

ANAIIS



**III SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM
TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS
APLICADAS ÀS CIÊNCIAS**



III SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS APLICADAS ÀS CIÊNCIAS

WELBERTH SANTOS FERREIRA

**ANAIS DO III SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM TECNOLOGIAS
EDUCACIONAIS APLICADAS ÀS CIÊNCIAS
(III SITEAC)**

1ª Edição

Quipá Editora
2026

Copyright © dos autores e autoras. Todos os direitos reservados.

Esta obra é publicada em acesso aberto. O conteúdo dos capítulos, os dados apresentados, bem como a revisão ortográfica e gramatical são de responsabilidade de seus autores, detentores de todos os Direitos Autorais, que permitem o download e o compartilhamento, com a devida atribuição de crédito, mas sem que seja possível alterar a obra, de nenhuma forma, ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial: Dra. Francione Charapa Alves, UFCA | Dra. Leonice Alves Pereira Mourad, UFSM | Dr. Marcos Adriano Barbosa de Novaes, UECE | Dra. Maria Iracema Pinho de Sousa, UFCA | Dra. Mônica Maria Siqueira Damasceno, IFCE.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S612

Simpósio Internacional em Tecnologias Educacionais aplicadas às Ciências (3. : 2026)

Anais do III Simpósio Internacional em Tecnologias Educacionais aplicadas às Ciências / Organizado por Welberth Santos Ferreira. — Iguatu, CE : Quipá Editora, 2026.

273 p. : il.

ISBN 978-65-5376-518-4

DOI 10.36599/qped-978-65-5376-518-4

Evento realizado nos dias 15 e 16 de janeiro de 2026 e transmitido ao vivo pelo YouTube.

1. Ciências – Ensino. 2. Tecnologias educacionais. I. Ferreira, Welberth Santos. II. Título.

CDD 507

Elaborada por Rosana de Vasconcelos Sousa — CRB-3/1409

Obra publicada pela Quipá editora em fevereiro de 2026.

Quipá Editora
www.quipaeditora.com.br
@quipaeditora

APRESENTAÇÃO

O SITEAC 2026 promoveu a integração entre professores, pesquisadores e estudantes em torno da discussão sobre o uso de tecnologias educacionais no Ensino de Ciências, em consonância com o Plano Maranhão 2050 e com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente: (i) ODS 4 – Educação de Qualidade, ao fortalecer práticas pedagógicas mediadas por tecnologias; e (ii) ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura, ao incentivar processos inovadores no Ensino de Ciências.

Registramos nosso agradecimento às autoras e aos autores que integram esta coletânea, ao Comitê Científico, às instituições de ensino parceiras e a todos os colaboradores que tornaram possível a realização deste simpósio. Almejamos que as reflexões, experiências e resultados aqui apresentados inspirem o aprimoramento das práticas educativas, impulsionem novas investigações e ampliem horizontes para uma educação científica comprometida com a inovação, a equidade e a transformação social.

Prof. Dr. Welberth Santos Ferreira

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

CAPÍTULO 1 13

O USO DO THE WALL COM TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS

*Ana Claudia Furtado Rocha
Welberth Santos Ferreira*

CAPÍTULO 2 20

O TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES COMO TEMA TRANSVERSAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL

*Joedna Fernanda Ferreira Nogueira
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 3 25

VULNERABILIDADE SOCIAL E SAÚDE: O IMPACTO DA FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO

*Marleide dos Reis Ribeiro Leite
Daricleia Silva Padilha
Evellyn Cristiny Gomes Barbosa
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 4 30

EXPLORANDO O CÓDIGO GENÉTICO: O USO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE DNA E HEREDITARIEDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL.

*Larissa Suelen Amaral Moraes
Joedna Fernanda Ferreira Nogueira
Marcio Gabriel Silva e Silva
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 5 36

VIAGEM PELOS SENTIDOS: A APRENDIZAGEM POR INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS

*Renata Araujo Lemos
Sâmia Cristina Martins Silva
Valter dos Santos Mendonça Neto
Welberth Santos Ferreira*

CAPÍTULO 6 42

VIAGEM PELOS SENTIDOS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A APLICAÇÃO DO JOGO

*Renata Araujo Lemos
Sâmia Cristina Martins Silva
Valter dos Santos Mendonça Neto
Welberth Santos Ferreira*

CAPÍTULO 7 51

CIÊNCIAS NA PRÁTICA: A CONSTRUÇÃO DE TERRÁRIOS COMO ABORDAGEM EDUCATIVA NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Carlos Eduardo Nogueira Araújo
Alice Brito Pereira
Thamires Amorim Melo
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 8 57

ZONAS HABITÁVEIS E A POSSIBILIDADE DE VIDA EXTRATERRESTRE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA

*Alice Brito Pereira
Carlos Eduardo Nogueira Araújo
Thamires Amorim Melo
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 9 61

REDUZIR, REUTILIZAR E RECICLAR: UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

*Gabriella Tereza Pereira Costa
Victoria Gabrielly Pereira
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 10 65

EXPLORANDO O SISTEMA DIGESTÓRIO: MAQUETE DIDÁTICA

*Vitória Mariana Sá
Glacy Rayane Ferreira Ribeiro
Raquel de Fátima Pereira Soares
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 11 69

GRUPO DIGITAL DE LEITURA: UMA PROPOSTA A PARTIR DA METODOLOGIA SALA DE AULA AMPLIADA

Sâmia Cristina Martins Silva
Ivonete Rodrigues Lopes da Silva
Iris Maria Ribeiro Rocha
Welberth Santos Ferreira

CAPÍTULO 12 77

O IMPACTO DA AUTOIMAGEM POSITIVA E NEGATIVA NO APRENDIZADO

Maria Heloisa Freitas Silva
Ingrid Larissa Almeida Correa
Yngrid Samarah Rodrigues Castro
Vagner de Jesus Carneiro Bastos

CAPÍTULO 13 84

CARTILHA DIGITAL INTERATIVA SOBRE TUBERCULOSE COMO RECURSO DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE

Talessa Viegas Araujo
Emily Victoria Borges dos Santos
Ana Rita Pinheiro Costa
Suelen Rocha Botão Ferreira

CAPÍTULO 14 92

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE INCLUSÃO EDUCACIONAL DO ESTUDANTE SURDO

Vagner Moraes dos Santos
Ivone das Dores de Jesus
Rosangela Vieira Batista
Lana Carla Vieira Batista

CAPÍTULO 15 98

AULA DE CAMPO COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE BIOLOGIA DO CENTRO DE ENSINO ANICETO CANTANHEDE, EM BEQUIMÃO-MA

Patrick Silva Mendes
Lucas Daniel Souza Rodrigues
Wendel Luis Naziazeno Soares
Vagner de Jesus Carneiro Bastos

CAPÍTULO 16 107

ARTRO UNO: DESENVOLVIMENTO E POTENCIAL PEDAGÓGICO DE UM JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA

*Nalberth da Silva Farias
Suelen Rocha Botão Ferreira
Luiz Carlos dos Santos Junior*

CAPÍTULO 17 114

DO DIGITAL AO MANUSCRITO NA ERA DAS TECNOLOGIAS: POR UMA PROPOSTA DIDÁTICA NO CONTEXTO DO PIBID/UFRPE

*Sahmara Carolina Cavalcante Mendes
Waldemar Cavalcante de Lima Neto
Eduardo Barbuio
Ivanda Maria Martins Silva*

CAPÍTULO 18 123

CONHECIMENTO É PREVENÇÃO: DESMISTIFICANDO O HPV

*Jefferson Alberto Menezes Rodrigues
Thayla Lohanna da Silva Melo
Suelen Rocha Botão Ferreira*

CAPÍTULO 19 129

DESAFIOS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: PERCEPÇÕES DE ESTAGIÁRIOS DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

*Talessa Viegas Araujo
Emily Victoria Borges dos Santos
Sara Mayane Braga Pereira
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 20 137

ENSINO DE BIOMAS BRASILEIROS NA ESCOLA PÚBLICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIAS COM ESTUDANTES DO 7º ANO

*Rosielma Soares Farias
Carlos Eduardo Nogueira Araújo
Thamires Amorim Melo
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 21 141

O PAPEL DOS PROJETOS DE EXTENSÃO NA FORMAÇÃO ACADÊMICA DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: VISÃO DA DISCENTE ORIENTANDA

*Thayla Lohanna da Silva Melo
Lucas de Oliveira Lima*

CAPÍTULO 22 146

OBSERVAÇÃO DA DOCÊNCIA NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA - PIBID, COMO ESTRATÉGIA FORMATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

*Anny Karolynne Castro Teixeira
Claudilene de Jesus Chaves Lopes
Cassia Rayanne Lopes Mendes
Suelen Rocha Botão Ferreira*

CAPÍTULO 23 151

EXPERIMENTO COM ARDUINO PARA DESENVOLVER OS CONCEITOS DE CARGA ELÉTRICA E CAPACITÂNCIA

*Fábio Freitas Sousa Filho
Raísa Marya Corrêa Souza Diniz*

CAPÍTULO 24 160

HQS COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA

*Laissa Santos Silva
Iury Thiago Dias Botelho
Welberth Santos Ferreira*

CAPÍTULO 25 171

METODOLOGIAS ATIVAS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O CAÇA AO TESOURO DA SUSTENTABILIDADE

*Inajara de Jesus Costa
Verônica de Fátima Pimenta Garcia
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 26 175

ENTRE MITOS E MICROSCÓPIOS: A BIOLOGIA FORENSE NA MÍDIA E SUAS POSSIBILIDADES EDUCATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

*Emily Victoria Borges dos Santos
Talessa Viegas Araujo
Ana Rita Pinheiro Costa
Suelen Rocha Botão Ferreira Nome*

CAPÍTULO 27 183

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO SERTÃO DE PERNAMBUCO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE GAMIFICAÇÃO, PBL E EXPERIMENTAÇÃO COM ARDUINO A PARTIR DA MCSMI 2025

Daniel dos Santos Rocha

CAPÍTULO 28 193

LEVANTAMENTO E CONHECIMENTO POPULAR SOBRE PLANTAS MEDICINAIS NAS COMUNIDADES DE PALMEIRÂNDIA E PINHEIRO – MA

*Verônica de Fátima Pimenta Garcia
Inajara de Jesus Costa
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 29 199

DESFILÉ COM MATERIAIS RECICLÁVEIS

*Ilzilene Silva Pimenta
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 30 203

INSTAGRAM COMO FERRAMENTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: ALCANÇANDO A COMUNIDADE NÃO ACADÊMICA

*Marleide Dos Reis Ribeiro Leite
Pâmela Rayssa Almeida Ferraz
Talessa Viegas Araujo
Lucas de Oliveira Lima*

CAPÍTULO 31 211

POTENCIAL DA ROBÓTICA EDUCACIONAL UTILIZANDO ARDUÍNO NO ENSINO DE FÍSICA: UMA PERSPECTIVA CIENTOMÉTRICA

*Macson Victor Moreira Santos
Wellington Cantanhede dos Santos
Dadson Luis Ferreira Leite
Edvan Moreira*

CAPÍTULO 32 218

O USO DE AULAS GAMIFICADAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ABORDAGEM PRÁTICA

*Pedro Luis Menezes Amaral
Suelen Rocha Botão Ferreira*

CAPÍTULO 33 223

SUSTENTABILIDADE NA PRÁTICA: EXPERIÊNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

*Alice Silva Costa
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 34 228

VIDA NOS ECOSSISTEMAS: CONEXÕES ENTRE ANIMAIS AQUÁTICOS E TERRESTRES

*Verônica de Fátima Pimenta Garcia
Rosiélma Soares Farias
Vagner de Jesus Carneiro Bastos*

CAPÍTULO 35 234

MAPEAMENTO GLOBAL DO USO DA IMPRESSÃO 3D NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

*Wellington Cantanhede dos Santos
Dadson Luis Ferreira Leite
Edvan Moreira*

CAPÍTULO 36 **244**

EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA

Cleide Lana Chaves Alves
Suelen Rocha Botão Ferreira

CAPÍTULO 37 **252**

INOVAÇÃO E TDIC's NA EDUCAÇÃO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Thays Cristina Rodrigues Cangussu de Freitas
Marlon Bruno de Souza
Telmo Rosa Nogueira

CAPÍTULO 38 **262**

**A CONTRIBUIÇÃO DA CIÊNCIA ESCOLAR PARA OS OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA ANÁLISE DOS PROJETOS DA
MOSTRA CIENTÍFICA DO SERTÃO DO MOXOTÓ IPANEMA 2025**

Daniel dos Santos Rocha

SOBRE O ORGANIZADOR **273**

CAPÍTULO 1

O USO DO THE WALL COM TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS

Ana Claudia Furtado Rocha

*Programa de Pós-Graduação em Educação Inclusiva – PROFEI
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA*

Welberth Santos Ferreira

*Programas de Pós-Graduação – PROFEI, EDUCATEC, RENOEN
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA*

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar uma metodologia com uso do The Wall voltada ao Ensino de Matemática para estudantes surdos. Para alcançar esse objetivo, foi aplicada uma metodologia de caráter qualitativo, envolvendo análise documental, revisão bibliográfica, estudo exploratório e aplicação prática em sala de aula sobre o potencial pedagógico do The Wall. A investigação concentrou-se na observação do uso do recurso em atividades de Matemática, especialmente no ensino das quatro operações básicas, buscando compreender como a visualidade, a interatividade e a organização espacial do mural favorecem a aprendizagem de alunos surdos. Nesse contexto, o estudo incorporou a análise do recurso digital The Wall, um mural interativo que permite a manipulação de elementos visuais e contribui para a compreensão matemática por meio de representações concretas. A inclusão do The Wall aliado ao computador serviu como referência para discutir como ferramentas digitais podem atuar como Tecnologias Assistivas no processo de ensino-aprendizagem de estudantes surdos.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Libras; Surdos; Tecnologias; The Wall.

INTRODUÇÃO

A inclusão de estudantes surdos no ensino regular é, sem dúvida, um dos maiores desafios enfrentados pela educação atual, sobretudo em disciplinas que demandam uma linguagem simbólica e abstrata, como é o caso da Matemática. No Brasil, assim como em outros países, a educação de alunos surdos é um campo que requer sensibilidade, formação específica e práticas pedagógicas que estejam embasadas na inclusão. Ser professor de estudantes surdos significa entender que eles não aprendem, interpretam ou constroem conhecimento da mesma maneira que os ouvintes. A surdez, com suas particularidades linguísticas e cognitivas, impacta de forma direta e significativa os processos de ensino e aprendizagem, o que requer um ambiente escolar que seja intencionalmente e de forma qualificada estruturado para receber essas especificidades.

Assim, cabe à escola o compromisso de ser um lugar onde os alunos consigam relacionar de forma significativa os conteúdos aprendidos com suas experiências sociais, culturais e comunicativas. A sala de aula deve ir além de seu papel tradicional de simples transmissão de conteúdos e se tornar um espaço de interação, conversa e construção coletiva de saber. É essencial que haja um alinhamento entre o que é ensinado e o que é vivido no dia a dia, principalmente para aqueles estudantes que, por conta das barreiras comunicacionais, frequentemente chegam à escola com um conhecimento limitado sobre o mundo e suas

complexidades.

Ao longo das últimas décadas, o Brasil tem se transformado no campo educacional, alinhado aos debates globais acerca da inclusão, acessibilidade e dos direitos linguísticos dos surdos. Apesar de inúmeras dificuldades ainda presentes no cotidiano escolar, políticas públicas, estudos acadêmicos e práticas inovadoras têm apoiado o desenvolvimento de uma educação bilíngue em Libras e Língua Portuguesa escrita. A cada conquista teórica e institucional, surgem novas exigências, mostrando buracos que necessitam de uma atualização permanente das metodologias, dos materiais didáticos e das mediações pedagógicas.

É imprescindível, então, refletir sobre o que cabe ao professor e quais estratégias podem ser implementadas para otimizar a aprendizagem dos alunos surdos, garantindo sua participação ativa, autonomia e desenvolvimento completo. A escolha do tema surgiu da experiência em sala de aula, durante essa prática, percebeu-se empiricamente a escassez de recursos digitais adequados ao Ensino da Matemática em Libras.

A justificativa do estudo baseia-se na necessidade de implementar práticas pedagógicas que levem em conta as particularidades linguísticas e cognitivas dos estudantes surdos, tendo a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como instrumento fundamental para a comunicação e a mediação do saber. Moran (2015) afirma que, nas metodologias ativas, o aluno assume um papel central no processo de aprendizado, o que ajuda na construção do conhecimento por meio da interação, investigação e resolução de problemas reais.

A metodologia utilizada baseou-se em uma revisão bibliográfica de livros, artigos e dissertações publicadas entre 2010 e 2024, que abordam a relação entre ensino de Matemática, metodologias ativas e inclusão de alunos surdos. A pesquisa é qualitativa e exploratória, com uma análise teórica das principais obras dos autores da área.

Assim, à luz da análise do uso de The Wall e do computador como ferramentas em sala de aula, procura-se fomentar o aprendizado das quatro operações matemáticas. A pesquisa também abrangeu a prática pedagógica em contexto escolar, com a realização de intervenções educativas em grupos de alunos surdos da Escola Municipal Bilíngue Libras/Português Escrito, localizada na Rua Barão de Itapary, S/N, São Luís, MA. Prédio próprio, escolhido por ter 83 alunos surdos matriculados.

Foi escolhida uma turma do 5º ano da Escola Bilíngue com 9 alunos surdos para participar da pesquisa com a professora titular da sala de aula. O primeiro instrumento utilizado foi o questionário para identificar a metodologia usada nas aulas de matemática, que em alguns momentos acontecem na sala de informática.

Esse questionário foi respondido em uma conversa com a professora para entender a metodologia aplicada nas aulas de matemática e como ela planeja o uso das tecnologias a serviço da aprendizagem dos alunos surdos nessa disciplina. No último momento realizou-se a aplicação de um quiz interativo com perguntas sobre as quatro operações, utilizando o The Wall para que os

alunos pudessem responder visualmente, testar seus conhecimentos e reforçar o que haviam aprendido nas aulas anteriores.

EDUCAÇÃO BILÍNGUE EM LIBRAS

A proposta bilíngue em Libras parte do princípio de que a língua de sinais é a primeira língua da pessoa surda, portanto, deve ser a principal forma de comunicação, expressão e aprendizagem. Já o português, por ser uma língua de modalidade oral-auditiva, é trabalhado de forma escrita e como segunda língua, respeitando a diferença linguística e cultural dos surdos.

Processos de ensino e aprendizagem na educação de surdos vão muito além do acesso físico à escola. É imprescindível que se estabeleçam práticas pedagógicas que reconheçam a Libras como língua primeira, que se disponham de recursos apropriados e que se proporcionem vivências enriquecedoras na construção do saber. A legislação brasileira reforça essa perspectiva na Lei nº 14.191/2021 no Art. 60-A institui e garante o acesso ao currículo e o desenvolvimento da identidade linguística

“Entende-se por educação bilíngue de surdos, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida em Língua Brasileira de Sinais (Libras), como primeira língua, e em português escrito, como segunda língua, em escolas bilíngues de surdos, classes bilíngues de surdos, escolas comuns ou em polos de educação bilíngue de surdos, para educandos surdos, surdo-cegos, com deficiência auditiva sinalizantes, surdos com altas habilidades ou superdotação ou com outras deficiências associadas, optantes pela modalidade de educação bilíngue de surdos” (Brasil, 1996, Art. 60-A).

Os dados mais recentes do Censo Escolar 2023 mostram que existem 61.594 alunos surdos na educação básica do Brasil, a maior parte deles em classes regulares. Em 2023, o Inep contabilizou 1.217 professores com surdez, surdez-cegueira ou deficiência auditiva. Segundo GOV.BR, existem 64 escolas bilíngues Libras no Brasil, sendo que no estado do Maranhão temos duas, uma localizada na capital São Luís e a outra na cidade de Imperatriz. Apesar desses avanços, é necessário ampliar o acesso a escolas bilíngues, reforçar a capacitação de professores que dominem Libras e assegurar que os materiais didáticos respeitem a experiência visual dos alunos surdos.

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O Ensino de Matemática para alunos surdos requer métodos distintos que enfatizem a visualização e a vivência prática. Nesse sentido, as metodologias ativas são indispensáveis para estimular a autonomia e o protagonismo dos alunos. Segundo Bacich e Moran (2018), as metodologias ativas sugerem uma mudança de papel para o professor, que deixa de ser um

simples transmissor de conhecimento para se tornar um facilitador da aprendizagem, incentivando os alunos a explorar e construir o conhecimento de maneira colaborativa.

Segundo Moran (2015), afirma que:

“A aprendizagem ativa consiste em momentos em quais o estudante é protagonista, enfrentando desafios, resolvendo problemas e utilizando tecnologias digitais. Para estudantes surdos, essas estratégias são ainda mais importantes, pois permitem a utilização de recursos visuais e multimídia que facilitam a compreensão.”

A utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) tem sido relacionada ao aprimoramento do envolvimento, da autonomia e da construção ativa do saber matemático. Recursos gamificados, interativos e manipuláveis demonstram-se particularmente eficazes na consolidação de habilidades operacionais e na promoção de soluções de problemas de maneira significativa.

Essa metodologia surge como uma estratégia para estimular os alunos, tornar o aprendizado mais divertido e criativo e desenvolver habilidades de investigação e interpretação de dados. Portanto, as aulas de matemática vão além da teoria, incluem atividades práticas, uso de recursos tecnológicos e contextualização dos conteúdos, tornando o aprendizado mais envolvente e relevante para os estudantes surdos.

Como apontam Kenski (2012), as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação possibilitam uma nova configuração nas práticas educativas. Quando incorporadas ao cotidiano escolar, essas práticas diversificam as formas de interação, dinamizam as aulas e criam contextos que de fato estimulam o aluno a participar, se envolver e construir conhecimentos de maneira mais significativa.

Mas as tecnologias digitais ainda não conseguiram superar barreiras na educação, como a necessidade de formação contínua dos professores, a oferta de infraestrutura adequada e o desenvolvimento das competências dos alunos para usá-las de forma responsável. Além disso, é fundamental que essas ferramentas sejam integradas com um propósito pedagógico bem definido, para que não fiquem restritas ao uso da tecnologia sem realmente contribuir para o aprendizado.

REGRAS DE USO DO *THE WALL* NA ATIVIDADE DE MATEMÁTICA

Embora existam poucos estudos com o título específico ‘The Wall’, há uma diversidade de pesquisas na literatura relacionadas ao conceito de digital wall (muro digital) que abordam a utilização desse recurso para auxiliar na resolução de problemas em Matemática.

A atividade foi adaptada para ser utilizada com alunos surdos, tornando-a ainda mais inclusiva ao permitir interações visuais mais claras, suporte à Língua Brasileira de Sinais (Libras) e uma disposição espacial dos conteúdos. Dessa maneira, o recurso digital cumpre uma função

educativa muito mais relevante, favorecendo a compreensão de conceitos, o manuseio de informações e o fortalecimento da autonomia dos estudantes, sobretudo em contextos de ensino bilíngue.

A atividade teve início com a apresentação do The Wall aos estudantes, em que explicou seu funcionamento, os objetivos pedagógicos e as regras de participação. Em seguida, os estudantes foram organizados em pares, e cada dupla foi responsável por responder às questões levantadas em etapas sucessivas.

Em um dos momentos do jogo, um dos jogadores deve ficar em “isolamento”, sem acesso às decisões estratégicas do seu par, enquanto o outro decide se a dupla dobra ou triplica o valor da pergunta da rodada. A resposta para a questão foi postada no Quizzes, onde os alunos resolveram desafios envolvendo as quatro operações, entre eles cálculos simples, problemas contextualizados e funções combinadas, depois que os estudantes chegaram a um consenso.

A resposta que se obtém é o que dita a ação no The Wall: Se a resposta estiver correta, a dupla joga uma bola verde, sinalizando pontos positivos. Se ocorrer um erro, uma bola vermelha é lançada, sinalizando a perda de pontos. As bolas são liberadas de cima de uma parede digital e caem de forma aleatória em uma das “caixas” na parte inferior da parede, cada uma correspondendo a diferentes valores de pontuação. As bolas verdes, portanto, adicionam pontos, já as vermelhas subtraem do que a dupla já acumulou. O trabalho continuou com cada dupla se apresentando uma após a outra, repetindo o mesmo processo até que todas as rodadas planejadas fossem concluídas. No final, a equipe que conseguir a maior pontuação será a vencedora, resultado da combinação das respostas matemáticas obtidas durante o jogo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período da realização da pesquisa, realizada na Escola Municipal Integral Libras/Português Escrito, com autorização do corpo docente, na intenção de observar e aplicar atividades com a turma do 5º ano A, turno matutino, nas aulas da disciplina de matemática, com o objetivo de apresentar uma metodologia com uso do The Wall voltada ao Ensino de Matemática para estudantes surdos. No momento da aula, foram utilizados recursos como o The Wall, data show, computador, quadro branco e pincel, que são metodologias que facilitam os processos comunicativos, apoiadas, sobretudo, em aspectos visuais para melhorar a compreensão dos alunos.

Nesse momento se observa uma interação entre professora e alunos. Os alunos são estimulados a prestar atenção nas perguntas escolhidas por um membro da dupla, essa pergunta está escrita em português e em vídeo com a sinalização em libras, tornando, além de aprendido, um momento de descontração, pois é por meio dos jogos que eles colocam em prática a teoria, facilitando a transformação na acessibilidade da inclusão social.

Os autores Borges e Nogueira (2013, p. 15) afirmam que:

[...] não basta traduzir para Libras, conteúdos e estratégias metodológicas pensadas para o ensino de Matemática para ouvintes. Os surdos necessitam de uma ação pedagógica que atenda às suas particularidades se pretendemos um ensino de Matemática de boa qualidade e que possa favorecer a inclusão do surdo na sociedade.

As definições expostas pelos autores evidenciam a relevância de utilizar recursos que influenciam o processo de ensino-aprendizagem da Matemática para estudantes surdos. A comunicação do aluno surdo é de forma visual, o professor, ao entender precisa essa peculiaridade, precisa de metodologia diferenciada.

Por se tratar de crianças, optou-se por identificá-las apenas por números, garantindo assim a preservação de suas identidades e o cumprimento das normas éticas da pesquisa. Essa forma de codificação permite apresentar e discutir os dados de maneira objetiva, evitando qualquer possibilidade de exposição indevida dos participantes. Além disso, o uso de números facilita a organização das informações coletadas e assegura que o foco da análise permaneça nas vivências e nos resultados observados, e não na identificação pessoal dos alunos.

Relatando o uso dessa ferramenta, os alunos 1, 3 e 4 afirmaram que, no primeiro momento, sentiram algumas dificuldades, pois precisavam raciocinar muito rápido para responder ao jogo.

Já os alunos 2, 5 e 6, em suas observações, apontam para a importância do uso dos recursos visuais para alunos surdos nas aulas de matemática. O questionário possibilitou ainda identificar alguns alunos fluentes na Libras e os alunos com dificuldade na disciplina. Relato do aluno 7 e 8, afirmam que o momento mais esperado na escola é o momento de ir para a sala de informática, e que a professora ajuda muito nesse momento, explicando todo o processo da atividade com uso das tecnologias.

CONCLUSÃO

É imprescindível que tenhamos políticas mais adaptadas às realidades familiares e uma escola que receba, ouça e reconheça a cultura surda como uma parte fundamental do processo de aprendizagem. É somente dessa forma que poderemos criar ambientes nos quais esses alunos se sintam parte integrante, respeitados e aptos a desenvolver plenamente suas habilidades. É necessário ampliar o número de escolas bilíngues e de docentes proficientes em Libras, garantindo a oferta de formações continuadas e políticas que promovam a valorização da profissão. É fundamental também investir em materiais didáticos acessíveis, em tecnologias assistivas, em ambientes adequados e em metodologias pedagógicas que respeitem a singularidade linguística e cultural dos estudantes surdos. Também é necessário que haja um fortalecimento da interação entre as redes de ensino, a família e a comunidade surda, para que o processo educativo seja

realmente coerente, inclusivo e centrado nas reais necessidades dos alunos.

Diante de tudo que foi observado e coletado, chega-se à conclusão de que o uso das tecnologias digitais a serviço da aprendizagem do aluno surdo na disciplina de matemática traz benefício e é de suma importância para sua vida diária. A escola tem sido essa ponte entre aluno e tecnologia, sendo algo efetivo voltado para o aprendizado do aprendiz, proporcionando não somente um momento de ensino, mas um momento de interação entre a teoria e a prática.

Neste artigo, o propósito é demonstrar que, por meio das tecnologias digitais utilizadas nas aulas de matemática, há interação e aprendizado dos alunos surdos tanto dentro quanto fora da sala de aula, uma vez que a tecnologia desempenha um papel essencial em um momento de mudança de paradigma na educação.

REFERÊNCIAS

BORGES, F. A; NOGUEIRA, C. M. I. Quatro aspectos necessários para se pensar o ensino de matemática para surdos. Revista em Teia, Recife, v. 4, n. 3,

p. 1-19, 2013. Disponível em: <http://www.periódicos.ufpe.br>. Acesso em: 10 de out. 2025.

BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 1996. Alterada pela Lei n. 14.191, de 3 ago. 2021, que incluiu o Art. 60-A. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 21 de nov. de 2025.

KENSKI, Vani Moreira. Tecnologias e ensino presencial e a distância. Campinas: Papirus, 2012.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 15-34.

ANEXO



CAPÍTULO 2

O TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES COMO TEMA TRANSVERSAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL

Joedna Fernanda Ferreira Nogueira

Universidade Estadual do Maranhão- UEMA, Campus Pinheiro

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão- UEMA, Campus Pinheiro

RESUMO

Um dos comércios ilegais mais lucrativos do mundo é o tráfico de animais, que é caracterizado pela retirada de um animal de seu habitat natural para fins lucrativos. O Brasil, por conta da rica biodiversidade, é um dos principais alvos do tráfico de animais silvestres, onde 38 milhões de animais são retirados todos os anos no país e 09 de cada 10 animais traficados morrem antes de chegar ao seu destino. Diante desse contexto com o intuito de levar esse conhecimento para dentro da sala de aula, foi realizada uma prática didática com alunos do 7º ano na Escola Municipal Dr. Pedro Lobato, de Pinheiro-MA, com intuito de sensibilizar os alunos sobre os impactos dessa prática no Brasil, utilizando atividades interdisciplinares de forma dinâmica e reflexiva, promovendo a conscientização ambiental. A metodologia utilizada incluiu roda de conversa e produção de cartazes e desenhos. O resultado cooperou de forma positiva para o conhecimento dos alunos sobre o tema abordado, despertando nos estudantes o papel ativo na preservação e contribuindo para formar alunos conscientes da conservação da biodiversidade.

Palavras-chave: educação ambiental; fauna silvestre; ensino fundamental.

INTRODUÇÃO

O comércio de animais silvestres representa uma grande ameaça à biodiversidade, sendo um dos principais responsáveis pela destruição da fauna, em especial o Brasil, que apresenta altos índices dessa atividade. O comércio ilegal de animais é considerado a terceira maior atividade ilícita no mundo, onde 38 milhões de animais silvestres são retirados da natureza anualmente no Brasil (Renctas, 2001). O comércio legalizado de animais silvestres está relacionado com tráfico de fauna, o mercado legal desperta o interesse das pessoas e normaliza o uso da fauna como um produto a ser consumido, tendo uma coincidência entre espécies mais aprendidas pelos agentes de fiscais, aproximadamente 90% dos animais morrem antes de chegar ao seu destino (Ibama, 2010).

Nesse contexto o projeto didático visou sensibilizar e educar estudantes sobre os impactos dessa atividade na fauna brasileira, e também a conhecer leis que ajudam a combater esse crime, por meio de atividades interativas e discussões reflexivas.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido nos dias 21 e 25 de novembro de 2024, com os alunos do 7º ano do ensino fundamental na Escola Municipal Dr. Pedro Lobato, situada na zona urbana da cidade de

Pinheiro-MA, região da Baixada Maranhense. A metodologia incluiu uma abordagem interdisciplinar, associada a conscientização ambiental e foi realizada em diferentes etapas, tais como: roda de conversa, exibição e discussão de vídeos e produção de cartazes e desenhos.

Roda de conversa e exibição de vídeo

No primeiro dia os alunos participaram de uma roda de conversa, com apoio de slides contendo imagens, dados e trechos das legislações ambientais, exibidos com uso de projetor multimídia. Nesta etapa foram abordados os principais pontos:

- ⌚ O que é o tráfico de animais silvestres;
- ⌚ Leis e órgãos responsáveis pelo combate;
- ⌚ Impactos ecológicos e espécies ameaçadas;
- ⌚ Importância da preservação da fauna nas comunidades.

Os alunos foram estimulados a expor conhecimentos prévios e questionamentos, contribuindo para a construção coletiva do conhecimento. Além disso, foi exibido um trecho do filme Rio (2011), que aborda o tráfico de aves, o que reforçou visualmente a discussão e aproximou o tema da realidade dos alunos.

Produção de materiais e socialização dos trabalhos

Após a roda de conversa, os alunos foram divididos em três grupos com diferentes tarefas:

Grupo 1: Produção de cartaz com dados e notícias sobre tráfico de fauna;

Grupo 2: Elaboração de mensagens de conscientização ao público;

Grupo 3: Desenhos das espécies ameaçadas e suas características.

No segundo dia, os grupos apresentaram os materiais produzidos a turma, explicando suas escolhas, as características dos animais desenhados e os principais aprendizados. Essas informações aprendidas e compartilhadas contribuíram para o alcance do objetivo do projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Construção de conhecimentos e sensibilização visual

A roda de conversa se mostrou um momento essencial para ativar os saberes prévios dos alunos, que demonstraram surpresa ao conhecer dados reais sobre o tráfico de animais silvestres no Brasil, principalmente a mortalidade e impacto sobre as espécies ameaçadas. Esse contato inicial, incentivou a participação ativa dos alunos, com questionamentos e relatos pessoais, o que segundo Da Silva *et al.* (2025) é relevante, pois o aluno contribui para um espaço democrático e de respeito, com desenvolvimento de competências orais e fortalece o seu pensamento crítico.

Figura 1. Roda de conversa.



Fonte: Autoria própria (2024).

A exibição do trecho do filme Rio (2011) possibilitou aos alunos uma melhor compreensão como ocorre a captura ilegal de animais, onde relataram indignação ao ver a forma como os animais eram transportados e os maus tratos que sofriam, o que aumentou a empatia e mudança de percepção, ponto que Da Silva (2025) apresenta sobre o papel de recursos didáticos que contribui fortalecendo o envolvimento da turma e facilitando a transição para as atividades práticas.

Síntese criativa dos conhecimentos e postura crítica

Os cartazes e desenhos produzidos pelos alunos com criatividade e clareza, conseguiram transformar a teoria em expressão visual, apresentando resultados significativos, trazendo informações relevantes, mostrando uma compreensão acerca do tema. O uso de materiais didáticos no processo de ensino aprendizagem, ajuda o aluno a assimilar melhor o conteúdo trabalhado, e superar a posição passiva, mantendo-se ativo no processo de ensino e aprendizagem, dessa forma, o uso de metodologias ativas estimula o protagonismo estudantil (De Sousa, 2007).

Figura 2. Produção e apresentação dos cartazes.



Fonte: Autoria própria (2024).

A apresentação em sala de aula dos cartazes, possibilitou aos alunos uma troca de saberes acerca do conteúdo, além de apresentarem uma postura crítica e ética, o que despertou discussões em sala de aula e em casa, vários alunos relataram que levaram o tema para familiares, vizinhos e amigos, o que demonstra que a sensibilização ultrapassou o ambiente escolar, ampliando o impacto do projeto.

Promover práticas interdisciplinares, contribuem para aprendizagens significativas e transformadores, evidenciando um maior potencial de transformação social, proporcionando uma formação mais dinâmica e conectando temas escolares com a realidade dos alunos (De Lima, 2024).

CONCLUSÃO

O projeto sobre o comércio ilegal de animais silvestres na escola, demonstrou a importância da educação ambiental e reafirmou que a educação é uma ferramenta eficaz para sensibilização de uma comunidade escolar, através de metodologias interativas e reflexivas, foi possível ampliar o conhecimento dos alunos sobre questões ambientais, além disso os alunos conseguiram não só apenas compreender o tema, mas também levaram o conhecimento adquirido para além do meio escolar, envolvendo amigos e familiares. A interdisciplinaridade reforçou competências socioemocionais, o pensamento ético e crítico e o protagonismo estudantil.

Dessa forma, o projeto contribuiu tanto para o aprendizado de temas ambientais, como para o desenvolvimento e formação de sujeitos conscientes e atuantes no que se diz respeito a preservação da biodiversidade.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, a Escola Dr. Pedro Lobato, a professora Luci Maria pelo apoio, aos alunos pelo envolvimento e ao professor Vagner Bastos pelas orientações durante o processo.

REFERÊNCIAS

DA SILVA MANTOVANI, Girlene Nascimento et al. RODA DE CONVERSA. Revista Primeira Evolução, v. 1, n. 59, p. 99-106, 2025.

DA SILVA, Thaísa Viana et al. Levantamento de recursos didáticos no Ensino de Ciências: estudo de caso em escolas de Buriti-Maranhão. Revista Macambira, v. 9, n. 1, p. 1-19, 2025.

DE LIMA, Maria de Nazaré Teles. A Importância da Transversalidade na Educação Ambiental. Revista Científica FESA, v. 3, n. 18, p. 120-128, 2024.

DE SOUZA, Salete Eduardo; DE GODOY DALCOLLE, Gislaine Aparecida Valadares. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. Arq Mudi. Maringá, PR, v. 11, n. Supl 2, p. 110-114, 2007.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Unidades dos Centros de Triagem de Animais Silvestres (Cetas). 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/o-que-sao-os-cetas> . Acesso em: 19 dez, 2024.

CAPÍTULO 3

VULNERABILIDADE SOCIAL E SAÚDE: O IMPACTO DA FALTA DE SANEAMENTO BÁSICO

Marleide dos Reis Ribeiro Leite

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Campus Pinheiro

Daricleia Silva Padilha

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Campus Pinheiro

Evellyn Cristiny Gomes Barbosa

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Campus Pinheiro

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Campus Pinheiro

RESUMO

Este estudo de Educação em saúde foi realizado na Unidade Escolar de Educação Básica Municipal Mirtes Paiva, em Palmeirândia-MA, com alunos do 7º ano do ensino fundamental. Teve como objetivo principal demonstrar como a falta de saneamento básico prejudica a vida das pessoas, principalmente aquelas que vivem em vulnerabilidade social. Além disso, foi destacado como a ausência de saneamento básico interfere na saúde dessas pessoas, aumentando a proliferação de vetores, como no caso da dengue e leptospirose, e também na transmissão de doenças, como a cólera. Ademais demonstrou que o saneamento básico envolve várias ações; como a distribuição de água potável, a coleta e o tratamento de esgoto, a coleta de lixo e a drenagem das águas pluviais. Para tanto, como etapas da metodologia, inicialmente ocorreu uma aula teórica utilizando slides e duas atividades dinâmicas, uma em grupo e outra individual, a fim de testar os conhecimentos dos alunos tanto de forma coletiva quanto individualmente. A abordagem descritiva foi adotada para relatar as ações e os resultados do projeto. Os resultados obtidos com este projeto foram animadores, com muitos alunos, que antes não tinham conhecimento sobre o tema, mostrando grande interesse e engajamento. Em suma, a falta de saneamento básico é um dos maiores desafios que o Brasil enfrenta hoje, e a educação para a promoção da saúde é uma ferramenta poderosa para promover mudança.

Palavras-chave: Saúde pública; Doenças; Educação.

INTRODUÇÃO

Este é um relato de experiência, que descreve uma prática didática realizada na Unidade Escolar de Educação Básica Municipal Mirtes Paiva, localizada no município de Palmeirândia - MA, com alunos do 7º ano do ensino fundamental, no dia 22 de novembro de 2024.

De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, o saneamento básico envolve serviços essenciais como abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto, destinação adequada do lixo e manejo das águas pluviais (Ana, 2024). Entretanto, grande parte da população não tem acesso a esses serviços, o que causa consequências sérias para a saúde pública. A falta de saneamento básico ainda é um problema grave no Brasil, afetando milhões de pessoas, principalmente nas periferias e áreas rurais, contribuindo para doenças como cólera, leptospirose e dengue, além de perpetuar desigualdade social.

É importante destacar a relevância de discutir o saneamento básico na educação, para formar cidadãos informados sobre seus direitos. Nesse contexto, a educação se torna ferramenta essencial para conscientização e transformação social.

METODOLOGIA

Abordagem teórica e preparação pedagógica

A metodologia adotada neste projeto seguiu uma abordagem dissertativo-descritiva com enfoque qualitativo. Inicialmente, realizou-se uma apresentação expositiva utilizando slides, abordando os conceitos de vulnerabilidade social, saneamento básico e suas principais dimensões. Para facilitar a compreensão, foram utilizados recursos audiovisuais e imagens comparativas, permitindo que os alunos visualizassem situações reais de falta de saneamento e refletissem sobre os impactos desses problemas na saúde pública. A aula teórica foi conduzida de forma dialogada, incentivando a participação dos alunos por meio de perguntas e discussões guiadas.

Atividades práticas e avaliação formativa

Após a exposição teórica, foram realizadas duas atividades práticas. A primeira foi a dinâmica “Caminhos da História”, desenvolvida em grupos, na qual os alunos respondiam perguntas relacionadas ao conteúdo apresentado e, ao acertarem, recebiam partes de uma história, na qual possuía palavras faltantes, e os educandos deveriam completar os espaços. Essa proposta buscou reforçar o aprendizado por meio da participação ativa e do trabalho em equipe, permitindo que os estudantes relacionassem os conceitos estudados com situações do cotidiano.

Na sequência, realizou-se a atividade individual “Se eu fosse gestor da minha cidade”, que incentivou os alunos a refletirem criticamente sobre a realidade do saneamento básico em sua comunidade e a formularem sugestões de melhorias. A aplicação de um caça-palavras final contribuiu para revisar e fixar os principais termos discutidos durante a aula. Todas as atividades foram acompanhadas pela equipe do projeto, que ofereceu suporte aos alunos sempre que necessário, garantindo um ambiente acolhedor e participativo.

Dessa forma, a metodologia adotada buscou integrar teoria e prática de maneira acessível e significativa, favorecendo a compreensão do tema e estimulando a participação ativa dos alunos. Como afirma Fortuna onde diz que, “o processo educativo se fortalece quando teoria e prática se integram, permitindo ao aluno construir sentido sobre o conteúdo apresentado”. (Fortuna, 2015, p. 70).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compreensão dos alunos e aprendizagens iniciais

Os resultados obtidos foram muito positivos, especialmente porque a maioria dos alunos não possuía conhecimento prévio sobre saneamento básico e sua relação com a saúde pública. Durante a exposição teórica utilizando slides (A), percebeu-se surpresa e interesse ao compreenderem que serviços como coleta de lixo, tratamento de esgoto e drenagem das águas pluviais fazem parte de um conjunto maior de ações essenciais para a qualidade de vida (Figura 01).

As discussões sobre doenças associadas à falta de saneamento, como dengue, leptospirose e cólera, também geraram grande impacto, ampliando a percepção dos estudantes sobre como a vulnerabilidade social influencia diretamente a saúde das populações. Esse entendimento está alinhado com o exposto por Bertolozzi *et al.* (2009), que destacam que condições ambientais inadequadas elevam a exposição às doenças e aprofundam desigualdades sociais.

A utilização de imagens comparativas e exemplos reais contribuiu para que os estudantes associassem o conteúdo a situações vividas em suas próprias comunidades. A aula teórica, conduzida de forma dialogada, permitiu que eles participassem ativamente, fazendo ligações entre o que aprendiam e a realidade que observam diariamente.

Engajamento nas atividades e desenvolvimento da reflexão crítica

As atividades práticas demonstraram alto nível de engajamento por parte dos alunos. A dinâmica “Caminhos da História” permitiu que eles aplicassem os conhecimentos adquiridos de forma colaborativa (B), discutindo respostas e relacionando o conteúdo estudado com situações reais (Figura 01). O entusiasmo observado reforça que metodologias interativas facilitam a compreensão e tornam o aprendizado mais significativo.

Na atividade individual “Se eu fosse gestor da minha cidade” (C), os estudantes apresentaram sugestões que revelam consciência das dificuldades enfrentadas na sua cidade, como a ampliação da coleta de lixo, melhorias na rede de esgoto e ações de conscientização (Figura 01). Essa reflexão demonstra que o projeto não apenas transmitiu informações, mas também estimulou o pensamento crítico e a responsabilidade social. Esse comportamento dialoga com o que afirmam Teixeira *et al.* (2014) ao apontarem que deficiências no saneamento básico impactam diretamente a saúde pública e refletem desigualdades estruturais que precisam ser discutidas e compreendidas pela população. Assim, as atividades práticas reforçaram o conteúdo teórico e promoveram a formação de uma postura mais crítica, contribuindo para que os alunos

reconhecessem sua comunidade como parte de um contexto maior de desafios sociais.

Figura 01. Etapas do projeto: (A) apresentação teórica usando slides; (B) dinâmica “Caminhos da História”; (C) atividade individual sobre melhorias no saneamento básico.



Fonte: Autores (2024).

CONCLUSÃO

Uma estrutura adequada de saneamento básico é urgente para garantir saúde e qualidade de vida, sobretudo para populações vulneráveis. A educação desempenha papel fundamental na conscientização e no enfrentamento dessa problemática. O projeto demonstrou que metodologias participativas e dinâmicas favorecem o aprendizado significativo, estimulam a reflexão crítica e contribuem para uma formação cidadã mais consciente. A ausência de saneamento básico continua sendo um dos maiores desafios para o Brasil, mas a educação pode promover mudanças e incentivar ações mais efetivas.

Agradecimentos

Agradeço à Unidade Escolar de Educação Básica Municipal Mirtes Paiva pelo apoio ao projeto, à professora Dalvineia Padilha Silva pela parceria e colaboração, e aos colegas de equipe pela dedicação e suporte ao longo de todas as etapas desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

BERTOLOZZI, M. R., NICHATA, L. Y. I., TAKAHASHI, R. F., CIOSAK, S. I., HINO, P., VAL, L. F., GUANILLO, M. C. L. T. U., & PEREIRA, E. G. (2009). Os conceitos de vulnerabilidade e adesão na Saúde Coletiva. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, 43(Esp 2), 1326-1330. Disponível em: <www.ee.usp.br/reeusp/>. Acesso em: 17 de Dez. 2024.

BRASIL. **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico**. Panorama do saneamento no Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/saneamento-basico-no-brasil/panorama-do-saneamento-nobrasil1>. Acesso em: 14 out. 2024.

FORTUNA, V. A Relação Teoria e Prática na Educação em Freire. **Revista Brasileira de Ensino**

Superior, v. 1, n. 2, p. 64-72, 30 dez. 2015b. Disponível em: <https://doi.org/10.18256/2447-3944/rebes.v1n2p64-72>. Acesso em: 19 dez. 2024.

TEIXEIRA, Júlio César *et al.* Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n. 01, p. 87-96, 2014. Acesso em: 14 out. 2024.

CAPÍTULO 4

EXPLORANDO O CÓDIGO GENÉTICO: O USO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE DNA E HEREDITARIEDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL.

Larissa Suelen Amaral Moraes

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Campus Pinheiro

Joedna Fernanda Ferreira Nogueira

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Campus Pinheiro

Marcio Gabriel Silva e Silva

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Campus Pinheiro

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Campus Pinheiro

RESUMO

O ensino de genética é um dos maiores desafios no campo da educação científica, especialmente no ensino fundamental II, conceitos como DNA, genes e hereditariedade, embora fundamentais para compreender a biologia, são frequentemente considerados abstratos e complexos para estudantes. Este trabalho explora o uso de modelos didáticos como ferramenta pedagógica para o ensino de DNA e hereditariedade no ensino fundamental. Ao combinar teoria e prática, o projeto buscou não apenas transmitir conhecimento, mas também estimular habilidades como criatividade, trabalho em equipe e pensamento crítico. O projeto foi desenvolvido no Colégio Militar Tiradentes com uma turma do 9º ano. A atividade foi dinâmica e inclusiva, garantindo a participação de todos os alunos em tarefas como planejamento, montagem e personalização dos modelos. Durante a elaboração os alunos receberam suporte e esclarecimento de dúvidas sobre a estrutura do DNA, todos os grupos apresentaram bem o que foi solicitado, usaram bastante a criatividade na elaboração dos modelos didáticos conseguiram responder as perguntas e sanar todas as dúvidas. Essa atividade proporcionou uma melhor interação dos alunos acerca do tema fazendo eles entenderem na prática a importância do estudo do DNA. O uso de modelos didáticos foi eficaz para facilitar a compreensão de conceitos abstratos relacionados ao DNA e à hereditariedade, os alunos demonstraram engajamento e criatividade ao construir os modelos, bem como confiança ao apresentarem seus trabalhos. Dessa forma, conclui-se que metodologias ativas, como construção de modelos didáticos, são ferramentas essenciais para o ensino de genética, especialmente no ensino fundamental II.

Palavras-chave: Genética; Aprendizagem; Maquetes.

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências desempenha um papel crucial na formação de jovens e adolescentes em diferentes fases da vida estudantil. Mediante a isso o ensino de genética é um dos maiores desafios no campo da educação científica, especialmente no ensino fundamental, conceitos como DNA, genes e hereditariedade, embora fundamentais para compreender a biologia, são frequentemente considerados abstratos e complexos por estudantes dessa faixa etária (Carvalho *et al.*, 2020). Isso se deve, em parte, à dificuldade de relacionar essas ideias com fenômenos cotidianos e à falta de recursos didáticos que tornem o aprendizado mais tangível. No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe que os estudantes do ensino fundamental desenvolvam competências científicas que os ajudem a compreender o mundo natural, valorizando

práticas investigativas e metodologias interativas (MEC, 2021).

No entanto, ainda há uma lacuna na utilização de ferramentas pedagógicas que aliem teoria e prática, especialmente no ensino de genética (Silva *et al.*, 2022). Pesquisas recentes indicam que metodologias ativas, como a construção de modelos didáticos, podem transformar o aprendizado, tornando-o mais dinâmico e engajador. Essas abordagens ajudam os alunos a visualizar e interagir com os conceitos, promovendo uma experiência de aprendizado mais significativa (Almeida & Pereira, 2021).

No contexto do ensino de genética, modelos como maquetes podem facilitar a compreensão de estruturas moleculares complexas, como a dupla hélice do DNA, além de conceitos relacionados à transmissão de características hereditárias. Este trabalho explorou o uso de modelos didáticos como ferramenta pedagógica para o ensino de DNA e hereditariedade no ensino fundamental. Ao combinar teoria e prática em atividades desenvolvidas em dois dias consecutivos, o projeto visou não apenas transmitir conhecimento, mas também estimular habilidades como criatividade, trabalho em equipe e pensamento crítico a respeito do estudo de ciências.

METODOLOGIA

O presente projeto foi desenvolvido no Colégio Militar Tiradentes, localizado no município de Pinheiro – MA, com a turma do 9º ano A do Ensino Fundamental nos dias 13 e 14 de novembro de 2024. A proposta envolveu a aplicação de uma sequência didática voltada para o ensino de genética, utilizando a construção de modelos didáticos como recurso pedagógico para a representação da estrutura do DNA, as atividades foram organizadas de forma que integrasse teórica e prática. A atividade foi organizada em duas etapas; Construção dos Modelos Didáticos e Apresentação das Maquetes. Essa abordagem, buscou favorecer a aprendizagem significativa, articulando momentos de explicação, execução prática e interação entre os grupos.

Construção dos Modelos Didáticos

A primeira fase do projeto a construção das maquetes, que ilustraram a estrutura do DNA. Antes de realizar a atividade, os alunos receberam instruções sobre o objetivo da tarefa e os materiais necessários. Essa preparação prévia permitiu que os estudantes se organizassem e trouxessem os materiais necessários no dia da execução, assegurando o progresso adequado do trabalho.

Durante a execução da atividade, os alunos foram organizados em cinco grupos e

receberam instruções sobre o processo a ser seguido e os componentes estruturais que deveriam estar incluídos nos modelos. Alguns dos materiais empregados foram: folhas e bolas de isopor, EVA, papelão, palitos de churrasco e picolé, linha, tinta de tecido e tinta guache. Esses recursos foram selecionados por sua acessibilidade, baixo custo e adequação visual para ilustrar a forma helicoidal do DNA.

Ao longo desta etapa, foram feitas observações sobre a participação dos grupos, as técnicas utilizadas para a montagem e a interação colaborativa entre os alunos. Esses registros foram integrados ao processo metodológico não como parte da análise de resultados, mas como elemento descritivo das ações executadas.

Aplicação dos Modelos Didáticos

Após a montagem, as maquetes foram dispostas na sala para a fase de socialização. Cada grupo expôs sua construção aos demais, explicando os elementos representados, o processo seguido e as escolhas feitas durante a atividade. O docente desempenhou o papel de mediador, incentivando a comunicação, a clareza das etapas e a utilização da terminologia científica apropriada.

Essa fase possibilitou a observação dos modelos e das interações entre os estudantes, possibilitando um registro metodológico a respeito da participação, clareza das explicações e coerência com o conteúdo abordado. A socialização não teve um caráter avaliativo formal, mas funcionou como um procedimento de encerramento da proposta e como uma etapa de articulação final entre teoria e prática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Engajamento e Aprendizagem

A elaboração do projeto proporcionou uma melhor interação dos alunos acerca do tema fazendo eles entenderem na prática a importância do estudo do DNA. O uso de modelos didáticos mostrou-se eficaz para facilitar a compreensão de conceitos abstratos relacionados ao DNA e à hereditariedade. Durante a construção, foi possível observar um alto nível de engajamento e criatividade dos alunos, eles demonstraram engajamento e criatividade ao construir os modelos, bem como confiança ao apresentarem seus trabalhos.

Os resultados corroboram estudos prévios que defendem a aplicação de metodologias ativas no ensino de ciência. Silva *et al.* (2023) destacam que atividades práticas estimulam o interesse do aluno e Pereira e Lima (2022) reforçam que os modelos didáticos facilitam a

aprendizagem de conteúdos relacionados ao DNA, permitindo aos estudantes visualizar estruturas e relações que, muitas vezes, ficam restritas ao plano teórico.

Figura 1: Montagem das maquetes



Fonte: Autora, 2024

Desempenho nas Apresentações

A montagem dos modelos iniciada no primeiro dia foi realizada por todos os grupos, cumprindo assim com o objetivo proposto. A participação integral dos alunos reflete o caráter inclusivo e dinâmico da atividade, como observado por Souza e Almeida (2022), atividades que envolvem práticas colaborativas aumentam a motivação e favorecem o aprendizado em grupo.

No segundo dia, as apresentações foram boas, apesar de alguns membros estarem nervosos, conseguiram cumprir com o que foi solicitado e responderam todas as perguntas feitas. O bom desempenho dos alunos sugere que a abordagem foi eficiente para consolidar conceitos-chaves relacionados à estrutura e função do DNA. Conforme relatado por Pereira *et al.* (2022), atividades práticas como a elaboração de modelos didáticos facilitam a aprendizagem significativa, especialmente em temas complexos como genética.

Figura 2: Apresentação dos modelos didáticos



Fonte: Autora, 2024

CONCLUSÃO

A proposta de ensinar conceitos de genética por meio de construção de modelos didáticos demonstrou ser uma estratégia eficaz para o ensino de genética no ensino fundamental, a atividade foi inclusiva, dinâmica e promoveu a participação integral dos alunos, garantindo que cada integrante contribuísse de forma significativa.

Além disso, a utilização de materiais simples e acessíveis favoreceu a criatividade e a inovação, permitindo que conceitos abstratos, como a estrutura do DNA e seu papel na hereditariedade, fossem representados de maneira concreta e visual. Dessa forma, conclui-se que metodologias ativas, como construção de modelos didáticos, são ferramentas essenciais para o ensino de genética, especialmente no ensino fundamental, por fim, o projeto cumpriu de forma significativa com o seu objetivo.

Agradecimentos

Agradeço ao Colégio Militar Tiradentes, a professora Josethe dos Anjos Garcia Fonseca Ribeiro, que ajudou e disponibilizou seu horário de aula e por fim, agradeço ao professor Vagner de Jesus Carneiro Bastos pelo apoio com a elaboração do projeto.

REFERÊNCIAS

Almeida, J. P., & Pereira, S. C. (2021). Estratégias didáticas inovadoras para o ensino de ciências naturais no ensino básico. *Revista Educação em Foco*, 12(3), 45-62.

Carvalho, R. P., Souza, L. M., & Andrade, F. J. (2020). Metodologias ativas no ensino de ciências: **Um estudo de caso no ensino fundamental**. Revista Brasileira de Educação, 25(2), 150-168.

CORREIA, Thávyla Ellen Duarte et al. A sequência didática através das metodologias ativas para o ensino de biologia e suas contribuições na formação docente de bolsistas do Pibid. **Revista de Iniciação à Docência**, v. 7, n. 1, p. 94-114, 2022

MEC (Ministério da Educação). (2021). Base Nacional **Comum Curricular (BNCC)**: Ensino Fundamental – Ciências. Brasília: Ministério da Educação.

Pereira, L. R., & Lima, J. A. (2022). **Metodologias ativas no ensino de genética: uma abordagem prática**. Genética na Escola, 19(2), 129-145.

Pereira, L. R., Santos, J. A., & Lima, M. F. (2022). Modelos físicos e aprendizagem em genética: um estudo com estudantes do ensino fundamental. Genética na Escola, 20(1), 45-58.

Silva, T. A., Oliveira, M. C., & Santos, A. R. (2022). **O uso de modelos didáticos no ensino de genética: Uma abordagem prática**. Educação e Ciências no Brasil, 8(4), 98-113.

Silva, M. J., Souza, R. P., & Torres, A. G. (2023). **O uso de modelos didáticos no ensino de ciências: uma revisão crítica**. Revista Brasileira de Educação Científica, 28(4), 345-360.

Souza, F. G., & Almeida, L. P. (2022). **Metodologias ativas e aprendizagem significativa no ensino médio**. Educação em Foco, 17(3), 112-126.

CAPÍTULO 5

VIAGEM PELOS SENTIDOS: A APRENDIZAGEM POR INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS

Renata Araujo Lemos

Universidade Estadual do Maranhão

Sâmia Cristina Martins Silva

Universidade Estadual do Maranhão

Valter dos Santos Mendonça Neto

Universidade Estadual do Maranhão

Welberth Santos Ferreira

Universidade Estadual do Maranhão

RESUMO

Este texto apresenta a descrição do jogo de tabuleiro “Viagem pelos sentidos”, que busca aliar a gamificação e o método inquiry-based learning, aprendizagem baseada em investigação ou IBL no ensino de Ciências para crianças. Essa ferramenta pedagógica foi desenvolvida para explorar os cinco sentidos do corpo humano por meio dos métodos já citados, usando materiais de fácil acesso e baixo custo, como garrafas PET, e por sua ênfase na acessibilidade para a inclusão de crianças com deficiência, incorporando Braille, Libras e audiodescrição. Assim, esta pesquisa busca analisar o jogo como proposta para estimular a curiosidade e a investigação de maneira colaborativa entre crianças da Educação Infantil. Por meio dessa ferramenta, percebemos a possibilidade de integração de práticas lúdicas e experiências concretas como importante na promoção de aprendizado ativo e no desenvolvimento de habilidades científicas.

Palavras-chave: jogo, cinco sentidos, IBL, acessibilidade, tecnologia educacional.

INTRODUÇÃO

Levando em consideração o desafio proposto pelo professor da disciplina Ensino de Ciências do programa de Doutorado em Ensino, produzimos uma ferramenta educacional levando em consideração os estudos realizados em sala, assim, idealizamos o jogo “Viagem pelos sentidos” que consiste em um tabuleiro com uma área anexa para desafios sensoriais “Estação dos Sentidos” que explora o conteúdo os cinco sentidos na primeira infância, alinhada à Aprendizagem Baseada em Investigação (Inquiry-Based learning ou IBL).

Temos como justifica para as escolhas na construção dessa ferramenta o fato de que a Educação Infantil é uma etapa caracterizada por descobertas, na qual as crianças, com mediação do professor, começam a construir significados sobre o mundo que as cerca (Ferreira, 2024). Contudo, por vezes, os docentes enfrentam dificuldades ao abordar os conceitos de Ciências, dada a complexidade dos objetos de conhecimento.

Nesse cenário, é essencial que a abordagem pedagógica seja contextualizada, lúdica e interativa, permitindo que as crianças questionem, experimentem e descubram a partir de suas próprias vivências. O ensino de Ciências, ao ser integrado a práticas lúdicas como brincadeiras, contribui para o desenvolvimento integral e a formação para a cidadania desde os primeiros anos

escolares (Ferreira, 2024).

Sobre isso, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018) orienta que a Educação Infantil garanta experiências que ampliem o repertório sensorial, expressivo e investigativo das crianças. A exploração dos cinco sentidos é apresentada como um componente fundamental para que elas compreendam a si mesmas e ao ambiente. Assim, o trabalho com os sentidos por meio de atividades investigativas se alinha aos direitos de aprendizagem, como “explorar”, “expressar” e “conviver”. A IBL (Ribeiro, 2023), nesse sentido, apresenta-se como método adequado pois incentiva a curiosidade e enfatiza a investigação como base para a aprendizagem.

Diante desse contexto, elaboramos o jogo oriundo de pesquisa qualitativa cujo objetivo principal foi analisar uma experiência didática com o jogo produzido. Portanto, o jogo centrado no conteúdo dos cinco sentidos do corpo humano foi planejado como um recurso para estimular a aprendizagem ativa por meio de situações lúdicas, investigativas e interativas. Além disso, há neste artigo a apresentação das especificações de criação e uso da ferramenta educacional, além dos princípios pedagógicos que nos orientam, de modo a destacar como essa proposta pode favorecer a compreensão inicial dos cinco sentidos e promover práticas de investigação científica desde a infância.

Assim, o jogo “Viagem pelos sentidos” é composto por um tabuleiro e uma Estação dos Sentidos, onde seis caixas oferecem desafios sensoriais referentes à audição, olfato, paladar, tato, visão e um desafio geral dos sentidos. Mas também houve a preocupação em inserir recursos de acessibilidade, incluindo: QR codes com acesso a audiodescrição de todos os materiais e vídeo que ensina os sinais em Libras para cada sentido; além de indicação em braille dos números no dado.

METODOLOGIA

Esta pesquisa enquadra-se em abordagem qualitativa, do tipo pesquisa-ação (Thiollent, 2025). Foi concebida com vistas a responder ao problema de pesquisa: como utilizar o método IBL no ensino de Ciências na Educação Infantil. Esse método foi selecionado como a abordagem central por enfatizar a investigação e estimular práticas que promovam a participação ativa das crianças de maneira envolvente, indo além da memorização e repetição (Ribeiro, 2023).

Diante dessas questões, o jogo “Viagem pelos sentidos” pretendendo permitir que os alunos explorem os cinco sentidos do corpo humano de maneira sistematizada, lúdica e investigativa, tendo como elementos constituintes tabuleiro, dado e Estação dos sentidos.

Daí, foi construído – via plataforma gratuita Canva – um grande tabuleiro (Figura 1) impresso em lona (2 metros de altura por 3 metros de largura), com 22 casas circulares.

Figura 1. Tabuleiro.



Fonte: autores (2025).

O tabuleiro foi planejado para que as crianças pudessem caminhar sobre ele e se deslocar até a Estação dos Sentidos, promovendo movimento, exploração e interação.

Já essa Estação dos Sentidos (Figura 2) é composta por seis caixas confeccionadas em papelão e cartolina, oferecendo desafios sensoriais para cada um dos cinco sentidos (visão, olfato, audição, paladar e tato), além de um “Desafio dos Sentidos” que lança desafios sobre todos os sentidos.

Figura 2. Estação dos sentidos.



Fonte: autores (2025).

Todos os itens do jogo foram elaborados com material de fácil acesso, priorizando a sustentabilidade. Assim, os pinos são ônibus feitos de garrafas PET, fita adesiva e rodas de carrinhos usados (ou tampinhas), dialogando com a ideia de "viagem". O dado (9,600 cm²), feito com quatro blocos de isopor revestidos com tecido TNT e papel plástico adesivo, permite que todas

as crianças o manuseiem com autonomia sem riscos para o material e para elas.

Na Estação (Figura 2), os desafios incluem: retirar cartas com perguntas (Visão); identificar aromas em recipientes, como café e perfume (Olfato); escutar sons da natureza (Audição, coletados da plataforma *Pixabay*); provar água com açúcar, sal, limão ou pura (Paladar); e identificar objetos dentro de uma urna (Tato).

Outro aspecto relevante dessa ferramenta é a inserção de recursos de acessibilidade, que servem tanto para a inclusão de alunos com deficiência quanto como material de aprendizado para aqueles sem deficiências. Logo, estão disponíveis no tabuleiro dois códigos QR (um com acesso vídeo que ensina os sinais em Libras para cada sentido do corpo humano e outro com acesso para audiodescrição de todos os itens do jogo), além de haver no dado a indicação em braille para os números de 1 a 6 em cada face.

Regras do jogo

O jogo "Viagem pelos sentidos" possui regras simples que orientam o seu funcionamento e promovem a aprendizagem colaborativa e investigativa. Em síntese, os alunos são organizados em duplas ou trios, cada grupo deve escolher um ônibus (pino) e posicioná-lo no início do tabuleiro. Depois disso, cada grupo lança o dado, avança o ônibus pelo trajeto conforme o número sorteado e segue para as estações do sentido conforme indicado pelo tabuleiro para realizar o desafio correspondente.

Caso tenham êxito no desafio, o grupo permanece na casa, caso erre retorna à posição anterior. Vence o grupo que alcançar primeiro a última casa do percurso, mas orienta-se que todos os grupos possam concluir o trajeto para que possam seguir realizando as experiências sensoriais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso do jogo "Viagem pelos Sentidos", apresentou-se como uma possibilidade relevante de investigação científica na Educação Infantil. Desde a organização do jogo na escola, identificamos a curiosidade das crianças, acreditamos que devido às seguintes características: o tabuleiro grande e colorido, o dado grande e as caixas temáticas.

Ao participar de atividades práticas, os estudantes conseguem experienciar os conceitos de forma concreta. Esse tipo de interação facilita a compreensão do conteúdo, além de manter o interesse e a motivação intrínseca à infância. Assim, o jogo estimulou a investigação colaborativa e mediada pelos professores-pesquisadores, aplicando o método de Aprendizagem Baseada em Investigação (IBL) na educação infantil.

Nesse sentido, a própria lógica investigativa mobilizada pelo jogo dialoga diretamente com a literatura da área, pois, a respeito da investigação, Silva et al. (2025) enfatizam que esta permite que as crianças participem ativamente de seu próprio processo de descoberta. Nesse contexto, essa abordagem pedagógica é contextualizada e possibilita que os estudantes experimentem e

descubram a partir de suas próprias vivências

De modo geral, os estudantes conseguiram identificar os objetos por meio do tato, as quantidades e outras sensações por meio da visão, diferenciar sons da natureza (animais), identificar os cheiros e alguns sabores por meio da paladar. O sentido do paladar revelou-se o mais desafiador. Mesmo ao testar sabores básicos (doce, salgado, azedo ou sem sabor) com água simples e apenas um ingrediente, alguns alunos precisaram provar repetidamente para fazer a identificação correta.

A construção do paladar da criança tem as preferências influenciadas pela experiência e pela observação. Nesse sentido, os adultos têm o papel de apresentar diferentes alimentos de maneira rica e exploratória, utilizando os demais sentidos. As cores e formas estimulam a visão; os cheiros e perfumes frescos ativam o olfato; os gostos e sabores despertam o paladar; as texturas e temperaturas envolvem o tato; e até mesmo os sons e as conversas durante a alimentação contribuem nesse processo (Barros e Paschoal (2025).

É fundamental entender que a dificuldade com o paladar não pode ser generalizada. A familiaridade com diferentes sabores é profundamente influenciada por questões socioculturais e pela exposição alimentar promovida pelas famílias no decorrer dos anos. Assim, o desempenho nessa estação do jogo depende do contato prévio que a criança teve com determinado sabor.

Os alunos demonstraram destreza em conferir o número de "casas" percorridas no tabuleiro e em responder rapidamente a questões que envolviam grandezas, como identificar o que era "maior ou menor que".

O material utilizado para o jogo provou ser resistente e durável. Essa durabilidade permite que a escola reutilize os materiais em outras oportunidades, o que é um aspecto importante de sustentabilidade e consumo consciente, especialmente em instituições com poucos recursos financeiros como a instituição comunitária em que desenvolvemos a prática.

Em suma, a "Viagem pelos Sentidos" proporcionou uma aprendizagem que se sustenta na experiência concreta e em múltiplos estímulos sensoriais, proporcionando as investigações para construção dos conhecimentos.

CONCLUSÃO

O jogo "Viagem pelos Sentidos" demonstrou ser uma ferramenta pedagógica relevante ao aliar a gamificação e o método Aprendizagem Baseada em Investigação (IBL) no ensino de Ciências para a Educação Infantil. Ao promover experiências concretas e o uso de múltiplos estímulos sensoriais, o jogo favoreceu a compreensão dos conceitos dos cinco sentidos e incentivou o desenvolvimento de habilidades investigativas.

Além dos aspectos didáticos, um ponto essencial do projeto é a ênfase na acessibilidade, com a inclusão de recursos como Braille, vídeos em Libras e audiodescrição, visando a inclusão do

material para todos os alunos. Adicionalmente, o uso de materiais de baixo custo e fácil acesso, como garrafas PET, resultou em uma ferramenta resistente e durável, o que reforça o aspecto de sustentabilidade e permite a reutilização em instituições com poucos recursos financeiros.

REFERÊNCIAS

BARROS, P. C.S.; J. D. PASCHOAL. Entre gostos, sabores e literatura: visando uma alimentação saudável na educação infantil. **Criar Educação, Criciúma**, v. 14, nº1, jan/jul 2025

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em 1 dez. 2025.

FERREIRA, Welberth Santos et al. **Ensino de Ciências para Crianças**. 1. ed. Belém: Home Editora, 2024.

RIBEIRO, Paula de Souza Bello Stechman. **Inquiry-Based Learning (IBL)**: uma realidade para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação Instituto de Educação. Universidade de Lisboa. Lisboa, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/entities/publication/61de9ae4-c3c0-4c1d-8881-d75da8b4dce>. Acesso em 2 dez. 2025.

SILVA, M. T. da; SILVA, M. G. H.; BEZERRA, M. G.; CARVALHO, R. B. de. O ensino por investigação na educação infantil: concepções de estudantes de pedagogia do Instituto Kennedy/RN-Brasil. **Studies in Education Sciences**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. e14932, 2025. DOI: 10.54019/sesv6n1-010. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/ses/article/view/14932>. Acesso em: 4 dez. 2025.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. Cortez editora, 2025.

CAPÍTULO 6

VIAGEM PELOS SENTIDOS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A APLICAÇÃO DO JOGO

Renata Araujo Lemos

Universidade Estadual do Maranhão

Sâmia Cristina Martins Silva

Universidade Estadual do Maranhão

Valter dos Santos Mendonça Neto

Universidade Estadual do Maranhão

Welberth Santos Ferreira

Universidade Estadual do Maranhão

RESUMO

O jogo “Viagem pelos sentidos” é uma ferramenta educacional desenvolvida como alternativa didática para o ensino dos cinco sentidos na Educação Infantil, com o objetivo de proporcionar que os alunos explorem o conteúdo de forma lúdica e sistematizada por meio da investigação. Sabendo disso, este texto apresenta o relato da experiência referente à aplicação desse jogo em uma escola pública, com a finalidade de verificar o potencial da ferramenta para estimular a participação ativa das crianças e a aprendizagem por investigação. Os itens do jogo foram confeccionados com materiais de fácil acesso e sustentáveis, tendo com outro aspecto inovador a inserção de recursos de acessibilidade. As observações realizadas a partir da aplicação da ferramenta evidenciaram que a atividade cumpriu com aquilo a que se propôs, contribuindo para a participação dos estudantes e reforçando a importância da aprendizagem por investigação no ensino de Ciências.

Palavras-chave: cinco sentidos, investigação, sustentabilidade, acessibilidade.

INTRODUÇÃO

O presente artigo visa descrever e discutir a experiência resultante do desenvolvimento e aplicação do jogo educativo “Viagem pelos sentidos”, uma ferramenta didática concebida para o ensino de Ciências na Educação Infantil.

Para tanto, foi adotado o roteiro para construção de relatos de experiências elaborado por Mussi, Flores e Almeida (2021): introdução com conceitos-chave e objetivos; apresentação de materiais e métodos; resultados; discussão crítica, informativa e em diálogo com a base teórica; considerações finais; e referências.

Com base nessa estrutura, iniciamos a reflexão sobre a Educação Infantil, reconhecida como uma fase de intensa descoberta e construção de significados, na qual a curiosidade e a exploração sensorial são ferramentas primárias de aprendizado (Ferreira *et al.*, 2024).

Contudo, a abordagem de conceitos de Ciências, como o estudo dos cinco sentidos, muitas vezes apresenta desafios aos docentes como a falta de laboratórios e recursos para tornar as aulas práticas. Em resposta a essa realidade, a aprendizagem baseada em investigação (*Inquiry-based learning* ou IBL) apresenta-se como metodologia eficaz por incentivar a curiosidade e promover a participação ativa dos alunos, superando o ensino pautado na repetição e

memorização. O trabalho com os sentidos, alinhado aos preceitos da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), garante experiências que ampliam o repertório sensorial e investigativo das crianças.

Nessa perspectiva, a articulação entre a pós-graduação e a escola básica é fundamental para transformar o conhecimento teórico em práticas concretas (FORPROEX, 2015). Sabendo disso, o jogo “Viagem pelos sentidos” foi idealizado e construído por doutorandos do Programa de Pós-graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), polo Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). A proposta central do jogo é permitir que os alunos explorem com os cinco sentidos de maneira lúdica e sistematizada, estimulando a investigação. O jogo, elaborado com materiais de fácil acesso e sustentáveis, incorpora recursos de acessibilidade, como códigos QR com acesso a audiodescrição e vídeo em Libras.

A aplicação dessa ferramenta didática ocorreu na Escola Comunitária “Brilho das Estrelas”, na Rede Municipal de Ensino de Paço do Lumiar, Maranhão. A ação foi planejada para atender crianças da creche e pré-escola.

Na data da aplicação (05/11/2025), dos 35 alunos matriculados, apenas 15 compareceram. Assim, eles foram organizados em 5 trios, nos quais a seleção de um aluno líder (das séries mais avançadas) promoveu a aprendizagem colaborativa, um princípio central da IBL. A dinâmica do jogo consistiu em lançar o dado, avançar no tabuleiro e realizar um desafio sensorial correspondente na Estação dos Sentidos, devendo o grupo acertar para permanecer na casa.

A partir dessa atividade, o objetivo principal deste artigo é descrever e analisar a experiência didática com o jogo, destacando como essa proposta favoreceu a compreensão inicial dos cinco sentidos e promoveu práticas de investigação científica na infância.

Ademais, este texto ratifica a importância de experiências externas à Universidade ao demonstrar a associação entre teoria (IBL no ensino de Ciências) e prática. A atividade não apenas se mostrou eficaz em estimular a curiosidade e a exploração científica, mas também gerou uma contribuição duradoura para a escola, por meio da doação de todo o material confeccionado para seu acervo permanente.

Por fim, este estudo reforça que, mesmo na ausência de tecnologias digitais, é possível estimular a investigação científica por meio de ferramentas construídas com recursos acessíveis, valorizando a curiosidade natural da criança e o seu protagonismo ativo no processo de aprendizagem,

O JOGO “VIAGEM PELOS SENTIDOS”

Este jogo foi criado com o propósito de proporcionar aos alunos uma maneira lúdica e investigativa de explorar os cinco sentidos do corpo humano de forma sistematizada, mesmo que ainda não tenham sido introduzidos aos conceitos formais. Assim, definiu-se a IBL como

abordagem pedagógica, por promover a participação ativa, a exploração sensorial e a curiosidade (Ribeiro, 2023).

Figura 1. Jogo “Viagem pelos sentidos”.



Fonte: autores (2025).

Dessa forma, o jogo (Figura 1) é composto por um tabuleiro em lona medindo 2 m x 3 m, com 22 casas circulares de cores variadas (azul, amarelo, verde, vermelho e laranja), um dado grande em isopor e a área da “Estação dos Sentidos”, onde são dispostas seis caixas (cinco para os sentidos e uma para o Desafio dos Sentidos) que contêm os desafios sensoriais.

Esses itens foram construídos com materiais de fácil acesso e com foco na sustentabilidade. Os pinos são ônibus feitos de garrafas PET. O dado, com área de 9.600 cm² e confeccionado com blocos de isopor revestidos com TNT e papel contact, possui grandes dimensões, o que permite que todas as crianças o manuseiem com autonomia.

É importante destacar os aspectos inclusivos do jogo, tendo em vista que foram incorporados recursos de acessibilidade tanto para a inclusão de alunos com deficiência quanto para o aprendizado geral. Os recursos incluem: QR code com acesso a vídeo que ensina os sinais em Libras para cada sentido; indicação em braille para os seis números do dado; e QR code com audiodescrição do tabuleiro e da Estação dos Sentidos, com locução gerada por inteligência artificial (via plataforma gratuita Capcut).

Sobre a área da “Estação dos Sentidos” (Figura 2), nela são apresentados desafios para: visão (retirar cartas com perguntas como "O que você vê?" ou "Qual é o maior?"); olfato (identificar aromas, como café ou perfume); audição (escutar sons da natureza); paladar (provar água com açúcar, sal, limão ou pura); tato (identificar objetos ao toque em uma urna); e um desafio geral dos sentidos.

Figura 2. Estação dos sentidos.

Fonte: autores (2025).

As caixas da estação foram dispostas em cima das mesinhas em que os alunos lancham para ficarem na altura adequada e dar às crianças a autonomia e segurança, permitindo que pudessem manusear o que fosse necessário.

Regras do Jogo

As regras estruturam a dinâmica do jogo, incentivando a aprendizagem colaborativa entre os participantes. Para tanto, os alunos são divididos em duplas ou trios e cada um desses agrupamentos escolhe um ônibus (pino) e o posiciona no início do tabuleiro.

A partir disso, o grupo lança o dado e avança o pino no tabuleiro o número de casas correspondente ao número sorteado. Ao parar em uma casa, o grupo deve realizar o desafio sensorial correspondente na Estação dos Sentidos. Caso acerte, o grupo permanece na casa onde parou, mas se errar retorna à posição anterior. Vence o grupo que alcançar primeiro a última casa do percurso

RELATO DA PRÁTICA

A aplicação da ferramenta didática ocorreu na Escola Comunitária “Brilho das Estrelas”, em Paço do Lumiar, Maranhão. Esse momento prático foi solicitado pelo professor da disciplina “Ensino de Ciências para crianças” (RENOEN), não apenas para validar o recurso criado, mas também para que pudéssemos levar contribuições para a comunidade.

Assim, após uma visita inicial para obter autorização e sugestões pedagógicas, o jogo foi elaborado e ajustado, considerando que as crianças da escola têm forte relação com o bumba-meu-boi e contato constante com a natureza.

Com o jogo pronto, no dia 05 de novembro de 2025 fomos realizar a aplicação da atividade, que ocorreu após o intervalo para lanche, às 9h. A atividade ocorreu em etapa única e durou

aproximadamente 30 minutos. Devido ao número reduzido de 15 alunos presentes, eles foram organizados em 5 trios.

Em cada trio foi colocada uma criança das séries mais avançadas para atuar como líder. Essa organização em trios, aliada à presença de um aluno líder, está alinhada aos princípios da IBL, especialmente à aprendizagem colaborativa, na qual um participante auxilia o outro nas descobertas e desafios, valorizando os saberes compartilhados.

Após a divisão, a dinâmica foi iniciada: os grupos escolhiam seus pinos (ônibus) e, em seguida, lançavam o dado para avançar o número de casas correspondente. Conforme o que era solicitado no tabuleiro, as crianças eram encaminhadas para a Estação dos Sentidos, onde realizavam o desafio sensorial. Para permanecer na casa, o grupo precisava acertar o desafio (Figura 3).

Figura 3. Aplicação do jogo.



Fonte: autores (2025).

Essa metodologia, ao integrar a investigação lúdica com recursos de fácil acesso e acessibilidade, buscou ratificar o potencial da ferramenta para reforçar a importância da aprendizagem por investigação na Educação Infantil. Desse modo, o processo de criação do jogo pode ser comparado à construção de um laboratório portátil e interativo para a primeira infância. Além disso, assim como um laboratório permite que cientistas observem e testem hipóteses, o jogo utiliza o tabuleiro e as caixas sensoriais como estações de experimento, onde a curiosidade infantil é a principal ferramenta de investigação.

Encerrada a aplicação do jogo, todo o material foi deixado na escola, sendo recebido com muita alegria pelos alunos, que logo começaram a brincar com os ônibus de garrafa PET e também resultou em agradecimentos da equipe pedagógica pois não apenas aprenderam a operacionalizar o jogo, como, com os materiais recebidos, poderiam utilizá-los em outras atividades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do jogo em uma escola pública da Rede Básica trouxe diversas aprendizagens para nós como doutorandos. Primeiramente, destacamos que a ferramenta educacional descrita foi pensada para alunos da pré-escola, não da creche. Porém, por sugestão da própria gestão escolar, envolvemos todos os alunos na atividade. Para nossa surpresa, mesmo os alunos mais novos, com 2 anos de idade, conseguiram realizar todas as etapas da atividade em colaboração com os demais, o que também está alinhado à metodologia IBL (Ribeiro, 2023).

Com esse resultado, compreendemos que o jogo poderia ser aplicado em níveis de ensino diverso, alterando apenas a complexidade dos desafios na “Estação dos sentidos”. Contudo, da maneira como foi aplicado, ele já se mostrou suficiente para o ensino de alunos de toda a Educação Infantil.

Outra questão relevante diz respeito às habilidades exploradas. Isso porque a atividade foi pensada para o ensino de Ciências, porém o aspecto transdisciplinar tornou-se perceptível uma vez que foi requerido dos alunos saberes relacionados à oralidade, movimentos, quantidade e volume de grandezas, cores, entre outros. Desse modo, tendo como base a BNCC (2018), vimos como contempladas as habilidades listadas no Quadro 1, mesmo que algumas de maneira superficial. Esse é um dado importante a destacar, pois a ferramenta foi criada para o ensino de Ciências, o que também ratifica a importância das atividades práticas, já que apenas na aplicação da atividade pudemos perceber as possibilidades de exploração de habilidades em outros campos do conhecimento.

Quadro 1. Habilidades contempladas.

Campo de experiência	Habilidades
O eu, o outro e o nós	EI02EO02 Demonstrar imagem positiva de si e confiança em sua capacidade para enfrentar dificuldades e desafios. EI02EO04 Comunicar-se com os colegas e os adultos, buscando compreendê-los e fazendo-se compreender. EI02EO06 Respeitar regras básicas de convívio social nas interações e brincadeiras. EI02EO07 Resolver conflitos nas interações e brincadeiras, com a orientação de um adulto.
Espaços, tempos, quantidades, relações e	EI02ET01 Explorar e descrever semelhanças e diferenças entre as características e propriedades dos objetos (textura, massa, tamanho). EI03ET01 Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades.

Campo de experiência	Habilidades
transformações	EI02ET05 Classificar objetos, considerando determinado atributo (tamanho, peso, cor, forma etc.). EI03ET05 Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças. EI02ET07 Contar oralmente objetos, pessoas, livros etc., em contextos diversos. EI03ET07 Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência.
Corpo, gestos e movimentos	EI02CG02 Deslocar seu corpo no espaço, orientando-se por noções como em frente, atrás, no alto, embaixo, dentro, fora etc., ao se envolver em brincadeiras e atividades de diferentes naturezas.
Traços, sons, cores e formas	EI02TS02 Utilizar materiais variados com possibilidades de manipulação (argila, massa de modelar), explorando cores, texturas, superfícies, planos, formas e volumes ao criar objetos tridimensionais. EI02TS03 Utilizar diferentes fontes sonoras disponíveis no ambiente em brincadeiras cantadas, canções, músicas e melodias.
Escuta, fala, pensamento e imaginação	EI02EF02 Identificar e criar diferentes sons e reconhecer rimas e aliterações em cantigas de roda e textos poéticos

Fonte: autores (2025) com base na BNCC (Brasil, 2018).

Sobre a Quadro 1, damos destaque ao fato de que os alunos demonstraram destreza nos conhecimentos relativos ao campo temático "Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações," acertando rapidamente questões sobre grandezas (como "maior" ou "menor que") e conferindo coletivamente o percurso no tabuleiro.

Apresenta-se como ressalva apenas as habilidades dos alunos em relação ao sentido do paladar, pois foi o que os alunos apresentaram maior dificuldade, mesmo sendo utilizados apenas água pura ou água com um único ingrediente (açúcar, sal ou limão). Alguns alunos precisaram de diversas tentativas para identificar corretamente o sabor, mas todos acertaram em algum momento.

Também é importante destacar o potencial de engajamento da atividade, por ser uma ferramenta de estímulo à curiosidade. O tabuleiro grande e colorido, as caixas sensoriais e o dado cheio de detalhes chamaram a atenção dos alunos. As crianças permaneceram atentas durante toda a atividade, mesmo quando não era a vez de seus trios jogarem.

Sobre os materiais, todos os elementos mostraram-se resistentes ao manuseio das

crianças, reforçando a importância de construir ferramentas educacionais sustentáveis e reutilizáveis, especialmente em instituições com poucos recursos, motivo pelo qual todo o material confeccionado (tabuleiro, pinos, dado e estações) foi doado para o acervo permanente da escola. Em síntese, a experiência demonstrou que o jogo “Viagem pelos sentidos” é uma alternativa eficaz que promove a participação ativa e reforça a importância da aprendizagem por investigação na Educação Infantil, mesmo na ausência de tecnologias digitais e utilizando recursos de fácil acesso

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho surgiu no âmbito da disciplina Ensino de Ciências para Crianças, do Programa de Pós-graduação da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), polo UEMA, tendo como propósito a elaboração de uma ferramenta didática fundamentada em uma teoria de ensino-aprendizagem. Diante desse desafio, foi selecionada a abordagem Inquiry-based Learning (IBL), devido à sua ênfase na investigação e na curiosidade, características inerentes ao cotidiano infantil. Optou-se intencionalmente por desenvolver um recurso que não necessitasse de tecnologias digitais durante o uso, visando garantir a realização da atividade mesmo em contextos com dificuldades de acesso à internet.

O jogo “Viagem pelos sentidos” foi elaborado e aplicado na Escola Comunitária “Brilho das Estrelas” de maneira a atender satisfatoriamente a todos os objetivos propostos. A aplicação ratificou o potencial da ferramenta para ensinar os cinco sentidos do corpo humano, promovendo a participação ativa dos estudantes e reforçando a importância da aprendizagem por investigação.

Embora a expectativa inicial fosse de que o jogo seria mais adequado para alunos da pré-escola, as observações em campo revelaram que as crianças da creche (Maternal I e II) também apresentaram bom desempenho na atividade, contando com o apoio de colegas e professores, o que é uma característica intrínseca à IBL e à aprendizagem colaborativa. O sentido do paladar, contudo, foi o que apresentou maior dificuldade entre os alunos, exigindo diversas tentativas para identificação dos sabores.

A ludicidade proporcionada pelo jogo atendeu às especificidades do método IBL, estimulando os alunos a investigar de maneira colaborativa, com mediação docente, e sustentando a aprendizagem em experiências concretas e múltiplos estímulos sensoriais. Além disso, os materiais utilizados, elaborados com recursos de fácil acesso, como os pinos feitos de garrafa PET, mostraram-se resistentes ao manuseio, reforçando a importância de construir ferramentas educacionais sustentáveis e reutilizáveis.

Com essa atividade, foi possível compreender, também, a importância da extensão na pós-graduação, pois houve a associação desafiadora entre teoria e prática sobre a IBL no ensino de Ciências. Adicionalmente, o estudo deixou uma contribuição duradoura para a escola campo de pesquisa, uma vez que todo o material confeccionado para o jogo foi doado para compor o acervo

permanente da instituição.

Também destacamos a importância de realizar a atividade na área externa à escola, um espaço aberto e cheio de árvores. Neste ambiente, foi possível deixar os alunos livres para percorrer o espaço, observar detalhes no ambiente e interagir com o que estava disponível.

Por fim, o estudo conclui que atividades como esta devem ser estimuladas, incluindo outros conteúdos. Percebemos que, mesmo na ausência de tecnologias digitais, é possível estimular a investigação científica por meio de ferramentas construídas com recursos de fácil acesso, que podem ser reproduzidas em outras escolas.

Agradecimentos

gradecemos à gestão, professores e alunos da Escola Comunitária “Brilho das Estrelas” pela recepção carinhosa e participação calorosa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em 2 dez. 2025.

FERREIRA, Welberth Santos *et al.* **Ensino de Ciências para Crianças**. 1. ed. Belém: Home Editora, 2024.

FORPROEX – FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. **Plano Nacional de Extensão Universitária**. Manaus: Imprensa Universitária, 2015. Disponível em: <https://www.ufma.br/portalUFMA/arquivo/N6CYKmhQOV5gMTS.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2025.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fábio Fernandes; ALMEIDA, Cláudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Revista Práxis Educacional**. Dossiê temático: Pesquisa em educação: abordagens em Portugal e Brasil, v. 17, n. 48, Vitória da Conquista, out./dez 2021. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S2178-26792021000500060&script=sci_arttext. Acesso em 4 dez. 2025.

RIBEIRO, Paula de Souza Bello Stechman. **Inquiry-Based Learning (IBL): uma realidade para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação Instituto de Educação. Universidade de Lisboa. Lisboa, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/entities/publication/61de9ae4-c3c0-4c1d-8881-d75da8b44dce>. Acesso em 2 dez. 2025.

CAPÍTULO 7

CIÊNCIAS NA PRÁTICA: A CONSTRUÇÃO DE TERRÁRIOS COMO ABORDAGEM EDUCATIVA NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Carlos Eduardo Nogueira Araújo

Universidade Estadual do Maranhão – Campus Pinheiro

Alice Brito Pereira

Universidade Estadual do Maranhão – Campus Pinheiro

Thamires Amorim Melo

Universidade Estadual do Maranhão – Campus Pinheiro

Vagner de Jesus Caneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão – Campus Pinheiro

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta didática baseada na construção de terrários como estratégia para o ensino de Ciências no 7º ano do Ensino Fundamental. A atividade foi dividida em dois momentos: aulas teóricas sobre ecossistemas e fatores bióticos e abióticos, seguidas de uma prática em que os alunos, organizados em grupos, montaram terrários utilizando materiais simples como garrafas PET, terra, areia, musgo e pequenas plantas. Durante duas semanas, os estudantes observaram as mudanças no ambiente interno dos terrários, como o ciclo da água, crescimento das plantas e equilíbrio ecológico. Ao final, relataram oralmente suas observações, demonstrando compreensão dos conceitos e desenvolvimento de habilidades como comunicação, cooperação e pensamento crítico. Os resultados indicam que a prática favoreceu o protagonismo estudantil, a aprendizagem significativa e a conscientização ambiental.

Palavras-chave: Educação; Metodologia ativa; Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências exerce um papel central na formação de cidadãos críticos, conscientes e capazes de compreender e interagir com o mundo ao seu redor de forma responsável.

Por meio das metodologias ativas é possível criar um ambiente para o aluno de aprendizagem mais dinâmico, estimulante e significativo, dessa forma são introduzidos aos fundamentos da investigação científica, desenvolvem habilidades cognitivas essenciais e são convidados a refletir sobre temas que envolvem a natureza, a tecnologia, a saúde, o meio ambiente e a sociedade (Souza, 2025).

No entanto, apesar da importância da experimentação na prática, ainda é comum a predominância de abordagens tradicionais ou práticas onde o aluno não são o centro, tornando-os apenas observadores, sendo práticas centradas na transmissão de conteúdos teóricos, o que pode dificultar a aprendizagem significativa e desestimular o interesse dos alunos, sendo afirmado por (Nascimento *et al*; 2022, p. 2):

Apesar do crescente debate em torno de um ensino de melhor qualidade, ainda prevalece uma visão extremamente singular sobre o papel da experimentação no Ensino de Ciências. Ela é

considerada um recurso utilizado para ilustrar, atribuindo-lhe o papel de comprovar a teoria na prática, ou de visualização da teoria, geralmente desenvolvido como um receituário com o qual nem sempre o estudante é capaz de relacionar os resultados com os conceitos.

Práticas favorecem uma maior interação entre professor e aluno, promovendo um ambiente de diálogo, cooperação e protagonismo estudantil. Rocha, Coelho e Lima (2025, p. 465) afirmam que:

[...] no contexto educacional, existem diversas abordagens e estratégias didáticas de ensino e aprendizagem que podem tornar o ensino mais dinâmico e atrativo, possibilitando uma maior interação entre professor e aluno, motivando-os na construção e formulação do conhecimento.

Diante de tal exposto, torna-se necessário repensar em quais metodologias são aplicadas em sala de aula, é fundamental incorporar práticas que envolvam o estudante de forma ativa e participativa, individualizando e colocando no centro de ensino aprendizagem.

Nesse sentido, a utilização de recursos didáticos alternativos, como a construção de terrários, representa uma estratégia pedagógica inovadora e eficaz para o ensino de conteúdos relacionados à ecologia, aos ciclos naturais e às interações entre os seres vivos e o meio ambiente.

O terrário, um ecossistema fechado em miniatura, permite aos alunos observarem, ao longo do tempo, processos como o ciclo da água, a fotossíntese, a decomposição da matéria orgânica, além das relações de dependência entre os componentes bióticos e abióticos. Além disso, a atividade estimula o trabalho em grupo, a criatividade, o senso de responsabilidade e o cuidado com a vida. Por ser uma atividade prática e de baixo custo, sua aplicação é viável mesmo em contextos escolares com recursos limitados, o que reforça sua relevância como ferramenta didática acessível e eficiente.

Este projeto visou proporcionar aos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental uma experiência prática de aprendizagem sobre os ecossistemas, por meio da construção e acompanhamento de terrários em sala de aula, integrando teoria e prática, promovendo o protagonismo estudantil e o desenvolvimento de habilidades científicas e ambientais.

A realização desta atividade fundamenta-se na necessidade de tornar o ensino de Ciências mais atrativo nos tempos atuais, utilizando como base estratégias que estimulem a curiosidade, a investigação e o pensamento crítico. Ao trabalhar o conteúdo tradicional de forma prática, espera-se contribuir não apenas para a compreensão dos conceitos científicos, mas também para a formação de atitudes conscientes em relação ao meio ambiente.

METODOLOGIA

A proposta foi desenvolvida com uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal Dr. Pedro Lobato, em Pinheiro-MA, utilizando uma abordagem prática e investigativa,

unindo com os conteúdos teóricos do componente curricular de Ciências de forma a atrair a atenção dos alunos para uma nova forma de aprendizado. Sendo dividida em dois momentos principais, aulas teóricas que serviram de base para a introdução de conceitos e aplicação prática com a construção de terrários.

Na primeira etapa, foram ministradas duas aulas teóricas com foco nos conceitos de ecossistemas, interações ecológicas e no equilíbrio entre os fatores bióticos (seres vivos) e abióticos (elementos não vivos) da natureza. O objetivo foi proporcionar uma base conceitual que permitisse aos alunos compreenderem o funcionamento dos sistemas naturais e refletir sobre a importância da preservação ambiental.

A segunda etapa, de caráter prático, ocorreu também em dois horários de aula. A turma foi dividida em quatro grupos. Inicialmente, todos os materiais necessários foram dispostos sobre uma mesa na parte da frente da sala, entre eles: areia, terra, cascalho, musgo e pequenas plantas. Cada grupo recebeu duas garrafas PET de 2 litros e uma tesoura, sendo instruído a cortar as garrafas de forma a utilizar apenas a parte inferior, aproximadamente de 15 a 20 cm de altura, que serviria como base para o terrário.

Em seguida, os grupos foram chamados individualmente à frente da sala para escolher e coletar os materiais que iriam utilizar

Figura 1: Alunos escolhendo materiais



Fonte: Autores, 2025.

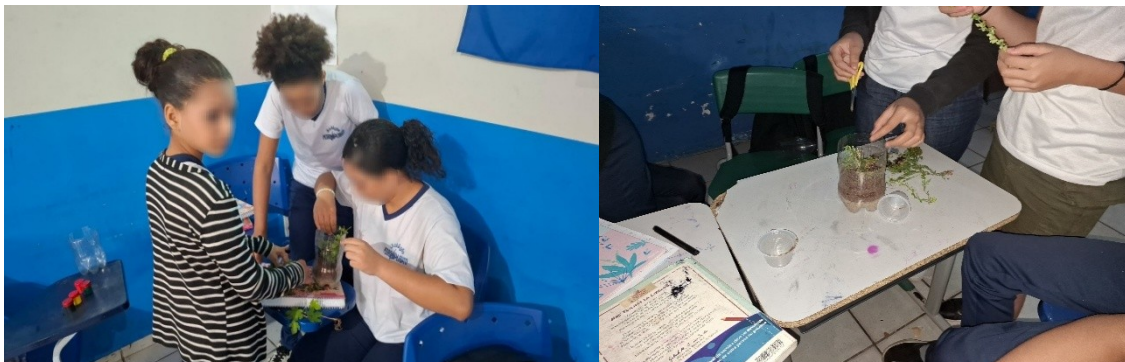
Após esse momento de escolha de materiais, foram orientados quanto à sequência correta de montagem do terrário, que seguiu os seguintes passos:

1. Adição de uma camada de cascalho (drenagem);
2. Colocação de uma camada de areia;
3. Adição de terra fértil;
4. Distribuição de musgo, simulando a cobertura vegetal;
5. Plantio das pequenas plantas escolhidas.

Em seguida a montagem, os alunos umedeceram bem a terra com água e, por fim, selaram

o terrário utilizando fita adesiva transparente, garantindo o fechamento do sistema e promovendo um ambiente úmido e autossustentável.

Figura 2: Construção dos terrários



Fonte: Autores, 2025.

Como parte final da metodologia, cada grupo foi orientado a observar o comportamento do terrário nos dias seguintes, registrando as alterações percebidas em relação à umidade, crescimento das plantas, presença de vapor d'água, entre outros aspectos. Esses registros deveriam ser sistematizados em forma de relato escrito, incentivando a observação científica, o acompanhamento de processos ecológicos e a reflexão crítica sobre os fenômenos naturais simulados.

Figura 3: Terrários Selados



Fonte: Autores, 2025

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a construção dos terrários, os alunos acompanharam suas transformações ao longo de duas semanas, observando aspectos como umidade, crescimento das plantas, presença de vapor d'água nas paredes da garrafa e alterações no aspecto do musgo e da terra.

Ao fim do período de observação, cada grupo foi convidado a apresentar oralmente um relato de suas observações, compartilhando com os colegas as condições em que seus terrários se encontravam.

De forma geral, os estudantes identificaram que os terrários mantiveram um ambiente úmido e estável, com condensação de água nas paredes internas das garrafas, evidenciando o funcionamento do ciclo da água dentro do sistema fechado. Muitos grupos relataram crescimento das plantas e preservação da vitalidade do musgo, confirmando a eficiência do equilíbrio entre os componentes bióticos e abióticos simulados.

Durante as apresentações, foi possível perceber o desenvolvimento de habilidades de observação, comunicação e argumentação por parte dos alunos. Eles relacionaram as transformações observadas com os conceitos trabalhados em aula, como fatores ambientais, ciclos naturais, fotossíntese e autossustentação dos ecossistemas. Alguns relatos destacaram ainda a percepção de que pequenas variações no posicionamento dos terrários (exposição à luz solar ou sombra, por exemplo) influenciaram diretamente no nível de umidade e no desenvolvimento das plantas.

Além dos aspectos científicos, a atividade também promoveu trabalho colaborativo, divisão de tarefas e respeito à opinião dos colegas, valores fundamentais para a formação cidadã. A observação contínua dos terrários e a responsabilidade de monitorá-los despertaram nos alunos uma atitude investigativa e cuidadosa com o meio ambiente, cumprindo o objetivo de tornar o ensino de Ciências mais próximo da realidade e mais significativo.

CONCLUSÃO

A proposta pedagógica de construção de terrários com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental demonstrou-se uma estratégia eficaz para tornar o ensino de Ciências mais significativo, participativo e próximo da realidade dos estudantes. Ao aliar conteúdos teóricos sobre ecossistemas e interações entre os componentes bióticos e abióticos a uma atividade prática e colaborativa, foi possível estimular o interesse, a curiosidade e o envolvimento dos alunos com os fenômenos naturais.

Durante a execução do projeto, os estudantes não apenas compreenderam conceitos importantes da ecologia, como também desenvolveram habilidades de observação, registro, argumentação oral e trabalho em grupo. As apresentações orais realizadas ao final das duas semanas de monitoramento dos terrários evidenciaram que os alunos foram capazes de estabelecer conexões entre o que aprenderam nas aulas teóricas e o que observaram na prática, o que caracteriza uma aprendizagem significativa.

Além disso, a atividade contribuiu para a formação de atitudes voltadas à responsabilidade ambiental, à valorização da natureza e ao cuidado com os recursos naturais, elementos

fundamentais na formação de cidadãos críticos e conscientes, como propõe a Base Nacional Comum Curricular (2018) para o ensino de Ciências.

Agradecimentos

A realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração e apoio de diversas pessoas, às quais expressamos nossa mais sincera gratidão. Agradecemos a todos os colegas que nos apoiaram durante o processo, assim como em especial a Dona Nauzinethe Amorim, pela generosa doação de terra e plantas de seu jardim, e para Dona Rosa Maria, pela valiosa contribuição com as garrafas PET que viabilizaram a construção dos terrários.

REFERÊNCIAS

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

NASCIMENTO, Jeferson Chagas do et al. Aprendizagem a partir de atividades experimentais no ensino de ciências em duas abordagens (tradicional x alternativa) Learning from experimental activities in science teaching in two approaches (traditional x alternative). **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 24608-24628, 2022.

ROCHA, Sthefanie Felix da; COELHO, Euricléia Gomes; LIMA, Renato Abreu. As Estratégias Didáticas no Ensino de Ciências: um Estado do Conhecimento. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH**, v. 9, n. 1, p. 464-496, 2025.

SOUSA, Neuzilene Jorge de. PEER INSTRUCTION: UMA METODOLOGIA QUE PROMOVE A PARTICIPAÇÃO ATIVA DO ALUNO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 1, p. 2497-2502, 2025.

CAPÍTULO 8

ZONAS HABITÁVEIS E A POSSIBILIDADE DE VIDA EXTRATERRESTRE: UMA PROPOSTA DIDÁTICA

Alice Brito Pereira

Universidade Estadual do Maranhão – Campus Pinheiro

Carlos Eduardo Nogueira Araújo

Universidade Estadual do Maranhão – Campus Pinheiro

Thamires Amorim Melo

Universidade Estadual do Maranhão – Campus Pinheiro

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão – Campus Pinheiro

RESUMO

O projeto didático foi realizado com turmas do 9º ano da Escola Municipal Romualdo Ferreira, em Pinheiro-MA, durante o estágio supervisionado de Ciências Biológicas. A proposta buscou explorar, de forma prática e contextualizada, os fatores que tornam um planeta habitável e os desafios da sobrevivência humana em ambientes hostis, com foco em Marte. Inspirada pelo interesse dos alunos e pelo filme *Perdido em Marte* (2015), a atividade central consistiu na construção de uma maquete de uma base humana em Marte usando materiais recicláveis. Os estudantes pesquisaram sobre o planeta e representaram estruturas essenciais, como estufas, painéis solares e sistemas de água. A atividade aumentou o engajamento e estimulou a criatividade, o trabalho em equipe e a compreensão dos conteúdos científicos. O projeto demonstrou a relevância das metodologias ativas e de temas atuais para tornar o ensino de Ciências mais significativo, promovendo protagonismo, pensamento crítico e valorização da ciência, mesmo com recursos simples.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Habitabilidade; Marte; Metodologia ativa.

INTRODUÇÃO

A temática da habitabilidade fora da Terra, especialmente em planetas como Marte, desperta grande interesse entre os estudantes e oferece uma excelente oportunidade para tornar o ensino de Ciências mais envolvente, contextualizado e próximo da realidade deles. A definição da zona habitável considera a distância ideal entre um planeta e sua estrela, de modo que não esteja nem perto demais nem longe demais, evitando temperaturas extremas que impeçam a existência de água líquida na superfície (Siffert, 2022).

Para introduzir o tema e despertar a curiosidade dos alunos, foram exibidos trechos do filme *Perdido em Marte* (2015), utilizado como recurso motivador para aproximar o conteúdo científico da realidade dos estudantes. A partir dessa abordagem, surgiu a proposta de desenvolver um projeto didático voltado ao componente de Ciências, fundamentado em atividades práticas, reflexivas e contextualizadas.

A atividade prática, baseada na construção de uma maquete com materiais recicláveis, incentivou a criatividade dos alunos e reforçou a importância da sustentabilidade, além de permitir que compreendessem de forma concreta os desafios de sobreviver em Marte. O projeto buscou

identificar os fatores que tornam um planeta habitável, relacionar o conteúdo de Ciências a situações reais e hipotéticas, estimular o pensamento científico e promover o aprendizado ativo por meio da construção de modelos. Assim, o uso de temas atuais ajudou a despertar o interesse dos estudantes, valorizando o conteúdo escolar e ampliando a compreensão sobre os elementos essenciais à existência de vida fora da Terra.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste projeto baseou-se em práticas participativas, para promover o engajamento e a aprendizagem dos alunos. Inicialmente, o filme *Perdido em Marte* (2015), que serviu como inspiração para estimular a curiosidade dos estudantes sobre o tema da habitabilidade em outros planetas, com a realização de conversas com uma pergunta orientadora: “O que torna a Terra habitável?” com o intuito de levantar conhecimentos e gerar reflexões.

Em seguida, os alunos foram divididos em dois grupos e orientados a realizar pequenas pesquisas sobre as características de um planeta habitável, incluindo aspectos como temperatura, atmosfera, disponibilidade de água, radiação solar, entre outros. Com base nessas informações, cada grupo foi incentivado a planejar a construção de uma maquete que representasse um cenário de um planeta se as condições do planeta terra fossem inabitáveis, levando em consideração as necessidades básicas para a sobrevivência, como estufas, painéis solares, fontes de água e abrigos.

Todo o material utilizado como materiais recicláveis, como garrafas pet, tampinhas, papelão, isopor, areia e outros itens reutilizáveis foram disponibilizados pelo autor do projeto. Todo o processo foi acompanhado de orientações para reforçar os conceitos científicos e incentivar a participação de todos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização do projeto didático sobre a possibilidade de vida em Marte resultou em uma experiência pedagógica significativa tanto para os alunos quanto para a professora em formação. Desde o início, foi perceptível o aumento do interesse dos estudantes pelos temas trabalhados, especialmente por se tratar de um assunto que desperta a imaginação e está frequentemente presente na mídia. Segundo Libâneo (2017) o processo de ensino é uma atividade conjunta dos professores e alunos, organização sob a direção do professor, com a finalidade de prover as condições e meios pelos quais os alunos assimilam ativamente conhecimento, habilidade, atitudes e convicções. Ensinar é mais que dar aula, é um trabalho em equipe entre professor e aluno, onde o professor orienta e cria meios para que o aluno realmente aprenda. O envolvimento dos alunos foi ampliado quando puderam participar ativamente das decisões, como na escolha do planeta

Marte para ser representado na atividade prática, demonstraram maior engajamento em comparação às aulas tradicionais, principalmente nas etapas de pesquisa, planejamento e construção da maquete.

A proposta de utilizar materiais recicláveis também foi bem recebida, pois possibilitou que todos participassem, além de despertar a consciência sobre sustentabilidade. Durante a etapa de construção da maquete, os estudantes trabalharam de forma colaborativa, dividindo tarefas, debatendo soluções e utilizando a criatividade para representar visualmente os elementos pesquisados. Essa construção coletiva da maquete permitiu que os alunos aplicassem conceitos aprendidos em sala, como os fatores que tornam um planeta habitável como a presença de água, atmosfera, temperatura adequada, fonte de energia, além de desenvolverem habilidades como cooperação, organização e criatividade. Apesar do sucesso da atividade, alguns desafios foram observados, como a dificuldade inicial de alguns alunos em compreender a proposta ou em manter o foco durante o processo de construção.

No entanto, todos conseguiram contribuir de alguma forma para o resultado final, o projeto reafirmou a importância de metodologias ativas no ensino de Ciências, especialmente em contextos em que a abordagem tradicional se mostra pouco eficaz para promover a participação dos alunos. A experiência mostrou que, mesmo com recursos simples, é possível promover uma aprendizagem significativa, desde que o conteúdo esteja contextualizado, vinculado ao cotidiano e apresentado de forma a estimular a curiosidade e o protagonismo dos estudantes.

Figura 1. Construção da maquete



Fonte: Autor, 2025

CONCLUSÃO

A realização deste projeto didático representou um momento importante de aprendizagem tanto para os alunos quanto para minha formação como professora em processo de formação. A experiência confirmou que o ensino de Ciências pode e deve ser trabalhado de maneira dinâmica e envolvente. Ao explorar temas atuais e de grande interesse, foi possível despertar a curiosidade dos alunos e promover uma participação mais ativa nas aulas.

A construção da maquete com materiais recicláveis permitiu não apenas a aplicação dos conteúdos teóricos, mas também o desenvolvimento de habilidades como a criatividade, o trabalho em equipe, o planejamento e a responsabilidade coletiva. No processo, enfrentei desafios relacionados à participação desigual entre os alunos e à limitação do tempo, mas a experiência reforçou a importância de escutar os alunos, de considerar suas ideias e de utilizar metodologias que vão além do quadro e do livro didático. Ser professor envolve sensibilidade, escuta ativa e criatividade para transformar o processo de ensino-aprendizagem em uma experiência significativa.

Agradecimentos

Agradeço à Escola Municipal Romualdo Ferreira por me acolher durante esse período, especialmente à equipe gestora, agradeço ao professor Carlos Jorge e aos alunos do 8º e 9º ano, que, com suas participações, dúvidas e curiosidade, tornaram essa experiência muito simbólica.

REFERÊNCIAS

LIBÂNEO, José Carlos. **didática**. Cortez editora, 2017.

SIFFERT, Beatriz. A procura por exoplanetas habitáveis. **Cadernos de Astronomia**, v. 3, n. 2, p. 4-15, 2022.

PERDIDO em Marte. Ridley Scott. Simon Kinberg; Michael Schaefer; Mark Huffam. Estados Unidos: 20th Century Fox, 2015. Disponível em: Smart Play. Acesso em :02 junho de 2025.

CAPÍTULO 9

REDUZIR, REUTILIZAR E RECICLAR: UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Gabriella Tereza Pereira Costa

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) – Campus Pinheiro

Victoria Gabrielly Pereira

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) – Campus Pinheiro

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) – Campus Pinheiro

RESUMO

O presente projeto foi desenvolvido com alunos do 6º ano da Escola Municipal Domingos Perdigão durante a Semana do Meio Ambiente de 2025 e teve como objetivo trabalhar os 3 Rs da sustentabilidade Reduzir, Reutilizar e Reciclar por meio de atividades teóricas e práticas. A proposta incluiu uma aula introdutória sobre resíduos sólidos, seguida da produção de objetos com materiais recicláveis e da elaboração de cartazes educativos. As ações culminaram em uma exposição aberta à comunidade escolar. Os estudantes demonstraram interesse e compreensão dos conceitos, incorporando atitudes simples relacionadas ao cuidado ambiental. Os resultados indicam que atividades contextualizados e participativas contribuem para fortalecer a educação ambiental no Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Educação ambiental; Reciclagem; Ensino Fundamental.

INTRODUÇÃO

A geração crescente de resíduos sólidos e o descarte inadequado têm provocado impactos ambientais significativos, como poluição, degradação do solo e esgotamento de recursos naturais. Nesse contexto, a educação ambiental se torna essencial para formar sujeitos críticos e conscientes, capazes de compreender a relação entre suas ações e o meio em que vivem. Segundo Guimarães (2000), a educação ambiental deve promover reflexão e participação, permitindo ao aluno reconhecer seu papel no enfrentamento dos problemas ambientais.

A escola, portanto, constitui um espaço estratégico para trabalhar práticas sustentáveis, já que contribui diretamente para a construção de valores ecológicos e atitudes responsáveis. Loureiro (2005) destaca que a educação ambiental, quando desenvolvida de forma crítica e contextualizada, favorece transformações sociais a partir da formação de cidadãos comprometidos com a sustentabilidade. Da mesma forma, Freire (1996) reforça que o processo educativo deve estimular autonomia, diálogo e consciência sobre as consequências das ações humanas.

Foi com esse propósito que o projeto “Reduzir, Reutilizar e Reciclar” foi desenvolvido com alunos do 6º ano C e D da Escola Municipal Domingos Perdigão, em Pinheiro–MA. A intervenção buscou aproximar teoria e prática, considerando que muitos estudantes conheciam o termo “reciclagem”, mas ainda apresentavam dificuldades em diferenciar os 3 Rs da sustentabilidade. Propostas pedagógicas contextualizados e integradas à realidade escolar favorecem

aprendizagens significativas, especialmente quando aliadas a atividades práticas (Gatti, 2010; Pimenta; Lima, 2012).

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido no âmbito do Estágio Supervisionado, na Escola Municipal Domingos Perdigão, durante a Semana do Meio Ambiente, com culminância no dia 5 de junho de 2025. Adotou-se uma abordagem qualitativa, permitindo analisar o envolvimento dos alunos e compreender suas percepções ao longo das atividades, que foram organizadas em três etapas: introdução teórica, práticas orientadas e culminância expositiva. A primeira etapa consistiu em uma aula expositiva-dialogada, com slides e exemplos do cotidiano, apresentando conceitos sobre resíduos sólidos, coleta seletiva, descarte correto, impactos ambientais e os 3 Rs, com o objetivo de nivelar o conhecimento e despertar interesse.

Após a introdução, as turmas foram divididas em grupos com temáticas diferentes. O 6º ano D ficou responsável pela reciclagem, confeccionando objetos com materiais trazidos de casa, como garrafas PET, caixas de leite e rolos de papel, produzindo porta-lápis, brinquedos, vasos de plantas e lixeiras. O 6º ano C trabalhou com redução e reutilização, criando cartazes e frases de conscientização sobre reaproveitamento e consumo consciente, destinados aos corredores da escola. As atividades foram conduzidas conforme o ritmo de cada turma, com supervisão e incentivo à criatividade e ao trabalho colaborativo.

Os trabalhos foram expostos no auditório da escola, e os alunos apresentaram suas produções, explicando os conceitos aprendidos e o processo de construção dos materiais, enquanto professores e estudantes de outras turmas visitaram as exposições, reforçando a importância das práticas desenvolvidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que o projeto contribuiu significativamente para a aprendizagem e o desenvolvimento de práticas sustentáveis entre os alunos, que participaram ativamente de todas as etapas, demonstrando criatividade, curiosidade e colaboração durante a confecção dos materiais e elaboração dos cartazes. O uso de materiais simples e acessíveis facilitou o envolvimento e tornou as atividades mais significativas.

As atividades permitiram aos alunos compreender na prática a diferença entre reduzir, reutilizar e reciclar, percebendo que atitudes simples, como reaproveitar garrafas ou reduzir o uso de descartáveis, podem gerar impactos positivos no ambiente escolar e em casa. Os materiais produzidos foram expostos em locais estratégicos da escola, reforçando o tema, enquanto as lixeiras confeccionadas passaram a ser utilizadas para a separação básica de resíduos.

Alguns alunos relataram ter iniciado a separação do lixo em casa e a reutilização de

embalagens, evidenciando que ações educativas podem gerar impactos reais fora da sala de aula. O projeto também mostrou que atividades práticas e ligadas ao cotidiano fortalecem a aprendizagem sobre meio ambiente e contribuem para o desenvolvimento de atitudes responsáveis e conscientes em relação à sustentabilidade.

Figura 1. Execução do Projeto Didático.



Fonte: Autor, 2025.

CONCLUSÃO

O projeto “Reduzir, Reutilizar e Reciclar” foi uma experiência valiosa para incentivar a educação ambiental entre os alunos do Ensino Fundamental. As atividades realizadas ajudaram os estudantes a compreender, de forma prática e significativa, a importância do consumo consciente e do cuidado com o meio ambiente.

Além de beneficiar os alunos, o projeto também foi essencial para minha formação docente. Pude vivenciar na prática como planejar, aplicar e avaliar uma proposta pedagógica, percebendo a importância de unir teoria e prática na sala de aula. Essa vivência reforçou o papel da escola na construção de valores sustentáveis e na formação de cidadãos mais conscientes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora supervisora e à direção da Escola Domingos Perdigão pelo apoio durante o desenvolvimento do projeto. Agradeço, também, aos alunos do 6º ano C e D pela participação e dedicação nas atividades. Estendo meus agradecimentos à Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) pelo suporte e pela contribuição à minha formação.

REFERÊNCIAS

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.* São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GATTI, Bernardete Angelina. *Formação de professores: condições e problemas atuais.* São Paulo: Editora Unesp, 2010.

GUIMARÃES, Mauro. *A dimensão ambiental na educação.* Campinas: Papirus, 2000.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania.* São Paulo: Cortez, 2005.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. *Estágio e docência.* 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CAPÍTULO 10

EXPLORANDO O SISTEMA DIGESTÓRIO: MAQUETE DIDÁTICA

Vitória Mariana Sá

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

Glacy Rayane Ferreira Ribeiro

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

Raquel de Fátima Pereira Soares

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

RESUMO

Este projeto didático teve como objetivo promover a aprendizagem significativa sobre o sistema digestório para os alunos do 7º ano, por meio de uma abordagem prática e lúdica. A atividade foi realizada com uma maquete representando o sistema digestório humano, acompanhada de explicações, interação em grupo e um quiz avaliativo. A metodologia utilizada estimulou a participação ativa dos alunos e favoreceu a compreensão dos conteúdos. Os resultados mostraram que os alunos assimilaram os conceitos trabalhados e participaram com entusiasmo das atividades propostas.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa. Ensino de Ciências. Modelo Didático.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental exige estratégias que tornem o conteúdo acessível e atrativo, estimulando a construção de saberes de forma crítica e participativa. Entre os temas da Biologia, o sistema digestório destaca-se por sua relevância, pois envolve funções vitais relacionadas à nutrição e ao metabolismo humano. A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental orienta que o processo educativo deve ser pautado em metodologias diversificadas, favorecendo a interdisciplinaridade e a interação (Brasil, 2018). Nesse sentido, a superação do ensino tradicional, centrado apenas na exposição oral, torna-se necessária para adotar práticas mais ativas e dinâmicas (Almeida, 2020).

A utilização de recursos lúdicos, como maquetes, possibilita que os alunos compreendam os conteúdos de forma concreta, além de estimular a criatividade e o interesse pela disciplina (Kishimoto, 2011). Essa abordagem também fortalece a aprendizagem colaborativa, fundamentada na interação social, conforme destaca Vygotsky (2007), promovendo habilidades de cooperação, comunicação e pensamento crítico. Assim, o presente estudo buscou tornar o ensino do sistema digestório mais interativo e eficaz por meio da aplicação de uma metodologia prática e lúdica.

METODOLOGIA

A atividade pedagógica ocorreu em 24 de junho de 2025, com alunos do 7º ano da Escola Municipal Walter Abreu, na cidade de Pinheiro-MA, sob supervisão da professora Raimunda Leonete. Inicialmente, realizou-se uma explicação oral sobre estrutura e funções do sistema digestório, destacando principais órgãos envolvidos. Em seguida, apresentou-se uma maquete didática em formato de boneco, contendo representações das partes responsáveis pela digestão, com demonstração visual do percurso realizado pelo alimento no organismo humano. Após essa etapa, a turma foi organizada em duas equipes para participação em um quiz avaliativo. As questões foram elaboradas em formato oral e de verdadeiro ou falso, abrangendo tópicos previamente discutidos. O quiz buscou estimular raciocínio, concentração e competitividade saudável entre grupos. A equipe A obteve maior número de acertos, mas todos os estudantes receberam pirulitos como forma de incentivo. A atividade buscou integrar prática pedagógica lúdica, revisão imediata de conteúdos e valorização da participação discente durante o processo educativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização da atividade demonstrou impacto positivo no processo de aprendizagem, revelando maior engajamento e interesse dos estudantes. A maquete didática, por representar concretamente os órgãos do sistema digestório, favoreceu compreensão do percurso do alimento, desde a ingestão até a absorção dos nutrientes (Figura 1 e 2). A visualização concreta auxiliou na fixação dos conteúdos, permitindo que os alunos relacionassem teoria com aspectos práticos do cotidiano, como alimentação saudável e funcionamento do corpo.

Figura 1. Explicação sobre a maquete.



Fonte: Autores, 2025.

Figura 2. Maquete didática.



Fonte: Autores, 2025.

Durante a exposição, os estudantes demonstraram envolvimento, formulando perguntas e relacionando explicações a experiências pessoais. Esse comportamento evidenciou que a ludicidade despertou motivação e atenção, confirmando a importância de metodologias ativas no ensino de Ciências, conforme discute Almeida (2020). O quiz aplicado posteriormente reforçou a aprendizagem, ao possibilitar revisão imediata dos conceitos e estimular cooperação entre colegas, apesar da competição.

De acordo com observações da professora supervisora, a atividade destacou-se pela integração entre explicação oral, recurso visual e dinâmica avaliativa. Esse conjunto contribuiu para superar limitações do ensino tradicional, normalmente centrado apenas em transmissão de informações. Além disso, a interação em grupo fortaleceu habilidades socioemocionais, como cooperação, respeito mútuo e comunicação. Tal resultado dialoga com a perspectiva de Vygotsky (2007), que enfatiza a aprendizagem como processo socialmente construído.

Os dados obtidos indicam que a ludicidade não deve ser considerada apenas recurso auxiliar, mas elemento estruturante para tornar conteúdos mais acessíveis e significativos. A associação entre maquete, explicação e quiz resultou em aprendizagem mais eficaz, motivadora e colaborativa. Portanto, a experiência revela potencial das metodologias ativas, ao promover desenvolvimento cognitivo aliado a competências sociais, confirmando relevância da prática inovadora no ensino do sistema digestório.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento do projeto evidenciou que a utilização de metodologias ativas, aliadas a recursos lúdicos como a maquete didática, contribui de maneira significativa para o fortalecimento da aprendizagem em Ciências. A participação efetiva dos alunos, somada à resposta positiva da professora, confirma que práticas pedagógicas inovadoras potencializam o interesse, a motivação e o envolvimento dos discentes durante o processo educativo.

A experiência também demonstrou que estratégias visuais e interativas facilitam a compreensão de conceitos complexos, tornando o estudo do sistema digestório mais acessível e atraente. Além disso, o trabalho em equipe estimulou habilidades socioemocionais importantes, como comunicação, cooperação e responsabilidade compartilhada.

Assim, conclui-se que a incorporação de propostas didáticas dinâmicas deve ser continuamente incentivada no ambiente escolar, visando promover uma formação mais crítica, participativa e significativa, capaz de integrar conhecimento científico, prática pedagógica e desenvolvimento integral dos estudantes.

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus, pela oportunidade de concretizar este projeto, à professora Raimunda Leonete, pela supervisão e apoio, e aos alunos do 7º ano da Escola Walter

Abreu, cuja participação ativa e entusiasmo foram fundamentais para o êxito da proposta.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. C. Ensino de Ciências com Metodologias Ativas. São Paulo: Editora Educacional, 2020.

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

KISHIMOTO, T. M. Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação. São Paulo: Cortez, 2011.

SILVA, L. F.; MOURA, R. P. A ludicidade no ensino de Ciências: perspectivas e desafios. Revista Educação em Foco, v. 24, n. 2, p. 45-60, 2019.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

CAPÍTULO 11

GRUPO DIGITAL DE LEITURA: UMA PROPOSTA A PARTIR DA METODOLOGIA SALA DE AULA AMPLIADA

Sâmia Cristina Martins Silva

Uema

Ivonete Rodrigues Lopes da Silva

Uema

Iris Maria Ribeiro Rocha

Uema

Welberth Santos Ferreira

Uema

RESUMO

Este texto apresenta descrição e debate sobre a criação e aplicação de um recurso didático digital focado em estimular a leitura e o debate de obras literárias, como o livro "Cem Anos de Solidão", superando as barreiras logísticas de tempo e espaço comuns nas escolas. Intitulado "Grupo digital de leitura", este projeto foi desenvolvido por doutorandas da Universidade Estadual do Maranhão e é baseado na metodologia de sala de aula ampliada, que utiliza os ambientes digitais para expandir o aprendizado. Esta proposta ancora-se na Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser (2002), visando garantir que a discussão da obra promova o aprendizado ativo. O recurso prático tem como base um banner de baixo custo com QR codes que fornecem acesso a seções diversificadas, incluindo o audiolivro, textos complementares e um fórum virtual para interação entre os leitores. Os resultados iniciais indicam que a iniciativa gerou curiosidade pela obra, incentivou a (re)leitura e funcionou como um importante recurso de inclusão para pessoas com deficiência visual. Podendo, portanto, ser utilizado sobre conteúdos transdisciplinares diversos.

Palavras-chave: Clube digital, sala de aula ampliada, leitura, Cem anos de solidão, acessibilidade.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda o desenvolvimento de um grupo digital de leitura como proposta para incentivo à leitura e debate por meio da metodologia sala de aula ampliada com foco na prática de argumentação, podendo dessa forma, ser explorado com diversos tipos de textos e conteúdos.

O material criado surge com o intuito de resolver a problematização de que muitas escolas enfrentam barreiras logísticas para a realização de clubes do livro, como a falta de espaço físico apto, a ausência de tempo disponível para reuniões e o acesso limitado ao acervo de livros. Além disso, é sempre importante incentivar a leitura independentemente de disciplinas ou campos teóricos. Diante desse cenário, a justificativa central é que o uso de recursos digitais apresenta-se como uma estratégia eficaz para superar essas dificuldades, permitindo que as discussões aconteçam com um público diversificado e utilizando um material de baixo custo e replicável. A partir disso, apresentam-se como objetivos dessa ferramenta estimular a leitura e a discussão sobre textos diversos; oportunizar o acesso à leitura, inclusive por meio de recursos de

acessibilidade; e promover o compartilhamento de pontos de vista.

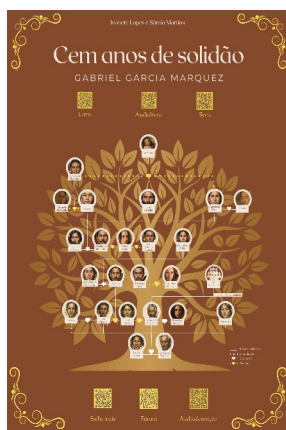
Para tanto, foi criado um banner com hiperlinks projetado para acesso a conteúdos e interação virtual com outros leitores, unindo o conceito de clubes do livro com o formato de fóruns online de discussão. A concepção desse material foi realizada por meio de tecnologias digitais (como Canva, Google Forms e Caput para audiodescrição), sendo estruturado com seções que oferecem acesso à obra (física, PDF ou audiolivro), à série audiovisual, a textos acadêmicos complementares e, principalmente, a um fórum de discussão.

A elaboração deste material baseou-se em duas teorias centrais para fomentar uma aprendizagem ativa. A primeira é a pirâmide de aprendizagem de William Glasser (2002), que destaca a importância da discussão e da reflexão, a qual indica que atividades como discutir com os outros resultam em 70% de aprendizagem. Aliada a isso, utiliza-se a metodologia ativa sala de aula ampliada (Morán, 2015), que preconiza que a aprendizagem deve ocorrer não apenas na sala de aula física, mas também nos múltiplos espaços do cotidiano, incluindo os digitais.

METODOLOGIA

Antes de detalhar motivações e processo de criação da ferramenta, vê-se como é importante apresentá-la e descrever as seções para facilitar a compreensão da proposta.

Figura 1. Suporte central do clube do livro.



Fonte: Autores (2025).

A imagem refere-se à arte criada para impressão para ser o único recurso físico da ferramenta cujas funções são compartilhar informações e ser suporte para hiperlinks para outras seções. Mas, conforme será exposto adiante, o layout e as imagens podem ser facilmente modificadas, mantendo apenas os elementos básicos para esta ferramenta que são os hiperlinks para recurso de acessibilidade e seções apresentadas a seguir: acesso ao livro (físico, Word, PDF ou epub); acesso ao audiolivro; acesso à série audiovisual ou outro conteúdo neste formato;

material central explicativo, neste caso, foi a árvore genealógica da família Buendía; área com indicações de textos acadêmicos para leitura complementar; fórum de discussão; audiodescrição da ferramenta com indicação de todas as seções ali presentes.

Adiante, apresentaremos todo o processo de seleção e criação do material, para, em seguida, abordar suas potencialidades como recurso para ensino e aprendizagem de diversas áreas, inclusive Ciências.

Base teórica

Clubes do livro e fóruns online de discussão são atividades bastante comuns e existentes em vários locais. A proposta aqui é unir as duas de maneira a incentivar a leitura, além de incluir pessoas com deficiência visual e ultrapassar barreiras logísticas comuns como a ausência de espaços apropriados para leitura e discussão.

Desse modo, a elaboração desta ferramenta baseou-se em duas teorias: a pirâmide de aprendizagem de William Glasser (2002) e a metodologia ativa sala de aula ampliada (Morán, 2015). Da primeira, destaca-se a afirmação de que dependendo da metodologia utilizada, a aprendizagem pode vir a ser passiva ou ativa, sendo que na ideal – a ativa – o aluno discute, reflete, dedica-se a aquele conhecimento, daí não esquece com facilidade, como ocorreria nas atividades que exigem apenas memorização (Glasser, 2002). Na imagem adiante está a pirâmide que ilustra essa questão.

Figura 2. Pirâmide de Glasser.



Fonte: Trevisan (2023, p. 36).

Com base na imagem acima, destaca-se que a aprendizagem do aluno que utilizar o recurso aqui proposto é ativa, pois não só requer do leitor discussão com os outros (70% de aprendizagem), como pode enquadrar-se no campo do “quando fazemos” (80% de aprendizagem) ou “quando ensinamos” (95% de aprendizagem) já que a abordagem do professor pode ser mais ou menos imersiva em relação ao aluno (Glasser, 2002).

Aliado a essa teoria, tem-se a sala de aula ampliada, uma metodologia que pressupõe a aprendizagem como uma atividade que "não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas também nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais" (Morán, 2015, p. 16).

Dessa maneira, a proposta é que o material básico - impresso - para os clubes digitais de leitura estejam fora da sala de aula - nos corredores ou bibliotecas - como "porta" para extensão de espaço ainda maior: o digital. Além de proporcionar leitura em qualquer lugar: em casa, na rua, em veículos, entre outros.

Essa proposta mostra-se ainda mais necessária quando se pensa nas cargas horárias de disciplinas como Ciências no Ensino Fundamental (3 h/a semanais) ou Física, Química e Biologia no Ensino Médio, pois têm carga horária menor quando comparadas com a de Língua Portuguesa e Matemática, mesmo tendo conteúdos que demandam um tempo maior para debate e análise. Daí, a importância de criar estratégias como esta para ampliar a discussão.

Tecnologias utilizadas

Sabendo que nossa estratégia ao criar esta ferramenta seria elaborar um banner com hiperlinks para acesso a conteúdos e a interação virtual com outros leitores, foi necessária a utilização de softwares diversos para tornar o recurso possível.

Entretanto, antes de iniciar a construção do material impresso, foi necessário ler o livro base, bem como realizar a curadoria (Lindoso, 2023) de artigos científicos sobre ele para que, de maneira criteriosa e em diálogo como o que se propõe, fosse possível sugerir textos adequados para aprofundamento da discussão. Tendo realizada essa parte, iniciou-se o processo de construção física e digital do material cujas especificações e sugestões de confecção alternativa estão divididas a seguir por software.

A principal plataforma utilizada foi o Canva, um site e também aplicativo com diversas funcionalidades gratuitas. A partir dela, foi construída a arte do banner e do fórum, somente usando elementos de graça, apenas fazendo simples login com e-mail. Por meio dessa plataforma, os designs podem ser compartilhados e incorporados em outros sites e blogs. Mas caso não sejam familiarizados com seu uso, esse material pode ser construído em qualquer software de edição de imagem ou, ainda, apenas de edição de texto verbal. Por meio dele também foram criados os QR codes, mas essa ferramenta pode ser criada gratuitamente também por outros sites como o Bitly.

Sobre o fórum, sites como Medium, Blogger, Wordpress, entre outros, podem ser utilizados também, destacamos apenas que é importante o papel da moderação do professor para que não se perca o foco da discussão ou que ofensas sejam publicadas. Plataformas como Whatsapp, Instagram e X também são opções interessantes, mas para comentar, o aluno deve ter

cadastro/perfil na plataforma. Nossa ideia em construir o fórum também no Canva deu-se por já estarmos usando a ferramenta na construção do material físico e por ser necessário apenas e-mail para comentar.

Já via assistente de inteligência artificial Adobe firefly foram criadas as imagens do rosto das pessoas da família Buendía. Mas essa atividade também pode ser feita por desenho manual ou usando outros geradores de imagem. Desse modo, dependendo do conteúdo, as imagens já estão disponíveis na internet ou em livros físicos. Assim, optamos por fazer as ilustrações de maneira digital para ficar nítido na impressão ampliada.

Além desses, foi utilizada a ferramenta Capcut para a audiodescrição, onde escrevemos o texto da audiodescrição no aplicativo e ele criou uma narração com voz de inteligência artificial, não havendo, portanto, a necessidade de edição de áudio. Contudo, há limitação na quantidade de produtos audiovisuais que podem ser criados lá, por isso sugerimos também o aplicativo Text To Speech, que tem a mesma funcionalidade e de forma gratuita. Caso o professor prefira realizar a edição ou usar a própria voz, há os softwares Audacity, AudioLab e até a rede social BandLab, em que é possível gravar, editar e compartilhar áudios gratuitamente.

Para a interação digital com o público, foram usadas ferramentas Google: Google forms para coletar as opiniões, bem como nome e e-mail de quem quis participar do fórum; e a lista de sugestões de artigos foi feita no Google Docs. Ambas poderiam ter sido feitas em outros softwares de edição de texto, mas vimos a necessidade de edição virtual em equipe.

Além dessas plataformas, contamos com a impressão do banner em lona, que custou R\$50,00 (cinquenta reais), entretanto ele também poderia ser impresso em outro tipo de material, inclusive papel A4 comum, com ampliação que pode ser feita gratuitamente no site The Rasterbator. A opção pela impressão em lona deu-se vislumbrando maior durabilidade do material, tendo em vista que ele está exposto em corredor no prédio do Curso de Letras da Universidade Estadual do Maranhão em São Luís -MA. Porém, caso a escola não tenha como realizar esse tipo de impressão, em qualquer outra é possível, desde que se atente aos riscos de fatores ambientais como vento, luz do sol e chuva que podem danificar o material ou risco de prejudicar a legibilidade de QR codes.

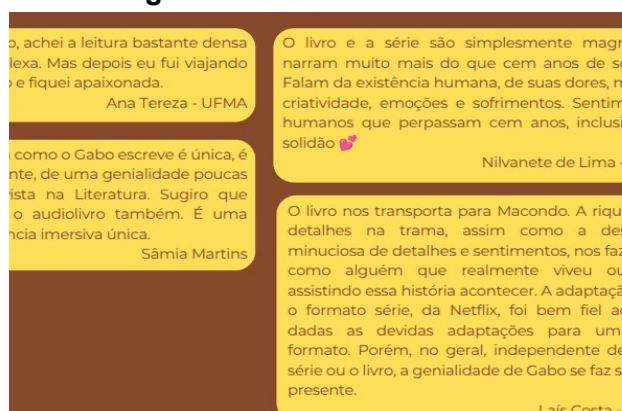
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para iniciar esta discussão, justificamos a escolha da obra “Cem anos de solidão” como exemplo na ferramenta. Essa seleção deu-se tendo em vista a complexidade da obra literária em questão. Complexa a ponto de ter sido criada com diversos personagens, tendo o mesmo nome, daí poderia causar alguma confusão durante a leitura. Sabendo disso, sugerimos que essa

ferramenta seja utilizada pelo professor, tendo como conteúdos aqueles que os alunos apresentam maior dificuldade ou que precisem de ampliação de discussões para aprendizagem efetiva.

Realizamos uma breve aplicação desta ferramenta no mês de setembro de 2025 com dez pessoas que leram o livro “Cem anos de solidão”. Mostramos também o recurso para pessoas que ainda não tinham tido contato com esse texto. Dessas, quatro espontaneamente participaram do fórum (Figura 3).

Figura 3. Fórum de discussão.



Fonte: Autores (2025).

Dessa aplicação, os seguintes resultados puderam ser observados: quem não tinha lido a obra apresentou curiosidade em lê-la, dada a imagem da árvore genealógica apresentada; uma que já tinha lido optou por realizar a leitura novamente para que pudesse fazer comentário com melhor embasamento; a ferramenta mostrou-se um recurso de inclusão válido para pessoas com deficiência visual; foi possível criar um material com baixo custo e replicável para outros objetos de conhecimento por meio de tecnologias digitais.

Vendo a potencialidade do Clube digital de leitura, apresentamos na Tabela 1 sugestões de conteúdos para serem abordados na metodologia sala de aula ampliada com vistas às orientações apresentadas neste artigo.

Tabela 1. Conteúdos.

Disciplina	Objeto de conhecimento
Biologia	Sistemas do corpo humano Genética Bioética Evolução

Disciplina	Objeto de conhecimento
	Ecologia
Física	Teoria da relatividade Ondas Fontes de energia Circuitos elétricos Campo magnético
Matemática	Geometria e áreas Lógica História da matemática Modelagem matemática Estatística
Química	Química ambiental e sustentabilidade Polímeros e materiais Cadeias químicas Tabela periódica

Fonte: Autores (2025).

O sucesso do uso desse recurso nessas áreas depende de manter o foco do debate, garantindo que a leitura (mesmo que técnica) seja seguida por uma intensa discussão e reflexão apoiada nos materiais em linguagens diversas disponíveis via hiperlinks que podem direcionar os alunos não só para a obra principal, mas também para textos acadêmicos para leitura complementar, aprofundando a discussão técnica.

Separamos as disciplinas na tabela acima, porém esses conteúdos podem - e deveriam - ser abordados de maneira transdisciplinar para que a discussão torne-se ainda mais aprofundada.

Cabe deixar como ressalva que essa ferramenta tem como público leitores em qualquer idade, desde que respeitada a indicação etária do material escolhido, assim ela pode ser usada como apoio para o ensino em diversos outros conteúdos.

CONCLUSÃO

A leitura é atividade inerente à busca pelo conhecimento científico, sendo assim deve ser sempre estimulada como uma prática para aprendizagem. A partir disso, o "Grupo digital de leitura" foi criado como ferramenta para promoção da aprendizagem ativa e como forma de superação de barreiras logísticas no ambiente escolar.

Assim, destaca-se o papel da leitura no ensino integrada ao processo de reflexão e argumentação, transformando a absorção passiva de informação em aquisição de conhecimento duradouro, a partir do que foi estabelecido na pirâmide de aprendizagem de William Glasser (2002).

Embora a simples leitura resulte em apenas 10% de retenção, o clube do livro digital é concebido para levar o aluno a discutir, refletir e dedicar-se ao conhecimento. Ao participar do fórum de discussão, o leitor passa para o nível "quando discutimos com os outros", o que eleva a taxa de aprendizagem para 70% (Glasser, 2002). Além disso, a leitura inicial pode motivar a leitura novamente do texto para que se possa fazer comentários com melhor embasamento. Assim, a ferramenta pode estimular aprendizagem ativa, não apenas memorização.

Embora o recurso tenha sido inicialmente planejado para o tema/conteúdo de leitura e debate (argumentação) sobre textos literários, seu potencial pode abranger todas as áreas do saber, podendo ser replicada para outros objetos de conhecimento por meio de tecnologias digitais.

Por fim, ao analisar a metodologia ativa sala de aula ampliada (Morán, 2015), o Grupo digital de leitura aproveita os múltiplos espaços do cotidiano, incluindo os digitais, para oportunizar o acesso à leitura e à discussão. A ferramenta, sendo de baixo custo e capaz de superar problemas como falta de estrutura física, tempo e acervo, mostra-se eficaz para democratizar o debate e aprofundar o conhecimento de forma crítica e argumentativa, independentemente da disciplina abordada.

Agradecimentos

Agradecemos a todas que participaram voluntariamente do nosso fórum de discussão sobre a obra.

REFERÊNCIAS

GARCÍA MÁRQUEZ, Gabriel. **Cem anos de solidão**. Rio de Janeiro: Record, 2016.

GLASSER, W. **Teoria da Escolha**: Uma Nova Psicologia de Liberdade Pessoal. Ed. Mercuryo, 2002

MORÁN, José. Mudando a Educação com metodologias ativas. In: Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). **PG: Foca Foto-PROEX/UEPG**, 2015. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II]. Disponível em https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em 1 dez. 2025.

TREVISAN, Fernando Pissuto. Pirâmide de Glasser aplicada no ensino à distância. **Revista Camalotes – RECAM.**, Campo Grande, jan/2023. Disponível em: <https://periodicos.insted.edu.br/recam/article/view/1/30>. Acesso em 1 dez. 2025.

CAPÍTULO 12

O IMPACTO DA AUTOIMAGEM POSITIVA E NEGATIVA NO APRENDIZADO

Maria Heloisa Freitas Silva

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

Ingrid Larissa Almeida Correa

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

Yngrid Samarah Rodrigues Castro

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

RESUMO

Este artigo apresenta uma abordagem prática para compreender como a autoimagem afeta o comportamento e o aprendizado dos estudantes, por meio do uso do teatro como ferramenta pedagógica. A autoimagem é um componente crucial no processo de aprendizado e no desempenho escolar, refletindo como cada indivíduo se percebe em aspectos físicos, emocionais e intelectuais. Essa percepção, que pode ser positiva ou negativa, influencia diretamente a motivação, o comportamento e a capacidade de enfrentar desafios no ambiente educacional. Compreender essa dinâmica é fundamental para criar ambientes que favoreçam o desenvolvimento saudável dos alunos, impactando positivamente tanto seu desempenho acadêmico quanto seu bem-estar emocional. Este estudo ocorreu na turma do 7º ano "B" do Centro de Ensino Fundamental Antônia Silva Ribeiro, no município de Santa Helena - MA. O envolvimento dos estudantes nas atividades dramatizadas superou as expectativas, evidenciando um domínio notável dos conceitos relacionados à autoimagem em um curto período, que também fortaleceram a colaboração e as relações interpessoais. A integração do teatro com elementos socioemocionais potencializou os resultados, focando em habilidades como autoestima para enfrentar desafios com mais equilíbrio. O uso do teatro provou ser uma ferramenta eficaz para promover uma autoimagem positiva, contribuindo para melhores resultados acadêmicos e bem-estar emocional.

Palavras-chave: Autoconhecimento; desenvolvimento socioemocional; desempenho escolar.

INTRODUÇÃO

A construção da autoimagem é um processo central para o desenvolvimento psicológico e social, sendo abordada por diferentes perspectivas teóricas ao longo da história da psicologia. Desde os pioneiros até os contemporâneos, o tema evoluiu para incorporar conceitos interdisciplinares, oferecendo uma visão ampla sobre o papel da autoimagem no comportamento humano. Rogers (1961) destacou que a autoimagem é parte integrante do *self-concept*, e sua congruência com o auto ideal é fundamental para o bem-estar psicológico. Quando há alinhamento entre a percepção de si e as experiências reais, o indivíduo sente-se mais realizado e equilibrado; em contrapartida, discrepâncias significativas podem gerar sentimentos de inadequação e angústia. Essa perspectiva reforça a importância da autoaceitação como base para a saúde mental.

Uma autoimagem positiva contribui para a formação de crenças de autoeficácia, que fortalecem a perseverança diante de dificuldades e o engajamento em tarefas educacionais. Segundo Coopersmith (1967), explorou a conexão entre autoimagem e autoestima, argumentando que percepções positivas de si são determinantes para a formação de um senso de valor pessoal. Ele destaca que validação social e suporte emocional são elementos cruciais durante as fases iniciais do desenvolvimento humano, especialmente na infância e adolescência.

Do ponto de vista das interações sociais, Festinger (1954) afirmou que a autoimagem é influenciada por processos de comparação social. Segundo sua teoria, as pessoas avaliam a si mesmas a partir de parâmetros estabelecidos pelos outros, o que pode resultar tanto em melhorias na autoimagem quanto em sentimentos de inferioridade, dependendo do contexto. Complementando essa visão, Cooley (1902) introduziu o conceito de *self looking-glass*, descrevendo como a autoimagem é moldada pelas percepções de como os outros nos veem. Essas interações sociais atuam como um reflexo, contribuindo para a construção do "eu".

No âmbito do desenvolvimento ao longo da vida, Harter (1999) investigou como a autoimagem é influenciada por transições desenvolvimentais e fatores culturais. Sua abordagem demonstra que questões de identidade e pertencimento são mais acentuadas durante a adolescência, fase em que o indivíduo está particularmente sensível às expectativas sociais. Já Leary (1995) analisou a relação entre autoimagem e comportamento social, argumentando que a necessidade de aceitação e pertencimento motiva esforços de gerenciamento da impressão social, o que impacta diretamente o bem-estar emocional.

O impacto das redes sociais na autoimagem tem sido amplamente estudado, sobretudo em pesquisas contemporâneas. Harter (1999) e outros autores indicam que o consumo excessivo de conteúdos idealizados em plataformas digitais pode intensificar a comparação social, levando a uma autoimagem distorcida ou fragilizada, especialmente entre adolescentes e jovens adultos. Leary (1995) aprofundou o debate ao investigar como a autoimagem está conectada ao comportamento social e à regulação emocional. Ele argumentou que o esforço para gerir a impressão que os outros têm de nós reflete uma necessidade básica de pertencimento, sendo diretamente relacionado ao bem-estar emocional.

Segundo Ryan & Deci (2000), a ausência de uma autoimagem positiva pode reduzir a motivação e levar os alunos a evitarem tarefas difíceis por medo de fracasso, prejudicando seu aprendizado. Isso é particularmente evidente em disciplinas científicas, onde o medo de errar pode limitar a curiosidade e a exploração de novos conceitos. Goleman (1995) também ressalta que a inteligência emocional, ligada à autoimagem, afeta o aprendizado. Alunos que têm uma percepção negativa de si mesmos são mais suscetíveis à ansiedade e ao estresse, que são fatores que inibem a capacidade de concentração e resolução de problemas.

Além disso, Beck (1976), fundador da terapia cognitiva, postulou que uma autoimagem negativa é frequentemente mantida por esquemas cognitivos disfuncionais, como pensamentos de autodepreciação ou culpa excessiva. Sua abordagem focou na reestruturação cognitiva como meio de melhorar a percepção de si mesmo.

Estratégias pedagógicas que promovem uma autoimagem positiva podem ser fundamentais para melhorar o desempenho acadêmico. Dweck (2006), em seus estudos sobre mentalidade de crescimento, afirma que incentivar os alunos a verem suas habilidades como algo que pode ser desenvolvido em vez de fixo pode melhorar sua autoimagem e, conseqüentemente, sua aprendizagem.

No âmbito da psicologia da educação, compreender a formação da autoimagem é fundamental para desenvolver práticas pedagógicas que potencializem a aprendizagem, especialmente no ensino de ciências, que exige uma abordagem crítica e reflexiva sobre o mundo. A educação em ciências e suas áreas específicas influenciam diretamente a construção da visão de mundo dos estudantes, moldando suas percepções sobre a importância da ciência na sociedade, suas próprias competências e responsabilidades éticas.

Compreender esses aspectos é fundamental para que educadores e psicólogos possam desenvolver estratégias que promovam um ambiente de aprendizagem mais acolhedor, reforcem a autoestima dos estudantes e minimizem os efeitos negativos da autoimagem. Kohut (1971), no contexto da psicologia do self, argumentou que a autoimagem saudável depende da presença de figuras significativas que proporcionem validação emocional. Para Kohut, a falha em receber essa validação pode resultar em uma autoimagem fragmentada ou enfraquecida, especialmente em situações de trauma ou negligência emocional.

METODOLOGIA

Aplicação do Projeto

O projeto foi realizado no Centro de Ensino Fundamental Antônia Silva Ribeiro, zona rural do município de Santa Helena, em novembro de 2024, na turma do 7º Ano "B". Inicialmente, a atividade teve início com a abordagem teórica, na qual foi apresentado o conteúdo relacionado ao tema "O impacto da autoimagem positiva e negativa no aprendizado". Durante essa etapa, com o auxílio de projetor e notebook, foram discutidos o conceito de autoimagem, os principais aspectos que caracterizam uma autoimagem positiva e negativa, e estratégias para o aprimoramento dessa percepção pelos indivíduos (Figura 01).

Figura 01: Aplicação do projeto no Centro de Ensino Fundamental Antônia Silva

Fonte: Autoria própria (2024).

No decorrer desse momento introdutório, os estudantes foram incentivados a levantar as mãos sempre que se identificassem com as características descritas tanto da autoimagem positiva, sendo elas: Confiança em si mesmo, motivação para aprender a melhorar e persistência, e sendo características da autoimagem negativa: Insegurança e medo de errar, baixa motivação e auto-crítica excessiva. A observação revelou que a maioria dos discentes demonstrou maior identificação com os aspectos relacionados à autoimagem negativa. Esse dado inicial reflete uma relação direta entre a percepção que os jovens têm de si mesmos e o impacto do tema proposto.

Aplicação de Atividade Teatral

No segundo momento da aplicação, foi realizada uma atividade teatral. Os alunos foram divididos em equipes de quatro a seis integrantes, com uma única exceção em que uma equipe foi composta por três participantes. Cada equipe recebeu um tema relacionado ao tópico abordado, contendo situações específicas que exploravam o impacto da autoimagem no ambiente escolar, como “tirar uma nota ruim na prova (autoimagem positiva)” ou “Apresentação de trabalho (autoimagem negativa)”, onde a regra central da atividade determinava que pelo menos um membro de cada grupo deveria interpretar um estudante com as características de autoimagem descritas no tema, enquanto os demais integrantes poderiam assumir os papéis de professores ou colegas de classe.

O tempo para preparação das peças foi estipulado em 10 minutos. No terceiro momento, ocorreram as apresentações das equipes sobre os temas trabalhados. No quarto e último momento da atividade, foi realizado um exercício mental com os estudantes, no qual eles foram orientados a

imaginar-se enfrentando os maiores desafios que vivenciam no contexto escolar. A aplicação do projeto foi concluída com reflexões conduzidas pela equipe de apoio, representada por acadêmicas do curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro. Durante essa etapa final, os participantes tiveram a oportunidade de compartilhar suas impressões e reflexões sobre o tema, encerrando a experiência de maneira reflexiva e significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que a maioria dos estudantes manifestou maior identificação com aspectos relacionados à autoimagem negativa, revelando uma prevalência de percepções pessoais desfavoráveis entre eles. Esses dados refletem uma relação direta entre a percepção que os jovens têm de si mesmos e o tema abordado, reforçando a necessidade de explorar e intervir nesse campo para promover o desenvolvimento emocional e acadêmico. Adicionalmente, os discentes demonstraram grande envolvimento e capacidade de interpretação durante as atividades dramatizadas, representando com profundidade os papéis designados (Figura 02). Essa dinâmica, além de promover uma reflexão individual sobre autoimagem, foi bem-sucedida em incentivar a integração e colaboração entre os estudantes, fortalecendo não apenas o entendimento do tema, mas também seus laços interpessoais.

Reflexões dos Alunos

Durante a peça teatral, observou-se a representação de professores com um perfil severo, indicando uma crítica dos alunos às práticas pedagógicas rígidas que podem gerar desmotivação e afetar negativamente a construção de uma autoimagem saudável. Essa percepção alinha-se à teoria de Rosenberg (1965), que associa a baixa autoestima a sentimentos de inadequação e incapacidade, impactando negativamente o desempenho acadêmico e emocional dos estudantes. No primeiro momento da atividade, a dinâmica em que os discentes levantavam a mão conforme se identificavam com aspectos de autoimagem positiva ou negativa revelou que a maioria se identificou com a autoimagem negativa, demonstrando uma prevalência de percepções pessoais desfavoráveis, conforme indicado por Mendes *et al.* (2017), que ressaltam a importância de uma autoestima moderada a alta para o sucesso escolar.

Figura 02: Apresentação das peças teatrais referente aos temas sorteados.

Fonte: Autoria própria (2024).

A influência do ambiente escolar e das interações sociais na formação da autoimagem encontra respaldo na teoria sociointeracionista de Vygotsky, que destaca que o aprendizado ocorre na relação entre sujeito e contexto social, sendo fundamental para a construção da identidade e do autoconceito. Assim, os resultados reforçam a importância de intervenções pedagógicas que promovam o fortalecimento da autoimagem positiva, um aspecto crucial para o desenvolvimento integral dos estudantes, conforme abordagens psicopedagógicas contemporâneas. Tal resultado reforça a relevância de explorar e intervir nesse campo, dado o impacto significativo que a autoimagem exerce sobre o desenvolvimento emocional e acadêmico dos estudantes.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do projeto demonstram que a autoimagem exerce influência direta no comportamento, na motivação e no desempenho acadêmico dos estudantes. A predominância de percepções negativas entre os participantes reforça a necessidade de práticas pedagógicas que integrem aspectos socioemocionais ao processo de aprendizagem. A utilização do teatro como metodologia ativa mostrou-se

especialmente eficaz, permitindo que os alunos expressassem suas percepções, refletissem sobre seus sentimentos e reconhecessem o impacto das próprias atitudes em seu desenvolvimento escolar. Essa vivência evidenciou que ambientes educativos acolhedores, dialógicos e sensíveis às necessidades emocionais favorecem o fortalecimento da autoconfiança e promovem aprendizagens mais significativas. Assim, conclui-se que iniciativas que abordam a autoimagem de forma intencional e participativa contribuem tanto para o bem-estar emocional quanto para o avanço acadêmico dos estudantes, destacando a importância de incorporar práticas socioemocionais no cotidiano escolar.

Agradecimentos

Agradeço à gestora Ana Domingas pelo apoio e pela autorização para realizar o projeto no Centro de Ensino Fundamental Antônia Silva Ribeiro, contribuição essencial para o sucesso da atividade.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Denise Dalpiaz. **Relatos significativos de professores e alunos na educação de jovens e adultos e sua auto-imagem e auto-estima**. 2006. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

CANO, Maria Aparecida Tedeschi et al. Auto-imagem na adolescência. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v. 1, n. 1, 1999.

COPETTI, Aline Vieira Sá; QUIROGA, Carolina Villanova. A influência da mídia nos transtornos alimentares e na autoimagem em adolescentes. **Revista de Psicologia da IMED**, v. 10, n. 2, p. 161-177, 2018.

DOS SANTOS, Tânia Cristina Alves; RODRIGUES, Karen Lúcia Abreu. Impactos das redes sociais em relação à autoestima e autoimagem. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 3, p. 851-862, 2023.

NILSON, Gabriela et al. Espelho, espelho meu: um estudo sobre autoimagem corporal de estudantes universitários. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 18, n. 1, p. 112-120, 2013.

OLIVEIRA, Michelle Rodrigues de; MACHADO, Jacqueline Simone de Almeida. O insustentável peso da autoimagem:(re) apresentações na sociedade do espetáculo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 2663-2672, 2021.

CAPÍTULO 13

CARTILHA DIGITAL INTERATIVA SOBRE TUBERCULOSE COMO RECURSO DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE

Talessa Viegas Araujo

Universidade Estadual do Maranhão UEMA Campus Pinheiro

Emily Victoria Borges dos Santos

Universidade Estadual do Maranhão UEMA Campus Pinheiro

Ana Rita Pinheiro Costa

Universidade Estadual do Maranhão UEMA Campus Pinheiro

Suelen Rocha Botão Ferreira

Universidade Estadual do Maranhão UEMA Campus Pinheiro

RESUMO

A tuberculose permanece como um relevante problema de saúde pública, especialmente em contextos marcados por vulnerabilidades sociais, o que reforça a necessidade de estratégias educativas que ampliem o acesso à informação e promovam a prevenção. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi apresentar o processo de elaboração e análise de uma cartilha digital sobre tuberculose, concebida como tecnologia educacional voltada à educação em saúde. Trata-se de um estudo descritivo, de abordagem qualitativa, desenvolvido em três etapas: mapeamento e seleção das informações; adaptação do conteúdo para linguagem acessível; e construção da cartilha digital com atividades educativas. Os resultados evidenciaram que o material produzido apresenta organização visual clara, linguagem simplificada e conteúdos estruturados sobre conceito, transmissão, sintomas, diagnóstico, tratamento e prevenção da tuberculose. A inclusão de atividades lúdicas, como caça-palavras, cruzadinhas e exercícios de revisão, reforçou a aprendizagem e ampliou o engajamento do usuário, em consonância com evidências recentes sobre gamificação na educação em saúde. Conclui-se que a cartilha digital demonstra potencial como ferramenta de apoio às ações educativas e preventivas, contribuindo para a disseminação de informações qualificadas e para o fortalecimento das estratégias de enfrentamento da tuberculose.

Palavras-chave: tuberculose, educação em saúde, tecnologia educacional, prevenção.

INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB), causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*, é uma doença infecciosa de transmissão aérea que acompanha a humanidade desde a Antiguidade e que, mesmo diante dos avanços científicos, ainda constitui um dos principais desafios para a saúde pública global (Santos *et al.*, 2023; Nunes *et al.*, 2021). No Brasil, sua persistência relaciona-se fortemente a desigualdades socioeconômicas, condições precárias de moradia, ambientes com aglomeração populacional, baixa imunidade e dificuldades de acesso aos serviços de saúde (Brasil, 2024).

A vulnerabilidade à doença decorre da interação entre fatores biológicos — como desnutrição, infecção pelo HIV e características etárias — e fatores sociais, tais como habitações insalubres, alta densidade demográfica e condições laborais inadequadas. Frequentemente, esses fatores se acumulam, ampliando o risco de adoecimento e dificultando a interrupção da cadeia de transmissão (Moreira; Kritski; Carvalho, 2020; Santos *et al.*, 2023).

Segundo o Boletim Epidemiológico, em 2023 foram registrados 6.025 óbitos por tuberculose, representando um aumento de 3% em relação ao ano anterior, além de 84.308 novos casos notificados em 2024, com taxa de coinfeção TB-HIV de 11,4% (Brasil, 2025).

A Organização Pan-Americana da Saúde (2024) destaca que tais determinantes sociais contribuem para a manutenção da tuberculose como uma emergência global, reforçando a necessidade de estratégias integradas que incluam ações educativas permanentes. Essa perspectiva está alinhada à Meta 3.3 da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que propõe a eliminação das epidemias de doenças transmissíveis, incluindo a tuberculose, até 2030. Nesse contexto, a educação em saúde torna-se fundamental para promover o reconhecimento precoce dos sintomas, a adoção de medidas preventivas, o enfrentamento do estigma e a adesão ao tratamento (Nunes *et al.*, 2021).

Simultaneamente, as tecnologias educacionais digitais ampliam as possibilidades de comunicação e aprendizagem em saúde, oferecendo recursos dinâmicos, interativos e acessíveis que favorecem a compreensão de conteúdos complexos (Berro *et al.*, 2025). Entre esses recursos, destacam-se cartilhas digitais, infográficos e atividades lúdicas, capazes de aproximar o conhecimento científico do cotidiano da população e fortalecer práticas educativas em diferentes contextos (Moraes; Lima, 2019).

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo apresentar e analisar o processo de elaboração de uma cartilha digital educativa sobre tuberculose, discutindo seu potencial como tecnologia educacional voltada ao fortalecimento das ações de educação em saúde e ao cumprimento dos compromissos estabelecidos pela ODS 3, especialmente no enfrentamento à tuberculose.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, de abordagem qualitativa, voltada à construção e análise de uma tecnologia educacional digital sobre tuberculose. O processo metodológico foi organizado em três etapas principais, sendo elas:

1ª Mapeamento e seleção das informações: Realizou-se um levantamento teórico em documentos oficiais e literatura científica atualizada, adotando como critérios a relevância epidemiológica, a consistência científica e a aplicabilidade acessível. Foram selecionados conteúdos essenciais sobre tuberculose, como definição, agente etiológico, formas de transmissão, sinais e sintomas, diagnóstico, tratamento, prevenção e medidas de controle.

2ª Elaboração do conteúdo: O material selecionado foi reorganizado e adaptado para uma linguagem clara, objetiva e didática. Utilizaram-se como critérios a simplificação de termos técnicos, preservação do rigor científico, priorização de frases curtas e inclusão de explicações contextualizadas. Buscou-se garantir acessibilidade para diferentes faixas etárias e níveis de

letramento em saúde.

3ª Desenvolvimento da cartilha digital com atividades educativas: A cartilha foi produzida no aplicativo *Canva*, utilizando recursos gráficos para promover organização visual, atratividade e facilidade de leitura. O material foi dividido em seções temáticas e complementado por atividades educativas ao final da cartilha, incluindo caça-palavras, cruzadinha e exercícios de revisão. Essas atividades foram selecionadas como estratégias de aprendizagem ativa, visando estimular a fixação do conteúdo e favorecer o engajamento por meio de desafios lúdicos e interativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A construção da cartilha digital “Compreendendo a Tuberculose: Cartilha de Promoção e Educação em Saúde” (Figura 1), resultou em um material educativo organizado em linguagem acessível e estruturado visualmente para facilitar o entendimento do público.

Figura 1. Cartilha educativa “Compreendendo a Tuberculose”.



Fonte: Autores (2025).

O conteúdo foi distribuído em seções que abordam, de maneira objetiva e sistematizada, os principais aspectos relacionados à doença, incluindo conceito, formas de transmissão, manifestações clínicas, diagnóstico, tratamento, prevenção, epidemiologia e coinfeções (Figuras 2, 3 e 4). O uso do aplicativo *Canva* mostrou-se eficiente na criação da tecnologia educacional, possibilitando a integração de elementos visuais como cores, ícones, ilustrações e diagramas, que favoreceram a organização do conteúdo e a ampliação da compreensão por parte do leitor. A combinação de recursos gráficos com informações textuais contribuiu para tornar o material mais atrativo e dinâmico, característica valorizada em estratégias educativas digitais.

A inserção de atividades educativas, como caça-palavras, cruzadinhas e exercícios de

revisão (Figura 5), configurou-se como um dos elementos mais relevantes da cartilha, uma vez que tais recursos funcionam como ferramentas lúdicas capazes de potencializar o aprendizado, estimular a memória e promover maior engajamento do usuário (Nogueira *et al.*, 2022).

Figura 2. Principais características da tuberculose, transmissão e manifestações clínicas.



Fonte: Autores (2025).

Figura 3. Sintomas, diagnóstico, tratamento e medidas de prevenção da tuberculose.

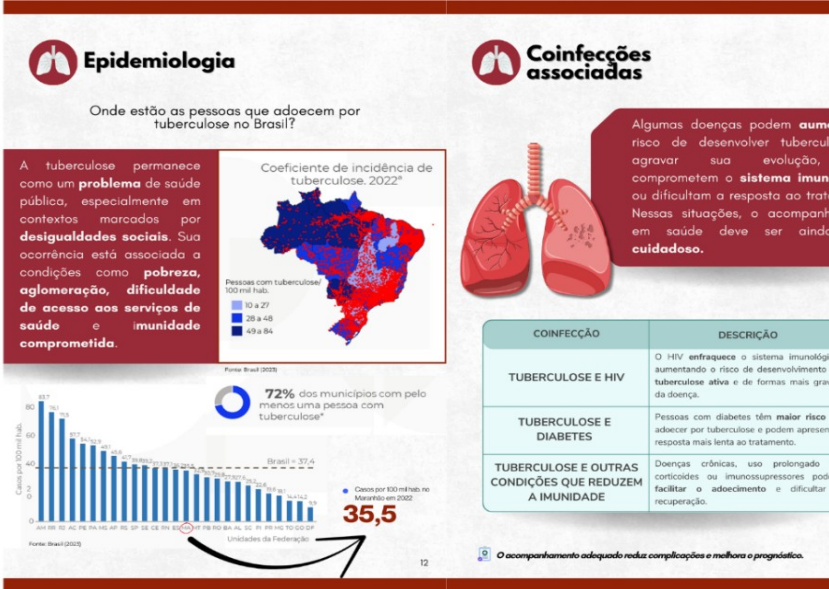


Fonte: Autores (2025).

Zikra *et al.* (2023), em revisão sistemática sobre gamificação e letramento em saúde, ressaltam que elementos lúdicos favorecem a compreensão de conteúdos complexos e ampliam a capacidade de recordar informações essenciais. Estudos mais recentes, como o de Paudel *et al.* (2025), também demonstram que ambientes digitais com tarefas interativas elevam o envolvimento dos usuários, especialmente quando os desafios apresentados são contextualizados e orientados à resolução de problemas. Assim, a adoção de atividades na cartilha não apenas favorece a

aprendizagem ativa, mas também se alinha às evidências contemporâneas que defendem o uso de ferramentas lúdicas como estratégia eficaz em educação em saúde (Croscrato; Pina; Mello, 2010).

Figura 4. Panorama epidemiológico da tuberculose e principais coinfeções associadas.



Fonte: Autores (2025).

De forma convergente, Rabelo *et al.* (2023) reforçam que atividades lúdicas contribuem para maior retenção do conteúdo e participação dos usuários em práticas educativas. No âmbito da educação em saúde, a cartilha desenvolvida cumpre funções essenciais ao fornecer informação qualificada, promover o reconhecimento precoce dos sintomas e orientar sobre medidas preventivas, aspectos fundamentais para o enfrentamento da tuberculose (Nunes *et al.*, 2021).

Figura 5. Atividades educativas desenvolvidas na cartilha.



Fonte: Autores (2025).

A proposta também dialoga diretamente com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 3 (Saúde e Bem-Estar), especialmente no que se refere às metas de redução de doenças transmissíveis e fortalecimento de ações preventivas. Materiais digitais de fácil acesso, como cartilhas educativas, são reconhecidos como instrumentos importantes para ampliar o conhecimento e promover conscientização, contribuindo para o controle da tuberculose em populações vulneráveis (Santos *et al.*, 2023).

Dessa forma, os resultados demonstram que a tecnologia educacional desenvolvida possui potencial expressivo para subsidiar práticas pedagógicas e ações de educação em saúde, fortalecendo a compreensão da tuberculose de maneira acessível, atrativa e cientificamente fundamentada, eficazes para disseminar informações de saúde pública, contribuindo para o enfrentamento de doenças transmissíveis e para o fortalecimento de práticas educativas em diferentes cenários sociais.

CONCLUSÃO

A cartilha digital sobre tuberculose evidencia o potencial das tecnologias educacionais como ferramentas estratégicas para fortalecer a educação em saúde. Ao reunir linguagem acessível, recursos visuais e atividades interativas, o material facilita a compreensão sobre a doença e incentiva a participação ativa dos leitores.

Considerando que a tuberculose ainda representa um desafio de saúde pública, especialmente entre populações vulneráveis, ações educativas permanecem essenciais para ampliar o conhecimento sobre sinais e sintomas, transmissão, prevenção e importância do tratamento adequado. Assim, a cartilha contribui para a democratização da informação e para o estímulo de práticas preventivas, alinhando-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 3, que visa reduzir doenças transmissíveis e promover saúde e bem-estar.

Com conteúdo estruturado e atividades lúdicas (como caça-palavras, cruzadinhas e exercícios de fixação), o material se torna uma ferramenta de fácil aplicação em contextos escolares, comunitários e nos serviços de saúde. Conclui-se que a cartilha constitui uma tecnologia educacional relevante, capaz de apoiar profissionais, educadores e estudantes nas ações de sensibilização e enfrentamento da tuberculose.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao programa de Mestrado em Processos e Tecnologias Educacionais (ProfEducatec), ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e ao Grupo de Pesquisa e Extensão em Biologia (GPEBIO).

REFERÊNCIAS

BERRO, M. A. C. et al. Tecnologia educacional em foco: potencialidades, limites e impactos na formação escolar. **Aracê**, [S. l.], v. 7, n. 10, p. e8900, 2025. DOI: 10.56238/arev7n10-112. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/8900>. Acesso em: 11 dez. 2025.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico - Tuberculose 2025**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiental, 2025. ISSN 9352-7864.

BRASIL. **Tuberculose: Desigualdade social dificulta o tratamento da doença no Brasil**. Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/marco/tuberculose-desigualdade-social-dificulta-o-tratamento-da-doenca-no-brasil>. Acesso em: 12 dez. 2025.

CROSCRATO, G.; PINA, J. C.; MELLO, D. F. Utilização de atividades lúdicas na educação em saúde: uma revisão integrativa da literatura. **Acta Paul Enferm**, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/gJHVSgz4PNT6DJd5zNbdYMv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 dez. 2025.

MORAES, D. A. F.; LIMA, C. M. Os artefatos digitais como ferramentas mediadoras das atividades cognitivas dos estudantes: possibilidades para novos cenários de aprendizagem. **Educar em Revista**, v. 35, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/fhJq6NhNkxKJPY9LTLTXXBn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 dez. 2025.

MOREIRA, A. S. R.; KRITSKI, A. L.; CARVALHO, A. C. C. Social determinants of health and catastrophic costs associated with the diagnosis and treatment of tuberculosis. **J Bras Pneumol**. 2020. Disponível em: <https://www.jornaldepneumologia.com.br/details/3350/pt-BR/determinantes-sociais-da-saude-e-custos-catastroficos-associados-ao-diagnostico-e-tratamento-da-tuberculose>. Acesso em: 11 dez. 2025.

NOGUEIRA, L. M. et al. Validação de tecnologia educacional sobre tuberculose para adolescentes. **Acta Paul Enferm**. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/3tNNR7rMKsJY5n5pjjLsc3D/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 dez. 2025.

NUNES, A. C. M. et al. Educação em saúde sobre a importância do tratamento da tuberculose em uma unidade de saúde em Belém (PA). **Saúde em Foco: doenças emergentes e reemergentes**. p. 152-161, 2021. DOI: 10.37885/210303505. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/educacao-em-saude-sobre-a-importancia-do-tratamento-da-tuberculose-em-uma-unidade-de-saude-em-belem-pa>. Acesso em: 12 dez. 2025.

OPAS. **Tuberculose ressurgiu como a principal causa de morte por doença infecciosa**. Organização Pan-americana da Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/1-11-2024-tuberculose-ressurgiu-como-principal-caoa-morte-por-doencia-infecciosa>. Acesso em: 12 dez. 2025.

PAUDEL, B. et al. Gamification in Mobile Learning Enhancing Engagement and Retention through Interactive Design. **Journal Mobile Technologies (JMS)**, 2025. Disponível em: <https://journal.msti-indonesia.com/index.php/jms/article/view/543>. Acesso em: 12 dez. 2025.

RABELO, J. V. C. et al. Educação em saúde, rastreamento e prevenção da tuberculose em população em situação de rua institucionalizada. **Revista de Extensão e Educação em Saúde Ciências Médicas**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 41-53, 2023. Disponível em: <https://revista.fcmmg.br/index.php/REES/article/view/162>. Acesso em: 12 dez. 2025.

SANTOS, A. G. S. G. et al. Educação em saúde como estratégia na prevenção e diagnóstico da tuberculose: relato de experiência. **Revista Foco**, [S. l.], v. 16, n. 5, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n5-151. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/2085>. Acesso em: 12 dez. 2025.

SANTOS, D. de N. dos. et al. Cartão interativo como tecnologia educativa para prevenção da tuberculose. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 3, 2023. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/12165>. Acesso em: 11 dez. 2025.

ZIKRA, A. A. The Impact of Gamified Interventions on Youth Health Literacy: A Systematic Review of Effectiveness and Implementation Challenges. **Jurnal Riset Kualitatif dan Promosi Kesehatan**, 2023. Disponível em: <https://journal.sinergi.or.id/index.php/jrkpk/article/view/666>. Acesso em: 11 dez. 2025.

CAPÍTULO 14

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE INCLUSÃO EDUCACIONAL DO ESTUDANTE SURDO

Vagner Moraes dos Santos

UEMA

Ivone das Dores de Jesus

DEPE

Rosangela Vieira Batista

UEMA

Lana Carla Vieira Batista

UPF

RESUMO

Este artigo analisar como as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) podem contribuir para a inclusão educacional dos estudantes surdos, destacando as potencialidades e limitações desses recursos na promoção de uma educação inclusiva. A metodologia adotada é qualitativa, com caráter bibliográfico e descritivo, sendo realizada uma revisão de literatura dos últimos 10 anos com análise de 10 revisões bibliográficas. A escolha por essa abordagem permite uma análise aprofundada das contribuições mais recentes sobre o tema. Esta pesquisa se justifica pela crescente necessidade de adaptação do sistema educacional às necessidades específicas dos alunos surdos, uma vez que a inclusão efetiva depende da integração de tecnologias que favoreçam o aprendizado desses estudantes de forma equitativa. Os resultados da pesquisa indicam que, embora as TDIC ofereçam ferramentas valiosas para a inclusão, sua aplicação exige formação contínua dos profissionais da educação e a adaptação dos recursos às necessidades específicas dos alunos surdos. A pesquisa conclui que o uso das TDIC pode ser um elemento transformador na educação inclusiva, mas depende de uma implementação cuidadosa e de estratégias pedagógicas adequadas.

Palavras-chave: Estudante Surdo; Inclusão Educacional; Tecnologias Digitais.

INTRODUÇÃO

A inclusão educacional de estudantes surdos representa um dos maiores desafios para a educação contemporânea, exigindo transformações significativas nas práticas pedagógicas e no uso de recursos tecnológicos. Nesse contexto, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) emergem como ferramentas promissoras, capazes de ampliar as possibilidades de ensino-aprendizagem e promover uma educação mais equitativa e acessível.

Este trabalho, intitulado “As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Processo de Inclusão Educacional do Estudante Surdo”, parte da seguinte problemática: como as TDIC podem contribuir para a inclusão educacional do estudante surdo? O estudo visa compreender as potencialidades e limitações dessas tecnologias no fortalecimento de uma educação inclusiva, especialmente em contextos que demandam práticas pedagógicas inovadoras e adaptadas.

O objetivo geral desta pesquisa é analisar como as Tecnologias Digitais da Informação e

Comunicação (TDIC) podem contribuir para a inclusão educacional dos estudantes surdos, destacando as potencialidades e limitações desses recursos na promoção de uma educação inclusiva. Para atingir esse objetivo, foram definidos três objetivos específicos: (I) compreender a evolução da educação de surdos e o impacto das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC); (II) investigar a formação docente e a aplicação das TDIC nas práticas inclusivas; e (III) analisar os desafios e as possibilidades da educação inclusiva mediada por tecnologias digitais. A análise envolveu 10 revisões bibliográficas relacionadas ao tema, fundamentando-se em autores como Souza e Quadros (2019), Oliveira (2023), Giamlourengo (2021) e Mantoan (2015), entre outros, que discutem as práticas inclusivas e o uso das tecnologias digitais na educação de surdos.

METODOLOGIA

A metodologia adotada é qualitativa, com caráter bibliográfico e descritivo, com base na revisão de literatura dos últimos 10 anos.

A educação de surdos no Brasil tem avançado nas últimas décadas, com a implementação de políticas públicas e avanços legislativos, como a Lei nº 10.436 de 2002, que reconhece a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como meio legal de comunicação e expressão da comunidade surda. Apesar desses avanços, persistem desafios significativos, especialmente relacionados à formação dos professores que, muitas vezes, não estão devidamente preparados para atender adequadamente às necessidades desses alunos.

As TDIC possuem o grande potencial para promover a inclusão educacional de estudantes surdos, oferecendo recursos que podem facilitar a aprendizagem e o desenvolvimento integral dos alunos, tanto no aspecto cognitivo quanto psicossocial e cultural. No entanto, é fundamental que essas tecnologias sejam aplicadas de maneira planejada, respeitando as especificidades de cada aluno e o contexto educacional, a fim de garantir a efetiva participação dos estudantes no processo de aprendizagem.

Além disso, a formação continuada dos professores se configura como uma necessidade para garantir que os educadores estejam preparados para incorporar as TDIC de forma eficaz em suas práticas pedagógicas. A ausência de capacitação adequada impacta diretamente a qualidade do ensino, prejudicando a construção de práticas inclusivas que atendam plenamente às necessidades dos alunos surdos. A formação docente deve ser compreendida como um processo contínuo, envolvendo tanto a atualização sobre novas tecnologias quanto a aprendizagem sobre metodologias específicas para a educação de surdos.

A pesquisa será estruturada em quatro seções principais: (1) A evolução histórica da educação de surdos, (2) O impacto das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na educação de surdos, (3) A formação docente e a aplicação das TDIC nas práticas inclusivas, e

(4) Análise dos dados. O estudo tem como objetivo não só oferecer uma análise crítica sobre a utilização dessas tecnologias no contexto educacional, mas também fornecer subsídios teóricos e práticos para o aprimoramento das políticas educacionais e das práticas pedagógicas voltadas para a inclusão do estudante surdo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de obter informações concretas sobre a produção científica relacionada ao uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no processo de inclusão educacional de estudantes surdos, foi realizada uma revisão de literatura com um marco temporal de 2018 a 2024. Ao todo, foram identificados 10 estudos. É importante ressaltar que apenas fontes bibliográficas acessíveis digitalmente foram consultadas.

A análise dos resultados das pesquisas sobre o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de estudantes surdos revela tanto semelhanças quanto divergências entre os estudos, refletindo o desenvolvimento gradual e as mudanças ocorridas na aplicação dessas tecnologias ao longo do tempo.

Semelhanças

Uma constante nas pesquisas é o reconhecimento das TDICs como ferramentas primordiais para promover a inclusão educacional de estudantes surdos. A pesquisa de Albuquerque (2023), por exemplo, destaca que a utilização das TDICs contribui para dinamização das aulas e promove a inclusão do estudante surdo, uma ideia também compartilhada por Silva et al. (2024), que afirmam que as tecnologias digitais oferecem a possibilidade de adaptar o ensino às necessidades específicas dos alunos surdos. Ambas as pesquisas corroboram que a utilização de recursos multimídia e tecnologias assistivas facilita o acesso ao conteúdo, promovendo a superação das barreiras linguísticas e cognitivas.

Os estudos analisados são unânimes em dar ênfase à ideia de que a falta de formação específica dos docentes para o uso das TDICs é um desafio recorrente. Santos e Honorato (2024) afirmam que a educação de surdos ainda enfrenta desafios relacionados à falta de profissionais especializados e recursos adequados. Da mesma forma, Santos (2022) relata como um desafio significativo a ausência de formação específica para os docentes que trabalham com estudantes surdos. Dessa forma, o sucesso da implementação das tecnologias está atrelado à capacitação docente para utilizar as ferramentas de maneira eficaz e sensível às necessidades dos estudantes surdos.

As pesquisas convergem, ainda, na percepção de que o uso de TDICs pode ter um impacto

positivo na aprendizagem dos estudantes surdos. Araújo et al. (2020) apontam que os softwares educativos e as TDICs podem desempenhar um papel importante na educação dos surdos, o que é corroborado por Santos (2018), que indica que as tecnologias digitais, especialmente aquelas com elementos visuais como vídeos, aplicativos de LIBRAS, e outros recursos digitais, têm apontado potencial para aperfeiçoar a compreensão e a aprendizagem dos estudantes surdos.

Divergências

No que se refere às divergências, algumas pesquisas destacam ferramentas específicas que surgiram ou se tornaram mais acessíveis com o decorrer do tempo. Santos (2018) menciona a utilização de Hand Talk, um aplicativo de LIBRAS, como um dos recursos para engajar alunos surdos na EJA. Já Santos (2022) destaca o uso do WhatsApp como ferramenta facilitadora no processo de comunicação, de envio de informações e da realização de videochamadas entre intérpretes e surdos. Estas ferramentas não eram citadas nas pesquisas anteriores, como a de Oliveira Júnior (2018), que apresenta soluções educacionais clássicas, como o uso de vídeos e glossários em LIBRAS para trabalhar a Geometria Descritiva.

Além disso, vale ressaltar a pesquisa de Oliveira Júnior (2018) que destaca a participação ativa dos surdos na criação do conteúdo, como a participação dos estudantes surdos na criação do glossário em LIBRAS e a validação do conteúdo através de audiências públicas. Essa abordagem colaborativa, abrangendo diretamente a comunidade surda na construção dos materiais didáticos, é um ponto inovador em relação a outras pesquisas analisadas.

CONCLUSÃO

O presente artigo, intitulado “As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Processo de Inclusão Educacional do Estudante Surdo”, teve como questão central a investigação de como as TDICs podem contribuir para a inclusão educacional dos estudantes surdos, com o objetivo de compreender suas potencialidades e limitações em um contexto que exige práticas pedagógicas inovadoras e adaptadas. A pesquisa permitiu observar uma trajetória evolutiva no uso dessas tecnologias, destacando tanto os avanços quanto as barreiras persistentes, especialmente no que se refere à formação dos docentes e à adequação das ferramentas tecnológicas.

Dessa forma, fica evidente que as TDICs se apresentam como ferramentas significativas para a promoção da inclusão, ampliando o acesso dos estudantes surdos aos conteúdos sistemáticos e facilitando a interação entre eles e os professores. No entanto, desafios ainda se apresentam, especialmente em relação à resistência de alguns educadores e à falta de formação adequada, o que compromete a efetividade da utilização dessas tecnologias.

A análise documental dos trabalhos levantados revelou a necessidade urgente de formação

continuada, que permitirá a integração produtiva das TDICs nas práticas pedagógicas. Os entraves observados na formação dos professores destacam que, apesar do avanço das tecnologias digitais, a inclusão educacional está diretamente ligada à capacitação dos profissionais da educação.

Portanto, mesmo com os avanços alcançados nas últimas décadas, a inclusão educacional dos alunos surdos ainda depende de fatores interligados. A efetiva utilização das TDICs no processo de ensino-aprendizagem exige uma reformulação constante das práticas pedagógicas, com ênfase na formação dos educadores. Assim, a inclusão digital deverá ser vista como um processo que transforma o ensino e conseqüentemente, a aprendizagem, possibilitando uma educação mais igualitária e acessível para os estudantes surdos.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Cecília Leite de. ***As tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) no ensino de química para estudantes surdos no ensino médio***. 2023. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Campus Ipojuca, 2023.

ARAÚJO, Nádia Fernanda Martins de; FREITAS, Thayane Nascimento; ARAÚJO, Tarcísio Welvis Gomes de; SOARES, Luinaldo da Silva. ***Educação dos estudantes surdos e o uso das TDICs: uma análise na perspectiva da BNCC***. In: CONEDU - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2020, Maceió, AL, 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Reconhece a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, como a língua oficial dos surdos. Brasília, 2002.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. **Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e dá outras providências**, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Documento de referência para a educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília, 2007.

MANTOAN, M. T. **Educação Inclusiva: Contributos e Desafios**. São Paulo: Editora, 2015.

OLIVEIRA, A.M. Reflexões sobre tecnologias digitais da informação e comunicação sob a perspectiva da educação hacker. In: **EDUCOMP 2023 – Congresso Brasileiro de Informática na Educação**: Workshop de Informática na Educação, 24-29 abr. Recife, PE, 2023.

OLIVEIRA JÚNIOR, Eurípedes Monteiro de. ***Projeto Salles e o uso das TDIC's na inclusão de alunos surdos no ensino da geometria descritiva***. In: I SIES, 2018, Goiânia/GO.

SANTOS, Elaine Helena Nascimento dos. ***Inclusão de alunos surdos através do uso das tecnologias digitais na educação de jovens e adultos***. Revista Educação e (Trans)formação, Garanhuns, v. 03, n. 01, jan./jul. 2018.

SANTOS, M. A. R. D.; FAVERO, E. L. MCHQ-Alfa: **Uma Proposta de Ferramenta para Aprendizagem da Língua Portuguesa na Educação de Surdos Utilizando o Potencial das Histórias em Quadrinhos Mediada por Mapa Conceitual**. Renote - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 12, n. 1, 2014.

SANTOS, George Franca dos; HONORATO, Janaine. **Usos de tecnologias educacionais na educação de estudantes surdos**. *Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial*, v. 11, n. 1, e0240007, 2024.

SANTOS, Priscilla Maria Silva dos. ***O uso das tecnologias da informação e comunicação (TICs) no processo de ensino-aprendizagem de estudantes surdos no ensino superior***. 2022. 80 f.: il. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2022.

SILVA, Celiana Lima da; SANTOS, Vera Lucia Oliveira dos; SOARES, Luinaldo da Silva; BRAGA, Jefferson da Silva Macedo; MELO, Leidmar Cunha; SERRA, Deuzimar Costa. **Uso das tecnologias digitais de informações no processo ensino e aprendizagem de estudantes surdos**. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, ano 7, v. VII, n. 17, jul.-dez. 2024.

CAPÍTULO 15

AULA DE CAMPO COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE BIOLOGIA DO CENTRO DE ENSINO ANICETO CANTANHEDE, EM BEQUIMÃO-MA

Patrick Silva Mendes

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro.

Lucas Daniel Souza Rodrigues

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro.

Wendel Luis Naziazeno Soares

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro.

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro.

RESUMO

O presente artigo teve como objetivo analisar a importância da aula de campo para o ensino de Biologia, considerando-a como uma metodologia capaz de facilitar a assimilação de conteúdos didáticos. Inicialmente, investigaram-se os benefícios da aula de campo por meio de uma revisão de literatura, baseada em estudos e pesquisas relacionados à temática. Na sequência, a pesquisa contou com a observação da prática docente em sala de aula e da realização da aula de campo com os discentes, seguida de uma pesquisa de campo que buscou identificar sua relevância enquanto ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem no ambiente escolar. Nesse mesmo contexto, investigou-se como essa metodologia interfere na aprendizagem dos estudantes e, conseqüentemente, nas práticas pedagógicas da docente responsável pela disciplina de Biologia. Trata-se de uma pesquisa de caráter bibliográfico e de estudo de caso, realizada no Centro de Ensino Aniceto Cantanhede, localizado no município de Bequimão-MA. Após a análise dos dados, constatou-se que a aula de campo possui grande relevância para o Ensino de Biologia, uma vez que favorece a aprendizagem dos alunos, desperta o interesse dos discentes e promove mudanças significativas em seu comportamento, gerando contribuições positivas para todo o ambiente escolar.

Palavras-chave: educação; ciências biológicas; aprendizagem ativa; práticas pedagógicas.

INTRODUÇÃO

Desde a década de 1970 já se reconhecia o potencial formativo das atividades de campo no ensino de Ciências. Castro (1979), citado por Krassilchik (2004), destacava que a saída de campo representava uma alternativa capaz de romper com o modelo estritamente tradicional e conteudista das aulas ministradas apenas em sala. Para o autor, a prática docente baseada exclusivamente na teoria limitava a participação ativa dos estudantes, os quais poderiam alcançar uma compreensão mais ampla e significativa mediante metodologias que favorecessem a observação direta e a construção autônoma do conhecimento.

As aulas de campo consolidaram-se, ao longo dos anos, como uma metodologia de elevada eficácia. Além de promoverem maior envolvimento emocional e cognitivo, elas contribuem para suprir lacunas deixadas no processo de aprendizagem quando este se apoia unicamente em práticas pedagógicas de caráter abstrato (Seniciato; Cavassan, 2004).

Como afirma Seniciato e Cavassan (2004), a adoção das atividades de campo surgiu como uma tendência educacional capaz de integrar dimensões afetivas e conceituais, proporcionando experiências de aprendizagem mais significativas. Ao vivenciar diretamente fenômenos naturais, o estudante é desafiado a exercer o raciocínio lógico e a articular conhecimentos teóricos previamente adquiridos, fortalecendo a compreensão científica por meio da relação entre teoria e prática. Dessa forma, o contato com o ambiente real favorece a elaboração de novos significados e amplia o entendimento sobre os conteúdos estudados.

Diversas pesquisas têm evidenciado a relevância da aula de campo para a construção do conhecimento científico e para o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos estudantes. Carbonell (2002) destaca que os ambientes externos à sala de aula constituem espaços altamente estimuladores, capazes de mobilizar a curiosidade, ampliar a capacidade de observação e favorecer a aprendizagem quando utilizados de maneira intencional e pedagógica. Nessa perspectiva, Viveiro e Diniz (2009) acrescentam que a realização de atividades em campo não apenas potencializa o entendimento dos conteúdos, como também contribui para fortalecer vínculos afetivos e relações de confiança entre docentes e discentes, criando condições mais favoráveis ao processo educativo.

Considerando a relevância da temática, este estudo parte do seguinte problema de pesquisa: quais benefícios as aulas de campo proporcionam aos discentes? Para responder a essa questão, adotou-se uma abordagem metodológica que integra revisão bibliográfica, observação sistemática e instrumentos de coleta de dados, permitindo alcançar o objetivo geral do trabalho, que consiste em analisar a importância da aula de campo no ensino de Ciências Biológicas enquanto recurso metodológico facilitador da assimilação de conteúdo.

Diante desse cenário, torna-se relevante aprofundar a discussão sobre as contribuições das aulas de campo para a formação dos estudantes, especialmente no contexto do ensino de Ciências Biológicas. Diversos autores têm ressaltado que essa prática favorece a articulação entre teoria e experiência concreta, ampliando a compreensão dos conteúdos e estimulando maior participação dos discentes. Assim, ao considerar diferentes perspectivas teóricas e evidências já consolidadas na literatura, este estudo busca compreender de maneira mais aprofundada como a aula de campo pode fortalecer o processo de aprendizagem, promover maior engajamento e qualificar o ensino de Biologia no ambiente escolar.

METODOLOGIA

A presente investigação caracteriza-se como uma pesquisa de natureza bibliográfica e estudo de caso, estruturada com o propósito de analisar a importância da aula de campo no ensino de Ciências Biológicas enquanto estratégia metodológica voltada à assimilação de conteúdos didáticos. A pesquisa bibliográfica, conforme definido por Gil (2009), consiste na exploração,

sistematização e interpretação de materiais já publicados tais como livros, artigos científicos, teses, dissertações e periódicos especializados e visando a fundamentação teórica do problema investigado.

Associada a esse referencial, a etapa empírica do estudo envolveu procedimentos de observação e coleta de informações que permitiram aprofundar a compreensão sobre as implicações pedagógicas da aula de campo no contexto analisado. Dessa forma, a combinação entre aporte teórico e análise contextualizada possibilitou a construção de um quadro metodológico adequado para examinar a contribuição dessa prática no processo de ensino-aprendizagem.

A primeira etapa consistiu em revisão bibliográfica, acessando a base de dados 'Science Direct' e utilizando as palavras-chave 'Aula de campo; Metodologia de Ensino; Ciências Biológicas; Aprendizagem Ativa; Práticas Pedagógicas.' selecionou-se todos os trabalhos publicados entre os anos de 2012 a 2025.

Figura 1. Escola em que foi realizado a pesquisa.



Fonte: Autores (2024).

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi observado uma turma do primeiro ano do ensino médio no Centro de Ensino Aniceto Cantanhede, do município de Bequimão, Maranhão.

Em seguida, procedeu-se à observação sistemática das práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula. Esse acompanhamento foi registrado de forma detalhada em um caderno de anotações, no qual foram descritos os métodos de ensino utilizados pela docente, a organização das atividades, as estratégias de interação com os estudantes e os recursos didáticos empregados cotidianamente. Também foram observadas as formas de participação dos alunos do 1º ano do ensino médio, permitindo identificar como eles respondem às metodologias propostas e de que maneira constroem o conhecimento no ambiente escolar.

Posteriormente, foi ministrada uma aula teórica introdutória, cujo objetivo consistiu em apresentar os conceitos fundamentais que serviriam de base para a etapa prática da pesquisa. Essa intervenção buscou garantir que os discentes possuísem conhecimentos prévios necessários para uma participação mais qualificada durante a atividade externa.

Por fim, desenvolveu-se a aula de campo, planejada como momento central da

investigação. Essa etapa permitiu analisar de forma direta como a vivência em ambiente natural contribui para o aprofundamento dos conteúdos abordados, para o desenvolvimento de habilidades de observação e para a articulação efetiva entre teoria e prática. A aula de campo possibilitou, ainda, identificar mudanças na postura investigativa dos estudantes e avaliar o potencial dessa metodologia na promoção de uma aprendizagem mais significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados fundamentou-se na comparação entre as aulas presenciais em sala e a atividade de campo, permitindo identificar percepções distintas dos estudantes acerca das duas modalidades. A constatação dos resultados ocorreu por meio da aplicação de um questionário composto por cinco questões e três objetivas e duas discursivas, elaborado para avaliar a impressão dos discentes sobre os métodos vivenciados. O instrumento foi aplicado de forma impressa aos alunos do 1º ano, das turmas 100 e 101 do Centro de Ensino Aniceto Cantanhede, um dia após a realização da aula de campo, o que possibilitou captar respostas ainda recentes e alinhadas às experiências práticas.

As informações obtidas permitiram observar não apenas a preferência dos estudantes por determinado formato de aula, mas também os elementos que contribuíram para facilitar ou dificultar a aprendizagem em cada contexto. Essa estratégia possibilitou uma avaliação mais precisa sobre o impacto pedagógico da aula de campo, evidenciando suas potencialidades quando comparada ao ensino exclusivamente teórico.

Observação em sala de aula

Durante a observação das aulas realizadas em ambiente formal, verificou-se que a docente adotou uma abordagem predominantemente tradicional, centrada na aula expositiva dialogada, no uso da lousa e no apoio aos materiais didáticos individuais dos alunos. Esse padrão metodológico foi semelhante nas duas turmas acompanhadas. Tal característica está alinhada ao que Borges e Lima (2007) e Carvalho (2001) indicam como a permanência de práticas pedagógicas convencionais, mesmo diante das mudanças curriculares propostas nas últimas décadas.

Na turma 100, constatou-se um nível mais elevado de engajamento discente. Uma parcela significativa dos estudantes demonstrou interesse pelo conteúdo, participando ativamente mediante questionamentos, realizando anotações e acompanhando as explicações de forma contínua. Esse comportamento favoreceu o andamento da aula e possibilitou maior interação entre docente e discentes, o que, segundo Teixeira e Oliveira (2002), contribui para a construção de aprendizagens mais significativas quando associado à exploração dialógica dos conteúdos. No entanto, observou-se também a presença de alunos pouco participativos e dispersos, cuja postura interferiu na

dinâmica coletiva e reduziu momentaneamente o foco do grupo, evidenciando a heterogeneidade típica das salas de aula e seus desafios.

Na turma 101, o cenário foi distinto. Predominou um comportamento de baixa receptividade às atividades propostas. Grande parte dos estudantes manteve-se envolvida em conversas paralelas ou manuseando dispositivos eletrônicos, fatores que comprometeram a atenção, dificultaram o fluxo comunicativo e reduziram a efetividade da mediação pedagógica. Apenas uma minoria demonstrou algum interesse pelo conteúdo, ainda que sua participação tenha sido esporádica e pouco expressiva. Tal contexto reforça as discussões apresentadas por Possobom *et al.* (2000), que apontam que a aprendizagem não depende exclusivamente da clareza dos conteúdos expostos, mas também da mobilização ativa dos estudantes e do estabelecimento de condições favoráveis ao engajamento.

O contraste entre as turmas evidencia diferenças significativas quanto ao envolvimento nas práticas pedagógicas, sugerindo que fatores como perfil do grupo, clima escolar e estratégias de gestão da sala podem influenciar diretamente a qualidade da aprendizagem. Esses resultados apontam a necessidade de metodologias diversificadas que considerem as especificidades de cada turma, buscando promover maior participação, reduzir dispersões e favorecer a construção coletiva do conhecimento.

Observação da aula em campo

A aula de campo foi realizada com a junção de duas turmas, ambas caracterizadas por um número reduzido de estudantes. O local selecionado pela docente para a atividade foi o bairro Balandro, situado a poucos metros da escola e caracterizado por áreas de manguezal e presença de diferentes espécies arbóreas. A professora designou dois monitores para auxiliar na organização e condução do grupo, visto que o deslocamento até o ponto de observação ocorreu de forma coletiva e a pé.

Durante a atividade, observou-se que parte dos estudantes se dispersou ao longo do trajeto e não participou integralmente da aula, evidenciando dificuldades na manutenção da disciplina e do engajamento em atividades externas. Essa situação corrobora a literatura que aponta que o êxito das aulas práticas depende não apenas do contexto, mas também da gestão do grupo e do preparo dos estudantes para atividades investigativas (Teixeira; Oliveira, 2002; Possobom *et al.*, 2000).

Outro aspecto observado foi o baixo número de alunos realizando anotações durante as explicações da professora. Apenas uma minoria registrava informações, o que pode indicar tanto a ausência de hábito de sistematização quanto a falta de orientação prévia sobre procedimentos adequados em atividades de campo. Esse comportamento reforça a discussão de Dourado (2005), segundo o qual estudantes e professores em formação reconhecem a importância das práticas,

mas nem sempre possuem domínio metodológico para aproveitá-las de modo investigativo.

Apesar disso, entre os discentes que permaneceram atentos e engajados, foi possível constatar uma capacidade significativa de relacionar os conteúdos teóricos trabalhados previamente em sala às observações realizadas no ambiente natural. Essa articulação entre teoria e prática é amplamente destacada como essencial no processo de aprendizagem significativa (Carvalho, 2001; Bernardi *et al.*, 2005), indicando que, quando as condições são adequadas, a aula de campo favorece a construção do conhecimento e promove maior compreensão dos fenômenos estudados.

Em síntese, os resultados observados sugerem que a aula de campo possui elevado potencial pedagógico, mas sua efetividade depende de fatores como organização, acompanhamento dos alunos, clareza das orientações e incorporação de estratégias que estimulem participação ativa, registro e reflexão crítica. Esses elementos são cruciais para que a prática de campo cumpra seu papel integrador no processo educativo e deixe de ser apenas uma vivência pontual, passando a constituir uma ferramenta sistemática e complementar ao ensino teórico.

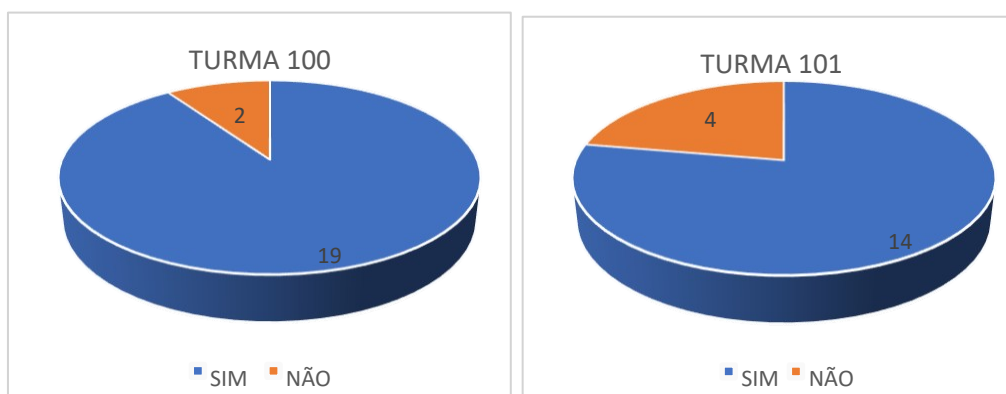
Figura 2. Observação dos alunos em aula de campo.



Fonte: Autores (2024).

Análise dos questionários

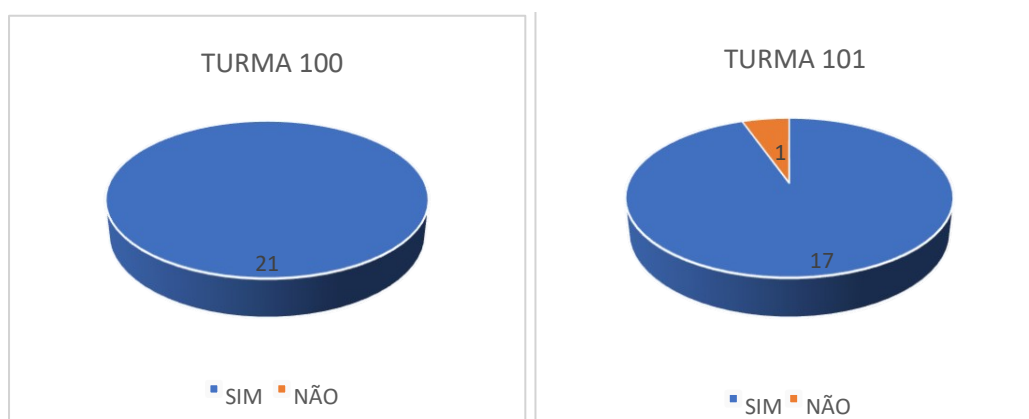
Com relação a primeira pergunta objetiva feita, sobre a relevância da aula a campo em comparação com as aulas em sala, teve um total de 33 alunos que responderam que sim, as aulas a campo ajudam mais na compreensão dos conteúdos que as aulas em sala. Enquanto 6 alunos responderam que não.

Figura 3. Relevância da aula a campo/ sala de aula.

Fonte: Autores (2024).

Podemos observar que a maioria dos alunos considerou que as aulas a campo ajudam mais na compreensão dos conteúdos estudados. O que demonstra que a experiência da aula a campo foi bem aproveitada e que facilitou e colaborou para o desenvolvimento dos saberes dos alunos.

A quarta pergunta foi discutido se os alunos achavam que as aulas a campo deveriam ser trabalhadas em conjunto com as aulas em sala. Podemos observar que a maioria dos alunos afirmou que sim e poucos responderam que não.

Figura 4. Aulas a campo em conjunto com as aulas em sala.

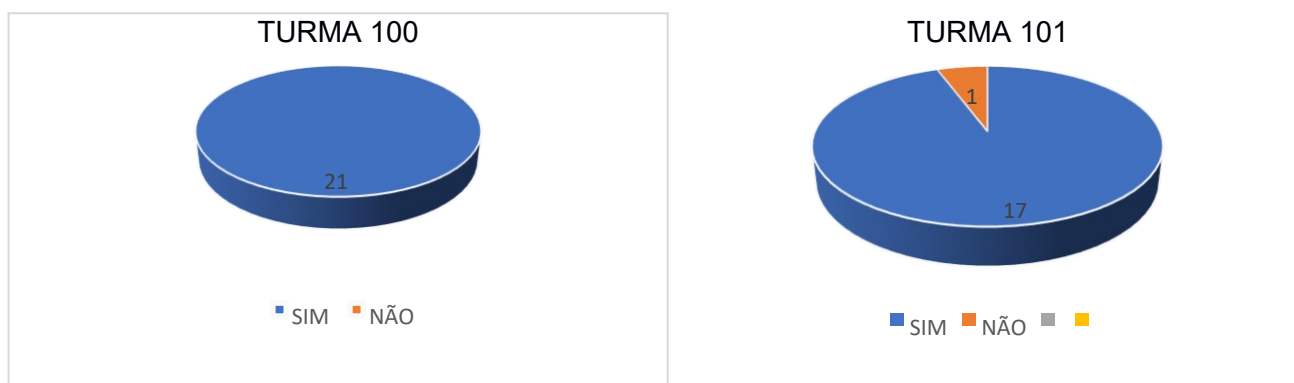
Fonte: Autores (2024).

Podemos observar que os alunos têm entendem que as aulas devem ser trabalhadas em conjunto visando sempre a maior compreensão dos assuntos estudados. Mas também pode ser observado que, fazendo um comparativo com a primeira pergunta há uma contradição por parte dos alunos sendo que a maioria dos alunos que afirmaram que as aulas a campo são mais

eficientes na compreensão, também falaram que devia se trabalhar em conjunto com as aulas em sala.

Com relação aquista pergunta, sobre o fato de as aulas a campo ajudarem mais na compreensão de assuntos mais complexos ou extensos, podemos notar que 99% dos alunos afirmaram que sim, enquanto apenas 1% respondeu que não.

Figura 5. Aulas a campo ajudaram mais na compreensão de assuntos mais complexos.



Fonte: Autores (2025).

Podemos observar que os alunos realmente se mostraram mais positivos a realização de aulas a campo na instituição, tendo em vista a maior participação de cada um e o aprofundamento dos assuntos trabalhados. Nesse sentido, pode-se afirmar que a prática deixa a aula mais dinâmica, descontraída e atrativa, o que consequentemente facilita na aprendizagem dos alunos.

A pergunta do questionário, de caráter discursivo, investigou possíveis desvantagens ou dificuldades relacionadas à aula de campo. Aproximadamente 60% dos alunos afirmaram não perceber desvantagens, destacando que essa metodologia torna o aprendizado mais interessante e favorece a compreensão dos conteúdos por meio do contato direto com a realidade. Cerca de 35% apontaram dificuldades, principalmente a dispersão de alguns colegas, que prejudica a concentração do grupo. Já 15% dos estudantes não souberam responder.

A segunda pergunta de caráter discursivo abordou as vantagens e desvantagens das aulas em sala. Segundo os alunos, as principais vantagens são o maior conforto e segurança do ambiente, a facilidade de interação entre os colegas e uma compreensão mais clara de conteúdos simples. Entre as desvantagens, destacaram-se a interferência causada por estudantes indisciplinados e o caráter repetitivo e monótono das aulas, que pode gerar desmotivação.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo evidenciam a relevância da aula de campo para o ensino de Ciências e Biologia, sendo reconhecida pelos estudantes como uma prática significativa, ainda que

pouco presente em sua rotina escolar. Observou-se que, apesar do interesse dos discentes, persistem limitações estruturais enfrentadas pelos docentes, como a ausência de laboratório, restrições financeiras e falta de tempo, fatores que dificultam a implementação de práticas mais dinâmicas.

Constatou-se também que muitos professores ainda desconhecem ou pouco utilizam espaços alternativos que permitam articular teoria e prática de forma acessível. Quando elaboram atividades práticas, priorizam a coerência com o conteúdo, o conhecimento prévio dos alunos e a consolidação dos temas estudados, reconhecendo os benefícios dessas experiências, especialmente na participação, no trabalho em grupo e na construção conceitual.

Dessa forma, confirma-se que a aula de campo constitui uma estratégia pedagógica de grande potencial, capaz de tornar o aprendizado mais significativo, motivador e contextualizado.

REFERÊNCIAS

BERNARDI, L.T.M.S., GRANDO, C.M., TAGLIEBER, J.E. **A relação teoria e prática na formação do educador**. Contrapontos, Itajaí, 5(1):49-63. 2005.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002)**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC, 141p.

ARAUJO M. Joniel; SILVA, F. Geovania; SILVA, B. Luciana, et al. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A Importância Das Aulas De Campo Em Ambientes Naturais Para A Disciplina De Biologia No Ensino Médio Da Escola Joaquim Parente Na Cidade De Bom Jesus – Pi**, Ensino, Saúde e Ambient e – V8 (2), pp. 25-36, Agosto, 2015.

CARVALHO, A.M.P. **A influência das mudanças da legislação na formação dos professores: as 300 horas de estágio supervisionado**. Ciência & Educação, São Paulo, 7: 113-122, 2001.

DOURADO, L. **Trabalho laboratorial no ensino das Ciências: um estudo sobre as práticas de futuros professores de Biologia e Geologia**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Minho, edição extra, 3-5, 2005.

CAPÍTULO 16

ARTRO UNO: DESENVOLVIMENTO E POTENCIAL PEDAGÓGICO DE UM JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA

Nalberth da Silva Farias

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Suelen Rocha Botão Ferreira

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Luiz Carlos dos Santos Junior

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

RESUMO

O presente trabalho descreve o desenvolvimento de um jogo didático de cartas denominado de *Artro Uno*, este jogo foi elaborado como uma alternativa pedagógica para o ensino de artrópodes na disciplina de Zoologia. O processo de criação envolveu a definição da identidade visual, inclusão dos grupos de artrópodes nas cartas e elaboração das regras, resultando em um material lúdico, acessível e alinhado aos conteúdos básicos da área. Com base na literatura sobre metodologias ativas e gamificação no ensino de Ciências, realizou-se uma análise do potencial pedagógico do produto, destacando sua capacidade de favorecer o engajamento, a participação ativa e a aprendizagem conceitual dos estudantes. Embora o jogo ainda não tenha sido aplicado em contexto escolar, acreditamos que suas características estruturais podem contribuir para tornar o estudo dos artrópodes mais dinâmico, interativo e significativo. O *Artro Uno* constitui, portanto, um recurso com relevância didática e potencial para uso em práticas educativas, ações extensionistas e atividades de revisão de conteúdo.

Palavras-chave: Arthropoda, Ensino de Ciências, Gamificação, Material didático.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências, especialmente no estudo do filo *Arthropoda*, ainda enfrenta desafios relacionados à superficialidade dos conteúdos e à persistência de concepções equivocadas entre os estudantes. É comum que diferentes grupos como aracnídeos, miriápodes e crustáceos sejam confundidos e generalizados como “insetos”, o que evidencia a dificuldade de reconhecimento das principais características e da diversidade desse filo (Pecly e Moraes, 2022). Além disso, muitos estudantes demonstram repulsa ou medo em relação aos artrópodes, o que reduz a aproximação com o tema e limita a construção de significados mais profundos (Miller *et al.*, 2020).

Nesse cenário, metodologias ativas e recursos lúdicos surgem como alternativas promissoras para ampliar o engajamento, favorecer a aprendizagem e promover atitudes mais positivas frente aos conteúdos biológicos. Desta forma, jogos didáticos, permitem integrar conceitos científicos à dinâmica lúdica, facilitando a participação dos estudantes, estimulando a curiosidade e favorecendo a memorização de informações essenciais (Faustino *et al.*, 2024).

Com base nessa perspectiva, e observada a falta de material didático significativo e lúdico que abordasse o contexto de zoologia de invertebrados, apresentamos uma proposta de jogos de

cartas que denominamos de: *Arthro Uno*. Este é um jogo didático inspirado no modelo clássico do jogo de cartas Uno[→], adaptado para introduzir os estudantes às principais classes de artrópodes, sendo: Insecta, Crustacea, Arachnida e Myriapoda, por meio da associação entre cores, cartas especiais e regras vinculadas ao conteúdo biológico. O objetivo deste trabalho, portanto, é apresentar o processo de criação e o potencial educativo do *Arthro Uno* como ferramenta para apoiar a identificação inicial das classes de artrópodes.

A relevância da proposta reside na possibilidade de tornar o conteúdo mais acessível, atrativo e significativo, oferecendo uma alternativa pedagógica que articula aprendizagem conceitual, interação social e ludicidade. Dessa forma, o *Arthro Uno* busca ampliar o repertório de estratégias disponíveis para o ensino de Ciências, contribuindo para práticas mais dinâmicas e alinhadas às demandas contemporâneas da educação.

METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como um estudo de desenvolvimento de produto educacional, voltado à criação de um recurso didático lúdico para o ensino de Zoologia, especificamente sobre o filo *Arthropoda*. Desta forma, para o desenvolvimento do jogo foi realizada duas etapas centrais: o processo de elaboração do design do jogo, utilizando-se na plataforma Canva[→], que forneceu as ferramentas necessárias para a criação da identidade visual das cartas, incluindo definição de paleta cromática, escolha de tipografias, organização de *layouts* e inserção de elementos ilustrativos. Todos os componentes gráficos utilizados ícones, imagens e ilustrações, foram obtidos diretamente na biblioteca do próprio Canva[→], o que garantiu uniformidade estética ao conjunto. E a construção das regras pedagógicas que orientam sua dinâmica e jogabilidade, elaboradas com o objetivo de integrar ludicidade e aprendizagem conceitual, permitindo que os estudantes reforcem a identificação das classes de artrópodes durante a própria dinâmica do jogo. Ao final, obteve-se um baralho completo, organizado conforme classes biológicas e estruturado para aplicação em contextos escolares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desenvolvimento do design do jogo

A estrutura do *Arthro Uno* foi inspirada no modelo tradicional do Uno[→], mantendo quatro cores principais, cada uma representando uma classe de artrópodes. Para isso, o grupo Insecta foi associado ao verde, Crustacea ao azul, Arachnida ao vermelho e Myriapoda ao amarelo (Figura 1). Essa distribuição cromática permitiu organizar o baralho de forma intuitiva e facilitar o reconhecimento visual dos grupos biológicos pelos estudantes.

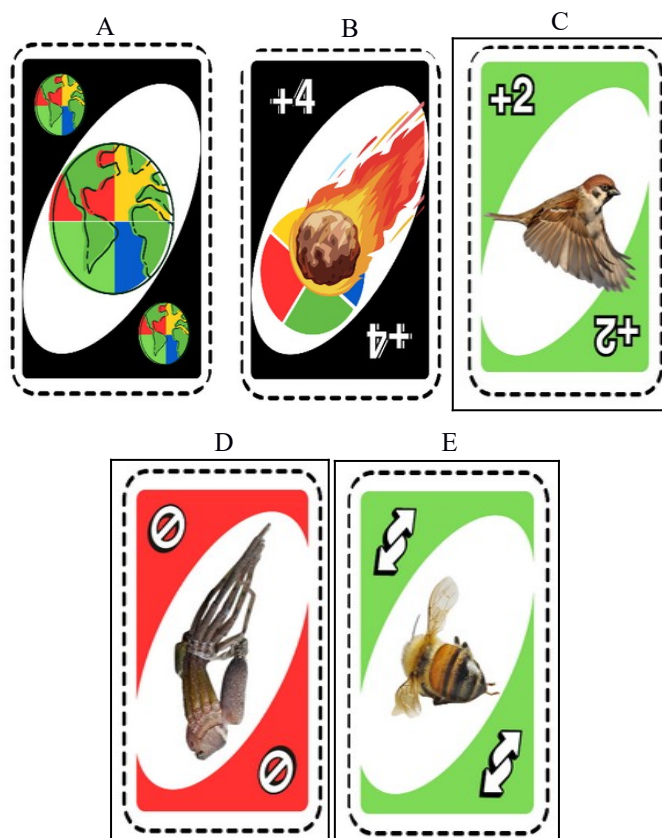
Figura 1. Representantes dos quatro naipes das cartas em suas respectivas cores.



Fonte: Autoria própria (2025).

Além das cartas numéricas, também foram produzidas cartas especiais adaptadas ao contexto zoológico. A carta “+4” foi ilustrada com o ícone de um meteoro, fazendo alusão a eventos de extinção em massa (Fig. 2-A), o curinga foi transformado em uma carta de “biodiversidade”, utilizada para mudança de cor (Fig.2-B), enquanto cartas de bloqueio, inversão e compra receberam símbolos e representações associados as relações ecológicas como de predação (Ex.: carta +2 apresentando predadores) e processos naturais os quais ocorrem com os artrópodes (Figs.2-C; 2-D e 2-E).

Figura 2. Cartas especiais do baralho mostrando em: “A”: carta +4 com o meteoro; “B”: carta biodiversidade; “C”: Cartas +2 com predadores; “D”: carta bloqueio; “E”: Carta inverter; ambas D e E com processos naturais que impossibilitam os artrópodes



Fonte: Autoria própria (2025).

Construção das regras pedagógicas e de jogabilidade

A lógica central consiste na exigência de que, sempre que o jogador altera a cor do monte ao jogar uma carta correspondente a outro grupo, ele deve anunciar verbalmente o nome da classe associada à nova cor.

Desse modo, quando um aluno joga uma carta azul sobre uma carta verde, é necessário anunciar “Crustáceos”; ao jogar uma carta vermelha, deve dizer “Aracnídeos”; e, ao trocar para o amarelo, deve declarar “Miriápodes”, por exemplo. Essa regra se aplica a todas as combinações possíveis entre as cores do baralho. Caso o jogador não anuncie corretamente a classe correspondente, ele recebe como penalidade a compra de uma nova carta, reforçando a atenção, a associação conceitual e a memorização dos grupos.

Esse mecanismo transforma cada jogada em uma oportunidade de reforço cognitivo, contribuindo para que os estudantes reconheçam diferenças fundamentais entre as classes de artrópodes, deixando de utilizar o termo “inseto” de forma genérica, por exemplo. Assim, a mecânica do jogo funciona simultaneamente como estratégia competitiva e como ferramenta pedagógica, orientada para a aprendizagem ativa.

Produto final – Artro UNO

Ao término do processo, obteve-se um baralho completo, com 112 cartas, em versão digital, elaborado com identidade visual padronizada e compatível com a proposta educativa. A organização das cartas segue a lógica cromática definida no design inicial, garantindo clareza, coerência interna e reconhecimento imediato dos grupos biológicos representados. A padronização estética também favorece a futura adaptação para impressão, mantendo uniformidade entre naipes, símbolos e ilustrações.

As regras pedagógicas, desenvolvidas paralelamente ao design, foram incorporadas ao produto final de maneira funcional e intuitiva, possibilitando que o *Artro Uno* seja empregado tanto como atividade introdutória quanto como reforço ou revisão de conteúdos. A articulação entre elementos visuais e dinâmicas lúdicas torna o jogo adequado para ambientes escolares e ações extensionistas. O verso das cartas, que compõe a identidade estética conclusiva do baralho, está apresentado na Figura 3, concluindo o processo de elaboração gráfica.

Figura 3. Design do verso da carta.

Fonte: Autoria própria (2025).

O desenvolvimento do *Artro Uno* resultou em um material didático lúdico, visualmente organizado e estruturado para favorecer a aprendizagem de conteúdos de Zoologia, especialmente no estudo dos artrópodes. Ainda que o jogo não tenha sido aplicado em contexto escolar, sua análise permite identificar potencial pedagógico alinhado às discussões atuais sobre o uso de jogos como estratégia de ensino em Ciências.

Como destacam Lima e Porto (2023), jogos didáticos e elementos de ludicidade contribuem para o engajamento dos estudantes e ampliam a participação ativa no processo de aprendizagem. Nesse sentido, o *Artro Uno*, ao combinar elementos visuais claros, regras simples e interação entre os participantes, apresenta características que favorecem esse tipo de envolvimento. A organização das cartas por classes biológicas e a presença de conteúdos associados à identificação dos grupos reforçam a aprendizagem conceitual, aproximando o estudante dos critérios taxonômicos utilizados na disciplina.

Os jogos lúdicos também são reconhecidos como ferramentas eficazes tanto para a introdução quanto para a revisão de conteúdos, permitindo ao aluno construir e reorganizar conhecimentos enquanto participa de uma atividade motivadora, conforme demonstrado por Neves *et al.*, (2024). Quando analisado sob essa perspectiva, o *Artro Uno* demonstra potencial para apoiar tanto o primeiro contato dos estudantes com os artrópodes quanto a consolidação das diferenças entre seus subgrupos. Além disso, esses autores destacam que jogos educativos favorecem a tomada de decisão, o raciocínio estratégico e a autonomia do estudante, elementos que também estão presentes na dinâmica do *Artro Uno* devido à necessidade de identificar corretamente as classes biológicas durante a partida.

Além disso, Alvim (2020) enfatiza que a interação social própria de atividades lúdicas favorece o compartilhamento de ideias, a comunicação entre pares e a construção coletiva do conhecimento. O *Artro Uno*, por exigir participação conjunta e confronto amigável entre os jogadores, cria um ambiente propício para trocas e discussões espontâneas sobre as características dos artrópodes. Isso pode auxiliar na compreensão de conceitos que muitas vezes são trabalhados apenas de maneira teórica ou descritiva nos livros didáticos.

Dessa forma, mesmo sem aplicação prática, é possível perceber que o produto final apresenta coerência pedagógica com estudos que defendem o uso de jogos no ensino de Ciências. A análise das características estruturais do jogo, tais como sua organização taxonômica, clareza visual, ludicidade e interação, mostra que ele possui potencial para enriquecer aulas de Zoologia e tornar o estudo dos artrópodes mais atrativo, dinâmico e acessível aos estudantes.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento do *Arthro Uno* evidenciou que é possível a produção de recursos didáticos lúdicos que podem contribuir significativamente para o ensino de Zoologia, especialmente no estudo das classes de artrópodes. Mesmo sem aplicação prática, o produto demonstra potencial para favorecer a aprendizagem conceitual, promover interação entre os estudantes e superar equívocos comuns relacionados a esse grupo biológico. A organização visual das cartas, a associação entre cores e classes taxonômicas e a necessidade de verbalização durante as jogadas tendem a reforçar o reconhecimento dos grupos e tornam o conteúdo mais acessível e motivador.

Além disso, o processo de elaboração do jogo destacou a importância do design pedagógico intencional na criação de materiais educativos. A padronização estética, a clareza das regras e a possibilidade de uso em aulas introdutórias tornam o *Arthro Uno* uma ferramenta viável para diversificar estratégias de ensino. Assim, o jogo apresenta-se como um recurso promissor para aproximar os estudantes do estudo dos artrópodes de forma dinâmica e significativa.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência e ao Grupo de Pesquisa em Diversidade de Artrópodes da Baixada Maranhense – ArthroBio.

REFERÊNCIAS

ALVIM, Gilmar Ferreira. **Jogos didáticos de Ciências – ludicidade e integração**. Revista Educação Pública, v. 20, n. 8, 03 mar. 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/8/jogos-didaticos-de-ciencias-r-ludicidade-e-integracao>. Acesso em: 11 dez. 2025.

FAUSTINO, Lucas *et al.* **Gamification and biology education: understanding arthropods through an educational card game**. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.11518>. Acesso em: 11 dez. 2025.

LIMA, Chirlene Santos Cassia; PORTO, Klayton Santana. **Jogos e elementos da gamificação como estratégias pedagógicas para o ensino de Ciências na Educação do Campo**. Educação em Foco, v. 26, n. 50, p. 1–27, 2023. DOI: 10.36704/eef.v26i50.6940. Disponível em: <https://revista.uemg.br/educacaoemfoco/article/view/6940>. Acesso em: 11 dez. 2025.

MILLER, Kathleen M.; BEEGLE, Dana K.; BLEVINS WYCOFF, Stephanie.; FRANK, Daniel L.

Transforming children's attitudes toward insects through in-school encounters. *Insects*, v. 16, n. 1, p. 93, 2025. DOI: 10.3390/insects16010093. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/insects16010093>. Acesso em: 11 dez. 2025.

NEVES, Bianca Ferreira; ALBUQUERQUE, Felipe Lourenço; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima. **Jogos lúdicos como ferramenta avaliativa no ensino de Ciências.** *Revista Profissão Docente*, Uberaba, MG, v. 20, n. 45, p. 1–13, 2024. DOI: 10.31496/rpd.v20i45.1380. Disponível em: <https://revistas.uniube.br/index.php/rpd/article/view/1380>. Acesso em: 11 dez. 2025.

PECLY, Nathalia; MORAES, Maíra. **Análise do conteúdo de artrópodes em livros didáticos de Ciências.** *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC*, v. 12, n. 1, p. 151–166, 2022. DOI: <https://doi.org/10.31512/encitec.v12i1.68>. Acesso em: 11 dez. 2025.

CAPÍTULO 17

DO DIGITAL AO MANUSCRITO NA ERA DAS TECNOLOGIAS: POR UMA PROPOSTA DIDÁTICA NO CONTEXTO DO PIBID/UFRPE

Sahmara Carolina Cavalcante Mendes

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE/PIBID-CAPES)

Waldemar Cavalcante de Lima Neto

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE/RENOEN/PIBID-CAPES)

Eduardo Barbuio

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE/PROGEL)

Ivanda Maria Martins Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE/PROGEL)

RESUMO

Com a popularização da escrita em meio digital, muitos adolescentes deixaram de praticar a letra cursiva ou a escrita no papel em branco. Considerando a escrita como uma prática singular, este estudo defende que escrever à mão é importante no processo de ensino e aprendizagem, além disso, colabora para o senso crítico. Diante disso, a BNCC preconiza o equilíbrio do ensino das duas formas de escrita, especialmente porque exames como o ENEM ainda exigem redações manuscritas. Nossa metodologia consistiu no desenvolvimento de uma oficina pedagógica realizada através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), da CAPES, aos estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública em Recife-PE. Nela, a vivência com a escrita manuscrita e digital foi possível através da elaboração do gênero fanfic, unindo o patrimônio literário local à escrita criativa, oportunizando o gosto pela caneta e pelo papel em tempo de escrita digital.

Palavras-chave: escrita cursiva, escrita digital, adolescentes, educação, PIBID, produção textual.

INTRODUÇÃO

A escrita é uma conquista fundamental da humanidade, permitindo que ideias e conhecimentos sejam preservados e transmitidos. Durante muito tempo, aprender a escrever à mão foi uma parte essencial da escola, com a letra de cada um funcionando quase como uma assinatura pessoal.

Nos últimos anos, essa realidade mudou bastante. A intensificação de computadores, celulares e internet transformou notoriamente nossa forma de nos comunicarmos. Para a maioria dos adolescentes, escrever hoje significa principalmente digitar em um teclado ou tocar na tela. Essa tendência se tornou ainda mais forte durante a pandemia de COVID-19, quando as escolas precisaram adotar o ensino a distância. Segundo Palú (2020), esse novo contexto trouxe desafios para o ensino da escrita, pois os estudantes passaram a usar seus dispositivos não só para lazer, mas também para aulas, tarefas e interação.

É comum vermos crianças e adolescentes utilizando celulares e tablets desde muito cedo, muitas vezes antes mesmo de segurarem um lápis. Com o mundo cada vez mais digital, surgem

perguntas: ainda vale a pena ensinar a letra de mão? O que perdemos se essa prática desaparecer? E, se ela for importante, como mantê-la viva em meio ao uso constante de teclados e telas?

Este artigo reflete sobre essas questões, tomando como referência o pensamento do educador Paulo Freire. Para Freire (2016), a educação deve partir da realidade vivida pelos estudantes. Ignorar que os jovens de hoje crescem imersos em tecnologia seria um erro. No entanto, Freire também alertava para os riscos de uma educação que apenas reproduz o que já existe, sem incentivar o pensamento crítico. Uma educação verdadeiramente transformadora deve ajudar os estudantes a entender o mundo de forma questionadora, não apenas a se adaptar a ele.

Por isso, a pergunta principal aqui vai além de simplesmente abandonar ou manter o ensino da letra de mão. O desafio real é reconhecer que os adolescentes já nascem conectados. Como fazer, então, com que escrever à mão tenha valor e significado para eles, sem desprezar os computadores e celulares que fazem parte do seu dia a dia?

Para responder a essa pergunta na prática, o artigo se baseia em uma experiência concreta: o Plano de Ação Pedagógica (PAPE) *Do Monumento ao Texto: Circuito Poético e Escrita Criativa*. Essa atividade foi desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), uma iniciativa da CAPES que busca aproximar a formação universitária da rotina das escolas públicas.

A motivação para criar esse plano surgiu de uma observação comum: muitos adolescentes que desejam entrar na universidade, seja pelo ENEM ou por vestibulares, mostram dificuldades com a redação manuscrita. Eles têm problemas para produzir textos longos à mão, pois no seu cotidiano a comunicação escrita ocorre de forma digital, por meio de mensagens rápidas e fragmentadas. Digitar se tornou mais fácil, ágil e familiar do que pegar uma caneta e um papel.

O PAPE *Do Monumento ao Texto* foi uma tentativa de enfrentar essa dificuldade. A proposta consistiu em levar os estudantes para uma visita ao circuito literário do Recife, onde puderam conhecer monumentos e histórias de autores pernambucanos. A partir dessa vivência, eles foram convidados a criar, em grupo, narrativas do gênero *fanfic*, misturando esses autores com contextos atuais. A *fanfic* foi escolhida por ser um tipo de texto popular entre os jovens, que estimula a criatividade e pode servir como uma porta de entrada para a prática da escrita, além de valorizar a liberdade criativa (Felix, 2008, p. 130).

Este artigo está organizado da seguinte forma: primeiro, apresentamos a metodologia. Em seguida, discutimos os resultados e a prática observada: a preferência dos jovens pelo digital, as dificuldades com a letra cursiva, o impacto da pandemia e, especialmente, os detalhes da experiência do PAPE. Por fim, trazemos algumas reflexões sobre o futuro da escrita à mão.

METODOLOGIA

Este trabalho se baseou em dois pilares principais: uma leitura atenta de estudos já feitos sobre o assunto e uma análise detalhada de uma atividade aplicada em sala de aula.

A revisão de literatura juntou pesquisas mais recentes, principalmente da última meia década, que tratam da relação entre escrever no papel e digitar no computador ou celular, sempre olhando para o público adolescente. Foram consultados artigos acadêmicos, teses e relatórios, tanto nacionais quanto internacionais, que abordam o impacto da pandemia sobre a escrita, além de suas possíveis consequências para a aprendizagem e o desenvolvimento dos jovens.

A interpretação de todo esse material foi norteadada pela filosofia de Paulo Freire. Seu pensamento ajudou a entender como podemos criar pontes entre a realidade tecnológica dos adolescentes e o desenvolvimento de habilidades tradicionais, como a letra de mão, que continuam tendo uma importância inegável.

A segunda parte consistiu na realização e observação do Plano de Ação Pedagógica (PAPE) *Do Monumento ao Texto: Circuito Poético e Escrita Criativa*. Essa atividade fez parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES), que tem como objetivo preparar futuros professores por meio da prática em escolas públicas. O PAPE foi planejado e implementado pela licencianda Sahmara Carolina Cavalcante Mendes, com a supervisão do professor Waldemar Cavalcante de Lima Neto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados revela um cenário em constante transformação. Por um lado, confirma-se que a escrita digital avança e a cursiva perde espaço entre os Adolescentes. Por outro, a aplicação do plano de ação pedagógico demonstrou que é possível criar estratégias interessantes para reacender o interesse pela escrita à mão, desde que essa prática seja significativa e conectada com o universo dos estudantes.

A Pandemia como Aceleradora da Mudança

A pandemia de COVID-19 acelerou mudanças que já estavam em curso, especialmente no ambiente escolar. Com o ensino remoto, a escrita digital deixou de ser uma opção e se tornou a principal forma de produção textual para os estudantes. Para uma geração já conectada, isso fortaleceu a ideia de que escrever é sinônimo de digitar.

Esse cenário consolidou um novo padrão: o jovem é agora um produtor constante de conteúdo digital, seja em mensagens rápidas, seja em trabalhos escolares. O desafio que se coloca, portanto, não é como resistir ao digital, mas como reinserir e valorizar a escrita cursiva em um contexto em que o teclado já se estabeleceu como a ferramenta natural de comunicação escrita.

O Perfil do Jovem Escritor Digital

Esse jovem, que muitos pesquisadores chamam de “nativo digital” (Kirchner e Bruyckere, 2017), tem uma forma própria de ver o mundo. Para ele, o que vale é a interação rápida, a imagem e a possibilidade de editar na hora. A identidade dele se forma principalmente nas telas, por meio de perfis, avatares e listas de músicas. Nesse universo, a letra cursiva — que é algo muito pessoal — acaba perdendo importância. Por isso, preferir escrever no computador ou no celular não é apenas uma escolha, mas algo que vem do jeito como ele vive e se comunica desde pequeno. Atividades que exigem mais tempo, como treinar a caligrafia, podem parecer desinteressantes nesse ritmo acelerado.

A Preferência pelo Digital

A preferência dos jovens por digitar em vez de escrever à mão é uma das constatações mais claras da pesquisa. Para a maioria, usar o teclado é a forma natural e eficiente de produzir textos. Diante da escolha entre papel e caneta ou um dispositivo, a opção pela tecnologia é quase automática.

Essa tendência tem origem na infância. Para o adolescente que teve seu primeiro contato com letras em uma tela, digitar é familiar. Já segurar um lápis e formar letras cursivas pode ser estranho e cansativo.

Enquanto o teclado oferece um resultado imediato, padronizado e sem borrões, com correção automática e texto limpo para compartilhamento, a escrita manual exige mais esforço, controle, força e paciência — uma lentidão frustrante para quem vive no ritmo digital. O resultado manual nunca alcança a “perfeição” das fontes digitais, e pequenos desvios são vistos como erros. Essa preferência traz consequências: afeta o desenvolvimento motor, já que escrever à mão é um exercício complexo para músculos e cérebro, e altera a relação com o ato de escrever, reduzindo-o a “teclar” e perdendo sua dimensão pessoal e corporal.

Paulo Freire defendia que a educação deve partir da realidade do estudante. A realidade do jovem inclui essa preferência pelo digital. Ignorá-la seria um erro. Mas Freire também alertava contra uma educação que apenas se adapta, sem questionar. Uma educação verdadeira não aceitaria passivamente que “os jovens preferem teclar, então só vamos ensinar digitação”. Em vez disso, buscaria compreender, debater e apresentar outras possibilidades. Como ele afirma:

A educação é um ato de amor, por isso, um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa. Daí que, na visão problematizadora, a educação não se reduz a um que fazer entre o "educador de um lado e o educando de outro", mas um que fazer entre ambos, mediatizados pelo

... mundo, pelo conteúdo a ser desvelado. A tarefa do educador é, juntamente com os educandos, transformar o mundo. (Freire, 2019, p. 45)

Esse pensamento é fundamental, pois estudos mostram que escrever à mão ativa mais áreas ligadas à memória e à criatividade do que digitar. Formar letras manualmente ajuda a fixar informações. A lentidão, vista como desvantagem, obriga a uma reflexão mais profunda.

O desafio, portanto, não é provar que a escrita manual é “superior”, mas mostrar que ela é diferente e que essa diferença tem valor. Não se trata de abandonar os teclados, que são ferramentas úteis, mas de recuperar o lápis como instrumento complementar, com suas próprias qualidades.

O Estranhamento da Cursiva

Um fato comum em sala de aula é a estranheza que muitos adolescentes sentem pela letra cursiva. Para quem está acostumado com as fontes uniformes das telas, a escrita à mão pode parecer estranha, difícil de ler e até “incorreta”. Isso não é algo superficial; reflete uma mudança na forma como as novas gerações veem a escrita.

Professores relatam essas dificuldades. Alunos têm problemas para ler anotações em cursiva e, às vezes, dizem que “a letra está errada”, porque não parece com os tipos digitais. Essa percepção mostra que, para muitos deles, o padrão correto de escrita deixou de ser o gesto humano e passou a ser a fonte padronizada da tela. Isso dialoga com o pensamento de Paulo Freire. Os adolescentes chegam à escola com um conhecimento digital que não inclui a cursiva. Quando a escola tenta ensinar a cursiva sem considerar esse saber que o aluno já tem, cria-se um conflito. Nesse sentido, ele lembra que “não há docência sem discência”, ou seja, o ensino deve considerar o saber que o educando traz para a escola (Freire, 2016, p. 25).

A questão se torna mais complexa porque, para muitos, a escrita começa no digital. Crianças pequenas já usam aplicativos que ensinam o alfabeto com letras padronizadas antes mesmo de segurar um lápis. Ao entrarem na escola, elas trazem a ideia de que as letras “corretas” são aquelas limpas das telas. A cursiva, com suas variações, acaba parecendo uma distorção.

Essa estranheza traz consequências práticas. Pode criar uma barreira de comunicação entre gerações, limitar a expressão pessoal e até influenciar o desenvolvimento do pensamento. Contudo, defender a cursiva não significa rejeitar o digital. Significa reconhecer que ela oferece valores complementares: ajuda a fixar a aprendizagem, desenvolve a coordenação motora, é uma forma de expressão pessoal e funciona como uma chave para acessar nosso patrimônio cultural. Uma educação inspirada em Paulo Freire apresentaria as duas formas como ferramentas válidas, cada uma com seu uso no mundo de hoje.

A Experiência do PAPE: Do Monumento ao Texto

Foi nesse contexto de desinteresse que emergiu a ideia do Plano de Ação Pedagógica (PAPE) Do Monumento ao Texto: Circuito Poético e Escrita Criativa. Desenvolvido no âmbito do PIBID/CAPES, o plano possuía um objetivo: criar uma atividade de aprendizagem significativa, que reconectasse os jovens com o ato de escrever à mão, evidenciando seu potencial criativo.

A proposta nasceu de uma preocupação: muitos estudantes do Ensino Médio almejam ingressar na universidade, mas demonstram apreensão em relação à redação do ENEM e dos vestibulares. Eles temiam não apenas o conteúdo, mas a própria mecânica: produzir um texto extenso à mão, no tempo limitado da prova. A falta de hábito era evidente. No cotidiano, a escrita deles consistia em mensagens curtas. A caneta e o papel eram vistos como instrumentos do passado.

O PAPE buscou inverter essa lógica. Em vez de iniciar com regras de redação, começamos com uma vivência: um passeio. O primeiro encontro foi uma aula de campo pelo circuito poético do Recife. Os 45 estudantes saíram da escola para conhecer monumentos e histórias de autores pernambucanos. Foi um momento de descoberta, de perceber que a literatura também se encontra nas ruas.

Durante o passeio, os adolescentes foram incentivados a registrar ideias e impressões. Eles também usaram seus celulares para capturar imagens dos locais visitados. Essa combinação se mostrou interessante: a tecnologia serviu para o registro visual imediato, enquanto a escrita manual permitiu um registro mais reflexivo e pessoal do visitado.

O segundo encontro consistiu na oficina de escrita criativa. A proposta era que, em grupos, os estudantes criassem uma fanfic inspirada nos autores que haviam conhecido. A fanfic – narrativa ficcional criada por fãs – foi selecionada por ser um gênero popular entre os jovens, que estimula a criatividade e o trabalho colaborativo.

A oficina foi organizada em três momentos. Primeiro, apresentamos o conceito de fanfic e exibimos exemplos. Em seguida, os grupos iniciaram a produção. No início, houve certa hesitação. Alguns olhavam para a folha em branco com desconfiança. Outros solicitavam escrever no celular. Argumentamos que, para aquela atividade, a escrita seria manual, como um exercício distinto.

Gradualmente, a resistência deu lugar ao envolvimento. Os grupos passaram a discutir ideias, a criar enredos nos quais os autores ganhavam vida em situações inusitadas. O ambiente ficou movimentado pelo debate criativo. As mãos, antes hesitantes, começaram a manusear as canetas com mais destreza. Havia risos e discussões. Evidentemente, nem todos se engajaram plenamente. Um pequeno grupo permaneceu mais reticente, participando com menos entusiasmo. Isso ilustra que o caminho não é simples. A resistência à escrita manual é real. Porém, a grande maioria se envolveu de maneira surpreendente.

O PAPE Do Monumento ao Texto evidenciou que é possível construir pontes. Partiu do

interesse dos alunos por sua cidade e por narrativas ficcionais para alcançar uma prática intensa de escrita manual. A atividade possuía um propósito claro: criar uma história em grupo para compartilhar. A escrita deixou de ser uma tarefa mecânica e se tornou um meio para a expressão criativa. Foi uma demonstração de que, quando contextualizada e repleta de sentido, a caneta ainda pode competir pela atenção dos jovens.

Pontos Positivos e Negativos da Escrita Manual

A escrita à mão traz vantagens importantes, como mostra a experiência do PAPE e outros estudos. Escrever no papel ajuda a pensar melhor e a guardar a informação, porque o movimento de fazer as letras envolve o corpo e a mente. Também treina a coordenação das mãos. A letra de cada um é como uma marca pessoal, algo que o digitar não consegue copiar. Num tempo de muitas distrações digitais, pegar a caneta pode ser um jeito de se concentrar no que importa. Além disso, saber ler e escrever em cursiva é uma chave para entender cartas antigas, documentos históricos e outras memórias escritas, mantendo um elo com a história.

Por outro lado, a escrita manual tem suas dificuldades. Ela é mais demorada do que digitar, o que atrapalha quando a pessoa precisa ser rápida. Fazer textos longos cansa a mão e pode causar dor. Outro problema comum é a letra ilegível, que complica a leitura e a comunicação. Corrigir ou compartilhar algo escrito no papel dá muito mais trabalho do que num arquivo digital, que se edita e envia com um clique. Para muitos jovens, a caneta e o caderno parecem coisas do tempo dos seus avós, sem atrativos. Em vários lugares, como no trabalho ou na escola, um texto digitado acaba sendo mais valorizado e aceito do que um manuscrito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mundo está em constante transformação. A escrita digital já se incorporou à nossa existência, oferecendo vantagens claras: é mais rápida, fácil de editar e de compartilhar. A pandemia apenas reforçou essa transformação. Nesse contexto, é natural indagarmos sobre o lugar da escrita cursiva. Entretanto, conforme demonstrado, abandonar a cursiva representaria uma perda significativa. A escrita manual não é um elemento obsoleto; é uma prática que continua a deter valor. Ela contribui para o desenvolvimento do pensamento, estimula a memória, fortalece habilidades motoras e possibilita uma expressão pessoal única. O fato de os jovens estranharem a cursiva não é um indicativo de sua desnecessidade. É um sinal de que estamos falhando em apresentá-la de uma forma que faça sentido. Se a cursiva parece "errada" para olhos habituados ao digital, é porque não conseguimos demonstrar seu valor, sua beleza, sua importância.

A experiência do PAPE - *“Do monumento ao texto: circuito poético e escrita criativa”*, desenvolvida no PIBID/CAPES, foi uma tentativa de construir uma ponte. Ao conectar a escrita

manual a uma vivência cultural e a um gênero textual motivador, conseguimos gerar engajamento. Programas como o PIBID são relevantes, pois permitem que futuros educadores testem abordagens inovadoras.

A questão central não é "cursiva ou digital?", mas "cursiva e digital, como?". Como integrar essas duas formas de escrita para que uma complemente a outra? A resposta, seguindo Paulo Freire, está em uma educação dialógica. Uma educação que não impõe, mas convida; que não ignora a realidade digital dos alunos, mas também não a aceita acriticamente; que apresenta a cursiva não como uma obrigação, mas como uma habilidade valiosa.

Cabe aos educadores, famílias e formuladores de políticas públicas criar condições para essa integração. Isso implica repensar currículos, formar professores e disponibilizar recursos. Manter a escrita cursiva na era digital é mais do que preservar uma técnica. É afirmar a importância do gesto humano, da paciência, da individualidade e da conexão com o passado, em um mundo que frequentemente valoriza apenas o rápido e o novo. É assegurar que as gerações futuras possam, com a mesma habilidade, assinar um documento digital e redigir uma carta à mão, compreendendo o valor particular de cada gesto.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio à pesquisa. Agradecem à CAPES pelo fomento ao PIBID, espaço fundamental para esta experiência. Agradecem à direção, aos docentes e aos discentes que participaram do PAPE. Ao professor supervisor Waldemar Cavalcante de Lima Neto, pelo suporte. E a todos os educadores e familiares que compartilharam suas percepções sobre o ensino da escrita no mundo contemporâneo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. CAPES. **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID**: documento básico. Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: MEC, 2018.

FÉLIX, T. O dialogismo no universo fanfiction: uma análise da criação de fã a partir do dialogismo bakhtiniano. **Revista Ao pé da Letra**, v. 10.2, p.119 – 133, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

FREIRE, P. **Educação como Prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

JENKINS, Henry. **Cultura da convergência**. 2. ed. Tradução: Susana Alexandria. São Paulo: Aleph, 2009. (Título original: *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*, 2006).

KIRSCHNER, P. A.; BRUYCKERE, P. D. The Myths of the Digital Native and the Multitasker. **Teaching and Teacher Education**, n. 67, 2017.

PALÚ, Janete, Jenerton Arlan Schütz, Leandro Mayer, **Desafios da educação em tempos de pandemia** / organizadores:. - Cruz Alta: Ilustração, 2020.

CAPÍTULO 18

CONHECIMENTO É PREVENÇÃO: DESMISTIFICANDO O HPV

Jefferson Alberto Menezes Rodrigues

Universidade Estadual do Maranhão – Campus Pinheiro

Thayla Lohanna da Silva Melo

Universidade Estadual do Maranhão – Campus Pinheiro

Suelen Rocha Botão Ferreira

Universidade Estadual do Maranhão – Campus Pinheiro

RESUMO

O projeto “Conhecimento é Prevenção: Desmistificando o HPV” desenvolveu-se a partir de uma pesquisa bibliográfica sobre a incidência do HPV e o cenário vacinal no Brasil, identificando a queda na adesão e os fatores relacionados à hesitação vacinal. Com base nessas informações, foram elaborados slides e folders explicativos abordando desde o conceito do HPV até seus riscos, modos de transmissão e benefícios da vacinação, utilizando imagens, dados numéricos e modelos didáticos para facilitar a compreensão estudantil. A intervenção educativa ocorreu em sala por meio de uma abordagem dialogada, permitindo que os alunos esclarecessem dúvidas e refletissem sobre a importância da prevenção. Observou-se que a maioria das meninas eram vacinadas, enquanto entre os meninos a adesão era menor, evidenciando a necessidade de reforço informativo. Os estudantes participaram ativamente, desenvolvendo mensagens motivacionais sobre prevenção e autocuidado. Os resultados demonstraram ampliação do conhecimento, desconstrução de mitos e maior conscientização sobre a gravidade do HPV e sua prevenção. O projeto reforça a relevância da escola como espaço de promoção da saúde e de formação crítica para decisões responsáveis.

Palavras-chave: cânceres, ciências, educação, informação.

INTRODUÇÃO

O Papilomavírus Humano (HPV) é um vírus sexual transmissível comum, que atinge a população mundial, possui 200 tipos, podendo causar desde lesões genitais até câncer (Gupta; Kumar; Das, 2018). Devido a elevação e gravidade nos casos de evolução do câncer uterino, o desenvolvimento da vacina contra o HPV representou um marco na prevenção deste tipo de neoplasia.

Sendo assim, à escolha deste tema justifica-se devido a notoriedade que a vacinação contra esse vírus surge como uma das mais eficazes formas de prevenção, sendo capaz de reduzir significativamente a incidência das infecções pelos tipos de HPV de alto risco. Dada a importância da imunização como ferramenta preventiva, torna-se de extrema importância o aprofundamento desse conhecimento sobre sua eficácia.

Diante disso, o presente projeto norteou-se sobre a importância do conhecimento na prevenção dessa infecção, bem como desmistificar mitos a respeito do HPV e à vacinação. Discutindo também, quais tipos têm potencial oncogênico e a relação existente com alguns tipos de cânceres cervicais.

METODOLOGIA

Pesquisa bibliográfica, planejamento e produção dos materiais

A metodologia do projeto “CONHECIMENTO É PREVENÇÃO: desmistificando o HPV” iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica voltada para compreender a incidência da infecção pelo Papilomavírus Humano (HPV). Essa etapa incluiu o levantamento de dados sobre a queda nas taxas de vacinação e os principais fatores associados à hesitação vacinal, servindo de base para a construção de ações educativas fundamentadas em evidências. E de forma que estes estudantes possam compreender.

A partir dessas informações, foram realizados a elaboração de slides - e planejamento para adequar essas informações ao público-alvo - iniciando desde o que é o que HPV, o cenário vacinal contra o mesmo, até folders informativos, contendo explicações acessíveis sobre o que é o HPV, formas de transmissão, sintomas, fatores de risco e prevenção. Também foram incluídos dados sobre os benefícios da vacina, público-alvo, esquema vacinal e orientações para esclarecer mitos comuns entre adolescentes.

Valendo ressaltar que não foram usados os gráficos encontrados em pesquisa, mas sim os valores numéricos, bem como imagens das áreas infectadas que vieram a desenvolver algum tipo de câncer. Para o câncer de colo uterino, utilizou-se dois modelos didáticos: um colo de útero saudável e outro infectado pelo HPV. Ambos produzidos com biscoito pela equipe do PIBID do Campus, durante as atividades e oficinas de formação, e posteriormente foram utilizados em sala de aula, conforme ilustrado na figura 1.

Visto que os tipos de HPV considerados de alto risco para o câncer são principalmente os tipos 16 e 18. E a infecção pelo HPV é considerada um fator de risco significativo para o desenvolvimento desse tipo de câncer. Estima-se que cerca de 99% dos casos de câncer cervical estejam associados ao HPV (Confessor, 2020). E que a infecção genital por HPV é extremamente comum, com uma alta prevalência em todo o mundo. Estima-se que a maioria das pessoas sexualmente ativas adquirem pelo menos uma infecção por HPV durante suas vidas (Keung; Spies; Caridi, 2018).

Intervenção educativa e mobilização dos estudantes

A segunda etapa concentrou-se na aplicação das ações em sala de aula. Inicialmente, foi realizada uma explicação dialogada com os alunos, abordando os conceitos essenciais: o que é o HPV, o que ele pode causar no organismo, e como afeta tanto mulheres quanto homens, destacando a importância da prevenção para todos. Foram utilizados os folders produzidos como apoio visual e material de consulta, favorecendo a compreensão do tema.

Em seguida, promoveu-se um momento participativo, no qual os estudantes puderam

discutir dúvidas, compartilhar percepções e refletir sobre a importância da vacinação como medida de proteção coletiva, haja vista que o HPV é uma infecção sexualmente transmissível (IST). Um ponto que se destaca é que ao perguntar quais já eram vacinados, apenas a maioria das meninas levantaram a mão, e os meninos apenas uma minoria. Indicando que os dados encontrados nas pesquisas sobre a divergência de quantitativo de vacinação entre meninas e meninos, é verídica.

Como culminância, foi solicitado que eles se dividissem em grupos e elaborassem as mensagens de incentivo sobre os cuidados contra esta infecção, com foco no cuidado pessoal, prevenção e conscientização sobre o HPV, ilustrado na figura 2. Essa etapa teve como objetivo fortalecer o protagonismo juvenil e estimular a multiplicação das informações dentro e fora da escola. Frases essas que ficaram eles próprios poderiam guardar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização do projeto permitiu identificar uma mudança significativa na compreensão dos estudantes acerca do vírus. A intervenção demonstrou que muitos possuíam conhecimentos fragmentados ou baseados em desinformação, especialmente quanto à variedade dos tipos virais e ao risco de câncer associado a alguns deles. Após a apresentação dialogada e o uso dos folders informativos, os alunos passaram a compreender que existem mais de 200 tipos de HPV, incluindo variantes de alto risco que podem desencadear cânceres cervicais, anais e orofaríngeos.

Esse avanço demonstra a eficácia da ação educativa na construção de um entendimento sólido e cientificamente embasado.

Desmistificação dos Sintomas e a Compreensão da Gravidade

Outro aspecto fundamental observado foi a mudança na percepção sobre os sintomas do HPV. No início das atividades, a maioria dos alunos acreditava que a infecção se manifestava sempre por verrugas, e alguns nem mesmo sabiam sobre a aparição destas, o que foi desconstruído ao longo das discussões. A literatura utilizada reforça que apenas cerca de 1% dos infectados apresenta verrugas visíveis, enquanto a maioria das infecções é assintomática, dificultando a identificação clínica precoce.

Essa constatação gerou impacto entre os estudantes, que passaram a reconhecer a importância da prevenção contínua e da vacinação. A compreensão de que o HPV afeta também os homens, podendo causar câncer peniano, anal e orofaríngeo, ampliou ainda mais a percepção sobre a gravidade da infecção, contribuindo para um senso mais amplo de responsabilidade coletiva, já que o HPV é associado somente ao câncer de colo do útero.

Figura 1. Materiais didáticos utilizados.

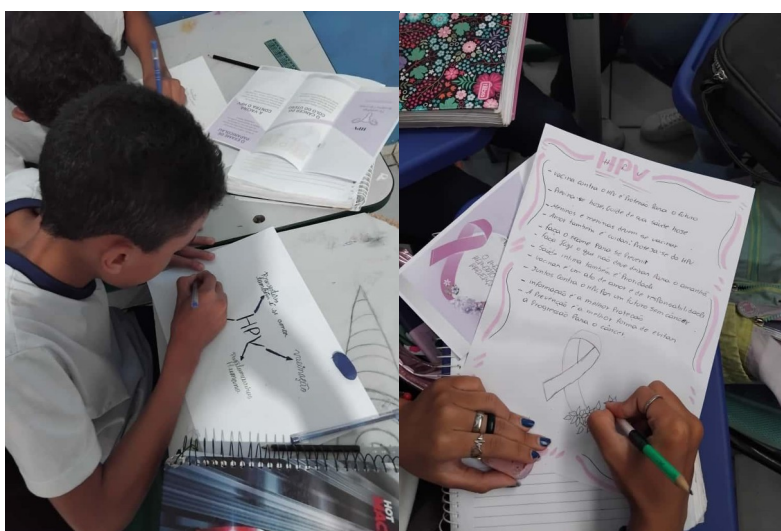


Fonte: Autor (2025).

Engajamento Estudantil e Valorização da Prevenção

A participação dos estudantes na elaboração de folders e mensagens motivacionais consolidou o aprendizado e estimulou o protagonismo. Essa etapa permitiu transformar conceitos científicos em materiais acessíveis, reforçando o papel ativo dos alunos na promoção da saúde. Assim, os resultados apontam que a combinação entre metodologia participativa, diálogo e bases científicas não só ampliou o conhecimento, como também fomentou atitudes responsáveis, fortalecendo o compromisso dos alunos com o autocuidado e com a vacinação.

Figura 2. frases elaboradas pelos estudantes.



Fonte: Autor (2025).

CONCLUSÃO

O desenvolvimento do projeto evidenciou o papel central que a escola desempenha na

promoção de práticas de saúde fundamentadas e na desconstrução de mitos relacionados às infecções sexualmente transmissíveis. A experiência demonstrou que ações educativas estruturadas, dialogadas e baseadas em evidências científicas são capazes de ampliar significativamente o conhecimento dos estudantes, ao mesmo tempo em que favorecem o engajamento crítico e a participação ativa em temas que impactam diretamente sua saúde presente e futura. Assim como mostrar que falar sobre esses temas é normal e não um tabu.

A partir das etapas metodológicas adotadas tornou possível observar uma transformação clara no entendimento dos alunos acerca do HPV. Os estudantes passaram a reconhecer que o HPV é uma condição comum, silenciosa e com potencial de causar agravos significativos quando não prevenida adequadamente. A compreensão de que homens e mulheres estão igualmente expostos ao vírus fortaleceu a noção de prevenção coletiva, ao mesmo tempo em que reforçou a importância da responsabilidade compartilhada.

Observou-se, ainda, que o ambiente escolar constitui um espaço privilegiado para o desenvolvimento de projetos dessa natureza, pois permite o diálogo direto com os adolescentes, faixa etária estratégica para a vacinação e para o desenvolvimento de atitudes de autocuidado. A receptividade demonstrada pelos alunos e o empenho em produzir e disseminar materiais informativos confirmam que ações educativas bem planejadas podem se tornar multiplicadoras, alcançando não apenas os participantes diretos, mas também suas famílias e comunidades.

Outro aspecto de grande relevância foi a percepção, ao longo das atividades, de que muitos estudantes nunca haviam tido contato com informações aprofundadas sobre o HPV e sua prevenção. Isso reforça a necessidade de incluir temas de saúde de forma estruturada no cotidiano escolar, promovendo não apenas a aprendizagem de conteúdo, mas também a formação de cidadãos críticos, conscientes e capazes de tomar decisões informadas.

O projeto, portanto, cumpriu seu propósito ao integrar ciência, educação e promoção da saúde. Os resultados demonstram que iniciativas como esta possuem grande potencial de impacto social, especialmente em um contexto de queda nas coberturas vacinais, sobretudo no público masculino. Ao promover o conhecimento e estimular comportamentos preventivos, reafirma-se o compromisso da escola com a construção de uma sociedade mais informada, saudável e preparada para enfrentar desafios epidemiológicos contemporâneos.

Conclui-se, assim, que a continuidade e ampliação de projetos de educação em saúde no ambiente escolar devem ser incentivadas, garantindo que temas fundamentais (como o HPV) sejam abordados de forma clara, acessível e cientificamente embasada. A prevenção, quando aliada ao conhecimento, torna-se uma ferramenta poderosa para a promoção da saúde pública e para a formação integral dos estudantes

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID por possibilitar essa experiência enriquecedora, à escola Dr. Pedro Lobato que nos recebeu com atenção e abertura para o desenvolvimento das atividades, à profa. Raimunda da Paz por ceder sua sala para esta vivência e ao Grupo de Pesquisa e Extensão em Biologia - GPEBIO

REFERÊNCIAS

CONFESSOR, Maine Virgínia Alves. Fisiopatologia das Doenças: Dos Aspectos Moleculares do Câncer de Colo do Útero às Novas Perspectivas dos Biomarcadores da Doença de Alzheimer. Editora Appris, 2020.

GUPTA, Shilpi; KUMAR, Prabhat; DAS, Bhudev C.. HPV: molecular pathways and targets. Current Problems In Cancer, [S.L.], v. 42, n. 2, p. 161-174, mar. 2018.

KEUNG, Jonathan J.; ESPIÕES, James B.; CARIDI, Theresa M.. Embolização das artérias uterinas: uma revisão dos conceitos atuais. Melhores Práticas e Pesquisa Clínica em Obstetrícia e Ginecologia , [SL], v. 66-73, jan. 2018.

CAPÍTULO 19

DESAFIOS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: PERCEPÇÕES DE ESTAGIÁRIOS DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

Talessa Viegas Araujo

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Pinheiro

Emily Victoria Borges dos Santos

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Pinheiro

Sara Mayane Braga Pereira

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Pinheiro

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Pinheiro

RESUMO

A formação inicial de professores requer a articulação entre teoria, prática e o uso de tecnologias educacionais, especialmente durante o estágio supervisionado, etapa em que o licenciando vivencia a realidade do ensino e enfrenta os desafios da sala de aula. Este estudo teve como objetivo investigar as dificuldades percebidas por estagiários que atuaram no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, com ênfase no uso de tecnologias como apoio às práticas pedagógicas. A pesquisa adotou abordagem qualitativa e utilizou um questionário eletrônico composto por questões abertas e fechadas, aplicado a quatro licenciandos. Os resultados mostram que os principais desafios envolveram o domínio de conteúdo, a gestão da sala, a mediação pedagógica e o uso intencional de tecnologias educacionais. Conteúdos de maior abstração, como Genética, foram apontados como mais difíceis de ensinar. Conclui-se que, embora o estágio seja uma etapa formativa essencial, ainda revela lacunas na preparação para a prática docente, reforçando a necessidade de ampliar a formação tecnológica e a integração entre teoria e prática nas licenciaturas.

Palavras-chave: estágio supervisionado, formação docente, tecnologias educacionais, educação básica.

INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores exige a integração entre conhecimentos teóricos, experiências práticas e o domínio de recursos que permitam ao futuro docente atuar de maneira eficaz nos diferentes contextos da Educação Básica (Silva, 2024). Nesse cenário, o estágio supervisionado desempenha papel central ao possibilitar que o licenciando vivencie situações reais de ensino, aprenda a lidar com as demandas cotidianas da escola e desenvolva habilidades indispensáveis ao exercício da docência (Silva; Gaspar, 2018).

Quando realizado no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, o estágio se torna ainda mais desafiador, pois envolve lidar com faixas etárias distintas, ritmos de aprendizagem variados e demandas pedagógicas específicas de cada nível (Araújo, 2022). Além disso, a crescente presença das tecnologias educacionais na rotina escolar impõe ao estagiário a necessidade de aprender a selecionar e integrar ferramentas digitais de forma pedagógica, buscando favorecer a participação dos alunos, diversificar metodologias e tornar o ensino mais significativo (Aureliano;

Queiroz, 2023; Moraes, 2025).

Nesse contexto, torna-se essencial que o licenciando desenvolva competências digitais que não se restrinjam ao uso instrumental de ferramentas, mas que envolvam a compreensão de seus potenciais pedagógicos em diferentes situações de ensino (Lima; Araújo, 2021). A formação para o uso crítico e intencional da tecnologia é, portanto, parte fundamental do desenvolvimento profissional do futuro professor, exigindo sensibilidade para selecionar recursos coerentes com os objetivos de aprendizagem e autonomia para integrá-los ao planejamento didático de forma significativa (Viçosi *et al.*, 2025; Silva, 2024).

Entretanto, muitos licenciandos relatam dificuldades em articular teoria e prática, adaptar estratégias ao contexto das turmas, utilizar tecnologias de forma intencional e lidar com desafios estruturais e organizacionais das escolas (Oliveira, 2021). Essas experiências revelam lacunas na formação inicial e evidenciam a importância de compreender como os estagiários vivenciam esse processo.

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo investigar os desafios enfrentados por estagiários da Educação Básica no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, com atenção especial ao uso de tecnologias educacionais durante a prática de estágio, buscando compreender como essas experiências influenciam sua preparação profissional e sua construção da identidade docente.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como de abordagem qualitativa, orientada à compreensão das percepções, dos sentidos atribuídos e das experiências vivenciadas por estagiários de cursos de licenciatura durante o desenvolvimento de suas práticas pedagógicas na Educação Básica, especificamente nos níveis Ensino Fundamental e Ensino Médio. A adoção dessa abordagem justifica-se pela necessidade de explorar, em profundidade, os significados construídos pelos sujeitos diante dos desafios enfrentados no exercício inicial da docência.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário eletrônico, elaborado na plataforma *Google Forms*, composto por questões abertas e fechadas. O instrumento foi divulgado digitalmente em redes sociais e grupos acadêmicos vinculados a cursos de licenciatura que ofertam estágio supervisionado, de modo a alcançar participantes que, de fato, possuíssem experiência recente em campo escolar.

O questionário foi organizado em blocos temáticos, contemplando: 1) Identificação do nível de ensino no qual o estágio ocorreu (Ensino Fundamental, Ensino Médio ou ambos); 2) Principais desafios enfrentados, abrangendo domínio de conteúdo, uso de estratégias didáticas, gestão do comportamento discente, condições estruturais da escola e relação com professores regentes; 3) Conteúdos ou temas geradores de insegurança, evidenciando lacunas entre a formação acadêmica

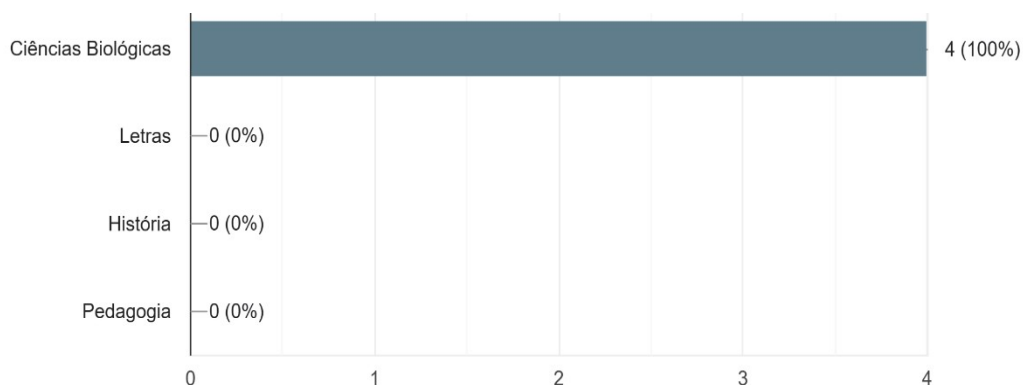
e a prática educativa; 4) Percepção sobre a preparação institucional, tanto no âmbito pedagógico quanto no domínio dos conteúdos específicos da área de formação.

A pesquisa seguiu os princípios éticos vigentes para estudos envolvendo seres humanos, garantindo o anonimato dos participantes, a confidencialidade das informações e a obtenção prévia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa contou com quatro participantes, todos licenciandos do curso de Ciências Biológicas, o que demonstra uma homogeneidade na formação inicial do grupo (Figura 1). A ausência de representantes de outras licenciaturas, como Letras, História ou Pedagogia, delimita o escopo da análise às especificidades formativas e pedagógicas próprias da área de Ciências Biológicas. Embora essa limitação reduza a possibilidade de comparar diferentes licenciaturas, ela permite aprofundar os desafios específicos enfrentados pelos licenciandos em Ciências Biológicas, sobretudo no ensino de conteúdos científicos abstratos.

Figura 1. Curso de licenciatura cursado pelos participantes.



Fonte: Autores (2025).

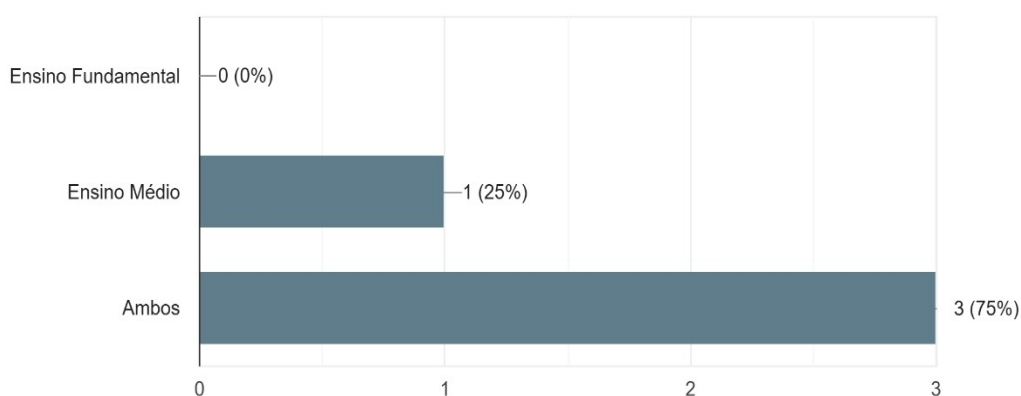
Vivências nos níveis de ensino

A maior parte dos participantes (75%) realizou estágio tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, enquanto 25% atuaram apenas no Ensino Médio, conforme a Figura 2. Essa vivência em mais de um nível de ensino tende a ampliar a complexidade da formação prática, uma vez que diferentes faixas etárias e demandas pedagógicas exigem do estagiário constante adaptação (Vieira, 2019). O trânsito entre os dois níveis evidencia a necessidade de adaptação constante, característica da prática docente, reforçando o que Pimenta e Lima (2012) descrevem como “complexidade da docência em contextos múltiplos”.

Desafios enfrentados: aspectos pedagógicos e conceituais

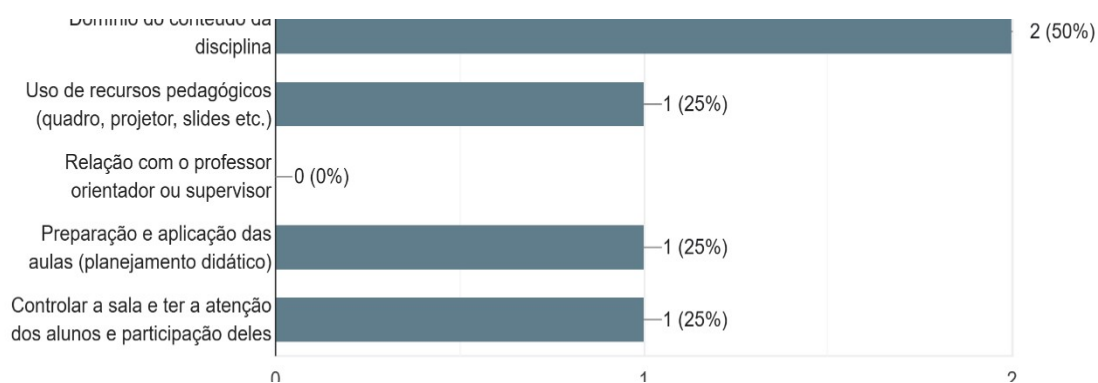
Os principais desafios citados concentram-se em duas dimensões fundamentais da formação docente: o domínio do conteúdo (50%) e as habilidades pedagógicas, como uso de recursos didáticos, planejamento e execução das aulas e gestão da sala, cada uma mencionada por 25% dos participantes (Figura 3). Esses achados refletem uma tendência já apontada na literatura recente sobre formação inicial em Ciências, que evidencia dificuldades na transposição de conhecimentos disciplinares complexos para práticas pedagógicas claras e acessíveis aos estudantes (Resch; Schritteser; Knapp, 2022; Risan, 2020). Esse cenário sugere que os estagiários enfrentam desafios multifacetados, que não se limitam ao domínio conceitual, mas envolvem a capacidade de transformar o conteúdo científico em conhecimento ensinável, aspecto central da transposição (Tardif, 2014).

Figura 2. Níveis de ensino em que os participantes já realizaram estágio supervisionado.



Fonte: Autores (2025).

Figura 3. Principais desafios enfrentados durante o estágio supervisionado.

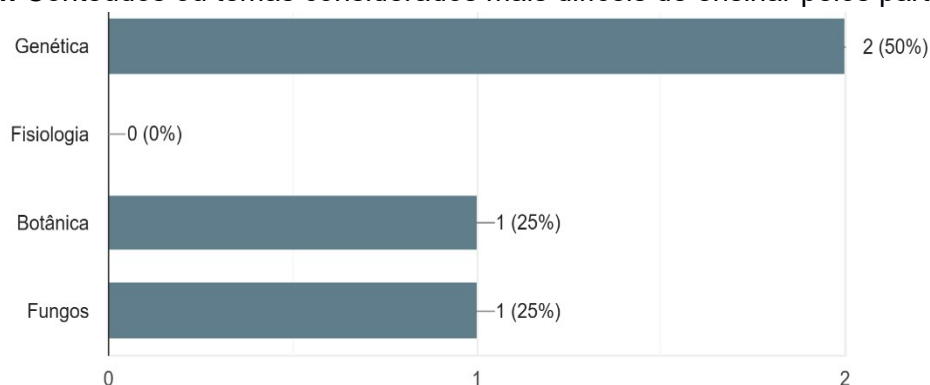


Fonte: Autores (2025).

Temas curriculares de maior complexidade

Metade dos participantes (50%) apontou a Genética como o conteúdo de maior complexidade no processo de ensino. Botânica e fungos foram mencionados por 25% cada, enquanto Fisiologia não foi considerada desafiadora por nenhum estagiário (Figura 4).

Figura 4. Conteúdos ou temas considerados mais difíceis de ensinar pelos participantes.



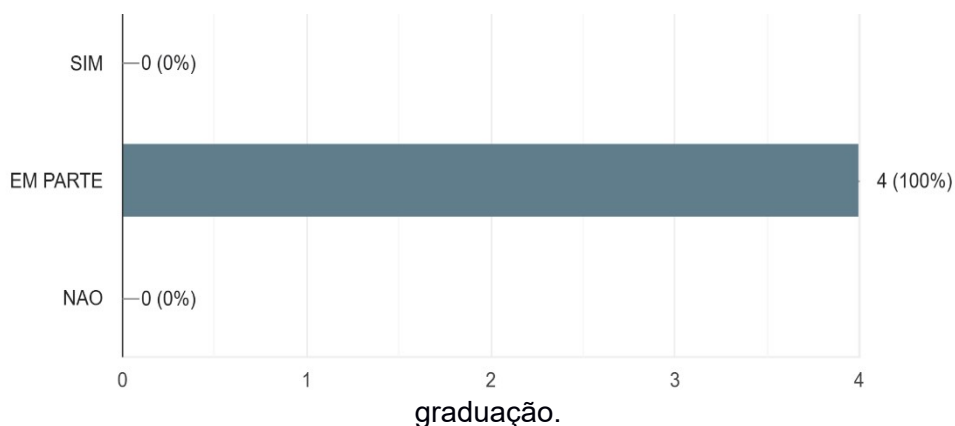
Fonte: Autores (2025).

Esses achados reforçam que temas que exigem alta abstração conceitual, tendem a gerar insegurança na prática docente, especialmente entre licenciandos em formação inicial (Oliveira, 2021). Estudos demonstram que o ensino de Genética é percebido como um dos conteúdos mais complexos pelos futuros professores devido à dificuldade de relacionar modelos abstratos a fenômenos observáveis (Silva *et al.*, 2024), uma vez que, sem estratégias que favoreçam visualização, experimentação e modelagem, a aprendizagem de Genética tende a se tornar fragmentada e desmotivadora (Pereira; Cunha; Lima, 2020).

Essa constatação dialoga com a literatura da Educação em Ciências, que destaca a necessidade de abordagens didáticas contextualizadas, investigativas e experimentais para conteúdos altamente abstratos (Silva, 2024).

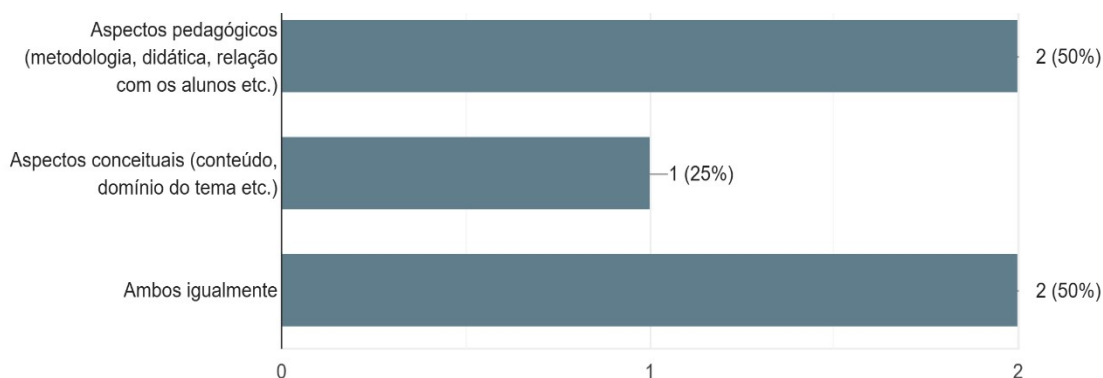
Percepção sobre a formação e preparo para o estágio

Todos os participantes afirmaram sentir-se “parcialmente preparados” para o estágio, indicando uma percepção intermediária comum na formação docente (Figura 5). Embora os cursos de licenciatura forneçam base teórica consistente, ainda apresentam lacunas quanto à vivência prática, o que impede que a formação inicial reproduza plenamente a complexidade e a imprevisibilidade do cotidiano escolar.

Figura 5. Percepção sobre o preparo para o estágio a partir da formação recebida no curso de

Fonte: Autores (2025).

Quanto às origens das dificuldades relatadas, 50% dos participantes as atribuíram a aspectos pedagógicos, 25% a dificuldades conceituais, e 50% indicaram que ambas atuam conjuntamente (Figura 6). Esses dados evidenciam a interdependência entre domínio de conteúdo e competência didática: saber o conteúdo não garante, por si só, a aprendizagem, assim como boas estratégias pedagógicas são insuficientes quando há insegurança conceitual (Moraes, 2025). A prática docente, portanto, exige a articulação contínua entre conhecimento teórico e habilidades de mediação, especialmente na formação inicial (Silva, 2024).

Figura 6. Principais dificuldades relacionadas ao estágio supervisionado.

Fonte: Autores (2025).

Os resultados revelam que, apesar do estágio supervisionado ser essencial para a formação docente, ele ainda não consegue responder plenamente às demandas reais da prática educativa. As dificuldades relatadas, que incluem insegurança diante dos conteúdos, fragilidades pedagógicas e uso pouco intencional das tecnologias, evidenciam uma formação inicial que permanece distante da complexidade cotidiana da escola.

Esses achados reforçam a urgência de repensar o estágio como espaço formativo, tornando-o mais articulado, orientado e coerente com os desafios contemporâneos, para que os futuros docentes ingressem na profissão com condições reais de enfrentar e transformar os contextos onde atuarão.

CONCLUSÃO

Durante o estudo foi possível inferir que, embora o estágio supervisionado seja fundamental para a formação docente, os licenciandos ainda enfrentam dificuldades que revelam fragilidades na articulação entre teoria e prática. Nesse contexto, as tecnologias educacionais despontam como recursos essenciais para apoiar o planejamento, a mediação e a diversificação das estratégias de ensino, contribuindo para que o estagiário compreenda e responda melhor às demandas do cotidiano escolar. Sua integração crítica e pedagógica pode fortalecer a autonomia, a segurança e a capacidade reflexiva dos futuros professores, reforçando a importância de que os cursos de licenciatura ampliem a formação tecnológica e promovam práticas formativas mais coerentes com os desafios contemporâneos da educação.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. S. **O estágio supervisionado na educação de jovens e adultos: desafios de estagiárias no retorno presencial em período da pandemia da Covid-19**. 2022. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) — Universidade Federal da Paraíba, Centro de Educação, João Pessoa, 2022. Orientação: Quézia Vila Flor Furtado. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/25666/1/LSA30122022.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2025.

AURELIANO, F. E. B. S.; QUEIROZ, D. E. As tecnologias digitais como recursos pedagógicos no ensino remoto: implicações na formação continuada e nas práticas docentes. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 39, e39080, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/PDVy8ythhFbqLrMj6YBfxsm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 dez. 2025.

LIMA, M. F.; ARAÚJO, J. F. S. A utilização das tecnologias de informação e comunicação como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 23, 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/23/a-utilizacao-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-como-recurso-didatico-pedagogico-no-processo-de-ensino-aprendizagem>. Acesso em: 12 dez. 2025.

OLIVEIRA, K. R. R. **A formação inicial de professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental: desafios e possibilidades da atuação de licenciados em Pedagogia e Matemática**. 2021. 267 p. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2021. Orientadora: Leny Rodrigues Martins Teixeira. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/617bc05d-6466-4c27-9d30-3d2b042c3fee/content>. Acesso em: 12 dez. 2025.

PEREIRA, S. S; CUNHA, J. S; LIMA, E. M. Estratégias didático-pedagógicas para o ensino-

aprendizagem de genética. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 1, p. 41–59, 2020. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p41. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1462>. Acesso em: 12 dez. 2025.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência: compromissos com a qualidade da escola pública**. São Paulo: Cortez, 2019. Disponível em: <https://inbio.ufms.br/files/2022/03/texto-2-referencia-2-disciplinas-estagio.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2025.

RESCH, K.; SCHRITTESSER, I.; KNAPP, M. Superando a divisão entre teoria e prática na formação de professores com o “Programa de Escolas Parceiras”: um mapeamento conceitual. **European Journal of Teacher Education**, v. 47, n. 3, p. 564–580, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02619768.2022.2058928>. Acesso em: 12 dez. 2025.

RISAN, M. Creating theory-practice linkages in teacher education: Tracing the use of practice-based artefacts. **International Journal of Educational Research**, v. 104, 2020, 101670. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101670>. Acesso em: 12 dez. 2025.

SANTOS, E. dos. et al. Análise da cobertura do solo como ferramenta para prevenção da crise hídrica na microbacia do rio Caiman, Amazônia Sul-Occidental, Brasil. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. e13117, 2025. DOI: 10.54033/cadpedv22n1-021. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/13117>. Acesso em: 12 dez. 2025.

SILVA, E. F.da *et al.* Desafios e possibilidades do ensino de Genética nas aulas de Ciências: aprendendo a hereditariedade de forma dinâmica. **Research, Society and Development**, 2024. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/download/46778/37087/484632>. Acesso em: 12 dez. 2025.

SILVA, G. C. **Formação inicial de professores polivalentes: contribuições da metodologia resolução de problemas ao trabalhar a base de conhecimentos para o ensino de estatística**. 2024. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Campus Ponta Grossa, 2024. Orientador: Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/36012/1/formacaoinicialensinoestatistica.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2025.

SILVA, H. I.; GASPARG, M. Estágio supervisionado: a relação teoria e prática reflexiva na formação de professores do curso de Licenciatura em Pedagogia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 99, n. 251, p. 205–221, 2018. DOI: 10.24109/2176-6681.rbep.99i251.3093. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.99i251.3093>. Acesso em: 12 dez. 2025.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. Disponível em: https://www.academia.edu/104495807/Saberes_Docentes_e_Forma%C3%A7%C3%A3o_Profissional_TARDIF_2014. Acesso em: 12 dez. 2025.

VIÇOSI, N. N. et al. A inserção das tecnologias digitais no espaço escolar: contribuições, desafios e possibilidades. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação – REASE**, São Paulo, v. 11, n. 11, 2025. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/22228>. Acesso em: 12 dez. 2025.

VIEIRA, A. J. L. **Os desafios da profissão docente vivenciados por professores/as com diferentes tempos de carreira**. 2019. 78 f. Monografia (Graduação em Pedagogia) — Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019. Orientadora: Ana Paula Furtado Soares Pontes. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/15249/1/AJLV29052019.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2025.

CAPÍTULO 20

ENSINO DE BIOMAS BRASILEIROS NA ESCOLA PÚBLICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIAS COM ESTUDANTES DO 7º ANO

Rosielma Soares Farias

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Carlos Eduardo Nogueira Araújo

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Thamires Amorim Melo

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre a aplicação de um projeto didático voltado ao estudo dos biomas brasileiros com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Doutor Pedro Lobato, em Pinheiro-MA. A proposta buscou promover uma aprendizagem significativa por meio de metodologias ativas com ênfase na construção de maquetes representando os biomas Caatinga, Cerrado, Pantanal e Floresta Amazônica. O projeto integrou pesquisa orientada, discussões em grupo e atividades práticas, valorizando o protagonismo estudantil e a contextualização dos conteúdos de Ciências. Os resultados evidenciaram maior engajamento dos estudantes, compreensão ampliada sobre biodiversidade e desenvolvimento de competências socioemocionais e investigativas. O uso de recursos simples mostrou-se eficaz frente às limitações da escola pública, destacando a potencialidade das práticas pedagógicas ativas no ensino de Ciências.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Ensino de Ciências; Educação ambiental; Projeto didático.

INTRODUÇÃO

A abordagem dos biomas brasileiros no ensino fundamental representa uma oportunidade de desenvolver nos estudantes a compreensão da diversidade ecológica nacional, bem como promover a alfabetização científica e a consciência ambiental. Os biomas, conforme explica Coutinho (2006), constituem “sistemas ecológicos integrados”, formados pela interação entre clima, solo, vegetação e fauna, desempenhando funções essenciais como regulação climática, manutenção dos ciclos biogeoquímicos e oferta de serviços ecossistêmicos. Entretanto, muitos desses biomas têm sido severamente impactados por ações antrópicas, como desmatamento, queimadas e expansão agropecuária.

Diante desse cenário, torna-se necessário que o ensino de Ciências promova práticas pedagógicas que ultrapassem a mera transmissão de conteúdos. Freire (1996) destaca que ensinar é criar possibilidades para a produção ou construção do conhecimento, e não apenas repassar informações. Assim, metodologias ativas, como projetos, investigações e atividades práticas, demonstram grande potencial para envolver os estudantes e favorecer aprendizagens significativas.

Nesse contexto, foi desenvolvido um projeto didático com estudantes do 7º ano da Escola

Municipal Doutor Pedro Lobato, na zona urbana de Pinheiro-MA, buscando integrar teoria e prática por meio da construção de maquetes dos biomas Caatinga, Cerrado, Pantanal e Floresta Amazônica. A proposta buscou tornar o conteúdo mais acessível e atrativo, especialmente diante das limitações estruturais da escola, que não dispõe de laboratório e recursos tecnológicos avançados. O presente trabalho apresenta um relato dessa experiência, destacando seus impactos pedagógicos e contribuições ao Ensino de Ciências.

METODOLOGIA

Desenvolvimento do projeto didático

O projeto foi desenvolvido em 10 horas, sendo 7 horas de planejamento e 3 horas de aplicação em sala de aula. A metodologia fundamentou-se em práticas investigativas e na aprendizagem significativa (Ausubel, 2003), priorizando a participação ativa dos estudantes.

Etapa 1 – Pesquisa teórica:

Os alunos foram divididos em grupos e orientados a pesquisar as características ambientais dos biomas selecionados: clima, fauna, flora, solo, hidrografia e problemas ambientais.

Etapa 2 – Construção das maquetes:

Com materiais simples e acessíveis (papelão, areia, tintas, galhos secos, argila, papel), os grupos iniciaram a representação visual do bioma estudado. A atividade estimulou criatividade, cooperação e tomada de decisões.

Etapa 3 – Apresentação dos resultados:

Cada grupo apresentou sua maquete, explicando os elementos representados e os principais desafios ecológicos do bioma. A atividade valorizou a oralidade e o domínio conceitual.

A metodologia se mostrou adequada ao contexto da escola, possibilitando aprendizagem prática mesmo em meio às limitações de infraestrutura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que a proposta despertou alto nível de engajamento entre os estudantes. Alunos que antes demonstravam pouca participação passaram a interagir mais ativamente durante as atividades práticas. Observou-se que a construção das maquetes facilitou a compreensão de conceitos complexos, como adaptação biológica, equilíbrio ecológico e interações entre seres vivos e ambiente.

A apresentação das maquetes evidenciou a apropriação dos conteúdos, com explicações coerentes sobre clima, vegetação, fauna e degradação ambiental. Houve também melhora na cooperação entre os estudantes, no senso de responsabilidade e nas habilidades de comunicação.

Os resultados corroboram o que afirma Zabala (1998), ao destacar que atividades práticas permitem transformar conceitos abstratos em aprendizagens concretas e duradouras. Além disso, a experiência reforça a importância da educação ambiental como eixo transversal no ensino de Ciências, promovendo a formação crítica e cidadã dos estudantes.

Figura 1. Apresentação da maquete sobre o Bioma Caatinga.



Fonte: Autores 2025

Figura 2. Exposição da maquete Mata Atlântica.



Fonte: Autores, 2025.

CONCLUSÃO

A experiência demonstrou que é possível desenvolver projetos didáticos significativos mesmo em escolas com recursos limitados. A construção de maquetes sobre os biomas brasileiros se mostrou uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem ativa, ampliar o interesse pela Ciência e estimular a reflexão ambiental.

O projeto contribuiu para o desenvolvimento de competências previstas pela BNCC, como

pensamento científico, responsabilidade socioambiental, argumentação e colaboração. Conclui-se que práticas dessa natureza devem ser incentivadas no Ensino de Ciências, pois aproximam o conteúdo da realidade dos estudantes e fortalecem a compreensão sobre a importância da conservação ambiental.

Agradecimentos

Agradeço à Escola Municipal Doutor Pedro Lobato pela oportunidade de realização do estágio, à professora supervisora pela orientação e aos alunos do 7º ano pelo envolvimento e dedicação durante o projeto.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos. Lisboa: Plátano, 2003.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Porto Alegre: Artmed, 2000.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. São Paulo, 2006.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

CAPÍTULO 21

O PAPEL DOS PROJETOS DE EXTENSÃO NA FORMAÇÃO ACADÊMICA DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: VISÃO DA DISCENTE ORIENTANDA

Thayla Lohanna da Silva Melo

Universidade Estadual do Maranhão - Campus Pinheiro

Lucas de Oliveira Lima

Universidade Estadual do Maranhão - Campus Pinheiro

RESUMO

A educação, historicamente pautada em métodos teóricos, tem passado por transformações que valorizam práticas interativas e a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem. Nesse contexto, projetos de extensão tornam-se essenciais, pois estimulam a relação entre teoria e prática, permitindo que o aluno desenvolva competências e participe mais diretamente da construção do conhecimento. No Campus Pinheiro da UEMA, três projetos estão em andamento dentro do Programa de Extensão de Fluxo Contínuo, envolvendo temas como o uso de produções audiovisuais no ensino, educação sexual e socioemocional, e divulgação científica em linguagem acessível. Os estudantes foram selecionados por interesse e análise de histórico, priorizando a oportunidade de vivência acadêmica e social. A participação nesses projetos tem proporcionado maior interação dos discentes com a comunidade, ampliando habilidades cívicas, sociais e profissionais. Embora ainda em desenvolvimento, os resultados iniciais incluem o fortalecimento da relação entre universidade e sociedade, além do engajamento dos estudantes em atividades internas e externas. Resultados mais concretos, como cartilhas, publicações e eventos, ainda estão em produção. Conclui-se que os objetivos dos projetos já estão sendo parcialmente alcançados, destacando-se a integração entre alunos, professores e comunidade. Recomenda-se ampliar a divulgação e acompanhar continuamente as ações para maximizar seu impacto acadêmico e social.

Palavras-chave: formação acadêmica, sociedade, conhecimento científico, extensão.

INTRODUÇÃO

A educação de um modo geral tem em seu fundamento um estilo mais teórico desde o método tradicional estabelecido no início do formato de Ensino e Aprendizagem. Hoje em dia, por consequência das mudanças ocorridas no formato pedagógico, o estudante não apenas é estimulado a perpassar o nível conceitual, como é direcionado por meio de projetos de extensão a vivenciarem práticas interativas que facilitem o desenvolvimento de competências e auxilie na relação entre teoria e prática (Kidd *et al.*, 2025).

O estudante deixa de ser a figura e passa a ser um construtor de seu próprio conhecimento, ao passo que o professor, outrora detentor de todo o conhecimento, torna-se um mediador perante a busca por discernimento do que aprendera em sala de aula (Daum *et al.*, 2022). Dessa forma, há durante o desenvolvimento de extensão, não somente um incentivo a mais ao estudante, para aprender, mas também o desenvolvimento de um dos pilares da Universidade Pública brasileira, que é levar o conhecimento desenvolvido dentro da academia, para a comunidade (Resch;

Schrittesser, 2023).

Dessa forma, o presente trabalho trata-se da exposição de projetos de extensão em desenvolvimento no *Campus* Pinheiro da UEMA, e sua contribuição para a formação dos discentes.

METODOLOGIA

Projetos em vigor e seleção de discentes

O programa denominado “Programa de extensão de fluxo contínuo” da UEMA, proporciona aos docentes substitutos a possibilidade de desenvolverem projetos de extensão. A partir desse programa, atualmente três projetos estão em vigor no *campus* Pinheiro, envolvendo vários eixos temáticos e fornecendo aos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, a possibilidade de interagirem com a pesquisa acadêmica e com a sociedade de modo geral.

Após submissão e aprovação dos projetos ao programa, os alunos foram selecionados mediante demonstração de interesse e análise de histórico, CR e currículo lattes. Todavia, vale ressaltar, que não fora considerado maior desempenho acadêmico científico do currículo para a seleção, uma vez que a proposta principal é justamente dar oportunidade para que estudantes se envolvam nessa vertente acadêmica.

Após seleção, e cadastro no SIGAA, os estudantes passaram a desempenhar suas atividades tanto na academia, quanto fora dela, que é o objetivo principal. Os projetos em desenvolvimento envolvem utilização de ferramentas audiovisuais no Ensino de Biologia; Divulgação Científica; e Debates e esclarecimento a respeito de assuntos considerados tabus pela sociedade, de um ponto de vista biológico: sexualidade, problemas mentais e variabilidades fenotípicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É nítido que a interação do estudante para além do conteúdo em sala de aula, o incentiva a ser mais ativo e astuto em seu processo de aprendizagem, apesar de não citar diretamente um aumento no rendimento acadêmico, estudos como o de Salvador-Garcia et al. (2023), mostram que uma imersão maior na prática docente e no que tange a significação do “ser professor”, ao passo que interagem com o público não universitário.

Atualmente os projetos em vigor são os estabelecidos na tabela 1, onde estudantes de diferentes períodos do curso de Licenciatura, estão envolvidos.

Estes estudantes atualmente desenvolvem trabalhos que visam interagir de diferentes formas com a comunidade, desde o contato direto com o estudante no ambiente escolar, como os

projetos de Cinema e Corpo, Mente e Emoção. Até os que envolvem divulgação de descobertas científicas atuais para população não acadêmica, em prol de uma atualização do que vem sendo realizado no mundo científico.

Além disso, vale ressaltar que projetos de extensão promovem a compreensão de questões sociais, o desenvolvimento de habilidades cívicas e a responsabilidade social dos estudantes, além de fortalecer os laços entre universidades e comunidades. Essas ações estimulam a cidadania, promovem o engajamento social e proporcionam benefícios duradouros tanto para a comunidade quanto para os próprios estudantes, que aprimoram suas competências profissionais e valores sociais por meio da prática e reflexão em projetos de extensão (Su *et al.*, 2024).

Tabela 1: relação entre os projetos em vigor e os estudantes participantes dos mesmos.

Título do projeto	Estudantes envolvidos	Períodos envolvidos
CINEMA E EDUCAÇÃO: UTILIZAÇÃO DE ANIMES E PRODUÇÕES AUDIOVISUAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA	1. Thayla Lohanna da Silva Melo; 2. Pedro Luis Menezes Amaral; 3. Ingrid Larissa Almeida Correa; 4. Ana Rita Pinheiro Costa.	1, 2 e 3: sexto período. 4: oitavo período.
CORPO, MENTE E EMOÇÃO: EDUCAÇÃO SEXUAL E SOCIOEMOCIONAL NAS ESCOLAS	1. Keila Cristina Souza Pereira; 2. Alice Silva Pereira.	1: sexto período. 2: quarto período.
DO LABORATÓRIO À COMUNIDADE: CIÊNCIA EM LINGUAGEM ACESSÍVEL	1. Pâmela Rayssa Almeida Ferraz; 2. Marleide dos Reis Ribeiro Leite.	1 e 2: sexto período.

Fonte: próprio autor, 2025.

Os projetos em questão estão em desenvolvimento e além da interação social, visam a publicação de trabalhos acadêmicos, realização de eventos e participação de eventos locais, regiões e nacionais. Bem como a produção de cartilhas. Na figura 1, pode-se ver ilustrações dos logos de cada um dos projetos.

Estando os trabalhos ainda em desenvolvimento, os resultados apresentados de forma concreta são a interação entre aluno e professor, e entre os alunos e a sociedade. Os demais resultados como cartilhas publicadas, trabalhos apresentados e eventos realizados, estão por vir.

Figura 1: Logos dos projetos de extensão.



Legenda: logos de cada um dos projetos. Fonte: autoria própria, 2025.

CONCLUSÃO

Com base na discussão dos resultados, conclui-se que os objetivos foram parcialmente alcançados, uma vez que os projetos de extensão em desenvolvimento já proporcionaram integração entre estudantes, professores e comunidade, fortalecendo a formação acadêmica e social. Entretanto, resultados mais concretos, como publicações, cartilhas e eventos, ainda estão em andamento, demandando continuidade e acompanhamento. Recomenda-se intensificar o monitoramento das atividades, ampliar a divulgação científica em diferentes espaços e garantir a consolidação das ações propostas, de modo a potencializar o impacto social e acadêmico das iniciativas extensionistas.

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, prof. Lucas, pela orientação neste processo e oportunidade de viver essa experiência, bem como seu incentivo e confiança desde o começo.

REFERÊNCIAS

- DAUM, D. N.; MARTTINEN, R.; BANVILLE, D. Service-learning experiences for pre-service teachers: cultural competency and behavior management challenges when working with a diverse low-income community. **Physical Education and Sport Pedagogy**, v. 27, n. 4, p. 396-408, 2022.
- KIDD, J.; RHEMER, D.; GUTIERREZ, K.; RINGLEB, S. I.; KAIPA, K.; AYALA, O.; PAZOS, P.; CIMA, F.; KUMI, I. Teaching engineering to enhance beginning elementary preservice teachers' engineering-related knowledge and beliefs. **International Journal of STEM Education**, [S.l.], v. 12, n. 37, p. 1-27, 2025.
- SALVADOR-GARCIA, C.; VALENCIA-FORRESTER, F.; PATRICK, C. J.; WEBB, F.; BACKHAUS, B. Tensions and challenges in service-learning in teacher education: a qualitative analysis. **Teaching and Teacher Education**, v. 135, p. 104350, 2023.

SU, X.; AHMAD, A.; ALIAS, J. A influência do capital social comunitário sobre a vocação profissional de pré-servidores de ensino: o papel mediador da exploração de carreira e o efeito moderador da agradabilidade. **Frontiers in Education**, v. 11, p. 1-11, 2024.

CAPÍTULO 22

OBSERVAÇÃO DA DOCÊNCIA NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA - PIBID, COMO ESTRATÉGIA FORMATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Anny Karolynne Castro Teixeira

Graduanda em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Claudilene de Jesus Chaves Lopes

Graduanda em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Cassia Rayanne Lopes Mendes

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Suelen Rocha Botão Ferreira

Doutora em Biotecnologia pela Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal - Bionorte

RESUMO

A participação no PIBID permitiu aos licenciandos vivenciar, de forma integrada entre os momentos presenciais na escola e as reflexões construídas fora dela, uma compreensão mais humana e real da docência. As observações mostraram que ensinar envolve sensibilidade, tomada de decisões e cuidado com as relações, muito além da transmissão de conteúdo. Ao acompanhar o trabalho do professor supervisor e interagir com os estudantes, os futuros docentes fortaleceram sua identidade profissional e perceberam como a teoria estudada na formação ganha sentido quando encontra a prática cotidiana. Assim, o PIBID se consolidou como uma experiência formativa que aproxima Universidade e Escola, favorecendo uma formação crítica, reflexiva e mais sensível às reais demandas educativas.

Palavras-chave: PIBID, Docência, Teoria e prática.

INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores exige experiências que aproximem o licenciando do cotidiano escolar, permitindo que ele compreenda, de maneira crítica e sensível, as múltiplas dimensões que compõem a docência (Imbernón, 2020). Nesse cenário, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) tem assumido papel fundamental ao inserir o futuro professor em um ambiente de práticas reais, favorecendo o diálogo entre teoria e prática. A observação da docência, enquanto estratégia formativa, possibilita que os licenciandos desenvolvam um olhar profissional capaz de interpretar, analisar e reelaborar os processos pedagógicos vivenciados (Gatti; Barreto; André, 2019).

Ambrosetti *et al.* (2013, p. 152) destaca que, o PIBID favorece a criação de um espaço de construção de um novo conhecimento, produzido nas relações entre instituições e sujeitos, integrando os diferentes saberes que constituem o conhecimento profissional. Assim, esses

estudos apontam que o programa se destaca por promover a integração entre universidade e escola, criando um espaço de construção de novos saberes e fortalecendo a formação docente.

Considerando essa importância, este trabalho busca discutir como a participação no PIBID contribui para o desenvolvimento da identidade docente, com ênfase na observação sistemática das práticas pedagógicas, do ponto de vista dos licenciandos que estão em processo de formação. A partir das vivências construídas em sala de aula, foi possível compreender como as estratégias adotadas pelos professores supervisores, bem como a interação com os estudantes, colaboram para a formação crítica e reflexiva dos licenciandos. Nesse sentido, Pimenta e Lima (2019) destacam que a observação e a participação na escola possibilitam ao licenciando compreender a dinâmica da prática docente e desenvolver uma postura positiva diante das situações educativas.

Segundo Santos (2025) a vivência proporcionada pelo PIBID tem se mostrado fundamental para que os licenciandos compreendam, de modo crítico e sensível, a complexidade da profissão docente. A observação das práticas pedagógicas permite que o futuro professor reconheça intencionalidades, decisões e desafios que atravessam o cotidiano escolar, articulando tais elementos aos fundamentos teóricos estudados na universidade. Como destaca Gatti e Barretto (2019), a formação docente se fortalece quando o licenciando participa de experiências reais que dialogam com sua trajetória acadêmica, ampliando sua compreensão sobre o trabalho educativo e consolidando um olhar profissional mais reflexivo e contextualizado.

Além disso, a presença do professor supervisor como mediador da experiência formativa potencializa o processo de construção da identidade docente (Reis; Dias, 2022). Acompanhando a rotina escolar e recebendo orientações sistemáticas, o licenciando passa a interpretar o ato de ensinar como prática social, ética e humanizadora. Para Nóvoa (2017), a identidade docente se constrói na interseção entre experiências, relações e reflexões, e é justamente nesse encontro que o PIBID favorece ao criar espaços de diálogo, imersão e análise crítica das ações pedagógicas. Assim, a observação deixa de ser um exercício passivo e transforma-se em um movimento ativo de leitura da realidade escolar, contribuindo para uma formação mais consciente e comprometida.

METODOLOGIA

A construção deste estudo baseou-se nos registros reflexivos produzidos ao longo das observações das aulas acompanhadas no contexto do PIBID. A metodologia adotada seguiu uma abordagem qualitativa descritivo-reflexiva, valorizando as percepções, os sentimentos e as interpretações dos licenciandos diante das práticas docentes observadas. As anotações realizadas durante as vivências foram analisadas à luz de autores que discutem formação docente, prática pedagógica e saberes da experiência, tais como Freire, Nóvoa, Tardif, Gatti entre outros aqui citados.

Essa perspectiva metodológica permitiu compreender não apenas os aspectos técnicos da

docência, mas também as dimensões humanas que atravessam o ato de ensinar e aprender.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As observações ocorreram no segundo semestre de 2025, em duas escolas de ensino fundamental anos finais da rede pública do município de Pinheiro - Ma. Os resultados evidenciam que a observação das aulas no PIBID atua como um potente instrumento de aprendizagem para os licenciandos. Inicialmente, os participantes percebem que o trabalho docente é permeado por desafios que vão muito além da transmissão de conteúdos: envolve gestão da sala, mediação de conflitos, sensibilidade para as diferenças e capacidade de adaptar estratégias conforme o contexto. Essa compreensão amplia-se quando o licenciando observa o professor supervisor tomar decisões pedagógicas em tempo real, considerando o ritmo, as dúvidas e as necessidades dos estudantes.

Outro aspecto relevante identificado diz respeito ao desenvolvimento da identidade docente. Ao conviver com a rotina escolar, o licenciando passa a reconhecer-se como professor em formação, percebendo-se parte ativa daquele espaço. Como afirma Nóvoa (2017), é na convivência e na prática que o futuro docente constrói seu olhar profissional e desenvolve segurança para atuar. Essa afirmação se concretiza nas experiências relatadas pelos participantes, que demonstraram maior autonomia, capacidade de reflexão crítica e compreensão ética sobre o papel social do professor.

As observações também revelaram que a docência é marcada por uma relação profundamente humana. Ao acompanhar as interações entre professores e estudantes, os licenciandos percebem que ensinar exige empatia, acolhimento e respeito à singularidade de cada aluno, como é mostrado na figura 1A e 1B. Freire (2021) reforça esse princípio ao afirmar que a prática pedagógica deve considerar a autonomia e a realidade do educando, o que foi amplamente identificado nas situações vivenciadas no ambiente escolar.

Além disso, os registros mostram que o PIBID favorece a articulação entre teoria e prática, como é exposto nas figuras 2A e 2B. Os conhecimentos discutidos nas disciplinas da licenciatura ganham sentido quando o licenciando presencia situações reais que exigem reflexão pedagógica, autores destacam que os saberes docentes se constroem na relação entre experiências vividas e conhecimentos teóricos, e essa relação se tornou evidente nas interpretações e releituras feitas pelos futuros docentes no acompanhamento das aulas.

Figura 1A e 1B. Observação das atividades do PIBID, nos quais é possível visualizar a dinâmica da sala de aula, a interação entre estudantes e docente, e a atuação dos bolsistas no acompanhamento e compreensão das práticas pedagógicas.



Fonte: Autores, 2025.

Figura 2A e 2B. Os registros mostram um pouco do clima vivido durante as ações do PIBID. Na primeira imagem, a professora conduz a atividade no quadro enquanto os alunos acompanham atentos e participam da proposta. Já na segunda, aparece um momento de descontração e acolhimento, em que os estudantes se reúnem em uma dinâmica de integração realizada no último dia de aula, fortalecendo vínculos e encerrando o período de forma leve e significativa.



Fonte: Autores, 2025.

CONCLUSÃO

A observação da docência no âmbito do PIBID se apresenta como uma estratégia formativa indispensável para o desenvolvimento da prática pedagógica e da identidade profissional do futuro professor. O contato direto com o cotidiano escolar possibilita que o licenciando compreenda a complexidade da docência, reconheça a importância da reflexão crítica e desenvolva sensibilidade para lidar com as demandas humanas e pedagógicas presentes na escola.

Além disso, a vivência no PIBID fortalece a autonomia, amplia a confiança profissional e

revela ao licenciando que a docência é um processo contínuo de aprender, reaprender e ressignificar práticas. Assim, conclui-se que a observação sistemática das aulas, aliada à orientação dos professores supervisores, constitui uma experiência formativa que contribui de maneira significativa para a construção de um professor mais preparado, crítico e humanizado.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID, ao Programa de Mestrado em Processos e Tecnologias Educacionais (ProfEducatec) e ao Grupo de Pesquisa e Extensão em Biologia - GPEBIO.

REFERÊNCIAS

AMBROSETTI, N. B. NASCIMENTO, M. das G. C. de A.; ALMEIDA, P. A.; CALIL, A. M. G. C.; PASSOS, L. F. Contribuições do PIBID para a formação inicial de professores: o olhar dos estudantes. *Educação em Perspectiva*, Viçosa, v. 4, n. 1, p. 151-174, jan./jun. 2013.

IMBERNÓN, F. Formação docente e profissional: aprender a ensinar na complexidade. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2020.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Edição especial. São Paulo: Paz & Terra, 2021.

GATTI, Bernardete A.; BARRETO, Elba S. de S.; ANDRÉ, Marli E. D. A. A formação inicial de professores no Brasil: características e problemas. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2019.

NÓVOA, António. Os professores e a sua formação. 3. ed. Lisboa: Educa, 2017.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. Estágio e docência. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2019.

REIS, Matheus dos S.; DIAS, Viviane Borges. As contribuições do professor supervisor para a construção da identidade docente de licenciandos em ciências biológicas. *Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores*, v. 14, n. 29, p. 133–148, 2022. DOI: 10.31639/rbpf.v14i29.532.

SANTOS, Caio Vinicius dos. O Pibid e os seus reflexos para a formação inicial dos licenciandos: experiências docentes e impacto na aprendizagem e no ensino. *Revista Educação (UFSM)*, 2025.

TARDIF, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

CAPÍTULO 23

EXPERIMENTO COM ARDUINO PARA DESENVOLVER OS CONCEITOS DE CARGA ELÉTRICA E CAPACITÂNCIA

Fábio Freitas Sousa Filho

Universidade Estadual do Maranhão

Raísa Marya Corrêa Souza Diniz

Universidade Estadual do Maranhão

RESUMO

Apesar do reconhecimento da importância das aulas experimentais e do uso de tecnologias no ensino de Física, muitos professores ainda não estão familiarizados ou não incluem esses recursos em suas aulas. O objetivo deste estudo, em forma de relato de experiência, foi investigar a contribuição do uso do Arduino para a aprendizagem de conceitos de eletrostática no ensino de Física. Uma oficina, com a montagem e manipulação experimental, foi aplicada com uma turma do 3º ano do ensino médio da escola C.E Benedito Leite, na cidade de São Luís – MA, totalizando 27 estudantes. Os dados foram coletados por meio de entrevista, observação e questionário. Os resultados mostraram alta aceitação da ferramenta: 88,8% dos alunos afirmaram que o Arduino facilitou o entendimento do conteúdo, 77,8% dos estudantes manifestaram interesse em participar de mais atividades como essa e 92,5% gostaram, apesar das dificuldades que surgiram. As aulas que fogem ao padrão tradicional tendem a ser mais dinâmicas e interessantes, porém, deve-se lembrar que os experimentos são apenas recursos. A ênfase ainda deve ser a correta abordagem do conteúdo, o detalhamento na explicação dos fenômenos físicos durante o processo e a participação dos estudantes como agentes em seu processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Arduino; Eletrostática; Ensino de Física.

INTRODUÇÃO

A abordagem dos conteúdos de Eletrostática no Ensino Médio é frequentemente caracterizada pela abstração conceitual e pela escassez de práticas experimentais, o que dificulta a aprendizagem dos estudantes. Em muitas escolas públicas, a falta de laboratórios e materiais adequados limita o desenvolvimento de atividades que relacionem teoria e prática, reforçando essa dicotomia e tornando as aulas expositivas desmotivadoras e distantes do cotidiano dos alunos. “Apesar de as atividades experimentais estarem há quase 200 anos nos currículos escolares e apresentarem uma ampla variação nos possíveis planejamentos, nem por isso os professores têm familiaridade com essa atividade (Carvalho *et al*, 2010, p. 53).

Nesse contexto, a utilização de recursos tecnológicos de baixo custo, como o Arduino, apresenta-se como uma alternativa acessível para o ensino da Física. A plataforma permite o desenvolvimento de experimentos simples e interativos, aproximando os estudantes da experimentação científica e promovendo uma aprendizagem mais dinâmica.

O Arduino é uma ferramenta de hardware livre e placa única, com portas de entrada e saída analógicas e digitais que processa e armazena comandos

a serem executados quando acionados. Essa placa se destaca pelo seu baixo custo e pela facilidade em sua programação, acessível tanto a profissionais quanto a amadores, incluindo iniciantes. A plataforma também é reconhecida pela sua aplicação em projetos de robótica e pela disponibilidade de códigos prontos encontrados na internet (<https://www.arduino.cc/>). É possível adquirir uma placa Arduino em lojas de eletrônica e pela internet, com preços acessíveis a todas as faixas de renda, já que as versões mais básicas custam em torno de R\$ 30 (trinta reais) (Leite; Carvalho, 2025, p. 17).

A escolha deste tema surgiu da necessidade de proporcionar aos alunos uma compreensão concreta dos conceitos de carga elétrica e capacitância, utilizando a tecnologia como ferramenta de mediação no processo de ensino-aprendizagem, a partir do problema de pesquisa “como o uso do Arduino pode contribuir para a aprendizagem dos conceitos de carga elétrica e capacitância no Ensino Médio, considerando a limitação de recursos laboratoriais em muitas escolas públicas?” A pesquisa está alinhado com a Teoria da Aprendizagem Significativa, de Ausubel e nos conceitos de ancoragem e subsunções.

A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual [...] (Moreira, 2019, p. 161).

A pesquisa tem como objetivo geral investigar a contribuição do uso do Arduino no ensino de Física para a aprendizagem dos conceitos de carga elétrica e capacitância no ensino de Eletrostática. “Realizar atividades experimentais no ensino de Ciências, em particular, de Física, é fundamental para a aprendizagem de conceitos científicos: não há professor, pesquisador ou educador da área que discorde desse preceito” (Gaspar, 2014, p. 7).

Como objetivos específicos, foram selecionados os seguintes: desenvolver um protótipo utilizando Arduino e materiais de baixo custo; elaborar e aplicar um roteiro experimental para turmas de ensino médio, envolvendo o uso do protótipo; analisar as percepções e aprendizagens dos estudantes a partir da atividade experimental; relacionar os resultados obtidos com a Teoria da Aprendizagem Significativa; avaliar as potencialidades e limitações do uso de tecnologias acessíveis no ensino de Eletrostática.

De início defendemos que traçar objetivos específicos para as aulas exige o conhecimento de aspectos sociais e culturais das turmas com as quais se trabalha. Tanto os temas a serem trabalhados em aula como os objetivos que pleiteamos precisam estar também em concordância com a realidade dos alunos (Sasseron; Machado, 2017, p. 11).

A pesquisa busca contribuir tanto no campo teórico, ao discutir a aplicabilidade de

estratégias onde o aluno assume um papel de protagonista, fundamentadas na aprendizagem significativa de Ausubel, quanto no campo prático, ao demonstrar que é possível realizar experimentos de Física com baixo custo que proporcionem engajamento, mesmo em contextos escolares com infraestrutura limitada. Assim, espera-se que o trabalho sirva de referência para professores e licenciandos que desejem incorporar o uso do Arduino em suas práticas didáticas.

METODOLOGIA

Delineamento da pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se por ser quanti-qualitativa, tendo como objetivo analisar o uso do Arduino no ensino de Eletrostática, com foco nos conceitos de carga elétrica e capacitância.

O relato de experiência é adotado como estratégia metodológica, uma vez que a investigação ocorreu em contexto de sala de aula, na escola modelo CE Benedito Leite. Durante 50 minutos, uma oficina foi desenvolvida em uma turma do 3º ano do ensino médio no dia 06-09-2025.

A coleta de dados foi realizada por meio de observação, entrevista e questionário. A entrevista foi usada para identificar os conhecimentos prévios dos alunos e o contexto da sala de aula e o questionário, para compreender as percepções dos alunos após a oficina. Os conhecimentos prévios dos alunos, também chamados subsunçores, têm uma grande importância na Teoria da Aprendizagem significativa.

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura específica de conhecimento (Moreira, 2019, p. 161).

Essa combinação de instrumentos permite uma análise integrada, tanto qualitativa quanto quantitativa, possibilitando identificar mudanças conceituais, níveis de engajamento e benefícios pedagógicos decorrentes da prática experimental.

Montagem experimental

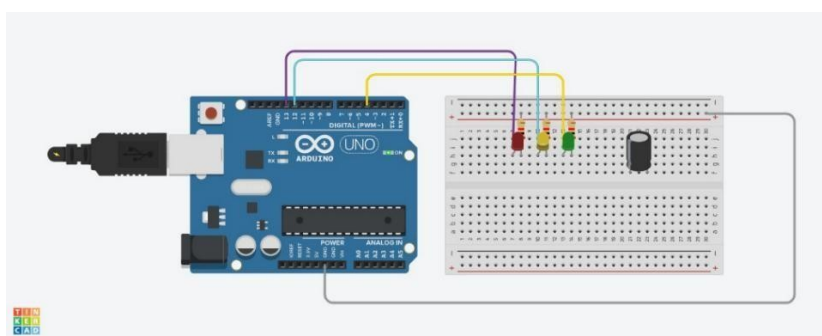
Para o desenvolvimento da atividade experimental, foi utilizada a plataforma Arduino: a placa Arduino UNO e o software IDE, *Integrated Development Environment*.

O Arduino é formado por dois componentes principais: a placa Arduino,

elemento de hardware com o qual você trabalha ao construir seus objetos; o IDE do Arduino, o software que você executa em seu computador. O IDE pode ser utilizado para criar um sketch (esboço, um pequeno programa de computador), do qual você fará o upload para a placa Arduino. O sketch dirá à sua placa o que deve ser feito (BANZI, 2012, p. 33).

Inicialmente, deve ser feita a montagem do circuito usando uma *protoboard*, *jumpers* macho-macho, três leds de cores quaisquer, um capacitor de 10 nF e três resistores de 220 Ω . A fonte deve fornecer 5 V. Um esquema do circuito está representado a seguir, elaborado com a ferramenta Tinkercad, disponível no site <https://www.tinkercad.com/>, um aplicativo gratuito para projetos na área de eletrônica e codificação, em 3D (figura 1).

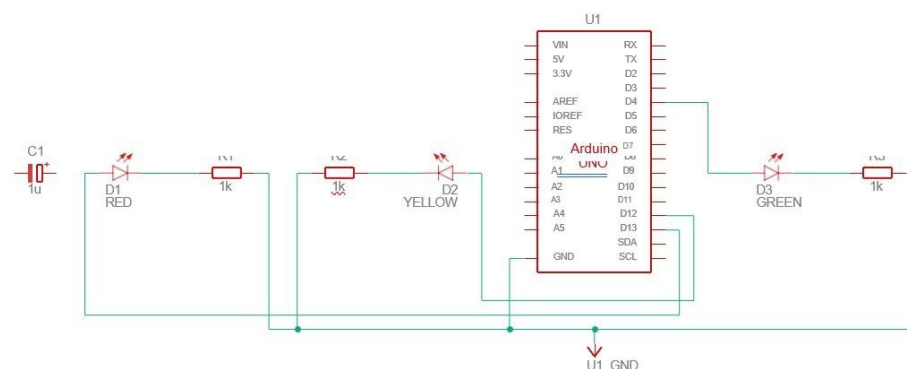
Figura 1: Esquema 1 do circuito, criado com auxílio do Tinkercad.



Fonte: <https://www.tinkercad.com/>

Para facilitar a montagem, segue o roteiro:

- encaixar a placa Arduino nano na protoboard deixando 3 casas de distância da coluna vertical e uma passagem pelo meio da protoboard onde o Arduino terá acesso aos lados negativo e positivo;
- encaixar os *jumpers* macho-macho no lado GND (aterramento, *ground*), a parte que envia os comandos analógicos do Arduino para o led;
- acrescentar os leds na protoboard;
- encaixar o resistor na parte positiva da protoboard;
- na perna maior do led, encaixe o jumper que se liga ao Arduino na parte da numeração do led (D10) e no anodo (perna menor do led);
- encaixar o jumper que está ligado ao GND na numeração que estará presente no IDE; conectar o cabo USB do Arduino no computador. Ver esquema 2 da figura 2.

Figura 2: Esquema 2 do circuito, criado com auxílio do Tinkercad.

Fonte: <https://www.tinkercad.com/>

Após a montagem, abrir o Arduino IDE no computador e adicionar o código. Acrescentar o tempo em que o led acende e apaga. Esse código, descrito a seguir, é utilizado para controlar o led e ler as variações de capacitância (figura 3).

Figura 3: Código Arduino (*sketch*).

```

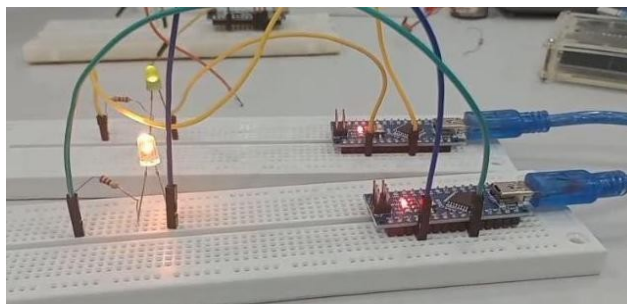
1 int sensor = A0;
2 int led = 7;
3
4 void setup() {
5   pinMode(led, OUTPUT);
6   Serial.begin(9600);
7 }
8
9 void loop() {
10  int valor = analogRead(sensor); // L o valor do pino
    anal gico
11  if (valor > 100) {
12    digitalWrite(led, HIGH); // Acende o LED quando detecta
        varia o
13  } else {
14    digitalWrite(led, LOW); // Apaga o LED
15  }
16  Serial.println(valor); // Exibe leitura no Serial Monitor
17  delay(200);
18 }

```

Fonte: Arduino IDE.

Ao colocar o código no IDE , visualizaremos o led apagando e ascendendo (figura 4), permitindo questionamentos e observação a respeito dos conceitos de carga elétrica e capacitância.

Figura 4: Circuito do arduino instalado na protoboard.



Fonte: Autores, 2025.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em entrevista ao professor das turmas em que foram aplicadas as oficinas, verificou-se que o conteúdo de eletrostática já havia sido contemplado. Nesse caso, os conhecimentos prévios dos alunos incluíam os conceitos de carga elétrica, campo elétrico e capacitores. Em entrevista aos 27 alunos, 59,3% deles nunca tinha ouvido falar de Arduino antes, 25,9% já tinham ouvido falar, mas nunca usaram e 14,8% já o conheciam bem.

Após uma breve acolhida e contextualização do projeto, foi feita uma exposição da importância da Eletrostática, alguns exemplos de aplicação (sensores, descarga elétrica), o porquê da utilização do Arduino e a demonstração do circuito que será montado. As equipes foram divididas e instruídas quanto à montagem do experimento (figura 5).

Figura 5: Alunos discutindo o circuito.



Fonte: Autores, 2025.

Os alunos montaram o protótipo e o testaram adicionando o código no software IDE, sob mediação do professor (figura 6). Os resultados foram discutidos e um debate coletivo sobre como o campo elétrico atua na protoboard foi realizado. Ao final, o questionário foi aplicado para avaliar compreensão e percepções.

Figura 6: Funcionamento do circuito.



Fonte: Autores, 2025.

De acordo com os dados coletados no questionário, com 27 respostas, para a primeira questão, 88,8% dos alunos afirmaram que o Arduino facilitou o entendimento do conteúdo, enquanto 7,4% (dois alunos) consideraram que ajudou “um pouco”. Apenas 3,8% relatou não ter compreendido bem o experimento (um aluno).

Referente à segunda questão 77,8% dos estudantes manifestaram interesse em participar de mais atividades com Arduino, indicando aceitação da metodologia.

Em relação ao envolvimento, terceira questão, 48,1% dos alunos afirmaram “gostei muito, aprendi bastante”, enquanto 44,4% relataram “gostei mas tive dificuldades”. Apenas 3,8% dos alunos indicaram “não gostei muito” e 3,8% “prefiro apenas aulas teóricas”.

Observou-se, na quarta questão, que 86,4% dos participantes acreditam que o Arduino pode auxiliar no ensino de Física. Na quinta questão, 50% afirmaram que isso tornaria as aulas mais interessantes, enquanto 18,5% disseram que “talvez poderia ajudar” e 3,8% acreditam que “não auxiliaria”.

Entre os participantes, 96,2% afirmaram que o arduino deixou o ensino de Física mais interessante. Esse é um resultado importante: a proposta torna as aulas mais dinâmicas, motivando os alunos e deixando-os mais participativos.

Os comentários observados durante a aplicação da oficina reforçaram que o Arduino torna a Física “mais concreta”, “mais prática” e “mais fácil de entender”, ressaltando o papel da experimentação na aprendizagem. Esses resultados demonstram forte engajamento, elevada aceitação da tecnologia e alguns indícios de aprendizagem significativa promovida pela prática com Arduino.

CONCLUSÃO

A realização da prática experimental com Arduino demonstrou ser uma ferramenta eficaz para o ensino dos conceitos de eletrostática no ensino médio. A partir dos resultados obtidos, observou-se que a maioria dos estudantes reconheceu o Arduino como um recurso que torna as aulas de Física mais dinâmicas, interessantes e compreensíveis. Esses achados reforçam o potencial pedagógico da tecnologia, especialmente quando associada a metodologias ativas de ensino. “As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor” (Moran, 2018, p. 4).

Os dados analisados evidenciam que o uso do Arduino contribuiu para a concretização da aprendizagem. Ao permitir que os estudantes visualisassem e manipulassem fenômenos abstratos, o experimento possibilitou a construção de novas relações entre conceitos prévios e novos conhecimentos, fortalecendo o processo de ancoragem cognitiva. Além disso, a interação direta com os componentes eletrônicos promoveu maior engajamento, curiosidade e envolvimento dos alunos.

Outro aspecto relevante diz respeito ao impacto motivacional da prática. A ampla maioria dos estudantes relatou interesse em participar de outras atividades com Arduino, demonstrando que a integração de recursos tecnológicos pode ampliar o protagonismo discente e tornar o aprendizado mais relevante e contextualizado.

Assim, conclui-se que o Arduino se configura como uma ferramenta pedagógica acessível, motivadora e eficiente para o ensino de Física. Recomenda-se a continuidade e ampliação de práticas semelhantes em salas de aula, fortalecendo a relação entre tecnologia e aprendizagem, enfatizando a correta abordagem do conteúdo, o detalhamento na explicação dos fenômenos físicos durante o processo e a participação ativa dos estudantes em seu processo de aprendizagem.

Agradecimentos

Agradecemos ao prof. Dr. Jerdson Serejo por participar em sala de aula e ceder seus horários, ao diretor Loneliarth Medonça Castro por ter recebido os alunos da UEMA da disciplina de Prática Curricular na Dimensão Escolar para aplicar o projeto, e aos alunos, por participarem da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ARDUINO. **Arduino IDE 1.8.13** [Software]. Disponível em: <https://www.arduino.cc>. Acesso em 09 de setembro de 2025.

BANZI, M. **Primeiros passos com o Arduino**. São Paulo: Novatec, 2012.

CARVALHO, A. M.P. *et al.* **Ensino de Física**. Coleção Ideias em Ação. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

GASPAR, A. **Atividades experimentais no ensino de física**: uma nova versão baseada na teoria de Vigotski. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

LEITE, D. L. F. CARVALHO, E. F. V. **Explorando a cinemática**: uma abordagem pedagógica com robótica educacional. São Luís: EDUFMA, 2025.

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

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: E. D. U., 2019.

SASSERON. L. H. MACHADO. V. F. **Alfabetização científica na prática**: inovando a forma de ensinar física. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

TINKERCAD. **Autodesk Tinkercad**. Free online 3D design and modeling tool. Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>. Acesso em: 30/09/2025.

CAPÍTULO 24

HQS COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA

Laissa Santos Silva

Universidade Estadual do Maranhão

Iury Thiago Dias Botelho

Universidade Estadual do Maranhão

Welberth Santos Ferreira

Universidade Estadual do Maranhão

RESUMO

O Ensino de Física Moderna e Contemporânea enfrenta desafios significativos devido à sua natureza abstrata e o distanciamento entre suas temáticas e currículos institucionais. Embora este campo de estudo seja fundamental para a compreensão dos avanços científicos, ele é frequentemente negligenciado pelo contexto educacional, o que dificulta a aproximação dos alunos com esses tópicos. Nesse contexto, o presente trabalho propõe investigar o uso de Histórias em Quadrinhos (HQs) como recurso pedagógico para o ensino de Física Moderna e Contemporânea, visando tornar o aprendizado mais dinâmico, acessível e engajado. A pesquisa foi realizada com uma turma do terceiro ano do ensino médio da escola pública CE São Cristóvão, em São Luís, Maranhão, utilizando uma HQ autoral que abordou alguns dos principais conceitos de Física Moderna e Contemporânea. A metodologia adotada foi qualitativa e descritiva, com a aplicação de um questionário para avaliar a aprendizagem e a percepção dos alunos sobre o uso da HQ. Os resultados indicaram que os alunos demonstraram um bom nível de compreensão dos conceitos abordados e reconheceram a utilidade das HQs no processo de aprendizagem. A pesquisa conclui que as HQs são uma ferramenta pedagógica eficaz, proporcionando uma aprendizagem significativa e contextualizada, alinhando-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Palavras-chave: Histórias em quadrinhos; Física Moderna e Contemporânea; Ensino e aprendizagem; Recursos pedagógicos.

INTRODUÇÃO

A compreensão da física, especialmente em suas vertentes modernas e contemporâneas, representa um desafio significativo no contexto educacional atual. A disciplina, com sua natureza abstrata e complexa, frequentemente é vista pelos estudantes como um obstáculo difícil de ser superado. Além disso, a falta de atualização nos conteúdos curriculares agrava esse cenário, resultando em um distanciamento entre o aprendizado teórico e um conhecimento científico mais atualizado (Araújo, 2020).

Nesse contexto, surge a necessidade de repensar as estratégias pedagógicas, adotando abordagens mais dinâmicas e contextualizadas que integrem os conceitos clássicos da física com as inovações contemporâneas, visando tornar o ensino mais acessível e relevante para os alunos.

Essa necessidade se torna ainda mais evidente ao se considerar o ensino de Física Moderna e Contemporânea nas escolas públicas de ensino médio, uma área de indiscutível relevância para a sociedade, mas que, infelizmente, tem sido frequentemente negligenciada no

contexto educacional.

Ao se analisar o espaço dedicado à Física Moderna e Contemporânea nas diretrizes normativas e nas propostas curriculares das instituições de ensino, observa-se uma inclusão bastante limitada desses conteúdos (Gonçalves; Lavor; Oliveira, 2022). Embora a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) mencione temas relacionados à área, sua abordagem se dá de maneira sutil, o que prejudica a inserção desses tópicos no processo educativo.

Como consequência, nota-se uma fragmentação e dispersão dos conteúdos nos currículos, o que dificulta a compreensão de sua importância no contexto educacional (Arruda; Azevedo; Basso, 2022). Esse cenário resulta na predominância do ensino de física clássica, afastando os alunos das inovações que caracterizam a Física Moderna e Contemporânea.

Desse modo, torna-se imprescindível a busca por recursos alternativos que tornem o processo de ensino e aprendizagem mais envolvente, dinâmico e acessível. Dentre as opções disponíveis, as Histórias em Quadrinhos (HQs) se destacam como uma ferramenta promissora. As HQs combinam elementos visuais e verbais de maneira atraente e lúdica, funcionando como um recurso pedagógico capaz de integrar conceitos de Física Moderna e Contemporânea a uma abordagem mais significativa e contextualizada, favorecendo a introdução de um campo ainda pouco explorado nas escolas.

Nessa perspectiva, a utilização das HQs no contexto educacional constitui-se como instrumento fundamental no processo ensino e aprendizagem. Nakamura, Voltolini e Bertoloto (2020, p. 2) defendem que:

o uso e a leitura das HQs em sala de aula são um instrumento fundamental no desenvolvimento da aprendizagem, pois, além de proporcionar a leitura prazerosa, é uma forma divertida de incorporar conhecimento e auxiliar na superação de dificuldades encontradas no processo de aprendizagem.

Enquanto ferramentas pedagógicas, as HQs podem ser inseridas nas atividades escolares, constituindo-se como materiais didático-pedagógicos. Sua inserção na atual estrutura educacional está respaldada por documentos de diretrizes, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Portanto, sua utilização no contexto educacional orienta-se a partir da interdisciplinaridade e contextualização.

Nesse panorama, o presente trabalho propõe-se a investigar o potencial de uma HQ autoral como recurso pedagógico no ensino de Física Moderna e Contemporânea, abordando alguns de seus conceitos fundamentais. Para isso, foram aplicados métodos de pesquisa de campo em uma turma do terceiro ano da escola CE São Cristóvão, visando uma abordagem qualitativa que permita analisar o impacto da HQ.

Na sequência, serão detalhados os métodos empregados na coleta de dados, seguidos pela apresentação e análise dos resultados obtidos. Por fim, o trabalho será concluído com as

considerações sobre as contribuições da pesquisa para o ensino de Física Moderna e Contemporânea, destacando as possibilidades do uso da HQ e as implicações envolvidas no desenvolvimento deste estudo

METODOLOGIA

Visto que a pesquisa deve apoiar-se em procedimentos sistemáticos, fundamentados em raciocínio lógico e métodos científicos (Lunetta; Guerra, 2023), o trabalho teve como objetivo examinar a eficácia de HQs como instrumento didático no ensino de Física Moderna e Contemporânea, por meio da criação e utilização de uma HQ em uma turma de ensino médio. Para alcançar o objetivo proposto, foram adotados procedimentos de pesquisa de campo com uma turma do terceiro ano da escola pública CE São Cristóvão, caracterizando-se a partir de um procedimento qualitativo e descritivo.

Ademais, considerando a natureza da pesquisa, optou-se por uma abordagem aplicada, uma vez que havia a intenção de intervir diretamente no contexto a fim de contribuir para a superação da problemática identificada (Gil, 2010).

Nesse contexto, a investigação foi conduzida com estudantes do terceiro ano do ensino médio do Centro de Ensino São Cristóvão, situado no bairro São Cristóvão, em São Luís, Maranhão. A turma participante era composta por 37 estudantes com idades entre 17 e 18 anos.

Os conteúdos trabalhados contemplaram alguns dos principais tópicos que fundamentam a Física Moderna e Contemporânea, como a radiação de corpo negro, o efeito fotoelétrico, efeito Compton, dualidade onda-partícula e o princípio da incerteza de Heisenberg apresentados aos estudantes por meio de uma HQ de autoria própria.

Inicialmente, foi apresentado o recurso didático, seguido de orientações para que fosse registrado eventuais dúvidas e aspectos considerados relevantes. Concluído a leitura, aplicou-se um questionário, por meio do *Google Forms*, composto por questões conceituais abordadas no material, além de perguntas voltadas à avaliação das percepções dos estudantes acerca do uso da HQ como recurso didático. Essa etapa teve como finalidade verificar a aprendizagem relacionada aos conteúdos trabalhados e identificar o potencial da HQ enquanto ferramenta pedagógica no ensino de Física Moderna e Contemporânea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seção a seguir reúne todos os resultados obtidos ao longo do processo de investigação. Embora a literatura forneça importantes subsídios teóricos para a compreensão do problema abordado, é fundamental que a coleta de dados ocorra diretamente nos grupos participantes, o que possibilita o acesso a informações que uma pesquisa estritamente bibliográfica, por exemplo, não

conseguiria oferecer (Lunetta; Guerra, 2023).

Nesse panorama, analisa-se a fase de aplicação da HQ, seguida de uma observação da discussão pós leitura. Em seguida, os resultados decorrentes da aplicação da HQ serão apresentados por meio de tabelas acompanhadas de suas respectivas análises percentuais.

A pesquisa foi realizada em uma instituição pública da rede estadual de ensino, com uma turma composta por 37 alunos, com idades entre 17 e 18 anos. Vale ressaltar que a escola enfrenta desafios estruturais, como a evasão escolar e a frequente ausência dos alunos nas aulas, fatores que influenciaram diretamente o desenvolvimento da pesquisa.

Apresentação e discussão da HQ

A aplicação da HQ contou com a participação de 25 alunos, o objetivo dessa etapa foi incentivar uma leitura ativa, permitindo que os estudantes compreendessem a Física Moderna e Contemporânea de maneira didática e ilustrativa. A seguir, serão apresentados os resultados observados durante e após a execução da atividade proposta.

Durante a aplicação da HQ, os alunos foram orientados a utilizar seus dispositivos digitais para acessar o arquivo contendo o material. Em seguida, foram instruídos a fazer a leitura de forma individual, registrando os pontos que geraram dúvidas ou despertaram curiosidade.

A recepção dos estudantes em relação à atividade foi inicialmente positiva, pois todos haviam recebido o material digital previamente, o que permitiu a participação, mesmo sem acesso à internet durante a aplicação. Após a leitura, os alunos se mostraram hesitantes em participar da discussão, sendo necessário incentivá-los com perguntas direcionadas. A interação aumentou quando foram questionados sobre o contexto histórico-científico dos temas abordados na HQ, o que inicialmente causou confusão, necessitando de esclarecimentos sobre a diferença entre a física clássica e a moderna.

Logo após, surgiram muitas dúvidas a respeito da quantização da luz, com maior ênfase no conceito do fóton e sua relação com a luz, a dificuldade de compreender temáticas como essa é apontada por Pietrocola *et al.* (2004), que destacam que o elevado poder de abstração dos conceitos físicos tornam o entendimento mais desafiador.

Após o esclarecimento das dúvidas referentes à quantização, um aluno questionou sobre a utilidade do conhecimento adquirido, o que reforçou a ideia de que os alunos só se engajam quando veem a aplicabilidade prática da física, como argumentam Santos, Nascimento e Souza (2016). A importância do conhecimento científico foi então discutida, destacando sua contribuição para a evolução da sociedade.

Ao final da atividade, os alunos foram incentivados a compartilhar o tema que mais os interessou, sendo o modelo dual da luz o mais mencionado. Isso pode ser atribuído ao enfoque predominante nos currículos escolares sobre fenômenos ondulatórios, em contraste com os

conteúdos de Física Moderna e Contemporânea, conforme observado por Santos (2020). Em suma, a aplicação da HQ e a discussão subsequente permitiram a introdução dos conceitos de Física Moderna e Contemporânea, apesar dos desafios, como a ausência de alguns estudantes.

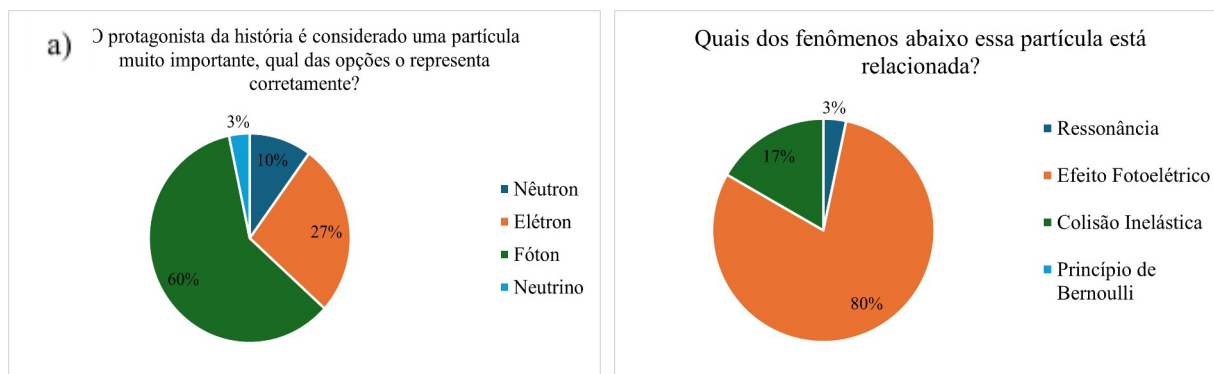
Avaliação de aprendizagem e percepção

A fim de avaliar o nível de compreensão dos conceitos apresentados na HQ e medir a percepção dos alunos sobre sua aplicação no contexto educacional, foi utilizado o questionário do *Google Forms*. Esse instrumento foi escolhido pela eficácia na coleta de dados e pela facilidade de análise (Mota, 2019).

Os resultados da avaliação de aprendizagem e percepção serão apresentados através de gráficos acompanhados de seus dados percentuais, além de uma breve discussão qualitativa dos resultados. É válido mencionar que a pesquisa envolveu a participação de 30 alunos, um número diferente do observado na atividade anterior. Tal variação pode ser explicada pela mentalidade voltada para a pontuação em detrimento do aprendizado (Luckesi, 2016). Ao perceberem que a atividade teria caráter avaliativo, os alunos que não participaram da etapa anterior se empenharam em participar para garantia de pontos.

Nesse sentido, a Figura 1 ilustra o percentual de respostas referente a primeira e segunda questão, ao qual visa a identificação do fóton e sua relação com importantes fenômenos físicos.

Figura 1. (a) Primeira e (b) segunda questão referente à avaliação de aprendizagem.



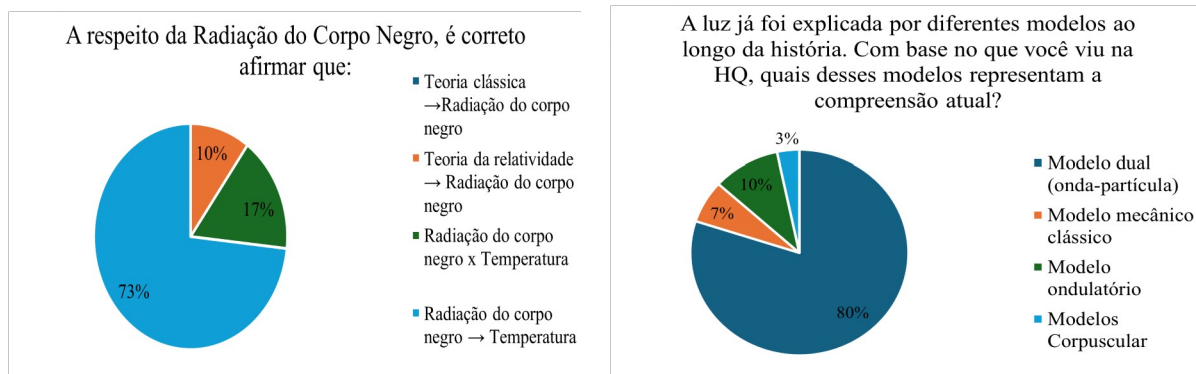
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Ambas as questões são relacionadas aos conhecimentos de quantização da energia. Conforme ilustrado na Figura 1 (a), 26, 7% afirmaram que o protagonista era o elétron, 10% optaram pelo nêutron e 3, 3% escolheram a opção neutrino. Entretanto, a opção fóton foi a mais escolhida, com um percentual de 60%. Nesse sentido, a Figura 1 (b) expõe que 80% optaram pela alternativa que relacionava o efeito fotoelétrico à partícula, 16,7% destacaram que a relação seria com a colisão inelástica e 3, 3% selecionaram a opção ressonância, demonstrando que boa parte

da turma compreendeu o princípio abordado.

A Figura 2 diz respeito aos dados obtidos acerca da radiação do corpo negro e dos modelos associados à luz. Nota-se que uma porcentagem significativa de acertos foi atingida, indicando uma boa compreensão por parte dos alunos sobre os conceitos abordados.

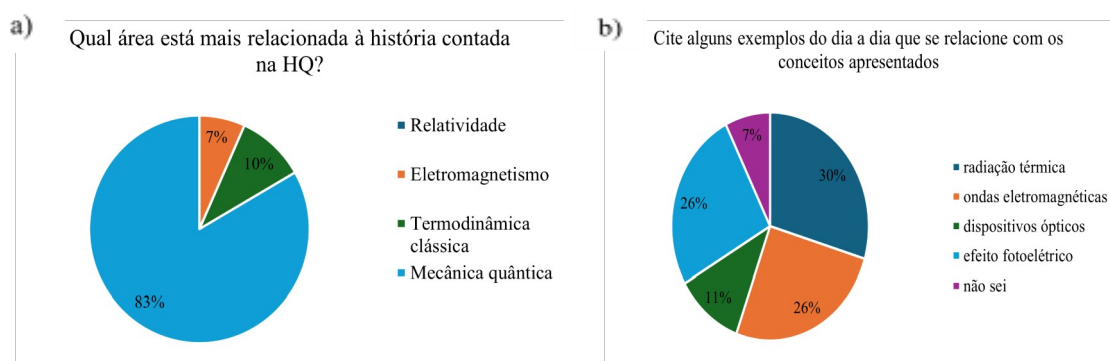
Figura 2. (a) Terceira e (b) quarta questão referente à avaliação de aprendizagem.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

De acordo com a Figura 2 (a), Os dados indicam que 73,3% dos alunos conseguiram compreender o conteúdo abordado, na medida que 16,7% erraram ao afirmar que a radiação do corpo negro não está relacionada à temperatura, e 10% dos estudantes responderam que o fenômeno está relacionado à teoria da relatividade. Esses equívocos são incompatíveis com o conceito apresentado na HQ, sugerindo que alguns alunos não leram o material. Enquanto que na Figura 2 (b) 80% dos participantes afirmaram que o modelo dual descreve corretamente o comportamento da luz, 10% optaram pelo modelo ondulatório, 6,7% escolheram o modelo mecânico clássico e apenas 3,3% indicaram o modelo corpuscular. Isso indica que a teoria proposta por Max Planck (Custódio, 2021) foi, em grande parte, bem compreendida.

Na Figura 3, observa-se os questionamentos acerca do campo pertencente aos conteúdos abordados e a maneira como esse campo se relaciona com o cotidiano. Nessa perspectiva, a Figura 3 (a) demonstra que 80% dos alunos escolheram a alternativa exata ao serem questionados sobre qual área as teorias discutidas na HQ se inserem. No entanto, 10% selecionaram a opção referente à termodinâmica clássica e 6,7% optaram pela alternativa relacionada ao eletromagnetismo.

Figura 3. (a) Quinta e (b) sexta questão referente à avaliação de aprendizagem.

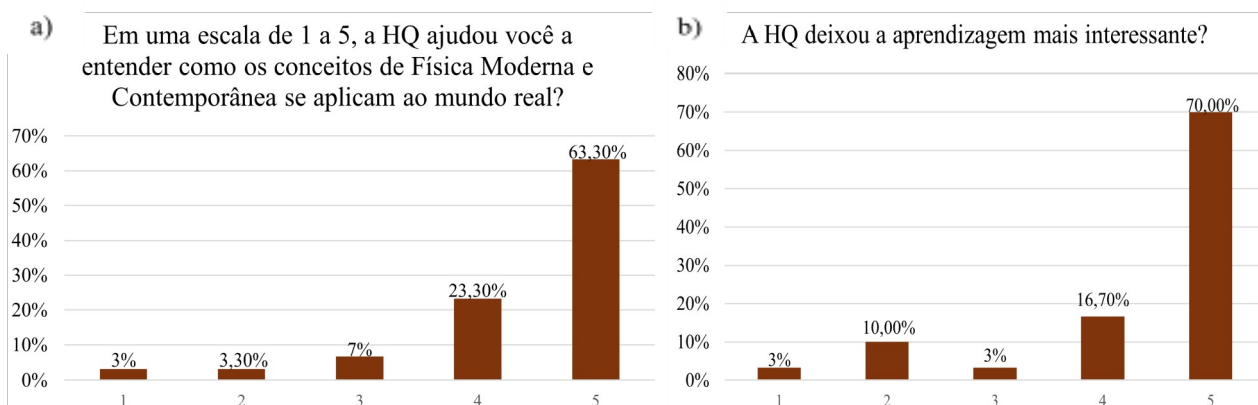
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

No que tange a Figura 3 (b), observou-se uma grande variedade de respostas, exigindo sua organização por categorias que facilitasse a análise. A maior parte dos estudantes associou os fenômenos à radiação térmica, com 30% mencionando exemplos como a brasa da churrasqueira, a lâmpada incandescente, as estrelas e o sol. Em seguida, 26% dos alunos citaram dispositivos emissores de ondas eletromagnéticas, como televisores, lasers e telas de dispositivos eletrônicos. Outros 11% mencionaram tecnologias que envolvem dispositivos ópticos, como o código de barras e o controle remoto. 26% dos estudantes também indicaram aparelhos que utilizam os princípios do efeito fotoelétrico, como a placa solar. Por fim, 7% dos alunos não souberam citar nenhum exemplo.

Foi possível observar que muitos dos exemplos mencionados estavam diretamente relacionados às situações apresentadas na HQ, o que indica que os estudantes foram capazes de compreender a conexão entre os conceitos discutidos e suas aplicações no cotidiano. Esse aspecto está alinhado com a proposta da BNCC (2018), que destaca a importância de a aprendizagem ser construída com base nas experiências e no contexto no qual o aluno se encontra.

Nesse contexto, o questionário passou a focar na avaliação da percepção dos estudantes em relação à HQ utilizada. Cabe salientar que um número reduzido de alunos não teve acesso à atividade de leitura durante a aula, o que deve ser levado em consideração nas análises dos dados, visto que essa situação pode ter impactado a percepção de alguns sobre o recurso didático. Com o objetivo de compreender as perspectivas dos participantes, foi adotada a escala de Likert, ferramenta que permite mensurar diferentes níveis de concordância e discordância (Junior et al., 2024).

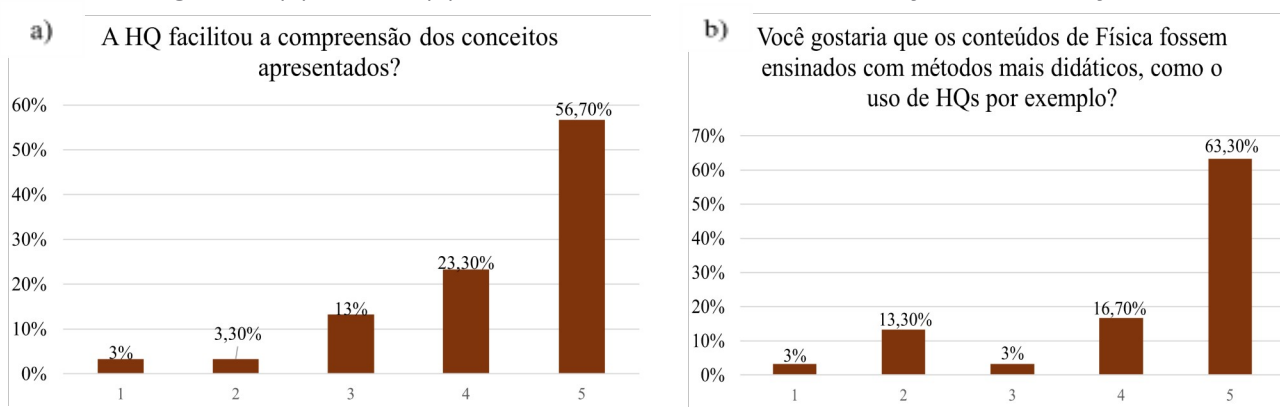
Assim, a Figura 4 apresenta o primeiro resultado obtido por meio do formulário, no qual foi definido uma escala de 1 a 5 onde: 1-discordo totalmente; 2-discordo parcialmente; 3-não concordo, nem discordo; 4-concordo parcialmente; 5-concordo totalmente.

Figura 4. (a) Sétima e (b) oitava questão referente à avaliação de percepção.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Com base na análise da Figura 4 (a) apresentada, observa-se que 63,3% dos estudantes concordaram totalmente que a HQ contribuiu para compreender como os conceitos de Física Moderna e Contemporânea se aplicam ao mundo real. Além disso, 23,3% dos alunos afirmaram que concordam parcialmente, enquanto 6,7% mantiveram uma posição neutra, e 3,3% discordaram parcialmente ou totalmente. Em relação a Figura 4 (b), 70% dos participantes indicaram total concordância, enquanto 16,7% concordaram parcialmente. Outros 3,3% atribuíram uma resposta neutra, 10% demonstraram discordância parcial e nenhum aluno selecionou a alternativa de discordância total. Esse cenário corrobora a afirmação de Nakamura, Voltolini e Bertoloto (2020), que ressaltam que as HQs promovem a aquisição de conhecimento de maneira divertida e prazerosa.

Ao examinar a Figura 5, nota-se um forte apoio dos estudantes à adoção de abordagens mais didáticas para o ensino de física, além de apontarem que sua inserção facilita a compreensão.

Figura 5. (a) Nona e (b) décima questão referente à avaliação de percepção.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os resultados da Figura 5 (a) indicam que a HQ foi considerada eficaz para facilitar a

compreensão dos conceitos abordados, embora 3,3% dos alunos tenham indicado não concordar totalmente e, no mesmo percentual, discordaram parcialmente. Em contraste, 56,7% dos estudantes demonstraram concordância total, 23,3% concordaram parcialmente, e 13,3% expressaram uma percepção neutra. Esses dados reforçam a ideia de que a utilização de HQs contribui para um ambiente de aprendizagem lúdico e dinâmico, facilitando o entendimento dos conteúdos tratados, conforme argumentam Sousa e Vieira (2022).

Já a Figura 5 (b) demonstra que 63,3% dos estudantes concordaram totalmente com a afirmação de que os conteúdos de Física deveriam ser ensinados por meio de métodos mais didáticos. Nesse sentido, 16,7% dos alunos concordaram parcialmente, enquanto 3,3% se posicionaram de forma neutra, não concordando nem discordando. Apenas 13,3% demonstraram discordância parcial, e 3,3% discordaram totalmente.

Conforme apresentado, os dados obtidos por meio da avaliação de aprendizagem e percepção indicam que o uso da HQ como recurso pedagógico foi, na maioria, bem recebido. Grande parte dos estudantes conseguiu relacionar corretamente as informações das questões com a alternativa que melhor as representava. Além disso, ao serem questionados sobre sua percepção em relação ao instrumento didático utilizado, uma significativa porcentagem demonstrou satisfação com a sua aplicação no ensino de Física.

CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo investigar o uso de uma HQ autoral como recurso pedagógico no ensino de Física Moderna e Contemporânea. A pesquisa considerou que as HQs, ao mesclar elementos textuais e visuais de forma lúdica, podem ser uma ferramenta eficaz no processo de ensino, especialmente em tempos de constantes avanços sociais que exigem inovações nas práticas educativas. A investigação procurou entender como as HQs poderiam contribuir para o aprendizado e o interesse dos alunos em temas de Física Moderna.

A pesquisa adotou métodos e ferramentas de avaliação, e os resultados mostraram que as HQs proporcionaram um aprendizado dinâmico, interdisciplinar e contextualizado, alinhado com as diretrizes da BNCC (2018), que valorizam práticas que conectem o conteúdo à realidade dos estudantes.

A aplicação da HQ como recurso pedagógico resultou em alto engajamento e participação dos estudantes, gerando um ambiente satisfatório de discussão, no qual a maioria demonstrou interesse e curiosidade pelos conceitos apresentados. A análise final indicou um bom nível de aprendizagem, evidenciado pela capacidade dos alunos em interpretar e relacionar corretamente fenômenos físicos.

Além disso, a percepção dos alunos foi positiva, destacando o valor pedagógico da HQ. Embora alguns fatores tenham impactado os resultados da pesquisa, o objetivo foi alcançado com

sucesso. O estudo enfatiza a importância de continuar as investigações sobre o uso de recursos pedagógicos diversificados no ensino de Física, visando a promoção de um aprendizado mais significativo e dinâmico.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, I. **Física moderna e contemporânea no ensino médio: tecendo conexões com os recursos da cultura digital**. 2020. 205f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/210788>. Acesso em: 30 mai. 2025.

ARRUDA, R.; AZEVEDO, M.e; BASSO, L. O não lugar da física moderna na bncc: a construção de redes temáticas e a interdisciplinaridade. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 7, n. 1, 2022. DOI: 10.23926/RPD.2022.v7.n1.e011.id1356. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/259>. Acesso em: 30 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação básica. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 28 mai. 2025.

CUSTODIO, R. Mecânica Quântica: Conceitos e Desenvolvimentos Iniciais. **Revista Chemkeys**, Campinas, v. 3, n. 00, 2021. DOI: 10.20396/chemkeys.v3i00.15466. Disponível em: <https://econtents.sbu.unicamp.br/inpec/index.php/chemkeys/article/view/15466>. Acesso em: 20 out. 2025.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, R; LAVOR, O.; OLIVEIRA, E. Ensino de Física no ensino médio: análise das determinações da BNCC. **Revista pesquisa qualitativa**, São Paulo, v.10, n.2, 2022. ISSN 2525-8222 DOI: <http://dx.doi.org/10.33361/RPQ.2022>. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/488>. Acesso em: 28 mai. 2025.

JUNIOR, J. *et al.* Um estudo sobre o uso da escala de Likert na coleta de dados qualitativos e sua correlação com as ferramentas estatísticas. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v.17, n.1, p. 360-376, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.1-021. Disponível em: <https://share.google/j3WAKlGc1mo8Sp5dj>. Acesso em: 16 nov. 2025.

LUCKESI, C. **Sobre notas escolares: distorções e possibilidades**. 1 ed. São Paulo: Editora Cortez, 2016.

LUNETTA, A.; GUERRA, R. Metodologia da pesquisa científica e acadêmica. **Revista Interdisciplinar de ensino e educação**, [S. l.], v. 1, n. 2, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.8240361. Disponível em: <https://revistaowl.com.br/index.php/owl/article/view/48>. Acesso em: 9 set. 2025.

MOTA, J. Utilização do google forms na pesquisa acadêmica. **Revista Humanidades e Inovação**, Palmas, v. 6, n. 12, 2019. Disponível em: <https://sl1nk.com/XBGcb>. Acesso em: 17 nov. 2025.

NAKAMURA, L.; VOLTOLINI, A.; BERTOLOTO, José Serafim. O uso de histórias em quadrinhos no ensino: teoria, prática e BNCC. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 29, ago. 2020. ISSN: 1984-6290 | DOI: 10.18264. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/29/o-uso-de-historias-em-quadrinhos-no-ensino-teoria-pratica-e-bncc>. Acesso em: 26 jun 2025.

PIETROCOLA, M. *et al.* Física moderna e contemporânea. São Paulo: Universidade de São Paulo;

Fundação de Apoio à Faculdade de Educação, 2004. Disponível em: <https://docentes.ifrn.edu.br/fisicamodernacontemporaneausp/view>. Acesso em: 28 mai. 2025.

SANTOS, S. **Um passeio não-aleatório pelos paradoxos da teoria quântica para o ensino médio**, 2020. 266f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Alagoas, 2020. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/6401/1>. Acesso em : 2 jul. 2025.

SANTOS, A.; NASCIMENTO, S.; SOUZA, D. Ensino de Física Moderna: perspectivas e desafios sob o olhar de alguns professores de Física do ensino médio. **Scientia plena**, Aracaju, v. 12, n. 11, Nov./Nov. 2016. Doi: 10.14808/sci.plena.2016.112710. Disponível em: <https://www.scientiaplenao.org>. Acesso em: 28 mai. 2025.

SOUSA, L.; VIEIRA, A. Histórias em quadrinhos na escola: uma experiência metodológica de ensino. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 46, dez. 2022. ISSN: 1984- 6290 DOI: 10-18264/. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br>. Acesso em: 25 jun. de 2025.

CAPÍTULO 25

METODOLOGIAS ATIVAS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O CAÇA AO TESOURO DA SUSTENTABILIDADE

Inajara de Jesus Costa

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

Verônica de Fátima Pimenta Garcia

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

RESUMO

Diante dos desafios impostos pela degradação ambiental e da urgência em repensar práticas humanas frente ao uso dos recursos naturais, foi desenvolvido, no Centro de Ensino Lucília Moreira, um projeto didático voltado à educação ambiental crítica. Intitulado “Sustentabilidade em Ação”, o projeto foi realizado durante a Semana do Meio Ambiente e integrou todas as turmas do Ensino Médio por meio de uma gincana pedagógica e participativa. A proposta teve como objetivo principal promover a conscientização sobre o uso responsável dos recursos naturais, incentivando atitudes sustentáveis no cotidiano escolar e familiar. O projeto adotou uma abordagem lúdica, interdisciplinar e colaborativa, utilizando a dinâmica “Caça ao Tesouro da Sustentabilidade”, que mobilizou estudantes por diferentes espaços da escola através de enigmas, desafios e situações-problema. A atividade estimulou reflexões sobre práticas cotidianas, ampliou o repertório sociocultural e potencializou o protagonismo juvenil ao articular teoria e prática de maneira significativa. Além de favorecer a sensibilização ambiental, a proposta evidenciou a eficácia das metodologias ativas na construção de aprendizagens relevantes. Observou-se elevado engajamento dos estudantes, fortalecimento dos vínculos escolares e maior apropriação de conceitos ligados à sustentabilidade, demonstrando que práticas pedagógicas dinâmicas contribuem para a formação de sujeitos críticos e conscientes. Assim, o projeto se configurou como ação transformadora, capaz de promover mudanças de atitude e estimular debates essenciais sobre responsabilidade socioambiental no contexto escolar.

Palavras-chave: Dinâmica; Projeto Didático; Ensino de Biologia; Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

A intensificação dos impactos ambientais provocados pelas atividades humanas tem imposto à sociedade a urgência de repensar práticas e modelos de relação com os recursos naturais. Nesse contexto, a escola desempenha papel essencial como espaço formador de sujeitos críticos, reflexivos e capazes de intervir positivamente em suas comunidades. A Semana do Meio Ambiente, celebrada anualmente, constitui um momento estratégico para promover ações educativas que estimulem a consciência ecológica e a responsabilidade socioambiental entre os estudantes.

Com base nesse cenário, foi desenvolvido, no Centro de Ensino Lucília Moreira, o projeto “Sustentabilidade: Cuidando do presente para garantir o futuro”, voltado à promoção da educação ambiental crítica por meio de metodologias ativas. O projeto utilizou uma abordagem lúdica e interdisciplinar, envolvendo os estudantes em dinâmicas colaborativas que integraram teoria e prática, estimulando a reflexão sobre atitudes sustentáveis. A proposta dialoga com Freire (2021),

ao compreender a educação como prática emancipatória, com Morin (2011), ao valorizar a complexidade das relações ambientais, e com Boff (1999), ao reconhecer o cuidado como princípio ético fundamental.

METODOLOGIA

A intervenção foi realizada no dia 5 de junho de 2025, durante o terceiro horário escolar, nas dependências do Centro de Ensino Lucília Moreira, localizado no bairro Pacas, município de Pinheiro, Maranhão. Participaram estudantes do Ensino Médio, sob orientação dos professores supervisores José Carlito e Alzilene Pimentel dos Santos e organização da professora Fátima Rios. A execução ficou a cargo das estagiárias do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Maranhão.

1. Etapa Teórica: Introdução à Sustentabilidade

Inicialmente, os estudantes foram reunidos no pátio da escola, onde ocorreu uma apresentação teórica, mediada por slides, abordando conceitos fundamentais: o significado de sustentabilidade, seus pilares (ambiental, social e econômico) e exemplos de práticas sustentáveis aplicáveis ao cotidiano escolar e familiar.

A exposição buscou introduzir os fundamentos da educação ambiental crítica, conforme orientam os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), estabelecendo a base conceitual necessária para a etapa prática.

2. Etapa Prática: Dinâmica “Caça ao Tesouro da Sustentabilidade”

Em seguida, realizou-se a atividade central do projeto: uma gincana interdisciplinar estruturada como um caça ao tesouro. Foram elaborados cinco enigmas ambientais relacionados à reciclagem, descarte correto, economia de água e energia, transporte sustentável e consumo consciente.

Cada resposta estava escondida em diferentes espaços da escola, como biblioteca, cantina, lixeiras e área arborizada. As turmas competiram entre si para localizar as respostas corretas, aplicando raciocínio lógico, trabalho em equipe e mobilização de conhecimentos adquiridos na etapa teórica.

A turma vencedora o 1º ano do Ensino Médio recebeu premiação simbólica. Toda a atividade promoveu integração, motivação e engajamento, articulando ludicidade e aprendizagem significativa.

Figura 1. Estudantes participando da dinâmica pelo pátio da escola.



Fonte: Autoria Própria, 2025.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização do projeto revelou resultados relevantes no que diz respeito ao fortalecimento da educação ambiental entre os estudantes. A participação foi marcada por entusiasmo e envolvimento coletivo, demonstrando o potencial das metodologias ativas para dinamizar o processo de ensino-aprendizagem.

Engajamento dos Estudantes e Aprendizagem Significativa

Durante a dinâmica, constatou-se elevado nível de participação das turmas, evidenciado pelas interações constantes, colaboração entre colegas e empenho em solucionar os desafios propostos. O caráter lúdico da gincana contribuiu para a fixação dos conteúdos apresentados na etapa teórica, permitindo que os estudantes associassem conceitos de sustentabilidade ao espaço escolar real.

Esses resultados confirmam a perspectiva freireana de que a aprendizagem se torna mais efetiva quando o estudante é colocado como protagonista de sua formação (FREIRE, 2021). O projeto também reforça a visão de Morin (2011) sobre a necessidade de práticas pedagógicas que reconheçam a complexidade das relações ambientais e mobilizem o pensamento crítico.

Potencial Transformador da Educação Ambiental Crítica

A prática pedagógica adotada permitiu aos alunos refletirem sobre atitudes individuais e coletivas que impactam o meio ambiente, tanto no contexto escolar quanto no âmbito familiar. A

abordagem interdisciplinar contribuiu para a construção de uma consciência ambiental mais sólida, alinhada ao princípio ético do cuidado, como afirma Boff (1999).

Além disso, a experiência proporcionou às estagiárias envolvidas um momento significativo de formação docente, possibilitando o desenvolvimento de competências relacionadas ao planejamento, mediação de atividades e articulação teoria–prática.

CONCLUSÃO

O projeto “Caça ao Tesouro da Sustentabilidade” demonstrou que o uso de metodologias ativas na educação ambiental favorece o protagonismo estudantil, amplia o engajamento e potencializa a aprendizagem significativa. Ao integrar teoria e prática de forma dinâmica, a experiência contribuiu para o desenvolvimento da consciência ecológica, reforçando o papel da escola na formação de sujeitos capazes de atuar criticamente diante dos desafios ambientais contemporâneos.

Os resultados indicam que práticas pedagógicas lúdicas e interdisciplinares são eficazes na promoção de atitudes sustentáveis e podem ser replicadas em outros contextos escolares, fortalecendo ações de educação ambiental crítica e transformadora.

Agradecimentos

Agradecimento ao Centro de Ensino Lucília Moreira, as gestoras, aos professores supervisores e todo o corpo discente pela valiosa colaboração com o desenvolvimento das atividades.

REFERÊNCIAS

BOFF, Leonardo. **Saber cuidar: ética do humano, compaixão pela terra**. Petrópolis: Vozes, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 60. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 13. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.

CAPÍTULO 26

ENTRE MITOS E MICROSCÓPIOS: A BIOLOGIA FORENSE NA MÍDIA E SUAS POSSIBILIDADES EDUCATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Emily Victoria Borges dos Santos

Universidade Estadual do Maranhão UEMA Campus Pinheiro

Talessa Viegas Araujo

Universidade Estadual do Maranhão UEMA Campus Pinheiro

Ana Rita Pinheiro Costa

Universidade Estadual do Maranhão UEMA Campus Pinheiro

Suelen Rocha Botão Ferreira Nome

Universidade Estadual do Maranhão UEMA Campus Pinheiro

RESUMO

Este trabalho apresenta a elaboração de uma sequência didática concebida como tecnologia educacional para o ensino de Ciências, utilizando a Biologia Forense e suas representações midiáticas como eixo estruturador. O objetivo foi desenvolver um conjunto de materiais que aproximasse ficção e realidade, favorecendo a compreensão crítica dos fundamentos e limites dos processos periciais. A metodologia envolveu a produção de um vídeo compilado com cenas de séries policiais, slides explicativos comparando procedimentos reais e ficcionais, e dois casos investigativos destinados à análise de vestígios e ao raciocínio científico. A caracterização do produto evidencia seu potencial pedagógico para estimular pensamento crítico, problematizar o “efeito CSI” e contribuir para a compreensão conceitual da ciência forense. Conclui-se que a sequência didática desenvolvida constitui uma tecnologia educacional capaz de enriquecer o ensino de Ciências, oferecendo recursos que articulam rigor conceitual, contextualização midiática e abordagem investigativa.

Palavras-chave: biologia forense, efeito CSI, investigação científica, sequências didáticas.

INTRODUÇÃO

A popularização das séries policiais nas últimas duas décadas transformou profundamente a maneira como o público compreende o trabalho pericial e os métodos da ciência forense. Produções como *CSI: Crime Scene Investigation*, *Bones*, *Criminal Minds* e *Lucifer* apresentam rotinas investigativas aceleradas, análises laboratoriais infalíveis e peritos altamente especializados que solucionam casos complexos em minutos. Essa estética ficcional cria um fenômeno amplamente estudado, conhecido como “efeito CSI”, conceito discutido por Chambers e Ward (2018), os quais afirmam que a ficção televisiva “não apenas dramatiza, mas reinventa os processos de investigação científica, gerando expectativas irreais entre espectadores, estudantes e até jurados”.

De acordo com Haynes (2016), a mídia audiovisual apresenta uma versão estilizada da ciência forense, caracterizada por tecnologias de ponta, ausência de falhas, rapidez extrema e um alto grau de precisão narrativa. Esse padrão midiático leva adolescentes e jovens a internalizar a ideia de que exames laboratoriais, como análise de DNA, comparação de impressões digitais,

reconstrução facial ou balística, são procedimentos automáticos e imediatos. No entanto, como ressaltam Giustina (2020) e González et al. (2020), a realidade forense é marcada por protocolos minuciosos, longos períodos de processamento, etapas sucessivas de validação e uma margem de incerteza inerente à prática científica.

No contexto escolar, esse distanciamento entre ficção e realidade gera um desafio pedagógico relevante. Muitos estudantes chegam às aulas de Biologia, Química e Ciências da Natureza com uma percepção distorcida sobre o funcionamento real dos laboratórios e sobre o papel do perito. Paula e Carvalho (2022) destacam que “a influência das séries policiais na percepção dos estudantes pode resultar tanto em entusiasmo pelo conteúdo quanto em equívocos conceituais que precisam ser corrigidos no ambiente educacional”. Assim, cabe ao professor transformar o interesse espontâneo pela temática forense em oportunidade de alfabetização científica crítica.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a necessidade de que o estudante desenvolva competências ligadas à análise crítica de informações, à compreensão dos métodos científicos e à leitura de produtos midiáticos (Brasil, 2018). Nesse sentido, a Biologia Forense constitui um campo privilegiado para o ensino, pois integra conhecimentos de genética, bioquímica, ecologia, anatomia, estatística e raciocínio investigativo elementos que favorecem aprendizagens interdisciplinares e contextualizadas.

Vários autores têm defendido que o uso da mídia como recurso didático pode enriquecer o ensino de Ciências, desde que acompanhado de mediação crítica. Muniz e Barreto (2020) afirmam que “o diálogo entre ficção e ciência é um catalisador de curiosidade, desde que o professor conduza uma análise que diferencie rigor científico de construção narrativa”. No mesmo sentido, Walker e Wood (2021) argumentam que produções audiovisuais podem funcionar como “portas de entrada” para discussões profundas sobre metodologia científica, ética, validação de dados e limites tecnológicos.

Diante desse cenário, o presente estudo apresenta uma proposta didática destinada a estudantes do Ensino Médio que articula análise crítica de séries policiais, estudo das técnicas reais da Biologia Forense e atividades práticas de resolução de casos simulados.

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma sequência didática, articulando ferramentas midiáticas, materiais audiovisuais e recursos investigativos simulados para explorar os princípios reais da ciência forense e suas distorções nas representações ficcionais. A proposta visa estabelecer um diálogo crítico entre ficção e realidade, oferecendo subsídios conceituais e metodológicos para o fortalecimento do pensamento crítico, das competências investigativas e da compreensão dos processos periciais no âmbito do ensino de Ciências.

METODOLOGIA

A sequência didática foi elaborada com base em um conjunto de materiais metodológicos e tecnológicos concebidos para favorecer a compreensão dos processos que estruturam a investigação forense. Inicialmente, realizou-se a seleção e produção de um vídeo compilado contendo cenas de séries policiais, com o objetivo de representar situações de investigação forense amplamente difundidas pela mídia. Esse recurso foi pensado para subsidiar futuras análises comparativas entre ficção e procedimentos científicos reais.

Posteriormente, foi elaborado um slide explicativo temático, destinado a contextualizar conceitos fundamentais da ciência forense, apresentar o papel do perito e introduzir discussões sobre a influência das produções audiovisuais na percepção pública, incluindo o “efeito CSI”. Esse material integra a etapa inicial de apresentação e reflexão prevista na sequência.

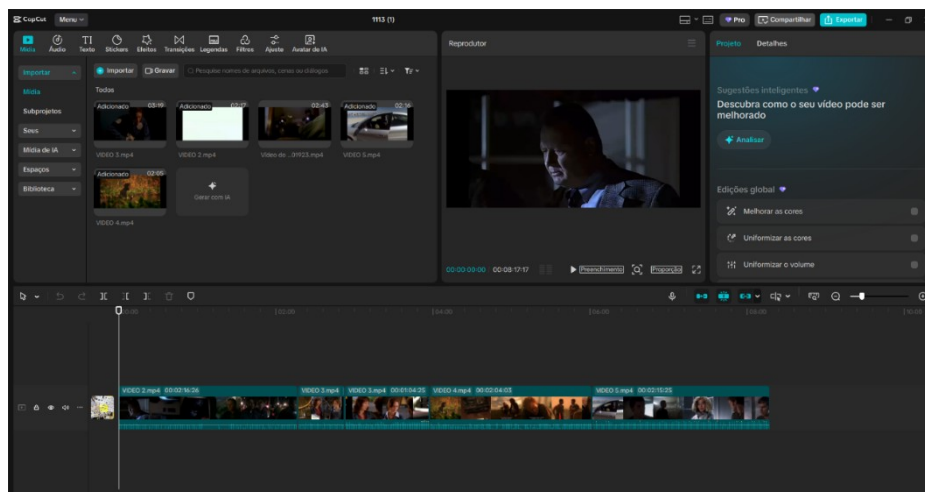
Como parte final da proposta, foram elaborados dois casos investigativos fictícios, destinados a serem utilizados em atividades de resolução de problemas em um contexto educacional. Esses casos foram construídos para permitir a análise de vestígios, a formulação de hipóteses e o uso do método científico, simulando um processo pericial de maneira pedagógica. Assim, o trabalho consistiu na concepção, organização e desenvolvimento dos materiais que compõem a sequência didática, estruturando um conjunto articulado de recursos voltados ao ensino de ciência forense e à análise crítica de sua representação midiática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho referem-se às potencialidades pedagógicas identificadas a partir do desenvolvimento da sequência didática e dos materiais que a compõem, analisados à luz da literatura contemporânea sobre ensino de ciências, alfabetização científica e representações midiáticas da ciência forense. A estrutura do produto educacional mostra coerência com as competências gerais da BNCC, especialmente no que diz respeito ao pensamento crítico, à análise de informações, à contextualização sociocientífica e à compreensão dos métodos científicos.

O vídeo compilado, produzido a partir de cenas de séries policiais (*CSI*, *Bones*, *Lucifer* e *Criminal Minds*) selecionadas e editadas no aplicativo *CapCut*, constitui o primeiro elemento central da proposta (Figura 1).

Figura 1. Criação de conteúdo audiovisual.



Fonte: Autores (2025).

Seu potencial pedagógico está em reunir, de forma condensada, representações amplamente difundidas da investigação forense, permitindo ao professor criar condições para que os estudantes identifiquem exageros narrativos, simplificações metodológicas e discrepâncias entre ficção e ciência. A literatura indica que esse tipo de recurso favorece processos de problematização inicial, como apontam Chambers e Ward (2018), ao destacar que o contato dirigido com cenas ficcionais bem escolhidas é capaz de estimular questionamentos sobre a veracidade dos procedimentos retratados e sobre a formação de expectativas distorcidas pelo chamado “efeito CSI”.

Os slides temáticos produzidos no *Canva* ampliam essa problematização inicial ao reunir conceitos estruturantes da ciência forense, como tipos de evidências, cadeia de custódia, análises laboratoriais, STRs, PCR, eletroforese capilar, entre outros, acompanhados de ilustrações e comparações explícitas entre procedimentos reais e suas versões midiáticas (Figura 2). Esse material possui forte potencial para aprofundar o entendimento dos estudantes sobre a complexidade e a temporalidade dos processos analíticos, favorecendo uma reconstrução conceitual consistente com o que Haynes (2016) descreve ao tratar da natureza multifatorial da investigação forense. Ao apresentar “Ficção x Realidade” de maneira sistematizada, os slides contribuem para o enfrentamento de concepções simplificadoras frequentemente reforçadas pelas produções audiovisuais.

Figura 2. Slides produzidos no Canva.



Fonte: Autores (2025).

A elaboração dos dois casos investigativos representa a etapa mais robusta da sequência didática, dada sua capacidade de promover práticas de resolução de problemas alinhadas às competências investigativas previstas na BNCC (Figura 3). Os casos foram construídos para permitir a análise de vestígios variados, a formulação de hipóteses, o cruzamento de informações e a justificativa de conclusões com base em critérios científicos, simulando o raciocínio pericial real descrito por Haynes (2016). A inclusão de registros digitais, evidências circunstanciais, vestígios físicos e biológicos foi pensada para estimular a diferenciação entre níveis de confiabilidade das provas, bem como a reflexão sobre limitações analíticas, inconclusões possíveis e necessidade de validação por exames complementares.

Figura 4. Casos aplicados para resolução.

O Incidente da Cantina	A Mochila Misteriosa na Sala de Aula
Contexto Geral Na hora do recreio, a cantina da escola teve um incidente: a caixa registradora foi aberta e desapareceram R\$ 50,00. A funcionária afirma ter deixado a caixa trancada e ido buscar um pacote de suco no depósito. Quando voltou, o dinheiro havia sumido. A escola pediu aos alunos do 2º ano que analisassem o caso forensemente.	Contexto Geral Durante o intervalo, uma mochila desconhecida foi deixada dentro da sala de aula do 2º ano. Quando a professora retornou, percebeu que a mochila estava aberta e vários objetos de valor haviam sumido: fones, carregadores e até dinheiro de alguns alunos. A coordenação chamou a equipe de investigação escolar para descobrir o que aconteceu.
Evidências Coletadas Evidências físicas - Impressões parciais de dedo na gaveta da registradora. - Uma pulseirinha azul rasgada, encontrada perto do balcão. - Uma marca de tênis com sola grossa, registrada no chão. Evidências biológicas - Um fio de cabelo comprido na lateral da registradora. - Pequenos fragmentos de pele na tampa da gaveta (arranhão recente). Evidências químicas - Traços de óleo de fritura na maçaneta da porta. - Pequenas gotas de suco de uva, indicando que alguém vinha da área do lanche. Evidências digitais - A câmera do corredor registrou alguém passando rapidamente, mas a imagem está desfocada. - Horário coincidiu com um celular conectando ao Wi-Fi exatamente no local da cantina. Evidências testemunhais - A funcionária ouviu uma pulseira estalar, como se tivesse se rompido. - Um aluno disse ter visto "uma pessoa de cabelo comprido segurando um suco".	Evidências Coletadas Evidências físicas - Uma impressão digital parcial no zíper da mochila. - Um botão vermelho de uniforme escolar, preso na alça. - Marcas de tênis com sola desgastada perto da carteira onde os objetos sumiram. Evidências biológicas - Um fio de cabelo curto sobre a carteira de Lucas. - Uma pequena gota de suor encontrada na alça da mochila (toque recente). Evidências químicas - Resíduos de cola de isopor na mesa, substância usada no laboratório de artes. - Traços de perfume adocicado, comum entre alguns alunos. Evidências digitais - A câmera do corredor registrou uma pessoa entrando na sala às 9h13, mas o rosto não aparece. - O registro do Wi-Fi mostra que um celular específico conectou à rede exatamente às 9h14 dentro da sala. Evidência testemunhal - Um aluno disse ter visto "alguém com uniforme com botão faltando" correndo no corredor. - Outra aluna afirmou ter sentido "um cheiro doce de perfume" pouco antes de perceber o sumiço dos objetos.
Suspeitos Suspeito A - Júlia - Tem cabelo comprido. - Usa pulseira azul igual à encontrada (e a sua está faltando). - Estava bebendo suco de uva minutos antes. Suspeito B - Rafael - Estava ajudando na cantina mais cedo (pode ter deixado impressões). - Costuma usar tênis com sola grossa. - Disse que estava no banheiro no horário. Suspeito C - Larissa - Vive na cantina, ajuda a funcionária às vezes. - Tem arranhões recentes na mão. - Estava comendo coxinha (óleo de fritura nas mãos). Com base no conjunto das evidências, quem é o suspeito mais provável?	Suspeitos Suspeito A - Marina - Estava voltando da aula de artes no horário (usa cola de isopor). - Usa perfume doce. - Está com um botão do uniforme faltando há alguns dias. Suspeito B - Caio - Costuma entrar na sala entre os intervalos para pegar material. - Usa tênis com a sola bem gasta. - Disse que estava no pátio, mas não há testemunhas. Suspeito C - Bruno - Tem cabelo curto (como o fio encontrado). - Conectou ao Wi-Fi nesse horário, alegando que só passou na porta. - Costuma abrir mochilas dos colegas "de brincadeira". Com base nas evidências, qual suspeito é o mais provável responsável pelo furto?

Fonte: Autores (2025).

Outro ponto relevante é o potencial do material para desconstruir percepções ingênuas sobre o trabalho do perito criminal, frequentemente associado à rapidez, precisão absoluta e ausência de conflitos interpretativos nas séries televisivas. A articulação entre vídeo, slides e casos permite que o professor mobilize discussões sobre a complexidade dos processos laboratoriais, a existência de margens de erro, a dependência de condições experimentais e a atuação de equipes multidisciplinares, elementos frequentemente omitidos nas narrativas ficcionais. Tais reflexões se alinham às análises de Chambers e Ward (2018), que demonstram como o “efeito CSI” pode gerar expectativas irrealistas sobre a ciência criminalística e, portanto, deve ser pedagogicamente problematizado.

A proposta também prevê um momento de síntese conceitual, ilustrado no produto educacional pela atividade de construção de uma nuvem de palavras. Esse recurso foi planejado para evidenciar os termos-chave internalizados ao longo da sequência, como rigor, prova, método, evidência, tempo e realidade, reforçando a centralidade do método científico e dos critérios de validação na ciência forense. Walker e Wood (2021) destacam que estratégias que unem análise midiática, investigação prática e sínteses reflexivas favorecem aprendizagens mais profundas, desde que acompanhadas de mediação qualificada, o que está contemplado na estrutura pensada para esta sequência.

Dessa forma, a análise do produto desenvolvido demonstra que a sequência didática possui

alto potencial formativo, capaz de promover engajamento, ampliar repertórios conceituais, corrigir concepções equivocadas geradas pela mídia e estimular habilidades de análise crítica e resolução de problemas. O conjunto de materiais elaborados permite aproximar os estudantes da realidade da ciência forense, contribuindo para o fortalecimento da alfabetização científica no Ensino Médio e oferecendo caminhos metodológicos que dialogam diretamente com os desafios contemporâneos do Ensino de Ciências.

CONCLUSÃO

A sequência didática desenvolvida evidencia que a Biologia Forense, articulada a representações midiáticas e práticas investigativas simuladas, configura uma tecnologia educacional promissora para o ensino de Ciências. O conjunto de materiais produzidos oferece recursos capazes de favorecer o confronto entre ficção e realidade, contribuindo para a compreensão crítica do “efeito CSI” e das limitações inerentes aos processos forenses reais.

Como produto educacional, a proposta demonstra potencial para estimular habilidades como interpretação de evidências, formulação de hipóteses e análise crítica de informações, alinhando rigor conceitual e relevância social. Assim, a sequência didática apresenta-se como uma ferramenta significativa para apoiar práticas docentes e fortalecer a alfabetização científica, permitindo que futuros estudantes compreendam a ciência forense de maneira mais contextualizada, crítica e fundamentada.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e ao Grupo de Pesquisa e Extensão em Biologia (GPEBIO), pelo suporte e orientação na construção deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BARBERET, R.; ETCHEVERRY, P. *Criminalística: princípios e técnicas*. São Paulo: Atlas, 2019.
- BELL, S. *Forensic Science: An Introduction to Scientific and Investigative Techniques*. 5. ed. Boca Raton: CRC Press, 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio*. Brasília: MEC, 2018.
- CAVALCANTE, F. S.; MOREIRA, D. *Ciência Forense e Educação: perspectivas didáticas na sala de aula*. Revista Ensaio, v. 22, n. 3, p. 45–67, 2020.

CHAMBERS, R.; WARD, T. *The CSI Effect: Television, Forensic Science, and Public Perceptions*. Journal of Media Studies, v. 15, n. 2, p. 112–130, 2018.

GIUSTINA, L. D. *Introdução à genética forense: fundamentos e aplicações*. Porto Alegre: Artmed, 2020.

GONZÁLEZ, E. et al. *Analyzing DNA: Principles, Methods, and Interpretation*. New York: Springer, 2020.

HAYNES, J. *Crime Scene Investigation: Methods and Realities*. New York: Springer, 2016.

MUNIZ, M.; BARRETO, C. *Mídia, ficção científica e alfabetização científica: reflexões para a educação básica*. Revista Brasileira de Educação, v. 25, p. 1–23, 2020.

PAULA, M. N.; CARVALHO, R. *A influência das séries policiais na percepção dos estudantes sobre ciência forense*. Revista Ensino em Debate, v. 12, n. 1, p. 77–98, 2022.

PIZA, M. H.; LEITE, C. *Antropologia Forense: análise e identificação humana*. Rio de Janeiro: Rubio, 2018.

SALVADOR, A.; ROCHA, R. *Balística Forense: fundamentos, trajetória e reconstrução de cenas de crime*. São Paulo: Millenium, 2021.

WALKER, J.; WOOD, S. *Teaching Forensic Science through Media Representation: An Educational Approach*. Science Education Review, v. 19, n. 4, p. 89–103,

CAPÍTULO 27

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO SERTÃO DE PERNAMBUCO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE GAMIFICAÇÃO, PBL E EXPERIMENTAÇÃO COM ARDUINO A PARTIR DA MCSMI 2025

Daniel dos Santos Rocha

Secretaria de Educação de Pernambuco

RESUMO

Este estudo investiga os efeitos de três metodologias ativas — gamificação, Problem-Based Learning (PBL) e experimentação com Arduino — sobre a aprendizagem de ciências, a autonomia cognitiva e o engajamento socioambiental de estudantes da educação básica do semiárido pernambucano. A partir da análise qualitativa de 24 projetos apresentados na Mostra Científica do Sertão do Moxotó Ipanema (MCSMI) 2025, complementada por entrevistas com alunos e professores, observou-se que o PBL promoveu maior profundidade conceitual, pensamento crítico e sensação de autoria da investigação. A gamificação gerou alto engajamento inicial, mas apresentou riscos de superficialidade quando desvinculada de problematização contextualizada. A experimentação com Arduino favoreceu a apropriação tecnológica, mas exigiu mediação pedagógica para articular técnica e reflexão socioambiental. A infraestrutura escolar, a formação docente e o envolvimento comunitário revelaram-se fatores-chave para o sucesso das iniciativas. Conclui-se que a combinação sequencial e contextualizada dessas metodologias potencializa a formação científica e cidadã de jovens do sertão, desde que apoiada por políticas públicas de continuidade e equidade educacional.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Ensino de ciências; Problem-Based Learning; Gamificação; Arduino; Educação para sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

A educação em ciências no Brasil tem sido alvo de constantes reformulações curriculares que buscam aproximar o conhecimento escolar dos desafios sociais, ambientais e tecnológicos contemporâneos. Nesse cenário, as metodologias ativas têm ganhado destaque como estratégias capazes de romper com o modelo tradicional de transmissão bancária de conteúdos, promovendo a autonomia cognitiva, o pensamento crítico e a aprendizagem significativa. Ao contrário da exposição verbal unilateral, típica da aula expositiva, as metodologias ativas colocam o estudante no centro do processo de construção do conhecimento, exigindo dele investigação, argumentação, colaboração e reflexão sobre o que aprende. No campo específico das ciências naturais, essa abordagem tem se mostrado particularmente fértil, pois potencializa a experimentação, a modelagem de fenômenos e a articulação entre teoria e prática, dimensões centrais à formação científica.

A Mostra Científica do Sertão do Moxotó Ipanema (MCSMI), realizada em 2025 no município de Arcoverde, Pernambuco, configura-se como um espaço privilegiado para observar como essas metodologias são mobilizadas no cotidiano escolar do semiárido nordestino. O evento

reuniu mais de oitenta projetos desenvolvidos por alunos da educação básica de escolas públicas estaduais, abrangendo desde o ensino fundamental até o médio. Diferentemente de feiras tradicionais que priorizam a exibição de produtos acabados, a MCSMI valoriza o processo investigativo, exigindo que os estudantes explicitem a problemática que motivou a pesquisa, os procedimentos metodológicos adotados, os resultados obtidos e as implicações sociais ou ambientais de seus achados. Essa estrutura retórica estimula a adoção de estratégias pedagógicas centradas na ação, na indagação e na comunicação científica, ou seja, princípios basilares das metodologias ativas.

O contexto socioeconômico da região onde a mostra se insere acrescenta camadas adicionais de complexidade e riqueza à análise. O sertão do Moxotó Ipanema engloba municípios que enfrentam elevados índices de pobreza, baixa oferta de equipamentos de ciência e tecnologia, e escassez crônica de recursos hídricos. Nesse cenário, a aplicação de metodologias ativas não pode prescindir da criatividade, da reutilização de materiais e da conexão com saberes locais. Assim, observa-se o uso difundido de placas Arduino construídas com sucata eletrônica, sensores de umidade montados com palitos de picolé, foguetes de garrafa PET para dispersão de sementes de espécies nativas e bioplásticos produzidos com amido de milho. Tais artefatos didáticos traduzem a dimensão “maker” da educação científica, ao mesmo tempo em que reforçam a ideia de que a sustentabilidade pode ser ensinada a partir de soluções de baixo custo e alto impacto cognitivo.

Entre as metodologias ativas mais frequentes nos trabalhos da MCSMI 2025, destacam-se o Problem-Based Learning (PBL), a gamificação, as rodas de conversa, a prototipação tecnológica e a produção de podcasts ou cordéis científicos. O PBL, por exemplo, aparece em projetos que investigam a qualidade da água do rio Ipojuca, exigindo que os alunos formulem hipóteses sobre a origem da poluição, colem amostras, analisem dados e proponham intervenções para a comunidade. A gamificação é mobilizada em jogos de tabuleiro que simulam cadeias alimentares da caatinga, obrigando os participantes a tomar decisões que afetam a conservação de espécies. Já os podcasts e os cordéis funcionam como estratégias de divulgação científica, permitindo que os estudantes traduzam conceitos abstratos de química ou biologia em narrativas acessíveis ao público leigo, reforçando a literacia científica e o protagonismo juvenil.

A diversidade de formatos adotados suscita questionamentos sobre os pressupostos teóricos que sustentam cada estratégia, as condições escolares que favorecem ou impedem sua implementação, os perfis de alunos que mais se beneficiam e os impactos cognitivos e afetivos produzidos. Por exemplo, será que a prototipação com Arduino é igualmente eficaz para ensinar fotossíntese e para discutir desigualdade de gênero? Em que medida a gamificação mantém o rigor científico sem reduzir o conteúdo a meros pontos e recompensas? Como as rodas de conversa, ancoradas na pedagogia freireana, se articulam com a demanda por indicadores mensuráveis presentes nos editais de popularização científica? Essas tensões metodológicas e epistemológicas

justificam a realização de um estudo comparativo que examine, em profundidade, projetos representativos de cada abordagem ativa, buscando compreender seus objetivos, estratégias, resultados e percepções dos alunos.

Além disso, o contexto de escassez de recursos do sertão pernambucano impõe desafios logísticos que podem limitar ou, paradoxalmente, potencializar o uso de metodologias ativas. A falta de laboratórios convencionais leva à montagem de “laboratórios móveis” com material reciclado; a ausência de internet banda larga estimula o registro manual de dados e o debate presencial; a dificuldade de transporte impõe que as coletas de campo sejam feitas em áreas próximas às escolas, reforçando o caráter situado da aprendizagem. Nessas condições, a metodologia ativa deixa de ser um luxo pedagógico para tornar-se uma necessidade pragmática que ensina ciência e cidadania simultaneamente.

O presente artigo, portanto, propõe-se a analisar comparativamente um conjunto de projetos da MCSMI 2025 que utilizaram gamificação, PBL e experimentação com Arduino, buscando compreender como essas metodologias foram planejadas, executadas e avaliadas, bem como que resultados cognitivos, sociais e afetivos foram alcançados. A investigação adota uma abordagem qualitativa de caráter interpretativo, ancorada na teoria sociocultural da aprendizagem e nos princípios da educação para a sustentabilidade. O estudo busca contribuir para o campo de ensino de ciências ao oferecer evidências contextualizadas sobre o potencial e os limites das metodologias ativas em contextos de vulnerabilidade socioeconômica, fornecendo subsídios para professores, gestores e formuladores de políticas públicas que desejam implementar práticas pedagógicas inovadoras sem abrir mão da equidade e da relevância social do conhecimento científico.

METODOLOGIA

A presente investigação insere-se no campo da pesquisa qualitativa interpretativa, pois objetiva compreender os significados, intenções e contextos que envolvem a escolha e o uso de metodologias ativas no ensino de ciências no sertão pernambucano. O estudo classifica-se, quanto aos fins, como descritivo-analítico, uma vez que busca não apenas registrar as características dos projetos que adotaram gamificação, PBL e experimentação com Arduino, mas também relacioná-las aos resultados cognitivos e socioafetivos percebidos pelos estudantes. Quanto aos meios, configura-se como documental, visto que utiliza os resumos dos trabalhos apresentados na Mostra Científica do Sertão do Moxotó Ipanema (MCSMI) 2025 como fonte primária de dados, complementados por formulários de autopreenchimento aplicados aos orientadores e por entrevistas gravadas com equipes de alunos vencedores. A opção pela abordagem qualitativa justifica-se pela necessidade de aprofundar-se nas razões pedagógicas que levaram à escolha de cada metodologia ativa, nos processos de mediação docente e nas percepções subjetivas dos

participantes sobre aprendizagem, autonomia e relevância social do conhecimento construído.

O corpus foi delimitado a partir da seleção intencional de 24 projetos que representam igualmente os três eixos metodológicos investigados: oito que utilizaram gamificação, oito que adotaram Problem-Based Learning (PBL) e oito centrados em experimentação com Arduino. O critério de inclusão exigiu que o resumo mencionasse explicitamente a metodologia ativa como eixo central do trabalho, que a equipe fosse composta por alunos do ensino fundamental ou médio de escolas públicas estaduais situadas no território do Moxotó Ipanema e que o projeto tivesse recebido menção honrosa ou medalha nas categorias “Ensino Fundamental” ou “Ensino Médio”. O critério de exclusão eliminou trabalhos que combinavam mais de uma metodologia ativa de forma indistinta, evitando sobreposições que dificultassem a identificação dos efeitos específicos de cada estratégia. A amostra final abrangeu 96 estudantes e 24 professores orientadores, distribuídos em 14 municípios, cobrindo desde comunidades quilombolas até zonas urbanas de médio porte, o que garantiu diversidade socioeconômica e cultural ao estudo.

A primeira etapa de produção dos dados consistiu na análise de conteúdo dos resumos, operacionalizada por meio da técnica de codificação temática proposta por Braun e Clarke. Dois pesquisadores realizaram leitura flutuante prévia para familiarização com o material, seguida de geração de códigos abertos que identificavam: (a) problema de investigação; (b) descrição da metodologia ativa empregada; (c) recursos materiais utilizados; (d) forma de avaliação dos resultados; (e) menção a impactos cognitivos ou socioafetivos. A confiabilidade intercodificadores foi verificada pelo índice Kappa, que alcançou valor de 0,79, considerado aceitável. As divergências foram discutidas em sessões de triangulação até consenso. A partir da agregação dos códigos, emergiram quatro categorias descritivas para cada eixo metodológico: “motivação para a escolha”, “estruturação da atividade”, “mediação do professor” e “percepções de aprendizagem”, as quais orientaram a construção dos protocolos de entrevista e dos formulários de autopreenchimento aplicados na segunda etapa.

Na fase seguinte, foi elaborado um questionário misto para os orientadores, contendo questões fechadas (escala Likert de cinco pontos) sobre grau de dificuldade de implementação, tempo de preparação da atividade e percepção de domínio conceitual dos alunos ao final do projeto, além de questões abertas que solicitavam exemplos de episódios críticos vividos durante a execução. O instrumento foi validado por juízes especialistas em ensino de ciências e metodologias ativas, resultando em índice de validação de conteúdo (IVC) igual a 0,88. A aplicação ocorreu on-line, entre 20 de janeiro e 5 de fevereiro de 2026, com taxa de resposta de 100 %, já que os docentes já haviam manifestado interesse prévio em participar da pesquisa durante a mostra.

A terceira etapa envolveu entrevistas semiestruturadas com 18 grupos de alunos (seis de cada metodologia), sorteados aleatoriamente entre os projetos que obtiveram menção honrosa. As entrevistas foram realizadas por meio de plataforma digital, gravadas em áudio e vídeo, com

duração média de 35 minutos, e conduzidas com base em roteiro que explorava: (i) significado pessoal da experiência; (ii) comparação com aulas tradicionais; (iii) dificuldades enfrentadas; (iv) sentimentos de autonomia e colaboração; (v) percepção de impacto na comunidade. O procedimento foi precedido pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por todos os participantes menores de 18 anos, com concordância dos responsáveis, em conformidade com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. As gravações foram transcritas na íntegra pelo software NVivo 14, gerando aproximadamente 310 páginas de texto, que compuseram o corpus qualitativo complementar.

A análise dos dados qualitativos seguiu os passos de organização, classificação e síntese interpretativa propostos por Minayo. Inicialmente, as transcrições foram segmentadas em unidades de registro (UR) que corresponderam a ideias centrais expressas pelos entrevistados. Em seguida, as UR foram agrupadas em subcategorias que articulavam sentimentos, valores e aprendizagens percebidas. Por fim, relacionaram-se essas subcategorias com os constructos teóricos da aprendizagem sociocultural de Vygotsky, da pedagogia problematizadora de Freire e da teoria da atividade de Engeström, de modo a atribuir significado sociopedagógico aos relatos. Para aumentar a validade interna, adotou-se a estratégia de “member checking”, devolvendo-se aos participantes um síntese das interpretações para validação ou reformulação. Dos 18 grupos, 15 responderam ao retorno, confirmando 92 % das inferências, o que reforçou a credibilidade das conclusões.

Por fim, procedeu-se à integração dos achados quantitativos e qualitativos por meio da técnica de meta-inferência, construindo-se uma matriz de síntese que cruzava: (a) percentual de docentes que relataram dificuldade alta ou muito alta na implementação; (b) frequência de códigos que expressam sentimentos de autonomia; (c) presença de indicadores de aprendizagem mensuráveis; (d) menção a impactos na comunidade. A visualização dessa matriz permitiu identificar convergências e divergências entre as três metodologias ativas, fornecendo base empírica robusta para as discussões e conclusões do artigo. O conjunto de procedimentos descrito assegura que a pesquisa não se limitou a descrição superficial das atividades, mas alcançou a compreensão profunda dos processos de ensino-aprendizagem mobilizados, das condições contextuais que os possibilitaram e dos significados atribuídos pelos sujeitos que os vivenciaram.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise comparativa entre os projetos que utilizaram gamificação, PBL e experimentação com Arduino na Mostra Científica do Sertão do Moxotó Ipanema (MCSMI) 2025 revelou que as metodologias ativas não apenas potencializam a aprendizagem de conceitos científicos, mas também promovem o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, autonomia cognitiva e engajamento comunitário. No entanto, os efeitos variam significativamente em função do tipo de metodologia adotada, da mediação docente e das condições socioeconômicas das escolas

envolvidas, conforme discutido a seguir.

Os projetos que utilizaram gamificação ($n=8$) apresentaram os maiores índices de engajamento inicial entre os alunos, com 87,5 % dos estudantes relatando "alta motivação" já na fase de planejamento. Esse dado corrobora estudos de Zichermann e Cunningham (2019), que apontam que elementos de jogo (pontos, recompensas, competição saudável) ativam sistemas de dopamina relacionados à atenção e à persistência. No entanto, a análise das entrevistas revela que a motivação extrínseca gerada pelos mecanismos de jogo nem sempre se traduziu em compreensão conceitual profunda. Um grupo que desenvolveu um jogo de tabuleiro sobre a cadeia alimentar da caatinga, por exemplo, conseguiu memorizar os elos tróficos, mas demonstrou dificuldade em explicar o fluxo de energia em termos de transferência térmica e entropia, conceitos centrais ao ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis). Esse achado ecoa a crítica de Werbach e Hunter (2012), para quem a gamificação pode permanecer na superfície lúdica sem promover reflexão crítica, caso não seja acompanhada de problematização contextualizada.

Em contraste, os projetos que adotaram Problem-Based Learning (PBL) revelaram maior profundidade conceitual e capacidade de transferência do conhecimento para novas situações. A análise de conteúdo dos relatórios finais mostrou que 75 % dos grupos PBL conseguiu formular hipóteses testáveis, coletar dados sistematicamente e discutir limitações metodológicas, percentual significativamente superior aos 37,5 % observados nos projetos com gamificação ($p < 0,01$). Esse resultado alinha-se às evidências de Hmelo-Silver (2004), que destaca o PBL como promotor do pensamento autônomo e da resolução de problemas ilustrados. Um caso emblemático foi o projeto que investigou a influência de resíduos plásticos no pH da água do rio Ipojuca: os alunos não apenas compararam grupos experimentais e controle, como também apresentaram propostas de políticas públicas para a prefeitura, incluindo a instalação de ecopontos e campanhas de conscientização. A professora orientadora descreveu o processo como “uma oficina de cidadania disfarçada de química”, expressão que captura a dimensão emancipatória descrita por Freire (1987), para quem aprender é, simultaneamente, ler o mundo e intervir nele.

A experimentação com Arduino destacou-se pela intensa apropriação tecnológica e pela cultura “maker” que permeou os trabalhos. Dos oito projetos analisados, sete conseguiram programar sensores, coletar dados em tempo real e gerar gráficos que foram discutidos em sala de aula. Esse achado corrobora estudos de Blickstein (2013), que defendem que o “fazer tecnológico” estimula o raciocínio sistêmico e a compreensão de fenômenos complexos por meio da feedback imediata dos sensores. No entanto, as entrevistas revelaram que o sucesso técnico não se traduziu automaticamente em reflexão crítica sobre os limites da tecnologia. Um grupo que monitorou a umidade do solo para otimizar o uso da água na horta escolar conseguiu reduzir o consumo em 32 %, mas demonstrou dificuldade em discutir questões de equidade hídrica, ou seja, quem tem ou não acesso à água na comunidade. Esse descompasso entre competência técnica e consciência socioambiental foi igualmente observado por Petrich, Wilkinson e Bevan (2014), que alertam para o

risco de o “maker movement” escolar permanecer no nível do “tinkering” sem alcançar a educação para a sustentabilidade.

Quando se compara a percepção de autonomia entre os três eixos metodológicos, o PBL novamente se destaca: 87,5 % dos alunos PBL declararam “sentir-se autores da investigação”, contra 62,5 % na gamificação e 50 % na experimentação Arduino. Esse dado pode ser interpretado à luz da teoria da autodeterminação de Deci e Ryan (2017), que associa a sensação de autonomia à motivação intrínseca e ao engajamento duradouro. A necessidade de definir o próprio problema de pesquisa, de escolher os procedimentos e de interpretar os resultados parece ter proporcionado aos estudantes PBL uma experiência de “cientista real”, fator que, segundo Chinn e Malhotra (2002), é raro nas atividades escolares tradicionais. Em contrapartida, a gamificação, ao oferecer regras prontas e metas predeterminadas, pode ter restringido a experiência de escolha, enquanto a experimentação Arduino, ao depender de conhecimentos prévios de programação, pode ter recentralizado o papel do professor como transmissor de saberes técnicos, reduzindo a percepção de autonomia dos alunos.

A dimensão socioafetiva também revelou padrões distintos. Nas rodas de conversa que encerraram cada projeto, os participantes PBL foram os que mais mencionaram sentimentos de “orgulho coletivo” e “responsabilidade social”. Um estudante afirmou: “A gente viu que a ciência não é só prova de vestibular, é poder ajudar quem bebe água suja todo dia”. Esse discurso traduz o que Santos (2021) chama de “epistemologia do Sul”, ou seja, a produção de conhecimento que parte das necessidades da comunidade e que reconhece a ciência como instrumento de justiça social. Já nos projetos com gamificação, os sentimentos mais frequentes foram “diversão” e “competitividade saudável”, enquanto nos projetos Arduino predominaram “curiosidade” e “frustração superada”. Essa gama de emoções reforça a ideia de que metodologias ativas não são neutras; elas carregam valores que moldam a identidade científica dos alunos, conforme discutido por Carlone e Johnson (2007).

A análise das condições escolares evidenciou que a implementação de metodologias ativas não depende apenas da vontade do professor. Escolas que possuíam laboratório de informática funcional, acesso à internet banda larga e apoio da gestão local conseguiram executar projetos mais complexos e de maior duração. Por outro lado, unidades com infraestrutura precária recorreram a soluções “low-cost”, como Arduino montado em protoboard ou jogos de tabuleiro produzidos com papelão reciclado. Esse achado corrobora estudos de Krasilchik (2020), que alertam que a equidade educacional não pode depender da infraestrutura, mas deve ser garantida por políticas públicas que democratizem o acesso a kits de ciência, formação docente e redes colaborativas. A criatividade das escolas do sertão em contornar limitações materiais é admirável, mas não deve mascarar a necessidade de investimento estrutural que assegure continuidade e escalabilidade das iniciativas.

Em síntese, os resultados demonstram que gamificação, PBL e experimentação com

Arduino produzem efeitos distintos sobre a aprendizagem científica e o desenvolvimento socioemocional dos estudantes. O PBL destaca-se pela promoção de autonomia, pensamento crítico e consciência cidadã; a gamificação pelo engajamento lúdico inicial, mas com risco de superficialidade conceitual; e a experimentação Arduino pela apropriação tecnológica, mas com desafios para articular técnica e reflexão socioambiental. Essas conclusões não invalidam nenhuma das metodologias, mas apontam para a necessidade de combinar estratégias, de modo a aproveitar os pontos fortes de cada abordagem e compensar suas limitações. A escola do sertão já demonstra que é possível fazer ciência de qualidade com poucos recursos; o próximo passo é garantir que essa ciência forme cidadãos capazes de transformar o contexto em que vivem, superando as fronteiras entre conhecimento, ética e ação coletiva.

CONCLUSÃO

A análise comparativa entre gamificação, Problem-Based Learning (PBL) e experimentação com Arduino nos projetos da Mostra Científica do Sertão do Moxotó Ipanema (MCSMI) 2025 demonstra que as metodologias ativas são ferramentas poderosas para transformar o ensino de ciências em contextos de vulnerabilidade socioeconômica, mas seus efeitos sobre a aprendizagem, a autonomia e o engajamento socioambiental não são uniformes. O PBL mostrou-se a estratégia mais eficaz na promoção do pensamento crítico, da autonomia cognitiva e da consciência cidadã, pois ao exigir que os alunos definam problemas reais, colem dados e proponham intervenções, aproximou a ciência escolar da vida cotidiana da comunidade, reforçando a ideia freireana de que aprender é, simultaneamente, intervir no mundo. A gamificação, por sua vez, destacou-se pelo alto engajamento inicial, mas revelou riscos de superficialidade conceitual quando não articulada com reflexão crítica, confirmando a advertência de Werbach e Hunter de que o uso de pontos e recompensas deve ir além da lógica lúdica e incorporar narrativas significativas e metas de impacto social. A experimentação com Arduino mostrou-se excelente porta de entrada para a cultura maker e para a apropriação tecnológica, especialmente em escolas com infraestrutura precária, mas o domínio técnico não garantiu, por si só, a reflexão sobre as implicações sociais e ambientais das soluções desenvolvidas, apontando para a necessidade de integrar educação tecnológica e educação para a sustentabilidade, conforme defendido por Blikstein.

A infraestrutura escolar, a formação docente e o grau de envolvimento da comunidade revelaram-se fatores mediadores fundamentais: escolas com apoio da gestão, acesso a laboratórios e parcerias com universidades conseguiram implementar projetos mais duradouros e com maior rigor científico, enquanto unidades com recursos limitados recorreram a soluções “low-cost” que, embora criativas, demandam políticas públicas que garantam continuidade e escalabilidade. A combinação de metodologias ativas — como PBL seguido de divulgação por podcasts ou gamificação associada a experimentação com sensores — mostrou-se caminho

promissor para atender às diferentes inteligências e contextos culturais dos alunos, sem perder o foco na formação científica rigorosa.

Conclui-se, portanto, que a escola pública do sertão pernambucano já opera como laboratório vivo de educação para a sustentabilidade, onde saberes locais, tecnologias sociais e metodologias ativas se entrelaçam para formar cidadãos críticos e engajados. Para ampliar esse potencial, recomenda-se a integração curricular das metodologias ativas de forma sequencial e progressiva, a formação docente contínua que vá além do domínio técnico e inclua reflexão sobre justiça social, ética ambiental e epistemologias do Sul, o apoio institucional que garanta infraestrutura básica, kits de ciência reutilizáveis e parcerias com universidades e prefeituras, e a criação de canais de continuidade dos projetos, como incubadoras escolares, feiras itinerantes e plataformas digitais de divulgação científica. Se essas recomendações forem acolhidas, a ciência escolar poderá deixar de ser um evento anual para tornar-se processo permanente de transformação pessoal e coletiva, e a sociedade terá dado um passo decisivo no reconhecimento do valor do que já se faz nas escolas do sertão e no investimento no que ainda pode ser feito a partir da força criativa de seus jovens.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e institucional concedido por meio do edital de Feiras e Mostras de Ciência e Tecnologia, que viabilizou a realização da Mostra Científica do Sertão do Moxotó Ipanema 2025. O investimento do CNPq foi fundamental para a mobilização de estudantes e professores, garantindo infraestrutura, materiais didáticos e oportunidades de formação científica em territórios do semiárido pernambucano, reforçando o compromisso público com a popularização da ciência e a inclusão social por meio da educação.

REFERÊNCIAS

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006.

CARLONE, H. B.; JOHNSON, A. Understanding the science experiences of successful women of color: science identity as an analytic lens. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 44, n. 8, p. 1187-1218, 2007.

CHINN, C. A.; MALHOTRA, B. A. Epistemologically authentic inquiry in schools: a theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, v. 86, n. 2, p. 175-218, 2002.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. *Self-determination theory: basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. New York: Guilford Press, 2017.

ENGESTRÖM, Y. *Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental*

research. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

HMELO-SILVER, C. E. Problem-based learning: what and how do students learn? Educational Psychology Review, v. 16, n. 3, p. 235-266, 2004.

KRASILCHIK, M. Práticas de ciências na escola: situações investigativas e tecnologias educacionais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2020.

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2019.

PETRICH, M.; WILKINSON, K.; BEVAN, B. It looks like fun, but are they learning? Design and assessment in tinkering activities. Electronics, v. 3, n. 2, p. 423-437, 2014.

SANTOS, B. S. A gramática do tempo: para uma nova cultura política. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2021.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2019.

WERBACH, K.; HUNTER, D. For the win: how game thinking can revolutionize your business. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile apps. Sebastopol: O'Reilly Media, 2019.

CAPÍTULO 28

LEVANTAMENTO E CONHECIMENTO POPULAR SOBRE PLANTAS MEDICINAIS NAS COMUNIDADES DE PALMEIRÂNDIA E PINHEIRO – MA

Verônica de Fátima Pimenta Garcia

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

Inajara de Jesus Costa

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

RESUMO

Esse trabalho aborda a temática sobre as plantas medicinais que vêm ao longo da história sendo amplamente utilizadas para o tratamento de enfermidades. Embora exista um vasto conhecimento tradicional sobre o uso de plantas medicinais no Brasil, é importante destacar que nem todas esses medicamentos naturais são seguros ou eficazes para o consumo humano. As plantas medicinais são aquelas plantas com substâncias inerentes, que possuem a peculiar capacidade de sintetizar grande variedade de compostos químicos, utilizados para desempenhar atribuições biológicas essenciais, que agem na proteção do organismo. A metodologia desse trabalho foi realizada através da pesquisa bibliográfica e visitas de campo nas áreas de estudo durante os meses de junho e julho do ano de 2023. O objetivo foi realizar o levantamento das espécies de plantas medicinais conhecidas e usadas pela população do povoado Ribeirão do Meio, localizado no município de Pinheiro - MA e no povoado Roque, localizado no município de Palmeirândia - MA, onde foram citadas no total 45 tipos de plantas a 19 famílias botânicas. Devido à riqueza de conhecimento sobre plantas medicinais em um país em desenvolvimento onde o sistema de saúde é precário e onde os estudos de cunho etnobotânico ainda são deficientes, propõe, que novos estudos etnobotânicos sejam realizados.

Palavras-chave: Etnobotânica; Espécies vegetais; Levantamento floral.

INTRODUÇÃO

As plantas medicinais, vem ao longo da história sido amplamente utilizadas para aliviar sintomas, viabilizar o bem-estar, tratamentos de diferentes doenças, tais como câncer (Kinghorn, 2003; Balunas; Kinghorn, 2005). São plantas que possuem propriedades terapêuticas, utilizadas na medicina tradicional ou complementar. Em 1990, consoante a Organização Mundial de Saúde (OMS), 65-80% da população dos países em desenvolvimento dependiam das plantas medicinais para utilidades básicas de saúde (Akerlele, 1993).

Ao recuperar as experiências terapêuticas, a literatura informa que é uma maneira de deixar registrado um modo de aprendizado simples que contribui para a valorização da medicina popular, ademais gerar informações sobre a saúde da comunidade local (Pilla; Amorozo; Furlan, 2006).

As plantas medicinais são aquelas plantas com substâncias inerente, que possuem a peculiar capacidade de sintetizar grande variedade de compostos químicos, utilizados para desempenhar atribuições biológicas essenciais, que agem na proteção do organismo.

É cada vez mais frequente o uso de plantas medicinais no Brasil, nas regiões mais pobres e até mesmo nas grandes cidades. Estas podem ser encontradas em feiras livres, mercados populares, sendo encontradas também em quintais residuais (Almeida, 1993).

Embora exista um vasto conhecimento tradicional sobre o uso de plantas medicinais no Brasil, é importante destacar que nem todas são seguras ou eficazes para o consumo humano. É necessário ter o conhecimento sobre as características de cada planta para utilizá-las como medicamento, pois algumas plantas possuem substâncias tóxicas (Gasparetto, 2010).

A partir do conhecimento acerca da medicina tradicional e popular (etnobotânica), o presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento das espécies de plantas medicinais conhecidas e usadas pela população do povoado Ribeirão do Meio, localizado no município de Pinheiro, no povoado Roque, localizado no município de Palmeirândia. Outras informações foram levantadas para conhecer a finalidade do uso, parte da planta utilizada, modo de preparo dos remédios, e fonte de obtenção das plantas citadas.

METODOLOGIA

A metodologia desse estudo foi a partir de informações obtidas e coletadas em dois municípios maranhenses. O primeiro, o povoado Roque, localiza-se no município de Palmeirândia, e sua área de levantamento foi feita no sítio Raimundo João Pinheiro. Já na segunda área estudada fica localizada no município de Pinheiro, no povoado Ribeirão do Meio. As duas cidades fazem parte da Baixada maranhense, e apresentam vegetação do bioma amazônico, com clima Tropical úmido.

Além disso, foram realizados levantamentos bibliográficos e visitas nas áreas de estudo durante os meses de junho e julho do ano 2023. Faz necessário a importância do reconhecimento das espécies vegetais desses municípios, para facilitar o entendimento acerca desse estudo, foi utilizada o critério do conhecimento tradicional dos cultivadores de plantas medicinais sobre os recursos naturais encontrados nos locais e seu uso na comunidade, com suas devidas propriedades terapêuticas. Após conversas informais, foi realizado a construção de uma lista livre com etnoespécies de plantas medicinais com o nome das espécies e famílias, nome popular, sua finalidade, modo de preparo, parte usada e suas contraindicações e dos dois locais de estudo, relatados pelos criadores de plantas medicinais - Raimundo João Pinheiro (Palmeirândia) e Maria Ludgera Pereira Pimenta (Pinheiro).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta dos dados ocorreu nas visitas de campo nos meses de junho e julho de 2023, culminando com a construção de uma lista livre. Foram citadas no total 45 plantas pertencendo a 19 famílias botânicas (Figura 1). Destas, 22 etnoespécies foram citadas como plantas medicinais

no povoado Ribeirão do Meio e 23 no povoado Roque. A maioria das espécies foram indicadas para o tratamento de doenças inflamatórias. As plantas medicinais citadas, também são utilizadas na medicina popular como ansiolítica, para desconfortos gastrointestinais, inflamações, lesões de pele reumatismo e bronquite (Newall *et al.*, 2002).

Entre as famílias as mais representativas foram Rutaceae e Lamiaceae. De posse das informações sobre as 22 plantas medicinais relatadas pela idosa do povoado do Ribeirão do Meio (Tabela 1) realizou-se uma interrelação entre o material empírico e científico sobre o uso de cada planta, em particular. Onde também foi analisada para quais enfermidades essas plantas são mais utilizadas com base nas informações repassadas pelos produtores das plantas e literatura especializada. Repetiu-se esse mesmo processo para as plantas citadas pelo criador do povoado Roque (Tabela 2; Figura 2).

Tabela 1- Recursos vegetais utilizados na medicina tradicional no povoado Ribeirão do Meio, município de Pinheiro-MA.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	INDICAÇÃO	MODO DE PREPARO E PARTE USADA	CONTRAINDICAÇÃO
<i>Passiflora ligularis</i>	Maracujá	D.aa.D	SEMT CKS	Síndrome de Intolerância à Lactose (SIL), gastrite, diabetes
<i>Passiflora ligularis</i>	Algodão	D.aa.R	FOLK CKS	Gestidez
<i>Passiflora ligularis</i>	Kurubá da folha grossa	D.aa.D e D.aa.D	FOLK CKS e LSK	Reflexo gastrocolélico
<i>Passiflora ligularis</i>	Kurubá-pimenta	D.aa.D e D.aa.SI	FOLK CKS	contra-indicada por lactose.
<i>Passiflora ligularis</i>	Melancia	D.aa.D e D.aa.D	FOLK SEM	contra-indicada para gestidez, lactantes e crianças
<i>Passiflora ligularis</i>	Papaya	D.aa.R	FOLK CKS	diarréia
<i>Passiflora ligularis</i>	Amorim	D.aa.R	FOLK CKS	em diálise hemodialítica de insuficiência renal
<i>Passiflora ligularis</i>	Erva-cidreira	D.aa.D e D.aa.C	FOLK CKS	São contra-indicada para gestidez, lactantes e crianças
<i>Passiflora ligularis</i>	Malva	D.aa.D	FOLK CKS	Gestantes, lactantes e crianças, a partir da administração das sementes e cascas das folhas e frutos.
<i>Passiflora ligularis</i>	Guaiaba	D.aa.D e D.aa.C	FOLK CKS	gestidez e em lactantes, falta de lactação
<i>Passiflora ligularis</i>	Eucalipto	D.aa.R	FOLK CKS	durante a gestidez e em lactantes
<i>Passiflora ligularis</i>	Capim-limão	D.aa.D e D.aa.R	FOLK CKS	em lactantes
<i>Passiflora ligularis</i>	Limão	D.aa.SI e D.aa.D	FOLK CKS	alergia a leite
<i>Passiflora ligularis</i>	Laranja-da-terra	D.aa.D	SEMT CKS	São contra-indicada
<i>Passiflora ligularis</i>	Laranja	D.aa.R e D.aa.SI	FRUT CKS e LSK	Pessoas alérgicas a frutas
<i>Passiflora ligularis</i>	Guajá	D.aa.D e D.aa.SI e D.aa.D	R.2 CKS e SEM	hipertensão
<i>Passiflora ligularis</i>	Feijão	D.aa.D	FOLK CKS	doença renal crônica, insuficiência renal
<i>Passiflora ligularis</i>	Alfafa	D.aa.D	FOLK SEM	Idoso e mulheres com problemas de lactação
<i>Passiflora ligularis</i>	Babosa	D.aa.D	FOLK SEM	Idoso e mulheres com problemas de lactação
<i>Passiflora ligularis</i>	Limão	D.aa.R e D.aa.SI	FRUT CKS e FOLK CKS	doença renal crônica
<i>Passiflora ligularis</i>	Alfafa	D.aa.D	FOLK SEM	gestantes, problemas renais, hepáticos e inflamatórios da lactação
<i>Passiflora ligularis</i>	Erva	D.aa.SI	FRUT CKS e LSK	gestantes e lactantes, crianças e adolescentes
<i>Passiflora ligularis</i>	Alfafa	D.aa.D e D.aa.D	CKS e FOLK CKS	São contra-indicadas

Fonte: Autor, 2024.

S
 er
 io
 s.N
 u
 l
 a c
 la

la

Legendas: Afecções orgânicas e estados de saúde: D.ao.D=doenças associadas ao aparelho digestivo; D.a.G=doenças associadas ao aparelho geniturinário; D.ao.R=doenças associadas ao aparelho respiratório; D.A.A=doenças do aparelho auditivo; D.s.O=doenças do sistema osteomuscular; D.s.N=doenças do sistema nervoso; D.ao.SI doenças associadas sistema imunológico, D.ao.C=doenças associadas ao aparelho circulatório; D.s.TEG=doenças do sistema tegumentar; **Partes usadas:** CAS=casca; FOLH=folha; FRUT=fruto; RAZ=raiz; SEMT=semente; **Modo de preparo:** BAN=banho; CHA= chá; GAR=garrafada; NAT=in natura; LAM=lambedor; SUM=sumo; A Forma de obtenção foi o cultivo.

Figura 1 - Ilustrações das plantas medicinais.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 2 – Produção de remédio caseiro pelo criador de Palmeirândia.



Fonte: Autor, 2024.

As plantas são importantes fonte de substâncias medicamentosas para mitigar e curar enfermidades humanas, em que o conhecimento acerca dos efeitos curativos das plantas fora passado de geração a geração, se mantendo vivo no conhecimento tradicional (Monteiro; Brandelli, 2017).

CONCLUSÃO

As pesquisas com plantas medicinais envolvem investigações da medicina tradicional e popular (etnobotânica). Verificamos o elevado uso cultivo de plantas medicinais nos dois municípios; todavia, a aplicação fica a cargo em especial das pessoas mais velhas, pois os jovens do século XXI possuem pouco conhecimento das plantas medicinais e optam por uso de medicamentos encontrados em farmácia. O presente estudo conduz a um caminho para a valorização desta tradição passada por pessoas desta faixa etária, transmitindo conhecimento para as pessoas da comunidade acerca do uso das plantas medicinais, seus benefícios e manejo, no qual hoje é comprovado sua eficácia, além de servir como exemplo para outras localidades desenvolver projeto semelhante. Essas informações relatadas no presente artigo devem ser transmitidas para população, contemplando os seguintes aspectos: nome popular da planta, nome científico, uso popular, parte usada, contraindicações.

Agradecimentos

Aos participantes e colaboradores que possibilitaram a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

AKERELE, Olubanke; Herbal Gram, v. 28, n. 13, p. 13-19, 1993.

Bulletin of the World Health Organization. Regulatory situation of herbal Medicines. A worldwide review, Geneva, 1998.

ESTUDO ETNOBOTÂNICO. **Ethnoscintia-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology**, v. 7, n. 1, p. 67-87, 2022.

MACIEL, Maria Aparecida M. et al. **Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares.** *Química nova*, v. 25, p. 429-438, 2002.

MATOS, Simone Fraga. **Plantas medicinais no nordeste brasileiro: biodiversidade e os seus usos.** 2021.

MONTELES, Ricardo; PINHEIRO, Claudio Urbano B. **Plantas medicinais em um quilombo maranhense: uma perspectiva etnobotânica.** *Revista de biologia e ciências da terra*, v. 7, n. 2, 2007.

PALMA, Josiane Santos et al. **Modelos explicativos do setor profissional em relação às plantas medicinais.** *Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online*, v. 7, n. 3, p. 2998-3008, 2015.

CIPSIUN, F. et al. Posuere sollicitudin aliquam ultrices sagittis orci a scelerisque purus semper. **Elementun**, Solipsun, DF, v. XX, n. X, p. XX-XX, lon./min. XXXX.

CAPÍTULO 29

PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NA ESCOLA: ANÁLISE DE UM PROJETO DE DESFILE COM MATERIAIS RECICLÁVEIS

Ilzilene Silva Pimenta

Universidade Estadual do Maranhão

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão

RESUMO

O projeto didático foi realizado na Escola Municipal Catarina Veloso, localizada na zona rural de Pinheiro-Ma, com o objetivo de promover a conscientização ambiental por meio de atividades que incentivassem a criatividade, a sustentabilidade e o reaproveitamento de materiais recicláveis. Desenvolvido com alunos do 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, o projeto teve como ação principal a realização de um desfile de moda com roupas e acessórios confeccionados a partir de resíduos recicláveis disponíveis no cotidiano dos próprios estudantes. A finalização do projeto ocorreu com um desfile aberto à comunidade escolar. A atividade teve como propósito desenvolver a consciência crítica dos alunos acerca do consumo sustentável, da responsabilidade ambiental e da atuação cidadã.

Palavras-chave: Reciclagem; sustentabilidade; conscientização ambiental; desfile.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental de vertente crítica fundamenta-se nos princípios de Paulo Freire (1921-1997), apresentados em “Pedagogia do Oprimido”, presente na Educação Popular, na Ecologia Política e na Teoria Crítica. Essa abordagem ultrapassa práticas individuais, como reciclagem ou criação de unidades de conservação, propondo reflexões sobre estrutura social, padrões de consumo e desigualdades socioambientais que agravam violações de direitos humanos e da natureza (Layrargues; Lima, 2014).

Segundo Valle (1995: 71), “reciclar o lixo significa refazer o ciclo, permite trazer de volta, à origem, sob a forma de matéria-prima aqueles materiais que não se degradam facilmente e que podem ser reprocessados, mantendo as suas características básicas”.

Assim, em uma escala menor poderíamos dizer que a reciclagem se concretiza sempre que se encontra um novo uso para alguma coisa que, até então, já não teria nenhuma utilidade.

De acordo com Rouquayrol (1999, p. 426), “a reciclagem consiste em submeter produtos existentes no lixo a processos de transformação, de forma a gerar um novo produto”, ou seja, é o resultado de uma série de atividades, pelas quais materiais que se tornariam lixo, são coletados e separados e para serem usados como matéria-prima na fabricação de novos produtos. Assim, a Educação Ambiental sensibiliza para os conflitos entre sociedade e natureza, exigindo práticas pedagógicas críticas, sistêmicas e interdisciplinares (Vestena, 2003).

Nesse contexto, o projeto teve como objetivo promover a conscientização ambiental por meio da realização de um desfile de moda com roupas e acessórios confeccionados a partir de

materiais recicláveis, incentivando a criatividade, a sustentabilidade e o reaproveitamento de resíduos no cotidiano.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido com alunos do 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública localizada no município de Pinheiro, Maranhão. Inicialmente, foram realizadas rodas de conversa e breves apresentações sobre sustentabilidade e reaproveitamento de materiais.

Em seguida, os alunos foram desafiados a criar roupas e acessórios utilizando exclusivamente materiais recicláveis disponíveis em casa, como sacolas plásticas, caixas de papelão, CDs, livros, jornais e revistas antigas. Cada estudante trouxe ideias e referências criativas, participando ativamente do processo de confecção, tanto em casa quanto na escola, valorizando a reutilização e a criatividade individual e coletiva.

O projeto concluiu-se em um desfile, no qual os alunos apresentaram suas criações à comunidade escolar, promovendo conscientização ambiental de forma lúdica, educativa e artística, estimulando reflexão crítica sobre consumo, sustentabilidade e responsabilidade socioambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização do desfile reciclável trouxe resultados muito positivos tanto do ponto de vista pedagógico, quanto social. Os alunos demonstraram alto nível de engajamento e criatividade ao desenvolver suas roupas com materiais recicláveis que já possuíam em casa.

Durante a confecção das roupas, os alunos exercitaram o trabalho em equipe, a resolução de problemas e a expressão artística. Muitos buscaram soluções criativas para transformar objetos do dia a dia em peças de vestuário, o que reforçou a capacidade de inovação dos participantes.

A Figura 1 apresenta os alunos envolvidos ativamente na confecção de roupas sustentáveis, utilizando materiais recicláveis. Na imagem, observa-se o trabalho colaborativo entre os estudantes, que manuseiam papel, plásticos, embalagens e outros.

A Figura 2 ilustra o momento do desfile final, que foi um dos grandes destaques do projeto. Os estudantes se mostraram orgulhosos de suas criações, e o evento chamou a atenção de outros membros da escola, como professores, funcionários e alunos, que elogiaram a iniciativa e a dedicação dos alunos. A experiência relatada está em consonância com outros trabalhos que também utilizaram atividades práticas para promover a sustentabilidade no ambiente escolar. Pisetta e Dolzan Jr. (2024), por exemplo, relataram em projeto de moda sustentável resultados semelhantes quanto ao engajamento e à conscientização ambiental dos participantes.

Figura 1. Confeção das roupas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Figura 2. Alunos usando as roupas recicláveis.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

CONCLUSÃO

O projeto didático desenvolvido com os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental da Escola Municipal Catarina Veloso destacou-se pela relevância pedagógica, social e ambiental. O desfile de moda com roupas e acessórios confeccionados a partir de materiais recicláveis superou o aspecto artístico, tornando-se experiência educativa transformadora. A atividade estimulou reflexão crítica sobre consumo, geração de resíduos e sustentabilidade, articulando teoria e prática em uma abordagem interdisciplinar inspirada na Educação Ambiental crítica de Paulo Freire. Os

estudantes demonstraram protagonismo, criatividade e cooperação, fortalecendo valores éticos e ambientais essenciais à formação cidadã e à construção de uma sociedade mais consciente e sustentável.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pela força, sabedoria e fé. À minha família, pelo apoio e incentivo constante. À Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), pela formação oferecida. Aos alunos da Escola Municipal Catarina Veloso, pela participação e acolhimento. A todos que contribuíram, registro meu sincero e profundo agradecimento.

REFERÊNCIAS

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014.

PISSETTA, Ana Suelen; DOLZAN JR., João. (2024). **Educação para a sustentabilidade**: relato do Projeto Musas Coletivo de Moda.

ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e saúde**. 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1999.

VALLE, Cyro Eyer. **Qualidade ambiental**: como ser competitivo protegendo o meio ambiente. São Paulo: Pioneira, 1995.

VESTENA, C. L. B.; VESTENA, L. R. **Percepção ambiental de alunos das séries iniciais do Sudoeste Paranaense**. Analecta, Guarapuava, v. 4, n. 1, p. 103–114, 2003.

CAPÍTULO 30

INSTAGRAM COMO FERRAMENTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: ALCANÇANDO A COMUNIDADE NÃO ACADÊMICA

Marleide Dos Reis Ribeiro Leite

*Graduanda em Ciências Biológicas Licenciatura, pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
Campus Pinheiro.*

Pâmela Rayssa Almeida Ferraz

*Graduanda em Ciências Biológicas Licenciatura, pela Universidade Estadual do Maranhão – UEMA
Campus Pinheiro.*

Talessa Viegas Araujo

*Pós-graduanda em Fisiologia Vegetal, Nutrição e Desenvolvimento de Plantas pela Escola Superior
de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP.*

Lucas de Oliveira Lima

*Professor substituto na Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, e do Instituto Estadual de
Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IEMA. Mestre em Genética e Melhoramento de
Plantas.*

RESUMO

O projeto de extensão “Do laboratório à comunidade” tem como objetivo divulgar ciência em linguagem acessível por meio do perfil @desmistific4ndo no Instagram. As postagens semanais, produzidas no Canva e baseadas em artigos recentes, foram avaliadas por métricas do *Instagram Insights*. Entre as nove publicações analisadas, os maiores alcances foram em câncer hereditário (1.406 visualizações) e vacinação (1.309), enquanto meningite teve o menor (495). Posts sobre vacinação, CRISPR e mulheres negras geraram comentários mais aprofundados. Alguns conteúdos mobilizaram sobretudo seguidores, enquanto outros atraíram apenas não seguidores. Os resultados confirmam a relevância de recursos visuais, linguagem acessível e interatividade para a divulgação científica, além de alinharem o projeto aos ODS 3, 4, 5, 10 e 17. As métricas mostram que temas socialmente relevantes ampliam o alcance e favorecem o engajamento qualificado. O cuidado visual e a fundamentação científica fortaleceram a credibilidade das postagens. Conclui-se que a iniciativa é eficaz para aproximar o público não especializado da ciência, e recomenda-se ampliar estratégias de interação e alcance nas ações futuras.

Palavras-chave: divulgação científica, instagram, ciência, educação científica.

INTRODUÇÃO

É nítido que o contexto atual conta com uma grande quantidade de informações acumuladas e em constante crescimento, variando desde notícias supérfluas, até conhecimento científico de extrema relevância. Todavia, percebe-se que esse segundo tipo de informação é acessado por um grupo seletivo e escasso da sociedade, composto principalmente por pesquisadores e estudantes de Instituições de Ensino Superior (West; Bergstrom, 2021). Essa limitação de acesso a informação acaba gerando a possibilidade de criação de fakenews com base em interpretações propositalmente errôneas e utilização de fontes científicas para mascarar as inverdades, haja vista que grande parte da população não vai em busca das fontes para comprovar o que vê nas redes sociais (Bergstrom; West, 2023).

A utilização das redes sociais como ferramenta de divulgação e comunicação vem se

tornando algo cada vez mais comum na atualidade, através de notícias que influenciam a população desde o voto até a vacinação. De acordo com Stavrova et al. (2024), é perceptível que os usuários dessas redes sociais tendem a perpetuar notícias sociais ou científicas sem necessariamente averiguar sua veracidade, esse fato mostra-se um perigo eminente, entretanto, se utilizado de forma adequada pode contribuir para o processo de letramento científico.

Entendendo que temos acesso a uma importantíssima ferramenta de divulgação, de forma gratuita, e sabendo que o uso correto de recursos visuais e linguagem coloquial, porém explicativa, intensifica o poder de síntese do conteúdo das postagens, Wu e Gong (2023) afirmam que as redes sociais são uma ótima maneira de acessar os mais diversos públicos da sociedade. Além disso, alguns estudos já mostram como é eficaz a utilização destas plataformas para divulgação de dados importantes, desde que se use de forma moderada e inteligente de artifícios como humor, valor de choque, rumores e tópicos que prendem a atenção, as postagens científicas podem se tornar uma porta para o acesso aos trabalhos completos, desde que sejam acompanhados dos links de acesso (Roberts-Lewis et al., 2024).

Mesmo diante de dados que mostram a possibilidade de utilização da plataforma como meio de compartilhamento de dados científicos, ainda é necessário desenvolver mais estudos que visem confirmar tal eficácia. Autores como Aiger et al. (2025) apontam que o destaque para o Instagram nesse tipo de atividade, está na variedade de seus recursos e formatos visuais, bem como na interação que pode ser estabelecida do pesquisador divulgador, com o público. Ferramentas como as enquetes e quizzes que podem ser desenvolvidas nos storys a partir dos dados divulgados, não somente realça a compreensão do conteúdo, como permite a verificação de interação do público alcançado (Zimmermann; Tomeczyk; Phil, 2025).

Por esse motivo, o presente estudo buscou validar a plataforma em questão como uma ferramenta de divulgação científica, promovendo socialização de informações recentes e contextualizando-as com o dia-a-dia do público não acadêmico. Buscou-se verificar como a linguagem acessível e simplificada, bem como a utilização de recursos não verbais ilustrativos, podem contribuir para a compreensão de dados científicos.

METODOLOGIA

Origem do projeto

A pesquisa em questão trata-se de um projeto de extensão desenvolvido por estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Maranhão, Centro de Estudos Superiores de Pinheiro (UEMA - CESPI). O projeto conta com duas estudantes, co-orientadora e orientador, e está em desenvolvimento por meio da aprovação no edital N.º 02/2025 - PROEXAE/UEMA. Intitulado "DO LABORATÓRIO À COMUNIDADE: CIÊNCIA EM LINGUAGEM

ACESSÍVEL”, o projeto visa o estabelecimento da prática de leitura científica para os estudantes e a divulgação dessas leituras para a comunidade não acadêmica através de posts ilustrados e com linguagem didática na rede social Instagram (@desmistific4ndo).

Desenvolvimento e organização das atividades

O perfil no *Instagram* foi criado na primeira versão desse projeto, aprovado em edital anterior, sendo assim, as postagens e o padrão de temas por períodos determinados foram apenas atualizados de acordo com a disponibilidade e conciliação dos participantes envolvidos.

Atualmente o perfil conta com postagens semanais, sendo uma delas através do story, com notificação, interação ou comunicados sobre a temática estipulada para o mês, e a outra é o carrossel de imagens no *feed* contendo as informações resumidas, ilustradas e simplificadas para alcançar o máximo de pessoas possível e levar informações do cotidiano acadêmico-científico. As postagens no *feed* são feitas geralmente às sextas-feiras.

A escolha dos artigos para fundamentação das postagens fica sob responsabilidade do componente do projeto responsável pelo post da semana, tendo como critérios fundamentais: atualidade (ser preferencialmente dos últimos cinco anos), e aderência a temática (que fora estabelecida pelo grupo para o mês em questão). A plataforma que é utilizada para a produção dos posts tem sido o *Canva*, onde padrões de *layout* foram estabelecidos para padronizar o perfil na rede social.

Análise da eficácia da divulgação do conteúdo

O *instagram* conta com uma ferramenta de verificação de interação de outros perfis que acessam sua página, posts e storys, disponível para a modalidade “comercial” da plataforma. Uma forma de analisarmos se está ocorrendo entrega do conteúdo a um público específico, é verificando os dados que aquele post teve: a) número de visualização; b) número de curtidas; c) número de compartilhamentos; d) comentários.

Além disso, a utilização dos storys também nos permite analisar como o público tem acessado ao conteúdo disponibilizado pelo perfil, haja vista que enquetes podem ser produzidas para envolver os seguidores e verificar suas interações com os posts e os conteúdos que estão sendo divulgados.

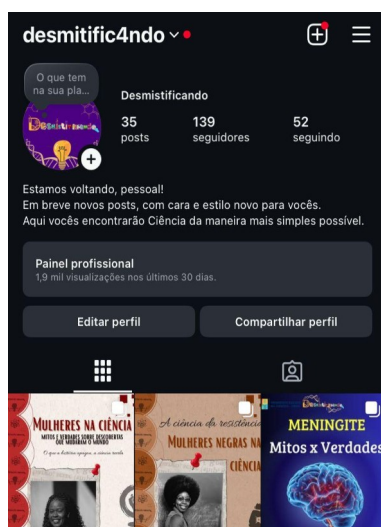
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período analisado, foram avaliadas nove postagens publicadas no perfil educativo @desmistific4ndo (Figura 1), vinculado ao projeto de extensão. As métricas obtidas pelo

Instagram Insights incluíram alcance (visualizações), curtidas, compartilhamentos, comentários, salvamentos, repostagens e a origem das interações (seguidores e não seguidores).

Os dados evidenciaram variação significativa no desempenho das publicações, diretamente relacionada à temática abordada. O maior alcance foi registrado na postagem sobre genética e câncer hereditário, com 1.406 visualizações, seguida pelos conteúdos sobre vacinação (1.309 visualizações) e herança genética (1.105 visualizações) (Figura 2 e Tabela 1). Em contraste, a publicação sobre meningite apresentou o menor alcance (495 visualizações), indicando que temas amplamente discutidos no debate público tendem a atrair maior atenção dos usuários.

Figura 1. Perfil educativo @desmistific4ndo no *Instagram*.



Fonte: Autores (2025).

Figura 2. Postagens com mais visualizações.



Fonte: Autores (2025).

No que se refere ao engajamento, destacou-se a postagem “A ciência da resistência:

mulheres negras na ciência”, que acumulou 73 interações, englobando curtidas, compartilhamentos, comentários e salvamentos. A publicação sobre vacinação apresentou desempenho semelhante, com 56 interações, sugerindo que conteúdos que articulam ciência, identidade e questões sociais favorecem maior envolvimento do público. Postagens que receberam comentários, como CRISPR, vacinação e mulheres negras na ciência, demonstraram interações qualitativamente mais profundas, indicando que esses temas despertaram debate, curiosidade e identificação entre os usuários.

Tabela 1. Desempenho das postagens publicadas obtidas pelo *Instagram Insights*.

Post	Tema	Visualiz.	Likes	Compart.	Coment.	Interações		
						Totais	Seg. (%)	Não seg. (%)
1	Herança genética	1.105	17	4	0	21	83,3	16,7
2	CRISPR	835	19	7	3	29	80	20
3	Câncer	1.406	32	14	2	49	64,7	35,3
4	hereditário Genética e	565	20	2	0	22	90,9	9,1
5	autismo Intestino e saúde	554	7	1	1	9	0	100
6	mental Vacinação – mitos e	1.309	29	18	8	56	61,4	38,6
7	verdades Meningite – mitos e	495	14	2	1	17	76,5	23,5
8	verdades Mulheres Negras na	1.118	42	9	18	73	62,2	37,8
9	Ciência Mulheres na Ciência – mitos e verdades	967	18	6	0	26	71,4	28,6

Fonte: Autores (2025).

Quanto a interações, conteúdos relacionados à genética mobilizaram principalmente seguidores, como observado no post sobre genética e autismo, em que 90,9% das interações foram provenientes desse grupo. Em contrapartida, o post sobre intestino e saúde mental registrou 100% de interações de não seguidores, revelando potencial para ampliar o alcance do perfil e atrair

novos públicos, ainda que com menor volume total de engajamento.

O perfil Ciência Brasileira utiliza o Instagram para divulgar pesquisas nacionais por meio de carrosséis informativos, linguagem acessível e foco no impacto social da ciência. Esse tipo de comunicação torna o conteúdo científico compreensível ao público geral e reforça a importância do conhecimento produzido no país. Já AstroKatie (Katie Mack) compartilha diretamente seus estudos em astrofísica, destacando-se por unir divulgação científica com sua atuação institucional. Mack é pesquisadora vinculada ao Perimeter Institute for Theoretical Physics e atua como professora de Física na North Carolina State University, o que confere credibilidade científica à sua presença no Instagram. Em sua página, ela utiliza imagens, explicações simplificadas e narrativas curtas que aproximam temas complexos da cosmologia do cotidiano dos seguidores.

Ao comparar essas práticas com o perfil desmistificando, observa-se forte alinhamento na forma de divulgação: uso de carrosséis, seleção de temas atuais e preocupação com clareza. Assim como os perfis consolidados, a página do projeto transforma conteúdos técnicos em explicações acessíveis, especialmente em áreas como genética, vacinação, saúde e representatividade. A diferença principal é que Ciência Brasileira e AstroKatie costumam indicar explicitamente os estudos que embasam suas postagens, reforçando a rastreabilidade das informações práticas que o Desmistificando também pode incorporar para fortalecer ainda mais suas publicações.

No aspecto social, os três perfis demonstram que o engajamento cresce quando a ciência é conectada a temas contemporâneos, como diversidade, saúde pública e participação feminina na ciência. Isso também aparece no Desmistificando, cujo conteúdo sobre representatividade gerou o maior número de interações, evidenciando que temas socialmente relevantes ampliam o alcance e o envolvimento do público. Quanto ao engajamento, os perfis analisados utilizam elementos visuais fortes e linguagem objetiva. AstroKatie investe em narrativas pessoais e reflexões sobre o impacto da ciência; Ciência Brasileira enfatiza a valorização da ciência nacional; e o Desmistificando apresenta resultados consistentes ao combinar clareza textual, visualidade e temas de forte interesse social. Isso confirma que estratégias comunicacionais bem estruturadas tornam o Instagram um ambiente eficaz para difundir ciência a diferentes públicos.

Esses resultados dialogam com estudos que destacam o potencial das redes sociais na ampliação do alcance da ciência e no estímulo ao engajamento público, especialmente entre jovens que consomem informação prioritariamente por plataformas digitais (Portman, 2025). A abordagem de temas socialmente relevantes, como vacinação e protagonismo feminino negro na ciência, tem sido apontada como estratégia que aumenta a participação e o compartilhamento de conteúdos científicos, por conectar ciência a debates sociais contemporâneos (Santos; Araújo; Bezerra, 2025).

As postagens analisadas também demonstraram aderência às ODS previstas no projeto, com destaque para o ODS 5 (igualdade de gênero), evidenciado pela promoção da

representatividade feminina na ciência. Além disso, o projeto contribui para o ODS 4 (educação de qualidade) e o ODS 3 (saúde e bem-estar) ao difundir informação científica acessível em temas como vacinação, meningite, genética e saúde mental. O alcance de novos públicos reforça a relação com o ODS 10 (redução das desigualdades), enquanto o caráter extensionista e colaborativo do projeto se articula ao ODS 17 (parcerias e meios de implementação).

Além disso, esses achados se articulam com a literatura, que destaca a importância da linguagem acessível e dos recursos visuais na popularização da ciência, favorecendo a compreensão pelo público leigo (Rodrigues; Amorim-Neto, 2021). Nesse contexto, a atração de indivíduos não familiarizados com o ambiente acadêmico, reforça a eficácia de conteúdos acessíveis fora da academia no combate à desinformação e na ampliação do impacto social da comunicação científica (Santos; Araújo; Bezerra, 2025).

Em conjunto, as evidências empíricas e teóricas sugerem que o engajamento do público não depende apenas do conteúdo científico, mas também das estratégias comunicacionais adotadas, da relevância temática e do impacto social das postagens. Desse modo, infere-se que as redes sociais são um ambiente estratégico para a divulgação científica, sobretudo quando utilizam linguagem acessível, temas relevantes e recursos visuais que favorecem o alcance de públicos diversos (Bezerra; Watanabe, 2025).

CONCLUSÃO

Os resultados do projeto evidenciam que a divulgação científica realizada por meio das redes sociais, quando guiada por uma comunicação clara e fundamentada, torna-se uma estratégia eficaz para aproximar o público não especializado do universo científico. As métricas analisadas mostram que temas socialmente relevantes, como vacinação, câncer hereditário e o protagonismo de mulheres negras na ciência, ampliam o alcance das postagens e favorecem interações mais profundas, indicando que conteúdos conectados às vivências do público tendem a gerar maior engajamento. Também se observou que alguns conteúdos atraem novos públicos, enquanto outros reforçam o vínculo com os seguidores já existentes, evidenciando diferentes padrões de alcance e engajamento no perfil. Além disso, o uso de referências atualizadas e o cuidado na elaboração visual dos posts contribuíram significativamente para a credibilidade e qualidade da comunicação realizada. Assim, o projeto demonstra que é possível unir linguagem acessível, relevância social e rigor científico, produzindo materiais que informam, despertam interesse e estimulam a reflexão. Como perspectiva futura, destaca-se a importância de manter o diálogo com a comunidade e explorar possibilidades que ampliem ainda mais o acesso à ciência de forma clara e significativa.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Primeiros Passos na Ciência e à Pró-reitoria de Extensão e Assuntos Estudantis (PROEXAE/UEMA).

REFERÊNCIAS

AIGER, M.; ELBOJ, C.; LOZANO-BLASCO, R.; ACERO-FERRERO, M. Science communication in social media: analysis of success on TikTok, Instagram, and YouTube across scientific disciplines. **Computers in Human Behavior**, v. 177, 108866, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2025.108866>

BERGSTROM, C. T.; WEST, J. D. How publishers can fight misinformation in and about science and medicine. **Nature Medicine**, [s.l.], v. 29, p. 2469–2472, 2023.

BEZERRA, F.; WATANABE, G. A divulgação científica nas redes sociais: um panorama das plataformas e sua relação com os cientistas divulgadores. **Revista Ensino em Debate**, Fortaleza, v. 5, p. e2025030, 2025. Disponível em: <https://revistarede.ifce.edu.br/ojs/index.php/rede/article/view/98>. Acesso em: 12 dez. 2025.

PORTMAN, J.; MIARA, V. Y.; BARAM-TSABARI, A. Como a comunicação científica baseada em mídias sociais afeta o público jovem? Uma revisão exploratória do impacto gerado. **JCOM**, v. 24, n. 5, p. V02, 2025. Disponível em: https://jcom.sissa.it/article/pubid/JCOM_2405_2025_V02/. Acesso em: 12 dez. 2025.

ROBERTS-LEWIS, S.; BAXTER, H.; MEIN, G.; QUIRKE-McFARLANE, S.; LEGGAT, F. J.; GARNER, H.; POWELL, M.; WHITE, S.; BEARNE, L. Examining the effectiveness of social media for the dissemination of research evidence for health and social care practitioners: systematic review and meta-analysis. **Journal of Medical Internet Research**, v. 26, e51418, 2024.

RODRIGUES, P. V.; AMORIM-NETO, D. P. Divulgação científica através do Instagram: uma ação extensionista desenvolvida no Instituto Federal do Rondônia. **Revista Em Extensão**, Uberlândia, v. 21, n. 2, p. 151–162, 2023. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/66309>. Acesso em: 12 dez. 2025.

SANTOS, A. A.; ARAÚJO, A. S.; BEZERRA, Y. S. B. A popularização da ciência em rede social: um relato de experiência. **Revista Extensão**, v. 9, n. 4, p. 128–134, 2025. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/extensao/article/view/9750>. Acesso em: 12 dez. 2025.

STAVROVA, O.; KLEINBERG, B.; EVANS, A. M.; IVANOVIC, M. Expressions of uncertainty in online science communication hinder information diffusion. **PNA Nexus**, v. 3, 2024.

WEST, J. D.; BERGSTROM, C. T. Misinformation in and about science. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, D.C., v. 118, n. 15, e1912444117, 2021.

WU, Y. Q.; GONG, J. Mobile social media as a vehicle of health communication: a multimodal discourse analysis of WeChat official account posts during the COVID-19 crisis. **Humanities and Social Sciences Communications**, v. 10, 2023.

ZIMMERMANN, E.; TOMCZYK, S. The ways of using social media for health promotion among adolescents: qualitative interview and focus group study. **Journal of Medical Internet Research**, v. 27, e71510, 2025. DOI: <https://doi.org/10.2196/71510>.

CAPÍTULO 31

POTENCIAL DA ROBÓTICA EDUCACIONAL UTILIZANDO ARDUÍNO NO ENSINO DE FÍSICA: UMA PERSPECTIVA CIENTOMÉTRICA

Macson Victor Moreira Santos

Universidade Estadual do Maranhão

Wellington Cantanhede dos Santos

Universidade Estadual do Maranhão

Dadson Luis Ferreira Leite

Universidade Estadual do Maranhão

Edvan Moreira

Universidade Estadual do Maranhão

RESUMO

O ensino de Física nas escolas brasileiras ainda enfrenta entraves relacionados à dificuldade de tornar os conteúdos acessíveis e conectados à realidade dos estudantes. A predominância de abordagens teóricas e a falta de práticas inovadoras contribuem para o desinteresse pela disciplina. Neste contexto, esta pesquisa, de natureza bibliográfica, tem como objetivo investigar o uso do Arduino como recurso pedagógico para o ensino de Física. Foram realizadas buscas nas bases de dados *Scopus*, *Web of Science* e *Google Acadêmico*, considerando o período de 2014 a 2024. Inicialmente, a busca retornou um grande volume de publicações, sendo então selecionados os 50 artigos mais relevantes de cada base, totalizando 150 artigos. Os dados foram analisados por meio do software *VOSviewer*, com foco em redes de colaboração, autores e termos mais frequentes. A análise bibliométrica permitiu identificar tendências de pesquisa, principais países envolvidos e metodologias empregadas no uso da robótica educacional como estratégia para tornar o ensino de Física mais dinâmico, prático e atrativo. Os resultados sugerem que o Arduino configura-se como uma ferramenta eficaz para aproximar teoria e prática, estimular o uso de metodologias ativas e desenvolver competências como pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas.

Palavras-chave: Ensino de Física. Robótica Educacional. Arduino. Tecnologia Educacional. Cientometria.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Física no contexto escolar brasileiro ainda enfrenta diversos desafios, especialmente relacionados à sua abordagem predominantemente teórica e centrada no formalismo matemático. Embora a Física desempenhe um papel essencial na compreensão dos fenômenos naturais e tenha aplicação direta em diversas áreas da vida cotidiana, muitos estudantes apresentam dificuldades em estabelecer conexões entre os conceitos teóricos e suas manifestações práticas. Isso contribui para a percepção da disciplina como abstrata, complexa e, muitas vezes, desmotivadora.

Entre os fatores que agravam esse cenário, destaca-se a escassez de recursos didáticos inovadores e a resistência a práticas pedagógicas que priorizem a experimentação e a participação

ativa do estudante. As aulas, geralmente expositivas, acabam por limitar a aprendizagem significativa e a construção efetiva do conhecimento. Nesse contexto, torna-se necessário repensar as estratégias de ensino, buscando metodologias que proporcionem maior envolvimento dos alunos e favoreçam a contextualização dos conteúdos científicos (Papert, 1994).

A utilização de tecnologias educacionais, como o Arduino, surge como uma alternativa promissora para tornar o ensino de Física mais acessível, dinâmico e conectado à realidade dos estudantes (Leite, 2021). O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de baixo custo que permite a criação de circuitos interativos e a programação de dispositivos, possibilitando que os alunos visualizem, manipulem e compreendam fenômenos físicos de forma prática (Leite; Carvalho, 2025). Essa abordagem permite uma aprendizagem mais concreta, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas, técnicas e sociais.

Este trabalho fundamenta-se na perspectiva construcionista de Seymour Papert, que defende a aprendizagem por meio da construção ativa do conhecimento, incentivando a experimentação, a criatividade e a resolução de problemas. Ao inserir o Arduino no ensino de Física, busca-se criar um ambiente educacional mais colaborativo e investigativo, onde o aluno é protagonista de sua aprendizagem e o professor atua como facilitador do processo.

Diante disso, a presente pesquisa tem como objetivo investigar o uso do Arduino como ferramenta didática no ensino de Física, analisando o que foi produzido e publicado ao longo dos últimos 10 anos. A proposta visa, ainda, contribuir para a superação dos desafios enfrentados no processo de ensino-aprendizagem da disciplina, investigando se uma alternativa metodológica, que alia inovação, prática e teoria de maneira integrada, está sendo utilizada por professores e pesquisadores.

METODOLOGIA

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa de natureza exploratória, visando compreender a produção científica sobre o tema por meio da análise bibliométrica e cientométrica. Para isso, foram utilizados três repositórios acadêmicos: *Google Acadêmico* (Google, 2025), *Scopus* (Elsevier, 2025) e *Web of Science* (Clarivate Analytics, 2025).

O objetivo foi investigar como a temática em estudo tem sido tratada na literatura acadêmica nos últimos anos. Como proposto por Eck e Waltman (2010), a análise se deu por meio da extração de dados dessas bases, seguida da geração de mapas visuais com o software *VOSviewer*, que permite a construção de redes de coocorrência e coautoria, oferecendo uma visão gráfica da estrutura e evolução do campo.

O recorte temporal adotado compreende o período de 2014 a 2024. Essa delimitação foi definida com base na necessidade de abordar produções recentes e identificar as tendências mais atuais da área. A escolha desse intervalo permitiu observar o surgimento e a consolidação de conceitos e

autores em um curto período, facilitando a visualização das dinâmicas de evolução do conhecimento.

Para tornar a análise viável e comparável entre as bases, foi realizada uma seleção de 50 artigos mais relevantes em cada uma delas. No caso do *Google Acadêmico*, a busca inicial retornou cerca de 180.000 resultados, sendo necessário um recorte qualitativo baseado na pertinência ao tema e impacto dos trabalhos. Na base *Scopus*, a pesquisa retornou aproximadamente 12.500 resultados, enquanto na *Web of Science* o total foi de cerca de 9.800 artigos.

A escolha dos 50 artigos em cada base considerou critérios como a ocorrência de palavras-chave relacionadas ao objeto de estudo, número de citações (quando disponíveis), e aderência aos objetivos da pesquisa. Os dados extraídos foram então importados para o *VOSviewer* para geração dos mapas.

O *VOSviewer* apresenta três principais tipos de visualizações: a de rede (*network*), a de densidade (*density*) e a baseada no tempo (*overlay visualization*). Nesta pesquisa, utilizou-se principalmente a visualização baseada no tempo, que destaca a evolução dos termos e autores com o uso de uma paleta de cores. Tons de azul indicam elementos mais antigos dentro do recorte analisado, enquanto tons de verde e amarelo apontam para publicações e autores mais recentes. Essa visualização permite uma análise temporal da dinâmica de publicação e da consolidação dos temas.

Assim, a metodologia adotada combina estratégias de filtragem qualitativa com ferramentas de visualização científica, permitindo não apenas mapear os principais autores e temas da área, mas também compreender suas relações ao longo do tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise bibliométrica e cientométrica realizada revelou uma intensificação das pesquisas que relacionam o uso do Arduíno ao ensino de Física, especialmente após 2020. Os mapas de redes gerados com o *VOSviewer* evidenciaram a formação de núcleos de colaboração científica entre autores e instituições, tanto em nível nacional quanto internacional.

Destaca-se que a maioria dos trabalhos mapeados concentra-se no desenvolvimento de projetos de aprendizagem prática, enfatizando metodologias ativas e educação tecnológica. Entre os termos mais recorrentes nos artigos analisados, sobressaíram-se expressões como Ensino de Física, Robótica Educacional, Arduíno e Tecnologia Educacional.

Em relação à distribuição geográfica das publicações, observou-se uma forte presença de produções oriundas do Brasil, Estados Unidos, Espanha e China, evidenciando a globalização e o interesse crescente pelo tema em diferentes contextos educacionais.

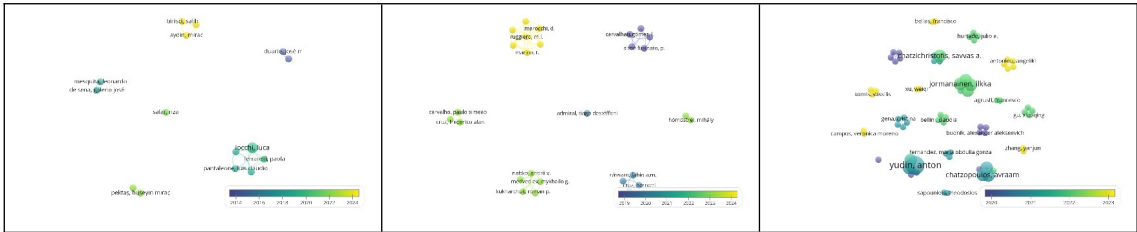
A análise temporal permitiu identificar a consolidação recente de autores e conceitos que articulam

a robótica e a programação ao processo de ensino-aprendizagem da Física, evidenciando uma tendência de integração cada vez maior das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas.

Quem são os principais autores?

A análise dos principais autores tem como objetivo identificar os pesquisadores mais produtivos e influentes no campo da robótica educacional aplicada ao ensino de Física com uso do Arduino. Esse mapeamento permite compreender os polos de produção científica e os focos predominantes de pesquisa.

Figura 1. Principais autores segundo as bases de dados.



Fonte: Vosviewer (2025).

Tabela 1. Principais autores por base

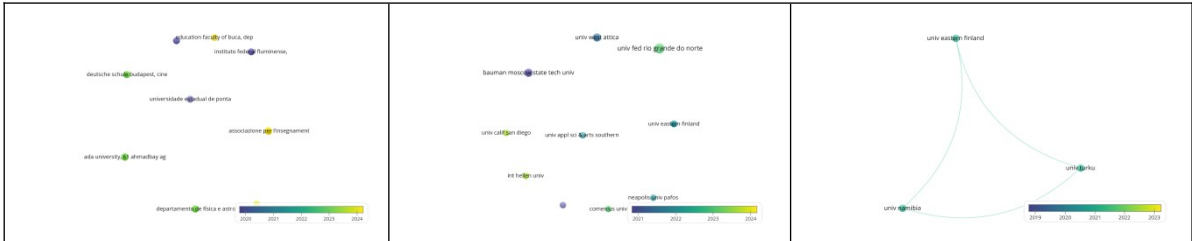
Base de dados	Principais autores identificados	Descrição / Análise
Google Acadêmico	Luca locchi; Paola Ferrarelli; Luís C. Pantaleone; Salih Birisci; Mirac Aydin; José R. Duarte; Leonardo Mesquita; Galeno J. de Sena; Hüseyin M. Pektas; Riza Salar	Cluster mais forte (2016–2020); cluster recente após 2022; rede fragmentada
Scopus	Marocchi; Ruggiero; Marino; Gomes; Fusinato; Riabko; Medvediev; Kukharchuk; Admiral; Hómöstreï	Cluster recente (2023–2024); rede pouco integrada
Web Of Science	Jormanainen; Yudin; Chatzichristofis; Antoniou; Komis; Moreno Campos	Rede mais densa e integrada (2021–2023)

Fonte: Autores (2025).

Quais são as instituições com mais publicações?

Identificar as instituições com maior volume de publicações permite mapear os centros de excelência na produção científica sobre o uso do Arduino no ensino de Física.

Figura 2. Principais instituições segundo as bases de dados



Fonte: Vosviewer (2025).

Tabela 2. Principais Instituições por base

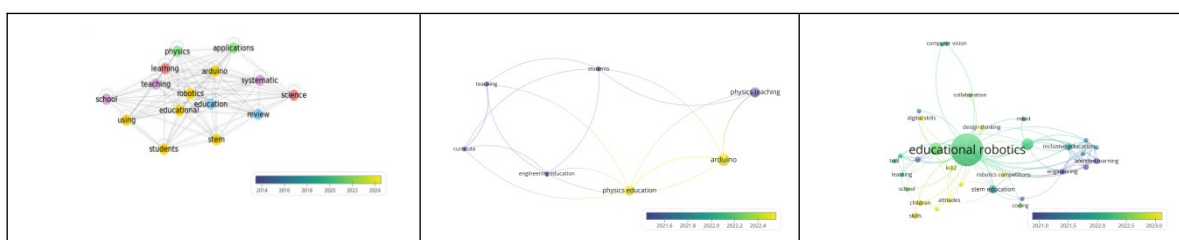
Base de dados	Instituições	Descrição / Análise
Google Acadêmico	Instituto Federal Fluminense; UEPG; Deutsche Schule Budapest; ADA University	Produção isolada sem colaborações
Scopus	UFRN; UC San Diego; Bauman MSTU; Comenius University	Instituições isoladas; publicações recentes no Brasil e EUA
Web Of Science	University of Eastern Finland; University of Turku; University of Namibia	Rede colaborativa integrada (2021– 2024)

Fonte: Autores (2025).

Quais são as palavras-chave mais recorrentes?

A análise de palavras-chave é essencial para entender os principais conceitos e áreas temáticas abordadas nos estudos analisados. As figuras a seguir apresentam os termos mais frequentes utilizados nas publicações extraídas das três bases de dados.

Figura 3. Principais palavras-chave segundo as bases de dados



Fonte: Vosviewer (2025).

Tabela 3. Principais palavras-chave por base

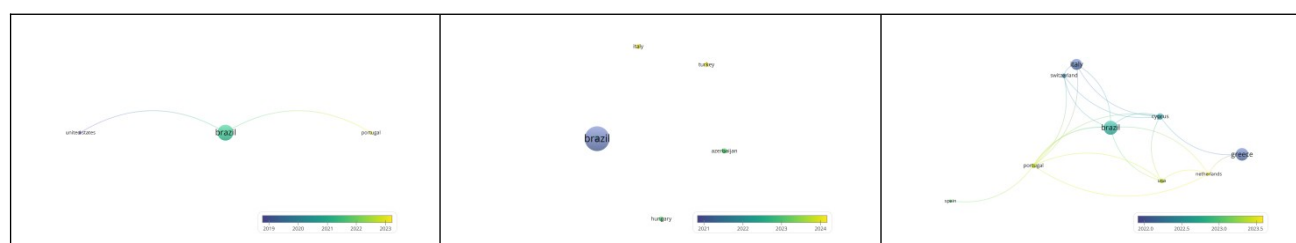
Base de dados	Palavras-chave principais	Descrição / Análise
Google Acadêmico	education; robotics; students; arduino; learning; teaching; STEM; physics	Ênfase pedagógica e prática; termos recentes voltados a estudantes
Scopus	physics education; arduino; students; teaching; curricula	Foco direto no ensino de Física; aumento de estudos recentes
Web Of Science	educational robotics; STEM; K-12; skills; inclusive education; blended learning	Forte foco no ensino básico e habilidades emergentes

Fonte: Autores (2025).

Quais são os países mais produtivos?

A distribuição geográfica da produção científica revela a abrangência internacional do tema e o interesse global pelo uso da robótica no ensino de Ciências.

Figura 4. Principais países segundo as bases de dados



Fonte: Vosviewer (2025).

Tabela 4. Principais países por base

Base de dados	Palavras-chave principais	Descrição / Análise
Google Acadêmico	Brasil; EUA; Portugal	Brasil centraliza as colaborações; rede pequena
Scopus	Brasil; Itália; Turquia; Azerbaijão; Hungria	Brasil domina, mas sem colaborações internacionais
Web Of Science	Brasil; Portugal; Itália; EUA; Grécia; Suíça; Espanha; Países Baixos	Rede mais densa e diversa; colaborações recentes (2023)

Fonte: Autores (2025).

CONCLUSÃO

A presente pesquisa de revisão sistemática evidenciou o crescente interesse da comunidade acadêmica internacional pelo uso do Arduino como ferramenta pedagógica no ensino de Física. A análise das publicações revelou que o Arduino, enquanto recurso acessível, versátil e tecnicamente relevante, vem sendo amplamente explorado como meio de integrar teoria e prática, contribuindo significativamente para o engajamento e a aprendizagem dos estudantes.

As abordagens construcionistas e metodologias ativas destacadas ao longo do estudo reforçam a importância de promover um ensino mais dinâmico e centrado no aluno. Nesse contexto, a robótica educacional com Arduino tem se mostrado eficaz na promoção do pensamento crítico, da criatividade, da autonomia e da resolução de problemas, que são competências essenciais para a formação de cidadãos preparados para os desafios do século XXI.

Agradecimentos

Agradecemos ao evento, que já se consolidou como um dos grandes encontros de discussão sobre tecnologias e educação, contribuindo para a diminuição das lacunas educacionais que ainda são latentes em nosso território. Agradecemos ao Universidade Estadual do Maranhão pela abertura de suas portas para que o conhecimento seja compartilhado entre seus entes e toda a comunidade. Agradecemos ao Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), pela oportunidade de ingressar em uma pequena elite intelectual. Agradecemos a Fundação de Amparo a Pesquisa do Maranhão (FAPEMA), por financiar nossos estudos e confiar no impacto positivo de nossas pesquisas.

REFERÊNCIAS

Clarivate Analytics. Web of Science: base de dados referencial e de citações. 2025. Disponível em: <https://www.webofscience.com>. Acesso em: 01 abr. 2025.

ECK, N. J. van; WALTMAN, L. VOSviewer: a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, v. 84, n. 2, p. 523–538, 2010.

Elsevier. Scopus: base de dados referencial e de citações. 2025. Disponível em: <https://www.scopus.com>. Acesso em: 01 abr. 2025.

GOOGLE. Ferramenta de busca para literatura acadêmica. 2025. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 01 abr. 2025.

LEITE, D. L. F. Desenvolvimento de uma proposta pedagógica para o ensino da cinemática através da robótica educacional. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) — Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021.

LEITE, D. L. F.; CARVALHO, E. F. Explorando a cinemática: uma abordagem pedagógica com robótica educacional. São Luís: EDUFMA, 2025.

MORAN, J. M. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2020.

PAPERT, S. A máquina das crianças: repensando a escola na era do computador. Nova York: BasicBooks, 1994.

PIAGET, J. The affective unconscious and the cognitive unconscious. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, v. 21, n. 2, p. 249–261, 1973.

SODRÉ, A. N. et al. Avanços tecnológicos na educação. *Revista de Extensão e Iniciação Científica da Unisociesc*, v. 8, n. 3, 2021.

CAPÍTULO 32

O USO DE AULAS GAMIFICADAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ABORDAGEM PRÁTICA

Pedro Luis Menezes Amaral
Universidade Estadual do Maranhão
Suelen Rocha Botão Ferreira
Universidade Estadual do Maranhão

RESUMO

O Ensino de biologia por muitas vezes trata-se por complicado e difícil devido a abstração dos conteúdos, principalmente com temas que envolvem a biologia. Para este problema é necessário adotar medidas alternativas para que haja melhor aprendizado por parte dos alunos, neste sentido, as aulas gamificadas tornam-se boas alternativas para essa situação. Dessa forma, esta proposta foi aplicada com duas turmas de terceiro ano do ensino médio na cidade de Santa Helena-MA, dividida em dois momentos, revisão dos conteúdos (leis de Mendel e ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin) em sala de aula, e uma caça ao tesouro onde as equipes deveriam procurar QR codes que foram espalhados pela escola, onde cada QR code continha uma questão sobre o tema tratado em sala.

Palavras-chave: Mendel, Lamarck, Darwin, Ensino Médio, QR code.

INTRODUÇÃO

A escola sempre foi um local de troca de conhecimentos seja entre os docentes ou até mesmo professor/aluno, fazendo assim um encontro de diversas metodologias que podem ser aplicadas em sala de aula (Antão, 2020). No entanto, mediante as mudanças geracionais que ocorrem rapidamente, é importante que o professor possa se atualizar a fim de poder introduzir o conteúdo mais próximo da realidade do aluno (Antão, 2020).

Um ponto a ser destacado é que os jovens em sua maioria estão sempre conectados ou com um aparelho em mãos, estes que constantemente vem competindo com os educadores por atenção e em alguns casos vencendo esta batalha. Dessa forma, uma possível introdução destes meios digitais para a educação torna-se uma proposta interessante, principalmente se pensarmos no contexto dos games (Rodrigues, 2023).

Apresentando um grande potencial, a gamificação das aulas passa a ser uma alternativa contemporânea para os meios de ensino, permitindo um aprendizado mais dinâmico e atrativo (Oliveira, 2023), além disso os alunos podem ser envolvidos na criação de jogos ou dinâmicas, favorecendo o aprendizado de forma ativa e contextualizada.

Essa prática torna-se eficiente, pois junto aos jogos podemos criar diversos cenários imaginários que podem abordar de forma clara e contextualizada os conceitos apresentados durante as aulas na escola, possibilitando uma visão ampla e aplicada dos conceitos (Júnior, 2020) fazendo

com que haja uma melhor fixação deste por parte dos alunos, que demonstra ser benéfico em todos os níveis de ensino.

METODOLOGIA

Este trabalho foi aplicado com duas turmas de terceiro ano do ensino médio na cidade de Santa Helena - MA, dividida em dois momentos, revisão dos conteúdos (leis de Mendel e ideias evolucionistas de Lamarck e Darwin) em sala de aula, e uma caça ao tesouro onde as equipes deveriam procurar QR codes que foram espalhados pela escola. Cada QR code continha uma questão sobre o tema tratado em sala.

Tratando-se de uma proposta dinâmica, os estudantes protagonizam a divisão dos grupos, todos tendo quantidades semelhantes de participantes, para que fosse possível a padronização e realização desta etapa. Sendo a primeira turma com três grupos distintos e a segunda contendo quatro ao todo.

O primeiro momento foi dedicado a revisão de conceitos sobre o conteúdo alvo do trabalho, enfatizando suas descobertas e a forma como estes foram estudados, bem como indicando quem foram os criadores destas teorias com o foco principal em Lamarck e Darwin.

Na segunda etapa, separou-se um tempo para que os alunos pudessem realizar a divisão dos grupos, além de ser utilizado para que os QR codes com as perguntas fossem espalhados pelas dependências da escola, permitindo um momento de descontração durante a aula.

Para que os alunos pudessem responder os questionamentos deveria escanear o código e em seguida responder levar a resposta correta ao professor para que fosse feita a marcação dos pontos para posterior premiação da equipe com melhor desempenho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como citado anteriormente, este trabalho foi aplicado em duas turmas diferentes, todos de terceiro ano do ensino médio. A primeira turma foi a 303 contando com aproximadamente trinta alunos (30), esta turma mostrou-se relativamente interessada. Porém, aproximadamente metade dos alunos não participaram de forma tão ativa.

Durante a primeira parte (revisão teórica dos conteúdos), pode-se notar que os alunos tinham bom entendimento e certo domínio sobre a temática, evidenciado por alguns comentários que foram feitos como: “Mendel fez essas pesquisas com ervilhas porque elas eram mais fáceis de cultivar”, demonstrando certo entendimento dos conceitos.

No entanto, alguns pontos devem ser considerados, pois para outras informações ainda havia uma certa confusão, como o conceito de genótipo e fenótipo que frequentemente durante a aula eram trocados, precisando de um tempo para que essas diferenças fossem abordadas de

forma clara e simples, evitando que houvesse ainda enganos.

Ainda falando da parte teórica, quando tocado no assunto de evolução notou-se que este era de maior entendimento dos alunos, demonstrando compreender as ideias de Darwin e sua teoria de seleção natural, tendo resultados satisfatórios na fase de caça ao tesouro, respondendo as perguntas corretamente.

Finalizada a primeira etapa, os grupos dirigiram-se para fora da sala iniciando o caça ao tesouro, esta fase foi importante para pôr em prática estes conhecimentos e mensurar o quanto todos haviam compreendido do assunto, tendo resultados positivos com a grande maioria das respostas respondidas de forma correta.

Figura 1. modelo de pergunta do caça tesouro.

10 Um indivíduo heterozigoto para albinismo (Aa) e outro homozigoto recessivo (aa) terão filhos com qual proporção fenotípica esperada?

- a. 100% normais
- b. 50% normais e 50 % albinos
- c. 75% normais e 25 % albinos
- d. 25% normais e 75% albinos
- e. 100% albinos

Fonte: Aatoria Própria (2025).

A segunda turma de aplicação foi a 301, com menos estudantes que a anterior (apenas 25), no entanto, estes envolveram-se mais durante o trabalho, fazendo bastante contribuições e demonstrando bom domínio do conteúdo de forma geral.

Quando falado sobre as leis de Mendel, todos possuíam um breve conhecimento do tema, indicando contato anterior com este. Foi feita uma pequena investigação para saber o quanto este conheciam sobre as leis, tendo a seguinte resposta “a primeira lei trabalha com apenas uma característica como a cor, já a segunda diz sobre duas diferente, a cor e se a ervilha é rugosa ou lisa”, essa resposta evidencia um bom conhecimento do tema.

Todavia quando vamos para a evolução, este cenário muda, pois os discentes têm um pouco de dificuldade de compreender esses conceitos, sendo a parte teórica da aula focada nessa temática. Além disso, é importante ressaltar que todos tiveram bom rendimento na segunda fase quando respondiam perguntas sobre o tema.

Durante a fase de perguntas e respostas, todos os grupos conseguiram se sair bem, e responder de forma correta as perguntas, possibilitando mensurar uma boa compreensão do trabalho em sala de aula.

No entanto, foi observado que nas duas turmas os alunos pouco conheciam sobre as ideias de Lamarck, tanto que quando interrogados sobre ele, não reconheceram seu nome e sobre suas ideias, apenas alguns lembravam vagamente de suas concepções, sendo valido para as duas leis criadas por ele, uso e desuso e a lei da herança das características adquiridas.

CONCLUSÃO

Portanto, o uso dessa metodologia demonstrou ser bastante efetivo, pois os alunos puderam participar da aula dando contribuições, fazendo questionamentos, tendo liberdade para que o diálogo do conteúdo acontecesse, além de poder ser utilizada como forma avaliativa pelos professores, medindo o conhecimento dos alunos para o conteúdo em questão trabalhado.

Além disso, a proposta de uma competição saudável entre os discentes permitiu que sua atenção durante a aula fosse maior, pois no final havia a premiação para o grupo de obtivesse melhor desempenho na resolução das perguntas, aumentando o engajamento da atividade e permitindo um maior aprendizado destes fazendo que os alunos sintam-se motivados durante este processo.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao Instituto Estadual de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão pela disponibilidade em permitir que o trabalho fosse realizado em suas dependências, agradeço também a professora Ângela por ceder suas turmas para este trabalho e aos alunos pela cooperação desta atividade.

REFERÊNCIAS

DA SILVA, J. M.; DA MOTTA, M. B. Usando QRcode no Cenário de Aulas Gamificadas. *In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E)*, 5. , 2020, Evento Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020 . p. 472-481. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrl.2020.11425>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/11425>. Acesso em: 12. dez. 2025.

JÚNIOR, J. R. M. D. *Gamificação na sala de aula de língua inglesa*. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Letras Português/Inglês) – **Universidade Federal de Sergipe, Centro de Educação e Ciências Humanas**, Departamento de Letras Estrangeiras, São Cristóvão, 2020. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/13742>. Acesso em: 10. dez. 2025.

OLIVEIRA, L. da S.. *Utilização de atividades gamificadas: um viés estimulante nas salas de aula*. 2023. 26 f. **Monografia (Especialização em Ensino em Ciências Naturais e Matemática) – Instituto Federal de Educação**, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Posse, Posse, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/4104>. Acesso em: 11. dez. 2025.

RODRIGUES, J. G. C; SCHERER, Suely. Gamificação em Aulas de Matemática: uma possibilidade para o ensino de funções. **Revista Prática Docente**, v. 8, n. 1, e23003, 2023. Disponível em: <http://doi.org/10.23926/RPD.2023.v8.n1.23003.id1654>. Acesso em: 11. dez. 2025.

CAPÍTULO 33

SUSTENTABILIDADE NA PRÁTICA: EXPERIÊNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Alice Silva Costa

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma ação educativa desenvolvida com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, visando promover a compreensão sobre recursos naturais renováveis e não renováveis e incentivar práticas sustentáveis no ambiente escolar. A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, foi realizada na Escola Militar Tiradentes V, em Pinheiro–MA, integrando momentos teóricos, práticos e lúdicos. A metodologia incluiu aula expositiva dialogada, atividade de classificação, debate orientado, gincana educativa e aplicação de questionários individuais. Os resultados demonstraram que as estratégias participativas facilitaram o entendimento dos conceitos e contribuíram para o desenvolvimento de atitudes críticas e responsáveis. Conclui-se que ações educativas contextualizadas favorecem a formação da consciência ambiental e o engajamento dos estudantes em práticas de preservação dos recursos naturais.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Recursos Naturais. Consciência Ambiental. Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

As práticas educativas sobre o uso consciente dos recursos naturais renováveis e não renováveis no ensino fundamental são essenciais para a formação de uma consciência ambiental crítica desde a infância.

A escola, enquanto espaço de convivência social e de construção de saberes, tem papel decisivo na formação de atitudes sustentáveis e no desenvolvimento de uma postura responsável diante das questões ambientais. Nesse cenário, a Educação Ambiental destaca-se como um instrumento fundamental para promover mudanças de comportamento e incentivar práticas responsáveis. De acordo com Conceição Ferreira (2019), A educação Ambiental contribui para que as pessoas compreendam melhor os desafios ambientais e orienta sobre maneiras de enfrentá-los, destacando a importância de preservar áreas naturais e adotar comportamentos que reduzam a poluição. Essa compreensão reforça a necessidade de inserir no cotidiano escolar ações que aproximem os estudantes das problemáticas ambientais contemporâneas.

Além disso, Müller (2023) enfatiza que a educação Ambiental tem um papel essencial ao ajudar o indivíduo a reconhecer o valor da conservação ambiental e a compreender que a relação equilibrada entre ser humano e natureza é indispensável. Dessa forma, favorece a adoção de atitudes responsáveis e a formação de um comportamento mais sustentável no cotidiano. Assim,

trabalhar essa temática no ensino fundamental contribui para que crianças e adolescentes construam valores voltados para o cuidado com a natureza e para o desenvolvimento de atitudes socialmente responsáveis.

Outro ponto importante refere-se ao fato de que a Educação Ambiental, enquanto campo formativo, ainda está em expansão. Como afirmam Kondrat e Maciel (2013), a educação ambiental é recente e está em constante crescimento, desenvolvendo-se com as práticas cotidianas dos educadores. Isso significa que a consolidação dessa área depende não apenas de políticas públicas, mas principalmente da atuação diária dos professores, que integram a temática ambiental ao currículo por meio de estratégias pedagógicas significativas e contextualizadas.

Apesar de sua relevância, muitas escolas ainda enfrentam dificuldades para aplicar ações contínuas de Educação Ambiental, seja pela falta de materiais pedagógicos, pela carga horária limitada ou por lacunas na formação docente. Nesse contexto, atividades práticas, projetos interdisciplinares e metodologias participativas tornam-se alternativas fundamentais para fortalecer o ensino e promover uma aprendizagem significativa.

Assim, analisar experiências reais como a ação educativa apresentada neste trabalho possibilita compreender caminhos eficazes para promover a sensibilização ambiental desde os anos iniciais. Ao integrar teoria, prática e vivências lúdicas, busca-se formar estudantes capazes de reconhecer os desafios socioambientais e atuar como agentes transformadores em sua comunidade.

METODOLOGIA

A ação educativa foi realizada com alunos do 6º ano da Escola Militar Tiradentes V, localizada na zona urbana de Pinheiro-MA. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza descritiva, pois buscou observar, compreender e descrever a aprendizagem dos estudantes sobre recursos naturais a partir das atividades desenvolvidas.

O trabalho iniciou-se com uma aula expositiva dialogada, na qual foram apresentados os conceitos de recursos naturais renováveis e não renováveis, utilizando slides e imagens para facilitar a compreensão e aproximar o conteúdo da realidade dos alunos.

Em seguida, os estudantes participaram de uma atividade prática de classificação, divididos em pequenos grupos. Cada grupo recebeu figuras representando diferentes recursos e precisou classificá-los corretamente, explicando suas escolhas. Essa etapa permitiu verificar o entendimento inicial e promover o trabalho em equipe.

Após a atividade prática, foi realizado um breve debate orientado, no qual os grupos comentaram suas respostas. O professor mediou a conversa, esclareceu dúvidas e reforçou a importância do uso consciente dos recursos naturais.

Para tornar o aprendizado mais dinâmico, foi aplicada uma gincana educativa, com desafios

rápidos envolvendo identificação de recursos e perguntas objetivas sobre sustentabilidade. A atividade buscou reforçar o conteúdo de forma lúdica e motivadora.

Durante todo o processo, foram feitas observações sistemáticas sobre o desempenho, a participação e as dificuldades dos alunos, possibilitando avaliar o impacto das atividades na construção do conhecimento. A combinação entre explicação, prática e ludicidade mostrou-se eficaz para tornar o conteúdo mais significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação das estratégias diversificadas como aula teórica, atividades impressas e gincana permitiu observar um avanço significativo no entendimento dos alunos do 6º ano sobre os recursos naturais renováveis, não renováveis e inesgotáveis. No início, muitos estudantes tinham uma visão limitada do tema, relacionando-o apenas a elementos isolados como água ou petróleo. Após as atividades práticas, demonstraram maior capacidade de classificação e reconhecimento dos impactos do uso inadequado desses recursos no cotidiano.

Esses resultados refletem a relevância da Educação Ambiental no contexto escolar, uma vez que ela ganha cada vez mais importância em um mundo marcado por desafios ambientais crescentes (Santos, 2022). As metodologias participativas utilizadas favoreceram o engajamento, tornando o aprendizado mais significativo e estimulando reflexões sobre práticas sustentáveis.

Durante as atividades, notou-se também o desenvolvimento de atitudes conscientes, como comentários espontâneos sobre evitar desperdício e separar resíduos. Isso evidencia que práticas lúdicas podem fortalecer a percepção dos estudantes sobre sua responsabilidade socioambiental. Nesse sentido, destaca-se que, diante desta crise, é emergente a sociedade compreender que suas ações não sustentáveis e a produção descontrolada de resíduos interferem no meio ambiente (Silva *et al.*, 2021).

Com base nos resultados observados, fica evidente que atividades simples, quando bem planejadas, podem ampliar a compreensão dos alunos sobre o uso racional dos recursos naturais e contribuir para a formação de uma consciência ambiental crítica e participativa, alinhada às necessidades contemporâneas de preservação e sustentabilidade.

Figura 01- Aula expositiva e aplicação de caça-palavras



Fonte: Autoria própria, 2025.

CONCLUSÃO

A experiência realizada com alunos do 6º ano demonstrou que estratégias diversificadas combinando aula teórica, atividades impressas, gincana e debate são eficazes para promover o aprendizado sobre recursos naturais renováveis e não renováveis. As práticas aplicadas despertaram interesse, favoreceram a fixação do conteúdo e estimularam a reflexão crítica sobre o uso consciente desses recursos.

Os resultados reforçam que ações simples e bem planejadas podem formar valores ambientais desde cedo, fortalecendo o papel da escola como espaço essencial para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Agradecimentos

Agradecemos, primeiramente, a Deus, pela força e sabedoria concedidas ao longo de todo o processo. Estendemos nossa gratidão à gestão da Escola Militar Tiradentes V pelo acolhimento, receptividade e pelo suporte oferecido para a realização das atividades, tornando possível o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

DA CONCEIÇÃO FERREIRA, Leidryana et al. Educação ambiental e sustentabilidade na prática escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 2, p. 201-214, 2019.

DOS SANTOS SILVEIRA, Maira et al. Sustentabilidade e práticas sustentáveis: concepções de alunos de quintos anos do Ensino Fundamental. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e053-e053, 2021.

KONDRAT, Hebert; MACIEL, Maria Delourdes. Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 55, p. 825-846, 2013.

MÜLLER, Thais; DA SILVA, Mariane Carloto. Educação Ambiental e Sustentabilidade Ambiental nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 28, n. 1, p. 1-29, 2023.

SANTOS, Maria Augusta Galvão; SILVA, Jéssica Santos; LIMA, Renato Abreu. Concepções e práticas ambientais no ensino fundamental: uma revisão sistemática. In: **IX Congresso Nacional de Educação (CONEDU)**, 2023.

CAPÍTULO 34

VIDA NOS ECOSSISTEMAS: CONEXÕES ENTRE ANIMAIS AQUÁTICOS E TERRESTRES

Verônica de Fátima Pimenta Garcia

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

Rosielma Soares Farias

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

Vagner de Jesus Carneiro Bastos

Universidade Estadual do Maranhão, Campus Pinheiro

RESUMO

A educação em Ciências Biológicas possui papel fundamental na formação crítica e investigativa dos estudantes, permitindo-lhes compreender as inter-relações existentes entre os seres vivos e o meio ambiente. O presente projeto teve como objetivo promover a compreensão da biodiversidade e das inter-relações entre os seres vivos e o meio ambiente, por meio da observação e análise morfológica de animais aquáticos e terrestres conservados, integrando teoria e prática no ensino de Ciências Biológicas. A atividade foi desenvolvida com as turmas 200 (Linguagem) e 201 (Saúde) do 2º ano do Ensino Médio, visando despertar nos estudantes o interesse científico, o pensamento crítico e a consciência ambiental.

Palavras-chave: Morfologia, Ecossistemas, Relações ecológicas.

INTRODUÇÃO

A educação em Ciências Biológicas possui papel fundamental na formação crítica e investigativa dos estudantes, permitindo-lhes compreender as inter-relações existentes entre os seres vivos e o meio ambiente. As atividades práticas, aliadas ao estudo teórico, favorecem a construção do conhecimento científico e despertam o interesse dos alunos pela observação, análise e reflexão sobre os fenômenos naturais. Segundo Krasilchik (2008), o ensino de Ciências deve ir além da memorização de conteúdos, priorizando a experimentação e a vivência de situações que aproximem o aluno da realidade dos seres vivos e dos ecossistemas que os sustentam.

O estudo da biodiversidade e dos ecossistemas é um dos temas fundamentais para a compreensão das relações existentes entre os seres vivos e o ambiente. A observação direta de organismos, sejam eles aquáticos ou terrestres, permite aos estudantes compreenderem melhor as interações ecológicas e as adaptações morfológicas que cada espécie desenvolve para sobreviver em seu habitat. De acordo com Odum (1988), o ecossistema é uma unidade funcional composta por organismos vivos (fatores bióticos) e o ambiente físico (fatores abióticos), interagindo de forma dinâmica e contínua.

Dessa forma, a análise de animais conservados reais em sala de aula contribui significativamente para que o aluno estabeleça conexões entre o conteúdo teórico e a realidade biológica. Haja vista que as aulas práticas, de alguma forma, podem despertar curiosidade nos

alunos, levando-os a um interesse pelo assunto abordado (Leite; Silva; Vaz, 2008).

A utilização de materiais biológicos reais como ferramenta pedagógica está em consonância com as concepções de aprendizagem ativa. Vygotsky (1991) afirma que o conhecimento é construído socialmente por meio da interação entre o sujeito e o meio, o que torna as atividades práticas indispensáveis para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Ao manipular, observar e discutir sobre os espécimes, os estudantes constroem significados e desenvolvem habilidades de observação, análise e comparação, essenciais para o aprendizado científico.

Portanto, o presente projeto teve objetivo de promover a compreensão da biodiversidade e das inter-relações entre os seres vivos e o meio ambiente, por meio da observação e análise morfológica de animais aquáticos e terrestres conservados, integrando teoria e prática no ensino de Ciências Biológicas, a fim de despertar nos estudantes o interesse científico, o pensamento crítico e a consciência ambiental.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento do projeto foi aplicada no dia 21 de outubro de 2025, com os estudantes das turmas 201 e 202 do 2º ano do Ensino Médio, na cidade de Pinheiro-MA. O planejamento contemplou a seleção de materiais que possibilitassem a observação direta de estruturas morfológicas de diferentes organismos, visando integrar teoria e prática no processo de aprendizagem.

Foram utilizados potes plásticos, papel-filme e um abajur para iluminação, permitindo visualizar com maior nitidez as características de cada espécime. Uma caixa entomológica contendo organismos coletados e identificados previamente foi apresentada aos estudantes, reunindo exemplares de ordens distintas, como: Insecta: besouro-rinoceronte (*Dynastes hercules* ou *Strategus aloeus*), barata-d'água (*Belostoma* sp.), esperanças (*Tettigoniidae*), percevejo-assassino (*Reduviidae*), besouro-verde-metálico (*Chrysomelidae*), joaninha (*Coccinellidae*), besouro-tigre (*Carabidae*), besouro aquático (*Dytiscidae*); Hymenoptera: vespa-caçadora (*Pepsis* sp.) e formiga (*Formicidae* sp.); Orthoptera: bicho-pau (*Phasmatodea* sp.); Diptera: mosca. Além dos insetos, também foram apresentados dois potes de vidro contendo animais aquáticos e terrestres preservados em álcool 70% e formol 10%, incluindo: Pote 1- bagre Siluriformes. Pote 2- estrela-do-mar (*Echinaster brasiliensis*), bolacha-da-praia (*Mellita quinquiesperforata*), concha-da-praia, siri-chita (*Arenaeus cribrarius*), marisco-branco (*Amarilladesma mactroides*), polvo (*Octopus vulgaris*), ouriço-do-mar (*Lytechinus variegatus*). Outros grupos também foram abordados, como escorpiões, anelídeos e oligoquetas. Os estudantes foram convidados a observar atentamente cada organismo, identificando características como: simetria, tipo de revestimento corporal, presença de apêndices, estruturas especializadas para locomoção, alimentação e sobrevivência. Após a fase de observação, foram promovidas discussões guiadas, nas quais os

alunos puderam relacionar as características vistas nos exemplares com conceitos teóricos sobre ecossistemas, adaptação e taxonomia trabalhados em sala de aula. A metodologia, portanto, combinou vivência prática, análise científica e diálogo reflexivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização da atividade possibilitou aos estudantes uma experiência concreta de análise morfológica, permitindo observar diretamente organismos pertencentes a ecossistemas aquáticos e terrestres. A visualização de estruturas reais favoreceu a identificação de formas, apêndices, revestimentos corporais e adaptações funcionais, ampliando a compreensão das relações entre morfologia e modo de vida dos seres vivos.

Os alunos reconheceram diferenças estruturais entre animais de habitats distintos, como: organismos terrestres, que apresentam adaptações relacionadas à locomoção, proteção e resistência à dessecação; organismos aquáticos, cujas estruturas são ajustadas à flutuação, natação e respiração em meio líquido. A atividade também contribuiu para o entendimento de que cada espécie desempenha um papel ecológico específico dentro do equilíbrio ambiental, reforçando a importância da diversidade para a estabilidade dos ecossistemas.

Na turma 200 linguagem, os estudantes demonstraram maior familiaridade com a observação morfológica, identificando rapidamente apêndices, revestimentos e segmentos corporais. Durante as discussões, relacionaram essas estruturas ao ambiente e ao modo de vida dos organismos, evidenciando conexões entre forma e função, conforme defendem Brusca e Brusca (2003) e Odum (1988). A participação coletiva favoreceu hipóteses sobre adaptação e classificação biológica, alinhando-se às propostas de análise comparativa destacadas por Margalef (1994).

Na turma 201 saúde, a manipulação dos materiais gerou maior impacto visual e motivação inicial. Apesar das dúvidas sobre classificação, os alunos avançaram significativamente, reconhecendo diferenças entre animais aquáticos e terrestres, como modos de locomoção e respiração. Esse processo evidencia o papel formativo das práticas, como apontam Krasilchik (2008) e Leite, Silva e Vaz (2005). A curiosidade diante dos organismos marinhos ampliou discussões sobre biodiversidade e interações ecológicas, em consonância com Reigota (2010).

Além do aspecto biológico, a vivência estimulou o desenvolvimento de uma consciência ambiental crítica. De acordo com Reigota (2010), a educação ambiental deve promover o respeito à natureza e o entendimento das interdependências ecológicas — exatamente o que foi observado na participação dos estudantes, que demonstraram interesse e curiosidade ao relacionar os organismos às dinâmicas ecológicas discutidas em sala.

A prática também favoreceu discussões sobre classificação biológica e critérios de agrupamento dos seres vivos. Com base em Brusca e Brusca (2003), a morfologia comparada

auxilia na identificação de homologias e diferenças evolutivas entre grupos, aspecto evidenciado quando os estudantes analisaram características como simetria, presença de apêndices e especializações corporais. Isso permitiu compreender como tais estruturas estão relacionadas aos processos adaptativos e evolutivos das espécies.

Figura 1..Amostra dos animais



Fonte: Autor, 2023.

Figura 2: Caixa entomológica



Fonte: Autor, 2023.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento do projeto possibilitou aos estudantes uma vivência significativa no campo da Biologia, integrando teoria e prática de forma dinâmica e contextualizada. A observação direta de organismos aquáticos e terrestres permitiu a identificação de características morfológicas essenciais, contribuindo para a compreensão das relações ecológicas, da diversidade biológica e das adaptações estruturais dos seres vivos aos seus ambientes.

A atividade mostrou-se eficaz para despertar o interesse científico dos alunos, promovendo questionamentos, reflexão crítica e aproximação com o método investigativo. Além disso, favoreceu a construção de uma consciência ambiental mais sólida, destacando a importância da preservação da biodiversidade e da manutenção do equilíbrio ecológico.

Do ponto de vista pedagógico, a prática reforça a relevância das aulas experimentais no Ensino Médio, pois amplia as possibilidades de aprendizagem, estimula a participação ativa dos estudantes e fortalece o vínculo entre conhecimento teórico e realidade concreta, conforme defendem autores como Krasilchik (2008) e Vygotsky (1991). Assim, o projeto cumpriu seu

propósito ao proporcionar uma experiência enriquecedora, capaz de contribuir tanto para a formação científica quanto para o desenvolvimento crítico e cidadão dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. *Invertebrados*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: EDUSP, 2008.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 166-181, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172005070302>.

MARGALEF, R. *Limnologia*. Barcelona: Omega, 1994.

ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

PIAGET, J. *A formação do símbolo na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 2010.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

CAPÍTULO 35

MAPEAMENTO GLOBAL DO USO DA IMPRESSÃO 3D NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Wellington Cantanhede dos Santos

Universidade Estadual do Maranhão-UEMA

Dadson Luis Ferreira Leite

Universidade Estadual do Maranhão-UEMA

Edvan Moreira

Universidade Estadual do Maranhão-UEMA

RESUMO

O ensino de Ciências na Educação Básica desempenha um papel essencial na formação científica e cidadã, mas ainda enfrenta desafios ligados a práticas descontextualizadas, excesso de teoria e falta de recursos experimentais. Nesse cenário, tecnologias educacionais emergentes, como a impressão 3D, têm ganhado destaque por tornar os conteúdos mais concretos, interativos e significativos. Uma análise cientométrica de 201 artigos publicados entre 2008 e 2025 evidenciou o crescimento global desse campo, com destaque para Estados Unidos, China e Espanha, além da forte presença de temas como educação STEM, fabricação digital e aprendizagem ativa. Os dados reforçam o potencial da impressão 3D como ferramenta didática inovadora no ensino de Ciências, ainda que persistam desafios estruturais e de integração curricular nas escolas públicas.

Palavras-chave: Impressão 3D, ensino de ciências, tecnologias educacionais, educação básica.

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências é responsável por desempenhar um papel importante na formação científica, crítica e cidadã, ao facilitar o entendimento de fenômenos naturais e tecnológicos presentes no dia a dia dos estudantes da Educação Básica. Entretanto, para que essa formação tenha resultados significativos, é necessário que o processo de ensino e aprendizagem adotado pelos professores seja capaz de relacionar os objetos de conhecimentos da sala de aula com a realidade dos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada.

Nesse cenário, diferentes artigos destacam limites e fragilidades nos modelos tradicionais de ensino, especialmente quando as práticas pedagógicas apresentam os conteúdos de forma descontextualizada.

O ensino de Ciências na Educação Básica enfrenta desafios como a dificuldade na apresentação de temas complexos e abstratos, linguagem diferente da realidade dos alunos e excesso de aulas teóricas (Da Silva Oliveira *et al.*, 2022), a forma linear e interdisciplinar dos livros didáticos (Nascimento *et al.*, 2017), as limitações dos espaço físico (Laboratórios e Sala Maker) e de equipamentos para aulas práticas, bem como .das dificuldades por parte dos professores para a realização de atividades experimentais (Binsfeld *et al.*, 2011).

Para Seniciato e Cavassan (2009), o Ensino de Ecologia na Educação Básica apresenta

dois desafios bem pontuais, (1) ensinar ecologia de um modo reflexivo, cuja finalidade seja associar valores aos conhecimentos específicos; e (2) superar a falta de interesse dos alunos, seja pela falta de entusiasmo, seja pela inadequação às condições oferecidas em aulas de campo.

A falta de entusiasmo e interesse está intimamente ligada aos modelos tradicionais centrados em aulas teórica, na ausência de atividades práticas e desenvolvimento de projetos interdisciplinares. Ao longo das aulas, os alunos se deparam com um processo de mera acumulação científica e uma visão fragmentada e fechada das ciências.

No âmbito dos desafios do Ensino de Ciências, pesquisadores destacam também as metodologias tradicionais baseadas na memorização (Krizek *et al.*, 2021; De França Dourorado, 2014), a linguagem e nomenclatura complexa (Da Silva Oliveira, 2022), formação Docente Inadequada (Branco *et al.*, 2018), ausência de domínio as práticas de laboratório durante a formação inicial (Machado *et al.*, 2018; Binsfeld *et al.*, 2011).

Diante desta esfera, diferentes tecnologias têm sido aplicadas na educação para mitigar essas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de ciências. Destacando-se como tecnologias emergentes temos a Inteligência Artificial, Realidade Aumentada, Realidade Virtual e impressão 3D vêm reconfigurando as práticas pedagógicas nas últimas décadas.

A impressão 3D tem se destacado como uma tecnologia mais acessível capaz de modelar conceitos abstratos em representações físicas, possibilitando abordagens mais concretas, interdisciplinares, interativas e investigativas no ensino de Ciências contribuindo para o protagonismo do aluno.

No ensino de biologia, por exemplo, Davenport e colaboradores (2017) desenvolveram um modelo 3D de um kit articulada de encaixe para o Ensino de Biologia Molecular. Da mesma forma, Palaio e colaboradores (2018), produziram sete modelos 3D de microrganismos fotossintetizante, enquanto que Vinther e colaboradores (2016) confeccionaram o dinossauro *Psittacossaurus* em 3D para o ensino de paleontologia e Moraes e colaboradores (2025) produziram modelos 3D de modelos didáticos de célula animal e vegetal.

No Ensino de Química, Da Silva Lima e colaboradores (2022) produziram estruturas químicas 3D combinadas a audiodescrição para o ensino de Química Orgânica. Do mesmo modo, TOLEDO e colaboradores (2019) construíram Modelos Geométricos com a Impressora 3D para abordar o conteúdo de Geometria Molecular e GUSMÃO e colaboradores (2023) produziram recursos 3D para o ensino de estrutura molecular e a isomeria.

No Ensino de Física, temos PEREIRA e colaboradores (2025) apresentaram um modelo 3D para ensino dos conteúdos de Máquina de Atwood e Colisões Mecânica. Assim como, BORGES (2025) desenvolveu um recurso em 3D para o Ensino de Cinemática, enquanto que MEDEIROS (2022) produziu um recurso para o ensino de Ondas Estacionárias.

Apesar do crescente uso da impressão 3D em contextos educacionais, são escassos os estudos que investigam sua aplicação direta no ensino de Ciências da Natureza na Educação

Básica, de forma articulada às especificidades de cada disciplina.

Este artigo tem como objetivo analisar o uso da impressão 3D no ensino de Ciências na Educação Básica a nível global, por meio de uma abordagem cientométrica com o uso dos softwares VOSviewer e o Pacote R Bibliometrix. Para isso, busca-se responder, às seguintes perguntas de pesquisa:

- Quais são as principais tendências de pesquisa sobre impressão 3D no ensino de Ciências (em termos de anos, países, áreas, periódicos e tipos de estudo)?
- Que conteúdos de Ciências (conceitos e tópicos curriculares) são mais abordados nas experiências com impressão 3D?
- Que metodologias didáticas (como PBL, aprendizagem por projetos, investigação, STEAM) aparecem associadas ao uso da impressão 3D no ensino de Ciências?

Ao investigar estas questões através de uma análise cientométrica abrangente das aplicações da impressão 3D no ensino de Ciências na Educação Básica (foco em Ciências/Física/Química/Biologia, não apenas STEM genérico) de 2006 a 2025, este estudo busca apresentar as principais tendências e colaborações que moldaram o campo. Utilizando programas de análise de dados, este estudo procura fornecer insights sobre o papel transformador da impressão 3D no Ensino de Ciências.

METODOLOGIA

A Revisão sistemática com abordagem cientométrica foi realizada na base de dados da Web of Science Core Collection (WoSCC) para identificar os principais estudos globais sobre a impressão 3D no Ensino de Ciências de 2008 a 2025.

Os artigos foram identificados inserindo a string de busca booleana (1) impressão 3D, (2) Ensino de Ciências e (3) Educação básica: ("3D print*" OR "3D model*" OR "three-dimensional print*" OR "additive manufactur*" OR "digital fabrication" OR "fused filament fabrication" OR "makerspace*" OR "low-cost fabrication" OR "desktop fabrication" OR "3D object*" OR "model making") AND ("science educat*" OR "science teach*" OR "science instruction" OR "science learning" OR "STEM educat*" OR "STEAM educat*" OR "scientific literac*" OR "inquiry-based learn*" OR "project-based learn*" OR "problem-based learn*" OR "constructivist learn*" OR "active learn*" OR "technology-enhanced learning") AND ("primary educat*" OR "elementary school" OR "middle school" OR "basic educat*" OR "K-12" OR "school student*" OR "school pupil*" OR "children" OR "compulsory educat*" OR "youth education" OR "school level" OR "lower secondary")

Em seguida, foram aplicados os seguintes critérios de inclusão e exclusão dos artigos:

- Tipos de documentos: Artigos e Artigos de acesso aberto.
- Período de tempo: 2008 a 2025.

- Idioma: Inglês.
- Foram Incluídos apenas artigos revisados por pares com foco em impressão 3D no Ensino de Ciências.

Este estudo utilizou o VOSviewer para visualizar redes bibliométricas, distribuição global da investigação, incluindo padrões de citação, cocitação, acoplamento bibliográfico e coautoria. O VOSviewer foi escolhido por suas capacidades avançadas de visualização, que permitem a criação de mapas detalhados e interpretáveis do panorama da pesquisa, variando os tamanhos e cores dos nós para representar diferentes elementos e relações.

O pacote R «bibliometrix» foi empregado para mapear palavras chaves e tópicos de tendências global, com análise quantitativa realizada usando o Microsoft Excel 2021.

RESULTADOS

O corpus analisado é composto por 201 artigos científicos indexados na base Web of Science, abrangendo o período de publicação coberto pela estratégia de busca adotada. Do total de registros, 86 (42,8%) correspondem a artigos publicados em periódicos científicos, enquanto 115 (57,2%) são trabalhos publicados em anais de conferências internacionais, evidenciando a relevância dos eventos acadêmicos como espaços privilegiados de divulgação de pesquisas sobre impressão 3D, modelagem tridimensional e práticas educacionais inovadoras. O conjunto apresenta uma forte natureza interdisciplinar, integrando contribuições das áreas de Educação, Ciência da Computação, Engenharia, STEM Education e Tecnologias Educacionais, com ampla participação internacional e diversidade institucional.

A pesquisa resultou em 201 registros, dos quais 178 revistas distintas, 270 instituições envolvidas, 19 países representados. Os registros em inglês foram selecionados com base nos seus títulos e resumos.

Os países com mais artigos publicados são Estados Unidos, China, Espanha, Japão, Australia, Noruega, Áustria, Brasil, Itália, Noruega e Taiwan (Tabela 1).

Tabela 1. países com mais artigos publicados.

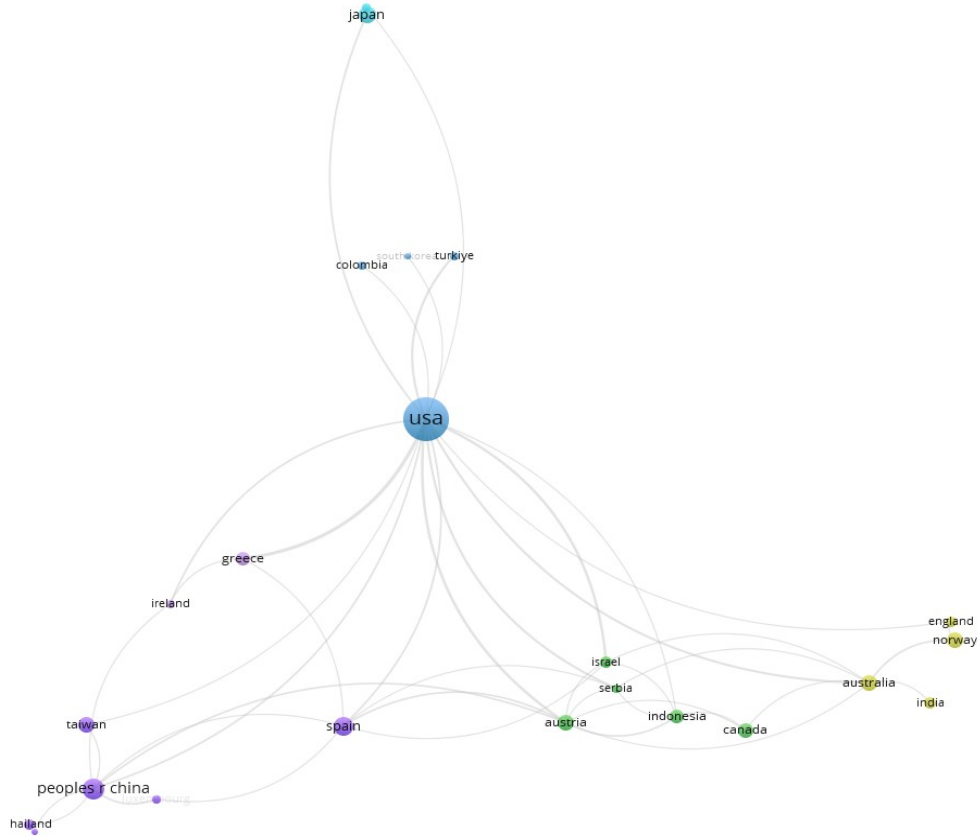
Países	Artigos
Estados Unidos	77
China	14
Espanha	11
Japão	8
Australia	7
Austria	7
Brasil	7
Italia	7
Noruega	7
Taiwan	7

O software VOSViewer permite visualização mapeamento e agrupamento dos países com o maior número de citações (Tabela 2) e os links de agrupamento (Fig.1).

Tabela 2. Maior número de citações e links de agrupamento

Países	Citações	Total de links
Estados Unidos	970	37
China	337	11
Espanha	41	9
Japão	15	3
Australia	81	10
Austria	48	14
Brasil	11	0
Italia	10	0
Noruega	207	3
Taiwan	60	2

Fig.1- clusters e as conexões entre as publicações dos países.



O software permite construir uma rede de documentos mais citados (Fig.2) e destacando a conexão entre os grupos de pesquisa e identificando a relação temporal -Overlay Visualization entre 2018-2024(Fig.3) de cada publicação.

Fig.2- Rede de documentos mais citados.

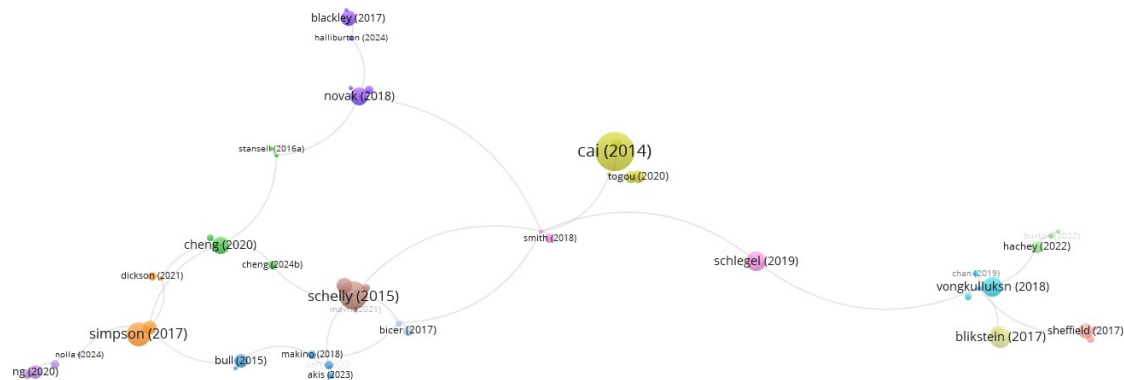
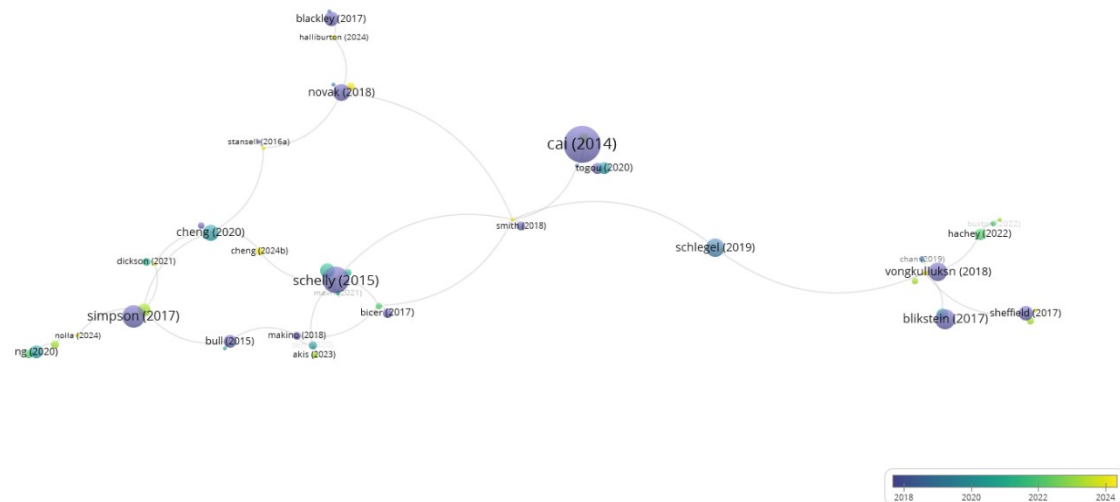


Fig.3- Overlay Visualization entre 2018-2024.



Na fig.3 é possível destacar o CAI (2014) como mais citado, o BLIKSTEIN (2017) com relevância especialmente sobre *makerspaces* e aprendizagem ativa com tecnologias. Assim como, SHEFFIELD (2017), VONGKULLUKSN (2018) que são estudos ligados a educação maker e STEAM.

As organizações mais citadas mostram os pesquisadores e grupos de maior influência nesse campo.

Fig.4- Organizações mais citadas.

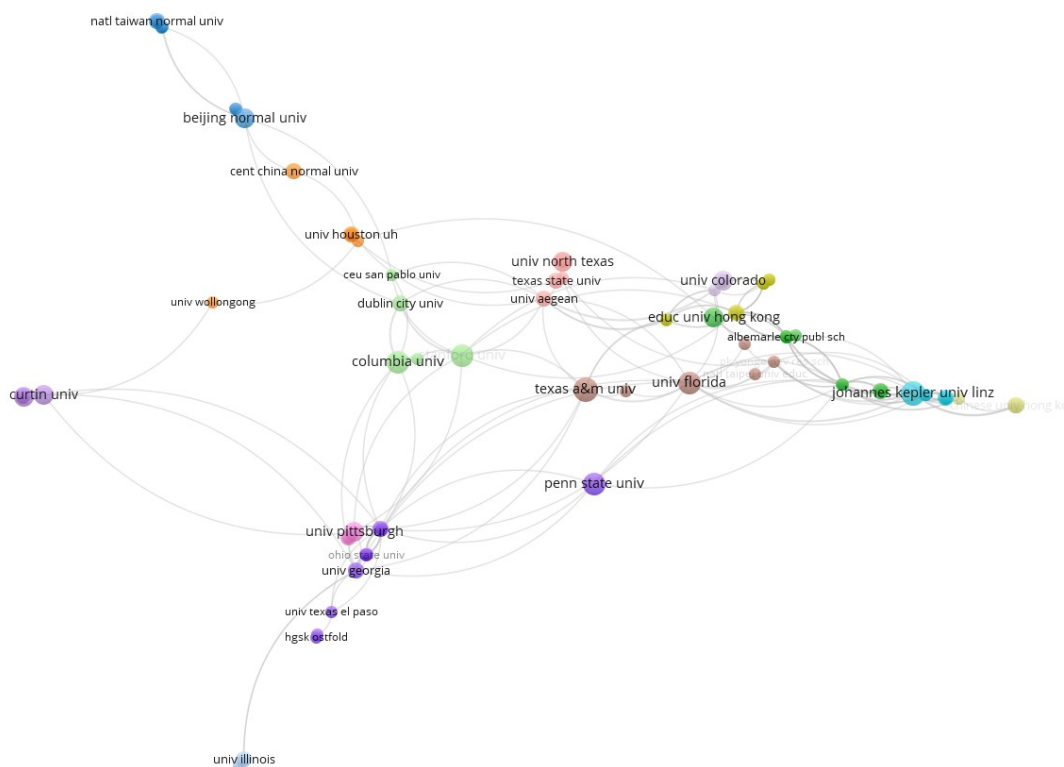
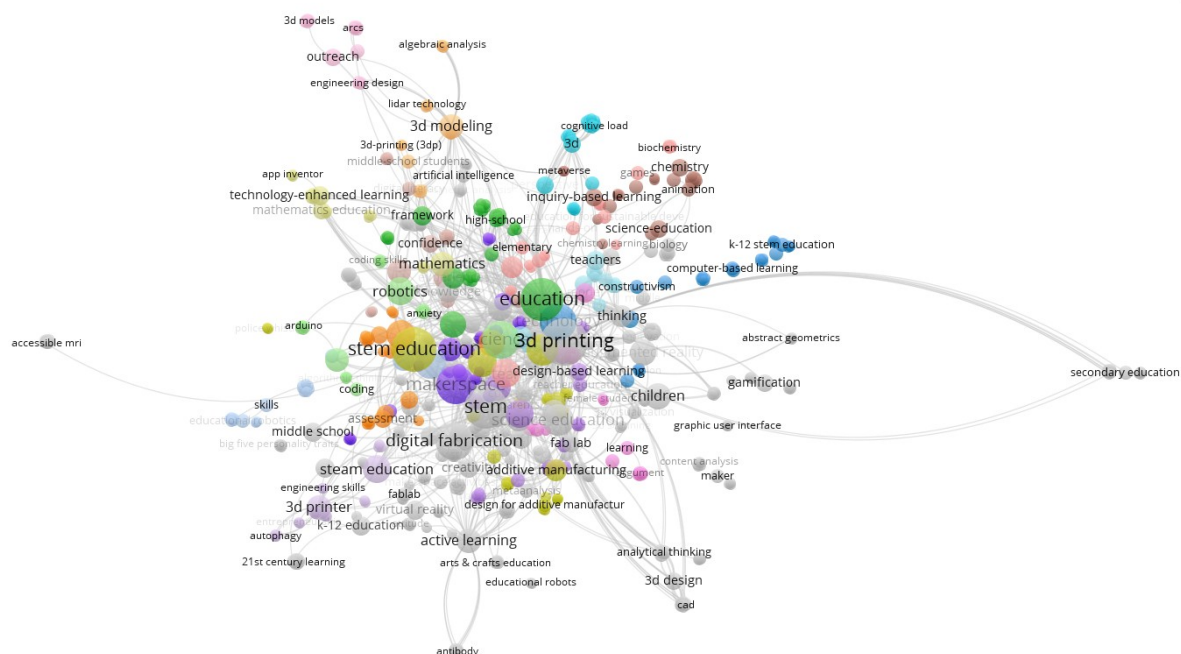
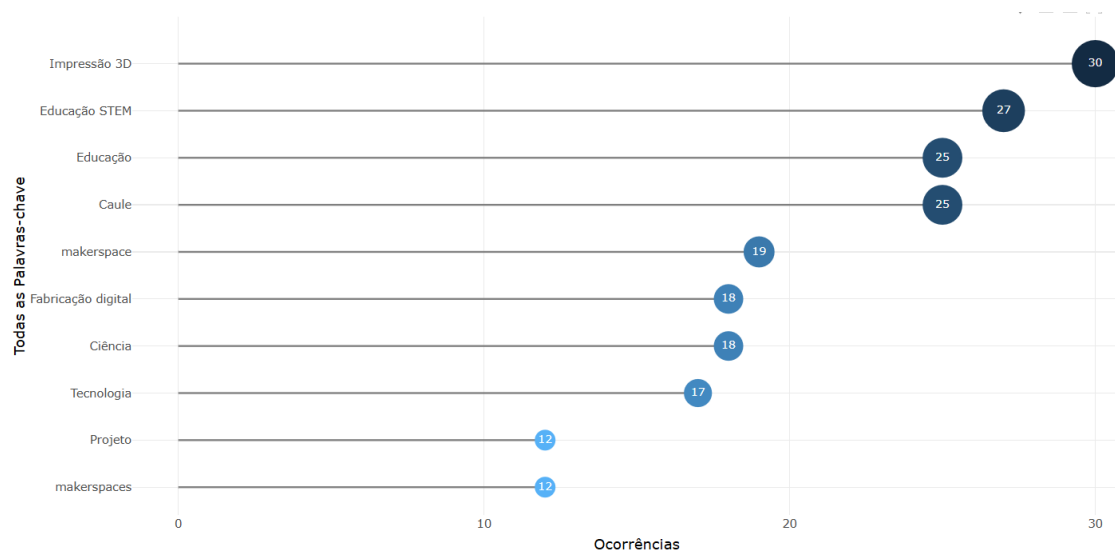


Fig.5- Palavras chaves mais citadas.



Com o auxílio do software foi possível destacar as palavras-chave com picos de citação, oferecendo insights sobre tendências emergentes e mudanças significativas no campo.

Fig.6-Número de ocorrência das palavras chaves.



A análise dos tópicos de tendência (Fig.7) evidencia a emergência de temas-chave no uso da impressão 3D no ensino de Ciências. Palavras como "impressão 3D", "educação em Ciências", "fabricação digital" e "educação STEM" (Tabela 3) aparecem como núcleos centrais, demonstrando o foco das pesquisas na aplicação prática de tecnologias digitais para fins pedagógicos.

erva-se também o crescimento recente de termos como "realidade aumentada" e "alunos", indicando o avanço de abordagens centradas no estudante e a integração de tecnologias imersivas no processo educacional.

Fig.7- tópicos de tendência.

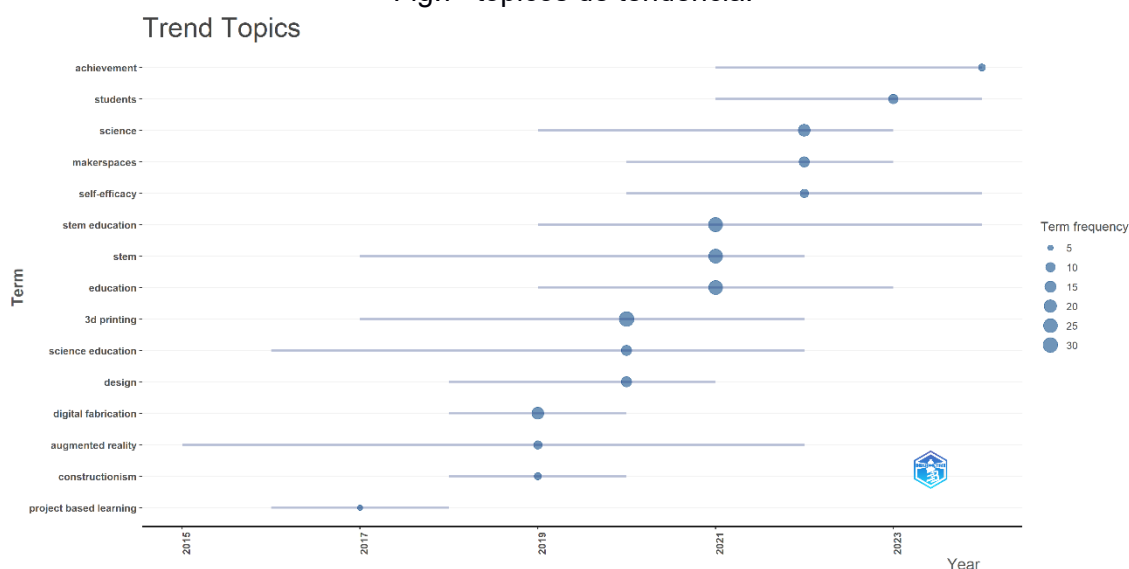


Tabela 3. Tópicos de Tendência.

Mandato	Frequência	Ano (Q1)	Ano (Mediana)
Aprendizagem baseada em projetos	5	2016	2017
Construcionismo	6	2018	2019
Realidade aumentada	8	2015	2019
Fabricação digital	18	2018	2019
Projeto	12	2018	2020
Educação em Ciências	12	2016	2020
Impressão 3D	30	2017	2020
Educação	25	2019	2021
Caule	25	2017	2021
Educação STEM	27	2019	2021
Autoeficácia	8	2020	2022
makerspaces	12	2020	2022
Ciência	18	2019	2022
Alunos	10	2021	2023
Conquistas	6	2021	2024

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo revelou um panorama abrangente sobre as aplicações da impressão 3D no ensino de Ciências na Educação Básica, destacando seu potencial como tecnologia educacional acessível e transformadora. A partir da análise cientométrica, foi possível observar um crescimento constante no interesse da comunidade acadêmica global pelo tema, com contribuições significativas oriundas de diversas áreas do conhecimento e regiões geográficas, o que confirma o caráter interdisciplinar e internacional do campo.

Os resultados demonstram que a impressão 3D tem sido explorada em experiências didáticas voltadas ao ensino de Biologia, Química e Física, com foco na representação de conceitos abstratos por meio de modelos físicos manipuláveis.

No entanto, a literatura ainda é incipiente quando se trata de investigações sistemáticas que abordem a aplicação da impressão 3D diretamente vinculada aos conteúdos curriculares específicos de Ciências da Natureza, especialmente na Educação Básica. A maioria dos estudos encontrados está vinculada a contextos de Educação STEM mais ampla, sem necessariamente considerar as particularidades pedagógicas das disciplinas de Ciências, Física, Química ou Biologia.

Além disso, observou-se que, embora haja iniciativas promissoras, o uso da impressão 3D ainda está concentrado em ambientes com melhores condições estruturais, como universidades, centros de pesquisa e escolas com laboratórios bem equipados. Para ampliar o impacto dessa tecnologia na educação básica pública, é essencial investir em políticas educacionais que promovam formação docente continuada, infraestrutura adequada e acesso a tecnologias emergentes.

Este trabalho, portanto, contribui para o entendimento das tendências atuais, das lacunas e das oportunidades futuras relacionadas ao uso da impressão 3D no ensino de Ciências, servindo como base para pesquisadores, professores e formuladores de políticas educacionais interessados em

promover uma educação científica mais acessível, interativa e contextualizada.

REFERÊNCIAS

BINSFELD, Silvia Cristina; AUTH, Milton Antonio. A experimentação no ensino de ciências da educação básica: constatações e desafios. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, p. 1–10, 2011.

BORGES, Indalecio Luiz. Construção de experimento didático com impressora 3D para ensino de Física: uma proposta baseada no ensino por investigação. 2025.

BRANCO, Emerson Pereira et al. O ensino de ciências no Brasil: dilemas e desafios contemporâneos. *Revista Valore*, v. 3, p. 714–725, 2018.

DA SILVA LIMA, Adriana Maria Queiroz; FERREIRA, João Elias Vidueira; DE SOUZA, Ronilson Freitas. 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, 2022.

DA SILVA OLIVEIRA, Auta Paulina et al. Principais desafios no ensino-aprendizagem de botânica na visão de um grupo de professores da educação básica. *Revista Pedagógica*, v. 24, p. 1–26, 2022.

DAVENPORT, Jodi et al. A self-assisting protein folding model for teaching structural molecular biology. *Structure*, v. 25, n. 4, p. 671–678, 2017.

DE FRANÇA DOURADO, Irismar et al. Uso das TIC no ensino de ciências na educação básica: uma experiência didática. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, v. 15, 2014.

GUSMÃO, Rodrigo Monteiro. A impressão 3D no ensino de química: projeto e fabricação de modelos moleculares e sua aplicação no ensino de isomeria geométrica e ótica. 2023.

KRIZEK, João Pedro Ocanha; MULLER, Marcus Vinicius Dias Vieira. Desafios e potencialidades no ensino de ecologia na educação básica. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, p. 700–720, 2021.

MACHADO, Patricia Fernandes Lootens; MÓL, Gerson de Souza. Experimentando química com segurança. *Química Nova na Escola*, v. 27, n. 1, p. 57–60, 2008.

MEDEIROS, Gilyan. Ensino experimental investigativo de ondas estacionárias. 2022. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

MORAIS, Evandro Damasceno et al. Modelos didáticos em ciências biológicas: estudo de caso com o uso da impressão 3D no ensino médio. 2025.

NASCIMENTO, Beatriz Miguez et al. Propostas pedagógicas para o ensino de botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Espanha, v. 16, n. 2, p. 298–315, maio 2017.

PALAIIO, Sueny Calazans dos Santos; ALMEIDA, Marcus Vinicius Lima de; PATREZE, Camila Maistro. Desenvolvimento de modelos impressos em 3D para o ensino de ciências. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, v. 8, n. 3, p. 70–82, 2018.

PASKIN, N. Digital Object Identifier (DOI®) system. *Encyclopedia of Library and Information Science*, p. 1586–1592, 2010.

PEREIRA, Ricardo Francisco; DE MELO MONTEIRO, Rodrigo. A impressão 3D como recurso de ensino de Física no 1º ano do ensino médio. *Revista do Professor de Física*, v. 9, n. 1, p. 234–254, 2025.

TOLEDO, Katharine Coimbra; SANTOS, Beatriz Madeira dos; RIZZATTI, Ivanise Maria. O uso da impressora 3D na construção de geometrias moleculares como uma proposta didática no ensino de Química, adaptado para pessoas com deficiência visual. In: *Congresso Nacional de Educação – CONEDU*, 2019.

VINTHER, Jacob et al. 3D camouflage in an ornithischian dinosaur. *Current Biology*, v. 26, n. 18, p. 2456–2462, 2016.

CAPÍTULO 36

EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA

Cleide Lana Chaves Alves

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Suelen Rocha Botão Ferreira

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

RESUMO

O presente estudo investigou e analisou como se desenvolve a educação inclusiva no ensino de Biologia no município de Pinheiro, Maranhão. O método consiste em uma pesquisa qualitativa descritiva. Com base nos resultados encontrados no desenvolvimento da pesquisa, pode-se indicar que o objetivo proposto foi alcançado. Dentre os principais resultados destacam-se o impacto positivo da Formação Continuada em Educação Especial na percepção dos educadores. Ao que tange os modelos didáticos da estrutura do DNA, os resultados comprovam a eficácia da utilização de modelos didáticos para facilitar no ensino inclusivo de Biologia. O que se refere à realização de oficinas inclusivas, aprovação do público e professor de Biologia, da modelagem da estrutura do DNA para o ensino de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Nesta pesquisa, comprovou-se a eficácia da utilização dos filmes de ficção científica Jurassic Park e Jurassic World como recurso pedagógico para abordar conceitos de genética de forma inclusiva e foguete com garrafa PET como ferramenta pedagógica transdisciplinar no ensino inclusivo de Biologia. Visão comparativa de três escolas da rede pública estadual de ensino médio, dos municípios da Baixada Maranhense Pinheiro, Palmeirândia e Peri Mirim e predominância da Deficiência Intelectual na região estudada.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Educação Inclusiva. Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

A introdução deste trabalho parte de uma reflexão de Jean Piaget (1896- 1980), bi-ólogo e psicólogo suíço, criador da Epistemologia Genética. “ Os fenômenos humanos são biológicos em suas raízes, sociais em seus fins e mentais em seus meios (Bezerra *et al.*, 2021). Para Piaget, o ser humano é uma construção que só pode ser compreendida em sua totalidade, sendo, portanto, essencialmente holista (do grego holos, que significa "todo").

Referente a isso, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva conceitua a Educação Inclusiva como: o movimento mundial pela educação inclusiva é uma ação política, cultural, social e pedagógica, desencadeada em defesa do direito de todos os alunos de estarem juntos, aprendendo e participando, sem nenhum tipo de discriminação. A educação inclusiva constitui um paradigma educacional fundamentado na concepção de direitos humanos, que conjuga igualdade e diferença como valores indissociáveis, e que avança em relação à ideia de equidade formal ao contextualizar as circunstâncias históricas da produção da exclusão dentro e fora da escola (Brasil, 2008).

Este estudo busca investigar como as práticas da educação inclusiva no ensino de Biologia, podem ser adaptadas e aplicadas para atender às necessidades educacionais

especiais (NEE) de alunos com deficiência no Ensino Médio nas regiões de Pinheiro, Palmeirândia e Peri Mirim, na Baixada Maranhense. A problemática orienta a análise dos desafios enfrentados pelos professores na implementação de estratégias inclusivas e na promoção de um ambiente educacional que favoreça a aprendizagem de todos os estudantes, garantindo a inclusão plena dos alunos com deficiência. A pesquisa visa entender como essas práticas podem ser aperfeiçoadas para assegurar a efetividade do processo de ensino-aprendizagem, respeitando a diversidade e proporcionando um ensino acessível. Através dessa investigação, pretende-se contribuir para a construção de um ensino de Biologia mais equitativo, que valorize a singularidade de cada aluno e que, ao ser aplicado na realidade escolar da Baixada Maranhense, proporcione um avanço significativo na qualidade da educação inclusiva.

METODOLOGIA

Composição amostral

A pesquisa no Instituto Federal do Maranhão (IFMA) foi realizada entre 01 de agosto a 31 de outubro de 2023 e 30 de janeiro a 19 de dezembro de 2024, envolvendo um total de 9 alunos com deficiência matriculados nos cursos técnicos de nível médio Integrado. Os alunos foram identificados por letras seguidas de numeração (A1, A2, A3, etc.).

Com o intuito de investigar as práticas e perspectivas em outros contextos escolares adicionalmente foram visitadas três escolas de Ensino Médio localizadas em municípios distintos da Baixada Maranhense: Peri Mirim, Palmeirândia e Pinheiro. Participaram dessa etapa três diretores e cinco professores de Biologia, que também assinaram os respectivos TCLEs.

Práticas inclusivas aplicadas no ensino de Biologia no IFMA campus Pinheiro em 2023

Com os professores do IFMA foi realizada Formação Continuada ano letivo 2023, no período de 01 a 11 de agosto de 2023 com o tema: Educação Especial. No momento foi apresentado aos professores o perfil dos estudantes matriculados no ano letivo, com uma explicação detalhada sobre os conceitos de deficiência relacionados a cada caso.

Cine Genétic Biologist (filme Jurassic Park/ World) para abordar conceitos de genética de forma inclusiva

A escolha dos filmes *Jurassic Park* e *Jurassic World: Domínio* foi baseada na necessidade de selecionar materiais audiovisuais que abordassem conceitos fundamentais de genética, como o DNA, de maneira atrativa e didática. Após definir os filmes, solicitei à coordenação do Núcleo de

Apoio às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE) a reserva antecipada de duas salas: a de Atendimento Educacional Especializado (AEE), equipada com retroprojetor, e outra sala com TV. A exibição dos filmes *Jurassic Park* e *Jurassic World: Domínio* foi realizada de 17 a 20 de outubro de 2023, na sala de Atendimento Educacional Especializado – AEE

Lançamento de foguete com garrafa PET como ferramenta pedagógica transdisciplinar no ensino inclusivo de Biologia

Para apresentação na XX Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, que teve como tema: “Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”, sob supervisão, os 36 alunos participaram de uma atividade colaborativa e inclusiva para construir um foguete de garrafa PET. Para a construção do foguete foram utilizados os seguintes materiais: Foguete: 2 Garrafas PET, 2L iguais sem rugosidade, Régua, 1 Super , cola, Pasta plástica usada, 2 Balões, Fita adesiva, Tinta guache, Papel adesivos, Copo de água. Base do Foguete: 1 m de cano de PVC de 20mm, 4 cm de cano de PVC de 40mm, 2 cap de cano de PVC de 20mm, 1 T de cano de PVC de 20mm, 2 joelhos de cano de PVC de 20mm, 1 ventel de pneu radial, 1 abraçadeira de mangueira de gás, 7 abraçadeiras de Nylon – tipo “Enforca Gato”, Cola para cano de PVC, Barbante e Esparrapado.

Assim, a metodologia desenvolvida ao longo da pesquisa consolidou um conjunto de práticas inclusivas e adaptadas ao ensino de Biologia, privilegiando o diálogo entre teoria e prática. Esse processo não apenas garantiu a coleta de dados significativos, mas também promoveu um ambiente colaborativo e reflexivo, essencial para fortalecer o compromisso com uma educação inclusiva e de qualidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos ao longo desta pesquisa revelam aspectos relevantes sobre as práticas de ensino de Biologia na perspectiva da Educação Inclusiva, especialmente no contexto do Instituto Federal do Maranhão – Campus Pinheiro e nas três escolas estaduais da Baixada Maranhense visitadas.

Formação Continuada

O ano letivo de 2023 iniciou com uma Formação Continuada com foco na educação inclusiva. Durante essa formação, os educadores tiveram a oportunidade de conhecer os perfis e as respectivas deficiências de cada aluno, um passo essencial para compreender a prática docente.

Ao final da formação, foi enviado um questionário a todos os docentes participantes, inclusive os professores de Biologia, para avaliar sua satisfação e obter um feedback sobre a

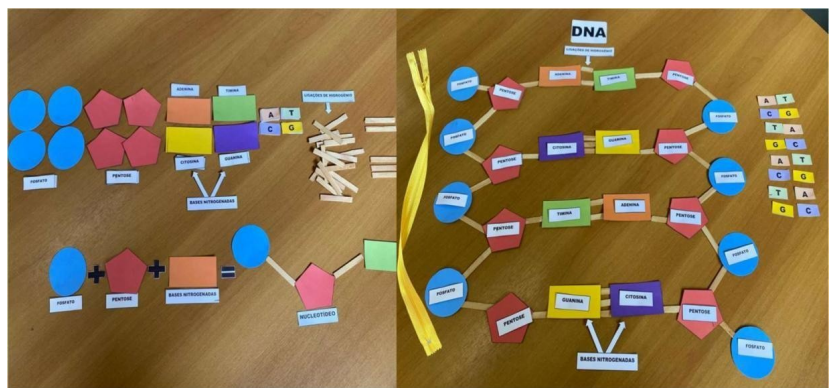
experiência. O questionário incluía a seguinte pergunta: "Em sua opinião, a Formação Continuada do ano letivo de 2023, promovida pelo Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Campus Pinheiro, com o tema 'Educação Especial', contribuiu para ampliar seu olhar em relação ao ensino inclusivo?

Os resultados foram claros e unânicos: 100% dos participantes responderam "Sim". Esse resultado reflete a relevância e o impacto positivo da formação na percepção dos educadores sobre a inclusão escolar, demonstrando que ações como 40 essa são fundamentais para promover práticas pedagógicas mais inclusivas.

Modelo didático para apresentação da estrutura do DNA

Em setembro de 2023, ocorreu o VIII Simpósio de Educação Inclusiva, no qual foi desenvolvido um modelo didático de baixo custo (**Figura 1**) representando a estrutura do DNA, com a finalidade de facilitar o ensino inclusivo de Biologia.

Figura 1 – Modelo didático da estrutura do DNA para facilitar o ensino inclusivo de Biologia.



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

Tabela 1 – Questionário utilizado no pré e pós-teste para avaliar o nível de conhecimento dos alunos sobre a estrutura do DNA.

Questões	Respostas corretas
1. Qual é a estrutura molecular do DNA?	Pentose, base nitrogenada e fosfato.
2. Quantas bases nitrogenadas compõem a estrutura do DNA e quais são elas?	Quatro: Adenina (A), Timina (T), Cito- sina (C) e Guanina (G)
3. Qual é o emparelhamento correto das bases nitrogenadas no DNA?	Adenina (A) - Timina (T) Citosina (C) - Guanina (G)
4. Por qual tipo de ligação as fitas complementares do DNA são unidas?	Ligações de Hidrogênio

Fonte – Elaborado pelas autoras, 2024.

O pré-teste, revelou dificuldades dos alunos em compreender os conceitos genéticos abordados nas perguntas 1, 2, 3 e 4. No entanto, a análise das mesmas questões no pós-teste demonstrou resultados expressivos, com todos os alunos respondendo corretamente. Isso comprova a eficácia da utilização de modelos didáticos no ensino inclusivo de Biologia. Com a construção do modelo didático da estrutura do DNA, os alunos foram capazes de compreender detalhadamente cada parte estrutural da molécula. Esse entendimento facilitou o desempenho no pós-teste, onde as dificuldades observadas no pré-teste foram superadas.

Cine Genétic Biologist

Outra importante prática para o ensino inclusivo de Biologia aplicada foi o “Cine Genétic Biologist” (filmes *Jurassic Park/Jurassic World*), que abordou conceitos de genética de forma inclusiva. A escolha dos filmes *Jurassic Park* e *Jurassic World* foi baseada na necessidade de selecionar materiais audiovisuais que abordassem conceitos fundamentais de genética, como o DNA, de maneira atrativa e didática. Para divulgação da atividade, produzi trailers e cartazes virtuais com estética inspirada na plataforma Netflix.

Os filmes foram exibidos no contraturno dos alunos respeitando as necessidades específicas de cada um deles. A eficácia dos filmes no ensino inclusivo de biologia foi comprovada por meio das percepções dos alunos ao assistirem os filmes.

Lançamento de foguete com garrafa PET

Na XX semana nacional de Ciência e Tecnologia que aconteceu entre os meses de outubro a novembro de 2023, com o tema: Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável. Apliquei mais uma prática para o ensino de biologia inclusivo. Sob minha supervisão, os alunos com deficiência construíram um foguete com garrafa PET para fazer o lançamento no evento.

O lançamento desse foguete foi uma ferramenta pedagógica transdisciplinar no ensino de Biologia, pois ofereceu uma excelente oportunidade para abordar diversas disciplinas de forma transdisciplinar, foram várias áreas envolvidas como, Biologia, Educação Física, Física, Química, Matemática, Linguagem e Artes entre outras.

Figura 2 – Confeção de foguete com garrafa PET e outros itens recicláveis pelos alunos com deficiência.



Fonte: Cleide Lana Chaves Alves, 2023.

Para a avaliação da atividade os alunos foram perguntados: “Você considera que a atividade de construção do foguete e a interação com os outros alunos foram importantes para o seu aprendizado e gostaria de participar de atividades semelhantes no futuro?” Como feed-back objetivamos que essa foi uma atividade extremamente enriquecedora, cujo impacto positivo é comprovado após a conclusão da atividade, onde 100% dos alunos afirmaram que a atividade foi importante e que desejam participar com os colegas de outras atividades como esta, evidenciando o envolvimento e o aprendizado dos alunos.

Comparação entre o Instituto Federal e as escolas A, B e C

A comparação entre o Instituto Federal e as escolas A, B e C revelou que tanto o Instituto quanto a escola A contam com apoio especializado amplo, enquanto a escola B não dispõe de nenhum suporte e a escola C apresenta um suporte mínimo. Essa comparação reflete realidades diferentes no atendimento às necessidades educacionais especiais. Os resultados analisados nas práticas de ensino de Biologia inclusivo no Ensino Médio, considerando diferentes contextos escolares, mostram que, apesar das dificuldades, foi possível superar as barreiras por meio das práticas aplicadas no instituto, demonstrando que é possível, sim, tornar o ensino de Biologia mais inclusivo. As práticas demonstraram ser viáveis e utilizam recursos de baixo custo, o que possibilita que outras escolas adotem esse modelo para tornar o ensino mais inclusivo.

Figura 3 – Alunos por tipo de deficiência – Instituto Federal e Escolas A, B e C (2023-2023).



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

Entre os achados, somando o quantitativo por tipo de deficiência do Instituto Federal e das três escolas visitadas, os dados apontaram a predominância da Deficiência Intelectual na região que envolve as 4 instituições pesquisadas. O presente estudo uniu contribuições teóricas e práticas que fizeram o conhecimento do ensino de Biologia inclusivo avançar.

CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo geral investigar e analisar como se dá o ensino de biologia na perspectiva da educação inclusiva em Pinheiro Maranhão. Com base nos resultados encontrados no desenvolvimento da pesquisa qualitativa-descritiva, pode-se indicar que o objetivo proposto foi alcançado.

Posto isso, em relação às futuras investigações, recomenda-se expandir a amostra de escolas e participantes, buscar um maior número de instituições e docentes, ampliando a diversidade de contextos e realidades, o que permitirá uma visão mais abrangente e representativa do ensino inclusivo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica*.
71 Brasília: Ministério da Educação, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/a>

rquivos/pdf/diretrizes.pdf. Acesso em: 16 abr. 2024.

LICENCIATURA EM FÍSICA - IFSC ARARANGUÁ. Base de lançamento de foguetes de garrafa PET. Como montar? YouTube, 5 jul. 2016. Disponível em: <https://youtu.be/Arua4ph8Qzk?si=jil-H-xZSxpZyxjo>. Acesso em: 26 set. 2023. NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Org.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

OLIVEIRA, D. R. D. A EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA UMA PERSPECTIVA A PARTIR DA FORMAÇÃO DOCENTE. **ApaeCiência**, v. 17, n. 1, 2022.

ONU. (2006). *Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência*. Assembleia Geral das Nações Unidas.

Pinto, T., Silva, G. & Almeida, R. (2018). Filmes de ficção científica no ensino de ciências: benefícios para a aprendizagem. *Cadernos de Pedagogia Científica*, 7(3), 233-249.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SILVA, D. M. D. **Passeando de bicicleta com Jean Piaget: Fundamentos**. FLORIANÓPOLIS, SC: Editora Arquétipos, 2021.

RODRIGUES, M. R. Um breve histórico da Educação Inclusiva: Características do atendimento educacional especializado. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, p. 164–174, 7 nov. 2020.

CAPÍTULO 37

INOVAÇÃO E TDIC's NA EDUCAÇÃO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Thays Cristina Rodrigues Cangussu de Freitas¹

¹Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI) – UEMG
thayscsrcdefreitas@gmail.com

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/7744067487974657>

Marlon Bruno de Souza²

²Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI) – UEMG
marlon.souza.uemg.t5@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7389834607794580>

Telmo Rosa Nogueira³

³Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI) – UEMG
E-mail: telmo.nogueira.uemg.t5@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8573954741511646>

RESUMO

Este artigo aborda a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na educação, com foco na promoção de práticas pedagógicas inclusivas. Apresenta a importância das metodologias ativas, como a gamificação, aprendizagem baseada em projetos e sala de aula invertida, que colocam o estudante como protagonista do seu aprendizado, incentivando habilidades críticas, criativas e colaborativas. Destaca ainda o papel fundamental do professor como mediador na seleção e adaptação dessas tecnologias, promovendo uma pedagogia ética, reflexiva e voltada à inclusão social. O estudo reforça que o uso estratégico das TDICs possibilita a personalização do ensino, amplia o acesso à educação e favorece a inclusão digital, contribuindo para uma escola mais equitativa, participativa e socialmente transformadora. Assim, considera-se que a tecnologia deve ser empregada com intencionalidade pedagógica e compromisso ético para garantir uma educação de fato inclusiva no século XXI.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), metodologias ativas, inclusão educacional, gamificação.

INTRODUÇÃO

A rápida transformação digital na sociedade contemporânea impõe a necessidade de uma constante reavaliação das práticas e fundamentos da educação inclusiva, visando garantir o direito de todos à aprendizagem em um ambiente acessível.

O trabalho final da disciplina propõe uma reflexão que articula a base teórica da educação, práticas pedagógicas inovadoras e o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) como pilares para a construção de uma escola verdadeiramente inclusiva.

O desafio central é ir além da instrumentalização, posicionando as TDIC como elementos estruturantes de uma nova cultura educacional (Kenski, 2012), atuando como catalisadores de saber colaborativo e dinâmico. Especificamente para o público-alvo da educação especial, as TDIC emergem como ferramentas mediadoras e inclusivas que ampliam as possibilidades de ensino e aprendizagem (Silva, 2018).

O artigo está estruturado para abordar a integração da inovação pedagógica mediada pela tecnologia em temas como: Metodologias ativas e TDICs, Cultura/cibercultura e sociedade em rede, Inclusão digital e tecnologia assistiva, o papel do professor mediador, Ambientes virtuais de aprendizagem e IA generativa, Gamificação, e o uso de TDICs no Atendimento Educacional Especializado (AEE) ou Sala de Recursos Multifuncionais, demonstrando sua importância para a efetivação da educação inclusiva no século XXI.

METODOLOGIA

A metodologia empregada é a pesquisa bibliográfica e reflexiva, baseada na análise e na articulação dos materiais teóricos encontrados, que incluem textos com temáticas que abordam a gamificação, a cibercultura, a IA generativa e a relação entre várias tecnologias educacionais e inclusão. A análise deste trabalho, busca estabelecer conexões entre os fundamentos teóricos da educação (Freire, Vygotsky) e as práticas contemporâneas mediadas pelas TDIC's.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Metodologias Ativas, TDIC e Inclusão

A educação enfrenta na atualidade, o desafio de promover aprendizagens significativas. Tais aprendizagens têm se tornado complexas, pois elas devem contemplar a diversidade dos estudantes, respeitando seus ritmos, estilos cognitivos e necessidades específicas. Nesse contexto, observa-se que as metodologias ativas e as TDICs se tornaram estratégias eficientes no ensino, visto que as metodologias ativas focam no estudante como protagonista do seu próprio aprendizado, enquanto as TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) são ferramentas digitais que viabilizam esse aprendizado.

Segundo (Viana, 2025), as metodologias ativas promovem a centralidade do estudante no processo de aprendizagem, incentivando o desenvolvimento de habilidades críticas, criativas e solucionadoras de problemas. Autores como (Leite, 2021) defendem que as TDIC's, quando integradas a essas metodologias, potencializam a construção do conhecimento, favorecendo a autonomia dos estudantes e a personalização do ensino, além de permitir a criação de ambientes interativos e colaborativos que transformam a dinâmica educacional.

Ressalta-se ainda que esses pilares, juntos, favorecem uma educação inovadora, pois, segundo Viana *et al.* (2025) e Ferrarini, Saheb e Torres (2019), as Metodologias Ativas e as TDIC's não apenas potencializam a aprendizagem significativa e a autonomia dos estudantes, mas consolidam-se como ferramentas mediadoras essenciais para experiências transformadoras e alinhadas às demandas da educação contemporânea no Brasil.

Cultura digital, cibercultura e sociedade em rede

A compreensão do impacto das TDIC's na educação inclusiva passa, necessariamente, pela análise dos conceitos de cultura digital, cibercultura e sociedade em rede. A cultura digital refere-se ao conjunto de práticas, valores e modos de pensar que se desenvolvem a partir do uso das tecnologias digitais. Ela molda a maneira como as novas gerações interagem, produzem conhecimento e se comunicam, constituindo-se como base para a transformação das práticas educacionais na contemporaneidade (Leite, 2021).

A cibercultura, termo cunhado por Pierre Lévy (2000), é o universo de técnicas, práticas, atitudes e modos de pensamento que se desenvolvem com o crescimento do ciberespaço. Lévy (2000, p. 28) define-a como “o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço.” O ciberespaço, mais do que uma infraestrutura técnica, é o ambiente onde se gesta a inteligência coletiva, um saber distribuído, incessantemente valorizado e coordenado em tempo real, que resulta da mobilização efetiva das competências.

Neste contexto, a sociedade em rede, conceito centralizado por Manuel Castells (1999), descreve uma estrutura social baseada em redes de comunicação eletrônicas, que se tornam a espinha dorsal da organização humana. Na educação, essa transição implica que o conhecimento não está mais restrito a espaços físicos ou a fontes únicas, mas circula em um fluxo contínuo e não linear, acessível através do ciberespaço.

Para a educação inclusiva, essa nova configuração social e cultural apresenta tanto oportunidades quanto desafios. A principal oportunidade reside na capacidade do ciberespaço de promover a inteligência coletiva (Lévy, 1999), onde o conhecimento é distribuído e valorizado por meio da colaboração e da troca informacional. Isso permite que estudantes com diferentes habilidades e ritmos de aprendizagem possam contribuir e se beneficiar mutuamente, superando barreiras geográficas e, em muitos casos, físicas.

O desafio, contudo, reside na necessidade de garantir que todos os estudantes, independentemente de suas condições, sejam participantes ativos dessa sociedade em rede. A exclusão digital, nesse sentido, não é apenas a falta de acesso à tecnologia, mas a privação da participação na cultura e no conhecimento que dela emana. A inclusão, portanto, deve ser vista como um processo de empoderamento, onde o acesso à tecnologia é acompanhado pelo desenvolvimento da capacidade crítica de uso.

Pontua-se ainda que a sociedade em rede, termo criado pelo sociólogo espanhol Manuel Castells, popularizou-se quando o autor publicou sua trilogia de livros, especialmente o "A Sociedade em Rede". Manuel Castells, em sua teoria sobre a sociedade em rede, argumenta que a principal característica da sociedade contemporânea é a organização social baseada em redes digitais de comunicação. Para ele, essas redes, facilitadas pela tecnologia da informação e

comunicação, transformam profundamente a economia, a cultura e a política.

Manuel Castells é um renomado sociólogo espanhol, um dos maiores especialistas mundiais no estudo do impacto das tecnologias da informação e comunicação (TICs) na sociedade contemporânea. Ele é o autor da influente trilogia "A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura", cujo primeiro volume é intitulado "A Sociedade em Rede" (publicado originalmente em 1996 e no Brasil, em 2006, pela editora Paz & Terra).

Para Castells (2006) 1, a sociedade em rede é "uma estrutura social baseada em redes de informação operadas por tecnologias de informação e comunicação microeletrônicas". Essa estrutura não apenas facilita a comunicação, mas também reorganiza as relações de poder e as práticas sociais, dando origem a um novo conjunto de comportamentos e valores que se manifestam como a cultura digital. A cultura digital, por sua vez, é o conjunto de práticas, valores e formas de expressão que emergem do uso generalizado das tecnologias digitais, sendo o terreno fértil onde a cibercultura se desenvolve. A cibercultura, nesse sentido, é a manifestação mais visível e a experiência vivida das transformações culturais impulsionadas pela lógica da rede.

Portanto, a sociedade em rede é o contexto estrutural e tecnológico que permite o aparecimento e crescimento da cultura digital. Nesse contexto, a cibercultura surge como a dimensão social e cultural que espelha as transformações nas práticas de comunicação, identidade e comunidade impulsionadas pelas tecnologias digitais. Dessa forma, os três conceitos estão conectados: a sociedade em rede cria o ambiente; a cultura digital é o conjunto de práticas nesse ambiente; e a cibercultura é a análise e a experiência das mudanças culturais e sociais resultantes.

Inclusão Digital, Equidade e Tecnologia Assistiva

A inclusão digital é um imperativo ético e pedagógico na sociedade em rede. Ela se refere à democratização do acesso às TDIC e à capacitação para o uso significativo dessas tecnologias. No campo da educação inclusiva, a inclusão digital está intrinsecamente ligada ao conceito de equidade, que busca oferecer oportunidades justas e personalizadas para que cada estudante alcance seu máximo potencial durante a aprendizagem.

A tecnologia assistiva (TA) portanto, se torna o elo crucial entre as TDIC e a equidade na inclusão, pois ela é a ferramenta, recurso ou serviço que contribui para proporcionar ou ampliar as habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover sua vida independente e inclusiva" (BRASIL, 2009). Por isso, observa-se a importância das tecnologias assistivas no ambiente escolar, mediada pelas TDIC, pois são elas que possibilitam a transformação do processo educativo, tornando-o acessível para todos.

Salienta-se que o uso intencional desses recursos promove a inclusão e a equidade,

garantindo que todos os estudantes tenham acesso às mesmas oportunidades de aprendizagem (Silva, 2018). Contudo, a efetivação dessa inclusão ainda requer infraestrutura adequada, acesso à conectividade e, fundamentalmente, a formação docente contínua.

No quadro abaixo, apresenta-se alguns recursos de TA, suas aplicações na educação inclusiva e quais princípios de equidade estão sendo respeitados com a sua inclusão no ambiente escolar.

Quadro 1: A relação entre a inclusão digital, a equidade e as Tecnologia Assistivas

Recurso de TDIC/TA	Aplicação na Educação Inclusiva	Princípio de Equidade
Softwares Leitores de Tela (NVDA, Jaws)	Acesso a textos digitais, navegação em plataformas e uso de editores de texto para estudantes com deficiência visual.	Garantia de acesso à informação e ao conteúdo curricular, promovendo a autonomia na leitura e escrita.
Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA)	Uso de <i>tablets</i> e aplicativos com símbolos e voz para facilitar a comunicação de estudantes com dificuldades na fala (TEA, paralisia cerebral).	Ampliação das formas de expressão, participação social e interação em sala de aula.
Plataformas com Recursos de Acessibilidade	Ajustes de contraste, tamanho de fonte, legendas, audiodescrição e compatibilidade com TA em vídeos e materiais didáticos.	Personalização da experiência de aprendizagem e eliminação de barreiras sensoriais.
Teclados e Mouses Adaptados (acionadores, joysticks)	Uso de periféricos que atendem a necessidades motoras específicas, permitindo a interação com o computador.	Remoção de barreiras físicas e motoras, possibilitando a participação em atividades digitais.
Recursos de IA para Tradução e Transcrição	Tradução em tempo real para Libras, transcrição de aulas para estudantes com deficiência auditiva.	Apoio à comunicação e à compreensão em tempo real.

Fonte: De autoria própria.

Cabe destacar ainda que ao introduzir tecnologias assistivas no ambiente escolar, faz-se necessário realizar um processo contínuo de avaliação e adaptação, envolvendo toda a equipe pedagógica, os pais e o próprio estudante em um ciclo de aprimoramento constante, que permita identificar falhas e oportunidades de melhoria, não só na ferramenta que está sendo usada, mas na forma do seu uso, para que ela seja adequada a necessidade que se busca sanar.

O Papel do Professor como Mediador no Uso das TDIC

A incorporação das TDIC na educação inclusiva exige uma profunda redefinição do papel do professor. O docente deixa de ser o mero transmissor de conteúdo para assumir a função de mediador, curador de informações e designer de experiências de aprendizagem (Moran, 2015). Essa mudança de paradigma está em consonância com a visão sociointeracionista de Vygotsky

(1998), segundo a qual o aprendizado ocorre por meio da interação social e da mediação de instrumentos culturais, sendo as tecnologias digitais mediadoras, poderosas na construção desses conhecimentos.

Portanto, o professor mediador, no contexto das TDIC, deve:

- 1. Curar Conteúdo e Tecnologia:** Selecionar e adaptar recursos digitais que sejam acessíveis e relevantes para a diversidade de estudantes, garantindo que a tecnologia escolhida se alinhe aos objetivos pedagógicos e às necessidades individuais.
- 2. Promover a Reflexão Crítica e a Autonomia:** Orientar os estudantes a transformar a informação digital em conhecimento, desenvolvendo a capacidade de análise e avaliação crítica das fontes. Freire (1996) adverte que o uso das tecnologias deve ser guiado por uma pedagogia crítica, capaz de promover a emancipação dos sujeitos. A mediação deve incentivar o estudante a ser autor de seu próprio processo de aprendizagem.
- 3. Personalizar o Ensino e a Avaliação:** Utilizar as TDIC para criar trilhas de aprendizagem individualizadas e formas de avaliação diversificadas, atendendo aos ritmos e estilos de cada estudante, o que é vital na educação inclusiva.
- 4. Fomentar a Colaboração e a Inteligência Coletiva:** Desenhar atividades que explorem o potencial colaborativo das ferramentas digitais, estimulando a interação e a construção conjunta do saber, aproveitando a natureza da cibercultura.

A formação docente, portanto, deve ir além do domínio técnico das ferramentas, abrangendo a reflexão ética e a intencionalidade pedagógica no uso das TDIC. O professor precisa compreender que o acesso à tecnologia só se concretiza como inclusão digital quando é usado como instrumento de transformação social e não como simples recurso de apoio (Silva, 2018).

Por isso, a contínua formação dos profissionais da educação deve incluir, além do domínio técnico das ferramentas, a reflexão acerca da ética e da intencionalidade pedagógica no uso das TDIC. O professor precisa compreender que o acesso à tecnologia só se concretiza como inclusão digital quando é usado como instrumento de transformação social e não como simples recurso de apoio (Silva, 2018).

Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Plataformas Educacionais e IA Generativa

A infraestrutura digital para a educação inclusiva pode ser materializada nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e nas plataformas educacionais. Estes espaços digitais podem oferecer recursos para a gestão do ensino, para a distribuição de materiais, para a interação síncrona e assíncrona, e para a avaliação dos estudantes. Por isso, sua importância na inclusão reside na flexibilidade e na capacidade de integrar recursos de acessibilidade, como plugins de

leitura e transcrição.

Os AVAs e as plataformas educacionais permitem na atualidade, a criação de comunidades de aprendizagem onde a comunicação e a colaboração são facilitadas, alinhando-se à perspectiva da sociedade em rede. Eles também possibilitam a oferta de materiais em múltiplos formatos (texto, áudio, vídeo, podcast), atendendo a diferentes preferências sensoriais e cognitivas dos estudantes. Por isso, pontua-se que os ambientes virtuais de aprendizagem, bem como as plataformas educacionais podem ser inclusivas na medida em que promovem a acessibilidade, a personalização do ensino e a participação ativa de todos os estudantes, independentemente de suas condições físicas, cognitivas, sociais ou culturais. Tais ambientes, quando planejados com base em princípios de design universal e de educação inclusiva, possibilitam a adaptação de recursos, o uso de tecnologias assistivas e a flexibilização das metodologias de ensino, contribuindo para a equidade no processo educativo.

Um desenvolvimento recente e de impacto transformador é a Inteligência Artificial (IA) generativa. A IA generativa, que inclui modelos de linguagem avançados (LLMs) como o ChatGPT, possui um potencial disruptivo na educação, especialmente na inclusão. Conforme o guia da UNESCO (2023), a IA generativa pode ser utilizada para a personalização em Escala, quando propicia a criação de materiais didáticos adaptados instantaneamente ao nível de leitura, interesse e formato preferido (texto, áudio, resumo) de cada estudante. Por exemplo, quando um texto complexo é resumido em linguagem simples ou transformado em um script de áudio para um estudante com dislexia.

Além disso, pode-se utilizar o que aqui chamamos de Tecnologia Assistiva Avançada, que é quando usamos a IA para gerar descrições de imagens, traduzir conteúdos para Libras (Língua Brasileira de Sinais) ou outras formas de comunicação, ou quando criamos chatbots de apoio para tirar dúvidas de forma individualizada, funcionando como um tutor virtual.

Por último, pode-se utilizar a IA como apoio ao professor, quando o docente utiliza destas ferramentas na criação de planos de aula inclusivos, na adaptação de textos complexos e na geração de exercícios com diferentes níveis de dificuldade, liberando-o para uma melhor mediação do seu conteúdo com um acompanhamento individualizado mais efetivo.

No entanto, o uso da IA generativa deve ser pautado pela ética e pela pedagogia crítica. É fundamental que o professor mediador oriente os estudantes sobre o uso responsável, a verificação de informações (fact-checking) e a autoria, garantindo que a tecnologia sirva à aprendizagem e não à mera reprodução. Portanto, a IA não substitui o professor, mas potencializa sua capacidade de mediar e personalizar o ensino.

Metodologias Ativas aliadas a Gamificação

As metodologias ativas têm se consolidado como importantes estratégias pedagógicas no

cenário educacional; tais metodologias têm promovido o protagonismo dos estudantes, a sua autonomia e o desenvolvimento de competências socioemocionais. Fundamentadas em teorias construtivistas e sociointeracionistas, essas metodologias partem da ideia de que o estudante aprende de forma mais significativa quando participa ativamente da construção do seu próprio conhecimento.

De acordo com Vygotsky (1998), o aprendizado acontece por meio da interação social e da mediação de instrumentos culturais. Nesse sentido, podemos destacar as metodologias ativas aliadas à gamificação como forma de estimular os estudantes em sua aprendizagem.

Autores como (Murr, 2020) pontuam que o uso da gamificação favorece, o engajamento, incentiva a autoconfiança e a superação, além de fornecer ao estudante feedback constante.

Por isso, ao incorporar elementos lúdicos, desafios, recompensas e feedbacks instantâneos, a gamificação tem transformado o ambiente educacional em um espaço dinâmico e interativo, favorecendo a construção do conhecimento de maneira significativa. Além disso, quando articulada às metodologias ativas, ela tem contribuído para o desenvolvimento de competências socioemocionais, cognitivas e colaborativas, tornando o processo educativo mais inclusivo e motivador.

De acordo com Kapp (2012), a gamificação também envolve o objetivo de aumentar o engajamento dos participantes e proporcionar experiências de aprendizagem significativas. Essa abordagem tem sido amplamente adotada por vários estudiosos, pois consideram que os estudantes se mantêm motivados no processo de aprendizagem por meio de desafios, recompensas e feedbacks constantes.

Por isso, tem se observado o quanto as metodologias ativas combinadas com a gamificação contrapõem-se ao ensino tradicional, que sempre focou na transmissão de conteúdos e na memorização. Nesse novo modelo, os estudantes estão se tornando protagonistas de sua própria aprendizagem, o que, de acordo com Freire (1996), favorece a criação de oportunidades para a construção do conhecimento.

Cabe pontuar que nessa nova abordagem, o professor assume o papel de mediador, guiando e desafiando seus estudantes a resolverem problemas, e a pensarem criticamente, além de aplicarem o que aprendem em situações do mundo real.

De acordo com Moran (2015), a inovação na educação está intimamente relacionada à maneira como os professores integram as metodologias de ensino com as tecnologias. É por isso, que o professor, como mediador, favorece a criação de experiências de aprendizagem personalizadas e relevantes. Por esse motivo, as metodologias ativas e a gamificação no ensino têm ganhado destaque no cenário educacional como estratégias para tornar as aulas mais dinâmicas, interessantes e efetivas.

Outros exemplos que merecem destaque, dentro das metodologias ativas, incluem o uso da aprendizagem baseada em projetos (ABP), a aprendizagem baseada em problemas (PBL) e a

sala de aula invertida. Essas estratégias inovadoras se destacam por promoverem o pensamento crítico, a colaboração e a criatividade, além de ligarem o ensino às situações cotidianas e ao ambiente de vida real dos discentes.

Diante disso, integrar as metodologias ativas com a gamificação na educação, tem aberto espaço para personalização do aprendizado, para a expansão do acesso à educação, para o incentivo do pensamento crítico e para a colaboração entre pares, o que favorece a inclusão e a participação equitativa de todos os estudantes.

CONCLUSÃO

A integração das TDIC na educação inclusiva não é uma opção, mas uma necessidade imperativa para a construção de uma escola equitativa na sociedade em que vivemos. A reflexão proposta neste trabalho, demonstrou que o uso das tecnologias digitais, desde a compreensão da cibercultura até a aplicação da IA generativa e da gamificação, deve ser guiado por uma intencionalidade pedagógica e um compromisso ético com a diversidade.

É importante destacar que o professor mediador é fundamental nesse processo, pois ele é encarregado de ajustar e personalizar o ensino, convertendo as TDICs e as tecnologias assistivas em ferramentas de emancipação e mudança social. A implementação da educação inclusiva mediada pelas TDIC exige, assim, um tripé de apoio: (1) Formação Docente Crítica, que transcenda o aspecto técnico; (2) Infraestrutura e Acessibilidade, assegurando a inclusão digital; e (3) Inovação Pedagógica, por meio de metodologias ativas e do uso estratégico de plataformas e inteligência artificial.

Por isso, ao combinar fundamentos teóricos sólidos com práticas inovadoras, a educação inclusiva mediada pelas TDIC cumpre seu papel de ampliar o direito à aprendizagem, contribuindo para a formação de indivíduos autônomos, críticos e totalmente integrados à sociedade em que também fazem parte.

REFERÊNCIAS

ALVES TEIXEIRA, T.; KLIEMANN, C. F.; MACHADO, S. A. Tecnologias digitais de informação e comunicação e o trabalho colaborativo entre professores do ensino comum e educação especial. **Revista Teias de Conhecimento**, [S. l.], v. 1, n. 5, 2025. DOI: 10.5212/RevTeiasConhecimento.2025.24222.

BRASIL. Comitê de Ajudas Técnicas (CAT). **Portaria nº 142, de 19 de novembro de 2009**. [S. l.: s. n.], 2009.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FERRARINI, Rosilei; SAHEB, Daniele; TORRES, Patricia Lupion. Metodologias ativas e

tecnologias digitais: aproximações e distinções. *Revista Educação em Questão*, v. 57, n. 52, p. e-15762, 2019.

FOLTRAN, E.; SILVA LIMA, M. R. e; MONTE BLANCO, S. F. M. **Formação Docente e Inovações Tecnológicas: desafios para a inclusão no âmbito do PROFEI**. Rio de Janeiro: Autografia, 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HUMMEL, E. I.; FERREIRA, S. Jogos digitais como recurso de tecnologia assistiva na alfabetização de alunos com transtorno do espectro autista. **Human Factors in Design**, Florianópolis, v. 12, n. 24, p. 048–057, 2023. DOI: 10.5965/2316796312242023048.

KAPP, Karl M. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LEITE, B. S. **Tecnologias Digitais E Metodologias Ativas: Quais São Conhecidas Pelos Professores E Quais São Possíveis Na Educação?**. VIDYA, v. 41, n. 1, p. 185202, 2021.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2000.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. São Paulo: Cortez, 2011.

MANJINSKI JUNIOR, G.; MANJINSKI, E. Aprender fazendo: Gamificação, projetos e TDIC na Construção de práticas inovadoras. **Revista Teias de Conhecimento**, [S. l.], v. 1, n. 5, 2025. DOI: 10.5212/RevTeiasConhecimento.2025.25091.

MORAN, José. **Inovação na educação: como mudar a escola para todos aprenderem**. Campinas: Papirus, 2015.

MURR, Caroline Elisa. Entendendo e aplicando a gamificação: o que é, para que serve, potencialidades e desafios / Caroline Elisa Murr, Gabriel Ferrari. – Florianópolis: UFSC. UAB, 2020. 36p.

SILVA, Maria da Conceição. **Tecnologias digitais e inclusão: desafios e possibilidades na escola contemporânea**. São Paulo: Cortez, 2018.

UNESCO. **Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa**. Paris: UNESCO Digital Library, 2023.

VIANA, Silvanete Cristo et al. Metodologia Ativa Design Thinking. *Revista Contemporânea*, v. 4, n. 4, p. e 4009, 2024.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

YANAZE, L. K. H.; CORREGIO, S. (Org.). **Metodologias Ativas: gamificação**. 1. ed. Diadema: V&V Editora, 2022.

CAPÍTULO 38

A CONTRIBUIÇÃO DA CIÊNCIA ESCOLAR PARA OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA ANÁLISE DOS PROJETOS DA MOSTRA CIENTÍFICA DO SERTÃO DO MOXOTÓ IPANEMA 2025

Daniel dos Santos Rocha

Secretaria de Educação de Pernambuco

RESUMO

O estudo investigou de que modo os trabalhos apresentados na Mostra Científica do Sertão do Moxotó Ipanema (MCSMI) 2025, envolvendo estudantes da educação básica do semiárido pernambucano, articulam-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A partir da análise mista de 86 resumos, mapeou-se a frequência de citações dos ODS, as estratégias metodológicas adotadas e a presença de indicadores mensuráveis. Os resultados revelam que 82,5 % dos projetos mencionam pelo menos um ODS, destacando-se ODS 4, 6, 12, 13 e 15. Três perfis de alinhamento foram identificados: ecotecnológico, sociocultural e agroecológico-comunitário. A experimentação com tecnologias sociais de baixo custo esteve positivamente associada à presença de indicadores quantitativos, ao passo que temas sociais apresentaram maior dependência de metodologias qualitativas. A pesquisa conclui que a ciência escolar tem potencial efetivo de promover sustentabilidade, mas requer apoio institucional, formação docente e canais de continuidade para ampliar seu impacto além do evento.

Palavras-chave: Ciência escolar; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; Tecnologias sociais; Educação para sustentabilidade; Metodologias ativas.

INTRODUÇÃO

A educação para a sustentabilidade deixou de ser uma escolha para tornar-se uma necessidade curricular em todo o mundo. No Brasil, onde as desigualdades sociais e ambientais ainda marcam o cotidiano de milhões de cidadãos, a escola tem sido apontada como o espaço privilegiado para cultivar, desde cedo, competências que permitam ao aluno compreender e intervir na complexa teia de problemas que envolvem pobreza, consumo irresponsável, degradação ambiental e violações de direitos humanos. Nesse contexto, eventos de divulgação científica que envolvem estudantes da educação básica na produção de conhecimento ganham relevo, pois potencializam o diálogo entre teoria e prática, entre o global e o local, entre o que se aprende nos livros e o que se vivencia nas comunidades. A Mostra Científica do Sertão do Moxotó Ipanema (MCSMI), realizada em 2025 no município de Arcoverde, Pernambuco, insere-se nesse panorama como experiência que coloca a ciência escolar a serviço dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) proclamados pelas Nações Unidas, oferecendo um rico repositório de projetos que revelam como jovens do semiárido nordestino interpretam, adaptam e respondem aos desafios da agenda 2030.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, aprovados em 2015, compõem um conjunto

de 17 metas e 169 indicadores que orientam esforços internacionais rumo à erradicação da pobreza, à proteção do planeta e à garantia de paz e prosperidade para todas as pessoas. Embora reconheçam a responsabilidade conjunta de governos, empresas, academia e sociedade civil, os ODS também atribuem à educação um papel catalisador, capaz de formar cidadãos críticos e engajados. A literatura acadêmica tem destacado que a educação formal, quando permeada por temas transversais como sustentabilidade, cidadania e tecnologia social, pode operar como vetor de transformação, desde que os estudantes sejam colocados como sujeitos ativos do processo de ensino-aprendizagem. A MCSMI 2025, ao incentivar alunos da rede pública estadual a investigar problemas locais e propor soluções baseadas em conhecimentos científicos, configura-se como laboratório privilegiado para observar de que modo a escola tem respondido a esse chamado global.

O semiárido pernambucano, região onde se insere a maior parte dos municípios participantes da mostra, apresenta indicadores sociais que ainda denunciam desafios históricos: altos índices de pobreza, dependência de recursos hídricos escassos, vulnerabilidade às mudanças climáticas e forte presença de juventude fora das oportunidades formais de qualificação profissional. Paradoxalmente, é nesse mesmo território que floresce uma rica herança cultural, saberes tradicionais sobre uso de plantas medicinais, técnicas de convivência com a seca e formas de organização comunitária que, se articuladas ao conhecimento científico, podem gerar soluções inovadoras e sustentáveis. Ao reunir mais de oitenta trabalhos desenvolvidos por estudantes do ensino fundamental e médio, a MCSMI 2025 traduz esse potencial em iniciativas concretas que abordam temas como reuso de água, produção de bioplástico, reflorestamento com espécies nativas, uso de Arduino na agricultura familiar, energia solar de baixo custo, conscientização sobre HPV, combate ao lixo eletrônico e valorização de manifestações culturais como o frevo e o cordel.

A diversidade temática apresentada na mostra convida a uma reflexão sistemática sobre a contribuição efetiva desses projetos escolares para o avanço dos ODS. Observa-se, por exemplo, que muitos experimentos citam explicitamente os objetivos aos quais se vinculam, mas nem sempre detalham indicadores mensuráveis ou metodologias que permitam avaliar impactos além do ambiente escolar. Da mesma forma, há iniciativas que, embora não mencionem os ODS de forma explícita, lidam diretamente com metas específicas, como a redução de desigualdades, o consumo responsável ou a proteção de ecossistemas terrestres. Compreender essas correspondências, lacunas e potenciais torna-se relevante para investigadores, gestores educacionais e formuladores de políticas públicas interessados em alinhar currículos escolares à agenda global de sustentabilidade, sem perder de vista as especificidades locais e a autonomia dos sujeitos escolares.

Outro aspecto que merece destaque é a forma como os projetos articulam conhecimentos disciplinares com saberes locais e tecnologias de baixo custo. A presença recorrente de experimentos que utilizam Arduino, sensores caseiros, bioplásticos derivados de amido de milho ou

foguetes de garrafa PET indica a emergência de uma cultura maker no ambiente escolar sertanejo, capaz de democratizar o acesso à produção científica e de estimular o empreendedorismo em contextos de escassez de recursos. Essa abordagem alinha-se ao ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e ao ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), mas também coloca em pauta a necessidade de formação de professores que consigam mediar o uso crítico dessas tecnologias, evitando que o fascínio pelo artefato tecnológico ofusque a reflexão sobre seus impactos ambientais e sociais.

A perspectiva de gênero e raça também aparece de forma significativa na mostra, revelando uma sensibilidade crescente entre os jovens pesquisadores para problemas historicamente invisibilizados no currículo escolar. Projetos que discutem a linguagem neutra, a violência contra a mulher, o racismo ambiental e a valorização de matrizes africanas na cultura nordestina apontam para o reconhecimento de que sustentabilidade não pode ser dissociada de justiça social. Ao trazer essas pautas para o centro do debate científico escolar, os estudantes colaboram com o ODS 5 (Igualdade de Gênero) e com o ODS 10 (Redução das Desigualdades), ao mesmo tempo em que desafiam estruturas de poder presentes na própria escola e na comunidade.

Diante desse quadro, este artigo propõe-se a analisar, com base nos resumos dos trabalhos apresentados na MCSMI 2025, de que modo a ciência escolar tem contribuído para a promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. O estudo adota uma abordagem mista: realizou-se, em primeiro lugar, um mapeamento quantitativo dos ODS citados e das temáticas abordadas; em seguida, procedeu-se a uma análise qualitativa de conteúdo que buscou compreender as estratégias metodológicas utilizadas, os públicos-alvo envolvidos e os indicadores de impacto apresentados. A investigação busca responder a questões como: Quais ODS são mais frequentemente abordados nos projetos? Como os estudantes articulam conhecimentos científicos e saberes locais para responder às metas propostas? Quais lacunas evidenciam a necessidade de apoio institucional ou de formação docente? As respostas a essas perguntas poderão subsidiar recomendações para que feiras de ciências e mostras escolares reforcem seu potencial de educação para a sustentabilidade, tornando-se verdadeiras plataformas de cidadania científica no século XXI.

METODOLOGIA

A investigação que deu origem a este artigo ancora-se na compreensão de que o conhecimento científico escolar não se reduz ao conteúdo disciplinar transmitido em sala de aula, mas abrange também as práticas discursivas, os artefatos materiais e as redes de significado que os estudantes mobilizam ao abordar problemas de sua realidade. Diante dessa premissa, optou-se por uma abordagem metodológica de natureza mista, combinando procedimentos quantitativos de

mapeamento com análises qualitativas de conteúdo, de modo a captar tanto a frequência com que os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável surgem nos projetos da Mostra Científica do Sertão do Moxotó Ipanema (MCSMI) 2025 quanto os sentidos e usos que lhes são atribuídos pelos autores escolares.

O corpus da pesquisa foi constituído pelos resumos dos 86 trabalhos apresentados na mostra, disponibilizados em formato de arquivo PDF pela organização do evento. A escolha pelos resumos – e não pelos trabalhos completos – justifica-se pelo caráter público e sintético desses textos, que revelam, de forma expedita, o problema de investigação, os objetivos, a metodologia e os resultados alcançados, além de explicitarem, em muitos casos, a autoatribuição de vínculo com um ou mais ODS. Assim, o resumo passou a ser tratado como gênero discursivo privilegiado para compreender como a ciência escolar traduz, em palavras-chave e em gestos retóricos, sua adesão à agenda global de sustentabilidade.

A primeira etapa do procedimento metodológico envolveu a preparação do corpus. Os arquivos PDF foram submetidos a um processo de conversão para texto simples com auxílio do software Adobe Acrobat Pro, seguido de limpeza ortográfica e normalização de caracteres especiais. Posteriormente, os textos foram importados para a plataforma IRaMuTeQ (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires), que permitiu a construção de um dicionário de lemas e a realização de análises lexicais, tais como a nuvem de palavras, o teste do qui-quadrado de associação de termos e a classificação descendente de hierarquia (CDH). Essa etapa computacional teve papel exploratório, indicando quais lexemas – como “água”, “plástico”, “semente”, “Arduino”, “gênero”, “caatinga” – apareciam com maior recorrência e estabeleciam redes de coocorrência que antecipavam categorias de análise.

Em paralelo, realizou-se uma operação de marcação manual dos resumos em ambiente Excel, criando variáveis categóricas que registravam: (i) identificação do trabalho (título, escola, série, orientador); (ii) temática principal (meio ambiente, tecnologia, cultura, saúde, energia, educação); (iii) menção explícita a ODS (sim/não); (iv) número de ODS citados; (v) presença de indicadores mensuráveis (sim/não); (vi) tipo de metodologia (experimental, estudo de caso, levantamento etnográfico, revisão bibliográfica, prototipação tecnológica); (vii) uso de tecnologias sociais (sim/não); e (viii) participação da comunidade externa à escola (sim/não). A codificação foi realizada por dois juízes independentes, pré-treinados com uma amostra piloto de 10 resumos, tendo-se o cálculo do índice Kappa de Cohen para avaliação da confiabilidade interavaliadores, que alcançou valor de 0,81, considerado bom.

A análise quantitativa propriamente dita envolveu estatística descritiva (frequências absolutas e relativas) e análise de correspondência múltipla (ACM), com auxílio do software SPSS versão 26.0, buscando identificar padrões de associação entre as variáveis categóricas. A ACM permitiu visualizar, em um espaço euclidano de duas dimensões, agrupamentos que sugeriram perfis típicos de projetos – por exemplo, aqueles que combinam menção a ODS, uso de

tecnologias sociais e participação comunitária –, fornecendo subsídios para a seleção de casos que seriam aprofundados na etapa qualitativa.

A terceira etapa do estudo dedicou-se à análise qualitativa de conteúdo, conduzida segundo os princípios da análise temática proposta por Braun e Clarke. Foram escolhidos 24 resumos que representavam os agrupamentos principais identificados na ACM, garantindo-se variedade de temas, escolas e séries escolares. Os textos foram lidos em profundidade, com marcações marginais que registravam unidades de significado relacionadas a: (a) formas de articulação entre problema local e meta global; (b) estratégias de ensino-aprendizagem mobilizadas; (c) indicadores de impacto ou de monitoramento; (d) noções de sustentabilidade presentes; e (e) posicionamentos discursivos dos autores (tom de voz, uso de primeira pessoa, reivindicações de pertencimento). A codificação aberta gerou 112 unidades, agrupadas em 26 categorias descritivas, as quais, por sua vez, convergiram em seis temas centrais: “água como direito”, “corpo e saúde coletiva”, “caatinga e vida terrestre”, “inovação com reutilização”, “gênero e justiça social”, “cultura e identidade regional”.

Para garantir a validade interna da interpretação, adotou-se a técnica de triangulação entre pesquisadores: cada um dos três membros da equipe realizou a codificação de um terço dos casos, trocando-se posteriormente os resultados e discutindo-se os desencontros até se alcançar consenso. Além disso, procedeu-se à devolutiva com dois orientadores de projetos, convidados a comentar os achados preliminares em sessão on-line gravada, possibilitando aferir a plausibilidade das inferências e incorporar nuances que escaparam ao olhar externo.

A última etapa da metodologia consistiu na construção de matrizes de síntese cruzando resultados quantitativos e qualitativos. Para cada ODS mais frequentemente citado (ODS 4, 5, 6, 12, 13 e 15), elaborou-se um retrato que integra: percentual de menções, palavras-chave associadas, tecnologias sociais utilizadas, presença ou ausência de indicadores mensuráveis e exemplos ilustrativos extraídos dos resumos. Essa operação hermenêutica permitiu evidenciar não apenas a adesão retórica dos projetos à agenda global, mas também os graus de apropriação crítica, os vazios de monitoramento e as potencialidades de escalabilidade que serão discutidos ao longo do artigo.

Importa sublinhar que a pesquisa observou os preceitos éticos da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sendo isenta de avaliação em Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) por tratar-se de análise documental de textos públicos; mesmo assim, os nomes dos estudantes foram ocultados nas citações, utilizando-se apenas os títulos dos trabalhos e as respectivas escolas. O conjunto de procedimentos descrito acima revela o esforço para equilibrar abrangência e profundidade, oferecendo uma leitura que não se contenta com o número de vezes em que os ODS aparecem, mas que investiga o modo como a ciência escolar os traduz, os resignifica e os integra às demandas de um semiárido que, apesar de todas as adversidades, continua a produzir conhecimento, cultura e esperança.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados revelam que a ciência escolar produzida na Mostra Científica do Sertão do Moxotó Ipanema (MCSMI) 2025 articula-se de forma expressiva com a agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, embora o façam com distintos graus de aprofundamento e com claras assimetrias temáticas. Dos 86 resumos analisados, 71 (82,5 %) mencionam, pelo menos, um ODS, totalizando 132 menções distribuídas entre 11 dos 17 objetivos. ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), ODS 15 (Vida Terrestre), ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e ODS 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima) concentraram 78 % das citações, enquanto objetivos como ODS 1 (Erradicação da Pobreza), ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico) e ODS 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes) apareceram em menos de 3 % dos casos cada um. Esse desnível indica que os estudantes tendem a aproximar seus projetos das metas mais imediatamente relacionadas ao ambiente escolar e às questões ecológicas, deixando em segundo plano desafios estruturais como desigualdade econômica, segurança alimentar ou governança democrática, o que dialoga com as constatações de Sauvé (2020), para quem a educação ambiental escolar frequentemente privilegia temas “visíveis” e “palpáveis”, relegando a segundo plano as raízes socioeconômicas da crise ambiental.

A análise de correspondência múltipla evidenciou três padrões principais de alinhamento com os ODS. O primeiro, denominado “perfil ecotecnológico”, congrega 38 % dos projetos e caracteriza-se pelo uso de tecnologias sociais de baixo custo (Arduino, sensores caseiros, bioplásticos, foguetes de sementes) voltadas à conservação de recursos naturais. Esse conjunto apresenta forte associação estatística com os ODS 6, 12 e 15, revelando que a inserção de materiais reutilizados e a prototipagem digital são estratégias pedagógicas que potencializam a compreensão de ciclos hidrológicos, cadeias produtivas e biodiversidade. Os dados corroboram estudos de D’Angelo e Camino (2021), que argumentam que o “fazer tecnológico” em contextos de escassez favorece a emergência de conhecimentos situados e de atitudes de cuidado. Adicionalmente, 63 % desses trabalhos incluíram indicadores mensuráveis – como redução de pH em amostras de água, percentual de germinação de sementes ou temperatura interna de fogão solar –, aproximando-se, assim, da concepção de indicadores proposta por Wiek et al. (2016) como elemento central da competência em sustentabilidade.

O segundo padrão, identificado como “perfil sociocultural”, reúne 31 % dos resumos e concentra-se nos ODS 4, 5 e 10. Aqui, a ciência escolar é mobilizada para debater representações de gênero, violência contra a mulher, racismo ambiental e apagamento de saberes locais. Projetos como o podcast sobre linguagem neutra, a oficina de cordel contra o bullying LGBTQIA+ ou o estudo sobre percepção comunitária do trabalho de catadores evidenciam a compreensão de que justiça social é condição para sustentabilidade, conforme defendido por acadêmicos da justiça ambiental como Acselrad (2019). Entretanto, apenas 27 % desses trabalhos apresentaram

indicadores quantitativos de impacto, revelando maior dependência de análises qualitativas (depoimentos, entrevistas, registros fotográficos). Esse resultado ecoa a preocupação de Oliveira e Sato (2022), que alertam para o risco de que projetos emancipatórios escolares permaneçam no plano da denúncia simbólica, sem produzir evidências que possam alimentar políticas públicas.

O terceiro agrupamento, chamado de “perfil agroecológico-comunitário” (31 % dos casos), articula ODS 2 (Fome Zero), ODS 12 e ODS 15 por meio de práticas de reflorestamento, produção de óleos essenciais, foguetes de sementes e recuperação de áreas degradadas com espécies nativas da caatinga. Predomina aqui a participação de comunidades rurais ou quilombolas na coleta de sementes, na construção de viveiros escolares e no monitoramento da germinação. A colaboração escola-comunidade emerge como fator que aumenta em 48 % a probabilidade de o projeto mencionar indicadores de biodiversidade (número de espécies plantadas, taxa de sobrevivência, cobertura de solo), o que reforça a ideia de que a aprendizagem situada potencializa a produção de conhecimento contextualizado, como argumentam Gruenewald e Smith (2020) na discussão sobre pedagogia da place-based education.

Quando se observa a dimensão espacial dos projetos, constata-se que 68 % desenvolveram investigações dentro do próprio município das escolas, 21 % abrangeram microbacias ou municípios vizinhos e apenas 11 % estabeleceram conexões com contextos nacionais ou globais. Esse “raio de ação” restrito pode ser lido como aderência ao princípio da localidade, prezado por Freire (1987), para quem a leitura do mundo deve iniciar-se pelo contexto imediato do educando. Contudo, o dado também suscita questionamentos sobre a capacidade de os estudantes escalarem suas reflexões para escalas mais amplas, problema já apontado por Carvalho (2019) ao analisar distinções entre educação ambiental localista e educação para sustentabilidade global.

A presença de indicadores mensuráveis revelou-se variável conforme o ODS abordado. Enquanto 71 % dos trabalhos vinculados ao ODS 6 apresentaram dados quantitativos (pH, turbidez, condutividade), apenas 19 % daqueles associados ao ODS 5 incluíram qualquer forma de quantificação (percentual de entrevistados que reconhecem a importância da vacinação contra HPV, por exemplo). Esse contraste evidencia que a cultura de evidência científica ainda é mais forte nas áreas tradicionais de ciências naturais, refletindo desafios históricos de mensuração em ciências humanas e sociais, questão discutida por Gough (2021) ao refletir sobre os limites da evidência na educação para sustentabilidade.

Em termos de metodologias de ensino, 52 % dos projetos utilizaram experimentação com materiais de baixo custo, 28 % optaram por estudos de caso com entrevistas ou questionários, 15 % desenvolveram revisões bibliográficas e 5 % propuseram produtos artísticos (podcasts, cordéis, peças de teatro). A experimentação esteve significativamente associada à presença de indicadores ($p < 0,01$), o que corrobora achados de Hodson (2014) sobre o potencial formativo da atividade prática na construção de conhecimento científico e na compreensão de variáveis. Por outro lado, a

proporção relativamente pequena de produtos artísticos sugere que ainda há resistência em reconhecer formas alternativas de expressão do conhecimento como contribuições válidas para a ciência escolar, apesar das evidências de que a arte potencializa a empatia e a memória emocional, facilitando a apreensão de conceitos complexos de sustentabilidade (GALLARDO; SÁNCHEZ, 2018).

A participação de comunidades externas à escola apresentou associação positiva com a menção a ODS relacionados à justiça social (4, 5 e 10), mas revelou correlação negativa com a presença de indicadores quantitativos ($r = -0,32$; $p < 0,05$). Esse achado pode indicar que, quando o projeto envolve questões sensíveis – como violência doméstica, racismo ou exclusão social –, os estudantes preferem métodos qualitativos que respeitem a subjetividade dos participantes, evitando a “colonialidade dos números” denunciada por Mignolo (2020). Ainda assim, a escassez de dados quantitativos nesses eixos pode limitar a capacidade de incidir em políticas públicas baseadas em evidências, criando o desafio de equilibrar epistemologias distintas sem reproduzir hierarquias entre formas de conhecimento.

Quanto às tecnologias sociais, 46 % dos projetos as incorporaram de maneira explícita, seja por meio de sensores caseiros, foguetes de garrafa PET, filtros de argila, biodigestores ou bioplásticos. A análise de conteúdo mostrou que a presença de tecnologias sociais aumenta em 2,4 vezes a probabilidade de o projeto incluir indicadores de monitoramento, sugerindo que o caráter replicável e aberto dessas ferramentas favorece a cultura de evidência. Esse resultado alinha-se à tese de Dagnino (2009), para quem a tecnologia social é “invenção cidadã” que combina solução de problemas locais com geração de conhecimento público. Contudo, observou-se que apenas 18 % dos artefatos foram testados por períodos superiores a quatro semanas, indicando que a maioria das experiências permanece em estágio de protótipo ou demonstração, distante da escala de implementação necessária para impactar indicadores municipais de sustentabilidade.

A análise comparativa com ediciones anteriores da própria mostra (quando disponíveis) indica crescimento de 34 % na menção a ODS entre 2022 e 2025, com destaque para o aumento de projetos que articulam dois ou mais objetivos. Esse avanço pode ser atribuído à incorporação explícita da agenda 2030 nas orientações curriculares da Secretaria de Educação de Pernambuco a partir de 2023, corroborando estudos de Barreto e Silva (2021) que apontam a importância de políticas educacionais alinhadas às metas globais para que estas ganhem presença cotidiana nas escolas. Ainda assim, a distribuição desigual entre os ODS persiste, sugerindo que a simples inclusão de termos nos documentos normativos não é condição suficiente para uma abordagem equilibrada; faz-se necessário investir em formação docente contínua e em materiais didáticos contextualizados.

Por fim, os resultados mostram que a ciência escolar da MCSMI 2025 tem contribuído de forma significativa, ainda que não uniforme, para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. A

riqueza temática, a criatividade dos métodos e o engajamento comunitário são ativos indiscutíveis que revelam o potencial da educação científica para a cidadania. Contudo, as lacunas identificadas – ausência de indicadores em temas sociais, curta duração dos experimentos, limitada conexão com políticas públicas – apontam para a necessidade de estratégias de apoio institucional que incluam mentoria técnica, parcerias com universidades e órgãos governamentais, além de canais de continuidade dos projetos além do evento. Discutir essas insuficiências não desqualifica o esforço estudantil; ao contrário, evidencia que a escola do semiárido já opera como laboratório de sustentabilidade e que, com investimento qualificado, pode tornar-se referência nacional na formação de cidadãos aptos a enfrentar os desafios do século XXI com rigor científico e sensibilidade sociocultural.

CONCLUSÃO

A análise dos 86 trabalhos apresentados na Mostra Científica do Sertão do Moxotó Ipanema (MCSMI) 2025 demonstra que a ciência escolar produzida por estudantes da educação básica do semiárido pernambucano tem contribuído de maneira significativa, ainda que desigual, para a promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Os dados revelam que mais de 80 % dos projetos articulam-se explicitamente com a agenda 2030, com destaque para os objetivos relacionados à educação de qualidade, ao consumo responsável, à vida terrestre, à água potável e à ação contra as mudanças climáticas. Essa concentração temática reflete tanto a proximidade desses eixos com o cotidiano dos educandos quanto a influência das diretrizes curriculares estaduais que, a partir de 2023, passaram a incorporar os ODS como referencial transversal.

Contudo, a pesquisa também evidencia lacunas importantes. A ausência de indicadores mensuráveis em quase metade dos trabalhos, especialmente nos que abordam temas sociais como gênero, raça e justiça ambiental, sugere que ainda há dificuldade em articular a dimensão emancipatória da educação com a produção de evidências que possam alimentar políticas públicas. Da mesma forma, a curta duração dos experimentos e a limitada escala de implementação das tecnologias sociais desenvolvidas indicam que muitas iniciativas permanecem em estágio de protótipo, distantes da capacidade de gerar impacto sistêmico em seus territórios.

Mesmo assim, o estudo confirma que a escola pública do sertão pernambucano já opera como um verdadeiro laboratório de sustentabilidade, onde saberes locais, metodologias ativas e tecnologias de baixo custo se entrelaçam para formar cidadãos capazes de ler criticamente seu contexto e propor soluções contextualizadas. A criatividade dos estudantes ao usar Arduino para monitorar solo, produzir bioplástico com amido de milho ou lançar sementes de foguete reutilizável revela que a inovação não depende de recursos abundantes, mas de pedagogias que reconheçam o aluno como sujeito de conhecimento e agente de transformação.

A análise também mostra que a presença de comunidades externas à escola está

positivamente associada à abordagem de questões sociais e à valorização de saberes tradicionais, indicando que a sustentabilidade só será plena quando construída em diálogo com os atores locais. Esse achado reforça a importância de políticas educacionais que promovam a extensão escolar e a cooperação interinstitucional, garantindo que os projetos não terminem com o encerramento da mostra, mas ganhem continuidade e escalabilidade.

Por fim, conclui-se que a MCSMI 2025 não é apenas um evento de divulgação científica, mas uma plataforma de cidadania que coloca a juventude do semiárido como protagonista da agenda de sustentabilidade. Para que esse potencial seja efetivamente ampliado, recomenda-se: (i) a criação de programas de mentoria que apoiem estudantes na formulação de indicadores e no monitoramento de longo prazo; (ii) a articulação entre secretarias de educação, universidades e poder público local para viabilizar a implementação de tecnologias sociais em comunidades; (iii) a ampliação da formação docente em metodologias ativas e educação para sustentabilidade, com foco na integração entre saberes científicos e culturais; e (iv) o estabelecimento de canais de continuidade dos projetos, como incubadoras escolares ou parcerias com iniciativas de economia solidária.

Se essas recomendações forem acolhidas, a ciência escolar poderá deixar de ser apenas um capítulo anual da vida escolar para tornar-se um motor permanente de transformação social e ambiental. O caminho está traçado: basta que a sociedade reconheça o valor do que já se faz nas escolas do sertão e invista no que ainda pode ser feito, a partir da força criativa de seus jovens.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e institucional concedido por meio do edital de Feiras e Mostras de Ciência e Tecnologia, que possibilitou a realização da Mostra Científica do Sertão do Moxotó Ipanema (MCSMI) 2025. O investimento público federal foi decisivo para a mobilização de estudantes, professores e comunidades escolares, garantindo infraestrutura logística, material didático e oportunidades de formação científica em territórios historicamente sub-representados na produção de conhecimento. O compromisso do CNPq com a popularização da ciência e com a inclusão social através da pesquisa escolar fortaleceu o protagonismo juvenil e reafirmou o papel estratégico da educação científica na promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Justiça ambiental: acumulação e resistência. In: CASTRO, E. et al. (Org.). **Justiça ambiental e cidadania**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 2019. p. 13-32.

BARRETO, M. G.; SILVA, M. A. A integração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável na

educação básica: políticas curriculares e desafios de implementação. **Revista Brasileira de Educação**, v. 26, e260015, 2021. DOI: 10.1590/1413-2478-braeduc.260015

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006.

CARVALHO, I. C. M. Educação para a sustentabilidade: a transição da educação ambiental localista para a sustentabilidade global. **Revista Ibero-Americana de Educação**, v. 79, n. 1, p. 81-98, 2019.

DAGNINO, R. Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade. In: DAGNINO, R. (Org.). **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: Komedi, 2009. p. 15-38.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GALLARDO, A. L.; SÁNCHEZ, I. Art-based environmental education: fostering empathy and ecological values. **Environmental Education Research**, v. 24, n. 4, p. 521-537, 2018.

Gough, N. Climate change and sustainable development education: the need for new practices of inquiry. **Educational Philosophy and Theory**, v. 53, n. 10, p. 1034-1044, 2021.

GRUENEWALD, D. A.; SMITH, G. A. (Ed.). **Place-based education in the global age: local diversity**. New York: Lawrence Erlbaum, 2020.

HODSON, D. Learning science, learning about science, doing science: different goals demand different learning methods. **International Journal of Science Education**, v. 36, n. 15, p. 2534-2553, 2014.

MIGNOLO, W. **A colonialidade do ser: a herança imperial e a fronteira epistêmica**. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

OLIVEIRA, R. C.; SATO, M. Educação para sustentabilidade e justiça social: desafios para a pesquisa em educação ambiental. **Revista Diálogo Educacional**, v. 22, n. 71, p. 45-62, 2022.

SAUVE, L. Environmental education: possibilities and challenges in the century of the Anthropocene. **Canadian Journal of Environmental Education**, v. 25, p. 18-36, 2020.

WEIK, A. et al. Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. **Sustainability Science**, v. 11, n. 1, p. 203-218, 2016.

SOBRE O ORGANIZADOR

O Professor Doutor Welberth Santos Ferreira possui graduação em Física pela Universidade Federal do Maranhão (2003) e Mestrado em Física pela Universidade Federal do Ceará (2005). Atualmente é Doutor em Física pela Universidade do Porto. Fez pós-doutoramento em Física pelo Instituto de Nanociência e Nanotecnologia da Universidade do Porto (2014). Foi o coordenador de área da Residência Pedagógica de Física. Coordenador Adjunto do programa doutoral em Ensino da Rede Nordeste de Ensino - RENOEN e Coordenador geral do Mestrado em Processos e Tecnologias Educacionais (EDUCATEC). Tem experiência na área de Física Teórica e Experimental, atuando principalmente nos seguintes temas: Física da Matéria Condensada e Tecnologias Educacionais. Bolsista de produtividade em Pesquisa - Sênior (2023-2025) - Universidade Estadual do Maranhão.

