UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Revista Querubim

Letras – Ciências Humanas – Ciências Sociais

Edição 60

Ano 22

Volume 5 – Ciências

Aroldo Magno de Oliveira

(Ed./Org.)

2026 **2026** **2026** **2026**

Niterói – RJ

Revista Querubim 2026 – Ano 22 nº60 – vol. 5 – Ciências – 122p. (outubro – 2026)
Rio de Janeiro: Querubim, 2026 – 1. Linguagem 2. Ciências Humanas 3. Ciências Sociais. Periódicos. I - Titulo: Revista Querubim Digital

Conselho Científico
Alessio Surian (Universidade de Padova - Itália)
Darcília Simoes (UERJ – Brasil)
Evarina Deulofeu (Universidade de Havana – Cuba)
Madalena Mendes (Universidade de Lisboa - Portugal)
Vicente Manzano (Universidade de Sevilla – Espanha)
Virginia Fontes (UFF – Brasil)

Conselho Editorial
Presidente e Editor
Aroldo Magno de Oliveira

Consultores
Alice Akemi Yamasaki
Bruno Gomes Pereira
Carla Mota Regis de Carvalho
Elanir França Carvalho
Enéias Farias Tavares
Francilane Eulália de Souza
Gladiston Alves da Silva
Guilherme Wyllie
Hugo de Carvalho Sobrinho
Hugo Norberto Krug
Janete Silva dos Santos
Joana Angélica da Silva de Souza
João Carlos de Carvalho
José Carlos de Freitas
Jussara Bittencourt de Sá
Luciana Marino Nascimento
Luiza Helena Oliveira da Silva
Mayara Ferreira de Farias
Pedro Alberice da Rocha
Regina Célia Padovan
Shirley Gomes de Souza Carreira
Vânia do Carmo Nóbile
Venício da Cunha Fernandes

SUMÁRIO

01	**Alexsandro Silvestre da Rocha et al –** Literatura infantil como estratégia de divulgação científica e letramento científico nos anos iniciais	04
02	**Aline de Aquino Carvalho de Paula et al –** Quem é o professor de Matemática? Caminhos e práticas	11
03	**Aline Daniela Sauer et al –** Educação e tecnologias digitais em tempos de crise: há saídas possíveis pela cultura maker e pela robótica educacional?	18
04	**Angelita Gomes de Araujo et al –** Etnociência e física escolar: integrando tradições quilombolas ao estudo da termodinâmica	28
05	**Cisnara Pires Amaral et al –** Genética forense: da evidência à elucidação – Relato de Experiência	38
06	**Giovanna Sampaio e Bruno dos Passos Assis –** Poluição urbana em Ipirá – BA: educação ambiental, sustentabilidade e desafios socioambientais no espaço urbano	45
07	**Jacqueline Soares Carvalho et al –** Alfabetização científica por meio de sequência didática aplicada ao ensino de ciências.	65
08	**Leandro dos Santos –** Conhecimento sistematizado no ensino superior: as metodologias ativas e as aprendizagens	76
09	**Sabrina Nunes Sales e Samanda Nunes Sales -** A presença das mídias no Documento Curricular do Território Maranhense: letramento midiático e maranhensidade	88
10	**Sandra Conceição Neves et al –** Régua de queda livre: um produto educacional inclusivo para o ensino de queda livre e força da gravidade	99
11	**Sara da Costa Barbosa et al -** Proposta didática para o ensino médio: corrente elétrica com animações japonesas	108
12	**Yhasmin Thayná Justino Lara et al –** Recursão em matemática e em programação: uma revisão dos conflitos entre definição, execução e compreensão	115

LITERATURA INFANTIL COMO ESTRATÉGIA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E LETRAMENTO CIENTÍFICO NOS ANOS INICIAIS

Alexsandro Silvestre da Rocha[1]
Anderson Vieira Gomes[2]
Liliana Yolanda Ancalla Dávila[3]
Edyla Brunnyely Oliveira da Silva[4]
Denisia Brito Soares[5]
Érica Cupertino Gomes[6]

Resumo
Este artigo apresenta uma proposta de divulgação científica infantil por meio da coleção de livros ilustrados "UFNT – Uma Física Notável para Todos", voltada ao ensino de conceitos básicos de Física para crianças de 6 a 10 anos. A proposta, de natureza aplicada, fundamenta-se no letramento científico e na utilização da literatura infantil como estratégia pedagógica para aproximar as crianças das Ciências da Natureza de forma lúdica e contextualizada. A coleção aborda temas como movimento, energia, luz, som e magnetismo mediante narrativas acessíveis, ilustrações e situações do cotidiano infantil. Os materiais desenvolvidos possuem potencial para estimular a curiosidade, o pensamento investigativo e a aprendizagem significativa, contribuindo para reduzir barreiras relacionadas ao ensino de Física nos anos iniciais. Além disso, a proposta reforça a importância da produção de materiais didáticos inovadores voltados à educação científica infantil.
Palavras-chave: Literatura Infantil. Ensino de Física. Divulgando Física. Educação Básica.

Abstract
This article presents a proposal for science outreach for children through the illustrated book series "UFNT – A Remarkable Physics for All" ("UFNT – Uma Física Notável para Todos"), aimed at teaching basic physics concepts to children aged 6 to 10. This applied initiative is grounded in the concepts of scientific literacy and the use of children's literature as a pedagogical strategy to introduce children to the natural sciences in a playful and contextualized manner. The series covers topics such as motion, energy, light, sound, and magnetism through accessible narratives, illustrations, and scenarios drawn from children's everyday lives. The materials developed have the potential to stimulate curiosity, investigative thinking, and meaningful learning, helping to lower barriers associated with teaching physics in the early years of schooling. Furthermore, this proposal underscores the importance of creating innovative educational materials focused on science education for children.
Keywords: Children's Literature. Physics Education. Physics Outreach. Basic Education.

[1] Professor Doutor do Curso de Licenciatura em Física e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[2] Professor Doutor do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[3] Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Física e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[4] Estudante de Graduação do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[5] Técnica de Laboratório da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[6] Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Física e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.

Introdução

O ensino de Física na educação básica brasileira ainda enfrenta desafios relacionados à aprendizagem significativa dos conteúdos científicos. Em muitos contextos escolares, os conceitos físicos são apresentados de maneira excessivamente técnica, abstrata e descontextualizada, prejudicando o interesse e dificultando a compreensão pelos estudantes, especialmente nas etapas iniciais da introdução desta ciência. Essa realidade contribui para a construção de uma percepção negativa da Física, frequentemente associada à complexidade matemática e ao distanciamento do cotidiano.

Entretanto, as crianças interagem continuamente com fenômenos físicos desde os primeiros anos de vida. Situações como brincar em um balanço, observar sombras, ouvir sons, empurrar brinquedos ou perceber a queda de objetos representam experiências que envolvem conceitos relacionados ao movimento, à força, à luz e ao som. Essas vivências constituem importantes oportunidades pedagógicas para o desenvolvimento do pensamento e interesse científico infantil.

Segundo Piaget (1975), a aprendizagem ocorre por meio da interação entre o sujeito e o meio, permitindo a construção gradual de estruturas cognitivas. Dessa forma, o contato com experiências concretas e contextualizadas favorece a compreensão de conceitos científicos ainda na infância. Além disso, pesquisas em ensino de ciências destacam que as ideias prévias das crianças desempenham papel fundamental na construção do conhecimento científico.

Nesse cenário, a literatura infantil apresenta-se como uma estratégia pedagógica promissora para a divulgação do conhecimento e o desenvolvimento do letramento científico. Livros ilustrados possibilitam integrar linguagem verbal e visual, despertando curiosidade, imaginação e interesse pela investigação e pela descoberta. A combinação entre narrativa, ilustração e conceitos relacionados às ciências favorece a aproximação das crianças com temas frequentemente considerados complexos, tornando a aprendizagem mais acessível, significativa e envolvente.

No Brasil, apesar do crescimento das iniciativas de divulgação científica voltadas ao público infantojuvenil, ainda há escassez de materiais didáticos e paradidáticos destinados ao ensino de Física nos anos iniciais. Grande parte das obras existentes concentra-se em conteúdos de Biologia e meio ambiente, enquanto temas relacionados às Ciências Físicas permanecem pouco explorados.

Diante dessa lacuna, este artigo apresenta uma proposta de desenvolvimento de uma coleção de livros infantis ilustrados sobre conceitos fundamentais da Física. A iniciativa está vinculada ao projeto “Física para Crianças: Uma Coleção Ilustrada de Divulgação Científica para Pequenos Exploradores”, desenvolvido na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), com o objetivo de promover o letramento científico de crianças de 6 a 10 anos mediante narrativas lúdicas e contextualizadas.

Fundamentação Teórica

O letramento em ciências na infância é fundamental para desenvolver a curiosidade, o pensamento crítico e a compreensão dos fenômenos do cotidiano. Nesse contexto, a literatura infantil surge como uma importante ferramenta pedagógica, ao integrar narrativas, ilustrações e conhecimentos relacionados às Ciências da Natureza de forma acessível, lúdica e significativa. Além disso, a introdução de conceitos de Física nos anos iniciais favorece a aproximação das crianças com o conhecimento científico, estimulando a investigação, a imaginação e a construção do aprendizado desde os primeiros anos escolares.

Letramento científico na infância: O letramento científico corresponde à capacidade de compreender fenômenos científicos, interpretar informações relacionadas à ciência e utilizar conhecimentos científicos para a tomada de decisões no cotidiano. Mais do que memorizar conceitos, o letramento científico envolve o desenvolvimento de competências investigativas, argumentativas e críticas.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) enfatiza a importância do ensino de Ciências desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, destacando a necessidade de estimular a curiosidade, a observação e a investigação. Nesse contexto, o ensino de Física para crianças pequenas não deve ocorrer de maneira formalista, mas sim por meio de experiências significativas e contextualizadas. Autores como Carvalho (2013) defendem abordagens investigativas no ensino de Ciências, nas quais os estudantes participem ativamente do processo de construção do conhecimento. Essa perspectiva favorece o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico desde os primeiros anos escolares.

Literatura infantil e divulgação científica: A literatura infantil possui grande potencial pedagógico por combinar aspectos cognitivos, afetivos e imaginativos. Quando associada à divulgação científica, ela pode contribuir para tornar o conhecimento em ciências mais acessível, atrativo e significativo. Segundo Martinez e Santos (2019), a divulgação científica destinada ao público infantil deve utilizar linguagem simples, recursos visuais e elementos narrativos capazes de despertar interesse e curiosidade. As histórias permitem contextualizar conceitos científicos em situações próximas à realidade das crianças, favorecendo a compreensão e o engajamento.

Além disso, livros ilustrados possibilitam integrar texto e imagem de maneira complementar. As ilustrações desempenham papel essencial na interpretação das narrativas e na compreensão dos conceitos apresentados, especialmente para crianças em fase inicial de alfabetização. Entretanto, Martinez e Santos (2019) destaca que ainda existe limitada produção de materiais de divulgação científica infantil relacionados à Física no Brasil. Essa ausência reforça a necessidade de iniciativas que promovam a aproximação das crianças com conceitos físicos de forma lúdica e contextualizada.

Ensino de Física nos anos iniciais: Historicamente, o ensino de Física tem sido concentrado nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Contudo, os conceitos relacionados às Ciências Físicas podem ser introduzidos ainda na infância, desde que adaptados às características cognitivas e linguísticas das crianças.

A abordagem de temas como movimento, energia, luz, som e magnetismo nos anos iniciais contribui para ampliar a compreensão das crianças sobre o mundo natural e tecnológico. Além disso, o contato precoce com conceitos científicos pode reduzir barreiras futuras relacionadas ao aprendizado da Física. Nesse sentido, materiais didáticos inovadores, especialmente aqueles baseados em linguagem lúdica e narrativa, tornam-se importantes ferramentas para aproximar os estudantes das Ciências da Natureza.

Metodologia

A pesquisa, de natureza aplicada, foi voltada ao desenvolvimento de materiais educacionais de divulgação científica para crianças por meio da literatura infantil. A coleção de livros infantis, intitulada “UFNT – Uma Física Notável para Todos” foi produzida em formato de E-Book. A proposta foi estruturada em três fases interdependentes.

Planejamento e seleção temática: Na primeira etapa, realizou-se revisão bibliográfica sobre ensino de Física, letramento científico, divulgação científica e literatura infantil. Paralelamente, foram analisadas as competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Com base nessa análise e,

considerando sua presença no cotidiano das crianças e seu potencial para contextualização em narrativas infantis. escolheu-se cinco temas centrais da Física considerados adequados à faixa etária proposta, Movimento, Energia, Luz, Som e Magnetismo.

Elaboração dos roteiros e textos: Na segunda etapa, foram produzidos os roteiros narrativos e os textos dos livros infantis. Cada obra foi estruturada a partir de histórias protagonizadas por personagens infantis envolvidos em situações do cotidiano. As narrativas buscaram apresentar conceitos científicos de maneira simples, clara e lúdica, evitando excesso de formalismo técnico. Os textos foram elaborados em linguagem acessível para crianças de 6 a 10 anos, mantendo coerência científica e alinhamento pedagógico. Além disso, os conteúdos foram revisados internamente pela equipe do projeto, visando garantir clareza, adequação etária e precisão conceitual.

Produção visual e finalização: Na terceira etapa, realizou-se a produção das ilustrações e a diagramação dos livros. As imagens foram desenvolvidas com foco em, inclusão e representatividade, coerência científica, estímulo visual e aproximação com o universo infantil. Após a produção gráfica, os materiais foram organizados em formato digital PDF (Portable Document Format), permitindo a distribuição gratuita mediante acesso ao Link dos livrinhos disponibilizados em escolas, bibliotecas e projetos educacionais.

Coleção Uma Física Notável para Todos

A coleção “UFNT – Uma Física Notável para Todos” inclui cinco livros infantis sobre fenômenos físicos, intitulados “Tuti, o Caracol da Física”, cada exemplar possui um subtítulo: O que é Movimento? (ISBN 978-65-02-09536-2); A Aventura da Energia (ISBN 978-65-02-09533-1); O Segredo da Luz (ISBN 978-65-02-09534-8); O Som Mágico (ISBN 978-65-02-09537-9); Ímãs Mágicos (ISBN 978-65-02-09535-5). Todos os exemplares estão disponíveis gratuitamente na página digital do Grupo de Estudos em Ensino de Física, mediante o portal https://sites.google.com/view/geefisica/, dentro da aba “trabalhos” que está localizada no canto superior direito da página.

O com intuito de promover o despertar para as ciências desde a infância, em especial a Física, as obras apresentam uma proposta educativa e inovadora para a divulgação científica infantil, utilizando linguagem acessível e narrativa lúdica para introduzir conceitos básicos de Física. A escolha do personagem Tuti (protagonista), um simples caracol, favorece a identificação das crianças com a ciência de forma afetiva e motivadora. Além disso, o material integra valores como cooperação, criatividade e observação do cotidiano, aproximando a Física da realidade infantil. Por meio das aventuras de Tuti e dos diálogos com a Árvore Sabichona, o material estimula a curiosidade e o pensamento investigativo.

Do ponto de vista didático, os livros organizam os conteúdos de forma progressiva, abordando a Física com clareza conceitual adequada à faixa etária proposta. A presença de experimentos simples e situações imaginativas favorece a aprendizagem significativa mediante ao imaginário das crianças. Além do conteúdo científico, a obra também promove valores relacionados à consciência ambiental, cooperação e valorização do conhecimento, reforçando a ideia de que compreender a Física é também compreender o funcionamento do mundo e a importância do cuidado com a natureza.

O livro “Tuti, o Caracol da Física: O que é Movimento?” apresenta uma linguagem acessível e narrativa lúdica para introduzir conceitos básicos de movimento, força e massa. A obra demonstra organização didática, progressão conceitual coerente e forte potencial pedagógico, estimulando a curiosidade, o pensamento científico e o interesse por esta área da ciência.

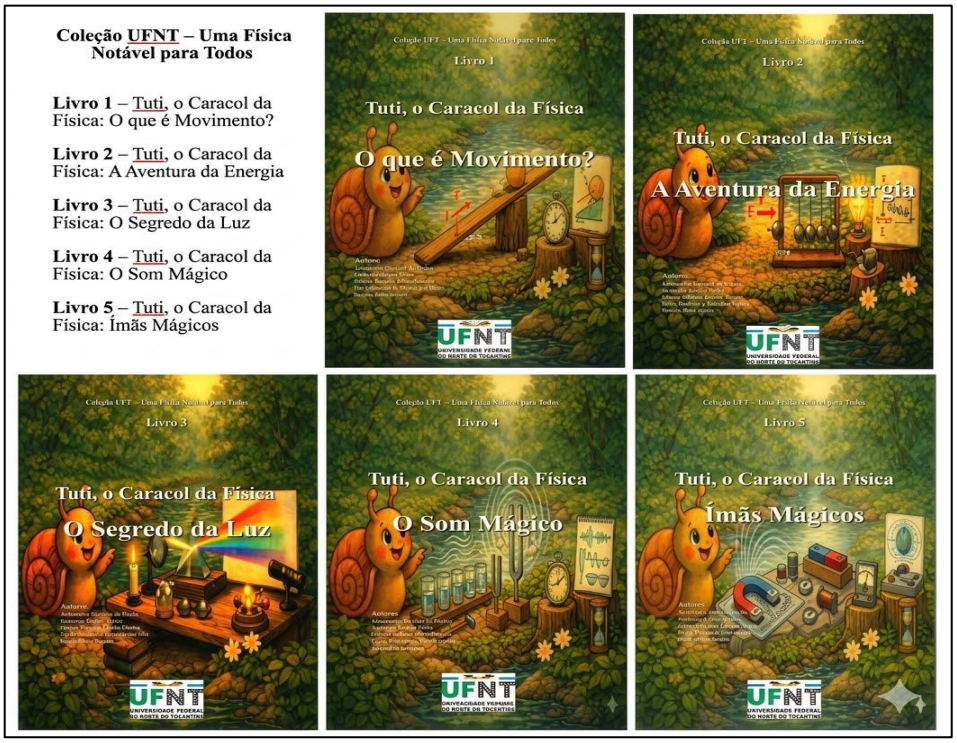
Já a obra “Tuti, o Caracol da Física: A Aventura da Energia” apresenta uma proposta educativa criativa e pedagogicamente consistente para a introdução do conceito de energia ao público infantil. A obra utiliza linguagem simples, narrativa lúdica e exemplos do cotidiano para explicar conceitos sobre energia de maneira acessível e envolvente.

O livro “Tuti, o Caracol da Física: O Segredo da Luz” apresenta uma proposta que introduz conceitos de óptica e luz ao público infantil. Do ponto de vista didático, o material apresenta excelente organização conceitual, abordando fenômenos como formação do arco-íris, cores, sombras, reflexão, refração e a alternância entre dia e noite de maneira progressiva e adequada à faixa etária proposta.

A obra “Tuti, o Caracol da Física: O Som Mágico” traz uma proposta educativa sensível, criativa e pedagogicamente consistente para introduzir conceitos relacionados ao som e às vibrações no universo infantil. Explicando de maneira simples e adequada à faixa etária temas como vibração, propagação do som, meios de transmissão sonora e diferenças entre sons agudos e graves.

O livro que aborda o magnetismo, “Tuti, o Caracol da Física: Ímãs Mágicos”, apresenta uma proposta envolvente para introduzir este conceitos as crianças. A narrativa aproximando conteúdos científicos complexos da realidade das crianças por meio das descobertas do personagem Tuti e de suas interações com a Árvore Sabichona. A obra explica fenômenos como atração e repulsão magnética, polos dos ímãs, campo magnético e funcionamento da bússola de forma progressiva e adequada à faixa etária proposta. Em sequência a Figura 01 apresenta de forma ilustrativa as capas dos cinco livrinhos produzidos.

Figura 01: As capas dos cinco livrinhos produzidos.



Fonte: Autores, 2026

Em suma, a narrativa utiliza linguagem lúdica, poética e acessível, transformando temas científicos complexos em experiências compreensíveis e encantadoras para crianças dos anos iniciais do ensino fundamental. A obra também se destaca pela integração entre ciência, imaginação e consciência ambiental, valorizando a curiosidade, a criatividade e o encantamento diante dos fenômenos naturais. Além de ensinar Física, o livro promove sensibilidade, observação e interesse pelo conhecimento científico como parte da vida cotidiana.

Considerações Finais[7]

A falta de cultura científica no Brasil representa um dos principais desafios para a consolidação de uma sociedade mais crítica, participativa e preparada para compreender questões relacionadas à ciência e à tecnologia. Em muitos contextos, o conhecimento científico ainda é percebido como algo distante da realidade cotidiana, restrito ao ambiente acadêmico ou associado apenas a conteúdos complexos e difíceis. Essa situação é agravada pelas limitações no acesso à divulgação científica, pela escassez de investimentos em educação e pela reduzida valorização das Ciências da Natureza nos anos iniciais da escolarização. Como consequência, grande parte da população apresenta dificuldades em interpretar informações científicas, avaliar evidências e compreender fenômenos presentes no cotidiano.

Estas dificuldades, principalmente em relação à Física são reflexos diretos de uma metodologia de ensino que, historicamente, prioriza a memorização de fórmulas complexas em detrimento da experimentação prática. Essa abordagem puramente abstrata constrói uma barreira invisível na sala de aula, fazendo com que a disciplina pareça um idioma estrangeiro e sem utilidade no cotidiano dos jovens. Sem conseguir enxergar a conexão real entre as teorias científicas e o mundo tecnológico e natural que os cerca, os alunos desenvolvem uma resistência imediata à matéria, encarando-a como um obstáculo burocrático para a aprovação e não como uma ferramenta fascinante para desvendar o universo.

Portanto, a utilização da literatura infantil como ferramenta de divulgação do conhecimento em Física apresenta grande potencial para promover o letramento em ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A coleção “UFNT – Uma Física Notável para Todos” demonstrou que conceitos tradicionalmente considerados complexos podem ser abordados de maneira acessível, lúdica e contextualizada, favorecendo o interesse, a curiosidade e o pensamento investigativo das crianças. As narrativas ilustradas, associadas a situações do cotidiano e a recursos visuais atrativos, contribuem para aproximar os estudantes das Ciências da Natureza, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e envolvente.

Além disso, a proposta evidencia a importância de ampliar a produção de materiais didáticos e paradidáticos voltados ao ensino de Física na infância, área ainda pouco explorada no contexto brasileiro. Ao integrar imaginação, linguagem acessível e fundamentação pedagógica, os livros desenvolvidos contribuem não apenas para a compreensão de conceitos físicos, mas também para o desenvolvimento da criatividade, da observação e da autonomia intelectual. Dessa forma, iniciativas como esta reforçam a necessidade de metodologias inovadoras que promovam uma educação científica mais inclusiva, humanizada e conectada à realidade das crianças.

[7] O desenvolvimento desta pesquisa contou com Apoio à Pesquisa e a Pós-Graduação da PROPESQ/UFNT, Edital n° 038/2025

Referências Bibliográficas

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ministério da Educação, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 20 maio 2026.

CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DRIVER, R. et al. Making sense of secondary science: Research into children's ideas. London: Routledge, 1994.

MARTINEZ, I. G.; SANTOS, E. B. Ensino de ciências por investigação e aulas de acompanhamento pedagógico: análise do processo de aprendizagem de um grupo de estudantes do ensino fundamental. Brazilian Applied Science Review. v. 3, n. 3, 2019.

MERRILL, M. D. First Principles of Instruction. Educational Technology Research and Development, v. 50, n. 3, p. 43–59, 2002.

PIAGET, J. A equilibração das estruturas cognitivas. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

Enviado em 31/08/2026

Avaliado em 15/10/2026

QUEM É O PROFESSOR DE MATEMÁTICA? CAMINHOS E PRÁTICAS

Aline de Aquino Carvalho de Paula[8]
Fabrina Carneiro da Cunha Oliveira[9]
Gabriela Costa e Silva [10]
Carlos Voltilho Coelho Silva[11]
Elen Shery Silva Duarte [12]

Resumo
Este artigo tem como objetivo analisar a formação, o perfil e as práticas do professor de Matemática diante das transformações sociais, educacionais e tecnológicas que atravessam a docência contemporânea. Desenvolve-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza bibliográfica e documental, fundamentada na análise de produções científicas e documentos educacionais relacionados à formação e à atuação docente. A discussão ancora-se principalmente em Saviani (1999), Barreto (2020), Araman e Batista (2013), Bianchini, Lima e Gomes (2019), Ponte (2023), Martins et al. (2026) e Silva et al. (2026), articulando aspectos históricos da educação, formação docente, Etnomatemática, História da Matemática, tecnologias e práticas pedagógicas. Os resultados da discussão evidenciam que o professor de Matemática não pode ser compreendido apenas pelo domínio dos conteúdos específicos, uma vez que sua atuação envolve saberes pedagógicos, formação continuada, experiência profissional, condições de trabalho, conhecimentos socioculturais e capacidade de mobilizar diferentes estratégias e recursos didáticos. Identifica-se, contudo, uma lacuna na articulação dessas dimensões para compreender de forma integrada a identidade e as práticas do professor de Matemática no contexto das transformações contemporâneas. Conclui-se que a docência matemática constitui um processo dinâmico, marcado pela mediação, reflexão e necessidade de ressignificação das práticas pedagógicas. Como perspectiva para pesquisas futuras, destaca-se a necessidade de investigações empíricas que analisem como esses diferentes elementos se articulam no cotidiano escolar e de que modo as condições concretas de trabalho influenciam a formação e a prática dos professores de Matemática.
Palavras-chave: Formação docente; Professor de Matemática; Educação Matemática; Práticas pedagógicas.

Abstract
This article aims to analyze the education, profile, and practices of Mathematics teachers in the context of the social, educational, and technological transformations that shape contemporary teaching. The study adopts a qualitative approach and a bibliographic and documentary research design, based on the analysis of scientific publications and educational documents related to teacher education and professional practice. The discussion is mainly grounded in Saviani (1999), Barreto (2020), Araman and Batista (2013), Bianchini, Lima and Gomes (2019), Ponte (2023), Martins et al. (2026), and Silva et al. (2026), addressing historical aspects of education, teacher education, Ethnomathematics, History of Mathematics, technologies, and pedagogical practices. The discussion indicates that Mathematics teachers cannot be understood solely in terms of their mastery of mathematical content, since their professional practice involves pedagogical knowledge, continuing education, professional experience, working conditions, sociocultural knowledge, and the ability to mobilize different teaching strategies and educational resources. However, a gap remains in the articulation of these dimensions to provide an integrated understanding of Mathematics teachers' identities and practices within contemporary transformations. The study concludes that Mathematics teaching is a dynamic process marked by mediation, reflection, and the need to re-signify pedagogical practices. Future research should investigate how these different elements are articulated in everyday school contexts and how concrete working conditions influence the education and professional practices of Mathematics teachers.
Keywords: Teacher Education; Mathematics Teacher; Mathematics Education; Pedagogical Practices.

[8] Mestranda em Educação Matemática (PPGEMaT/UFT).
[9] Mestranda em Educação Matemática (PPGEMaT/UFT).
[10] Mestranda em Educação Matemática (PPGEMaT/UFT).
[11] Especialista em Coordenação Pedagógica e Supervisão Escolar pela Centro Universidade Cidade Verde.
[12] Doutoranda em Linguística e Literatura pela Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT).

Introdução

Ser professor na contemporaneidade implica lidar com transformações sociais, culturais, tecnológicas e educacionais que repercutem diretamente sobre a profissão docente. As mudanças nos currículos, nas formas de acesso ao conhecimento e nas demandas da sociedade colocam o educador diante do desafio permanente de ressignificar suas práticas e responder a contextos educativos cada vez mais diversificados.

Para tanto, este artigo tem como objetivo analisar a formação, o perfil e as práticas do professor de Matemática diante das transformações sociais, educacionais e tecnológicas que atravessam a docência em suas práticas e caminhos para a docência contemporânea.

Entende-se que a docência ultrapassa a dimensão da transmissão de conteúdos e envolve a capacidade de criar estratégias que favoreçam a aprendizagem e aproximem o conhecimento escolar das experiências dos estudantes. No ensino de Matemática, esses desafios assumem particular relevância. Embora a disciplina desempenhe um papel fundamental na formação intelectual, sua aprendizagem ainda é marcada por dificuldades e resultados insatisfatórios.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) destacam essa aparente contradição ao reconhecer, simultaneamente, a importância da Matemática e a recorrente insatisfação com sua aprendizagem. Além de suas aplicações no cotidiano e no mundo do trabalho, a Matemática contribui para o desenvolvimento das capacidades intelectuais, para a organização do pensamento e para o raciocínio dedutivo dos estudantes (BrasiL, 1997).

Entretanto, o ensino da Matemática esteve associado a práticas centradas na memorização, em procedimentos rígidos e na busca por respostas únicas. Martins *et al*. (2026) ressaltam que essa abordagem tradicional pode limitar a construção do conhecimento pelos estudantes, sobretudo quando reduz a aprendizagem à reprodução de procedimentos. Os autores também apontam desafios relacionados à formação superior em Matemática, evidenciando que a constituição desse campo profissional e científico esteve atravessada por diferentes condições históricas de reconhecimento e continuidade da formação.

Nesse contexto, pensar quem é o professor de Matemática significa também compreender os caminhos pelos quais sua prática profissional vem se transformando. A Educação Matemática constitui um campo científico dinâmico, marcado pela diversidade de perspectivas, pesquisadores e linhas de investigação, conforme destaca Ponte (2023). Essa diversidade amplia as possibilidades de compreender o ensino e a aprendizagem matemática para além de uma perspectiva exclusivamente tradicional, favorecendo a construção de práticas contextualizadas, investigativas e significativas.

Assim, o professor de Matemática é chamado a articular conhecimentos específicos, saberes pedagógicos e diferentes estratégias de ensino capazes de aproximar os estudantes dos conceitos matemáticos. Entre essas possibilidades, destacam-se práticas lúdicas e metodologias que promovem maior participação dos alunos. Martins *et al*. (2026) apontam que o uso de jogos em sala de aula pode contribuir para tornar o ambiente de aprendizagem mais participativo e motivador, rompendo com uma dinâmica baseada exclusivamente em livros, cadernos e lápis.

Dessa perspectiva, compreender os caminhos e as práticas do professor de Matemática requer considerar as transformações que atravessam a profissão e as demandas contemporâneas por formas de ensinar que favoreçam a participação, a criatividade e a construção do conhecimento. Mais do que dominar conteúdos matemáticos, o professor precisa

mobilizar diferentes saberes e estratégias para transformar esses conhecimentos em experiências de aprendizagem significativas.

É nesse movimento entre formação, desafios profissionais e práticas pedagógicas que se situa a discussão proposta neste estudo, buscando refletir sobre o professor de Matemática e os caminhos para a sua atuação no contexto educacional contemporâneo.

Levantamento teórico e análise

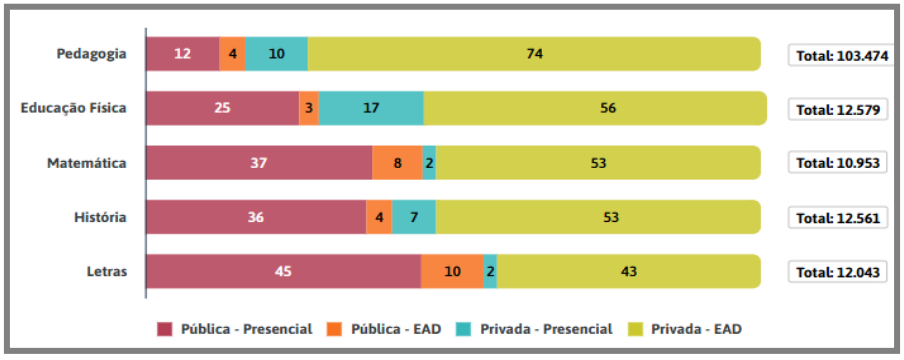
Formação, perfil e práticas do professor de Matemática

A formação e a atuação docente constituem dimensões fundamentais para compreender os desafios contemporâneos da educação brasileira. Silva *et al*. (2026) destacam que a educação envolve processos contínuos de transformação relacionados às dinâmicas de desenvolvimento e às orientações políticas, sociais e econômicas.

As mudanças na gestão governamental e nas diferentes perspectivas que orientam as políticas públicas repercutem diretamente sobre as instituições educacionais, alcançando a escola e a sala de aula e produzindo efeitos que podem favorecer avanços, mas também gerar contradições diante das diferentes realidades vivenciadas pelos sujeitos educativos.

Dados do Indicador de Adequação da Formação Docente apontam diferenças entre as áreas de conhecimento quanto à correspondência entre a formação do professor e a disciplina ministrada. No Ensino Médio, a Sociologia apresenta o menor percentual de turmas atendidas por docentes com formação adequada (34,3%), enquanto áreas como Educação Física, Língua Portuguesa, História, Biologia e Matemática apresentam percentuais superiores. Entre as unidades da Federação, destacam-se Amapá (88,1%), Distrito Federal (84,8%), Paraná (81,1%), Paraíba (79,8%) e Mato Grosso do Sul, que apresentam os maiores percentuais de adequação da formação docente (Brasil, 2025).

Figura 1 – Concluintes por modalidade e rede dos cinco maiores cursos voltados à docência, em 2024 – Brasil (%)



Fonte: MEC/Inep/DEED – Painel Estatísticas do Censo Escolar da Educação Básica (2024) e Anuário Brasileiro da Educação Básica (2025).

Percebe-se que a formação inicial também revela mudanças importantes na constituição do perfil docente. Conforme o Anuário Brasileiro da Educação Básica (2025), em um período de dez anos, a participação dos concluintes de cursos superiores voltados à docência na modalidade de Educação a Distância (EaD) passou de 34% para 66%. Esse crescimento evidencia a expansão dessa modalidade na formação de professores e reforça a necessidade de discutir não apenas o acesso à formação superior, mas também a qualidade dessa formação, suas condições de realização e sua relação com as demandas concretas da prática docente.

Nesse contexto, a formação adequada, as condições de trabalho e a valorização profissional constituem dimensões articuladas à qualidade da educação. No campo da Matemática, essa discussão adquire particular importância diante da necessidade de professores capazes de mobilizar conhecimentos específicos e pedagógicos, compreender diferentes formas de aprendizagem e utilizar estratégias que aproximem os conteúdos matemáticos das experiências dos estudantes.

Na área de Ciências Naturais, Matemática e Estatística, foram registrados 954 cursos, correspondentes a 2,1% do total de cursos superiores, sendo 660 ofertados por instituições públicas e 294 por instituições privadas. Esses dados permitem observar a inserção da área no conjunto da formação superior brasileira e reforçam a necessidade de analisar as condições de formação e atuação dos profissionais que ensinam Matemática (Brasil, 2024).

Tabela – Docentes por tipo de contrato, segundo região e rede de ensino – Brasil, 2024 (%)

Região	**Concursado/efetivo/ Estadual**	**Concursado/efetivo/estável Municipal**	**Contrato temporário estadual**	**Contrato temporário municipal**
Norte	64,6	50,1	34,8	49,5
Nordeste	58,3	53,0	40,9	45,8
Sudeste	48,2	68,9	48,4	26,8
Sul	37,5	76,0	61,8	20,7
Centro-Oeste	38,4	57,1	60,4	41,0

Fonte: Adaptada pelos autores a partir de dados do MEC/Inep/DEED (2024).

A distribuição dos docentes segundo o tipo de vínculo infere diferenças regionais e entre as redes de ensino. Na região Norte, por exemplo, 64,6% dos docentes da rede estadual possuem vínculo concursado, efetivo ou estável, enquanto 50,1% dos docentes da rede municipal apresentam esse tipo de vínculo. Já os contratos temporários correspondem a 34,8% na rede estadual e 49,5% na rede municipal. Esses dados demonstram que a discussão sobre quem é o professor de Matemática não pode se restringir à sua formação acadêmica, devendo considerar também as condições institucionais e profissionais nas quais seu trabalho se desenvolve (Brasil, 2024).

Nota-se que a constituição da profissão docente no Brasil esteve vinculada às transformações sociais e educacionais do país. Barreto (2020) destaca que, no início da colonização portuguesa, o ensino esteve sob forte influência dos padres da Companhia de Jesus, responsáveis pela organização das primeiras experiências escolares. Esse processo marcou a constituição histórica da educação brasileira e contribuiu para a formação de modelos educacionais que posteriormente passaram por diferentes transformações.

Saviani (1999) ressalta que as mudanças educacionais acompanharam as transformações sociais e econômicas, alterando também as exigências atribuídas à formação dos indivíduos. Nesse processo, a educação passou a assumir papel relacionado à preparação para o mundo do trabalho, atribuindo aos sujeitos a responsabilidade pelo desenvolvimento de capacidades necessárias à inserção nesse espaço.

No campo da Educação Matemática, pensar a formação docente exige considerar também os conhecimentos construídos pelos estudantes em seus diferentes contextos sociais e culturais. Na perspectiva da Etnomatemática, Barreto (2020) destaca a importância de reconhecer os conhecimentos produzidos nas experiências cotidianas e nas práticas culturais dos diferentes grupos. Essa perspectiva amplia a compreensão do ensino da Matemática ao considerar diferentes formas de pensar, interpretar e solucionar problemas.

As transformações contemporâneas também ampliam as possibilidades de utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ensino. Barreto (2020) observa que a presença das tecnologias em diferentes espaços sociais possibilita sua incorporação às práticas pedagógicas como recursos capazes de potencializar os processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Desse modo, o professor passa a atuar em um contexto no qual o domínio do conteúdo precisa estar articulado à capacidade de selecionar e utilizar diferentes recursos e estratégias pedagógicas.

Martins *et al*. (2026) observam que a formação superior em Matemática enfrentou limitações em seu processo de consolidação. Os autores também destacam que uma abordagem tradicional, fundamentada em respostas únicas e procedimentos rígidos, pode limitar a construção do conhecimento pelos estudantes. Nesse cenário, o professor assume uma função mediadora, articulando os conteúdos matemáticos às situações do cotidiano e recorrendo a estratégias diversificadas e mais significativas.

Essa perspectiva também é discutida por Araman e Batista (2013), ao evidenciarem que abordagens relacionadas à História da Matemática mobilizam conhecimentos conceituais, históricos e pedagógicos. A articulação entre esses conhecimentos favorece a construção de práticas que aproximam os fundamentos teóricos das situações concretas da sala de aula, ampliando as possibilidades de compreensão dos conteúdos matemáticos.

A formação do professor que ensina Matemática, portanto, não se encerra com a conclusão da licenciatura. Bianchini, Lima e Gomes (2019) destacam que a formação docente constitui um processo contínuo, relacionado às experiências profissionais, às práticas pedagógicas e às diferentes dimensões que constituem o exercício da profissão. Os autores também ressaltam a importância de refletir sobre o perfil profissional pretendido nos cursos de Licenciatura em Matemática, considerando as especificidades da formação docente e as possibilidades metodológicas para o ensino e a aprendizagem da disciplina.

Bianchini, Lima e Gomes (2019) destacam a importância de refletir sobre o perfil profissional que se pretende formar nos cursos de Licenciatura em Matemática, considerando as especificidades da formação docente e as possibilidades metodológicas para o ensino e a aprendizagem da disciplina. Nesse sentido, compreender esse perfil envolve considerar tanto os conhecimentos específicos da Matemática quanto os saberes pedagógicos necessários à atuação profissional.

A formação do professor que ensina Matemática, portanto, não se encerra com a conclusão da licenciatura. Bianchini, Lima e Gomes (2019) ressaltam que esse processo é contínuo e está relacionado às experiências profissionais, às práticas pedagógicas e às diferentes dimensões que constituem o exercício da docência. Nessa perspectiva, a formação inicial representa apenas uma etapa de um percurso que se amplia por meio da experiência, da reflexão sobre a prática e da formação continuada.

Araman e Batista (2013) apontam que a realização de pesquisas em História da Matemática, quando voltadas à elaboração de abordagens pedagógicas para a sala de aula, contribui para a formação docente ao mobilizar conhecimentos conceituais, metodológicos e experienciais. Esse processo favorece a construção de saberes, a autonomia e a identidade profissional do professor.

Bianchini, Lima e Gomes (2019) destacam a predominância de estudos voltados à formação inicial do professor de Matemática, especialmente no que se refere aos seus objetivos e às especificidades da formação para a docência, diferenciando-a daquela destinada à formação do matemático. Essa distinção é fundamental, pois o ensino de Matemática não se limita ao

domínio dos conteúdos específicos, mas requer conhecimentos pedagógicos e metodológicos que permitam ao professor mediar a aprendizagem e transformar o conhecimento matemático em experiências significativas para os estudantes.

Dessa forma, discutir quem é o professor de Matemática implica ultrapassar uma concepção centrada apenas no domínio dos conteúdos. Trata-se de compreender um profissional cuja identidade se constrói na articulação entre formação, conhecimentos matemáticos, saberes pedagógicos, experiências profissionais, condições de trabalho e transformações sociais. Os caminhos da docência matemática são, portanto, constituídos por diferentes práticas e possibilidades de atuação, nas quais o professor pode assumir uma postura mediadora, investigativa e criativa diante dos desafios contemporâneos do ensino.

Considerações finais

A discussão desenvolvida aponta que compreender quem é o professor de Matemática exige ultrapassar uma perspectiva centrada exclusivamente no domínio dos conteúdos disciplinares. Os estudos analisados demonstram que a constituição desse profissional está relacionada à formação inicial e continuada, às condições de trabalho, aos conhecimentos pedagógicos e culturais, às transformações sociais e tecnológicas e à capacidade de mobilizar diferentes práticas de ensino.

Entretanto, identifica-se uma lacuna na articulação entre formação docente, condições de atuação e identidade profissional do professor de Matemática diante das transformações contemporâneas. Assim, novos estudos podem aprofundar como essas dimensões se articulam no cotidiano escolar, ampliando a compreensão da docência matemática.

Referências

ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira; BATISTA, Irinéa de Lourdes. **Contribuições da História da Matemática para a construção dos saberes do professor de Matemática**. *Bolema*, Rio Claro, v. 27, n. 45, p. 1-30, abr. 2013.

BARRETO, Maria Raidalva Nery. **O ensino da Matemática na contemporaneidade: desafios e possibilidades**. [S. l.], v. 5, n. 2, p. 9-21, maio/ago. 2020.

BIANCHINI, Barbara Lutaif; LIMA, Gabriel Loureiro de; GOMES, Eloiza. **Formação de professor**: reflexões da Educação Matemática no ensino superior. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 44, n. 1, e77732, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Percentual de docentes com pós-graduação stricto sensu.** Brasília, DF: INEP, 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resumo técnico***:* Censo da Educação Básica 2025. Brasília, DF: INEP, 2025.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MARTINS, A. A. da S.; BELFORT, D. L. S.; SANTOS, D. G. A. dos; SILVA, G. C. e; BELTRÃO, F. C. **The connections between teaching practice and the development of mathematical abstraction through concrete objects.** *Artefactum – Revista de Estudos Interdisciplinares*, v. 25, n. 5, e3461, 2026.

PONTE, João Pedro da. **Formação de professores que ensinam Matemática: um campo de estudo de realizações e desafios**. *Revista Eletrônica de Educação*, [S. l.], v. 17, p. e6563102, 2023. DOI: 10.14244/198271996563. Disponível em: https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/6563. Acesso em: 23 ago. 2026.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. 32. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

SILVA, Gabriela Costa e; SILVA, Sandra Cardoso da; PAULA, Aline de Aquino Carvalho de; RIBEIRO, Alice dos Santos; PEREIRA JUNIOR, Elias; FREITAS, Maria Jose Janaina Sousa Ferreira; SOUSA, Luiza Corbucci Filó Dias de; SILVA, Aline Pires da; DUARTE, Elen Shery Silva. Capítulo 12: **Currículo em transformação: as reformas educacionais e seus impactos**. 2026. DOI: 10.22533/at.ed.483192613071.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Anuário Brasileiro da Educação Básica 2025***: professores*: Todos Pela Educação, 2025. Disponível em: https://anuario.todospelaeducacao.org.br/2025/capitulo-6-professores.html. Acesso em: 23 ago. 2026.

Enviado em 31/08/2026

Avaliado em 15/10/2026

EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS DIGITAIS EM TEMPOS DE CRISE: HÁ SAÍDAS POSSÍVEIS PELA CULTURA MAKER E PELA ROBÓTICA EDUCACIONAL?

Aline Daniela Sauer[13]
Priscila Kabbaz Alves da Costa[14]
Heliza Colaço Góes[15]

Resumo
A educação contemporânea enfrenta desafios relacionados à fragmentação do conhecimento e às transformações provocadas pelas tecnologias digitais. Realizou-se pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica e abordagem teórica, fundamentada em produções sobre educação, tecnologias digitais, pensamento complexo, pedagogia crítica, cultura maker e robótica educacional. A análise evidenciou que a incorporação acrítica das tecnologias pode reproduzir práticas fragmentadas, enquanto experiências maker e de robótica favorecem integração dos saberes, investigação, autoria, colaboração e desenvolvimento profissional docente. Essas abordagens constituem possibilidades de transformação pedagógica quando articuladas à intencionalidade crítica, à formação docente e às condições institucionais.
Palavras-chave: Tecnologias digitais; Cultura maker; Desenvolvimento profissional docente.

Resumen
La educación contemporánea enfrenta desafíos relacionados con la fragmentación del conocimiento y las transformaciones provocadas por las tecnologías digitales. Se realizó una investigación cualitativa, de naturaleza bibliográfica y enfoque teórico, fundamentada en producciones sobre educación, tecnologías digitales, pensamiento complejo, pedagogía crítica, cultura maker y robótica educativa. El análisis evidenció que la incorporación acrítica de las tecnologías puede reproducir prácticas fragmentadas, mientras que las experiencias maker y de robótica favorecen la integración de los saberes, la investigación, la autoría, la colaboración y el desarrollo profesional docente. Estos enfoques constituyen posibilidades de transformación pedagógica cuando se articulan con una intencionalidad crítica, la formación docente y las condiciones institucionales.
Palabras clave: Tecnologías digitales; Cultura maker; Desarrollo profesional docente.

[13] Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Paraná. É bolsista do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE), com período de estudos na Universidade de Buenos Aires, Argentina.

[14] Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Campinas. Pós doutorado em Ensino de Ciência e Tecnológica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela unidade de Ponta Grossa. Professora do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) e do Programa de Pós Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, ambos da Universidade Federal do Paraná

[15] Pós-doutora em Educação Matemática pela UNESPAR; Doutora em Educação pela UFPR. Coordenadora geral adjunta- UAB/IFPR do Instituto Federal do Paraná, colaboradora externa da Universidade Federal do Paraná nos Programas de Pós-Graduação PPGECM e PPGETPEN. Pesquisadora da Universidade Federal do Paraná, professora permanente pós-graduação da Universidade Federal do Paraná. Coordenadora do GT 2- Tecnologia Assistiva em Interface com a Educação (Novos Arranjos em Tecnologias Assistivas- NAP-TA).

Introdução

O mundo contemporâneo está sendo marcado por transformações que articulam tecnologia, economia, cultura, formas de produção e circulação do conhecimento. O avanço das tecnologias digitais, especialmente da inteligência artificial e do Big Data, ampliam o acesso às informações e cria novas possibilidades de comunicação e produção, entretanto produz formas de dependência, mediação e organização da experiência social. Rikap (2026) evidencia o papel estratégico dos dados e da inteligência artificial nas novas dinâmicas do capitalismo, enquanto Nieto (2026) destaca que a cultura digital também modifica as formas de atenção e de relação com o conhecimento, favorecendo experiências marcadas pela rapidez, simultaneidade e fragmentação.

Essas transformações ocorrem em uma educação que já apresenta desafios históricos relacionados à sua própria organização. A escola moderna consolidou práticas associadas à padronização, disciplina e adaptação às exigências sociais e produtivas, mantendo elementos vinculados à lógica do capitalismo industrial (Servant-Miklos, 2024). Ao mesmo tempo, a organização fragmentada dos conhecimentos pode dificultar a compreensão de problemas que exigem articulação entre diferentes dimensões da realidade. Para Morin (2000; 2003), a superação dessa fragmentação exige um pensamento capaz de relacionar os saberes e compreender os fenômenos em sua complexidade. Já Freire (1996) critica práticas educativas centradas na transmissão de conteúdos e defende uma educação baseada no diálogo, na participação e na autonomia dos sujeitos.

Sendo assim, a incorporação das tecnologias digitais aos espaços educativos não garante, por si só, inovação ou transformação pedagógica. Carvalho, Marques e Pellon (2021) evidenciam a importância de considerar as dimensões sociais, políticas e econômicas relacionadas às tecnologias, evitando uma perspectiva exclusivamente instrumental. Assim, o desafio contemporâneo consiste em ampliar o uso de recursos tecnológicos e repensar as formas de ensinar, aprender e produzir conhecimento.

É nisso que a cultura maker e a robótica educacional assumem relevância. Essas abordagens podem favorecer criação, experimentação, investigação, resolução de problemas, colaboração e integração de diferentes conhecimentos. Galvão (2018) identifica, em experiências com robótica educacional, possibilidades relacionadas à colaboração, pesquisa e interdisciplinaridade. Sauer, Costa e Góes (2024) destacam potencialidades vinculadas ao aprender fazendo, à criatividade e à resolução de problemas. E Mannrich (2026), evidencia que essas possibilidades dependem da articulação entre conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e disciplinares e das condições de desenvolvimento profissional docente.

Diante dessa problemática, este artigo tem como objetivo analisar criticamente as relações entre educação, tecnologias digitais e crise contemporânea, à luz do pensamento complexo de Morin (2000; 2003) e da pedagogia crítica de Freire (1996), discutindo em que medida as tecnologias digitais, a cultura maker e a robótica educacional podem constituir possibilidades de transformação das práticas educativas e de desenvolvimento profissional docente. Parte-se do pressuposto de que a incorporação acrítica das tecnologias pode reproduzir fragmentação, dependência e passividade, enquanto uma apropriação crítica e pedagogicamente intencional pode favorecer outras relações com o conhecimento.

Sendo assim, esse artigo tem como questão: há saídas possíveis para a crise contemporânea da educação? Defende-se que existem possibilidades de transformação, mas elas não se encontram na simples modernização tecnológica da escola. Exigem mudanças na organização do conhecimento, nas práticas pedagógicas e nos processos de formação docente. Nesse sentido, a cultura maker e a robótica educacional podem constituir possibilidades de

tensionamento da fragmentação, ao favorecer experiências baseadas na investigação, na autoria, na colaboração, na resolução de problemas e na articulação entre diferentes conhecimentos (Galvão, 2018; Sauer; Costa; Góes, 2024)

O artigo está organizado em quatro movimentos. Inicialmente, discute-se a crise contemporânea a partir das relações entre educação, tecnologias digitais, fragmentação do conhecimento e atenção. Em seguida, são apresentadas as contribuições de Edgar Morin e Paulo Freire para a compreensão dessa problemática. Posteriormente, analisam-se as tecnologias digitais, a cultura maker e a robótica educacional como possibilidades de transformação pedagógica, considerando suas relações com o desenvolvimento profissional docente. E Por fim, retomam-se os principais argumentos, destacando as possibilidades e os limites dessas abordagens diante dos desafios da educação contemporânea.

Método

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica e abordagem teórica, fundamentada na análise de produções sobre educação, tecnologias digitais, pensamento complexo, pedagogia crítica, cultura maker, robótica educacional e desenvolvimento profissional docente. A análise articulou as contribuições de Morin (2000; 2003) e Freire (1996) às discussões sobre tecnologias digitais e práticas maker, buscando identificar relações entre fragmentação, integração dos saberes e transformação pedagógica. As tecnologias digitais, a cultura maker e a robótica educacional foram analisadas como possibilidades de transformação, condicionadas à intencionalidade pedagógica, à articulação entre tecnologia, pedagogia e conteúdo e ao desenvolvimento profissional docente.

A crise contemporânea: educação, tecnologia e fragmentação do sujeito

A escola moderna consolidou formas de organização relacionadas às transformações da sociedade industrial, contribuindo para a padronização da experiência escolar (Saviani, 2013; Tyack; Cuban, 1995). Servant-Miklos (2024) evidencia sua relação com o desenvolvimento do capitalismo industrial, marcado pela disciplina, obediência e formação de sujeitos adaptáveis às exigências sociais e produtivas. A fragmentação do conhecimento constitui outra dimensão desse problema, pois a separação dos saberes pode dificultar uma compreensão articulada da realidade (Frigotto, 2024). Saviani (1982) também evidencia que a educação está inserida nas relações sociais e pode participar de processos de reprodução das desigualdades. Assim, a crise educacional envolve resultados de aprendizagem e as formas de organização do conhecimento e das relações educativas. E isso é atravessado pelo avanço das tecnologias digitais, principalmente pela inteligência artificial e do Big Data. Essas tecnologias não constituem fenômenos exclusivamente técnicos, pois estão inseridas em relações econômicas e sociais que produzem novas formas de gestão e controle (Becerra; Magnani, 2024; Szlechter; Zangaro, 2020). Rikap (2026) destaca a importância da coleta e do processamento massivo de dados para os sistemas de inteligência artificial, evidenciando sua crescente relevância econômica. A concentração dessas capacidades em grandes corporações também produz relações de dependência tecnológica, enquanto as plataformas digitais organizam o acesso à informação por meio de interesses econômicos e sistemas algorítmicos (Becerra; Waisbord, 2021).

É importante destacar que as transformações tecnológicas também afetam as formas de percepção, interação e construção do conhecimento dos sujeitos. Costa (2021) compreende o Tecnoceno como uma condição histórica marcada pelo entrelaçamento entre desenvolvimento tecnocientífico, formas de vida e a expansão das infraestruturas tecnológicas. Logo, a tecnologia deixa de ser apenas instrumento e passa a participar da organização das práticas sociais e da circulação do conhecimento. A chamada crise da atenção constitui uma das expressões dessas transformações. Nieto (2026), dialogando com Bishop (2025), relaciona a dispersão da atenção

às características da cultura digital, marcada pela alternância entre estímulos e pela dificuldade de sustentar processos cognitivos prolongados. A lógica das plataformas, orientada pela velocidade e pelo engajamento contínuo, favorece para experiências informacionais fragmentadas, ou seja, isso possui implicações diretas para a educação. A exposição contínua a múltiplos estímulos pode dificultar processos que exigem concentração, continuidade e elaboração. Kenski (2003) destaca que a velocidade e a quantidade de informações proporcionadas pelas tecnologias digitais produzem novos desafios para os processos educativos, principalmente quando o acesso aos conteúdos não é acompanhado para apropriação crítica e aprofundada. O problema está na quantidade de informações disponíveis e na capacidade de selecionar, contextualizar e relacionar.

É nesse horizonte que o próximo capítulo mobiliza as contribuições de Morin (2000; 2003) e Freire (1996). E a partir dessa mobilização será possível avançar para a discussão das tecnologias digitais, da cultura maker e da robótica educacional como possibilidades de transformação pedagógica e desenvolvimento profissional docente.

Fundamentação teórica crítica: entre complexidade e emancipação

A compreensão da crise educacional atual exige considerar os efeitos das transformações tecnológicas e a forma como o conhecimento é organizado e as relações estabelecidas nos processos educativos. Logo, as contribuições de Edgar Morin e Paulo Freire permitem construir uma perspectiva crítica sobre uma educação marcada pela fragmentação dos saberes e por práticas que podem limitar a participação dos estudantes. Embora sejam de perspectivas diferentes, esses autores oferecem elementos complementares para pensar uma educação que possa articular conhecimentos, realidade e claro ação.

Sendo assim, Morin (2000) argumenta que um dos principais desafios da educação está relacionado à fragmentação do conhecimento. É importante destacar que a especialização dos saberes possibilitou avanços científicos importantes, todavia pode produzir dificuldades quando impede a compreensão das relações entre diferentes dimensões dos fenômenos, ou seja, o problema não está na existência das disciplinas, mas na dificuldade de estabelecer conexões entre conhecimentos. Diante de uma realidade marcada por fenômenos multidimensionais, a educação precisa favorecer a capacidade de relacionar partes e totalidade.

Em *A cabeça bem-feita*, Morin (2003) fala sobre defender uma reforma do pensamento e da educação. Mais do que simplesmente acumular informações, é necessário desenvolver a capacidade de contextualizar, organizar e relacionar conhecimentos. Logo, a formação não deve estar centrada apenas na quantidade de conteúdos assimilados, mas na capacidade de utilizá-los para compreender situações complexas. Isso se torna importante frente a expansão das tecnologias digitais, que ampliaram significativamente a quantidade e a velocidade de circulação das informações. O acesso a mais informações não significa maior capacidade de compreensão, desta forma, se torna fundamental desenvolver os processos educativos voltados à seleção, contextualização e articulação dos conhecimentos. Portanto, a contribuição de Edgar Morin permite compreender uma dimensão epistemológica da crise educacional discutida neste artigo. Problemas atuais relacionados às transformações tecnológicas, ambientais, econômicas e sociais não se apresentam de maneira disciplinar e exigem conhecimentos provenientes de diferentes áreas. A superação da fragmentação não significa eliminar as disciplinas, mas criar condições para que seus conhecimentos estabeleçam relações diante de problemas concretos. A interdisciplinaridade representa uma possibilidade de articulação dos saberes sem eliminar suas especificidades.

Se Morin contribui principalmente para problematizar como o conhecimento é organizado, Paulo Freire permite avançar para a discussão sobre como os sujeitos se relacionam com esse conhecimento. Desta forma, Freire (1996) critica práticas educativas baseadas na transmissão unilateral dos conteúdos e defende uma educação fundamentada no diálogo, na participação e na autonomia dos estudantes. Logo, ensinar não significa simplesmente transferir conhecimentos, mas sim criar condições para que os estudantes participem da construção do saber e desenvolvam capacidade crítica diante da realidade.

Nota-se que a crítica freiriana é particularmente relevante para compreender práticas nas quais o estudante ocupa predominantemente a posição de receptor. Quando o processo educativo se organiza pela transmissão e reprodução de conteúdos, reduzem-se as possibilidades de investigação, questionamento e participação. Para isso, Freire (1996) propõe uma educação problematizadora, na qual a realidade dos sujeitos constitui parte do processo de construção do conhecimento. A aprendizagem passa a envolver não apenas a apropriação de conteúdos, mas também a capacidade de compreender, questionar e transformar a realidade.

A aproximação entre Morin e Freire permite estabelecer uma relação fundamental para este estudo. Morin (2000; 2003) contribui para pensar a necessidade de integrar os saberes, enquanto Freire (1996) enfatiza a participação crítica e a autonomia. Assim, a transformação educacional envolve uma dimensão epistemológica e uma dimensão pedagógica. A partir disso, não basta reorganizar os conhecimentos se as relações educativas continuarem baseadas na passividade ou se ampliar a participação se os conhecimentos permanecerem fragmentados e descontextualizados.

Essa articulação torna-se ainda mais importante frente a presença crescente das tecnologias digitais na educação. A incorporação de plataformas, dispositivos, sistemas de inteligência artificial e outros recursos tecnológicos não garantem simplesmete uma educação mais crítica ou integrada. Destaca-se que as tecnologias podem sim ampliar as possibilidades de pesquisa, comunicação e produção, entretanto podem reproduzir práticas tradicionais quando utilizadas apenas para transmitir informações ou substituir recursos anteriormente existentes.

Carvalho, Marques e Pellon (2021), ao analisarem produções brasileiras que articulam educação, tecnologia e o pensamento de Paulo Freire, identificaram limitações relacionadas à abordagem das dimensões de poder, exploração e dominação tecnológica. Essa constatação reforça a necessidade de compreender as tecnologias para além de sua dimensão instrumental. A questão não consiste apenas em saber utilizar determinadas ferramentas, mas compreender seus usos, finalidades e implicações sociais e pedagógicas. Para uma educação crítica é necessário possibilitar que os estudantes utilizem as tecnologias e desenvolvam condições para compreendê-las e questioná-las em sala de aula.

Assim, a questão não está simplesmente em inserir tecnologias na escola, mas em compreender como elas podem ser pedagogicamente apropriadas. Uma mesma ferramenta pode sustentar uma prática centrada na transmissão de conteúdos ou uma experiência baseada na investigação, na colaboração e na produção de conhecimentos. A diferença não está na intencionalidade pedagógica e nas relações estabelecidas entre professor, estudante, conhecimento e claro na tecnologia. Essa compreensão permite estabelecer a passagem para a discussão desenvolvida no capítulo seguinte. Se Morin (2000; 2003) portanto evidencia a necessidade de superar a fragmentação e religar os saberes, e Freire (1996) defende uma educação baseada no diálogo, na participação e na autonomia, torna-se necessário investigar práticas que possam criar condições concretas para essa integração. Diante disso, as tecnologias digitais, a cultura maker e a robótica educacional constituem possibilidades que merecem ser analisadas como formas de reorganizar determinadas experiências pedagógicas.

A discussão sobre essas possibilidades também conduz logicamente para o desenvolvimento profissional docente. A transformação das práticas educativas depende da disponibilidade de tecnologias e também da capacidade dos docentes de articular conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e disciplinares. Portanto, o próximo capítulo traz a discussão da compreensão da crise para a análise de possibilidades de transformação, considerando a cultura maker e a robótica educacional em articulação com as tecnologias digitais e com o desenvolvimento profissional docente.

Há saídas possíveis: tecnologias digitais, cultura maker e robótica educacional na transformação da educação

As discussões desenvolvidas no capítulo anterior evidenciaram que os desafios da educação atual não estão relacionados apenas à presença de tecnologias, mas também à maneira como o conhecimento é organizado e mobilizado. A fragmentação dos saberes, as práticas transmissivas e a velocidade dos fluxos informacionais colocam em questão modelos que limitam a participação dos estudantes à recepção e reprodução de conteúdos. Faz-se necessário avançar da análise crítica para possibilidades capazes de estabelecer outras relações entre conhecimento, tecnologia, sujeito e realidade.

É nesse contexto que as tecnologias digitais, a cultura maker e a robótica educacional assumem relevância. Sua contribuição está na possibilidade de modificar práticas pedagógicas e ampliar a produção do conhecimento. Silva, Silva e Fonseca (2024), ao analisarem experiências com robótica educacional no ensino de Matemática, evidenciam que as tecnologias podem dinamizar as práticas, favorecer programação e construção de protótipos, e ampliar a participação dos estudantes. Os autores também destacam a importância da articulação entre tecnologia, currículo e interdisciplinaridade.

A simples presença da tecnologia não representa necessariamente inovação pedagógica. Recursos digitais podem apenas reproduzir práticas tradicionais de exposição e transmissão. Mannrich (2026) evidencia essa diferença ao analisar práticas docentes em contextos tradicionais e maker. Enquanto determinados recursos foram utilizados para ampliar práticas existentes, experiências maker apresentaram maior potencial para modificar a participação dos estudantes e as experiências de aprendizagem. Sendo assim, é possível compreender que experiências de aprendizagem podem ser construídas por meio das tecnologias.

Quando utilizadas em situações de investigação, criação, experimentação e resolução de problemas, as tecnologias digitais podem ampliar a participação dos estudantes e favorecer relações mais significativas com os conhecimentos. A cultura maker apresenta, nesse sentido, uma possibilidade importante, pois valoriza criação, experimentação, construção e compartilhamento, deslocando o estudante de uma posição predominantemente receptiva para uma posição mais ativa e autoral. Mannrich (2026) evidencia experiências nas quais estudantes planejaram, pesquisaram, projetaram e construíram protótipos, articulando conhecimentos científicos e tecnológicos, como na construção de microscópios e estufas automatizadas para micropropagação de plantas.

Entretanto, o potencial pedagógico do movimento maker não está simplesmente no fazer. Valente e Blikstein (2019) destacam a importância da mediação docente para que o fazer se transforme efetivamente em aprendizagem. Mannrich (2026) identifica situações nas quais a dimensão tecnológica pode se sobrepor aos conteúdos disciplinares. Por isso, a experiência prática precisa estar articulada à investigação, reflexão e sistematização conceitual. Ao construir, testar, identificar problemas e reconstruir soluções, o estudante pode mobilizar conceitos para compreender situações concretas, transformando o erro em parte do processo de investigação.

A robótica educacional amplia essas possibilidades por sua característica interdisciplinar. Projetos podem envolver programação, Matemática, Física, Computação, Eletrônica e Ciências da Natureza, dependendo dos problemas investigados. Galvão (2018) identificou possibilidades relacionadas à colaboração, curiosidade, pesquisa e aproximação entre conhecimentos escolares e realidade dos estudantes. Sauer, Costa e Góes (2024) destacam potencialidades relacionadas ao aprender fazendo, resolução de problemas, criatividade, trabalho em equipe e raciocínio lógico.

A contribuição da robótica para enfrentar a fragmentação não está na eliminação das disciplinas, mas sim na possibilidade de colocá-las em relação. Problemas concretos, como questões ambientais, automação, consumo de energia ou produção de alimentos, podem exigir conhecimentos de diferentes áreas. A robótica e a cultura maker criam situações nas quais essa articulação se torna necessária para compreender problemas e desenvolver soluções. As tecnologias digitais ampliam essas possibilidades por meio de sensores, softwares, plataformas de modelagem, microcontroladores e ferramentas de fabricação digital. Em experiências analisadas por Mannrich (2026), sensores e microcontroladores Arduino passaram a atuar como instrumentos de investigação e resolução de problemas, e não apenas como recursos de apresentação.

É importante destacar que essa transformação não ocorre automaticamente. Mannrich (2026) demonstra que a disponibilidade de tecnologias não garante sua integração pedagógica. Espaços maker, kits de robótica e ferramentas digitais precisam estar articulados aos conteúdos curriculares, à intencionalidade pedagógica, às condições institucionais e à formação docente. Por isso, o desenvolvimento profissional dos professores ocupa lugar central nessa discussão.

A utilização pedagógica das tecnologias exige mais do que domínio operacional. É necessário compreender suas possibilidades e limitações, relacioná-las aos conteúdos, planejar situações de aprendizagem, formular problemas, acompanhar processos investigativos e sistematizar os conhecimentos produzidos pelos estudantes. Para Mannrich (2026) o desenvolvimento profissional tecnológico ocorre de maneira gradual e contextualizada, envolvendo conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e disciplinares.

Logo, aprender a utilizar uma ferramenta não significa necessariamente transformar a prática. A transformação ocorre quando o professor compreende realmente como a tecnologia pode modificar as possibilidades de investigação, participação e construção do conhecimento. Mannrich (2026) evidencia essa diferença ao comparar práticas tradicionais, nas quais tecnologias foram utilizadas para apoiar a explicação dos conteúdos e na prática desenvolveram maior autonomia, construção de protótipos, colaboração e investigação. Por isso, o desenvolvimento profissional docente não pode ser reduzido à capacitação técnica. A formação precisa possibilitar experimentação, reflexão sobre a prática e construção de novas articulações entre conteúdo, pedagogia e tecnologia. O movimento maker pode atuar como espaço de desenvolvimento profissional ao desafiar práticas tradicionais e favorecer uma cultura mais investigativa e interdisciplinar. Cabe destacar que esse desenvolvimento não depende apenas da iniciativa individual do professor, pois carga horária, rigidez curricular, cultura escolar, infraestrutura e políticas de avaliação interferem diretamente na integração tecnológica. A ausência de tempo para planejamento e desenvolvimento dos projetos constitui obstáculo relevante, especialmente porque a cultura maker exige espaço para experimentação, erro e reflexão. Assim, a transformação pedagógica também depende de condições institucionais adequadas.

Por essa razão, cultura maker e robótica não devem ser apresentadas como soluções universais. Os estudos analisados evidenciam potencialidades, mas também desafios relacionados à infraestrutura, formação docente, tempo, currículo e desigualdade de acesso. Sauer, Costa e Góes (2024) destacam a importância da formação e infraestrutura, enquanto Mannrich (2026) demonstra que, mesmo em ambientes tecnologicamente equipados, a integração pode permanecer instrumental.

A contribuição dessas abordagens deve, portanto, ser compreendida como possibilidade de transformação, e não apenas como solução automática. Seu potencial está na criação de situações nas quais diferentes conhecimentos sejam articulados, os estudantes assumam maior autoria e as tecnologias sejam utilizadas para investigar e produzir. A interdisciplinaridade, nesse sentido, não significa eliminar as disciplinas, mas criar condições para que seus conhecimentos estabeleçam relações diante de problemas concretos.

Desse modo, tecnologias digitais, cultura maker e robótica educacional podem constituir possibilidades de enfrentamento da fragmentação identificada anteriormente.

A resposta construída neste capítulo, portanto, não consiste em afirmar que a tecnologia resolverá a crise educacional. Trata-se de compreender em que medida uma integração crítica e pedagogicamente intencional das tecnologias digitais, articulada à cultura maker e à robótica educacional, pode reorganizar experiências de ensino e aprendizagem e favorecer o desenvolvimento profissional docente. Mannrich (2026) demonstra que essa transformação é possível, mas gradual e dependente das condições de formação e trabalho.

Assim, este capítulo desloca a discussão da crítica para a construção de possibilidades. Se anteriormente foram evidenciados os limites de uma educação marcada pela fragmentação, superficialidade e uso instrumental das tecnologias, agora se evidencia que sua integração crítica à cultura maker e à robótica pode favorecer outras relações com o conhecimento. Não se trata de substituir a escola, as disciplinas ou o professor pela tecnologia, mas de criar condições para que conhecer, fazer, investigar, refletir e transformar constituam dimensões articuladas da experiência educativa.

Considerações finais

A análise desenvolvida ao longo deste artigo permitiu compreender que a crise da educação contemporânea está articulada às transformações tecnológicas, à fragmentação do conhecimento e às mudanças nas formas de atenção, interação e produção do saber. Nesse cenário, a incorporação das tecnologias digitais não representa, por si só, uma resposta aos desafios educacionais. Quando realizada de maneira acrítica e predominantemente instrumental, pode reproduzir a superficialidade, a fragmentação e a passividade discutidas ao longo do estudo.

Diante da questão central deste artigo, há saídas possíveis para a crise contemporânea da educação?, a análise permite responder afirmativamente, porém de forma condicionada. Essas possibilidades não estão na simples modernização tecnológica da escola, mas na transformação das formas de organizar o conhecimento e das relações pedagógicas. Nesse sentido, o diálogo entre Morin (2000; 2003) e Freire (1996) evidencia a necessidade de articular os saberes, superar práticas fragmentadas e promover uma educação fundamentada no diálogo, na criticidade, na participação e na capacidade de compreender e transformar a realidade.

É nesse horizonte que as tecnologias digitais, a cultura maker e a robótica educacional podem constituir possibilidades de transformação pedagógica. As experiências analisadas indicam que, quando orientadas por intencionalidade pedagógica, essas práticas podem favorecer investigação, experimentação, colaboração, resolução de problemas e articulação

entre diferentes conhecimentos (Galvão, 2018; Sauer; Costa; Góes, 2024). Entretanto, sua potencialidade não decorre da tecnologia em si, mas das relações que professores e estudantes estabelecem com ela. A cultura maker e a robótica, portanto, não devem ser compreendidas como soluções automáticas, mas como possibilidades de tensionamento das formas tradicionais de ensinar e aprender.

Essa discussão também evidencia que a transformação depende diretamente do desenvolvimento profissional docente. Mannrich (2026) demonstra que o domínio técnico das tecnologias não garante sua integração pedagógica, sendo necessária a articulação entre conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e disciplinares. Dessa forma, a formação docente precisa ultrapassar a capacitação para o uso de ferramentas e favorecer processos de experimentação, reflexão, colaboração e reconstrução da prática. Ao mesmo tempo, condições institucionais como tempo, infraestrutura, organização curricular e apoio pedagógico são fundamentais para que essas possibilidades possam se concretizar.

Assim, a principal contribuição deste artigo está em defender que a resposta aos desafios contemporâneos da educação não consiste em adaptar a escola passivamente às transformações tecnológicas, mas em construir práticas capazes de integrar conhecimento, tecnologia, criticidade e ação. As tecnologias digitais, articuladas à cultura maker e à robótica educacional, podem contribuir para esse movimento quando utilizadas de forma crítica e intencional, favorecendo tanto experiências de aprendizagem mais integradas quanto processos de desenvolvimento profissional docente.

Por se tratar de uma análise teórica, permanecem limites que indicam a necessidade de estudos empíricos capazes de investigar essas possibilidades em diferentes contextos educativos. Ainda assim, a discussão desenvolvida permite sustentar que há saídas possíveis, desde que a transformação educacional não seja reduzida à inovação tecnológica. O desafio consiste em construir uma educação capaz de compreender criticamente as transformações do presente e, ao mesmo tempo, formar sujeitos capazes de participar ativamente da construção de outras possibilidades de futuro.

Referências[16]

CARVALHO, J. S.; MARQUES, S. E. C.; PELLON, C. C. Literatura sobre educação e tecnologia com referencial de Paulo Freire: um retrato e um recorte crítico. Práxis Educativa, Ponta Grossa, v. 16, 2021. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1809-43092021000100214&script=sci_arttext. Acesso em: 15 abr. 2026.

CASTRO, R. M.; LANZI, L. A. C. O futuro da escola e as tecnologias: alguns aspectos à luz do diálogo entre Paulo Freire e Seymour Papert. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, 2017. Disponível em: https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/10305. Acesso em: 15 abr. 2026.

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

NETO, A. V.; SANTOS, L. A. S. Pierre Lévy e Paulo Freire: contribuições para o desenvolvimento do letramento digital crítico. Research, Society and Development, v. 11, n. 16, 2022. Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/33292. Acesso em: 15 abr. 2026.

VAZ, L. F. S.; BOVO, C. R. Revisão integrativa das práticas educacionais na pandemia: convergências com Paulo Freire. Ensino e Tecnologia em Revista, 2025. Disponível em: https://revistas.utfpr.edu.br/etr/article/view/19585. Acesso em: 15 abr. 2026.

[16] O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), por meio do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE), conforme Código de Financiamento 001.

VIEIRA, M. F. Pedagogia de Paulo Freire e tecnologias digitais na educação: uma construção possível. Lisboa: Universidade Aberta, 2021. Disponível em: https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/13443/1/mfvieira_pedagogia_paulo_freire_tecnologias.pdf. Acesso em: 15 abr. 2026.

MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MORIN, Edgar; KERN, Anne Brigitte. Terra-pátria. Porto Alegre: Sulina, 2003.

RIKAP, Cecilia. Capitalismo digital, inteligência artificial e dados como nova forma de valor. 2026. (Material fornecido pela autora).

NIETO, María. Atenção, cultura digital e transformação da experiência contemporânea a partir de Claire Bishop. 2026. (Material fornecido pela autora).

SERVANT-MIKLOS, Valeska. O colapso da educação e a crise da escola no capitalismo contemporâneo. 2024. (Material fornecido pela autora).

SAVIANI, Dermeval. História das ideias pedagógicas no Brasil. 4. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.

TYACK, David B.; CUBAN, Larry. Tinkering toward utopia: a century of public school reform. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1995.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Formação humana omnilateral e o Ensino Médio Integrado: a (des)conexão entre formação científica e política da juventude. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, 2024. Texto localizado.

SAVIANI, Dermeval. As teorias da educação e o problema da marginalidade na América Latina. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 42, p. 8-18, 1982.

SZLECHTER, Diego; ZANGARO, Marcela. Big Data y People Analytics: gestión científica de la intimidad y de las emociones. Innovar, 2020. Disponível em: https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-50512020000400075&script=sci_arttext. Acesso em: 13 ago. 2026.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2003.

BECERRA, Gastón; MAGNANI, Esteban. La inteligencia artificial como tecnología disruptiva y sus sentidos sociales. El Faro: Revista Digital de Docencia Universitaria, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 44-59, 2024. DOI: 10.63790/8y6z7735.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Formação humana omnilateral e o Ensino Médio Integrado: a (des)conexão entre formação científica e política da juventude. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, [S. l.], v. 1, n. 24, p. e17172, 2024. DOI: 10.15628/rbept.2023.17172.

GALVÃO, Angel Pena. Robótica educacional e o ensino de matemática: um experimento educacional em desenvolvimento no ensino fundamental. 2018. 133 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2018.

SILVA, Jonas Evangelista; SILVA, Flaviana dos Santos; FONSECA, Antonio Santana. Integração da robótica educacional no ensino de Matemática: perspectivas para promover inclusão no sul da Bahia. Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, Brasília, v. 14, n. 5, p. 1-19, 2024. DOI: 10.37001/ripem.v14i5.3756.

VALENTE, José Armando; BLIKSTEIN, Paulo. Maker education: where is the knowledge construction? Constructivist Foundations, v. 14, n. 3, p. 252-262, 2019.

Enviado em 31/08/2026
Avaliado em 15/10/2026

ETNOCIÊNCIA E FÍSICA ESCOLAR: INTEGRANDO TRADIÇÕES QUILOMBOLAS AO ESTUDO DA TERMODINÂMICA

Angelita Gomes de Araujo[17]
José Carlos Pereira da Silva[18]
Denisia Brito Soares[19]
Liliana Yolanda Dávilla[20]
Regina Léllis de Sousa[21]
Alexsandro Silvestre da Rocha[22]

Resumo

A Física é essencial para compreender a matéria e a energia no cotidiano, tornando-se mais concreta por meio da termodinâmica, embora no ensino possa parecer abstrata quando desvinculada da realidade dos estudantes, sendo a experimentação fundamental para dar sentido ao aprendizado, como evidencia a prática do preparo do Bolo de Puba na Comunidade Quilombola de Cocalinho (TO), que funciona como um laboratório vivo onde se manifestam condução, convecção e radiação térmica, revelando o domínio empírico desses fenômenos no saber tradicional transmitido principalmente pelas mulheres. Essa integração entre ciência e cultura valida conhecimentos locais, valoriza a identidade cultural e contribui para uma educação mais crítica, contextualizada e emancipatória.

Palavras-chave: Experimentação Didática. Física Térmica. Saberes Quilombolas. Bolo de Puba.

Abstract

Physics is essential for understanding matter and energy in everyday life, becoming more tangible through thermodynamics, although in education it may seem abstract when disconnected from students' reality, making experimentation fundamental to giving meaning to learning, as evidenced by the practice of preparing *Bolo de Puba* in the Quilombola Community of Cocalinho (TO), which functions as a living laboratory where conduction, convection, and thermal radiation take place, revealing the empirical mastery of these phenomena within traditional knowledge transmitted mainly by women. This integration between science and culture validates local knowledge, values cultural identity, and contributes to a more critical, contextualized, and emancipatory education.

Keywords: Didactic experimentation. Thermal physics. Quilombola knowledge. Bolo de puba.

[17] Graduanda no curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[18] Professor do Município de Santa Fé do Araguaia, Escola Municipal de Tempo Integral Emanuel.
[19] Técnica de Laboratório da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[20] Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Física e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[21] Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Física e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[22] Professor Doutor do Curso de Licenciatura em Física e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.

Introdução

A Física é uma das ciências basilares na compreensão do universo e no desenvolvimento tecnológico, buscando explicar as leis fundamentais que regem o comportamento da matéria e da energia. Teorias como a relatividade e a mecânica quântica revolucionaram nossa compreensão do espaço e do tempo, mas é na aplicação dos princípios termodinâmicos que a Física se torna tangível no cotidiano das comunidades tradicionais. A Física serve como base para outras ciências naturais e seus princípios, como as leis da termodinâmica e da conservação de energia, são aplicados amplamente, tornando-a essencial para uma compreensão integrada da natureza que inclui também os saberes ancestrais.

Educacionalmente, a Física desempenha um papel central na formação de uma cidadania científica, ajudando os alunos a entender o mundo natural e promovendo o pensamento crítico. No entanto, muitas definições, como calor, temperatura e transferência de energia, podem parecer abstratas quando dissociadas da realidade do estudante. É nesse contexto que a experimentação surge como um meio crucial no processo de ensino-aprendizagem. Como argumenta Hodson (1990), a experimentação em ciência não apenas clarifica conceitos teóricos, mas também desafia concepções equivocadas, promovendo um entendimento mais profundo. Através da prática, os alunos aprendem a aplicar o método científico, desenvolvendo competências de observação e análise de dados (MILLAR, 2004; ABRAHAMS e MILLAR, 2008).

Para tornar o ensino de Física significativo em contextos diversificados, é fundamental conectar a teoria à prática através de elementos culturais locais. Na Comunidade Quilombola de Cocalinho, município de Santa Fé do Araguaia-TO, o preparo tradicional do Bolo de Puba oferece um laboratório vivo para o estudo da Radiação Térmica. Conforme documentado por Silva (2022), o bolo de puba é um alimento símbolo da identidade cultural da comunidade, produzido artesanalmente pelas mulheres, detentoras desse saber fazer transmitido entre gerações. O processo envolve a fermentação da mandioca para obtenção da puba e, crucialmente para a Física, o seu assamento em fornos a lenha ou diretamente sobre pedras aquecidas.

Nesse cenário tradicional, a cocção do bolo não ocorre apenas por condução (contato direto com a pedra) ou convecção (circulação do ar quente), mas depende intensamente da radiação térmica. A pedra aquecida ou a própria brasa emitem ondas eletromagnéticas (radiação infravermelha) que transportam energia através do espaço até a massa do bolo, provocando seu cozimento uniforme e conferindo as características sensoriais únicas de aroma e textura. O uso da pedra específica para assar o bolo, demonstra um domínio empírico da capacidade térmica e da emissividade dos materiais, conceitos centrais na termodinâmica.

A realização de experimentos que partem dessa realidade local permite que os alunos testem e confirmem teorias aprendidas, validando o conhecimento científico através da lente da cultura quilombola. Experimentos que analisam a eficiência energética do “forno” a lenha ou a distribuição de temperatura durante o assamento do bolo conectam a teoria à prática, mostrando como os princípios físicos são aplicados em situações do cotidiano (DÁVILA, 2024; GONÇALVES, 2022; SOUZA, 2022).

Essa ligação entre teoria física e prática cultural é fundamental para a formação de alunos críticos e conscientes da relevância da ciência em suas vidas, como discutido por Wellington (1998). Ao utilizar o Bolo de Puba como objeto de estudo, valoriza-se o protagonismo feminino destacado por Silva (2022), que mostra como as mulheres de Cocalinho gerenciam esses processos produtivos, transformando a cozinha em um espaço de produção de ciência e cultura. A prática experimental torna o ensino mais dinâmico e envolvente, despertando a curiosidade

dos estudantes para explorar os princípios da radiação térmica de maneira ativa e participativa, respeitando e integrando os saberes tradicionais ao currículo escolar.

Portanto, este manuscrito apresenta uma proposta experimental de Física contextualizado, onde a radiação térmica é investigada através do processo tradicional de cocção do Bolo de Puba, demonstrando que a ciência acadêmica e o saber tradicional podem convergir para uma educação emancipatória e significativa.

Perfil Socioterritorial da Comunidade Quilombola de Cocalinho

A Comunidade Quilombola de Cocalinho, localizada na zona rural do município de Santa Fé do Araguaia, no norte do estado do Tocantins, situa-se a aproximadamente 11 km da sede municipal e a cerca de 460 km da capital, Palmas. Com uma população estimada em 600 habitantes, a comunidade possui uma formação histórica caracterizada como "quilombo contemporâneo", originada principalmente por fluxos migratórios de famílias provenientes do estado do Maranhão nas décadas de 1940, 1950 e 1960, diferente dos quilombos formados exclusivamente pela fuga imediata da escravidão (SILVA, 2022). O reconhecimento oficial da comunidade como remanescente de quilombo ocorreu em 20 de janeiro de 2006, mediante certificação da Fundação Cultural Palmares (Portaria nº 02/2006), um marco que impulsionou a luta pela titulação coletiva do território e o acesso a políticas públicas específicas (BRASIL, 2003; SILVA, 2022).

A estrutura organizativa da comunidade centra-se na Associação da Comunidade Quilombola de Cocalinho (ACQC), fundada em 11 de outubro de 2006, criada estrategicamente para atender às exigências legais do Decreto nº 4.887/2003, que determina a representação por associações legalmente constituídas para a outorga de títulos pró-indiviso (BRASIL, 2003; BEDESCHI e ZANCHETTA, 2008).

A economia local baseia-se na agricultura familiar de subsistência e no princípio da reciprocidade, característicos da economia substantiva, onde a produção visa prioritariamente a satisfação das necessidades familiares e comunitárias (POLANYI, 2012). As atividades produtivas concentram-se no cultivo de mandioca (base para a farinha de puba), arroz, milho, feijão, além de diversas frutas e ervas medicinais, e na criação de animais, especialmente suínos e aves, cujos excedentes são comercializados localmente ou compartilhados, reforçando os laços de solidariedade (SILVA, 2022).

Educacionalmente, a comunidade dispõe de infraestrutura pública municipal própria, composta pela Escola Municipal de Tempo Integral Emanuel e pela Creche Municipal Tia Suely. Localizadas na Rua Maria Neuza, as unidades atendem integralmente a demanda local, ofertando desde a Educação Infantil até os Anos Finais do Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos (EJA), eliminando a necessidade de deslocamento discente para a sede urbana. Dados do Censo Escolar de 2025 (BRASIL, 2026) indicam um corpo discente total de 61 alunos (44 no ensino fundamental e 17 na educação infantil), assistidos por uma equipe de 9 professores e 15 funcionários administrativos e de apoio. A escola destaca-se por indicadores de eficiência excepcionais, registrando taxas de aprovação de 100%, com ausência de reprovação e evasão escolar no período analisado. Embora a infraestrutura básica seja adequada, incluindo biblioteca, cozinha, acessibilidade e conectividade à internet, carece de laboratórios especializados de ciências e informática.

As práticas culturais tradicionais permanecem vivas e são elementos centrais de coesão social, destacando-se a gastronomia do Bolo de Puba assado na pedra, produzido pelas mulheres detentoras desse saber durante a Semana Santa, e a dança do Lindô, manifestação trazida pelos antepassados maranhenses e realizada em festividades e celebrações religiosas (SILVA, 2012;

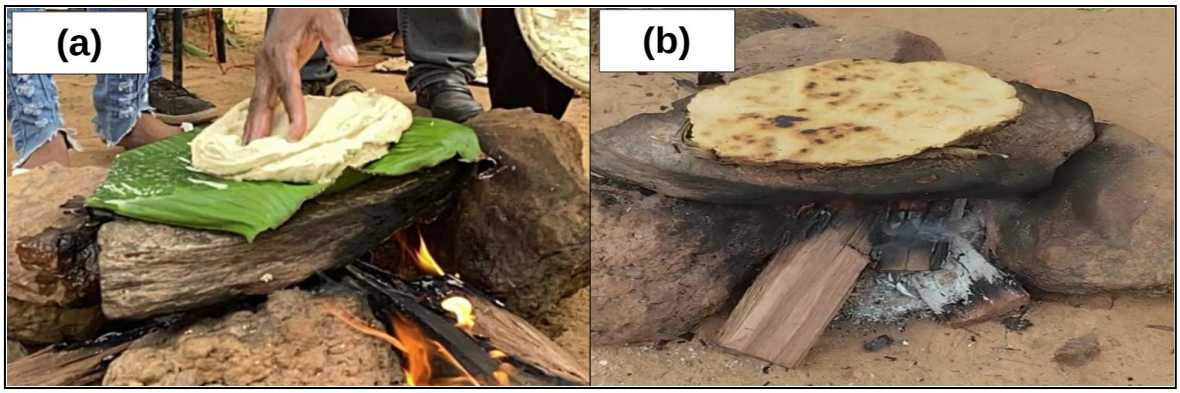
SILVA, 2022). A comunidade apresenta ainda diversidade religiosa, contando com uma Igreja Católica, duas igrejas evangélicas e um terreiro de Umbanda.

Sabores e Saberes de Cocalinho: O Bolo de Puba como Patrimônio Cultural e Fenômeno Científico

O bolo de puba é muito mais que um alimento na Comunidade Quilombola de Cocalinho, é um símbolo de identidade e resistência cultural. Feito à base de mandioca fermentada (a puba), seu preparo envolve um processo tradicional onde as raízes ficam de molho por dias até atingirem a textura e o sabor característicos, transformando-se em uma massa úmida pronta para o uso.

Na comunidade, a produção desse bolo é um ato coletivo, geralmente liderado pelas mulheres mais velhas, que transmitem oralmente as receitas e técnicas às novas gerações. Misturada com leite de coco, açúcar e outros ingredientes locais, a massa é assada artesanalmente sobre uma pedra plana aquecida por uma fogueira (Figura 01).

Figura 01: Etapas da cocção tradicional do Bolo de Puba: (a) disposição da massa entre folhas de bananeira; (b) produto final assado.



Fonte: Autores, 2025

Esse método de cocção não apenas confere ao bolo seu aroma e textura únicos através da radiação térmica e convecção do calor, mas também mantém viva a conexão com as práticas ancestrais rurais. Assim, o bolo de puba representa a integração perfeita entre cultura e ciência. Ele funciona como um ponto de encontro familiar e comunitário, preservando a memória do povo quilombola, ao mesmo tempo em que ilustra conceitos físicos e químicos, como fermentação e transferência de calor, aplicados no cotidiano. É, portanto, um exemplo vivo de como o saber tradicional dialoga com a ciência.

Termodinâmica da Cocção Tradicional: O Bolo de Puba sobre Pedra Aquecida

O preparo do Bolo de Puba na comunidade Cocalinho, realizado sobre uma pedra específica aquecida diretamente pelo fogo, constitui um experimento prático de transferência de calor que envolve os três mecanismos fundamentais: condução, radiação e convecção. O processo inicia-se com a combustão da lenha, uma reação exotérmica que libera energia térmica (Q), elevando a temperatura da pedra (T_p) muito acima da temperatura ambiente e da massa do bolo (T_m).

O mecanismo predominante para o assamento é a condução térmica, onde o calor flui da superfície da pedra quente para a massa do bolo através do contato direto. A taxa de transferência de calor por condução é regida pela Lei de Fourier, como segue:

$$\dot{Q}_{cond} = -k \cdot A \cdot \frac{dT}{dx} \approx k \cdot A \cdot \frac{(T_p - T_m)}{d}$$

k - condutividade térmica da pedra (material que deve reter calor eficientemente);

A - área de contato entre a pedra e a massa;

dT/dx - gradiente de temperatura através da espessura da massa (*d*);

($T_p - T_m$) - diferença de temperatura que impulsiona o fluxo de calor.

Simultaneamente, ocorre a radiação térmica. As brasas da fogueira e a própria pedra aquecida emitem ondas eletromagnéticas (principalmente no infravermelho) que incidem sobre a parte superior do bolo, contribuindo para sua cocção uniforme e para a formação da crosta. Esse fluxo de calor radiante é descrito pela Lei de Stefan-Boltzmann, como segue:

$$\dot{Q}_{rad} = \varepsilon \cdot \sigma \cdot A_{sup} \cdot (T_{fonte}^4 - T_{sup}^4)$$

ε - emissividade da superfície do bolo (adimensional, $0 \leq \varepsilon \leq 1$);

σ - constante de Stefan-Boltzmann ($5{,}67 \times 10^{-8} W/m^2 \cdot K^4$);

A_{sup} - área da superfície exposta do bolo que está interagindo com o ambiente (o ar e as brasas).

T_{fonte} e T_{sup} - temperaturas absolutas (em Kelvin) da fonte radiante (brasas/pedra) e da superfície do bolo, respectivamente.

Por fim, a convecção natural atua no ar circundante. O ar em contato com a pedra e o bolo aquece, diminui sua densidade e ascende, sendo substituído por ar mais frio, criando correntes que auxiliam na troca térmica superficial e na remoção da umidade evaporada da massa. A taxa de transferência de calor por convecção é dada pela Lei do Resfriamento de Newton, como segue:

$$\dot{Q}_{conv} = h \cdot A_{sup} \cdot (T_{sup} - T_{\infty})$$

h - coeficiente de transferência de calor por convecção ($W/m^2 \cdot K$);

T_{∞} - temperatura do ar ambiente distante do bolo.

O balanço energético total que determina o tempo de assamento do Bolo de Puba resulta da soma dessas contribuições, garantindo que a energia recebida seja suficiente para gelatinizar o amido da puba e coagular as proteínas, transformando a massa crua em um alimento cozido:

$$\dot{Q}_{total} = \dot{Q}_{cond} + \dot{Q}_{rad} + \dot{Q}_{conv}$$

Neste contexto cultural, as mulheres detentoras do saber tradicional em Cocalinho dominam empiricamente essas variáveis físicas: selecionam pedras com alta capacidade de retenção de calor, controlam a distância da fonte de calor para otimizar a radiação e gerenciam o tempo de exposição para garantir que a energia transferida seja suficiente para gelatinizar o amido da mandioca fermentada sem carbonizar o alimento, transformando a física térmica em patrimônio imaterial.

Proposta de Aula Experimental de Física Térmica

Aqui, propomos uma imersão no ensino de Termodinâmica contextualizado na realidade da Comunidade Quilombola de Cocalinho. O foco recai sobre um elemento central da identidade cultural local: o preparo tradicional do Bolo de Puba. Mais do que um alimento símbolo de resistência e coesão social, o processo de cocção deste bolo, realizado sobre pedras aquecidas e conduzido pelas mulheres detentoras desse saber, constitui um "laboratório vivo" onde os princípios físicos de condução, convecção e radiação térmica se manifestam empiricamente há gerações.

Assim, segue uma atividade didática experimental que converte a cozinha tradicional em espaço de produção de conhecimento. Ao investigar a eficiência energética do “forno” a lenha, a capacidade térmica das pedras locais e a emissividade de radiação durante o assamento, os estudantes são convidados a perceber a Física não como uma disciplina externa, mas como uma linguagem capaz de descrever e valorizar suas próprias práticas culturais. Esta iniciativa visa, em última instância, uma educação emancipatória, onde o aprendizado das leis da natureza caminha lado a lado com o respeito à memória ancestral e à sustentabilidade do território quilombola.

Radiação Térmica no Bolo de Puba: Ciência e Saberes Quilombolas em Diálogo		
Disciplina: Física		
Público-alvo: Estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Emanuel, Comunidade Quilombola de Cocalinho - TO		
Duração: 3 a 4 encontros de 50 minutos		
Tema: Transferência de calor (condução, convecção e radiação térmica) contextualizada no preparo tradicional do Bolo de Puba		
Objetivos de Aprendizagem		
Conceituais: 1 - Compreender os três mecanismos de transferência de calor: condução, convecção e radiação térmica; 2 - Relacionar as leis de Fourier, Stefan-Boltzmann e Newton do Resfriamento com situações práticas do cotidiano quilombola; 3 - Identificar grandezas físicas como temperatura, energia térmica, emissividade e condutividade em contextos reais.		
Procedimentais: 1 - Realizar experimentos de baixo custo para medir e comparar transferência de calor em diferentes materiais (pedra, metal, cerâmica); 2 - Coletar dados de temperatura durante o assamento do Bolo de Puba usando termômetros acessíveis ou sensores caseiros; 3 - Registrar observações e construir gráficos que relacionem tempo de cocção e distribuição de calor.		
Atitudinais e Culturais: 1 - Valorizar o saber das mulheres detentoras do preparo do Bolo de Puba como forma legítima de conhecimento científico empírico; 2 - Reconhecer a cozinha tradicional como espaço de produção de ciência e cultura; 3 - Desenvolver pensamento crítico sobre a integração entre saberes ancestrais e conhecimento acadêmico.		
Materiais Necessários (Acessíveis e de Baixo Custo)		
Material	**Finalidade**	**Observação**

Pedra lisa (tipo usada no assamento)	Superfície de condução térmica	Coletada localmente, com orientação da comunidade
Termômetro digital ou caseiro	Medição de temperatura	Pode ser construído em aula anterior
Fonte de calor segura (fogareiro ou braseiro controlado)	Simular fogueira tradicional	Uso supervisionado, com normas de segurança
Massas pequenas de puba (ou massa de mandioca similar)	Objeto de estudo da cocção	Preparado com apoio das mulheres da comunidade
Folhas de bananeira, alumínio e tecido	Comparar efeitos na transferência de calor	Materiais locais e recicláveis
Cronômetro (celular ou relógio)	Registro temporal dos dados	-
Caderno de campo ou aplicativo de registro	Anotação de observações	Integrar linguagem escrita, oral e visual

Sequência Didática Experimental
Encontro 1 - Sensibilização e Fundamentação Teórica (50 min)
Roda de conversa inicial: Quem aqui já viu ou ajudou a fazer Bolo de Puba? Como é o processo de assar na pedra? O que vocês acham que faz o bolo cozinhar?
Contextualização cultural: 1 - Convidar uma mestra do saber (mulher da comunidade) para compartilhar oralmente o processo tradicional de preparo; 2 - Registrar em vídeo ou áudio (com consentimento) para documentação pedagógica.
Introdução conceitual dialogada: 1 - Diferenciar calor (energia em trânsito) e temperatura (medida da agitação molecular); 2 - Apresentar os três mecanismos de transferência de calor com exemplos do cotidiano quilombola: Condução: pedra quente → massa do bolo; Convecção: ar quente subindo ao redor da fogueira; Radiação: calor que "viaja" das brasas até o bolo sem tocar nele.
Problematização científica: Será que a pedra esquenta igual a uma panela de metal? Por que o bolo assa por cima mesmo sem tocar na brasa? Como medir isso?
Encontro 2 - Experimentação Prática (50-100 min)
Estação Experimental 1: Comparando Materiais Objetivo: Investigar a condutividade térmica de diferentes superfícies. Procedimento: 1. Aquecer igualmente pedra, lata de alumínio e prato de cerâmica; 2. Colocar pequena porção de massa sobre cada superfície; 3. Medir temperatura superficial a cada 2 minutos por 10 minutos; 4. Registrar qual material transfere calor mais rapidamente.
Estação Experimental 2: Radiação em Ação Objetivo: Evidenciar a transferência de calor por radiação térmica. Procedimento: 1. Posicionar massa de puba a diferentes distâncias da fonte de calor (sem contato direto); 2. Usar termômetro para medir temperatura da superfície superior da massa; 3. Comparar com massa coberta por folha de bananeira vs. alumínio; 4. Discutir: "Por que a radiação é essencial para dourar o bolo?"
Estação Experimental 3: Cocção Tradicional Simulada Objetivo: Reproduzir em escala reduzida o assamento sobre pedra aquecida. Procedimento: 1. Com apoio das mestras do saber, preparar pequena porção de massa de puba; 2. Assar sobre pedra aquecida controladamente; 3. Coletar dados de temperatura da pedra e da massa em intervalos regulares;

4. Registrar tempo até ponto de cocção ideal (observação sensorial + dados). Registro científico: Os alunos preenchem ficha de observação com: hipóteses, dados coletados, gráficos tempo x temperatura, e conclusões preliminares.
Encontro 3 - Análise de Dados e Diálogo de Saberes (50 min)
Sistematização dos resultados: 1 - Construção coletiva de gráficos (tempo x temperatura) em cartazes ou planilhas simples; 2 - Comparação entre dados experimentais e previsões teóricas (Lei de Fourier, Stefan-Boltzmann).
Roda de validação comunitária: Convidar as mulheres que preparam o Bolo de Puba para ouvir as descobertas dos estudantes; Perguntar: Esses resultados fazem sentido com o que vocês observam no preparo tradicional? O que a ciência pode aprender com essa prática?
Conexão teórico-prática: 1 - Relacionar os dados com as equações apresentadas no texto-base: 2 - Por que pedras com alta capacidade térmica são escolhidas empiricamente? 3 - Como a emissividade da superfície do bolo influencia o dourado? 4 - Qual o papel da convecção na remoção da umidade durante o assamento?
Encontro 4 (Opcional) - Produção e Socialização (50 min)
Atividade de síntese criativa: Os estudantes produzem, em grupos, um dos seguintes produtos: 1 - Vídeo curto (3-5 min) explicando a física do Bolo de Puba para a comunidade; 2 - Jornal mural com infográficos que integram fórmulas físicas e saberes tradicionais; 3 - Peça teatral curta encenando o diálogo entre "Dona Física" e "Mestra do Saber"; 4 - Caderno de receitas científicas: cada receita tradicional acompanhada de explicação física.
Feira de Ciências Comunitária: 1 - Exposição dos produtos para famílias e comunidade; 2 - Degustação do Bolo de Puba como encerramento simbólico da integração entre ciência e cultura.
Avaliação Formativa e Processual

Dimensão	**Instrumento**	**Critérios**
Participação experimental	Observação direta + ficha de registro	Engajamento, segurança, colaboração
Compreensão conceitual	Questões dissertativas + gráficos produzidos	Clareza na relação teoria-prática
Valorização cultural	Relato reflexivo ou entrevista simulada	Respeito, escuta ativa, reconhecimento dos saberes ancestrais
Produção final	Rubrica para avaliação do produto (vídeo, jornal, peça)	Criatividade, precisão científica, acessibilidade comunicativa

Avaliação dialógica: Incluir a fala das mestras do saber como parte do processo avaliativo, reconhecendo sua autoridade epistêmica.
Diferenciais Pedagógicos desta Proposta
Epistemologia intercultural: Não trata o saber tradicional como "folclore", mas como conhecimento válido e complementar à ciência acadêmica.
Protagonismo feminino: Centraliza as mulheres quilombolas como educadoras e detentoras de saber científico empírico.
Experimentação contextualizada: Usa elementos do território (pedra, puba, fogueira) como recursos didáticos, superando a ausência de laboratório formal.
Ciência cidadã: Estimula os estudantes a se perceberem como produtores de conhecimento, capazes de investigar sua própria realidade.
Sustentabilidade e soberania alimentar: Conecta física com agricultura familiar, reciprocidade e economia substantiva .

Considerações de Segurança e Ética
Todas as atividades com fonte de calor devem ser supervisionadas por adulto.
Obter consentimento prévio das mestras do saber para registro e uso pedagógico de seus conhecimentos.
Garantir que a experimentação não descaracterize ou banalize o ritual cultural do preparo do Bolo de Puba.
Adaptar procedimentos conforme condições climáticas e disponibilidade de materiais locais.

Considerações Finais

Este artigo demonstrou que o ensino de Física contextualizado converte-se em prática emancipatória ao dialogar com saberes locais. Ao investigar o Bolo de Puba na Comunidade Quilombola de Cocalinho-TO, evidenciamos que princípios termodinâmicos se manifestam empiricamente nas tradições comunitárias. A proposta inovou ao utilizar o território como laboratório, superando a dicotomia entre ciência acadêmica e saberes tradicionais.

Valoriza-se o protagonismo feminino, reconhecendo as mulheres como educadoras que dominam empiricamente variáveis físicas. Pedagogicamente, a abordagem reduz a abstração, fomenta o pensamento crítico e promove a cidadania científica. Contudo, exige sensibilidade ética, parceria com a comunidade e formação docente.

Conclui-se que ensinar Física em contextos diversificados é reconhecer que a ciência habita as práticas humanas. O Bolo de Puba é um tratado de termodinâmica cultural. Ao integrá-lo ao currículo, honra-se a pluralidade de saberes, formando cidadãos que conciliam ciência e cultura.

Referências

ABRAHAMS, I.; MILLAR, R. Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. International Journal of Science Education, vol. 30, n. 14, 2008.

BEDESCHI, Luciana; ZANCHETTA, Maria Inês. Cidadania Quilombola. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.

BRASIL. Decreto nº 4.887, de 20/11/2003. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos. 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo Escolar da Educação Básica 2025: resumo técnico. Brasília: INEP, 2026.

DÁVILA, L. Y. A.; da ROCHA, A. S.; SOUSA, R. L; GOMES, E. C.; SOUSA, A. C. C.; CHOQUE, N. M. S. Sistema educativo de detecção e telemetria por ondas de pressão de ar com frequência ultrassônica, JNT-Facit Business and Technology Journal. ed. 49, vol. 1, 2024.

GONÇALVES, M. R.; FREITAS, M. V. V.; FREITAS, R. M.; A. P. R.; da ROCHA, A. S.; SILVA, C. A. Atividade Experimental em Sala: Uma Análise Entre Metodologia Ativa e Metodologia Expositiva Dialogada. Revista Querubim, vol. 2, n. 48, 2022.

HODSON, D. A critical look at practical work in school science. School Science Review, vol. 70, n. 256, 1990.

MILLAR, R. The role of practical work in the teaching and learning of science. High School Science Laboratories: Role and Vision, National Academy of Sciences. 2004.

POLANYI, Karl. A subsistência do homem e ensaios correlatos. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SILVA, Cristiane Dias. Atuação das mulheres na comunidade Quilombola de Cocalinho município de Santa Fé do Araguaia-TO: um comum feminino. 2022. Dissertação (Mestrado em Estudos de Cultura e Território) - Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, 2022.

SILVA, Emerson. Quilombos Emigrantes: a História do Cocalinho. In: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. São Paulo: Itaú Cultural, 2012.
SOUZA, A. C.; SOARES, D. B.; da ROCHA, A. S. Diagnóstico Docente Sobre Experimentação Didática em Óptica. Revista Querubim, n. 47, vol 5, 2022.
WELLINGTON, J. Practical work in school science: Which way now? Routledge. 1998.
Enviado em 31/08/2026
Avaliado em 15/10/2026

GENÉTICA FORENSE: DA EVIDÊNCIA À ELUCIDAÇÃO – RELATO DE EXPERIÊNCIA

Cisnara Pires Amaral[23]
Guilherme Millan Antunes[24]
Ana Laura Frescura Ceolin[25]
Rafaela Weiz Gaspar[26]
Lorrana Portela Ferrando[27]

Resumo
Esse trabalho tem como objetivo relatar uma experiência que teve como objetivo proporcionar a vivência em relação ao conteúdo "DNA Forense", utilizando técnicas de perícia para a resolução de um crime. Para isso, foram produzidos materiais que auxiliaram a análise e investigação, constando de teste de evidência, teste biométrico, papiloscopia, análise de boletins de ocorrência, perfis genéticos e análise entomológica. Notou-se que a extensão promoveu a interdisciplinaridade, proporcionou o aprendizado em teia, o diálogo do currículo com diferentes áreas, conectando a teoria à prática.
Palavras-chave: Genética Forense, Interdisciplinaridade, Extensão.

Abstract
This paper reports on an initiative designed to provide practical experience with the subject of "Forensic DNA" by applying forensic techniques to solve a crime. To this end, materials were developed to facilitate analysis and investigation, including evidence testing, biometric testing, fingerprint analysis (dactyloscopy), police report review, genetic profiling and entomological analysis. It was observed that this extension activity fostered interdisciplinarity and promoted networked learning and curricular dialogue across different fields, effectively connecting theory with practice.
Keywords: Forensic Genetics, Interdisciplinarity, Extension.

Introdução

A genética forense já faz parte do cotidiano dos escolares e universitários, principalmente nos cursos de Direito, Farmácia e Enfermagem. É um tema intrigante, popularizado em filmes, séries ou livros de literatura, porém pouco explorado e que traz conceitos de difícil assimilação.

Esses conceitos em Genética acabam se tornando distante da realidade do educando, além de ser pouco compreendido. Dentre os conteúdos abordados em Genética, tanto nas escolas de educação básica quanto na graduação, se encontra o "DNA Forense", tema que está

[23] Docente de Biomedicina, Enfermagem, Farmácia e Medicina Veterinária da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Santiago/RS; doutoranda em Promoção da Saúde, Mestre em Tecnologia Ambiental, MBA em Gestão Ambiental, pós-graduação em Tecnologia Ambiental e no Ensino de Biotecnologia
[24] Docente do Curso de Direito Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Santiago. Delegado Regional de Polícia de Santiago, Especialização em Balística Aplicada ao Direito.
[25] Acadêmica do Curso de Biomedicina. da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Santiago/RS
[26] Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária. da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Santiago/RS
[27] Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária. da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Santiago/RS

em ampla ascensão, pois tem sido uma ferramenta poderosa na elucidação de crimes e na identificação de seres humanos (Kisberi; Fridman, 2024).

Esse tema tornou-se comum nas rodas de conversas após a série popularizada na televisão denominada Crime Scene Investigation (CSI), que coloca em evidência a culpa ou a inocência de acusados, colocando em pauta o "Efeito CSI", que traz a tona as provas forenses e não as circunstâncias dos crimes, admitindo nova mudança na forma de elucidar crimes. Dessa forma, direito e ciência se conectam. O direito está associado a provas circunstanciais, ao passo que a ciência produz certeza absoluta (Cole; Dioso-Villa, 2007).

Assim, o DNA estabeleceu-se como uma das moléculas mais importantes para essas evidências, porém, se torna um conteúdo curricular estanque, fragmentado e que não traz aos alunos empolgação e curiosidade (Ferreira *et al*., 2017). Assim sendo, a compreensão da Genética e sua associação com diferentes disciplinas se torna fundamental, pois irá auxiliar a compreensão do mundo e de suas possibilidades dentro de cada contexto. Assim, é imprescindível que o docente reoriente sua prática pedagógica, compreendendo a complexidade do assunto, buscando novas estratégias de ensino para propiciar a aprendizagem (Silva; Cabral; Castro, 2019).

A dificuldade do ensino de genética forense é muito grande, pois faltam vivências práticas, que tornem o conteúdo mais interativo e dinâmico (Assis *et al*., 2023). Acreditando que o conhecimento pode ser construído em diferentes contextos, organizou-se um trabalho de extensão para que discentes do ensino médio, da graduação e a comunidade escolar da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI vivenciassem um crime, utilizando as técnicas da genética forense. Assim, o objetivo desse trabalho foi proporcionar a vivência em relação ao tema "Genética Forense", permitindo a análise e investigação de possíveis perfis genéticos associados a um crime, oportunizando que a comunidade escolar vivenciasse um tema muito abordado no contexto atual, porém pouco compreendido.

Materiais e Método

A atividade foi realizada em parceria com a Escola de Educação Básica da URI, Polícia Civil e Liga Acadêmica de Saúde e Meio Ambiente (LiASM). Inicialmente, a regente da disciplina de Genética Molecular da Universidade e Biologia da Escola da URI entrou em contato com o Delegado de Polícia e professor do Curso de Direito da Universidade para produzirem uma cena de crime envolvendo a temática "DNA forense".

O trabalho foi adaptado a partir do recurso eletrônico "Do mistério à compreensão", de autoria de Schaukoski; Drehmer-Marques e Pinto (2025). A partir da leitura e análise do recurso eletrônico, iniciou-se a produção de um crime de feminicídio, envolvendo 3 suspeitos. A atividade foi realizada na escola de Educação Básica, envolvendo 35 alunos do 2º ano do Ensino Médio e após na universidade, envolvendo 133 alunos provenientes dos cursos de Direito, Enfermagem, Biomedicina e Farmácia.

Figura 1 – Cena do crime.



Fonte: Acervo dos autores.

Após a criação da cena do crime, os alunos dos cursos da saúde foram divididos em grupos e deveriam escolher um perito para adentrar a cena do crime e coletar provas e um delegado para auxiliar. O delegado e o perito eram conduzidos à cena do crime por policiais e tinham 5 minutos para realizar a análise e coletar evidências.

Enquanto isso, sua equipe, formada pelos demais integrantes do grupo, deveriam analisar os boletins de ocorrência e a ficha de suspeitos, elencando evidências, comunicando-se por meio de rádio com o delegado e perito. Para a coleta de evidências o perito recebia um Kit, que continha: *swabs*, tubos de ensaio, pinça, lupa, luvas, touca, propé e saquinhos para coleta.

A atividade realizada na escola foi acompanhada por pais, funcionários e demais alunos da escola. Já na universidade, a atividade foi acompanhada por acadêmicos do Curso de Direito, que recebiam orientações do delegado, fazendo conexões com a disciplina, explanando a relação das provas com o crime e incentivando a comunidade a perguntar e participar ativamente. Ao mesmo tempo, a professora de Genética auxiliava as conexões com o tema do DNA, tornando a temática do DNA mais acessível e compreensível (Figura 2).

Figura 2 – Coleta de provas.



Fonte: Acervo dos autores.

Os materiais produzidos para a atividade foram: sangue fake, ficha de suspeitos utilizando a Inteligência Artificial, fichas de análise entomológica, biométrica, de polimorfismos, de fio de cabelo e papiloscópica (Figura 3). Para a verificação de bases nitrogenadas dos suspeitos, utilizou-se o recurso disponível em livro didático de autoria de Amabis e Martho (2018).

Ao adentrar a cena, o perito deveria coletar o maior número de provas, como fios de cabelo, sangue, amostras de DNA contida nas unhas da vítima, larvas encontradas no corpo e realizar fotos das digitais encontradas na cena. Após sair da cena, recebiam as fichas para análise, resolução e discussão em grupo.

Figura 3 – Teste de papiloscopia e materiais utilizados na cena do crime.



Fonte: Acervo dos autores.

Resultados e discussão

Para análise dos resultados elencou-se três eixos temáticos que a atividade proporcionou: interdisciplinaridade, conexão teoria e prática e extensão comunitária. A atividade de extensão demonstrou a interdisciplinaridade envolvendo áreas tão diversas e ao mesmo tempo tão próximas, que utilizam a genética forense para discutir questões atuais envolvidas em diversas notícias verificadas na mídia.

Esse tema instiga a curiosidade, porém é pouco compreendido e vivenciado, pois existe uma carência em materiais pedagógicos que fortaleçam essa vivência. A atividade proporcionou a vivência, trouxe o conhecimento curricular contextualizado à realidade, promoveu redes de aprendizagem colaborativa através da resolução de um problema. Observa-se a importância da interdisciplinaridade para o ensino, a articulação entre os saberes de diferentes áreas proporciona aprendizagem significativa e contextualizada (Silva *et al*., 2025).

Acredita-se que uma das formas de promover o engajamento em relação aos estudos forenses é lançar desafios que envolvam a investigação, a elucidação de crimes e a identificação de pessoas, potencializando o ensino aprendizagem (Liebmann; Trentin, 2023). Nesse contexto, a interdisciplinaridade atua como abordagem essencial para potencializar a aprendizagem, valorizando a integração entre áreas diferentes, buscando a compreensão e ligação entre essas áreas em um conteúdo curricular comum, estabelecendo a visão crítica, holística e a resolução de problemas (Moraes, 2025).

Em relação ao eixo conexão teoria e prática, nota-se que a integração de práticas inovadoras que envolvam metodologias ativas no contexto escolar oferece oportunidade de enriquecimento e aprofundamento do processo de aprendizagem. Proporciona terreno fértil para a implantação de abordagens avaliativas holísticas, contínuas e autênticas, permitindo o desenvolvimento do aluno em múltiplas dimensões (Pereira *et al*.,2024).

Essa conexão favorece o ensino de investigação, auxilia o engajamento, oportuniza conhecimento e experiência. Ao dialogar a ciência forense com acadêmicos do Curso de Direito coloca-se em discussão um tema de difícil contextualização e compreensão, oportunizando explicações baseadas em evidências que envolvam assuntos como polimorfismos, DNA encontrado em vestígios, entomologia forense, Reação em Cadeia de Polimerase (PCR), DNA fingerprint.

A discussão desses assuntos, permitem reconhecer a sua importância quando em 28 de maio de 2012 foi sancionada a Lei Federal nº12.654 que autorizou a coleta de perfil genético (DNA) de condenados por crimes violentos ou hediondos, permitindo a inserção desses perfis em Banco de Perfis Genético Brasileiro. Daí a importância de facilitar a compreensão do que são perfis genéticos, como são coletados, como são formados e quais suas utilizações, pois certamente esse assunto estará presente em questões de vestibular, currículo acadêmico dos Cursos da Saúde ou assuntos comuns vislumbrados no Curso de Direito.

Assim, estudantes aprendem melhor genética ao solucionarem problemas. Por meio de exemplos, equações ou experimentações, conseguem visualizar os conceitos, partindo do pressuposto de que nossa compreensão está em constante mudança, pois a Genética é um dos campos da ciência que avança rapidamente fornecendo subsídios que auxiliam a relação da hereditariedade com as mudanças apresentadas pelo ambiente (Pierce, 2016).

A atividade consolidou as premissas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) quando enfatiza a competência nº7 que define que é necessário auxiliar o discente a desenvolver a argumentação com base em fatos, dados e informações para formular, negociar e defender ideias, ponto de vista e decisões comuns (Brasil, 2017). Assim, o estudante apropriasse do conhecimento, exercendo a curiosidade, a investigação e o espírito crítico.

Figura 4 – aluno de ensino médio investigando as digitais.



Fonte: Acervo dos autores.

Ainda salienta-se a importância da extensão universitária, como função social, capaz de agregar valores ao currículo acadêmico, inserindo acadêmicos dentro de sua comunidade e pais no espaço escolar, promovendo o diálogo, a troca de experiência e a disseminação de conhecimentos. Em relação a relevância social, observa-se que a atividade contribuiu para o protagonismo acadêmico e estudantil, despertou curiosidade, trouxe a conexão entre conhecimentos de diferentes áreas para resolução de problemas mais complexos, ampliou as relações com a Polícia Civil e a comunidade.

Demonstrou que as atividades devem estar ancoradas na realidade, permitindo a aproximação de conceitos. Reforçou a BNCC quando garantiu a aprendizagem colaborativa, promovendo a tomada de decisão e a busca de estratégias de aprendizagem. Nota-se a urgência de inovar as discussões curriculares, pois as transformações culturais, tecnológicas, institucionais vivenciadas nos espaços de aprendizagem, exige a reorganização curricular, a integração pedagógica com a tecnologia, a valorização dos conhecimentos prévios, pois muito mais que descrição de teorias, é necessário participação, aprendizado em teia e reflexão argumentativa (Pacheco, 2026).

Dessa forma, a genética forense está presente em nosso cotidiano, tornou-se um recurso utilizado pelo universo jurídico para fins de investigação e resolução de conflitos. A aplicação de uma abordagem pedagógica que envolva a coleta e análise de material genético pode resultar em uma experiência educacional enriquecedora, preparando os alunos não apenas para compreender os desafios da identificação criminal, mas também para se tornarem agentes ativos e críticos na construção de soluções (Souza, 2023).

Dessa forma, para melhorar a compreensão e o ensino de genética em instituições de ensino superior, torna-se necessário reforçar a utilização de metodologias ativas, planejando ações interdisciplinares, que reforcem a partilha de experiências alinhadas com a educação permanente (Santos; Mourão; Oliveira, 2024).

Considerações finais

Observa-se que as atividades de extensão são capazes de realizar a interdisciplinaridade, dialogar o currículo com diferentes áreas e conectar teoria à prática. O aprendizado em teia é aquele que contextualiza a realidade, promove o conhecimento científico, a investigação e a autonomia. A atividade realizada a partir do trabalho de uma liga acadêmica em parceria com a Polícia Civil proporcionou uma vivência capaz de auxiliar o protagonismo estudantil; intensificou a relação teoria e prática; oportunizou a vivência dos conteúdos de Genética mediante uma cena de crime. Esse é o intuito da aprendizagem em teia: reforçar as competências da BNCC, tornar a aprendizagem colaborativa propiciando o aprofundamento de conceitos e conexões, conectando a realidade a aprendizagem curricular.

Referências

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. **Conexões com a Biologia**. São Paulo: Moderna, 2018.

ASSIS, S. et al. Genética forense: uma abordagem didática na sala de aula.a na sala de aula. **Revista Extensão em Debate**, v.12, n.13, p.1-12, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf.

_____. Lei nº 12.654 de 28 de maio de 2012. Lei de Execução Penal. Brasília. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12654.htm, acesso em setembro de 2025.

COLE, S.A.; DIOSO-VILLAR, R. CSI and its effects: Media, Juries, and the Burden os Proof. **New England Law Review**, v.41, n.3, p.1-36, 2007.

FERREIRA, C. P. et al. **Brincando com a dificuldade do ensino de genética**. *In*: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.

KISBERI, J. B.; FRIDMAN, C. Análise do DNA de toque no contexto forense: vantagens e limitações**. Saúde, Ética & Justiça**, v.29, n.2, p.1-12, 2024.

LIEBMANN, S.P.; TRENTIN, M.A.S. Aprendendo DNA por meio da ciência forense. Passo Fundo: EDIUPF, 2023. Disponível em: https://www.upf.br//_uploads/Conteudo/ppgecm/2024/Simone_PRODUTO.pdf

MORAES, J.C.P. Saberes que se enlaçam: o papel da interdisciplinaridade no processo ensino-aprendizagem. **Revista Aracê**, v.7, n.9, p.1-10, 2025.

PACHECO, L.M.D. Entre a coragem de ensinar e a urgência de inovar: a docência contemporânea e a construção de práticas transformadoras. ***In***: Educação na Contemporaneidade. FENSTERSEIFER, D.P.; PACHECO, L.M.D (Orgs). Frederico Westphalen: URI Frederico Westph, 2026.

PEREIRA, S.M.J. et al. Práticas pedagógicas e metodologias ativas no ensino em tempo integral: a conexão entre teoria e prática. **Revista Aracê**, v.6, n.3, p.8597-8615, 2024.

PIERCE, B.A. Genética: um enfoque conceitual. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

SANTOS, M.C.F.; MOURÃO, L.P.S; OLIVEIRA, H.V.C. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem em genética humana: a perspectiva de estudantes da área da saúde. **Rev. Bras. Educ Médico**, v.48, n.3, p.1-9, 2024.

SCHAUKOSKI, M.S.; PINTO, C.J.C.; DREHMER-MARQUES, K, C. **Do mistério à compreensão:** desvendando a Biologia no Ensino Médio com o uso do ensino por investigação e das Ciências Forenses. Florianópolis: UFSC/ Centro de Ciências Biológicas, 2025.

SILVA, C.C.; CABRAL, H.M.M.; CASTRO, P.M. Investigando os obstáculos da aprendizagem de genética básica em alunos do ensino médio. ETD- Educação Temática Digital, v.21, n.3, p.718-737, 2019.

SILVA, W. M. et al. Práticas interdisciplinares na educação e sua relevância para o ensino. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v.5, p.1-24, 2025.

SOUZA, B.T. O uso de metodologias ativas no ensino de genética forense. Especialização em Educação: Métodos e Técnicas. 43 fls. Universidade Tecnológica Federal do paraná (UTFPR). Medianeira, 2023.

Enviado em 31/08/2026
Avaliado em 15/10/2026

POLUIÇÃO URBANA EM IPIRÁ – BA: EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SUSTENTABILIDADE E DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS NO ESPAÇO URBANO

Giovanna Sampaio[28]
Bruno dos Passos Assis[29]

Resumo
A poluição urbana constitui um dos principais desafios socioambientais contemporâneos, estando diretamente relacionada ao crescimento desordenado das cidades, ao aumento da produção de resíduos, à intensificação do consumo e à insuficiência de políticas públicas voltadas ao planejamento urbano sustentável. No município de Ipirá – BA, essa problemática manifesta-se por meio de diferentes formas de degradação ambiental, como poluição do ar, poluição sonora, poluição visual, descarte inadequado de resíduos sólidos e contaminação do solo e da água, comprometendo a qualidade ambiental e a saúde da população. O presente trabalho tem como objetivo analisar criticamente a problemática da poluição urbana em Ipirá – BA, identificando seus impactos socioambientais, suas relações com o processo de urbanização e as possibilidades de enfrentamento por meio da Educação Ambiental e da participação social. Metodologicamente, a pesquisa fundamenta-se em revisão bibliográfica, análise crítica da realidade socioambiental local e construção de proposta de intervenção educativa transformadora. O estudo discute a relação entre urbanização contemporânea, desigualdades socioambientais e gestão ambiental urbana, destacando a importância de políticas públicas integradas e da atuação coletiva na construção de cidades mais sustentáveis. Como resultado, evidencia-se que a Educação Ambiental crítica pode contribuir para a conscientização, mobilização comunitária e fortalecimento da cidadania ambiental, tornando-se instrumento relevante no enfrentamento dos impactos da poluição urbana e na promoção da qualidade de vida no município de Ipirá – BA.
Palavras-chave: Poluição urbana; Educação Ambiental; Sustentabilidade urbana; Saúde ambiental; Cidadania ambiental; Ipirá – BA.

Abstract
Urban pollution is one of the main contemporary socio-environmental challenges, being directly related to disorderly urban growth, increased waste production, intensified consumption, and the insufficiency of public policies aimed at sustainable urban planning. In the municipality of Ipirá, Bahia, this problem manifests itself through different forms of environmental degradation, such as air pollution, noise pollution, visual pollution, inadequate disposal of solid waste, and contamination of soil and water, compromising environmental quality and public health. This study aims to critically analyze the issue of urban pollution in Ipirá – BA, identifying its socio-environmental impacts, its relationship with the urbanization process, and possibilities for confronting it through Environmental Education and social participation. Methodologically, the research is based on bibliographic review, critical analysis of the local socio-environmental reality, and the construction of a transformative educational intervention proposal. The study discusses the relationship between contemporary urbanization, socio-environmental inequalities, and urban environmental management, highlighting the importance of integrated public policies and collective action in the construction of more sustainable cities. As a result, it is evident that critical Environmental Education can contribute to awareness, community mobilization, and the strengthening of environmental citizenship, becoming an important tool in addressing the impacts of urban pollution and promoting quality of life in the municipality of Ipirá – BA.
Keywords: Urban pollution; Environmental Education; Urban sustainability; Environmental health; Environmental citizenship; Ipirá – BA.

[28] Doutorado em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe, UFS.
[29] Doutorado em Produção Vegetal, na área de Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Estadual de Santa Cruz - Ilhéus.

Introdução teórico-problematizadora

A urbanização contemporânea constitui um dos fenômenos mais marcantes da sociedade moderna, estando associada a profundas transformações econômicas, sociais, espaciais e ambientais. O crescimento acelerado das cidades, especialmente em países em desenvolvimento, tem promovido mudanças significativas na organização do território, na dinâmica populacional e no uso dos recursos naturais. Embora a urbanização possa representar avanços em infraestrutura, serviços e desenvolvimento econômico, ela também produz impactos socioambientais relevantes quando ocorre de forma desordenada, sem planejamento adequado e sem políticas públicas eficientes de gestão urbana (SANTOS, 2008).

Nas últimas décadas, o processo de urbanização intensificou-se em diferentes regiões do mundo, consolidando as cidades como centros de produção, consumo, circulação de mercadorias e concentração populacional. Entretanto, esse crescimento nem sempre ocorreu acompanhado por medidas de ordenamento territorial e preservação ambiental, resultando em diversos problemas relacionados à poluição, degradação dos ecossistemas, ocupação inadequada do solo e precarização das condições de vida urbana. Nesse contexto, a cidade passa a ser também espaço de produção de desigualdades e conflitos socioambientais (LEFF, 2011).

Crise socioambiental e urbanização contemporânea

A chamada crise socioambiental contemporânea resulta da relação histórica entre o modelo de desenvolvimento econômico, a exploração intensiva dos recursos naturais e o crescimento das cidades sem planejamento sustentável. Segundo Leff (2011), a racionalidade econômica dominante priorizou a expansão produtiva e o consumo em detrimento da conservação ambiental, contribuindo para o agravamento de problemas ecológicos e sociais em escala global.

Nas áreas urbanas, essa crise manifesta-se de forma concreta por meio da poluição do ar, da água e do solo, da produção excessiva de resíduos sólidos, da impermeabilização do solo, da perda de áreas verdes e da intensificação de problemas relacionados à mobilidade, saúde pública e desigualdade socioespacial. Tais impactos revelam que a questão ambiental urbana não pode ser compreendida apenas como problema ecológico, mas como expressão de relações sociais, econômicas e políticas que estruturam o espaço urbano (ACSELRAD, 2009).

A urbanização contemporânea, portanto, precisa ser analisada de maneira crítica, considerando que a cidade não é apenas espaço físico, mas território marcado por disputas de interesses, distribuição desigual de recursos e diferentes formas de vulnerabilidade socioambiental. Nesse sentido, a crise ambiental urbana reflete também uma crise de gestão, cidadania e justiça social (CARVALHO, 2012).

Outro aspecto importante é que a expansão urbana intensifica padrões de consumo e geração de resíduos, ampliando a pressão sobre os recursos naturais e sobre os serviços públicos de saneamento, mobilidade e gestão ambiental. Quando esses sistemas não acompanham o ritmo do crescimento populacional, surgem situações de degradação ambiental que afetam diretamente a saúde e a qualidade de vida da população, sobretudo entre os grupos mais vulneráveis (JACOBI, 2003).

Crescimento urbano e impactos ambientais

O crescimento urbano está diretamente relacionado à transformação do espaço natural em espaço construído, alterando ecossistemas, modificando o uso do solo e intensificando impactos ambientais diversos. A substituição de áreas verdes por pavimentação, edificações e estruturas urbanas reduz a capacidade natural de drenagem, eleva temperaturas locais e

compromete a biodiversidade, criando ambientes mais vulneráveis à degradação (SANTOS, 2008).

Entre os principais impactos ambientais associados ao crescimento urbano destacam-se a poluição atmosférica, causada por emissões veiculares, poeira e atividades econômicas; a poluição sonora, resultante do tráfego, atividades comerciais e equipamentos urbanos; a poluição visual, decorrente do excesso de publicidade e desorganização espacial; além da contaminação do solo e dos recursos hídricos por resíduos e efluentes descartados inadequadamente (PHILIPPI JÚNIOR; MALHEIROS, 2005).

A urbanização também favorece a produção crescente de resíduos sólidos, que, quando não geridos adequadamente, contribuem para obstrução de drenagens, proliferação de vetores de doenças e contaminação ambiental. Esse problema é agravado em cidades que apresentam infraestrutura urbana insuficiente e fragilidade nos sistemas de coleta e destinação final de resíduos (BRASIL, 2010).

Além disso, a degradação ambiental urbana compromete diretamente a saúde pública. A exposição prolongada à poluição atmosférica pode agravar doenças respiratórias; a contaminação da água favorece doenças infecciosas; o acúmulo de lixo cria condições para proliferação de vetores; e a poluição sonora afeta o bem-estar físico e psicológico da população. Assim, a poluição urbana deve ser compreendida como questão de saúde ambiental e de qualidade de vida (WHO, 2018).

Problemática socioambiental em Ipirá – BA

No município de Ipirá – BA, a problemática da poluição urbana está relacionada ao crescimento da área urbana, ao aumento das atividades econômicas, à intensificação do fluxo de veículos, à geração de resíduos e às limitações da infraestrutura ambiental. Como ocorre em diversos municípios brasileiros de médio porte, a expansão urbana nem sempre foi acompanhada por planejamento adequado, resultando em desafios ambientais que afetam o cotidiano da população.

A presença de descarte inadequado de resíduos sólidos em espaços públicos, poluição visual em áreas comerciais, aumento do ruído urbano e contaminação ambiental em determinados pontos da cidade revelam situações que comprometem a qualidade do ambiente urbano. Além disso, a impermeabilização do solo e a ocupação de áreas urbanizadas sem infraestrutura adequada podem agravar problemas ambientais e sanitários locais (IBGE, 2023).

Outro aspecto importante refere-se à relação entre poluição urbana e desigualdade socioambiental. Nem todos os grupos sociais são impactados da mesma forma pelos problemas ambientais. Bairros periféricos ou áreas com menor infraestrutura tendem a concentrar situações de maior vulnerabilidade, como acúmulo de resíduos, drenagem precária e exposição a ambientes degradados, evidenciando que a poluição urbana também é expressão de desigualdade social (ACSELRAD, 2009).

Nesse sentido, estudar a realidade de Ipirá – BA torna-se relevante para compreender como problemas ambientais urbanos se manifestam em contextos locais e como a Educação Ambiental pode contribuir para a construção de soluções participativas e sustentáveis.

Justificativa da pesquisa

A realização desta pesquisa justifica-se pela necessidade de compreender criticamente os impactos da poluição urbana sobre a qualidade ambiental e a saúde coletiva no município de Ipirá – BA. Em um contexto de urbanização crescente, torna-se fundamental analisar como a

degradação ambiental urbana interfere na vida cotidiana da população e quais estratégias podem ser adotadas para minimizar seus efeitos.

A relevância social do estudo está associada ao fato de que a poluição urbana afeta diretamente o bem-estar, a saúde pública, a paisagem urbana e a sustentabilidade do município. Problemas aparentemente cotidianos, como lixo em vias públicas, excesso de ruídos ou contaminação de áreas urbanas, possuem implicações amplas sobre a qualidade de vida e sobre a relação entre sociedade e ambiente (JACOBI, 2003).

Do ponto de vista acadêmico, a pesquisa contribui para ampliar reflexões sobre urbanização, gestão ambiental e Educação Ambiental em municípios do interior baiano, fortalecendo o debate sobre sustentabilidade urbana e cidadania socioambiental.

Além disso, o estudo possui relevância prática ao propor uma intervenção educativa transformadora, reconhecendo que a superação dos problemas ambientais urbanos não depende apenas de ações técnicas ou governamentais, mas também da conscientização da população, da participação social e da construção de uma cultura de responsabilidade coletiva (FREIRE, 1996).

Objetivo geral

Analisar criticamente a problemática da poluição urbana no município de Ipirá – BA, identificando seus impactos socioambientais e suas relações com o processo de urbanização, bem como discutir a contribuição da Educação Ambiental para a promoção da sustentabilidade urbana, da cidadania ambiental e da melhoria da qualidade de vida.

Objetivos específicos

- Compreender a relação entre urbanização contemporânea e crise socioambiental;
- Identificar os principais tipos de poluição urbana presentes em Ipirá – BA;
- Analisar os impactos da poluição urbana sobre o ambiente e a saúde da população;
- Discutir a relação entre poluição urbana, desigualdade socioambiental e qualidade de vida;
- Investigar a importância das políticas públicas na gestão ambiental urbana;
- Refletir sobre a contribuição da Educação Ambiental para a conscientização e transformação social;
- Propor uma intervenção educativa voltada à mobilização comunitária e à promoção da sustentabilidade urbana.

Caracterização territorial e socioambiental do município de Ipirá – BA

O município de Ipirá – BA apresenta características territoriais, históricas, sociais e ambientais que influenciam diretamente sua dinâmica urbana e os desafios socioambientais enfrentados pela população. Inserido no contexto do semiárido baiano, o município possui especificidades relacionadas às condições climáticas, à ocupação territorial, às atividades econômicas e ao processo de urbanização, fatores que contribuem para a compreensão da problemática ambiental urbana local. A análise territorial e socioambiental de Ipirá é fundamental para compreender como as transformações no espaço urbano impactam a qualidade ambiental, a saúde coletiva e a sustentabilidade do município (IBGE, 2023).

O território não deve ser entendido apenas como espaço físico ou geográfico, mas como construção histórica e social marcada por relações econômicas, culturais, políticas e ambientais. Nesse sentido, compreender a realidade territorial de Ipirá permite identificar como o crescimento urbano, a ocupação do solo e as atividades humanas interferem na produção de problemas ambientais e nas desigualdades socioespaciais presentes no município (SANTOS, 2008).

Localização geográfica e aspectos históricos

O município de Ipirá está localizado no estado da Bahia, na região Nordeste do Brasil, integrando o território do semiárido baiano. Sua posição geográfica o insere em uma área marcada por condições climáticas de predominância semiárida, caracterizadas por temperaturas elevadas, irregularidade pluviométrica e forte dependência dos recursos hídricos disponíveis. Essas características naturais influenciam diretamente a dinâmica ambiental, econômica e urbana do município (IBGE, 2023).

Ipirá possui relevância histórica na formação regional, tendo se desenvolvido a partir de atividades ligadas à agropecuária, ao comércio e à ocupação gradual do território no interior baiano. Sua formação histórica está associada ao processo de interiorização econômica e à constituição de núcleos urbanos que serviam de apoio às atividades produtivas da região. Ao longo do tempo, o município consolidou-se como importante centro local, ampliando sua função comercial e de serviços no contexto regional (SEI, 2022).

A evolução histórica de Ipirá contribuiu para a configuração atual do espaço urbano, marcado por áreas centrais mais consolidadas e por processos de expansão que refletem mudanças demográficas e econômicas ocorridas nas últimas décadas. Como em muitas cidades brasileiras, esse crescimento nem sempre ocorreu de forma plenamente planejada, o que favoreceu o surgimento de problemas urbanos e ambientais (SANTOS, 2008).

Características socioeconômicas

Do ponto de vista socioeconômico, Ipirá apresenta uma economia baseada em atividades do setor de comércio, serviços, agropecuária e pequenas atividades produtivas, características comuns a municípios de porte médio do interior baiano. O comércio local desempenha papel importante na movimentação econômica e na geração de empregos, além de atender não apenas à população do município, mas também a áreas vizinhas (IBGE, 2023).

A agropecuária também possui relevância histórica e econômica, especialmente em função da criação de animais e de atividades agrícolas adaptadas às condições do semiárido. No entanto, as limitações climáticas e a irregularidade das chuvas impõem desafios ao desenvolvimento econômico e à sustentabilidade produtiva local (SEI, 2022).

Como em muitos municípios brasileiros, a realidade socioeconômica de Ipirá é marcada por desigualdades sociais, diferenças de renda e limitações no acesso a determinados serviços urbanos. Essas desigualdades interferem diretamente na forma como diferentes grupos sociais vivenciam os impactos ambientais, evidenciando a relação entre pobreza, infraestrutura urbana e vulnerabilidade socioambiental (ACSELRAD, 2009).

Além disso, o crescimento urbano e econômico aumenta a demanda por infraestrutura, transporte, saneamento, gestão de resíduos e controle ambiental, exigindo planejamento público eficiente para evitar que o desenvolvimento ocorra à custa da degradação ambiental e da redução da qualidade de vida da população (JACOBI, 2003).

Dinâmica populacional e urbanização

A dinâmica populacional de Ipirá reflete o processo de urbanização observado em diferentes municípios brasileiros nas últimas décadas, marcado pela concentração progressiva da população em áreas urbanas e pela ampliação das demandas por serviços públicos e infraestrutura. O crescimento da cidade está relacionado tanto ao aumento populacional quanto à expansão das atividades comerciais, administrativas e de serviços (IBGE, 2022).

O processo de urbanização modifica profundamente a organização do espaço, alterando paisagens naturais, ampliando áreas construídas e intensificando a circulação de pessoas, veículos e resíduos. Em Ipirá, como em outros centros urbanos do interior, o crescimento urbano produz mudanças significativas no uso do solo e na ocupação territorial, gerando desafios relacionados à mobilidade, drenagem, poluição e organização espacial.

Quando o crescimento urbano ocorre sem planejamento adequado, surgem problemas como ocupação irregular, deficiência na infraestrutura urbana, impermeabilização excessiva do solo e redução de áreas verdes. Esses fatores contribuem para a intensificação de impactos ambientais e comprometem a sustentabilidade urbana (SANTOS, 2008).

Outro aspecto relevante é que a urbanização também altera padrões de consumo e de produção de resíduos, aumentando a pressão sobre os sistemas de limpeza urbana, gestão ambiental e infraestrutura pública. Dessa forma, a dinâmica populacional está diretamente associada à produção de problemas ambientais urbanos que afetam a qualidade de vida no município (PHILIPPI JÚNIOR; MALHEIROS, 2005).

Aspectos ambientais do município

Do ponto de vista ambiental, Ipirá está inserido em uma região de predominância semiárida, marcada por vegetação adaptada às condições climáticas, temperaturas elevadas e recursos hídricos relativamente limitados. Essas características tornam o ambiente local sensível a processos de degradação e exigem uso racional dos recursos naturais (IBGE, 2023).

A urbanização modifica significativamente as condições ambientais do município, sobretudo quando reduz áreas naturais, amplia superfícies impermeáveis e intensifica a geração de resíduos e emissões poluentes. O espaço urbano, nesse contexto, passa a concentrar diferentes formas de pressão ambiental, como poluição sonora, poluição atmosférica, contaminação do solo e descarte inadequado de resíduos.

Além disso, a presença de atividades urbanas e econômicas sem controle ambiental adequado pode comprometer a qualidade do ar, da água e da paisagem urbana, afetando tanto o equilíbrio ecológico quanto a saúde da população. Questões como queimadas, poeira urbana, acúmulo de lixo e descarte irregular de resíduos também podem contribuir para o agravamento dos impactos ambientais locais (BRASIL, 2010).

Outro fator importante refere-se à necessidade de preservação dos recursos naturais e das áreas ambientalmente sensíveis, considerando que o semiárido apresenta limitações ecológicas específicas e maior vulnerabilidade à degradação quando não há manejo adequado dos recursos disponíveis (LEFF, 2011).

Principais desafios ambientais urbanos

Entre os principais desafios ambientais urbanos de Ipirá – BA destacam-se a poluição do ar, poluição sonora, descarte inadequado de resíduos sólidos, poluição visual, contaminação de áreas urbanas e degradação da paisagem ambiental. Esses problemas estão relacionados ao

crescimento da cidade, ao aumento das atividades humanas e às limitações da infraestrutura urbana e da gestão ambiental.

A geração crescente de resíduos sólidos representa um desafio importante, especialmente quando não há descarte correto ou quando resíduos são depositados em áreas impróprias, contribuindo para contaminação ambiental, obstrução de drenagens e proliferação de vetores. Esse problema afeta diretamente a saúde pública e a qualidade do ambiente urbano (BRASIL, 2010).

A poluição sonora também se apresenta como questão relevante em espaços urbanos, sobretudo em áreas comerciais e de intenso fluxo de veículos, comprometendo o bem-estar e a saúde da população. Da mesma forma, a poluição visual e a ocupação desorganizada do espaço urbano interferem na paisagem e na organização da cidade.

Outro desafio refere-se à contaminação do solo e dos recursos hídricos por resíduos descartados inadequadamente, além da presença de poeira e emissões atmosféricas que comprometem a qualidade do ar. Tais situações demonstram que a problemática ambiental urbana é multifacetada e exige ações integradas de planejamento, fiscalização, educação ambiental e participação social (CARVALHO, 2012).

Diante desse cenário, torna-se evidente que a sustentabilidade urbana em Ipirá depende não apenas de investimentos em infraestrutura, mas também da construção de uma cultura de cidadania ambiental, de gestão pública eficiente e de ações educativas capazes de promover transformação social e melhoria da qualidade de vida no município.

Diagnóstico crítico da problemática socioambiental: poluição urbana em Ipirá – BA

Crescimento urbano e transformação do espaço

O crescimento urbano constitui um dos principais fatores responsáveis pelas transformações ambientais observadas nas cidades contemporâneas. Em municípios de médio porte, como Ipirá – BA, a expansão da área urbana ocorre associada ao aumento populacional, à intensificação das atividades econômicas e à ampliação do consumo, produzindo alterações significativas na organização espacial e nas condições ambientais locais. Segundo Santos (2008), o espaço urbano é resultado de processos históricos, econômicos e sociais que modificam continuamente a paisagem e as relações entre sociedade e natureza.

Em Ipirá, o crescimento urbano promoveu a ampliação de áreas construídas, aumento da circulação de veículos, expansão comercial e intensificação da ocupação do solo. Embora tais mudanças estejam relacionadas ao desenvolvimento urbano, também contribuíram para o surgimento de problemas ambientais associados à produção excessiva de resíduos, impermeabilização do solo, redução de áreas naturais e aumento das diferentes formas de poluição urbana.

A urbanização sem planejamento adequado favorece a ocupação desordenada do território e dificulta a implementação eficiente de políticas ambientais e de infraestrutura urbana. Conforme Jacobi (2003), a ausência de gestão integrada nas cidades amplia desigualdades socioambientais e compromete a sustentabilidade urbana.

Além disso, a transformação do espaço urbano modifica hábitos de consumo, intensifica a geração de resíduos e amplia a pressão sobre os serviços públicos de limpeza, saneamento e mobilidade. Em consequência, problemas ambientais passam a fazer parte do cotidiano da população, afetando diretamente a qualidade de vida e a saúde coletiva (LEFF, 2011).

Outro aspecto relevante é que o crescimento urbano altera a relação da população com os recursos naturais e com o próprio espaço da cidade. Áreas verdes são reduzidas, espaços públicos sofrem degradação e o ambiente urbano torna-se cada vez mais marcado pela artificialização da paisagem e pelo aumento da poluição (CARVALHO, 2012).

Poluição do ar e emissão de resíduos atmosféricos

A poluição atmosférica representa uma das formas mais comuns de degradação ambiental urbana e está relacionada à emissão de gases, poeiras, fumaças e partículas provenientes de veículos, queimadas, atividades comerciais e processos produtivos. Em cidades em crescimento, como Ipirá, o aumento do fluxo de veículos e da movimentação urbana contribui para a intensificação da emissão de resíduos atmosféricos (PHILIPPI JÚNIOR; MALHEIROS, 2005).

Embora municípios de médio porte não apresentem os mesmos níveis de poluição observados em grandes metrópoles, os impactos atmosféricos tornam-se perceptíveis no cotidiano urbano, especialmente em áreas de maior circulação de automóveis, motocicletas e atividades comerciais. A poeira urbana, associada à pavimentação insuficiente e às condições climáticas do semiárido, também interfere na qualidade do ar e no conforto ambiental da população.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2018), a exposição contínua à poluição atmosférica está relacionada ao aumento de doenças respiratórias, alergias, problemas cardiovasculares e agravamento de condições de saúde já existentes. Crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias constituem os grupos mais vulneráveis aos efeitos da má qualidade do ar.

Além das emissões veiculares, práticas como queimadas urbanas e descarte inadequado de resíduos sólidos também contribuem para a emissão de fumaça e gases poluentes. Essas práticas afetam não apenas o ambiente físico, mas também a saúde pública e o equilíbrio ambiental do município (TRIGUEIRO, 2012).

A poluição do ar evidencia a necessidade de políticas urbanas voltadas à mobilidade sustentável, fiscalização ambiental, arborização urbana e conscientização coletiva sobre os impactos ambientais das atividades cotidianas.

Poluição visual e descarte inadequado em áreas urbanas

A poluição visual caracteriza-se pelo excesso de elementos que comprometem a estética, a organização e a funcionalidade do espaço urbano, incluindo placas publicitárias excessivas, fios expostos, pichações, acúmulo de resíduos e ocupação desordenada das áreas públicas. Em Ipirá – BA, como em diversas cidades brasileiras, esse problema está associado ao crescimento urbano e à ausência de controle adequado sobre o uso do espaço público.

O descarte inadequado de resíduos sólidos em vias públicas, terrenos baldios e áreas periféricas representa uma das principais formas de degradação visual e ambiental do município. Além de comprometer a paisagem urbana, o acúmulo de lixo favorece a proliferação de vetores de doenças, obstrução de sistemas de drenagem e contaminação ambiental (BRASIL, 2010).

Segundo Leff (2011), os padrões contemporâneos de consumo intensificam a geração de resíduos e ampliam os impactos ambientais urbanos, especialmente quando não existem políticas eficazes de gestão e educação ambiental.

A poluição visual interfere diretamente na qualidade de vida da população, afetando a percepção do espaço urbano, o bem-estar social e o sentimento de pertencimento à cidade. Ambientes degradados tendem a gerar sensação de abandono e insegurança, comprometendo a relação da comunidade com os espaços públicos (CARVALHO, 2012).

Nesse contexto, a gestão adequada dos resíduos sólidos e o ordenamento urbano tornam-se fundamentais para promover cidades mais organizadas, sustentáveis e ambientalmente equilibradas.

Poluição sonora e impactos no cotidiano

A poluição sonora é outro problema frequente nos centros urbanos e refere-se ao excesso de ruídos capazes de comprometer o bem-estar físico, psicológico e social da população. Em Ipirá, os ruídos provenientes do tráfego de veículos, atividades comerciais, equipamentos sonoros e eventos urbanos interferem no cotidiano da cidade, especialmente em áreas centrais e comerciais.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, a exposição prolongada a níveis elevados de ruído pode causar estresse, insônia, irritabilidade, dificuldade de concentração e problemas auditivos (WHO, 2018). Embora muitas vezes naturalizada pela população, a poluição sonora constitui importante problema de saúde ambiental.

A intensificação das atividades urbanas e do fluxo de veículos amplia os níveis de ruído no espaço urbano, afetando principalmente moradores de regiões de maior movimentação. Em muitos casos, a ausência de fiscalização adequada e de planejamento urbano contribui para a permanência desse problema.

Além dos impactos à saúde, o excesso de ruídos compromete a qualidade ambiental da cidade e interfere nas relações sociais e no uso dos espaços públicos. Dessa forma, a poluição sonora deve ser compreendida não apenas como incômodo individual, mas como questão coletiva relacionada à organização urbana e ao direito à qualidade de vida (JACOBI, 2003).

Contaminação do solo e da água em áreas urbanizadas

A contaminação do solo e dos recursos hídricos urbanos está diretamente associada ao descarte inadequado de resíduos sólidos, lançamento irregular de esgoto, deposição de materiais contaminantes e ausência de infraestrutura ambiental adequada. Em áreas urbanizadas, esses problemas comprometem o equilíbrio ambiental e representam riscos à saúde coletiva (PHILIPPI JÚNIOR; MALHEIROS, 2005).

Em Ipirá, o descarte irregular de lixo e resíduos em terrenos baldios e espaços públicos favorece a degradação ambiental e pode contribuir para a contaminação do solo e das águas superficiais. Além disso, a ausência de manejo adequado dos resíduos sólidos amplia a vulnerabilidade ambiental das áreas urbanas.

A contaminação ambiental compromete a qualidade dos recursos naturais disponíveis e interfere diretamente nas condições sanitárias da população. Segundo Brasil (2010), a gestão inadequada de resíduos sólidos constitui um dos principais desafios ambientais urbanos contemporâneos.

Outro aspecto relevante refere-se à impermeabilização do solo urbano, que reduz a infiltração da água da chuva e favorece processos de alagamento e escoamento superficial contaminado. Esses fatores demonstram que os impactos ambientais urbanos estão interligados e exigem ações integradas de gestão ambiental e planejamento territorial.

Impactos na saúde pública e qualidade de vida

Os impactos da poluição urbana sobre a saúde pública são amplos e atingem diferentes dimensões da vida social. A exposição contínua à poluição atmosférica, sonora e ambiental pode favorecer doenças respiratórias, alergias, estresse, problemas psicológicos e enfermidades relacionadas à contaminação ambiental (WHO, 2018).

Além dos efeitos físicos, a degradação ambiental urbana interfere no bem-estar social, no conforto ambiental e na percepção de qualidade de vida da população. Ambientes poluídos tendem a apresentar menor qualidade paisagística, maior sensação de insegurança e redução das condições adequadas de convivência urbana (TRIGUEIRO, 2012).

Os impactos da poluição não atingem todos os grupos sociais da mesma maneira. Populações de baixa renda e moradores de áreas periféricas geralmente convivem com maior exposição a resíduos, deficiência de infraestrutura e precariedade ambiental, evidenciando situações de injustiça socioambiental (ACSELRAD, 2009).

Dessa forma, discutir poluição urbana significa também discutir saúde coletiva, cidadania, desigualdade social e direito à cidade, reconhecendo que a qualidade ambiental constitui elemento essencial para o desenvolvimento humano sustentável.

Políticas públicas e gestão ambiental urbana

As políticas públicas de gestão ambiental urbana desempenham papel fundamental no enfrentamento dos problemas relacionados à poluição e à degradação ambiental nas cidades. A implementação de ações voltadas ao planejamento urbano, coleta de resíduos, fiscalização ambiental, mobilidade sustentável e educação ambiental é essencial para promover qualidade de vida e sustentabilidade urbana (BRASIL, 2010).

No município de Ipirá – BA, os desafios ambientais urbanos exigem atuação integrada entre poder público, instituições sociais e comunidade, considerando que os problemas ambientais possuem causas estruturais e coletivas. Segundo Jacobi (2003), a gestão ambiental democrática depende da participação social e da construção de práticas sustentáveis no cotidiano urbano.

A Educação Ambiental constitui importante instrumento nesse processo, pois contribui para a conscientização da população acerca dos impactos da poluição urbana e fortalece atitudes de responsabilidade coletiva em relação ao ambiente urbano (CARVALHO, 2012).

Além disso, políticas públicas eficazes devem articular infraestrutura urbana, fiscalização, planejamento territorial e participação comunitária, buscando reduzir desigualdades ambientais e promover cidades mais saudáveis e sustentáveis.

Portanto, o diagnóstico crítico da poluição urbana em Ipirá evidencia que os desafios ambientais do município estão diretamente relacionados ao modelo de urbanização contemporâneo, exigindo ações educativas, políticas públicas integradas e fortalecimento da cidadania ambiental para construção de um espaço urbano mais equilibrado e socialmente justo.

Referencial teórico: educação ambiental e cidades sustentáveis

Conceitos e fundamentos da Educação Ambiental

A Educação Ambiental constitui um importante campo de reflexão e ação voltado à compreensão crítica das relações entre sociedade, natureza e desenvolvimento. Seu surgimento está associado ao agravamento da crise ambiental contemporânea e à necessidade de construção de novos valores, práticas sociais e modelos de organização econômica capazes de promover equilíbrio ambiental e justiça social. Segundo a Política Nacional de Educação

Ambiental, instituída pela Lei nº 9.795/1999, a Educação Ambiental corresponde aos processos por meio dos quais indivíduos e coletividades constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas à conservação do meio ambiente e à sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Mais do que transmitir informações ecológicas, a Educação Ambiental busca desenvolver consciência crítica acerca das causas estruturais da degradação ambiental. Nesse sentido, ela ultrapassa perspectivas meramente conservacionistas ou comportamentais, passando a compreender os problemas ambientais como resultado de processos históricos, econômicos, políticos e culturais (LOUREIRO, 2012).

Segundo Carvalho (2012), a Educação Ambiental deve promover a formação do sujeito ecológico, isto é, indivíduos capazes de compreender sua inserção no ambiente e atuar de maneira ética e responsável diante dos desafios socioambientais contemporâneos. Dessa forma, o processo educativo assume dimensão política, social e transformadora.

A abordagem crítica da Educação Ambiental fundamenta-se em princípios democráticos, participativos e emancipatórios. Inspirada nas contribuições de Paulo Freire, essa perspectiva entende a educação como prática de liberdade, diálogo e conscientização, permitindo que os sujeitos reflitam sobre sua realidade e atuem coletivamente na transformação social (FREIRE, 1996).

No contexto urbano, a Educação Ambiental torna-se ainda mais relevante diante da intensificação da poluição, da produção de resíduos, da desigualdade socioambiental e da degradação da qualidade de vida nas cidades. Assim, compreender seus fundamentos é essencial para construção de práticas educativas comprometidas com a sustentabilidade urbana e a cidadania ambiental.

Educação Ambiental e sustentabilidade urbana

A sustentabilidade urbana refere-se à construção de cidades capazes de conciliar desenvolvimento econômico, preservação ambiental, inclusão social e qualidade de vida. Entretanto, o atual modelo de urbanização apresenta diversos desafios relacionados à degradação ambiental, à desigualdade social e ao uso intensivo dos recursos naturais, exigindo novas formas de planejamento e gestão das cidades (LEFF, 2011).

Nesse contexto, a Educação Ambiental desempenha papel estratégico ao contribuir para formação de cidadãos conscientes acerca dos impactos ambientais urbanos e da necessidade de adoção de práticas sustentáveis no cotidiano. Segundo Jacobi (2003), a Educação Ambiental urbana deve estimular a participação social, a responsabilidade coletiva e o desenvolvimento de valores voltados à preservação ambiental e à melhoria das condições de vida nas cidades.

A relação entre Educação Ambiental e sustentabilidade urbana torna-se evidente quando se analisa problemas como poluição do ar, descarte inadequado de resíduos, degradação dos espaços públicos, contaminação ambiental e precariedade dos serviços urbanos. Esses problemas não podem ser enfrentados apenas por meio de soluções técnicas, sendo necessário promover transformação cultural e participação coletiva na construção de cidades sustentáveis (CARVALHO, 2012).

Além disso, a sustentabilidade urbana envolve mudanças nos padrões de consumo e produção que caracterizam a sociedade contemporânea. Segundo Leff (2011), a racionalidade econômica dominante intensificou a exploração dos recursos naturais e ampliou os impactos ambientais urbanos, tornando necessária a construção de uma nova racionalidade ambiental baseada na sustentabilidade e na justiça social.

A Educação Ambiental contribui para esse processo ao incentivar práticas sustentáveis como redução da geração de resíduos, consumo consciente, preservação dos espaços urbanos e participação comunitária na gestão ambiental da cidade. Dessa maneira, ela fortalece a construção de ambientes urbanos mais saudáveis, democráticos e equilibrados.

Outro aspecto importante refere-se à articulação entre escola, comunidade e território. A Educação Ambiental urbana deve dialogar com os problemas concretos vivenciados pela população, tornando o espaço urbano objeto de reflexão crítica e ação transformadora (LOUREIRO, 2012).

Cidadania ambiental e responsabilidade coletiva

O conceito de cidadania ambiental está relacionado ao reconhecimento de direitos e deveres associados à preservação do meio ambiente e à construção de sociedades sustentáveis. A cidadania ambiental pressupõe participação ativa dos indivíduos na defesa da qualidade ambiental, no controle social das políticas públicas e na adoção de práticas responsáveis em relação ao espaço coletivo (JACOBI, 2003).

Nas cidades contemporâneas, marcadas por problemas ambientais complexos, a construção da cidadania ambiental torna-se fundamental para o enfrentamento da poluição, da degradação urbana e das desigualdades socioambientais. Segundo Carvalho (2012), a Educação Ambiental contribui para formação de sujeitos críticos e participativos, capazes de compreender o ambiente como bem coletivo e direito de todos.

A responsabilidade coletiva constitui princípio essencial nesse processo. Os problemas ambientais urbanos não são resultado apenas de ações individuais, mas de modelos de desenvolvimento, padrões de consumo e decisões políticas que afetam toda a sociedade. Portanto, sua superação depende da atuação conjunta entre população, poder público, instituições sociais e setor privado (LEFF, 2011).

No contexto da poluição urbana em Ipirá – BA, a cidadania ambiental envolve práticas relacionadas ao descarte correto de resíduos, preservação dos espaços públicos, redução da poluição sonora e participação em ações comunitárias voltadas à melhoria ambiental do município.

Entretanto, é importante reconhecer que a responsabilidade ambiental não deve ser transferida exclusivamente para os indivíduos. Segundo Acselrad (2009), muitos problemas ambientais decorrem de desigualdades estruturais e da ausência de políticas públicas adequadas, exigindo ações institucionais e coletivas para promoção da justiça ambiental.

A Educação Ambiental, nesse sentido, fortalece a consciência cidadã ao estimular reflexão crítica sobre os direitos ambientais, o papel do Estado e a necessidade de participação popular na construção de cidades sustentáveis e socialmente justas.

Justiça socioambiental no espaço urbano

A discussão sobre justiça socioambiental parte do reconhecimento de que os impactos ambientais não atingem a população de maneira igual. Em muitos contextos urbanos, grupos socialmente vulneráveis convivem com maior exposição à poluição, precariedade da infraestrutura urbana, ausência de saneamento e degradação ambiental, revelando profundas desigualdades socioespaciais (ACSELRAD, 2009).

Segundo Acselrad (2009), a injustiça ambiental ocorre quando determinados grupos sociais suportam de forma desproporcional os efeitos negativos da degradação ambiental e da ausência de políticas públicas eficientes. Essa realidade é perceptível em áreas periféricas

urbanas, onde frequentemente se concentram problemas como acúmulo de resíduos, poluição, ocupação inadequada do solo e deficiência de serviços públicos.

No município de Ipirá – BA, os impactos da poluição urbana tendem a atingir de forma mais intensa comunidades com menor infraestrutura e menor acesso a serviços urbanos de qualidade. Dessa forma, a problemática ambiental urbana deve ser analisada também sob perspectiva social, reconhecendo que desigualdade e degradação ambiental estão profundamente interligadas.

A Educação Ambiental crítica contribui para enfrentamento dessas desigualdades ao promover reflexão sobre direitos socioambientais, cidadania e democratização do acesso a ambientes saudáveis. Segundo Loureiro (2012), práticas educativas emancipadoras devem estimular participação política e fortalecimento dos grupos sociais historicamente marginalizados.

Além disso, discutir justiça socioambiental significa compreender que a sustentabilidade urbana não pode existir sem inclusão social, distribuição equitativa dos recursos e garantia de direitos ambientais para toda a população. Assim, cidades sustentáveis são também cidades socialmente justas e democraticamente construídas.

Participação social e transformação das cidades

A participação social constitui elemento central para construção de cidades sustentáveis e para efetivação da gestão ambiental democrática. A complexidade dos problemas ambientais urbanos exige envolvimento da sociedade na formulação, acompanhamento e fiscalização das políticas públicas relacionadas ao meio ambiente e à qualidade de vida urbana (JACOBI, 2003).

Segundo Freire (1996), a participação não deve limitar-se à presença formal em espaços institucionais, mas envolver diálogo, conscientização e atuação crítica sobre a realidade social. Nesse sentido, a Educação Ambiental fortalece processos participativos ao estimular autonomia, organização comunitária e mobilização social.

A transformação das cidades depende da construção coletiva de soluções sustentáveis, envolvendo escolas, associações comunitárias, universidades, órgãos públicos e população em geral. Problemas como poluição urbana, descarte inadequado de resíduos e degradação ambiental não podem ser enfrentados apenas pelo poder público, sendo necessária corresponsabilidade entre todos os setores sociais (CARVALHO, 2012).

A participação popular também fortalece o sentimento de pertencimento ao território urbano, estimulando cuidado com os espaços públicos e valorização do ambiente coletivo. Quando a população participa ativamente das decisões relacionadas ao ambiente urbano, ampliam-se as possibilidades de construção de políticas mais democráticas e eficazes.

Além disso, práticas participativas contribuem para romper com a naturalização da degradação ambiental, permitindo que os sujeitos reconheçam os problemas urbanos como questões políticas e sociais passíveis de transformação (LOUREIRO, 2012).

Portanto, a Educação Ambiental assume papel fundamental na construção de cidades sustentáveis ao promover consciência crítica, cidadania ambiental, participação social e fortalecimento da ação coletiva, tornando-se instrumento essencial para transformação socioambiental e melhoria da qualidade de vida urbana.

Proposta de intervenção educativa transformadora

Título do projeto

"Cidade Limpa, Cidade Sustentável: Educação Ambiental e Mobilização Social contra a Poluição Urbana em Ipirá – BA"

O projeto propõe uma intervenção educativa voltada à conscientização ambiental e à mobilização comunitária para enfrentamento dos problemas relacionados à poluição urbana no município de Ipirá – BA. A proposta fundamenta-se na compreensão de que os impactos ambientais urbanos não são apenas questões técnicas, mas problemas sociais, culturais e políticos que exigem participação coletiva e fortalecimento da cidadania ambiental. Assim, o projeto busca desenvolver ações educativas capazes de estimular reflexão crítica, responsabilidade coletiva e transformação das práticas cotidianas relacionadas ao espaço urbano.

A proposta considera que a degradação ambiental urbana afeta diretamente a qualidade de vida da população, comprometendo a saúde pública, o bem-estar social e a sustentabilidade da cidade. Nesse sentido, a Educação Ambiental assume papel estratégico na formação de sujeitos conscientes e participativos, capazes de atuar na preservação do ambiente urbano e na construção de cidades mais sustentáveis (CARVALHO, 2012).

Público-alvo e comunidade envolvida

O projeto será direcionado principalmente a estudantes da rede pública municipal e estadual, professores, moradores de bairros urbanos, lideranças comunitárias, comerciantes locais, agentes comunitários de saúde e associações comunitárias de Ipirá – BA.

A escolha desse público justifica-se pela necessidade de envolver diferentes segmentos sociais no enfrentamento dos problemas relacionados à poluição urbana. A participação das escolas é fundamental, pois o ambiente escolar constitui importante espaço de formação cidadã e desenvolvimento de práticas educativas transformadoras. Além disso, estudantes possuem potencial multiplicador de conhecimentos e atitudes ambientais no contexto familiar e comunitário (FREIRE, 1996).

Os moradores e lideranças comunitárias também desempenham papel essencial na construção de soluções coletivas para os problemas ambientais urbanos, especialmente em relação ao descarte adequado de resíduos, preservação dos espaços públicos e fiscalização das ações ambientais no município.

A proposta busca fortalecer o vínculo entre escola, comunidade e território, promovendo participação ativa da população na identificação dos problemas ambientais locais e na construção coletiva de práticas sustentáveis.

Objetivo geral da intervenção

Promover uma ação de Educação Ambiental crítica e participativa voltada à conscientização da população de Ipirá – BA sobre os impactos da poluição urbana, estimulando práticas sustentáveis, fortalecimento da cidadania ambiental e mobilização social para melhoria da qualidade ambiental e da qualidade de vida no município.

Esse objetivo está alinhado à perspectiva da Educação Ambiental emancipatória, que compreende o processo educativo como instrumento de transformação social e construção da consciência crítica acerca das problemáticas socioambientais contemporâneas (LOUREIRO, 2012).

Objetivos específicos

- Sensibilizar estudantes e moradores sobre os impactos da poluição urbana na saúde e no meio ambiente;
- Promover atividades educativas relacionadas ao descarte adequado de resíduos sólidos e preservação dos espaços urbanos;
- Incentivar práticas sustentáveis no cotidiano da comunidade escolar e urbana;
- Desenvolver campanhas educativas sobre poluição sonora, visual e ambiental;
- Estimular participação popular na preservação dos espaços públicos;
- Fortalecer a cidadania ambiental e o protagonismo juvenil;
- Incentivar articulação entre comunidade, escola e poder público em ações ambientais;
- Contribuir para construção de uma cultura de responsabilidade coletiva em relação ao ambiente urbano.

Esses objetivos buscam integrar conhecimento, conscientização e ação social, reconhecendo que a transformação ambiental depende da participação coletiva e do fortalecimento das práticas cidadãs (JACOBI, 2003).

Fundamentação teórica

A proposta fundamenta-se na perspectiva da Educação Ambiental crítica, que compreende os problemas ambientais como resultado das relações econômicas, sociais e culturais estabelecidas pela sociedade contemporânea. Segundo Loureiro (2012), a Educação Ambiental deve ultrapassar práticas meramente informativas e promover reflexão crítica sobre as estruturas responsáveis pela degradação ambiental e pelas desigualdades socioambientais.

Freire (1996) contribui para essa discussão ao defender uma educação baseada no diálogo, na problematização da realidade e na participação ativa dos sujeitos no processo educativo. Nesse sentido, a proposta não pretende apenas transmitir informações sobre poluição urbana, mas estimular consciência crítica e mobilização social para transformação da realidade local.

A intervenção também dialoga com os princípios da sustentabilidade urbana, entendida como construção de cidades ambientalmente equilibradas, socialmente justas e democraticamente organizadas. Segundo Leff (2011), a crise ambiental contemporânea exige mudanças profundas nos modelos de desenvolvimento, nos padrões de consumo e na relação entre sociedade e natureza.

Outro conceito fundamental é o de cidadania ambiental, relacionado à participação social na defesa do direito a um ambiente saudável e na construção coletiva de soluções sustentáveis para os problemas urbanos (CARVALHO, 2012).

Além disso, a proposta incorpora a discussão sobre justiça socioambiental, reconhecendo que os impactos da poluição urbana atingem de forma desigual os diferentes grupos sociais, afetando principalmente populações mais vulneráveis (ACSELRAD, 2009).

Metodologia e estratégias de ação

A metodologia adotada será participativa, interdisciplinar e comunitária, buscando integrar reflexão teórica, atividades práticas e mobilização social. As ações serão desenvolvidas em etapas articuladas entre escola, comunidade e espaços urbanos do município.

As principais estratégias incluem:

a) Oficinas de Educação Ambiental

Realização de oficinas temáticas nas escolas e comunidades abordando assuntos como poluição urbana, resíduos sólidos, poluição sonora, saúde ambiental e sustentabilidade urbana. As oficinas utilizarão metodologias participativas, debates, vídeos educativos, dinâmicas e atividades coletivas.

b) Campanhas educativas

Desenvolvimento de campanhas de conscientização sobre descarte adequado de resíduos, preservação dos espaços públicos e combate à poluição urbana. Serão produzidos cartazes, panfletos, murais escolares e conteúdos digitais para divulgação nas redes sociais e nos espaços comunitários.

c) Ações comunitárias e mutirões ambientais

Organização de mutirões de limpeza em áreas urbanas, praças e espaços públicos, promovendo participação coletiva e fortalecimento do sentimento de pertencimento ao território urbano.

d) Caminhadas ecológicas e observação urbana

Realização de atividades de observação do espaço urbano para identificação de problemas ambientais locais, permitindo que estudantes e moradores reflitam criticamente sobre a realidade ambiental da cidade.

e) Palestras e rodas de conversa

Promoção de encontros com profissionais da área ambiental, saúde pública e gestão urbana para discutir impactos da poluição e alternativas sustentáveis para o município.

f) Produção de materiais educativos

Criação de materiais informativos elaborados pelos próprios estudantes e participantes do projeto, estimulando protagonismo juvenil e multiplicação dos conhecimentos ambientais.

A metodologia proposta busca romper com práticas educativas tradicionais e estimular construção coletiva do conhecimento, participação social e transformação da realidade urbana (FREIRE, 1996).

Possíveis parcerias institucionais

A efetivação da proposta poderá contar com apoio de diferentes instituições locais e regionais, entre elas:

- Secretaria Municipal de Educação de Ipirá;
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Escolas públicas municipais e estaduais;
- Associações comunitárias e lideranças de bairro;
- Universidades e instituições de ensino superior;
- Organizações não governamentais ambientais;
- Empresas locais interessadas em ações socioambientais;
- Unidades Básicas de Saúde (UBS);

- Cooperativas e grupos ligados à coleta seletiva e reciclagem.

Essas parcerias são importantes para ampliar o alcance das ações, fortalecer a participação social e garantir suporte técnico, institucional e comunitário ao projeto.

Resultados esperados

Espera-se que a intervenção educativa contribua para:

- Ampliação da consciência ambiental da população de Ipirá – BA;
- Maior compreensão sobre os impactos da poluição urbana;
- Redução de práticas inadequadas relacionadas ao descarte de resíduos;
- Fortalecimento da participação comunitária em ações ambientais;
- Desenvolvimento de atitudes sustentáveis no cotidiano escolar e urbano;
- Valorização e preservação dos espaços públicos;
- Fortalecimento da cidadania ambiental e da responsabilidade coletiva;
- Mobilização social em defesa da qualidade ambiental urbana;
- Incentivo à construção de políticas públicas ambientais participativas.

A longo prazo, espera-se que o projeto contribua para formação de uma cultura de sustentabilidade urbana no município, fortalecendo processos educativos transformadores e ampliando a participação popular na construção de uma cidade mais saudável, democrática e ambientalmente equilibrada.

Considerações finais

Desafios da sustentabilidade urbana em Ipirá

A análise da problemática da poluição urbana em Ipirá – BA evidencia que os desafios relacionados à sustentabilidade urbana estão diretamente associados ao crescimento das cidades, à intensificação do consumo, à deficiência da infraestrutura ambiental e às desigualdades sociais presentes no espaço urbano. Assim como ocorre em diversos municípios brasileiros, o processo de urbanização em Ipirá trouxe avanços econômicos e expansão das atividades urbanas, mas também contribuiu para o aumento da degradação ambiental, da produção de resíduos e das diferentes formas de poluição que afetam o cotidiano da população.

Os problemas relacionados à poluição do ar, poluição sonora, descarte inadequado de resíduos sólidos, contaminação ambiental e degradação dos espaços públicos demonstram que a sustentabilidade urbana depende de planejamento integrado, políticas públicas eficientes e participação social contínua. Segundo Leff (2011), a crise ambiental contemporânea resulta de um modelo de desenvolvimento baseado na exploração excessiva dos recursos naturais e no consumo intensivo, tornando necessária a construção de novas formas de organização social e econômica comprometidas com a sustentabilidade.

Outro desafio importante refere-se à necessidade de conciliar crescimento urbano e preservação ambiental. Muitas cidades crescem sem planejamento adequado, favorecendo ocupações desordenadas, aumento da desigualdade socioambiental e comprometimento da qualidade de vida da população. Em Ipirá, os impactos ambientais urbanos demonstram a importância de fortalecer ações de gestão ambiental, educação cidadã e fiscalização das atividades urbanas.

Além disso, os problemas ambientais urbanos não afetam todos os grupos sociais de maneira igual. Populações mais vulneráveis tendem a sofrer maior exposição à poluição, à precariedade dos serviços urbanos e à degradação ambiental, evidenciando situações de injustiça socioambiental (ACSELRAD, 2009). Dessa forma, pensar sustentabilidade urbana significa também discutir inclusão social, democratização do acesso aos serviços públicos e garantia do direito à cidade.

Limites das ações individuais

Embora atitudes individuais sejam importantes para preservação ambiental, elas não são suficientes para enfrentar os problemas socioambientais produzidos pelo modelo de desenvolvimento contemporâneo. Práticas como descarte correto de resíduos, economia de água, redução do consumo e preservação dos espaços públicos representam contribuições relevantes, porém os desafios ambientais urbanos possuem causas estruturais relacionadas ao sistema econômico, às políticas públicas e às formas de produção e consumo da sociedade atual (LOUREIRO, 2012).

Muitas vezes, o discurso ambiental responsabiliza exclusivamente os indivíduos pelos impactos ambientais, desconsiderando a atuação das instituições públicas, empresas e modelos econômicos que produzem degradação em larga escala. Segundo Carvalho (2012), a Educação Ambiental crítica deve problematizar essa visão simplificada e estimular reflexão sobre as causas sociais, políticas e econômicas da crise ambiental.

No contexto de Ipirá – BA, é possível perceber que a redução da poluição urbana depende não apenas de mudanças individuais de comportamento, mas também de investimentos em infraestrutura urbana, coleta adequada de resíduos, fiscalização ambiental, planejamento territorial e fortalecimento das políticas públicas ambientais.

Além disso, muitos cidadãos enfrentam limitações estruturais que dificultam práticas sustentáveis no cotidiano, como ausência de coleta seletiva, deficiência de saneamento e precariedade dos espaços urbanos. Dessa forma, a responsabilidade ambiental deve ser compartilhada entre Estado, sociedade e setor privado, reconhecendo que a sustentabilidade depende de transformação coletiva e institucional.

Entretanto, apesar de seus limites, as ações individuais possuem importância simbólica e educativa, especialmente quando associadas à conscientização coletiva e à participação social. Pequenas mudanças cotidianas podem contribuir para formação de novos valores ambientais e fortalecimento da cidadania ecológica.

Importância da ação coletiva

A superação dos problemas socioambientais urbanos exige mobilização coletiva e participação ativa da sociedade na construção de soluções sustentáveis. A ação coletiva fortalece o diálogo entre comunidade, instituições públicas e movimentos sociais, ampliando as possibilidades de enfrentamento da degradação ambiental e das desigualdades urbanas (JACOBI, 2003).

A participação popular é fundamental para democratização das políticas públicas ambientais e para fortalecimento da gestão urbana sustentável. Quando a população participa das decisões relacionadas ao espaço urbano, aumenta-se a possibilidade de construção de políticas mais eficientes, inclusivas e voltadas às necessidades reais da comunidade.

No município de Ipirá – BA, ações coletivas relacionadas à limpeza urbana, preservação dos espaços públicos, campanhas ambientais e participação comunitária podem contribuir significativamente para redução dos impactos da poluição urbana e melhoria da qualidade ambiental da cidade.

Segundo Freire (1996), a transformação social ocorre por meio da conscientização crítica e da atuação coletiva dos sujeitos sobre sua própria realidade. Nesse sentido, a Educação Ambiental deve estimular organização comunitária, participação cidadã e fortalecimento das práticas democráticas no enfrentamento dos problemas urbanos.

A ação coletiva também fortalece o sentimento de pertencimento ao território e promove valorização dos espaços urbanos como bens públicos e coletivos. Quando a população reconhece sua responsabilidade compartilhada na preservação da cidade, ampliam-se as possibilidades de construção de ambientes mais saudáveis e sustentáveis.

Além disso, a articulação entre escolas, associações comunitárias, órgãos públicos e instituições sociais permite ampliar o alcance das ações ambientais e fortalecer práticas educativas transformadoras no município.

Educação Ambiental e transformação urbana

A Educação Ambiental apresenta papel fundamental na construção de cidades sustentáveis e na transformação das relações entre sociedade, natureza e espaço urbano. Mais do que transmitir conhecimentos ecológicos, ela contribui para formação de sujeitos críticos, conscientes e comprometidos com a defesa da qualidade ambiental e da justiça social (CARVALHO, 2012).

A perspectiva crítica da Educação Ambiental compreende que os problemas ambientais urbanos estão relacionados ao modelo de desenvolvimento vigente, aos padrões de consumo e às desigualdades sociais presentes nas cidades. Dessa forma, a educação torna-se instrumento de conscientização, participação política e transformação social (LOUREIRO, 2012).

No contexto da poluição urbana em Ipirá – BA, a Educação Ambiental pode contribuir para sensibilização da população acerca dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de resíduos, pela poluição sonora, pela degradação dos espaços públicos e pela contaminação ambiental. Além disso, fortalece práticas sustentáveis, responsabilidade coletiva e participação cidadã na preservação do ambiente urbano.

A escola possui papel estratégico nesse processo, pois constitui importante espaço de formação social e construção de valores ambientais. Entretanto, a Educação Ambiental não deve limitar-se ao ambiente escolar, sendo necessária sua articulação com comunidades, instituições públicas e espaços urbanos do município.

Segundo Freire (1996), a educação deve promover emancipação humana e desenvolvimento da consciência crítica, permitindo que os sujeitos compreendam sua realidade e atuem na transformação do mundo em que vivem. Assim, a Educação Ambiental transforma-se em prática política comprometida com construção de sociedades sustentáveis, democráticas e socialmente justas.

Portanto, conclui-se que o enfrentamento da poluição urbana em Ipirá exige ações integradas entre poder público, instituições sociais e comunidade, associadas à implementação de políticas ambientais e práticas educativas transformadoras. A sustentabilidade urbana depende da construção coletiva de novos valores, fortalecimento da cidadania ambiental e desenvolvimento de uma cultura de responsabilidade social voltada à preservação do meio ambiente e à melhoria da qualidade de vida da população.

Referências

ACSELRAD, Henri. **Justiça ambiental e construção social do risco**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2009.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília: Presidência da República, 1999.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Presidência da República, 2010.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

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

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados: Ipirá – Bahia**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/. Acesso em: 24 maio 2026.

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

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; MALHEIROS, Tadeu Fabrício (org.). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole, 2005.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. 5. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

SEI – SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Perfil dos municípios baianos: Ipirá**. Salvador: SEI, 2022.

TRIGUEIRO, André. **Mundo sustentável 2: novos rumos para um planeta em crise**. São Paulo: Globo, 2012.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines on sanitation and health**. Geneva: WHO, 2018.

Enviado em 31/08/2026
Avaliado em 15/10/2026

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA AO ENSINO DE CIÊNCIAS.

Jacqueline Soares Carvalho[30]
Adrielle Maciel Cavalcante de Mesquita[31]
Jakeline De Souza Bastos Barbosa[32]
Joseilson Alves de Paiva[33]

Resumo
Este estudo investiga a promoção da Alfabetização Científica (AC) em estudantes do 8 º ano do Ensino Fundamental por meio de uma Sequência Didática (SD) fundamentada em metodologias ativas e experimentação investigativa. A pesquisa, de natureza qualitativa e carácter descritivo-exploratório, foi aplicada a 59 alunos de uma escola pública, utilizando materiais de baixo custo para o estudo do eletromagnetismo. Os resultados evidenciam um avanço significativo: os discentes superaram concepções fragmentadas de energia, demonstrando apropriação da linguagem científica e capacidade argumentativa na elaboração de projetos.
Palavras-chave: Metodologias Ativas. Eletromagnetismo. Práticas Experimentais.

Abstract
This study investigates the promotion of Scientific Literacy (SL) in 8th-grade elementary school students through a Didactic Sequence (DS) based on active methodologies and investigative experimentation. The research, of a qualitative and descriptive-exploratory nature, was applied to 59 students from a public school, utilizing low-cost materials for the study of electromagnetism. The results evidence a significant advancement: the students overcame fragmented conceptions of energy, demonstrating appropriation of scientific language and argumentative capacity in the development of projects.
Keywords: Active Methodologies. Electromagnetism. Experimental Practices.

Introdução

O ensino de Ciências na escola necessita ser repensado, não bastando apenas ensinar conceitos, noções científicas e/ou conteúdo do programa, mas sim ensinar sobre Ciências. Nessa perspectiva o ensino de Ciências exige uma abordagem pedagógica que seja inovadora, capaz de atender a complexidade do processo ensino-aprendizagem, trazendo algumas particularidades que devem ser ponderadas em seu progresso, abstendo-se da memorização excessiva do conteúdo.

---

[30] Mestre pelo Programa de Pós-Graduação stricto sensu Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) - Universidade Federal do Tocantins. Professora da educação básica do Estado do Tocantins.
[31] Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT).
[32] Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFTN). Professora na rede estadual de ensino no estado do Tocantins.
[33] Doutorado em Ciência pelo instituto de química (UNICAMP) Universidade Estadual de Campinas e pós doutorado pelo instituto de química (UFG) Universidade Federal de Goiás. professor titular da Universidade Federal do Norte do Tocantins no curso de Licenciatura em Química e Professor orientador no Programa de Pós-graduação e Ensino de Ciência e Matemática – UFNT.

Neste sentido, cabe às instituições de ensino contribuir com a atividade docente fornecendo, condições objetivas de trabalho, infraestrutura, entre outros. Nesta realidade, o professor terá condições de propor metodologias que favoreçam a construção do conhecimento, contribuindo para a formação cidadã do educando, como: aprendizagem baseada em problemas/projetos, sala de aula invertida, estudo de caso, investigação científica, entre outros. (Mota; Werner, 2018)

Como estratégia para as aulas de Ciências, destacamos a prática da investigação científica que, por meio da qual, o uso de experimentos colabora para a apropriação de conceitos e noções básicas do objeto de estudo através da metodologia proposta. Com isto, busca-se despertar o interesse dos alunos pelo fazer científico.

> Por pesquisa ou investigação científica define-se um conjunto de ações sistemáticas, minuciosa, completas, epistemologicamente e metodologicamente sustentadas, com as quais, partindo-se de evidências disponíveis, de teorias científica ou de intuições racionais, descobrem-se novos fatos ou fenômenos ou compreendem-se fatos os fenômenos até então considerados complexos ou inadequadamente explicados Rauen, F. J., 202.

Nesse contexto, ressalta-se a incorporação de práticas experimentais a partir da contextualização interdisciplinar, linha defendida por diversos pesquisadores (Silva; Marques e Marques, 2020). Estas incorporações das práticas possibilitam a participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento, tendo papel de agente motivador para os alunos (Soares et al., 2013, p. 3). Logo, o ensino de Ciências pode desenvolver no estudante a capacidade de enfrentar situações cotidianas, trabalhar em grupo e resolver problemas de forma individual ou coletiva, exercitando competências de vida em comunidade.

Para isso, é necessário um modelo de aprendizagem voltado ao desenvolvimento de habilidades e competências, se apresentando como um processo ativo que se baseia nos conhecimentos prévios do estudante.

Nesse contexto, as Metodologias Ativas apresentam-se como uma alternativa para o ensino de Ciências, pois, proporcionam ao estudante um ambiente ativo, onde este é o centro do processo de ensino e o professor age como um mediador do conhecimento. Esse campo abrange o estudo de métodos e estratégias que buscam a aproximação entre recursos pedagógicos e a aprendizagem (Diesel et. al, 2017). Entre as diversas possibilidades de Metodologias Ativas, podemos citar as Sequências Didáticas (SD) que representam, portanto, esse conjunto de ações. Para Zabala (1998, p.18) as SD são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais”.

A estruturação dessas atividades em formato de SD é fundamental para a promoção da Alfabetização Científica (AC) no âmbito escolar, principalmente quando aliada a metodologias investigativas e experimentais. Vítor e Silva (2017, p.411) citam em seu estudo um resultado de uma análise dos documentos da Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2011) sobre a AC, e relatam que esta “implica em criar alternativas para o ensino-aprendizagem das ciências de forma contextualizada”. Para as autoras, tal abordagem reforça a importância de oferecer aos estudantes ações que viabilizem a construção do senso crítico e autônomo. Assim, torna-se evidente a necessidade de incorporar atividades experimentais nas aulas, sobretudo no ensino de Ciências.

É a partir disso que este estudo justifica-se pela relevância de compreender a experimentação aliada à AC. Isso ocorre por intermédio de uma sequência didática pautada em metodologias ativas, com foco especial em sua natureza, seleção e abordagem no contexto do ensino de Ciências.

Para tanto, no presente trabalho, tem como objetivo principal apresentar uma sequência didática desenvolvida para o ensino de Ciências, por intermédio da experimentação, a fim de dialogar sobre o processo de construção dessa SD.

Metodologia ativa

Para Bastos (2006), as Metodologias Ativas (MA) são processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema. É o processo de ensino em que a aprendizagem depende também do aluno, que sai da posição de mero receptor.

O ensino de ciências deve ser significativo, isto é, partir do conhecimento que os alunos já trazem, possibilitando a ele opinar e discutir sobre os diferentes temas atuais relativos à ciência, desenvolvendo atitudes científicas. As atividades a serem propostas devem instigar o educando, auxiliando-o a explorar e despertar a curiosidade, além de possibilitar formular problemas e respostas sobre as experiências vivenciadas (Godschimdt, 2012, p. 28).

A atividade investigativa, por meio da experimentação no ensino de ciências, possibilita ao docente estabelecer ligação do trabalho teórico do conteúdo com a prática, contribuindo para o processo de formação do aluno. A experiência vivenciada pela prática é um mecanismo que motiva o estudante no seu ciclo educacional, o estudante torna-se protagonista na construção de seus conhecimentos, analisando, refletindo, discutindo e relatando sobre suas experiências vivenciadas em situações-problema reais. (Soares, et al, 2013, p. 3)

Nessa perspectiva, a experimentação, entendida como estratégia pedagógica que integra a manipulação prática, observação de especificações e investigação inovadora para testar hipóteses e desenvolver competências científicas, vai além da mera seleção de conceitos pré-estabelecidos, promovendo a familiarização com o método científico e a inter-relação entre teoria e prática (Moisés, 2022).

Para Jarochynski (2016, p. 4), as aulas experimentais no ensino de Biologia/Ciências somente se realizam quando a teoria aprendida se torna conhecimento após a reflexão da prática vivenciada, permitindo que o conhecimento científico seja elaborado. Logo elas preenchem as entrelinhas estabelecidas pela educação científica que segundo Demo (2013, p. 56) “deve atender as necessidades dos seres humanos, no sentido de auxiliar a sua vivência, melhorando oportunidades de desenvolvimento” indo de acordo com as vivências representadas no cotidiano do indivíduo. Para o autor, a Alfabetização Científica significa “pensar na teoria e na prática, construindo e desconstruindo ideias através da argumentação” (DEMO, 2014, p. 19).

Corroborando com Demo (2014) essas argumentações são plausíveis dentro do contexto de Alfabetização Científica e, desse modo, estabelece relação direta com a implementação de metodologias que abracem essa perspectiva dentro das aulas de Ciências. Para Jarochynski (2016, p.34) ao estimular o mundo científico do aluno no enfoque da Alfabetização Científica, é possível promover o desenvolvimento do ser humano de maneira global, pois segundo a autora, esta tendência oportuniza uma aula mais “aprazível e motivadora”.

Nesta perspectiva destacamos a importância da experimentação para o desenvolvimento da alfabetização científica, considerando-se que a realização de aulas práticas promove aproximação do aluno de discussões do cotidiano e melhora o seu entendimento de mundo, e neste contexto, desenvolve as características da alfabetização científica proposta por Shen (1975, p. 265).

Nesta perspectiva, utilizamos SD estruturada como metodologia ativa, associando-a às Metodologias Ativas (MA) para promover aprendizado significativo, dinâmico e contextualizado por meio de participação ativa e construtivista entre docente e discentes na construção do conhecimento (Correia et al., 2019).

Sequência didática

A Sequência Didática emerge como uma metodologia ativa estratégica, articula a teoria à prática em etapas ordenadas para fomentar a autonomia, interação e a construção ativa do conhecimento. Segundo Kobashigawa et al. (2008) uma sequência didática é um conjunto de atividades, elaboradas estrategicamente e intervenções cuidadosamente planejadas pelo professor para proporcionar o entendimento do conteúdo ministrado. Também chamadas por Zabala (1998) de “sequências de atividades de ensino/aprendizagem”. Essa intencionalidade pedagógica, devidamente organizada com fins definidos, busca aproximar o estudante do conhecimento através da mediação de caminhos individuais na construção da aprendizagem de diferentes conteúdos e conceitos.

Pesquisas recentes corroboram a eficácia da SD aliada a metodologias ativas no ensino de Ciências. Silva e Mota, 2023, trazem SD em Biologia Celular, utilizando sala invertida, rotação por estações e aprendizagem baseada em jogos, resultou em posturas ativas, autônomas e críticas dos alunos do Ensino Médio, potencializando o aprendizado (Silva e Mota, 2023). Similarmente, SDs fundamentada em Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) com pressupostos freireanos, sobre qualidade da água, que favoreceram a construção de conhecimentos científicos contextualizados, estendendo-os além da sala de aula (Sousa e Souza, 2023).

A escolha metodológica de uma SD fundamenta-se na compreensão de como ela contribui para o processo de ensino-aprendizagem do educando, favorecendo sua participação e ampliação do campo conceitual. De acordo com Souza e Pires (2012), ao planejar uma SD flexibiliza-se as estratégias e recursos didáticos como: aulas teóricas, demonstrações, momentos para questionamentos, soluções de problemas, aulas experimentais, jogos de simulação, atividades, textos, dinâmicas, fóruns e debates, entre outros.

Essa flexibilidade permite superar limitações tradicionais, como aulas expositivas unilaterais, promovendo o aluno como protagonista crítico (Martins e Nicoli, 2019). Os pressupostos teóricos e metodológicos apresentados trazem subsídios para compreender e trabalhar o ensino de ciências numa perspectiva investigativa, na medida em que privilegia o desenvolvimento cognitivo dos alunos por meio da construção de hipóteses, anotação e análise de dados, desenvolvimento da capacidade de argumentação, tudo isso tendo como ponto de partida uma situação problema. Neste sentido, metodologias ativas aplicadas ao processo de ensino-aprendizagem favorecem a estruturação da proposta de SD dentro do ensino de ciências.

Metodologia

O presente trabalho apresenta um recorte descritivo da construção/aplicação de uma sequência didática desenvolvida em uma pesquisa de Mestrado no ano de 2022, com estudantes do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede estadual do Tocantins, um total de 59 alunos em aulas presenciais, distribuídos em três turmas do 8 ano do ensino fundamental II, sendo que cada turma também foi dividida em grupo A e B. (Carvalho, 2024)

A referida pesquisa de Mestrado, integra o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática –PPGECIM, da Universidade Federal do Norte do Tocantins, tendo como objetivo, trabalhar metodologias proposta em uma Sequência Didática para o ensino de Ciências, por intermédio da experimentação, a fim de dialogar o processo de alfabetização científica, empregando a utilização de materiais alternativos para discutir e diferenciar os fenômenos eletromagnéticos, em turmas 8°ano do ensino do fundamental.

A pesquisa é de abordagem qualitativa, de caráter descritivo e exploratório. Na perspectiva qualitativa (Ludke E André, 1986, p.18), por se desenvolve em uma situação natural, que é rica em dados descritivos e focaliza a realidade de forma contextualizada. Esse tipo de pesquisa visa o caráter subjetivo do objeto analisado, onde se observa suas particularidades e experiências individuais. O caráter descritivo e exploratório orienta na construção de hipóteses, ampliação de reflexões e familiaridade (Gil,2008)

A metodologia traz como proposta a construção de uma Sequência Didática SD de acordo com Zabala (1998). Foi feito planejamento de 8 aulas desenvolvidas de formas diversificadas :Teorias, vídeos-aula, práticas experimentais e questionários que avaliará o ensino-aprendizagem e metodologia proposta na SD, com objetivo de contribuir na alfabetização científica, em relação a um importante assunto dentro do estudo de Ciências, sendo ele: Eletromagnetismo. A SD é direcionada para turmas do 8º ano do ensino fundamental.

Para o desenvolvimento das práticas relacionadas ao assunto Eletromagnetismo foram utilizados os experimentos sobre Eletroquímica em conformidade com Silva et al. (2017, p.3), os materiais escolhidos foram: recipiente plástico, moedas, moeda de cobre, fio de cobre, prego, ímã, calculadora, esponja de aço, lâmpada, batata, limão, zinco, bocal de caneta, sal de cozinha (iodo) e colher descartável.

Propõe-se observar:

❖ Em relação ao Eletromagnetismo: visualização de fenômenos elétricos e magnéticos, por meio de pilhas, cabos condutores, lâmpadas de led, analisando o comportamento de campo magnético assim como a condução de corrente elétrica em solução eletrolítica e não eletrolíticas.

❖ Construção de circuitos elétricos.

A utilização dos materiais poderá sofrer alterações, caso seja necessário o acréscimo ou a retirada de alguns materiais para melhorar a metodologia da prática apresentada. O processo de aprendizagem ocorrerá por meio de aulas dialogadas, no ambiente escolar e na prática experimental em sala de aula. As atividades destinadas ao projeto foram desenvolvidas em oito (08) aulas (quadro 1).

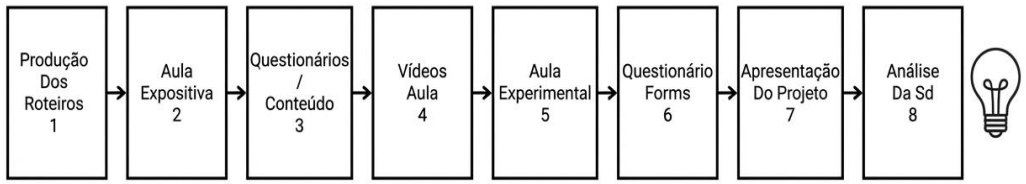
Quadro 01: Descrição da Sequência Didática conforme sua cronologia.

Sequência Didática	**Descrição da Sequência Didática**
Construção de roteiro	A construção do roteiro partiu da pesquisa em livros, revistas e internet.
Primeira Aula	A primeira aula foi expositiva, utilizando um slide para explicar sobre o tema eletricidade, desde sua origem até os dias atuais.
Segunda Aula	A segunda aula iniciou com a retomada do conteúdo. Após esse momento de discussão os estudantes responderam um questionário de caráter investigativo.
Terceira Aula	Foi iniciada discussão dos conceitos na aula anterior, uma revisão breve para averiguar o nível de entendimento. Em seguida, foi projetado imagens e um vídeo (A história da eletricidade – TecMundo) com objetivo de despertar a curiosidade dos estudantes. Em seguida, uma aula expositiva sobre circuitos elétricos.
Quarta Aula	Práticas experimentais: os estudantes montaram um circuito elétrico paralelo. Em seguida explicam seu funcionamento para os colegas.
Quinta Aula	A aula foi iniciada com a retomada com a análise dos experimentos, realizados na quarta aula, onde fizemos um levantamento dos pontos positivos e negativos da prática e as dificuldades de cada grupo.
Sexta Aula	Foram desenvolvidas as práticas experimentais utilizando ímãs. Responderam aos questionários.
Sétima Aula	Responderam um questionário no formulário Google.
Projeto	Os estudantes desenvolveram maquetes referente ao tema proposto e fizeram apresentação.

Fonte: adaptado de Carvalho, 2024.

A SD foi elaborada, em fases periódicas de acordo com o fluxograma (figura 01). O fluxograma possibilita compreender os caminhos metodológicos desta SD. Tal ação iniciou-se pela construção de roteiro, questionários, vídeos aula, aula experimental até a apresentação do projeto. O fluxograma detalha cada passo do desenvolvimento das aulas propostas nesta pesquisa.

Figura 01: Fluxograma dos caminhos metodológicos.



Fonte: adaptado de Carvalho, 2024.

Resultados e discussões

Primeira aula: aula expositiva

A explicação sobre a utilização de energia elétrica evidencia para o aluno uma interpretação contextualizada de sua utilização, trazendo também uma visão interdisciplinar, pois demonstra conceitos físicos, químicos, que interferem na sociedade, na cultura e no

desenvolvimento regional.

Segunda aula: questionário diagnóstico, análise do conteúdo

É necessário fazer uma reflexão sobre as metodologias desenvolvidas em sala de aula e traçar, assim, estratégias que possam melhorar o ensino na área de Ciências de modo que o conhecimento venha suprir as necessidades do estudante e facilitar sua aprendizagem. Segundo SASSERON (2013, p. 42), é necessário "pensar não apenas em quais conteúdos serão trabalhados em sala de aula, mas também em como serão abordados".

Neste sentido, a metodologia construída nesta SD considera o conhecimento prévio do estudante como fator positivo no desenvolvimento das aulas, visto que procura envolver o aluno nos temas sobre os quais ele detém certo conhecimento. Nesse sentido, cativa-se o estudante para que participe de forma ativa na ampliação do seu conhecimento.

Na SD desenvolvida, foi necessário construir um questionário diagnóstico, com intuito de investigar o nível de conhecimento dos estudantes. Foi imprescindível construir os roteiros, levando-se em consideração as seguintes perguntas "quais são os conhecimentos já adquiridos pelos alunos ao longo da vida?" e "qual será a bagagem de conhecimento que ele tem sobre eletromagnetismo?". Para resolver essa incógnita, a investigação proposta foi a elaboração de 3 questões, classificadas em fácil, média e difícil, classificação essa que possibilita observar níveis de conhecimento do aluno.

Perguntas de nível Fácil:

O que você compreende sobre o tema energia?

Perguntas de nível Médio:

Quais os tipos de energia você encontra/percebe no seu ambiente?

Perguntas de nível Difícil:

A partir de suas leitura e compreensão. Quais os processos que podem gerar energia?

Na análise da primeira questão ("O que você compreende sobre o tema energia?"), os resultados revelaram percepções multifacetadas, classificadas em três categorias principais: luz (eletromagnética), calor (térmica) e movimento (mecânica). Os discentes demonstraram compreender a energia como um elemento essencial à vida e à sociedade, frequentemente associando-a à funcionalidade de aparelhos eletrônicos e à manutenção de atividades cotidianas. Tal diagnóstico corrobora a relevância de se adotar uma abordagem investigativa que conecte os conceitos científicos às vivências históricas e sociais dos sujeitos (MAUÉS; LIMA, 2006).

Quanto à identificação dos tipos de energia, observou-se uma predominância de menções às energias térmica, solar e eólica, indicando uma familiaridade com fontes renováveis e fenômenos perceptíveis no ambiente imediato. Já o terceiro questionamento, de maior nível cognitivo ("Quais os processos que podem gerar energia?"), permitiu categorizar as compreensões dos alunos em níveis de profundidade: desde compreensões simples (apenas citação do tipo de energia) até amplas (descrição do processo produtivo). Notou-se que a maioria dos estudantes transita entre os níveis simples e intermediário, o que justifica a implementação da SD para elevar o rigor conceitual e promover a Alfabetização Científica.

A sistematização dessas experiências permite que a prática docente seja constantemente aperfeiçoada por meio da reflexão sobre a ação (MORORÓ, 2017). Diferente dos métodos puramente tradicionais, o uso de estratégias diversificadas no ensino de Ciências favorece a autonomia e a troca de saberes, transformando a sala de aula em um ambiente de

dinamismo e socialização. Espera-se que este recorte demonstre como o levantamento de conhecimentos prévios é capaz de nortear práticas pedagógicas mais eficazes e condizentes com a realidade do educando.

Terceira aula: a utilização de vídeo e ferramentas digitais no ensino de ciência

A utilização dos recursos tecnológicos para planejamento e execução das aulas é um mecanismo que facilita o ensino, pois apresenta-se como uma metodologia diversificada que envolve e desperta a atenção dos alunos. Segundo Bonetti (2008, p. 9), o mundo em que vivemos está repleto de imagens e sons entre outros estímulos; é um mundo de comunicação em que os sentidos, as emoções e a razão são estimulados e interagem criando a cultura.

Nessa perspectiva, a terceira aula foi elaborada pensando na utilização de vídeos para reforçar o conteúdo ministrado nas aulas de Ciências. O audiovisual, para muitas pessoas, traz mais compreensão do que uma simples leitura, e pode despertar novas motivações, além de construir conhecimento. A eficácia da utilização dos filmes de modo paralelo às aulas expositivas, além de enriquecer o trabalho docente, torna a aula mais atrativa e interativa e contribui para a ampliação do conhecimento, uma vez que os alunos estabelecem conexões entre a teoria e a prática, articulando as estruturas específicas que guiam o processo ensino/aprendizado e desperta nos alunos um maior interesse sobre o tema estudado (LOPES E BARCELOS, 2010, p.7).

Quarta aula: experimentação no ensino de ciências utilizando matéria de baixo custo

Envolver o aluno numa experimentação é proporcionar oportunidade de questionar o seu conhecimento e colocá-lo numa posição de interessado em seu processo de ensino aprendizagem, permitindo-lhe compreender o fenômeno estudado. A utilização de materiais alternativos e/ou de baixo custo, se apresentam como uma possibilidade real de trazer atividades experimentais para o cotidiano das escolas, mesmo aquelas com maior restrição de espaço adequado (pois essas atividades podem ser realizadas em sala de aula) e de recursos financeiros. Além de ser um atenuante quanto a questão financeira e de estruturas físicas, as atividades experimentais com materiais alternativos ainda podem assumir outras funcionalidades. (Queiroz, 2019, p.53)

Para exemplificar essa precisão, uma atividade experimental de circuitos elétricos foi desenvolvida utilizando materiais de baixo custo e reaproveitamento. Os fios de cobre foram obtidos através do reaproveitamento de instalações elétricas de casas, eliminando custos. As pilhas custaram R$ 4,90, enquanto as quatro lâmpadas LED totalizaram R$ 1,00 cada. A fita adesiva, necessária para a montagem, custou R$ 4,50, e o papelão utilizado como base também foi reaproveitado, sem custo adicional. Desta forma, o custo total da experimentação foi de apenas R$ 13,40, demonstrando que é possível realizar atividades experimentais de qualidade com investimento mínimo, tornando-as acessíveis a escolas com recursos financeiros limitados.

Borges (2006) justifica a importância da experimentação no ensino de Ciências Uma vez que se trata claramente de uma disciplina de natureza experimental: “Descartar a possibilidade de que os laboratórios têm um papel importante no ensino de Ciências significa destituir o conhecimento científico de seu contexto, reduzindo-o a um sistema abstrato de definições, leis e fórmulas”. (BORGES, 2006, p. 298).

Quinta aula: aula expositiva sobre eletromagnetismo

Essa aula inicia com retomada coletiva dos circuitos elétricos paralelos, levantando pontos positivos, negativos, neste momento observou-se a barreiras de letramento dos grupos, configurando uma avaliação formativa reflexiva que simula o ciclo do método científico: observação, hipóteses, experimentação e verificação.[1] Soares et al. (2013) enfatizam que

análises pós-experimentais funcionam como "agente motivador", permitindo apropriação ativa de conceitos via reflexão e discussão.

Sexta aula: experimentos executados em sala de aula utilizando ímãs

Considerando que o eletromagnetismo se apresenta com caráter abstrato, os experimentais executados trazem à realidade do estudante a existência deste fenômeno. Portanto, a intenção era contextualizar. É evidente que as atividades que foram organizadas através do planejamento da SD possibilitaram ao professor promover associação do conteúdo com o cotidiano do estudante, possibilitou-se assim ao professor apresentar histórico da observação e comprovação do eletromagnetismo, formando um pensamento mais direcionado a contextualização.

Quanto à necessidade de se contextualizar, Silva (2007, p. 10) acrescenta:

> [...] a contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino. A contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto [...].

Esta contextualização apresenta-se de forma positiva no processo de construção do conhecimento, pois o estudante passa a compreender a relação do conteúdo com o seu cotidiano. As aulas experimentais possibilitam ao estudante perceber essa relação e que de fato é relevante no processo de ensino-aprendizagem.

Sétima aula: Questionários

A tecnologia é uma ferramenta indispensável como recurso pedagógico para os docentes, discentes e instituições de ensino. Visto que auxilia nas diversas área sejam, tecnológicas, humanas, saúde entre outras, principalmente com o avanço dos dispositivos de natureza computacional, como exemplo, os diversos softwares desenvolvidos para áreas específicas de pesquisa. Dessa maneira, o uso de softwares pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem como meio para desenvolver autonomia para os docentes, possibilitando pensar, refletir e criar soluções para as demandas diárias. Nessa perspectiva, utilizou-se o Google *Forms* como ferramenta de avaliação da SD.

As avaliações serviram para mensurar o nível aprendizagem dos discentes envolvidos na SD, com a intenção de observar se a proposta metodológica ofertada contribuiu para o processo de ensino-aprendizagem. Portanto, a metodologia utilizada deu-se por apresentar mais praticidade para obtenção dos resultados.

Oitava aula: Proposta de projeto

A culminância da Sequência Didática (SD) ocorreu nos dias 08 e 14 de dezembro de 2022, com a exposição dos projetos desenvolvidos pelos grupos A e B. Os estudantes apresentaram os resultados de suas investigações por meio de maquetes, slides e cartazes, em um evento que envolveu a coordenação pedagógica e a comunidade escolar. Esse momento foi configurado como um espaço de diálogo e discussão, essencial para o processo avaliativo, pois permitiu observar o envolvimento dos alunos e a transposição dos conceitos de eletromagnetismo discutidos ao longo da SD.

A análise das produções evidenciou diferentes níveis de Alfabetização Científica. Enquanto as atividades iniciais focavam em circuitos simples, a etapa final revelou um salto qualitativo na capacidade de contextualização. Grupos desenvolveram maquetes de instalações elétricas residenciais completas, demonstrando a compreensão de circuitos paralelos e sua aplicação em ambientes cotidianos (quarto, sala, cozinha). Essa transição do exemplo simples da aula experimental para a complexidade de uma rede doméstica indica que os estudantes deixaram de apenas memorizar fórmulas para investigar e propor soluções técnicas.

Do ponto de vista teórico, esse processo reflete a transformação de significados lógicos em significados psicológicos, conforme proposto por Tavares (2004; 2008). A interação entre os pares e a necessidade de explicar o funcionamento dos circuitos para avaliadores externos exigiram um esforço cognitivo que superou a mera retenção de informações. Ao correlacionarem a prática experimental com a realidade das suas casas, os alunos assumiram o protagonismo do conhecimento, demonstrando que a Alfabetização Científica se consolida quando o sujeito é capaz de transferir e aplicar percepções científicas em diferentes realidades sociais e materiais.

Considerações finais

A elaboração desta Sequência Didática sobre eletromagnetismo, fundamentada em experimentação com materiais alternativos, apresenta-se como uma proposta metodológica viável e significativa para o ensino de Ciências no ensino fundamental. A estruturação da SD em oito aulas, intercalando aulas expositivas, vídeos, práticas experimentais com materiais de baixo custo e avaliações contínuas, demonstrou sua viabilidade em contextos escolares com limitações de infraestrutura.

A proposta de projeto final, com a elaboração de maquetes representativas sobre eletromagnetismo, configura-se como uma estratégia de avaliação integrada que integra as competências e habilidades adquiridas ao longo da SD.

É relevante destacar que o desenvolvimento de um SD de qualidade requer do profissional de ensino uma carga horária adicional a este profissional, além da sala de aula. No entanto, a melhoria da utilização de materiais alternativos e a flexibilidade metodológica da SD permite que o professor adapte a proposta às realidades específicas das suas turmas e contextos escolares, tornando-a uma ferramenta transformadora para o ensino de Ciências.

Portanto, torna-se necessário desenvolver no aluno competências e explorar habilidades que o impulsionem para acompanhar as mudanças impostas pela sociedade, sobretudo no âmbito das Ciências. O ensino de ciências a partir da proposta desenvolvida por SD apresenta-se como uma metodologia possível de ser renovada nas escolas, capaz de promover a aprendizagem significativa e contextualizada.

Referências

BASTOS, C. C. Metodologias ativas. In: BASTOS, C. C. **Didática do ensino superior.** Brasília: UnB, 2006.

BONETTI, Maria Cristina. A imagem e o som na educação: novas linguagens na escola. **Revista Digital de Tecnologias Acadêmicas**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2008.

BORGES, A. T. O papel do laboratório no ensino de ciências. In: SANTOS, W. L. P.; MOURA, D. L. (Org.). **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2006. p. 298-315

CARRARA, Kester (Org.). **Introdução à psicologia da educação**: seis abordagens. São Paulo: Avercamp, 2004.

DEMO, Pedro. Educação científica. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2014.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Luiza Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 268-288, ago. 2017.

GOLDSCHIMIDT, Andréa Inês. **O ensino de ciências nos anos iniciais**: sinalizando possibilidades de

mudanças. 2012. 226 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

JARDIM, W. T.; GUERRA, A. Experimentos históricos e o ensino de física: agregando reflexões a partir da revisão bibliográfica da área e da história cultural da ciência. **Investigações em Ensino de Ciências,** Porto Alegre, v. 22, n. 3, p. 244-263, dez. 2017.

JAROCHYNSKI, N. F. D. C. **A experimentação nas aulas de biologia como promotora da alfabetização científica.** 2016. 145 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

KOBASHIGAWA, S. M. et al. Estudo preliminar sobre sequências didáticas. In: CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 9., 2008, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 2008. p. 1-12.

LOPES, E. G.; BARCELOS, N. N. S. A percepção dos alunos sobre a utilização de vídeos no ensino de ciências no ensino fundamental II. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**, 2010.

MARTINS, S. N.; NICOLI, M. O. A flexibilidade didática e o protagonismo do aluno no ensino de ciências. **Revista de Ensino e Aprendizagem**, v. 3, n. 2, p. 45-60, 2019.

MAUÉS, E.; LIMA, S. C. A abordagem investigativa e as vivências históricas no ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, 2006.

MOISÉS, R. P. **A experimentação no ensino de ciências**: uma proposta de sequência didática para o estudo de misturas. 2022. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

MORORÓ, L. P. Reflexão sobre a ação: o aperfeiçoamento da prática docente. **Revista Agenda Pós-Graduação**, v. 4, n. 1, p. 10-25, 2017

MOTA, A.; WERNER DA ROSA, C. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 261-276, 28 maio 201

PERUZZO, C. M. K. Pressupostos epistemológicos e metodológicos da pesquisa participativa: da observação participante à pesquisa-ação. **Estudios sobre las Culturas Contemporáneas**, v. 23, n. 3, p. 161-190, 2017.

QUEIROZ, E. **O uso do celular e da internet como recurso de ensino e aprendizagem**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016. 14 p.

RAUEN, Fábio José. **Roteiros de investigação científica**. 1. ed. Palhoça: Ed. Unisul/Clube de Autores, 2021.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: SOUZA, V. F. M.; SOUZA, A. D.; LOPES, N. C. (Org.). O ensino de física e matemática e a alfabetização científica. Curitiba: CRV, 2013. p. 41-62.

SHEN, B. S. P. Science literacy: its meaning for American schools. **Educational Leadership**, Washington, v. 16, n. 1, p. 13-16, 1958.

SILVA, J. N. da; AMORIM, J. S.; MONTEIRO, L. P.; FREITAS, K. H. G. Experimentos de Baixo Custo Aplicados ao Ensino de Química: Contribuição ao Processo Ensino-Aprendizagem. Scientia Plena, v. 13, n. 1, 2017.

SILVA, Maria Eliane Oliveira; DE OLIVEIRA MARQUES, Paulo Roberto Brasil; MARQUES, Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira. O enredo das aulas experimentais no ensino fundamental: concepções de professores sobre atividades práticas no ensino de ciências. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 1, p. 271-288, 2020.

SOARES, M. et al. A experimentação como agente motivador no ensino de ciências. Revista de Educação e Pesquisa, v. 7, n. 3, p. 1-12, 2013.

SOUSA, F. S.; SOUZA, J. R. T. Sequência didática fundamentada na aprendizagem baseada em problemas: uma proposta para o ensino de ecologia. Revista Prática Docente, v. 8, n. 1, p. 1-18, 2023.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. Ciência & Cognição, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 55-60, 2004.

VITOR, F. C.; SILVA, A. P. B. D. Alfabetização e educação científicas: consensos e controvérsias. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 98, p. 410-427, 2017.

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

Enviado em 31/08/2026

Avaliado em 15/10/2026

CONHECIMENTO SISTEMATIZADO NO ENSINO SUPERIOR: AS METODOLOGIAS ATIVAS E AS APRENDIZAGENS

Leandro dos Santos[34]

Resumo
As metodologias ativas no ensino superior buscam superar o modelo tradicional focado na exposição passiva de conteúdos, posicionando o estudante como o protagonista autônomo da construção de seu próprio conhecimento. Essa abordagem inovadora promove o pensamento crítico e a interdisciplinaridade por meio de experiências práticas reais e diversas técnicas dinâmicas de aprendizagem. Entretanto, a literatura adverte que a real inovação pedagógica exige ir muito além da inserção tecnológica ou do pragmatismo puro. É fundamental articular tais métodos ao conhecimento sistematizado e "poderoso", demandando desenhos curriculares integrados e contínua formação de professores preparados para uma mediação reflexiva.
Palavras-chave: Metodologias ativas; ensino superior; conhecimento.

Abstract
Active learning methodologies in higher education seek to move beyond the traditional model centered on the passive presentation of content, positioning the student as the autonomous protagonist in constructing their own knowledge. This innovative approach fosters critical thinking and interdisciplinarity through real-world practical experiences and various dynamic learning techniques. However, the literature warns that true pedagogical innovation requires going far beyond the mere integration of technology or pure pragmatism. It is essential to link these methods to systematized and "powerful" knowledge, necessitating integrated curricular designs and the continuous professional development of teachers prepared for reflective mediation.
Keywords: Active learning methodologies; higher education; knowledge.

Introdução

O perfil do acadêmico que se deseja formar está atrelado às demandas que surgem com as inovações e transformações ocorridas na sociedade. Inovação na educação superior deve ser entendida “como o conjunto de alterações que afetam pontos-chave e eixos constitutivos da organização do ensino universitário provocadas por mudanças na sociedade ou por reflexões sobre concepções intrínsecas à missão da educação superior” (Masetto, 2004, p. 197). (Schlichting e Heinzle 2020)

Lima (2008, p. 23) aponta que

> É necessário superar, também, a concepção de que o conhecimento seja apenas informação. O conhecimento resulta da “organização” das informações em redes de significados. Esta organização não é uma organização qualquer, pois deve ser passível de ser ampliada por novos atos de conhecimento, por outras informações ou ainda ser reorganizada em função de atividades específicas à apropriação do conhecimento.

[34] Mestre em Educação – Universidade Federal de Rondonia. Licenciado em Biologia.

O conhecimento é transmitido via metodologias, que para José Moran (2016) precisam acompanhar os objetivos pretendidos se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que se envolvam em atividades cada vez mais complexas, situações em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, sendo que os alunos estão prontos para a multimídia, os professores, em geral, não. Desta forma, os futuros professores precisam aprender a refletir acerca do uso das Tecnologias digitais para que possam orientar seus alunos de forma crítica, de modo que não sejam dominados por elas. Essas questões perpassam pela formação inicial e continuada do professor. (Machado, Costa e Gomes, 2022)

Simon et al. (2014) baseando-se nas ideias de Vygotsky (2010), anunciam que há uma tradição de pedagogias que entende o estudante como um ser ativo em seu desenvolvimento de aprendizagem, mudando o foco do ensino do professor para o aluno, fundamento essencial que alicerçam as Metodologias Ativas de Aprendizagem. Vygotsky (2010) acreditava que os processos de ensino e aprendizagem deveriam se dar por meio dos processos de trabalho, onde o aluno se coloca na posição de protagonista, de responsável pela construção do seu próprio conhecimento. A partir dessa crença, Freire (1997, p. 52) defende que: “saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. (Fernando e Souza, 2018)

Como afirma Carneiro et al. (2010), utilizar uma metodologia de aprendizagem que procure aproximar o aluno da realidade concreta que o circunda, é essencialmente um dos principais objetivos das Metodologias Ativas de Aprendizagem. Para os autores, deve-se considerar a abordagem interdisciplinar do conhecimento no sentido da inserção de profissionais, a serviço da sociedade, que tenham vistas em aprimorar, além de habilidades teórico-técnicas, o desenvolvimento de competências sociais e pessoais, instigando a avaliação e a prática da autocrítica contínua no processo educativo. (Fernando e Souza 2018)

Este artigo de abordagem qualitativa, segundo Araújo e Borba (2004), é baseado na ideia de que há sempre um aspecto subjetivo no conhecimento produzido, sendo a teoria um marco referencial que norteia os procedimentos desenvolvidos, em que o valor da pesquisa está no processo, não só no produto. Fez-se uso de pesquisa bibliográfica, que é aquela desenvolvida a partir de material já elaborado, como livros, teses, dissertações e artigos científicos (Gil, 2008). A pesquisa teve como objetivo dialogar sobre as Metodologias Ativas de Aprendizagem no ensino superior, trazendo abordagem conceitual, formas de serem aplicadas e dificuldades encontradas.

Referencial teórico

Conhecimento sistematizado

A universidade deve estar comprometida com a produção do conhecimento, pois ele é o diferenciador do agir humano e a grande estratégia da espécie, permitindo a construção do destino da humanidade. A universidade, tradicionalmente vista como um lugar de ensino, deve ser prioritariamente um local de produção de conhecimento, que envolve ensino, pesquisa e extensão. (Severino, 2002)

A formação universitária deve promover a capacidade de análise e raciocínio abstrato, não se limitando a ações reprodutivistas mecânicas ou à subordinação ao mercado de trabalho. O conhecimento científico e a abstração são essenciais para a compreensão e transformação da realidade social, implicando o questionamento contínuo e o exercício permanente do raciocínio. (Martins, 2012)

Ensinar, do latim *insignare*, significa marcar com um sinal, instruir, dar condições para que alguém aprenda. Não se trata de apenas transmitir conteúdo, mas de transformar o conhecimento em ensino. Freire (1987) descreve ensinar como algo que se aprende e se ama fazendo. Tardif e Lessard (2005) veem a docência como um "artesanato", uma arte aprendida na prática. O que vale a pena ensinar é aquilo que "une" e "liberta" simultaneamente. Isso significa integrar o indivíduo na humanidade e contribuir para que ele se torne autônomo e responsável. (Nörnberg e Foster, 2016)

A era da "supercomplexidade" desafia a ensinagem, exigindo a postura "epistemológica da incerteza" (Barnett, 2005), que envolve: Criar perturbação epistemológica e ontológica nos estudantes. Capacitá-los a conviver tranquilamente com a perplexidade e insegurança. Estimulá-los a fazer suas próprias proposições e ser sensíveis à imprevisibilidade das consequências de suas ações. Essa postura promove o desenvolvimento de uma atitude investigativa, reconhecendo a temporalidade e contextualidade do conhecimento. (Nörnberg e Foster, 2016)

Para Gaeta e Masetto (2010), a compreensão ampla do processo de aprendizagem provoca uma mudança radical no papel do docente e do aluno, exigindo participação, envolvimento, pesquisa, diálogo, crítica e trabalhos que integrem teoria e prática. As metodologias ativas são entendidas como aquelas que incentivam e apoiam os processos de aprender, sendo situações de aprendizagem planejadas pelo professor em parceria com os alunos que promovem uma postura ativa e crítica.

Metodologia refere-se ao conjunto de métodos e técnicas aplicadas à situação didático-pedagógica. O método de ensino é o caminho escolhido para organizar as situações de ensino-aprendizagem, e a técnica é a operacionalização do método. O professor deve prever métodos e técnicas e, junto com os alunos, avaliar quais são os mais adequados. Por isso a importância de não privilegiar um único método, o que poderia excluir alunos, e incentiva a busca por novas técnicas e caminhos pedagógicos. Bons profissionais utilizam processos que vão além da racionalidade técnica, manifestando sagacidade, intuição e sensibilidade artística. O professor deve refletir didaticamente sobre sua prática para evitar a mesmice metodológica e explorar a diversidade de métodos (ex: exposição, trabalhos em grupo, estudos dirigidos, pesquisas, debates, seminários, etc.). Com o avanço das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC), os recursos de ensino se tornaram valiosos. O planejamento deve considerar as condições dos alunos e os recursos disponíveis na instituição para utilizar tecnologías. (Leal, 2005). Saviani (2015) defende que:

> Consequentemente, o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se formem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo. (p.287)

Desse modo, o homem se torna humano por meio da cultura, de conteúdos siginificativos que influenciam na prática social, por isso há formas adequadas de desenvolvimento do trabalho pedagógico, que “trata-se da organização dos meios (conteúdos, espaço, tempo e procedimentos) através dos quais, progressivamente, cada indivíduo singular realize, na forma da segunda natureza, a humanidade produzida históricamente”. (Saviani, 2015, p.287). Os “[...] princípios da seleção do conteúdo remetem à necessidade de organizá-lo e sistematizá-lo fundamentado em alguns princípios metodológicos, vinculados à forma como serão tratados no currículo, bem como à lógica com que serão apresentados aos alunos” (Saviani, 1992, p. 31). De acordo com Abrantes e Martins (2007, p.321):

> Os indivíduos necessitam de uma educação formal que possibilite a apropriação de conceitos de modo que se tornem instrumentos do pensamento na relação com a realidade, que dê ciência de seu movimento; do movimento dos próprios conceitos e do pensamento na busca de compreensão do real. Este desafio somente pode ser enfrentado com a organização intencional de atividades educativas que atuem com determinação neste sentido. Não é demais lembrar a importância do ensino para se efetivar a apropriação do conhecimento.

Assim, a aprendizagem de conceitos necessários á formação cognitiva do indivíduo, só ocorre quando o ensino é pré-estabelecido de tal forma que envolve o saber sistematizado, mas "vejam bem: eu disse saber sistematizado; não se trata, pois, de qualquer tipo de saber". Mas "[…] diz respeito ao conhecimento elaborado e não ao conhecimento espontâneo; ao saber sistematizado e não ao saber fragmentado; à cultura erudita e não à cultura popular". (Saviani 2015, p.288)

Portanto, o conhecimento curricular é independente do contexto, difere do conhecimento baseado na experiência dos alunos, já que esta diz respeito aos contextos nos quais as pessoas vivem e dentro dos quais é adquirido. Por isso a defesa do conhecimento poderoso no proceso de ensino-aprendizagem no ensino superior como forma de tornar qualificada a práxis, sendo que o "conhecimento poderoso é aquele que se inspira no trabalho de comunidades de especialistas, que denominamos de comunidades disciplinares, que são formas de organização social para a produção de novos conhecimentos". (Young, 2016, p.13)

Metodologias ativas

O uso de metodologias ativas tem sido apresentado como estratégia para atender às novas necessidades e demandas do ensino superior e melhorar a qualidade das práticas educativas, (Masetto, 2010), como forma de crítica à metodologia tradicional ainda predominante do ensino (Cunha, 2009). A ideia apresentada pela literatura sobre o tema é que as metodologias ativas tornam a aprendizagem mais ativa, porque estimula a participação do aluno no seu próprio processo de aprendizagem e formação (Cunha, 2010; Berbel, 2011; Masetto, 2012), entretanto, o que está em questão é uma superação do paradigma tradicional do conceito de conhecimento e de aprendizagem (Cunha, 2006). Para romper com o paradigma tradicional faz-se necessário "romper com as regularidades propostas" para que ocorra uma "reconfiguração do conhecimento, não somente com a inserção de novidades e tecnologias, mas também, relacionando-se à forma de como se entende o conhecimento" (Cunha, 2006, p. 22).

Desde o início do século, a universidade brasileira tem sido marcada por inovações que impactam os paradigmas curriculares e a dinamização das aulas por meio de metodologias ativas, em contraste com currículos inflexíveis e desatualizados. As metodologias ativas aprofundam capacidades como gestão, trabalho em equipe e autonomia, além da formação técnica, e exigem uma nova atuação dos docentes bem como desenhos curriculares claros para que as práticas inovadoras não fiquem isoladas. (Schlichting e Heinzle, 2020); (Masetto, 2020)

Metodologias inovadoras no ensino superior estão ganhando espaço, como mudanças necessárias para melhorar a permanência dos estudantes e a qualidade da aprendizagem. Fava (2016) defende a urgência de repensar a forma de compartilhar conhecimentos, indicando que o velho modelo de sala de aula é essencialmente passivo e não atende às novas necessidades de um mundo que requer um processamento de informações mais rápido e ativo, o que exige rapidez na produção de conhecimentos, para que o ensino superior possa formar profissionais atualizados e para agregar um diferencial na vida do egresso, tanto no aspecto técnico quanto nas competências pessoais. (Debald, 2003)

As metodologias ativas tem cunho reflexivo/inovador. O ensino tecnicista foca na especificidade do conhecimento em si, na ciência como fator essencial para o domínio de um determinado saber, e está voltado para a objetividade e racionalidade, privilegiando um conhecimento cujas partes determinam o todo. O professor tecnicista não busca provocar o aluno para desenvolver um conhecimento que se entrelaça com outros assuntos, esperando que o conteúdo seja recebido e assimilado. Já o ensino reflexivo/inovador interliga o conhecimento a fatores universais, possibilitando a formação de sujeitos críticos e emancipados. Prioriza a reorganização do conhecimento em torno da valorização do pensamento crítico, com o saber integrado a um sistema único, total, e não compartimentado, com vínculo com o meio social e cultural. (Lima, Martins e Ferreira, 2020)

Na percepção de Masetto (2003), as diferenças entre os termos "método" e "metodologia" estão ligadas às estratégias e à técnica que o professor utiliza em sua metodologia de ensino e relacionam instrumentos para o alcance de determinados objetivos. Para esse autor,

> Estratégia é uma maneira de se decidir sobre um conjunto de disposições. Ou seja, são os meios que o docente utiliza para facilitar a aprendizagem dos estudantes, enquanto a técnica, além dos meios, inclui os recursos "materiais que estão relacionados aos instrumentos utilizados para atingir determinados objetivos (Masetto, 2003, p. 88).

Conforme Berbel (2011) é possível evidenciar a necessidade de inovar nas metodologias de ensino, ou seja, nas formas de ensinar e aprender como estratégia para resultados mais eficazes. Assim, "As Metodologias Ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos (p. 28). Além disso, devemos considerar que, conforme Almeida (2005-2006, p. 4)

> [...] as potencialidades já ressaltadas da tecnologia digital não são suficientes para garantir a aprendizagem, tampouco indicam que uma única tecnologia seja adequada a todas as situações educacionais. Os propósitos da atividade, as necessidades contextuais, os temas dos estudos e as estratégias a desenvolver são os indicadores de quais tecnologias devem ser integradas ou se é apropriado utilizar tecnologias em determinada situação educacional.

No entanto, Gonzatti, Vitória e Harres (2017, p.4988) ao refletirem sobre a inovação educativa: "é preciso romper com as práticas geralmente dissociadas de ensino e de aprendizagem, com as abordagens estanques dos saberes disciplinares como fins em si mesmos", sendo preciso provocar diálogos interdisciplinares que avancem para práticas pedagógicas a pesar (Carbonell, 2002). Mas a inovação pressupõe ruptura, que está vinculada à noção de transição de paradigmas (Morosini, 2006). Mas é a mudança na forma como o conhecimento é concebido e nas relações entre os saberes é que possibilitam a pensar os processos e as práticas educativas (Charlot, 2013). (Santos, Rodrigues e Sudbrack, 2019)

A predominância das aulas expositivas envolvendo a passividade discente no ensino superior é um dos processos a serem vencidos, a pesar das "grandes revoluções na produção e socialização do conhecimento com base na informação e comunicação, nos ambientes virtuais e digitais e na cultura digital que afetaram significativamente o mundo do conhecimento" (Masetto e Gaeta, 2013, p.301). De acordo com Santos, Rodrigues e Sudbrack (2019, p.5):

> As mudanças no processo de aprendizagem não ocorrem somente a partir da mudança dos conteúdos, mas também envolvem o método aplicado, pois Masetto (2003, p. 37-39), ao refletir sobre o conceito de aprendizagem, parte da consideração da aprendizagem como um processo de crescimento e desenvolvimento de uma pessoa em sua totalidade, abarcando minimamente quatro grandes áreas: a do conhecimento, a do afetivo-emocional, a de habilidades e a de atitudes ou valores.

Considerando a mudança no processo de aprendizagem, as metodologias ativas podem incluir o ensino com materiais e comunicações escritos, orais e audiovisuais, previamente selecionados ou elaborados, "mas a melhor forma de aprender é combinando equilibradamente atividades, desafios e informação contextualizada. As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos". (Morán, 2015, p.17). (Santos, Rodrigues e Sudbrack, 2019)

No que se refere a inovação didática no ensino superior tem como entrave:

> […] a permanência de um ensino em que os professores percebem-se como especialista em determinada área do conhecimento e cuidam para que seu conteúdo seja conhecido pelos alunos, ou seja, "a sua arte é a arte da exposição" (Legrand, 1976, p.63). Esta metodologia didática com ênfase na exposição de conteúdo, conforme Borges e Alencar (2014, p.125) "não contribui para uma formação crítica dos estudantes, pois centraliza na figura do professor todo o conhecimento, e menospreza nos alunos as qualidades e capacidades que deles podem ser desenvolvidas". Assim, inovar requer por ênfase na aprendizagem, onde o papel predominante do professor deixa de ser o de ensinar, e passa a ser o de ajudar o aluno a aprender. (Santos, Rodrigues e Sudbrack, 2019, p.7)

O que ocorre no cotidiano é a manutenção das práticas de ensino e de formação dos professores no ambiente universitário, havendo necessidade de alterações estruturais nesses cursos de formação. Depreende-se que a autonomia discente no ensino superior pode gerar resultados positivos, possibilitando aos alunos a inserção na teorização e contado com elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor.

As metodologias ativas também modificam a atuação dos professores. Segundo Silva e Cecílio (2007), a inovação na educação inclui pensar que o professor não se resume apenas àquele que ensina, que transmite o conhecimento, mas é aquele que é capaz de se relacionar com uma diversidade de estudantes, de mobilizar seus interesses e motivá-los a construir oportunidades de aprender e transformar, o que exige abertura, capacidade de adaptação a experiências diferentes. Essas metodologias de aprendizagem orientam e possibilitam maior integração curricular, onde os conhecimentos sejam trabalhados de forma espiral, interdisciplinar e integrada. Portanto, estão voltadas para novos desenhos curriculares e mudanças metodológicas na forma que se dá o processo de ensino e aprendizagem a partir de projetos ou problema reais do cotidiano profissional. (Schlichting e Heinzle, 2020)

As metodologias ativas se caracterizam pela inter-relação entre educação, cultura e sociedade, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrada na aprendizagem por experiências e com a intenção de desenvolver a autonomia do aprendiz (Bacich; Moran, 2018). É um método inovador, pois baseia-se em novas formas de desenvolver o processo de aprendizagem, utilizando experiências reais ou simuladas, objetivando criar condições de solucionar, em diferentes contextos, os desafios advindos das atividades essenciais da prática social

De acordo com Diesel *et al.* (2017), a constituição da aprendizagem significativa leva em conta três pontos centrais: 1) o conhecimento prévio dos educandos sobre o assunto; 2) a utilização de material didático com conteúdo relevante e instigante e; 3) a disposição do aluno em aprender. A interação destes três elementos no processo ensino-aprendizagem pode ser configurada pelo método ativo. Esse método passa pela perspectiva da educação construtivista em que a criticidade dos educandos, é valorizada e incentivada na construção do conhecimento a partir das diversas visões de mundo dos atores envolvidos. (Nascimento et.al. 2022)

O método tradicional de ensino centrado no professor ainda exerce grande influência no ensino, sendo fortemente utilizado na atualidade (Marin *et al.*, 2010). O aprendizado ativo, em relação aos métodos mais tradicionais, é mais eficaz por aumentar a compreensão dos alunos sobre conceitos difíceis de serem apreendidos (Gusc; Van Veen-Dirks, 2017), principalmente quanto a abordagens didáticas caracterizadas pela memorização e pela compreensão abrangente de sistemas estáticos (Macvaugh; Norton, 2012). Neste ámbito, os alunos participam de várias atividades, tais como leitura, discussão, redação e desenvolvimento de habilidades, das quais algumas das mais importantes são as de avaliação, reflexão, análise e síntese.

Melo e Sant'Ana (2012) afirmam que o estudante não anseia do professor respostas, mas orientação e direcionamento quanto à busca e formação do seu próprio conhecimento o que torna esse saber sólido e duradouro. O aprendizado ativo cria um ambiente de classe mais aberto e imprevisível do que em uma aula baseada em palestras, onde o conteúdo e o ritmo são estritamente controlados (Carpeño *et al.*, 2011). Aprender fazendo motiva os alunos e permite que eles desenvolvam estratégias orientadas para a solução de problemas (López; González; Cano, 2016). A combinação da aula teórica com ferramentas de aprendizagem ativa pode ser útil para que os alunos compreendam melhor e esclareçam equívocos sobre o tema estudado. (Marques et.al. 2021). Conforme Oliveira (2010):

> [...] o professor que adota essa concepção de aprendizagem passa a ser corresponsável pelo aprendizado do aluno, que é o principal responsável por esse processo. A adoção da visão interacionista implica que o professor entende a aula como um espaço no qual a voz do aluno deve ser ouvida para que ele possa constituir-se como sujeito da sua aprendizagem. Isso conduz o aluno à formação de uma consciência crítica, que o professor precisa fomentar (p. 29).

A implementação bem-sucedida dessas metodologias envolve mudanças em uma parte significativa do processo de ensino, desde o design instrucional e a organização, até o desenvolvimento de materiais didáticos, assim como a atividade do professor dentro da sala de aula (Carpeño *et al.*, 2011). Marcondes (2015) afirma que o papel fundamental da universidade é gerar conhecimento, formando recursos humanos que respondam às necessidades da sociedade, de modo que essa tarefa seria mais fácil se os professores utilizassem diferentes estratégias de ensino. Como cada aluno possui um tipo de aprendizado diferente, cabe aos professores selecionarem métodos diversos para que os discentes consigam se adequar aos novos métodos e aprenderem fazendo. (Marques et.al. 2021)

Baseado na corrente teórica ausubeliana, Moreira (2011) considera que:

> [...] independentemente do quão potencialmente significativo seja o material a ser aprendido, se a intenção do aprendiz for simplesmente a de memorizá-lo, arbitrária e literalmente, tanto o processo de aprendizagem como seu produto serão mecânicos (ou automáticos). De maneira recíproca, independentemente de quão disposto para aprender estiver o indivíduo, nem o processo nem o produto de aprendizagem são significativos, se o material não for potencialmente significativo. (p.15).

As concepções teóricas da Metodologia Ativa, convergem com a Metodologia da Problematização (Colvara, 2019). Os temas e conteúdos relacionados ao problema são estudados individual ou coletivamente, onde o estudante será incentivado a resolver as questões a partir da pesquisa. Assim, essa proposta "possibilita que o estudante empregue os conhecimentos adquiridos de forma ampliada, minimizando a ocorrência de uma educação fragmentada".

Diversas técnicas podem ser introduzidas no processo educativo que propõem estimular a aprendizagem ativa, dentre elas se destacam as técnicas *Peer Instruction* (Aprendizagem por Pares), proposta por Mazur (1997), o Método de Caso (Cesar, 2005; Menezes, 2012; Yin, 2015) e os Mapas Conceituais (Moreira, 2013), consideradas ferramentas produtivas de aprendizagem no Ensino Superior, como metodologia ativa. (Brito e Campos, 2019).

Tabela 1: Características das Metodologias Ativas

Metodologia	**Características**
Project Led Education (Aprendizagem Baseada em Projetos)	Trata-se de uma metodologia de caráter ativo e colaborativo, capaz de melhorar o processo de ensino-aprendizagem, numa articulação direta entre a teoria e a prática, através de um projeto que culmina com a apresentação de uma solução para um problema relacionado com uma situação real/profissional. (Powell e Weenk, 2003, p. 28)
Problem Based Learning (PBL), ou Aprendizagem baseada em problemas (ABP)	Tem sido difundido em cursos da área da saúde, com especial destaque para o curso de Medicina e é uma proposta pedagógica que, segundo Berbel (1998, p. 152), "tem como inspiração os princípios da Escola Ativa, do Método Científico, de um Ensino Integrado e Integrador dos conteúdos, dos ciclos de estudo e das diferentes áreas envolvidas". Nessa perspectiva curricular e metodológica, os estudantes "aprendem a aprender e se preparam para resolver problemas relativos à sua futura profissão".
Estudo de caso	É um plano de narrações acerca de pessoas que enfrentam dilemas ou devem agir para tomar determinadas decisões. No processo de aplicação do Estudo de Caso o discente deve ser estimulado a ler, a se habituar aos personagens e entender o contexto do caso, para posteriormente pensar em uma solução para o problema e saber argumentar a favor da solução encontrada por ele, que não necessariamente deve ser a única (Mendes, 2004).
Sala de aula invertida	É uma inversão do modelo tradicional de ensino, pois o aluno, em casa, previamente a aula, faz a absorção dos conteúdos, através de vídeo-aulas, slides, livros e artigos direcionados pelo professor, e a partir disso, tenta resolver exercícios (Chaves *et al.,* 2014).
Aprendizagem por pares ou times/equipes - *Peer Instruction* (PI) ou *Team Based Learning* (TBL)	Trata-se da formação de duplas na turma para que o aprendizado seja construído conjuntamente e haja o compartilhamento de ideias (Bolella *et al.,* 2014).
Gamificação	É uma ferramenta que utiliza mecânicas e elementos dos jogos para engajar, motivar e facilitar o aprendizado de pessoas, transformando circunstâncias reais e conteúdos densos em materiais lúdicos e de fácil assimilação (Moreira; Ribeiro, 2016).
Brainstorming - Método tempestade de ideias	Consiste em uma atividade que pode ser realizada em grupos ou com o todo, o objetivo é fazer a coleta de ideias acerca de um ponto chave, tema ou problema central, através de uma questão primária registram-se conceitos que norteiam a temática (Bolella et al., 2014).

Monitoria acadêmica	Entendida como um processo ou ferramenta de ensino e aprendizagem, que perpassa pelo tripé ensino, pesquisa e extensão universitária e se concentra principalmente no eixo ensino, pelo acompanhamento docente, com atividades teóricas, didático-pedagógicas e práticas (Mendes, 2004).
Mapas conceituais	Uma estratégia de ensino que aproxima conceitos e fatos, que tem demonstrado ser metodologicamente positivo à construção de informações de maneira interdisciplinar e individualizada. Através dessa metodologia, o estudante pode elaborar conceitos e os organizar em forma de estrutura cognitiva, formando assim uma rede hierárquica e linear de pensamentos para cada conhecimento ancorado (Souza; Dourado, 2015).
Roda de conversa	Um método de participação coletiva de debates, favorecendo a construção de uma prática dialógica que possibilita o exercício de pensar compartilhado. Tem como prioridade as discussões em torno de uma temática anteriormente selecionada, e, no processo dialógico, as pessoas podem apresentar suas elaborações sobre o tema discutido, mesmo contraditórias. (Bolella et al., 2014).
Cinema com pipoca	Tem por objetivo, facilitar a aprendizagem e motivar os alunos, com a exibição de filmes, que tratam de assuntos relacionados ao conteúdo programático, prática essa que tem obtido excelentes resultados (Lasry, 2008).
Grupos tutoriais	“Entende-se por tutoria de grupo aquela na qual há um tutor, que seja um profissional formado, preparado de forma adequada para esta tarefa e que não necessariamente ocupe uma posição de destaque na carreira, e aprendizes com perfil profissional semelhante” (Chaves et al., 2014, p. 534).
Júri simulado	É uma estratégia de ensino que consiste em uma dinâmica de grupo que deve ser utilizada quando se pretende abordar temas polêmicos, geradores de opiniões distintas (Fernandes; Flores, 2011).
Circuito/Rotação por Estação	Os alunos passam por um circuito de estações durante o período de uma ou duas aulas. As estações são individuais e não precisam ser completadas em uma única ordem, o que torna a rotação possível. Além disso, os estudantes participam delas divididos em grupos de poucos alunos, facilitando o aprendizado (Lasry, 2008).

Fonte: (Silva, Lira e Ruela, 2024)

Valente (2014) referindo-se a exemplos da introdução da Aprendizagem baseada em Problemas (ABP) e a Aprendizagem baseada em Projetos (ABPP), indica como uma das dificuldades de aplicação do método, as turmas numerosas, a qual pode ser sanada com a introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) aos ambientes presenciais. A técnica de mesclar o recurso *online* às atividades presenciais, também conhecidas como Ensino Híbrido (*Blended Learning*) passa a implementar as Metodologias Ativas (Müler, 2017; Bacich; Tanzi Neto; Trevisani, 2015; Melo, 2014, Valente, 2014). (Brito e Campos, 2019)

A adoção de "inovações" pedagógicas e metodologias ativas é criticada quando desprovida de análise profunda do contexto e acrítica em relação aos seus efeitos, podendo gerar resultados indesejados. A perspectiva teórico-conceitual de muitos trabalhos sobre Metodologias Ativas é vista como "eminentemente pragmática", buscando justificativas a partir da utilidade e das demandas da pós-modernidade. O termo "Metodologias Ativas" é "vazio de significado", pois as metodologias, por si, não são ativas ou passivas; a atividade ocorre nas interações internas ao processo, protagonizadas por estudantes e professores. Não basta apenas adotar métodos como *Flipped Classroom* ou *Problem Based Learning*; é necessário que docentes, estudantes e equipe gestora se preparem para o rompimento com o modelo convencional de ensino superior, superando a fragmentação disciplinar, currículos baseados em conteúdo e sistemas de avaliação que buscam a mera repetição. (Lima, Martins e Ferreira, 2020).

A função docente é complexa e exige conhecimentos específicos para "fazer com que o outro aprenda", pois inclui o "raciocínio pedagógico" (Shulman, 1987), que envolve sete conhecimentos específicos, como pedagogia geral, currículo, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento dos alunos e contextos educacionais. É crucial que o professor reflita sobre suas crenças sobre ensino, aprendizagem e avaliação, o lugar do estudante na sala de aula, e as possibilidades de mudança nas estratégias de ensino. (Lima, Martins e Ferreira, 2020)

As metodologias ativas e a integração das TIC podem ser inspiradoras, mas devem ser inseridas na educação com uma perspectiva crítica e reflexiva que considere a complexidade dos processos pedagógicos e do contexto educacional. Qualquer prática didática que apresente criatividade, dialogismo e interação como princípios fundamentais, e que esteja estabelecida em uma base complexa, pode ser considerada uma metodologia ativa. O professor, nessa perspectiva, é mais do que um "técnico do ensino"; ele é um intérprete, tradutor, divulgador e crítico da cultura, construindo e desconstruindo o conhecimento junto com os alunos, valorizando diferentes processos de aprendizagem. (Pischetola e Miranda, 2019)

Conclusão

O uso de metodologias ativas, ao romper com a estrutura de disciplinas isoladas e a formação fragmentada do aluno, cria uma dinâmica diferente de aprendizagem para a qual o professor precisa estar preparado (Gaeta, 2007), pois envolve atividades com planejamento complexo e domínio de competências pedagógicas além das cognitivas, para isso precisa dominar estratégias e técnicas que permitam ao grupo atingir os objetivos de forma eficiente. (Santos, Rodrigues e Sudbrack, 2019)

Santos, Rodrigues e Sudbrack (2019) consideram que as metodologias ativas de ensino-aprendizagem são favoráveis à promoção do diálogo epistêmico, mas que não são uniformes tanto do ponto de vista dos pressupostos teóricos como metodológicos, como expõem Paiva *et. al* (2016, p.146): “identificam-se diferentes modelos e estratégias para sua operacionalização, constituindo alternativas para o processo de ensino aprendizagem, com diversos benefícios e desafios, nos diferentes níveis educacionais”.

As tecnologias educacionais podem servir como meio a serem usados na prática docente que envolve as Metodologias Ativas como perspectiva curricular e que tanto a Aprendizagem Baseada em Problemas quanto a Aprendizagem Baseada em Projetos têm como objetivo o uso de etapas a serem utilizadas para compreensão de determinado problema encontrado no cotidiano do aluno, onde o professor deixa de ser o detentor do conhecimento e o discente passa a participar de forma atividade na busca pelo conhecimento, o qual pode ser interdisciplinar.

Portanto, as Metodologias Ativas como componente didático no ensino superior, rompem com a prática tradicional de ensino, trazendo a possibilidade de um currículo qualificado, o qual se baseia no conhecimento poderoso produzido ao longo das gerações, mas também deve oportunizar que os saberes estudados façam intersecção com o conhecimento cotidiano do aluno. Assim, torna-se um desafio para os alunos atuarem ativamente na produção cognitiva, enquanto ao professor é requerida uma práxis em que ele não seja o único indivíduo atuante em sala de aula.

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Tecnologias na educação, formação de educadores e recursividade entre teoria e prática: trajetória do Programa de Pós-Graduação em Educação: currículo**. Revista E-Curriculum,** São Paulo, v.1, n.1, dez. - jul. 2005-2006. Disponível em: https://ken.pucsp.br/curriculum/article/viewFile/3165/2095 . Acesso em: abril de 2025

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326 . Acesso em: abril de 2025

BRITO, Carlos Alexandre Felício; CAMPOS, Márcia Zendron de. Facilitando o processo de aprendizagem no ensino superior: o papel das metodologias ativas. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 14, n. 2, p. 371-387, abr./jun. 2019. E-ISSN: 1982-5587

DEBALD, B. S. A docência no ensino superior numa perspectiva construtivista. *In*: **Seminário Nacional de Estado d Políticas Sociais no Brasil,** 2003, Cascavel. *Anais* [...] Cascável: Unioeste, 2003.

FERNANDO, Renato José; SOUZA, Mariana Aranha de. Metodologias ativas de aprendizagem ... 273. In: Calil, Ana Maria Gimenes Correia. [Org.]. **Formação continuada transformando a realidade** / Ana Maria Gimenes Correia Calil (Org.), Suelene Regina Donola Mendonça (Org.) - Taubaté/SP: EdUnitau, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GAETA, Cecília & MASETTO, Marcos. **Metodologias Ativas e o Processo de Aprendizagem na Perspectiva da Inovação.** Trabalho apresentado no PBL 2010 Congresso Internacional, São Paulo, Brasil.

LEAL, Regina Barros. Planejamento de ensino: peculiaridades significativas. **Revista Iberoamericana de Educación**, ISSN: 1681-5653. Universidade de Fortaleza, Brasil, 2005.

LIMA, F. P. M.; MARTINS, R. X.; FERREIRA, H. M. (2020). Reflexões sobre os processos didático-pedagógicos na educação superior: para além da moda das metodologias ativas. **Revista Devir Educação**, *2*(4), 149-169

LIMA, Elvira Souza. **Indagações sobre o currículo: currículo e desenvolvimento humano**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

MACHADO, Fransilvia Barroso; COSTA, Nívea Maria; GOMES, Emília Regia Venâncio. Metodologias ativas de aprendizagem: avanços e desafios no ensino superior. **REDES, Revista Educacional da Sucesso**; v.02, n1, 2022.

MARQUES, Humberto Rodrigues; CAMPOS, Alyce Cardoso; ANDRADE; Daniela Meirelles; ZAMBALDE, André Luiz. Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 26, n. 03, p. 718-741, nov. 2021.

MARTINS, Lígia Márcia. **Ensino-pesquisa-extensão como fundamento metodológico da construção do conhecimento na universidade**. São Paulo: Unesp, 2012.

MASETTO, Marcos Tarciso. Exercer a docência no Ensino Superior Brasileiro na contemporaneidade com sucesso (competência e eficácia) apresenta como um grande desafio para o professor universitário. **Rev. Diálogo Educ**., Curitiba, v. 20, n. 65, p. 842-861, abr./jun. 2020. Disponível em: http://doi.org/10.7213/1981-416X.20.065.DS15. Acesso em: Maio de 2025.

MASETTO, Marcos T.; GAETA, Cecilia. Docência com Profissionalidade no Ensino Superior. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba, v. 4, Special Issue 1, p. 299-310, jul./dez. 2013

MORAN, J.M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C.A.; MORALES, O.E.T.(orgs.). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens.** Coleção Mídias Contemporâneas. Vol. II, 2015.

MOREIRA, Marco A. **Aprendizagem significativa**: **a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

NASCIMENTO, Francisco Elionardo de Melo; SANTOS, Edna Gomes dos; SILVA, Renato Marques da; FONTINELE, Grazielly Stefany Pinto; SANTOS, Benedita Keli Sales dos; MARTINS, Benedita Késsia de Sales; SOUSA, Ciro Ricardo Borges de; SOUTO. Virginia Maria de Paula Frota. Metodologias ativas associadas às práticas pedagógicas na educação superior: uma revisão integrativa. **Abakós**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p. 66-88, Mai. 2022 - ISSN: 2316-9451.

NÖRNBERG, Nara Eunice; FORSTER, Mari Margarete dos Santos. Ensino Superior: As Competências Docentes Para Ensinar No Mundo Contemporâneo. **Rev. Docência Ens. Sup**., v. 6, n. 1, p. 187-210, abr. 2016.

OLIVEIRA, Luciano Amaral. **Coisas que todo professor de português precisa saber: a teoria na prática.** São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

PISCHETOLA, Magda; MIRANDA, Lyana Thédiga de. Metodologias ativas: uma solução simples para um problema complexo? **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Volume 16, Número 43, p. 30-56, 2019.

SANTOS, Leandro dos; RODRIGUES, Sannya Fernanda Nunes; SUDBRACK, Edite Maria. Estratégias didáticas no ensino superior: as metodologias ativas como potencializadoras da aprendizagem. In: X CIDU - Congresso Iberoamericano de Docência Universitária, 2018, Porto Alegre RS**. Anais do Congresso Ibero-americano de Docência Universitária - O envolvimento estudantil na Educação Superior**. Porto Alegre RS: EDIPUCRS, 2019. v.1. p.1 - 2000

SAVIANI, Dermeval. Sobre a natureza e especificidade da educação. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate***,* Salvador, v. 7, n. 1, p. 286-293, jun. 2015.

SCHLICHTING, Thais de Souza; HEINZLE, Marcia Regina Selpa. Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Superior: Aspectos Históricos, Princípios e Propostas de Implementação. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v.18, n.1, p. 10-39, jan./mar. 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i1p10-39

SILVA, Ana Lourdes dos Reis; LIRA, Bruna Rayelle Freitas; RUELA, Guilherme de Andrade. Importância das metodologias ativas de ensino-aprendizagem no ensino superior: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 3, e7313445360, 2024.

SIMON, E. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e educação popular: encontros e desencontros no contexto da formação dos profissionais de saúde. Botucatu: **Education Interface,** 2014.

YOUNG, Michael F.D. Por que o conhecimento é importante para as escolas do século XXI?. **Cadernos de pesquisa**, v. 46, n. 159, p. 18-37, 2016.

Enviado em 31/08/2026
Avaliado em 15/10/2026

A PRESENÇA DAS MÍDIAS NO DOCUMENTO CURRICULAR DO TERRITÓRIO MARANHENSE: LETRAMENTO MIDIÁTICO E MARANHENSIDADE

Sabrina Nunes Sales[35]
Samanda Nunes Sales[36]

Resumo
A presente investigação teve como objetivo verificar como o Documento Curricular do Território Maranhense (DCTM) insere a utilização das mídias na composição da organização curricular do Ensino Fundamental e a utilização desse recurso em contextos voltados para o Maranhão. Esta pesquisa se configura como qualitativa e documental. Para a análise do documento foram utilizados os trabalhos de Buckingham (2010) e Bévort e Belloni (2009). Com base nas análises do termo mídias e seus derivados no documento, foi possível identificar a utilização das mídias em todos os componentes curriculares. No que tange ao papel pedagógico da mídia e os componentes essenciais para o letramento midiático, verificou-se que os quatro componentes apresentados no trabalho de Buckingham (2010) compõem a organização curricular do Ensino Fundamental, contudo, observa-se que o componente Língua Portuguesa em maior predominância. Já com relação à concepção pedagógica da mídia apontada no trabalho de Bévort e Belloni (2009), o DCTM insere as mídias nas duas concepções: a mídia como ferramenta e como objeto de estudo, predominância desta. Notou-se a presença de dezenove atividades que utilizam as mídias para trabalhar o contexto maranhense. A pesquisa sinaliza que o Documento Curricular do Território Maranhense busca promover um espaço de exploração crítica e analítica das mídias, garantindo que os (as) estudantes analisem pontos como ideologias e interesses que atravessam a construção de notícias, e, embora esses recursos apareçam em atividades voltadas para o contexto maranhense, ainda há uma carência de atividades voltadas para o Maranhão.
Palavras-chave: Mídias, Currículo, Maranhensidade.

Abstract
The objective of this study was to examine how the Maranhão State Curriculum Document (DCTM) incorporates the use of media into the structure of the elementary school curriculum and how this resource is utilized in contexts specific to Maranhão. This research is qualitative and documentary in nature. The works of Buckingham (2010) and Bévort and Belloni (2009) were used to analyze the document. Based on the analysis of the term “media” and its derivatives in the document, it was possible to identify the use of media across all curricular components. Regarding the pedagogical role of media and the essential components of media literacy, it was found that the four components presented in Buckingham’s (2010) study are incorporated into the elementary school curriculum; however, the Portuguese Language component is observed to be the most predominant. With regard to the pedagogical conception of media outlined in the work by Bévort and Belloni (2009), the DCTM incorporates media into both conceptions: media as a tool and as an object of study, with the latter predominating. Nineteen activities were identified that use media to explore the context of Maranhão. The research indicates that the Maranhão Territorial Curriculum Document seeks to promote a space for critical and analytical exploration of the media, ensuring that students analyze aspects such as the ideologies and interests that shape news coverage; however, although these resources appear in activities focused on the Maranhão context, there is still a lack of activities specifically focused on Maranhão.
Keywords: Media resources, Curriculum, Maranhão identity.

[35] Graduada em Ciências Naturais - Biologia pela Universidade Federal do Maranhão e mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Maranhão.
[36] Graduada em Ciências Naturais - Biologia pela Universidade Federal do Maranhão e mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Maranhão.

Introdução

O Documento Curricular do Território Maranhense (DCTM) foi constituído para ser uma base norteadora aos estabelecimentos de ensino das redes públicas e privadas do território maranhense. O DCTM tem como base as orientações da BNCC (Base Nacional Comum Curricular), contudo busca respeitar aspectos regionais do Maranhão, sendo orientada a inserção da realidade dos maranhenses dentro das práticas pedagógicas, devendo considerar as características territoriais, culturais, econômicas, bem como os desafios a enfrentar para a promoção do desenvolvimento social no estado (Maranhão, 2019).

Desse modo, tomando este documento como norteador, é primordial que nas escolas haja a valorização das questões locais, da história da construção do seu povo e da cultura pelos estabelecimentos educacionais do território maranhense, ao construírem seus Projetos Políticos Pedagógicos e planos de ensino.

Os estabelecimentos de ensino possuem como função social favorecer um espaço capaz de desenvolver a alfabetização e letramento nos indivíduos desde a etapa da Educação Infantil, em que, além de dominarem a leitura e a escrita, os estudantes também consigam refletir sobre os códigos de maneira mais ampla. Conforme o documento, o ideal é que os (as) alunos (as) sejam alfabetizados (as) e letrados (as) ao mesmo tempo (Maranhão, 2019).

No que tange às estratégias de ensino, o documento aponta diversas formas para que os (as) professores (as) possam utilizar em suas práticas de ensino, a fim de alcançar a aprendizagem significativa dos (as) alunos (as) incluindo as mídias. A utilização de mídias dentro do documento incorpora tanto a perspectiva de ferramenta pedagógica como a de mecanismo do letramento midiático.

Conforme destacado por Arroio e Giordan (2006) e Silva (2022), o desenvolvimento da tecnologia na sociedade vem se proliferando com grande intensidade, e esses avanços refletem diretamente no campo escolar, como o caso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), capazes de moldar as ações dos sujeitos que as consomem, como modo de falar, agir, pensar e se expressar. Desse modo, são recursos que impactam diretamente a formação da opinião pública.

De acordo com Arroio e Giordan (2006) e Sales e Pereira (2023), as mídias que têm como papel veicular informações, tais como a televisão, o computador e os vídeos, desempenham um papel educacional, mesmo que indiretamente. Nessa perspectiva, Bévort e Belloni (2009) e Sales e Pereira (2023) sinalizam a importância de utilizar esses recursos de forma crítica e reflexiva.

Diante disso, a presente investigação teve como objetivo verificar como o Documento Curricular do Território Maranhense (DCTM) insere a utilização das mídias na composição da organização curricular do Ensino Fundamental e a utilização desse recurso em contextos voltados para o Maranhão.

Metodologia

A presente pesquisa tem como característica a abordagem metodológica qualitativa. Este tipo de abordagem é caracterizado pelo contato mais íntimo do (a) pesquisador (a) com o espaço de coleta de dados, ocasionando uma melhor visualização dos detalhes dos dados coletados, sendo assim, uma pesquisa descritiva (Lüdke; André, 1986; Bogdan; Biklen, 1994).

Em relação aos objetivos da pesquisa, ela se caracteriza como exploratória, desse modo, visa tornar mais visível o problema estudado (Gil, 2002). No que concerne aos procedimentos técnicos, a pesquisa é do tipo documental, analisando o Documento Curricular do Território Maranhense (DCTM).

Nesta direção, a presente análise buscou verificar qualitativamente como a implementação das mídias é abordada no Documento Curricular do Território maranhense, buscando evidenciar se essa utilização é concebida como instrumento ou como objeto de estudo; ademais, buscou analisar se o documento oportuniza atividades por meio das mídias que valorizem o contexto maranhense.

No que concerne aos referenciais teóricos que embasaram as análises do documento, foram utilizados Buckingham (2010) e Bévort e Belloni (2009) para caracterizar os conceitos de letramentos midiáticos e do papel pedagógico exercidos pelas mídias dentro da escola, respectivamente.

De acordo com Buckingham (2010) existem quatro aspectos essenciais que compõem o letramento midiático da mídia digital e que podem facilmente ser estendidos para as mídias não digitais, a saber: (i) representação; (ii) língua; (iii) produção e (iv) audiência.

O componente (i) é a necessidade de saber como a mídia representa o mundo, como a interpretação da realidade está sendo imposta, sendo necessário saber que a representação inclui crenças e valores de quem produz e de quem entra em contato com ela, dessa forma, os leitores dessas mídias devem ser capazes de refletir sobre as vozes expressadas e as silenciadas. O componente (ii) é a necessidade de entender a linguagem usada pelas mídias bem como saber usá-la. O componente (iii) deve promover o reconhecimento de *quem, pra quem e o porquê* está sendo comunicado. O componente (iv) deve promover a consciência de como as mídias atingem seus usuários.

No que tange ao papel pedagógico das mídias, Bévort e Belloni (2009) destacam duas formas de utilização imprescindíveis e entrelaçadas: a mídia como objeto de estudo e como ferramenta pedagógica. Segundo os autores, conceber as mídias como objeto de estudo é utilizá-las de forma crítica, realizando a leitura detalhada e crítica da mensagem veiculada nesses recursos, fomentando, dessa forma, o letramento midiático. E conceber as mídias como uma ferramenta pedagógica é usá-las para mediar a representação de conceitos científicos. As duas formas apontadas pelos autores devem ser indissociáveis para que o letramento midiático seja alcançado.

No que diz respeito à coleta dos dados, foi realizada a análise do Documento Curricular do Território Maranhense. Utilizou-se o mecanismo “procurar” do aplicativo *Adobe,* para encontrar o descritor “mídia” dentro do documento, em seguida, foram utilizados os referenciais teóricos de Buckingham (2010) e Bévort e Belloni (2009) para balizar as análises.

No que tange ao procedimento analítico, a pesquisa foi balizada pela análise de conteúdo proposta por Bardin (2016). Na etapa da pré-análise, foi realizada uma leitura flutuante do documento, na segunda etapa foi realizada a exploração do material, caracterizada pela fase de codificação e criação de categorias de análise, na última etapa foi realizado o tratamento dos dados.

Resultados e Discussões

A presença das mídias no Documento Curricular do Território Maranhense

O início da averiguação se deu utilizando o recurso “procurar” do aplicativo *Adobe*, a fim de identificar a utilização das mídias no Documento Curricular do Território Maranhense, para isso foi utilizado como descrito o termo “mídia”. Por meio dessa busca, verificou-se a presença de 192 resultados, contudo, 22 desses resultados foram descartados, visto que o objetivo desta pesquisa foi analisar a parte da organização curricular do Ensino Fundamental. Ou seja, foram analisados 172 termos.

Ressalta-se que alguns termos derivados da palavra “mídia” estão inseridos nesse quantitativo, sendo eles: multimídia, midiatização, multimidiático (a) (s), midiático (s) e hipermidiático. Ainda, é necessário pontuar que, se fosse utilizado outros termos tais como “vídeos” “documentários” etc., os resultados teriam um quantitativo maior, entretanto, as análises deste trabalho buscaram apenas o descritor “mídia”, para garantir que a análise fosse feita com maior riqueza de detalhes.

Verificou-se que a área com maior predominância dos termos foi a da Língua Portuguesa, e as com menos frequência são as áreas de Artes, Educação física, Inglês, Matemática, Geografia, História e Religião.

A fim de visualizar os resultados da busca, o Quadro 1 demonstra as categorias em que os termos se enquadram e as páginas em que se encontram. Elucida-se que as categorias foram criadas por meio dos signos mais recorrentes, utilizando a Análise de Conteúdo de Bardin (2016). O enquadramento nas respectivas categorias foram a partir de aproximações semântica entre as ocorrências do descritor e derivados e os pressupostos teóricos adotados.

Quadro 1 - visão das mídias dentro do Documento Curricular do Território Maranhense

Categoria	Descrição	Página
Vivência com as mídias	Engloba termos que sinalizam a necessidade da aproximação entre mídias e estudantes.	15, 66
Mídia na prática de ensino e fonte de busca	Agrupa termos que mencionam o potencial pedagógico da mídia, seja pelo (a) professor(a) ou pelo (a) discente.	70, 269, 270, 296, 326, 338, 341, 343, 367, 470
Uso crítico das mídias	Insere termos que utilizam a mídia como objeto de estudo, nos quais se destaca a análise crítica dos textos inseridos na mídia, tais como o contexto de construção da informação veiculada, interesses ideológicos inerentes ao texto etc.	88, 93, 125, 126, 135, 138, 139, 146, 153, 155, 194, 440, 97, 102, 108, 114, 119, 127, 129, 143, 149, 152, 157, 164, 169, 171, 173, 179, 180, 181
Linguagem	Agrupa termos que destacam o uso da mídia como meio para aprender questões gramaticais, orais e interpretativas da Língua Portuguesa, Língua Inglesa e da Matemática.	109,111, 113, 124, 134, 140, 168, 276, 341, 346, 352, 123, 147, 161, 162, 177, 178, 179, 181
Produção de mídias	Agrupa termos que proporcionam aos alunos a construção de mídias, tais como vídeos, blogs etc., a fim de promover a prática do uso da linguagem utilizada pelas mídias.	126, 129, 130, 131, 132, 133, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 153, 158, 159, 161, 162, 164, 170, 174, 175, 176, 171, 177, 178, 180, 181
Uso artístico-literário	Engloba termos que analisam as relações entre os textos literários e as manifestações artísticas presentes nos mais diversos meios, tais como cinema, teatro, artes midiáticas etc.	129, 142
Representação e influência	Agrupa termos que buscam verificar como as mídias representam a realidade e seu poder de influência.	196, 270, 216, 250, 269, 270, 424, 477
Uso da mídia na sociedade	Insere termos que orientam a verificação de como os grupos, em especial os religiosos, fazem o uso da mídia e da tecnologia.	476

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2026.

As categorias acima demonstram o entendimento do documento analisado sobre as mídias. Percebe-se que ele orienta e aponta a necessidade de promover a convivência dos (as) alunos (as) com as mídias, de inserir essas tecnologias nas práticas pedagógicas e de utilizá-las como fonte de consulta. Conforme sinalizado por Sartori e Roesler (2007), as mídias são recursos comuns no cotidiano dos estudantes, por essa razão é imprescindível que haja a valorização das linguagens e formas de comunicação presentes nesses recursos.

Observa-se que o documento também orienta o uso crítico das mídias, podendo ser analisadas dimensões como os efeitos de sentido, contexto de produção, interesses, valores, crenças, autoria etc. Desse modo, os (as) alunos (as) devem refletir e analisar o papel que a mídia ocupa perante a sociedade, como ela influencia os indivíduos e as formas como a realidade é representada nesses meios. Em consonância com essas orientações, Kellner e Share (2008) e Sales e Pereira (2023) orientam que o uso das mídias deve ser no seu aspecto crítico, para que haja a promoção da alfabetização midiática, pois segundo Kellner e Share (2008, p. 708) "[...]os contextos políticos, econômicos, históricos e sociais em que todas as mensagens são escritas e lidas".

Nota-se também que a utilização das mídias ainda é apontada como meio de aprendizado sobre leitura, interpretação, oralidade e ortografia, essas orientações estão presentes nas disciplinas de Língua Portuguesa, Língua Inglesa e Matemática. Essas habilidades buscam desenvolver nos alunos habilidades como a capacidade de ler e compreender diversos gêneros de escrita presentes no campo jornalístico; aprender classes gramaticais por meio de textos divulgados nas mídias e utilizar, em debates, as linguagens presentes nesses meios; praticar a língua inglesa fazendo uso variado de textos de mídias impressas e interpretar matematicamente gráficos divulgados pelas mídias.

Outro ponto observado no documento é a importância que se concede ao desenvolvimento das habilidades de produção de mídias pelos (as) próprios (as) alunos (as), no qual, nesse processo, devem ser inseridas as linguagens, estratégias e vozes de sentido que as mídias utilizam, bem como tornar possível a participação ativa dos estudantes dentro de debates sociais. Esse tipo de possibilidade, de acordo com Sartori e Roesler (2007), permite que os (as) alunos(as) percebam a intencionalidade inerente às informações veiculadas pelas mídias.

Diante do contexto delineado, verifica-se a orientação do uso da mídia, a fim de proporcionar uma formação crítica do cidadão, além de um espaço de reflexão sobre esses meios de divulgação, sendo a mídia visualizada como um meio que transporta valores e crenças das vozes que constroem os discursos divulgados. Dessa forma, o documento busca desenvolver habilidades que oportunizem aos (às) alunos (as) o reconhecimento de diversas dimensões que circundam as mídias.

Papel pedagógico da mídia e o letramento midiático dentro do Documento Curricular do Território Maranhense

Ao analisar os 172 termos que fazem parte do corpus de análise desta pesquisa, classificou-se os termos, conforme o trabalho de Bévort e Belloni (2009), no que diz respeito ao papel pedagógico exercido pelas mídias nas escolas: mídia como ferramenta pedagógica e mídia como objeto de estudo. Além disso, os termos foram classificados dentro dos quatro aspectos essenciais para atingir o letramento midiático apontados por Buckingham (2010): representação, língua, produção e audiência.

As análises demonstraram que o letramento midiático é sinalizado, apresentado no tópico “habilidades” e “atividades sugeridas”, entretanto, o componente “audiência" foi o que menos apareceu e o de maior representatividade foi “língua". O componente “produção” foi visualizado concomitantemente com a “representação”.

O Quadro 2 demonstra os componentes do letramento midiático, exemplos e páginas. Ressalta-se que alguns termos não se enquadraram em nenhum dos componentes de Buckingham (2010), sendo dessa forma descartados das análises, devendo ser explorados em outro recorte.

Quadro 2 - Representação dos componentes do letramento midiático

Componente do letramento midiático	**Exemplo**	**Página**
Representação	“Conversar com os alunos sobre a divulgação das danças pela mídia e como isso contribui para a cultura da dança” (p. 216).	216, 249, 250, 269, 270, 341, 346, 477
	“Distinguir a diferença entre lutas como cultura corporal e esporte de luta e arte marcial, a profissionalização das lutas, o poder da mídia sobre o esporte de luta, debates sobre a violência ou não das lutas, etc.” (p. 270).	
Língua	“(EF03LP19) Identificar e discutir o propósito do uso de recursos de persuasão (cores, imagens, escolha de palavras, jogo de palavras, tamanho de letras) em textos publicitários e de propaganda, como elementos de convencimento” (p. 109).	88, 93, 109, 111, 113, 123, 124, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 155, 157, 158, 159, 161, 162, 164, 171, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 276, 440
	“(EF89LP21) Realizar enquetes e pesquisas de opinião, de forma a levantar prioridades, problemas a resolver ou propostas que possam contribuir para a melhoria da escola ou da comunidade, caracterizar demanda/necessidade, documentando-a de diferentes maneiras por meio de diferentes procedimentos, gêneros e mídias e, quando for o caso, selecionar informações e dados relevantes de fontes pertinentes diversas (sites, impressos, vídeos etc.), avaliando a qualidade e a utilidade dessas fontes, que possam servir de contextualização e fundamentação de propostas, de forma a justificar a proposição de propostas, projetos culturais e ações de intervenção.” (p. 176).	
Audiência	“fazer enquetes com os alunos sobre a mídia na sociedade, discutindo seu papel de formadora de opinião e informação”.	196
Representação e produção	(EF67LP07) Identificar o uso de recursos persuasivos em textos argumentativos diversos (como a elaboração do título, escolhas lexicais, construções metafóricas, a explicitação ou a ocultação de fontes de informação) e perceber seus efeitos de sentido. (p. 139).	97, 102, 108, 114, 119, 125, 126, 132, 134, 135, 138, 139, 149, 152, 153, 157, 161, 164, 168, 169, 173, 177
	(EF89LP32) Analisar os efeitos de sentido decorrentes do uso de mecanismos de intertextualidade (referências, alusões, retomadas) entre os textos literários, entre esses textos literários e outras manifestações artísticas (cinema, teatro, artes visuais e midiáticas, música), quanto aos temas, personagens, estilos, autores etc., e entre o texto original e paródias, paráfrases, pastiches, trailer honesto, videosminutos, vidding, entre outros (p. 173).	
Língua e representação	“(EF69LP17) Perceber e analisar os recursos estilísticos e semióticos dos gêneros jornalísticos e publicitários, os aspectos relativos ao tratamento da informação em notícias, como a ordenação dos eventos, as escolhas lexicais, o efeito de imparcialidade do relato, a morfologia do verbo, em textos	149

	noticiosos e argumentativos, reconhecendo marcas de pessoa, número, tempo, modo, a distribuição dos verbos nos gêneros textuais (por exemplo, as formas de pretérito em relatos; as formas de presente e futuro em gêneros argumentativos; as formas de imperativo em gêneros publicitários), o uso de recursos persuasivos em textos argumentativos diversos (como a elaboração do título, escolhas lexicais, construções metafóricas, a explicitação ou a ocultação de fontes de informação), e as estratégias de persuasão e apelo ao consumo com os recursos linguístico-discursivos utilizados."	
Língua, audiência e representação	"(EF69LP06) Produzir e publicar notícias, fotodenúncias, fotorreportagens, reportagens, reportagens multimidiáticas, infográficos, podcasts noticiosos, entrevistas, cartas de leitor, comentários, artigos de opinião de interesse local ou global, textos de apresentação e apreciação de produção cultural – resenhas e outros próprios das formas de expressão das culturas juvenis, tais como vlogs e podcasts culturais, gameplay, detonado etc.–, e cartazes, anúncios, propagandas, spots, jingles de campanhas sociais, entre outros em várias mídias, vivenciando de forma significativa o papel de repórter, de comentador, de analista, de crítico, de editor ou articulista, de booktuber, de vlogger (vlogueiro) etc., como forma de compreender as condições de produção que envolvem a circulação desses textos e poder participar e vislumbrar possibilidades de participação nas práticas de linguagem do campo jornalístico e do campo midiático de forma ética e responsável, levando-se em consideração o contexto da Web 2.0, que amplia a possibilidade de circulação desses textos e "funde" os papéis de leitor e autor, de consumidor e produtor."	129

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2026.

É possível verificar que o Documento Curricular do Território Maranhense, ao elaborar suas orientações, implementou os componentes essenciais apontados por Buckingham (2010), para promover o letramento midiático dos (as) alunos (as). Segundo Kellner e Share (2008), o desenvolvimento da alfabetização midiática se inicia por meio da decodificação dos textos apresentados nas mídias, averiguando dimensões como valores, interesses e ideologias inerentes a essa produção.

Observa-se, ainda, que os resultados decorrentes da busca estão centralizados majoritariamente nas orientações para a disciplina de Língua Portuguesa, e especificamente no campo jornalístico-midiático dos anos finais do Ensino Fundamental, sendo uma área que engloba discussões voltadas para a análise crítica desse gênero textual. Esse tipo de abordagem é de grande importância, uma vez que possibilita aos (às) alunos (as) o alcance do letramento midiático (Buckingham, 2010).

No que concerne ao uso pedagógico da mídia, conforme destacado no trabalho de Bévort e Belloni (2009), foi verificado no DCTM uma concepção de uso expressivamente na perspectiva de objeto de estudo. Ressalta-se que diversas ocorrências do termo investigado não se enquadraram em nenhuma das duas perspectivas acima, dessa forma, esses resultados foram descartados e serão explorados em trabalhos futuros. O Quadro 3 demonstra exemplos de cada concepção.

Quadro 3- concepção pedagógica das mídias no DCTM

Papel pedagógico	Exemplo	Página
Ferramenta	"Utilização de recursos midiáticos, como: CDs, DVDs, rádios, computadores, entre outros, nos diferentes tempos da rotina" (p. 70).	15, 70, 133, 140, 147, 162, 179, 296, 326, 338, 341, 343, 442, 470
Objeto de estudo	"(EF89LP07) Analisar, em notícias, reportagens e peças publicitárias em várias mídias, os efeitos de sentido causados pelo tratamento e pela composição dos elementos nas imagens em movimento, pela performance, pela montagem feita (ritmo, duração e sincronização entre as linguagens – complementaridades, interferências etc.) e pelo ritmo, melodia, instrumentos e sampleamentos das músicas e efeitos sonoros" (p. 153).	93, 97, 102, 108, 114, 119, 124, 125, 126, 127, 129, 134, 135, 138, 139, 140, 142, 146, 148, 149, 152, 153, 155, 157, 159, 161, 168, 164, 171, 173, 176, 177, 180, 181, 250, 269, 270

Fonte: elaborado pelas autoras, 2026.

Por meio do quadro acima, é possível inferir a predominância da concepção de mídia como objeto de estudo, na qual as habilidades esperadas, para que os (as) alunos (as) desenvolvam, estão voltadas para expansão da compreensão ampla das notícias, sendo apontada diversas dimensões que devem ser refletidas pelos (as) alunos (as), tais como os efeitos de sentido, valores, crenças, interesses, etc.

Em concordância com Barbosa e Simões (2017) e Sales e Pereira (2023), acredita-se que compreender a mídia como objeto de estudo é um mecanismo necessário para a promoção de uma alfabetização midiática, pois promove um espaço para o entendimento da realidade por detrás da representação.

Neste sentido, é possível verificar a necessidade de formação adequada dos (as) professores (as) para que esses (as) sejam capazes de utilizar a mídia não apenas como ferramenta pedagógica, a fim de representar conceitos e fenômenos para os (as) alunos (as) visualizarem, mas, sim, como um objeto que pode ser estudado, fazendo com que os (as) alunos (as) sejam capazes de reconhecer os contextos de produção e as vozes presentes nessas mídias (Sales; Pereira, 2023).

Atividades midiáticas e o contexto maranhense

A partir das análises, foi possível verificar, no Documento Curricular do Território Maranhense, sugestões de atividades que podem ser utilizadas para alcançar as orientações presentes nos objetos de conhecimento e habilidades do documento. Orientando as análises para o contexto maranhense, buscou-se compreender se existe a inserção de atividades, mediadas por mídias, que busquem valorizar o contexto local.

Verificou-se a presença de 164 atividades dispostas ao longo do documento, nas páginas 97, 102, 108, 109, 111, 114, 119, 125, 126, 139, 140, 152, 153, 168, 169, 170, 171, 216, 269, 270, 296, 326, 338, 341, 343, 346, 352, 424, 476 e 477. Por meio das análises, foi possível verificar que há uma pequena quantidade de atividades que envolvam a mídia e o território maranhense. Embora o documento se comprometa em valorizar o contexto local, o documento propõe um baixo quantitativo de atividades relacionadas às mídias com esse objetivo. Verifica-se que, das 30 páginas que sugerem atividades, apenas 9 possuem atividades que contemplem o contexto maranhense (p.97, p.114, p.125, p.139, p.152, p.153, p.168, p.169 e p.326), em termos quantitativos são 19 atividades. Conforme sinalizado por Peruzzo (2003):

> [...]as pessoas também se interessam pelo que está mais próximo ou pelo que mais diretamente afeta as suas vidas e não apenas pelos grandes temas da política, da economia e assim por diante. [...]Elas buscam suas raízes e demonstram interesse em valorizar as "coisas" da comunidade, o patrimônio histórico cultural local e querem saber dos acontecimentos que ocorrem ao seu redor (Peruzzo, 2003, p. 5).

Dessa forma, ao implementar as mídias para estudar o contexto maranhense, os (as) alunos (as), além de terem os seus interesses despertados, são favorecidos pela valorização da cultura local. Sendo assim, o documento não expressa a atenção necessária para a valorização das mídias locais, embora se comprometa em fornecer orientações inspiradas no território maranhense, que promovam a valorização da *maranhensidade* de modo que os conhecimentos sejam significativos para os (as) estudantes.

O quadro 4 demonstra exemplos de atividades sugeridas no documento para contemplar a localidade maranhense.

Quadro 4 - atividades sugeridas para alcançar as habilidades midiáticas orientadas no DCTM

Atividades sugeridas	
Página	**Exemplos**
125	"Trabalhos individuais e coletivos, pesquisa e debates sobre notícias veiculadas em textos jornalísticos (mídia nacional, regional e local).
169	"Análise dos efeitos de sentido decorrentes do uso de mecanismos de intertextualidades (referências, alusões, retomadas) entre os textos literários, entre esses textos literários e outras manifestações artísticas (cinema, teatro, artes visuais, poema, paródias, músicas, versos, temas e personagens), priorizando os escritores locais.".
326	"Apresentar informações simples e cotidianas por meio de tabelas de dupla entrada e gráficos de colunas simples ou barras, utilizando as mídias digitais, para que os alunos façam comparações e anotações sobre sua realidade.".

Fonte: elaborado pelas autoras, 2026.

O Quadro acima demonstra como a maranhensidade é implementada dentro das atividades que utilizam as mídias como recurso. Percebe-se que as atividades sugeridas utilizam a mídia como forma de auxílio para a aprendizagem dos (as) alunos (as), como meio de pesquisa e como ferramenta.

A realidade maranhense é pontuada nessas atividades, entretanto, a forma como são colocadas é genérica, na qual se percebe que os termos *[...] priorizando autores maranhense; mídia [...] local; escritores locais; [...]sobre sua realidade*, embora façam menções a respeito do Maranhão, não são bem detalhados, deixando a cargo dos professores selecionar alguma realidade maranhense que seja próxima dos (as) alunos (as) ou não. Dessa forma, indo de encontro ao que é colocado no DCTM "Um currículo inspirado no território possibilita a inserção da riqueza e diversidade do Maranhão nas ações pedagógicas nas escolas e salas de aula" (MARANHÃO, 2019, p. 14).

Portanto, as atividades aqui analisadas mencionam a localidade maranhense de forma geral, nas quais não se adentram a fundo no contexto local, não pontuando as riquezas do território e nem colocando atividades que privilegiem de fato a mídia maranhense, sendo assim, o documento deixa aberto aos (às) professores (as) qual especificidade maranhense deve ser utilizada nas atividades analisadas.

Considerações Finais

O trabalho objetivou analisar como o Documento Curricular do Território Maranhense insere as mídias dentro do processo didático-pedagógico e como a maranhensidade emerge nesse processo intermediado pelas mídias.

Com base nas análises do termo mídias e seus derivados, dentro do documento, é possível afirmar que os componentes essenciais para o letramento midiático protagonizam as orientações; ainda, é notado que o DCTM vê como principal forma de utilização das mídias o uso como objeto de estudo, no qual se utiliza esses recursos a fim de promover a formação integral dos alunos, proporcionando a visualização de diversas dimensões que compõem a construção das informações veiculadas pelos meios de comunicação, tais como o contexto de construção do texto, ideologias, interesses etc.

No que tange à maranhensidade dentro das atividades que utilizam as mídias, foi percebido uma baixa frequência da região maranhense no desenvolvimento dessas atividades, e, nas poucas vezes em que a localidade aparece, verifica-se que ela é implementada de forma superficial pelo documento, não especificando melhor para os professores que região do Maranhão deve ser utilizada. Dessa forma, percebe-se que embora seja defendido pelo documento que os currículos privilegiem a regionalidade Maranhense, o DCTM introduz o território de forma tímida em suas atividades, apontando assim a necessidade da presença da maranhensidade com maior expressividade dentro do documento.

Sinaliza-se como limitação desta investigação a utilização de apenas um descritor de pesquisa, o termo “mídia” e seus derivados. Embora este procedimento tenha oportunizado a verificação e categorização das ocorrências relacionadas ao próprio termo, outros descritores como “vídeos”, “redes sociais” e “internet”, poderiam ampliar o quantitativo de resultados na busca do aplicativo Adobe. Outra limitação deste estudo é a natureza documental, visto que essa não possibilita compreender *in loco* como as orientações apresentadas no DCTM são interpretadas e desenvolvidas pelos (as) docentes.

Diante dessas limitações, estudos futuros poderão ampliar os *corpus* de análises, inserindo outros descritores relacionados ao letramento midiático, bem como realizar uma análise de como os (as) professores (as) compreendem e aplicam as orientações apresentadas no documento, especialmente as orientações relacionadas às mídias e à maranhensidade.

Referências

ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química nova na escola**, v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006.

BARBOSA, J. P.; SIMÕES, P. H de O. Letramento midiático no ensino de português: a formação da contrapalavra crítica. **Linha D'Água**, v. 30, n. 2, p. 71-91, 2017.

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

BÉVORT, E.; BELLONI, M. L. Media education: concepts, history and perspectives. **Educação & Sociedade,** v. 30, n. 109, p. 1081-1102, 2009.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. 12. ed. Portugal: Porto editora, 1994.

BUCKINGHAM, D. Cultura Digital, Educação Midiática e o Lugar da Escolarização**. Educação & Realidade**, v. 35, n. 3, p. 37-58, 2010.

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

KELLNER, D.; SHARE, J. Educação para a leitura crítica da mídia, democracia radical e a reconstrução da educação. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 104, p. 687-715, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens Qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARANHÃO. **Documento Curricular do Território Maranhense**: para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2019.

PERUZZO, C. M. K. Mídia local e suas interfaces com a mídia comunitária. *In*: XXVI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2003, Belo Horizonte, Minas Gerais. **Anais** [...]. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2003.

SALES , S. N.; PEREIRA, A. A. G. O uso das mídias audiovisuais para trabalhar a temática aquecimento global no ensino de ciências. **Ciências em Foco**, Campinas, SP, v. 15, n. 00, p. e022009, 2023.

SARTORI, A.; ROESLER, J. Mídia e educação: linguagens, cultura e prática pedagógica. *In*: TORRES, P. L. (Org.). **Algumas vias para entretecer o pensar e o agir**. Curitiba: Senar-PR, 2007.

SILVA, N. da. Uso das TICs na educação: concepções sobre a produção do conhecimento. **Revista Científica FESA**, v. 1, n. 10, p. 52-59, 2022.

Enviado em 31/08/2026
Avaliado em 15/10/2026

RÉGUA DE QUEDA LIVRE: UM PRODUTO EDUCACIONAL INCLUSIVO PARA O ENSINO DE QUEDA LIVRE E FORÇA DA GRAVIDADE

Sandra Conceição Neves[37]
Denisia Brito Soares[38]
Fábio Matos Rodrigues[39]
José Ricardo Galvão[40]
Érica Cupertino gomes[41]
Alexsandro Silvestre da Rocha[42]

Resumo
A Régua de Queda Livre é um produto educacional desenvolvido para auxiliar estudantes com deficiência intelectual incluídos na rede regular de ensino na aprendizagem dos conceitos de queda livre e força da gravidade. Trata-se de um recurso didático simples, de baixo custo e fácil manipulação, que favorece atividades experimentais em sala de aula. A Régua de Queda Livre permite que os estudantes observem e analisem o movimento de queda dos corpos, relacionando teoria e prática de forma acessível. Além de facilitar a compreensão dos conceitos físicos, estimula a participação ativa, a curiosidade, o pensamento científico e a aprendizagem significativa. Dessa forma, constitui uma ferramenta pedagógica inclusiva que contribui para tornar o ensino de Física mais dinâmico, investigativo e contextualizado.
Palavras-chaves: Material Didático. Ensino de Física. Educação Inclusiva

Abastract
The Free-Fall Ruler is an educational resource developed to support students with intellectual disabilities enrolled in mainstream education in learning the concepts of free fall and gravitational force. It is a simple, low-cost, and easy-to-use teaching tool that promotes experimental activities in the classroom. The Free-Fall Ruler enables students to observe and analyze the motion of falling objects, connecting theory and practice in an accessible way. In addition to facilitating the understanding of physical concepts, it encourages active participation, curiosity, scientific thinking, and meaningful learning. Therefore, it serves as an inclusive pedagogical tool that contributes to making Physics teaching more dynamic, inquiry-based, and contextualized.
Keywords: Teaching Material; Physics Education; Inclusive Education.

[37] Mestranda em Ensino de Física pelo Programa do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT).
[38] Técnica do Laboratório de materiais para Aplicação em Dispositivos Eletrônicos (LABMADE). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT).
[39] Professor Doutor do Curso de Licenciatura em Física, do Bacharelado em Engenharia Biomédica e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[40] Professor Doutor do Departamento de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
[41] Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Física, do Bacharelado em Engenharia Biomédica e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[42] Professor Doutor do Curso de Licenciatura em Física e do Bacharelado em Engenharia Biomédica da Universidade Federal do Norte do Tocantins.

Introdução

A inclusão de estudantes com deficiência intelectual (DI) no Ensino Médio regular exige a superação de barreiras pedagógicas estruturais. No cenário do ensino de Física, essa tarefa torna-se ainda mais complexa, dado o elevado grau de abstração dos conceitos teóricos tradicionais. Como apontam Santos, Carvalho e Alecrim (2018), o ensino de Física para esse público requer metodologias diferenciadas que valorizem a mediação pedagógica e aproximem a ciência da realidade do aluno. Para atenuar esse desafio, pesquisadores e docentes recorrem ao desenvolvimento de recursos didáticos manipuláveis e de baixo custo, que aproximam os fenômenos científicos da realidade sensorial do educando e promovem interações conceituais significativas.

Outros desafios em sala de aula inclusiva estão relacionados aos professores, que enfrentam sobrecarga de trabalho e tempo limitado para planejar adaptações curriculares específicas. A rotina escolar impõe turmas populosas, frequentemente com cerca de 40 alunos, e uma carga horária reduzida para as Ciências da Natureza. Essa escassez de tempo inviabiliza a customização individualizada das aulas. Diante disso, o docente precisa gerenciar simultaneamente as demandas dos alunos público-alvo da Educação Especial e dos demais estudantes.

Para que a inclusão ocorra de forma efetiva, o foco pedagógico deve migrar da memorização abstrata para o uso de múltiplos canais de aprendizagem. De acordo com Zerbato e Mendes (2018), o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) surge como uma estratégia fundamental de inclusão escolar, defendendo que a flexibilização e a acessibilidade do material didático beneficiam a turma inteira, e não apenas o aluno com deficiência.

Como resposta pedagógica e alternativa prática para apoiar o trabalho docente, propõe-se a Régua de Queda Livre (RQL). Este produto educacional foi concebido como um recurso concreto para a exploração direta da gravidade e da mecânica clássica. Sua concepção fundamenta-se em três pilares: (i) utilização de impressão 3D, possibilitando reprodução em larga escala e baixo custo para escolas públicas; (ii) abordagem tátil-manipulativa, que favorece a transformação de conceitos abstratos em fenômenos observáveis; e (iii) acessibilidade universal, permitindo sua utilização por estudantes com diferentes perfis cognitivos e motores. Estudos como o de Medeiros e Silva (2020) evidenciam que dispositivos experimentais acessíveis potencializam significativamente a compreensão de conceitos físicos por estudantes com e sem deficiência intelectual.

Nessa perspectiva, além de contribuir para a aprendizagem, o protótipo atende às demandas do cotidiano escolar por apresentar facilidade de transporte, manuseio simplificado, fácil higienização e elevada durabilidade, características que favorecem seu uso contínuo em atividades coletivas. Dessa forma, a RQL configura-se como uma alternativa pedagógica acessível e viável para promover um ensino de Física mais inclusivo e significativo, em consonância com a necessidade de desenvolvimento de recursos adaptativos destacada por Morais e Oliveira (2024).

Fundamentos para o Ensino Inclusivo

A promoção de uma educação científica inclusiva constitui um dos principais desafios da educação contemporânea, especialmente diante da crescente presença de estudantes com deficiência intelectual (DI) nas classes comuns do ensino regular. Embora as políticas públicas assegurem o direito à escolarização em ambientes inclusivos, o ensino de Ciências e, em particular, de Física, ainda enfrenta limitações decorrentes da predominância de metodologias centradas na abstração, no formalismo matemático e na transmissão verbal dos conteúdos.

Nesse contexto, torna-se indispensável o desenvolvimento de práticas pedagógicas e recursos didáticos que respeitem a diversidade de formas de aprender, favorecendo a participação ativa dos estudantes e a construção significativa do conhecimento científico. Assim, compreender as especificidades da deficiência intelectual, adotar os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem e utilizar materiais manipuláveis e acessíveis configuram estratégias fundamentais para a superação das barreiras existentes e para a efetivação de um ensino de Física verdadeiramente inclusivo.

Deficiência Intelectual e as Barreiras no Ensino de Ciências

A conceituação da Deficiência Intelectual passou por profundas transformações epistemológicas nas últimas décadas. Deixou de ser vista sob uma perspectiva puramente médica e clínica para ser compreendida sob o modelo biopsicossocial. A American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (AAIDD) define a DI como uma incapacidade caracterizada por limitações significativas tanto no funcionamento intelectual quanto no comportamento adaptativo, expressas nas habilidades conceituais, sociais e práticas, manifestando-se antes dos 22 anos.

No contexto escolar, estudantes com DI frequentemente demandam rotas alternativas de processamento da informação. Como destacam Santos, Carvalho e Alecrim (2018), o ensino de Física tradicionalmente privilegia o formalismo matemático abstrato e a memorização de fórmulas. Essa abordagem verbalista cria barreiras de acessibilidade intransponíveis para alunos que necessitam de suportes concretos para ancorar a cognição. A inclusão não se resume à socialização ou à inserção física do estudante na sala de aula regular. Ela requer a reconfiguração das propostas pedagógicas. A ausência de materiais didáticos adaptados e o desconhecimento de estratégias inclusivas agravam o distanciamento desses discentes em relação aos conteúdos científicos. Por essa razão, faz-se imperativa a transição de um modelo de ensino pautado na passividade e na abstração pura para um ambiente rico em estímulos multissensoriais e interações mediadas.

Desenho Universal para a Aprendizagem como Estrutura Inclusiva

Para responder à heterogeneidade inerente às turmas contemporâneas, que frequentemente abrigam cerca de 40 estudantes com ritmos e perfis cognitivos distintos, o DUA apresenta-se como um modelo metodológico e conceitual robusto. Desenvolvido pelo *Center for Applied Special Technology* (CAST), o DUA fundamenta-se nas neurociências e propõe a estruturação de currículos e materiais que sejam intrinsecamente acessíveis a todos, minimizando a necessidade de adaptações posteriores e segregadoras.

O DUA se organiza a partir de três princípios centrais (ZERBATO e MENDES, 2018), mapeados em redes cerebrais específicas: (i) Múltiplos meios de engajamento (o “porquê” da aprendizagem): Relacionado às redes afetivas. Visa despertar o interesse, sustentar o esforço e promover a autorregulação dos estudantes através de atividades contextualizadas e participativas. (ii) Múltiplos meios de representação (o “o quê” da aprendizagem): Relacionado às redes de reconhecimento. Exige que a informação seja apresentada em diferentes formatos (visual, auditivo, tátil-cinestésico), combatendo o monopólio do texto escrito e da fala do professor. (iii) Múltiplos meios de ação e expressão (o “como” da aprendizagem): Relacionado às redes estratégicas. Permite que os estudantes demonstrem seus conhecimentos por diferentes vias, respeitando suas limitações motoras, de linguagem ou de velocidade de processamento cognitivo.

Ao aplicar o DUA no desenvolvimento de produtos educacionais, o foco desloca-se da "correção" do indivíduo para a eliminação das barreiras presentes no ambiente e nos materiais de ensino. Assim, um recurso didático planejado sob a ótica do DUA beneficia o estudante com DI ao mesmo tempo em que potencializa a aprendizagem de toda a turma, otimizando o tempo de planejamento do docente.

Recursos Didáticos Manipuláveis e Experimentação no Ensino de Física

O ensino de Física encontra na experimentação um de seus eixos metodológicos mais potentes. No entanto, em salas de aula inclusivas, a experimentação tradicional baseada em roteiros rígidos e leitura de tabelas complexas pode reproduzir lógicas de exclusão. A superação desse modelo ocorre por meio da introdução de recursos didáticos manipuláveis e alta acessibilidade.

Medeiros e Silva (2020) ressaltam que o uso de dispositivos experimentais palpáveis altera a dinâmica cognitiva da aula. Quando o estudante pode tocar, acionar e observar diretamente as variáveis de um fenômeno, como o tempo de queda de um corpo, o conceito científico ganha contornos concretos. A manipulação física atua como uma prótese cognitiva, permitindo que a percepção sensorial imediata sirva de base para a posterior conceituação abstrata da mecânica clássica. A relevância de materiais com essas propriedades é reforçada por Morais e Oliveira (2024), que apontam a urgência na confecção de recursos adaptativos que aliem o baixo custo financeiro à praticidade logística (transporte, manuseio e higienização). Em cenários de vulnerabilidade social e infraestrutura escolar precária, um material didático de alta durabilidade e produção acessível garante a democratização do acesso aos laboratórios de ciências.

Dessa forma, a experimentação tátil-manipulativa cumpre dupla função na Educação Especial: valida o direito do estudante com DI de apropriar-se dos saberes científicos e fornece ao professor uma ferramenta viável para gerenciar a diversidade pedagógica em seu cotidiano laboral.

Fundamentos Físicos da Queda Livre

A gravidade é uma das interações fundamentais da natureza, responsável pela atração entre corpos que possuem massa e presente em inúmeros fenômenos cotidianos, como a queda de objetos, o movimento da Lua em torno da Terra e a dinâmica dos planetas no Sistema Solar. A compreensão desse fenômeno constitui um dos pilares da Mecânica Clássica, pois permite explicar e prever diferentes movimentos observados na natureza (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2016). A descrição quantitativa da gravidade foi estabelecida por Isaac Newton por meio da Lei da Gravitação Universal, segundo a qual todos os corpos exercem forças de atração mútua. A intensidade dessa força é diretamente proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que os separa (SERWAY; JEWETT, 2014). Essa formulação representou um marco para a Física ao unificar a explicação dos movimentos terrestres e celestes em um mesmo modelo teórico.

Na superfície terrestre, a gravidade produz uma aceleração média de aproximadamente 9,8 m/s², denominada aceleração da gravidade (g). Sob a hipótese de desprezar a resistência do ar, um corpo submetido exclusivamente à ação dessa força realiza um movimento denominado queda livre (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2016). As investigações experimentais conduzidas por Galileo Galilei demonstraram que, nessas condições ideais, todos os corpos caem com a mesma aceleração, independentemente de sua massa, evidenciando que o tempo de queda depende apenas da altura inicial e da aceleração gravitacional.

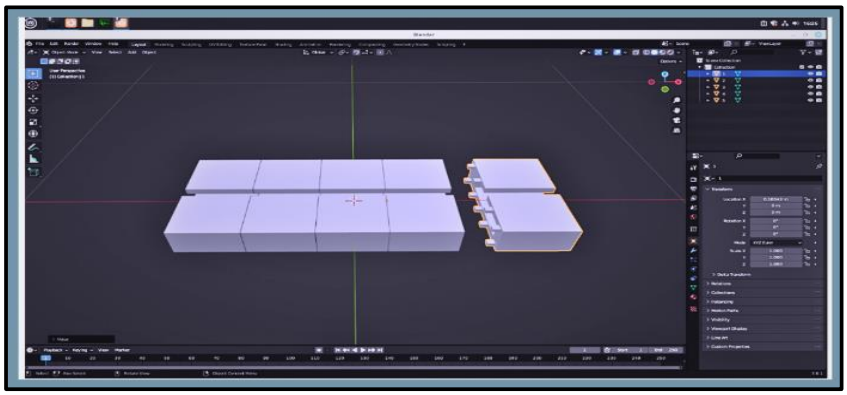
Outro conceito fundamental associado à gravidade é o peso, definido como a força gravitacional exercida pela Terra sobre um corpo. Matematicamente, essa grandeza é expressa por ($p = m.g$), em que m representa a massa do corpo e g a aceleração da gravidade (SERWAY; JEWETT, 2014). A distinção entre massa e peso é essencial para a compreensão dos fenômenos gravitacionais e constitui uma das dificuldades conceituais frequentemente observadas entre estudantes da educação básica.

No ensino de Física, a aprendizagem desses conceitos torna-se mais efetiva quando os estudantes podem observar, manipular e investigar os fenômenos físicos por meio de atividades experimentais. Nessa perspectiva, o uso de recursos didáticos concretos favorece a articulação entre teoria e prática, reduz a abstração dos conceitos e estimula a participação ativa dos estudantes, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa em ambientes de ensino inclusivos.

A construção da Régua de Queda Livre

A busca por materiais e técnicas de fabricação que atendessem aos requisitos de resistência, durabilidade, precisão dimensional e facilidade de higienização levou à adoção da tecnologia de impressão 3D. Essa escolha deveu-se à possibilidade de produzir peças com bom acabamento, dimensões personalizadas e fácil reprodução do modelo, atendendo às necessidades do recurso didático. O modelo tridimensional foi desenvolvido no software Blender, amplamente utilizado para modelagem 3D (Figura 01). A ferramenta possibilitou a construção e o refinamento do projeto por meio de sucessivos ajustes, buscando conciliar funcionalidade, qualidade estética e viabilidade de impressão, resultando em um modelo adequado às finalidades didáticas.

Figura 01: Ilustração do processo de construção digital dos trilhos da QRL.



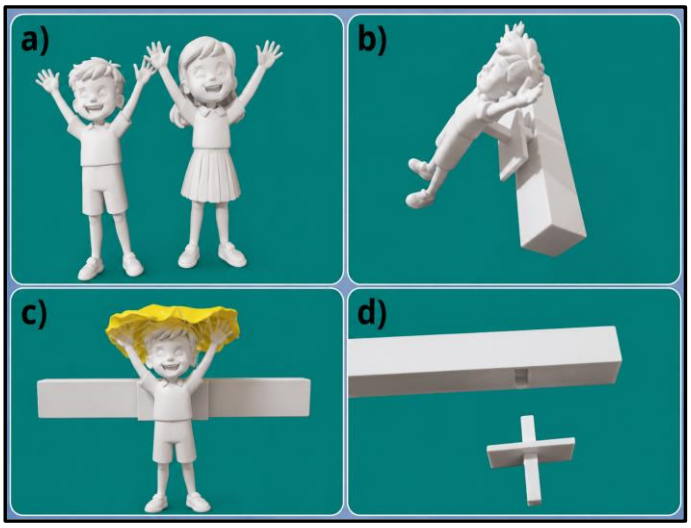
Após a finalização do modelo digital, utilizou-se o software Orca Slicer para converter os arquivos no formato STL em G-code, conjunto de instruções que orienta a impressora 3D na construção do objeto camada por camada. As peças da RQL foram produzidas em uma impressora 3D Ender 3 V3 SE, utilizando filamento PLA da marca Dynalabs. A escolha desse material deve-se à sua facilidade de impressão, bom acabamento e resistência, características que o tornam adequado ao ambiente escolar. O processo de impressão garantiu a precisão dimensional e a qualidade estrutural das peças.

Inicialmente, foi realizada uma impressão em escala reduzida dos trilhos para avaliar os parâmetros de impressão e o funcionamento do sistema de encaixe dos trilhos. Os resultados evidenciaram a necessidade de ajustes na espessura das peças e no próprio encaixe, motivando sucessivos refinamentos no modelo 3D e novas impressões de teste até a obtenção do resultado esperado. Além disso, verificou-se que o tempo de impressão de cada bloco era, inicialmente,

de aproximadamente 30 horas, o que tornava o processo pouco viável. Para otimizar esse aspecto, foram realizados ajustes na espessura das paredes das peças, reduzindo significativamente o tempo total de impressão para cerca de 8 horas por bloco, sem comprometer a resistência estrutural.

Outro desafio enfrentado durante o desenvolvimento do protótipo foi relacionado à modelagem dos bonecos utilizados na RQL, pois acreditava-se que seria possível empregar um modelo tridimensional já existente, obtido em bancos de arquivos disponíveis na internet, realizando apenas ajustes pontuais para adequá-lo ao projeto. No entanto, essa estratégia mostrou-se inviável, pois os modelos encontrados não atendiam aos requisitos técnicos de encaixe, proporção e estrutura interna necessários para o funcionamento adequado do dispositivo. Diante desse impasse, optou-se por realizar a modelagem dos bonecos do zero, exigindo um trabalho mais elaborado de concepção e adaptação. Foram desenvolvidos dois modelos distintos, representando um personagem masculino e um feminino (Figura 02), respeitando proporções compatíveis entre si e com a estrutura da régua. O processo envolveu etapas de desenho digital, ajustes de escala, definição dos pontos de encaixe (Figura 02-b) e planejamento da funcionalidade mecânica.

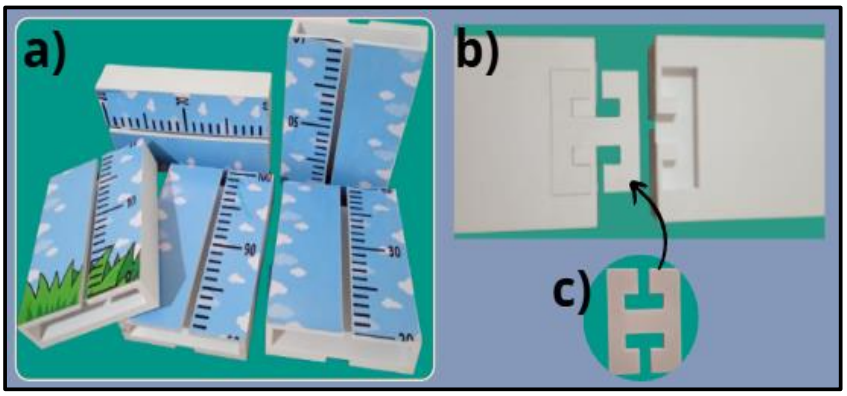
Figura 02: Personagens da RQL: (a) bonecos utilizados na simulação; (b) detalhe do sistema de encaixe; (c) boneco acoplado ao trilho; e (d) trilho e peça de encaixe desmontados.



Um aspecto importante do projeto foi o sistema de encaixe localizado na parte posterior dos bonecos (Figura 02-b). Em vez de uma estrutura fixa, foram desenvolvidas peças independentes que podem ser acopladas aos personagens, permitindo simular diferentes condições de atrito. O encaixe do boneco que representa a queda livre idealizada foi projetado para minimizar o atrito com o trilho, enquanto o do boneco que simula o uso de paraquedas possui maior espessura, aumentando o atrito durante a descida. Como resultado, o primeiro desliza rapidamente, representando a queda livre sem resistência do ar, e o segundo desce lentamente, ilustrando a ação das forças dissipativas.

O trilho (Figura 03) é composto por cinco peças independentes, organizadas como blocos de montar educativo com encaixes intuitivos e funcionais. As peças possuem dimensões adequadas ao manuseio, além de facilitarem o transporte e a higienização. O sistema foi projetado para que apenas a combinação correta forme o conjunto final, estimulando a autonomia, o raciocínio lógico e a participação ativa dos estudantes.

Figura 03: Componentes da RQL: a) peças da RQL; b) parte posterior com o sistema de encaixe; c) encaixe individualizado.



A Régua de Queda Livre é um recurso didático acessível e funcional para o ensino de movimento vertical e resistência do ar. A estrutura possui cinco partes de encaixe rápido e intuitivo, facilitando o transporte e o manuseio escolar. Quando montada, mede 1 metro de altura por 20 centímetros de largura, dimensões versáteis para uso sobre mesas ou no chão, garantindo visibilidade e a participação ativa dos estudantes (Figura 04).

Figura 04: A RQL montada, apresentada em diferentes ângulos, com os bonecos encaixados no trilho.



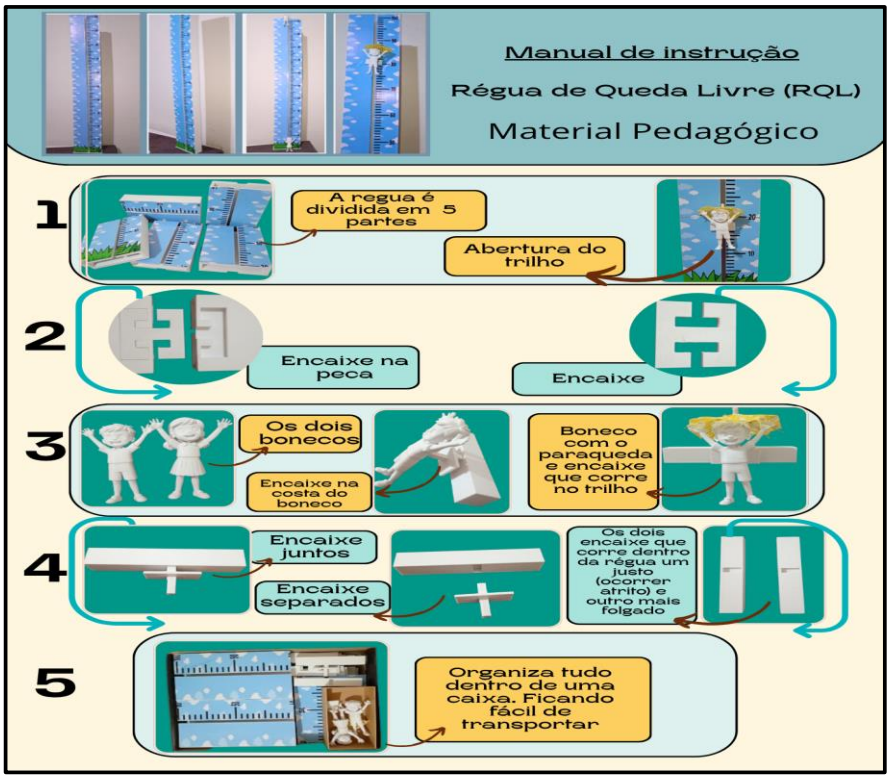
O eixo central da régua possui um trilho vertical por onde deslizam os bonecos simulando situações distintas: um com paraquedas e outro sem. Essa configuração permite a comparação direta entre dois cenários do movimento vertical: a queda livre idealizada (sem resistência do ar) e a queda real (com atuação de forças dissipativas). A concepção estrutural da RQL alia funcionalidade a uma estética estimulante. A superfície externa possui adesivos coloridos que simulam o cenário lúdico de ceu. Essa ambientação aproxima o estudante do fenômeno físico por meio de uma analogia concreta e visualmente rica, despertando o interesse e tornando a aprendizagem mais envolvente.

Como mencionado anteriormente, durante a demonstração, o boneco sem paraquedas desliza rapidamente devido à aceleração gravitacional, enquanto o modelo com paraquedas desce de forma gradual pela influência do atrito das peças, simulando a resistência do ar. Essa comparação direta tangibiliza as diferenças entre os dois movimentos por meio da observação experimental. O caráter manipulável do recurso amplia o engajamento dos estudantes, inclusive

daqueles com deficiência cognitiva, promovendo uma aprendizagem significativa e inclusiva.

A Figura 05 apresenta um manual simplificado de uso do dispositivo, contendo orientações claras sobre as etapas de funcionamento e os principais procedimentos necessários para sua utilização. O material ilustra as partes que compõem a Régua de Queda Livre (RQL), bem os passos para a montagem do dispositivo, facilitando a compreensão e o manuseio.

Figura 05: Apresenta um manual simplificado do uso do dispositivo, com orientações claras sobre as etapas e os principais comandos para seu funcionamento



A utilização do material exige seguir as orientações do manual, garantindo o encaixe correto das peças até a montagem da régua. Os suportes dos bonecos podem ser configurados com ou sem atrito, a depender do objetivo pedagógico. As simulações subsequentes viabilizam a análise comparativa do movimento, promovendo uma abordagem experimental e investigativa dos conceitos de queda livre, gravidade e resistência do ar.

Considerações Finais

A inserção da Régua de Queda Livre (RQL) consolida uma alternativa viável para a democratização do ensino de Física no Ensino Médio regular. Ao converter o formalismo matemático e o verbalismo tradicional em fenômenos táteis observáveis, o dispositivo atende ao modelo biopsicossocial da inclusão, oferecendo rotas sensoriais alternativas indispensáveis para estudantes com Deficiência Intelectual (DI). Fundamentada nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), a RQL minimiza a necessidade de adaptações curriculares segregadoras.

O recurso potencializa o engajamento e a compreensão de conceitos mecânicos por toda a turma, otimizando o tempo de planejamento do docente diante de rotinas sobrecarregadas e turmas populosas. Por fim, a viabilidade técnica do protótipo, impulsionada

pela reprodutibilidade e pelo baixo custo da impressão 3D, aliada a atributos práticos como portabilidade e durabilidade, viabiliza sua implementação em larga escala na rede pública. O material mitiga barreiras pedagógicas estruturais, efetivando o direito à educação científica inclusiva e significativa.

Referências Bibliográficas

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física: Mecânica. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

MEDEIROS, I. C. S.; SILVA, J. A. Proposta didática utilizando Arduino para medição experimental da gravidade para alunos com e sem deficiência intelectual. Revista Ensino em Foco, v. 3, n. 2, 2020. Disponível em: https://publicacoes.ifba.edu.br/ensinoemfoco/article/view/687. Acesso em: jul. de 2026.

MORAIS, L. F.; OLIVEIRA, C. R. Práticas Inclusivas no Ensino de Física: Uma Abordagem para Recursos Adaptativos. Cadernos de Cajuína, v. 9, n. 3, 2024. Disponível em: https://v3.cadernoscajuina.pro.br/index.php/revista/article/view/564. Acesso em: jul. de 2026.

SANTOS, A. M.; CARVALHO, P. S.; ALECRIM, J. O ensino de física para jovens com deficiência intelectual: uma proposta para facilitar a inclusão na escola regular. Revista Educação Especial, v. 32, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/331057123_O_ensino_de_fisica_para_jovens_com_deficiencia_intelectual_uma_proposta_para_facilitar_a_inclusao_na_escola_regular. Acesso em: jul. de 2026.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT, John W. Princípios de Física. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para Cientistas e Engenheiros: Mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho Universal para a Aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. Educação Unisinos, v. 22, n. 2, 2018. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/740353/2/MARILIZ-Produto%20Educacional%20e-book.pdf. Acesso em: jul. de 2026.

Enviado em 31/08/2026
Avaliado em 15/10/2026

PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO: CORRENTE ELÉTRICA COM ANIMAÇÕES JAPONESAS

Sara da Costa Barbosa[43]
Antônia Nayla Salviana Couto[44]
Walmir Jacinto de Sousa[45]
Alexandro Silvestre da Rocha[46]
Samuel Gomes de Mercena[47]

Resumo
Este trabalho apresenta uma proposta didática para o ensino de eletricidade no terceiro ano do Ensino Médio utilizando animações japonesas (animes) como recurso pedagógico. A proposta busca aproximar os conceitos científicos do universo cultural dos estudantes, tornando a aprendizagem mais significativa. A metodologia consistiu em uma sequência de quatro aulas com explicações teóricas, imagens e trechos dos animes Naruto e Dr. Stone, além de atividades avaliativas contextualizadas. Os resultados evidenciaram maior engajamento dos alunos e melhor compreensão dos conceitos de corrente elétrica e indução eletromagnética. Conclui-se que o uso de animes constitui uma estratégia didática eficaz para contextualizar os conteúdos de Física e fortalecer o processo de ensino-aprendizagem.
Palavras-chave: Ensino de Física, Eletricidade, Animes, Aprendizagem Significativa

Abstract
This study presents a didactic proposal for teaching electricity to third-year high school students using Japanese animations (anime) as a pedagogical resource. The proposal aims to connect scientific concepts with students' cultural interests, making learning more meaningful. The methodology consisted of a four-lesson instructional sequence combining theoretical explanations, images, and excerpts from the anime *Naruto* and *Dr. Stone*, along with contextualized assessment activities. The results showed increased student engagement and improved understanding of the concepts of electric current and electromagnetic induction. It is concluded that the use of anime is an effective teaching strategy for contextualizing Physics content and strengthening the teaching-learning process.
Keywords: Physics Teaching, Electricity, Anime, Meaningful Learning.

Introdução

As novas gerações do Ensino Médio estão inseridas em um contexto de intenso uso de tecnologias digitais, como celulares e tablets, utilizados diariamente para comunicação, entretenimento e acesso à informação (ANACLETO, 2017). No ambiente escolar, porém, observa-se um paradoxo: embora os estudantes dominem essas tecnologias, ainda apresentam baixo desempenho em disciplinas como Física, Matemática e Química (TOLEDO, 2018). Essa realidade evidencia os impactos dos estímulos digitais na concentração dos estudantes. A

[43] Egressa do curso de graduação em Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[44] Egressa do curso de graduação em Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[45] Professor do Instituto Federal do Tocantins, campus Cimba, Araguaína.
[46] Professor Doutor do Curso de Licenciatura em Física e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.
[47] Professor Doutor do Curso de Licenciatura em Física e do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Norte do Tocantins.

atenção fragmentada dificulta a aprendizagem e a retenção dos conteúdos, tornando necessário o desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais alinhadas aos interesses e às experiências dos alunos.

No ensino de Física, marcado por conceitos abstratos, há crescente necessidade de metodologias que aproximem o conteúdo da realidade dos estudantes e fortaleçam a aprendizagem. Nesse contexto, integrar elementos da cultura contemporânea, como mídias e entretenimento digital, aos conteúdos curriculares pode tornar o ensino mais motivador, significativo e efetivo. Nesse contexto, cresce o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), que têm sido incorporadas às práticas pedagógicas para tornar as aulas mais atrativas e favorecer a aprendizagem (SAE DIGITAL, 2015). Entre as estratégias utilizadas estão apresentações em slides, experimentos, simulações interativas, jogos educativos e outros recursos que complementam o ensino tradicional.

Neste trabalho, propõe-se o uso de *animes* como ferramenta de apoio ao ensino de eletricidade. A popularização dessas animações entre os jovens brasileiros favorece a associação entre elementos da cultura midiática e conceitos de Física (RODRIGUES, 2022). O objetivo é reduzir a abstração dos conteúdos de eletromagnetismo e promover uma aprendizagem significativa, permitindo que os alunos relacionem novos conhecimentos aos saberes prévios, conforme a teoria de Ausubel (2003). Dessa forma, os animes tornam-se um recurso didático capaz de aumentar o engajamento e favorecer a aprendizagem.

Essa estratégia busca promover uma aprendizagem mais inclusiva, respeitando diferentes ritmos e formas de assimilação dos conteúdos. Por meio de representações visuais, os estudantes podem relacionar imagens aos conceitos de eletricidade e corrente elétrica, tornando a aprendizagem mais contextualizada. Assim, este trabalho propõe o uso de animes como recurso didático no ensino de corrente elétrica para alunos do terceiro ano do Ensino Médio, contribuindo para aulas mais dinâmicas, contextualizadas e significativas.

Metodologia

Metodologicamente, esse trabalho empregou uma sequência didática composta por quatro aulas de 45 minutos cada lecionadas para o terceiro ano do ensino médio, envolvendo elementos da cultura pop japonesa conhecidas como *anime,* com objetivo de aproximar o conteúdo da realidade sociocultural dos 25 estudantes envolvidos na pesquisa. Cada aula seguiu o modelo apresentado na Figura 01.

Figura 01: Modelo de aula utilizado

DISCIPLINA:	**FÍSICA**
TEMA:	Introdução a eletricidade
OBJETIVO GERAL:	Resolução de problemas para compreensão do conteúdo de eletricidade e corrente.
OBJETIVO ESPECÍFICO:	Compreender conceitos básicos sobre eletricidade e corrente elétrica, associação de conceitos com equipamentos cotidianos e domésticos, identificar as propriedades da eletricidade dentro do contexto das animações.
CRONOLOGIA:	45 minutos de aula.
RECURSOS DIDÁTICOS:	Quadro branco, pincéis, apagador , folhas A4, animação japonesa "Dr. Stone" e "Naruto".
METODOLOGIA:	Desenvolver uma aula teórica usufruindo de recursos visuais para auxiliar no aprimoramento da teoria a ser apresentada, será utilizada uma lista de exercícios e a construção de um mapa mental, onde será testado o domínio dos conceitos de eletricidade e corrente bem como resolução de problemas.
PROBLEMATIZAÇÃO:	Como a energia elétrica é gerada e por meio dela quais equipamentos, objetos e sistemas podemos usufruir hoje em dia?
ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO:	Explorar conceitos ligados a eletricidade especificamente geração de corrente por meio da oralidade e recursos visuais imagens e mapa mental que serão posteriormente corrigidos em sala.
APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO:	A avaliação poderá feita de forma individual utilizando mapa conceitual e uma lista de exercícios adaptada a animação utilizada em sala, onde podem ser analisadas a coerência e dominância dos conceitos e habilidade de resolução de problemas apresentados.
BIBLIOGRÁFIA:	I - GIANCOLI, Douglas C. Física para Cientistas e Engenheiros: Eletricidade e Magnetismo, Óptica: Volume 2. 5° edição. Editora Pearson, 2004. 533p. II - Biscuola, Gualter José , Física 3: eletricidade Física moderna e análise dimensional, 2° edição. Saraiva, 2013, São paulo, pg 173-204.

As primeiras duas aulas envolveram teoria e contextualização mediante uso de imagens das animações apresentando a história da Física. Na primeira aula foi solicitado aos alunos que listassem 10 itens, de forma livre, relacionando conceitos de eletricidade a fenômenos do cotidiano, onde alguns alunos não conseguiram completar essa tarefa. Sequentemente Foram abordados os conceitos básicos de eletricidade, como cargas elétricas, corrente elétrica, o surgimento da corrente elétrica, indução eletromagnética, entre outros, com o apoio visual de slides projetados em um data-show.

Nesse momento, foram utilizadas imagens de *animes* previamente selecionados para contextualizar os conceitos de eletricidade. Entre elas, destacou-se o personagem Kakashi, de Naruto, utilizando o jutsu Chidori (RODRIGUES, 2022). A cena permitiu discutir a formação de descargas elétricas a partir do acúmulo de cargas, da diferença de potencial e da ionização do ar.

Também foram exibidos trechos do episódio 9 de Dr. Stone (RODRIGUES, 2022), cuja narrativa acompanha a reconstrução da sociedade por meio do conhecimento científico após a petrificação da humanidade. A animação apresenta a construção de dispositivos como baterias, geradores elétricos e bússolas, explicando de forma acessível os princípios físicos e os materiais envolvidos em seu funcionamento. Em determinado trecho do episódio, os personagens constroem um gerador elétrico rudimentar utilizando discos de cobre, fios condutores e um ímã produzido a partir de uma barra de ferro magnetizada. Ao girarem os discos em um campo magnético, ocorre a indução de corrente elétrica, que é conduzida por fios até um filamento de alta resistência feito de bambu japonês. A passagem da corrente pelo filamento provoca aquecimento devido ao efeito Joule, resultando na emissão de luz visível (SERWAY, 2013). O dispositivo apresentado na animação reproduz, de forma simplificada, o princípio de funcionamento da lâmpada incandescente desenvolvida por Edison em 1879.

Ademais, as explicações simplificadas presentes nas animações serviram como ponto de partida para estimular a curiosidade sobre os fenômenos físicos apresentados. No caso de *Naruto*, por exemplo, a interpretação científica dos poderes do personagem Kakashi despertou o interesse dos alunos e promoveu discussões posteriores sobre os conceitos de eletricidade.

Para complementar o conteúdo, foram propostas duas atividades avaliativas. A primeira consistiu na elaboração de um mapa mental para de identificar os conceitos assimilados e os conteúdos que despertaram maior interesse. Nessa atividade buscou-se compreender como os alunos organizaram e relacionaram os conceitos apresentados. A segunda atividade foi uma lista de exercícios contextualizada com imagens e situações extraídas das animações utilizadas durante as aulas (Figura 02).

Figura 02: Lista de exercícios contextualizada com imagens de *anime*.



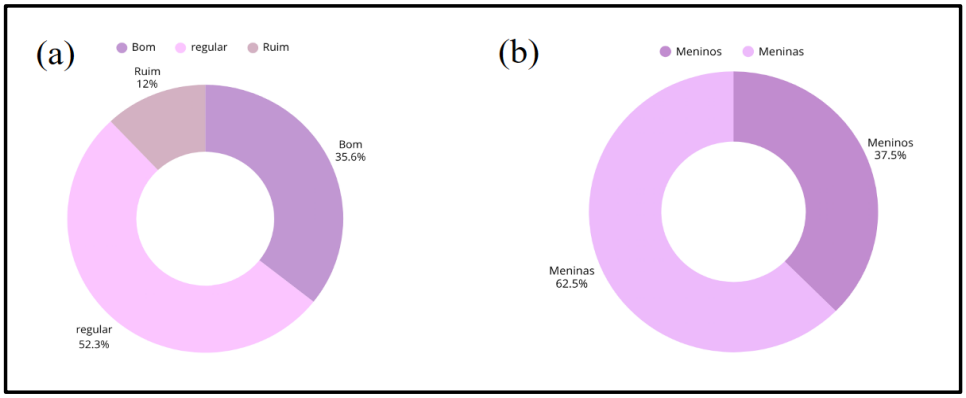
As questões foram elaboradas para verificar a compreensão dos conteúdos de eletricidade em um contexto próximo ao universo dos estudantes. Em razão da limitação de tempo, a lista não pôde ser recolhida para análise, sendo apresentada neste trabalho apenas como material complementar.

Resultados e Discussões

A aplicação das atividades permitiu evidenciar a relevância do uso de estratégias didáticas alternativas no ensino de Física. A utilização de elementos visuais e contextualizados, por meio de animações, favoreceu a associação entre os conceitos teóricos e situações do cotidiano, contribuindo para uma melhor compreensão dos conteúdos. Essa percepção é corroborada pelos resultados das atividades avaliativas ao longo da sequência didática.

A Figura 03 apresenta os resultados da primeira atividade avaliativa, na qual os estudantes elaboraram uma lista com dez objetos do cotidiano que funcionam por meio da eletricidade, as respostas foram classificadas como boas, regulares ou ruins.

Figura 03: Resultados da atividade diagnóstica: (a) distribuição das respostas segundo o grau de adequação aos conceitos científicos; (b) distribuição das respostas aceitáveis por sexo.



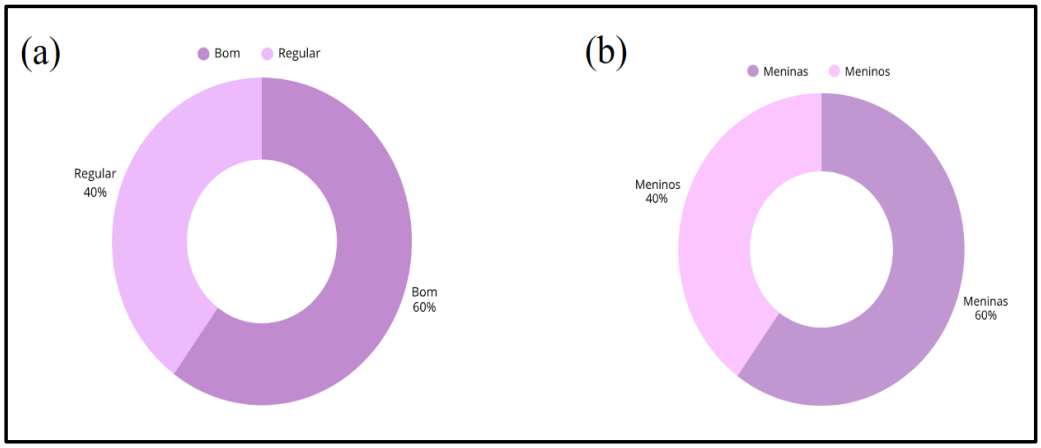
Na Figura 03-a, O gráfico mostra que a maioria das respostas foi classificada como regular (52,3%), indicando conhecimentos prévios parciais sobre eletricidade. Além disso, 35,6% das respostas foram consideradas boas, evidenciando que parte dos estudantes já apresentava concepções próximas às científicas, enquanto apenas 12,0% foram classificadas como ruins. Assim, 87,9% dos participantes demonstraram conhecimentos prévios suficientes para subsidiar a aprendizagem dos conteúdos da sequência didática, confirmando a eficácia da atividade como instrumento de diagnóstico inicial.

O gráfico (Figura 03-b) apresenta a distribuição dos estudantes participantes da atividade diagnóstica quanto ao sexo. Entre as respostas classificadas como boas e regulares, as meninas apresentaram melhor desempenho que os meninos, com 62,5% de respostas boas e 37,5% de respostas regulares. Essa distribuição indica um predomínio de estudantes do sexo feminino, permitindo inferências sobre desempenho ou aprendizagem ser maior entre as meninas do grupo estudado.

Na segunda aula, foram aplicados dois exercícios de interpretação dos conceitos físicos e de cálculo da corrente elétrica. Aqui, os estudantes demonstraram maior participação e curiosidade diante das imagens das animações utilizadas para contextualizar os conceitos físicos. Esse comportamento sugere que passaram a interpretar os personagens e as cenas sob uma

perspectiva mais científica. Os resultados, apresentados na Figura 04, sintetizam o desempenho dos estudantes após a realização destas atividades.

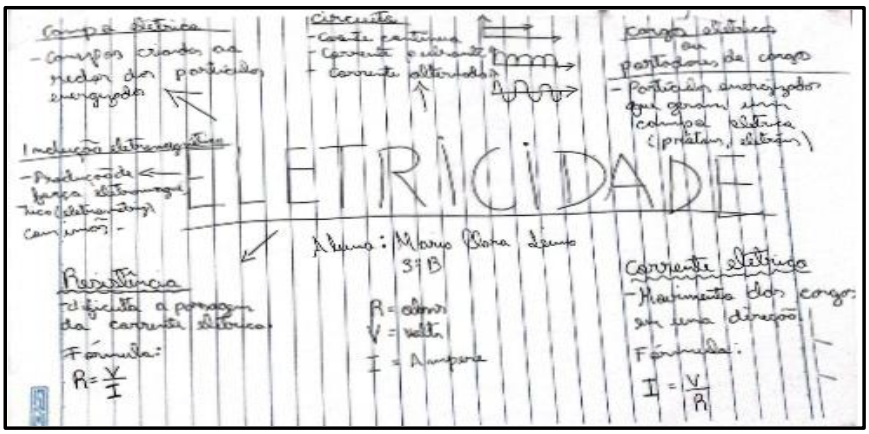
Figura 04: Desempenho dos estudantes na atividade avaliativa da segunda aula (a) e a separação por genero (b).



A Figura 04-a mostra que 60% das respostas foram classificadas como boas e 40% como regulares, sem ocorrência de respostas inadequadas (Ruim). Esses resultados indicam melhora no desempenho dos estudantes em relação à atividade diagnóstica, evidenciando que a sequência didática contribuiu para a compreensão e consolidação dos conceitos de corrente elétrica. Já a Figura 04-b apresenta a distribuição do desempenho dos estudantes por sexo. Observa-se que, entre as respostas classificadas como boas e regulares, as meninas continuaram com melhor desempenho que os meninos, com 60% e 30%, respectivamente. Entre tanto, sob um olhar mais detalhado, as meninas tiveram um desempenho 2,5% abaixo da primeira avaliação, enquanto os meninos aumentaram os mesmos 2,5%.

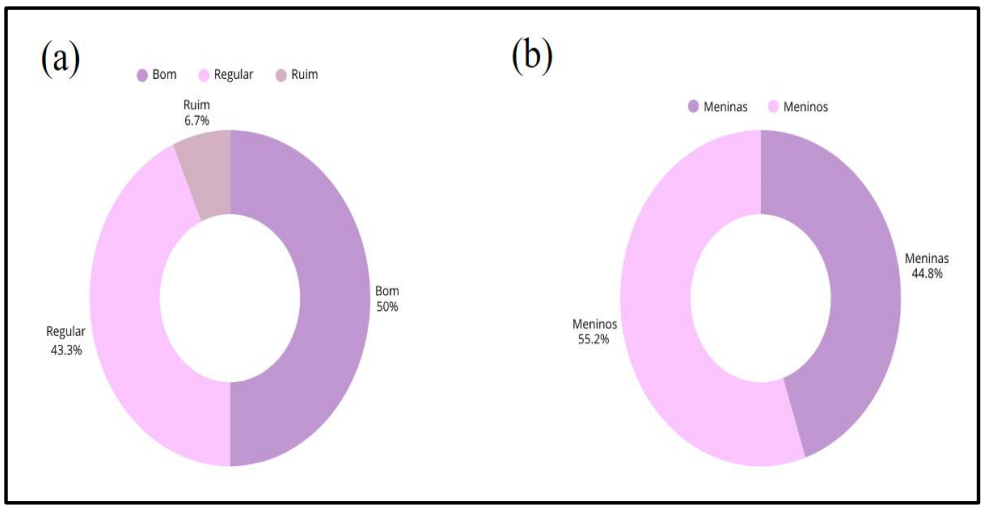
Além dos testes iniciais (lista de objetos e exercício de cálculo), ao final da terceira aula foi elaborado, em conjunto com os alunos, um mapa mental abrangendo os conteúdos trabalhados, incluindo os cálculos, como está exemplificado na Figura 05.

Figura 05: Cópia de um Mapa Mental construído por um aluno durante a atividade proposta.



Os mapas mentais evidenciam que os estudantes assimilaram os principais conceitos abordados nas aulas e estabeleceram associações entre os conteúdos trabalhados e situações do cotidiano. Os resultados obtidos são apresentados na Figura 06.

Figura 06: Desempenho dos estudantes na construção dos mapas mentais (a) e a separação por genero (b).



Como pode ser visto na Figura 06-a, foram recolhidos 25 mapas mentais com uma percentagem de 50% para respostas consideradas boas, 43.3% regulares e apenas 6.7% consideradas ruins. Os resultados indicaram que, após a aplicação da sequência didática, a maioria dos estudantes obteve desempenho acima da média nas questões conceituais e de cálculo, demonstrando recordar conceitos-chave associados às animações. Observou-se ainda maior familiaridade dos meninos com as imagens e vídeos utilizados, refletida em 55,2% das respostas satisfatórias, contra 44,8% das meninas. Ainda assim, estas apresentaram excelente desempenho ao longo das aulas e nas avaliações, evidenciando uma base teórica mais consistente.

Portanto, é possível inferir que as respostas dos alunos demonstraram que a metodologia empregada obteve sucesso em fazê-los compreender de forma sucinta e clara o tema abordado na sala de aula e com as a inserção das animações, evidenciando o interesse da cultura pop japonesa pelos estudantes e auxiliando na interação dos discentes com o conteúdo empregado.

Conclusão

Neste trabalho foi desenvolvida uma metodologia alternativa para o ensino de eletricidade e corrente elétrica no terceiro ano do ensino médio. Os resultados evidenciam a importância de explorar conceitos físicos de forma contextualizada e articulada aos conhecimentos prévios dos estudantes. A proposta consistiu na utilização de imagens e trechos de animes, especificamente Dr. Stone e Naruto Shippuden (DR. STONE, 2019; NARUTO SHIPPUDEN, 2007), como recursos didáticos. Os resultados sugerem que essa abordagem favorece a aprendizagem, a memorização dos conteúdos, a curiosidade e a participação dos alunos em sala de aula.

Ressalta-se que os recursos empregados são de fácil acesso, amplamente disponíveis e apresentam potencial de aplicação em diferentes contextos e conteúdos de Física, tornando a metodologia versátil e facilmente adaptável à prática docente. Os resultados também indicam

que os estudantes do sexo masculino, por assistirem mais animes, demonstraram maior familiaridade com as animações, enquanto as alunas, embora tenham menor contato com esse universo, identificaram com maior facilidade os conceitos físicos apresentados, possivelmente em razão de conhecimentos empíricos relacionados ao uso de equipamentos domésticos. Assim, os resultados obtidos mostram-se promissores e passíveis de replicação, reforçando o potencial da metodologia como uma ferramenta alternativa para promover a aprendizagem significativa.

Referências Bibliográficas

ANACLETO, T. S. Uso de dispositivos eletrônicos e padrões do ciclo vigília/sono de crianças e adolescentes urbanos. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel. In: MOREIRA, M. A. (Org.). Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2003.

BACICH, L.; MORAN, J. (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BISCUOLA, G, J . Física 3: eletricidade Física moderna e análise dimensional, 2° edição. Saraiva, São paulo, 2013.

DR. STONE. Direção: Shinya Iino. Japão: TMS Entertainment, 2019.

GIANCOLI, D. C. Física para Cientistas e Engenheiros: Eletricidade e Magnetismo, Óptica: Volume 2. 5° edição. Editora Pearson, 2004.

GRIFFITHS, D. J. Introduction to Electrodynamics. 4. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2017.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física: Eletromagnetismo. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, v. 3, 2016.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa no ensino de Física. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 32, n. 2, 2010

NAPOLITANO, M. Como usar o cinema na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2003.

NARUTO SHIPPUDEN. Direção: Hayato Date. Japão: Studio Pierrot, 2007

PIASSI, L. P. C.; PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de ensino. Ciência & Educação, v. 15, n. 3, 2009.

RODRIGUES, A. S. Ciência por meio da cultura otaku: uma análise da circulação do conhecimento em animes. Ufal, Alagoas. 2022.

SERWAY, R. A.; JEWETT, J. W. Princípios de física 3: Eletromagnetismo. 3. ed. v. 3. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SOARES, S. J.; BUENO, F. F. L.; CALEGARI, L. M.; LACERDA, M. M.; DIAS, R. F. N. C. O uso das TDICs no processo de ensino-aprendizagem. Montes Claros, 2015.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros: eletricidade e magnetismo. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

TOLEDO, L. S. Analfabetismo funcional entre adolescentes: um mal-estar na educação contemporânea. Revista Fundamentos, Teresina, v. 1, n. 1, 2018.

Enviado em 31/08/2026

Avaliado em 15/10/2026

RECURSÃO EM MATEMÁTICA E EM PROGRAMAÇÃO: UMA REVISÃO DOS CONFLITOS ENTRE DEFINIÇÃO, EXECUÇÃO E COMPREENSÃO

Yhasmin Thayná Justino Lara[48]
Miguel Santos Doiche[49]
Diego Ricardo Krohl[50]

Resumo
O presente artigo investiga o ensino do conceito de recursão no Ensino Médio, analisando a intersecção entre a Matemática e a Ciência da Computação. O estudo aborda a dualidade conceitual existente entre a perspectiva declarativa e atemporal da matemática, focada em relações de recorrência e indução, e a abordagem imperativa e dinâmica da programação, fundamentada em chamadas de funções e gerenciamento de pilha de memória. Embora tais discrepâncias ocasionem, a princípio, obstáculos de entendimento e confrontos conceituais entre os discentes, os estudos demonstram que a programação pode atuar como uma ferramenta pedagógica significativa. Ao empregar linguagens como o Python e recursos de visualização da execução algorítmica, o ambiente computacional confere materialidade às abstrações matemáticas. O trabalho propõe estratégias didáticas integradas, como a exploração de problemas clássicos e o rastreamento de pilhas de chamadas, para transformar a transição entre os domínios em um processo de consolidação conceitual. Por fim, o estudo indica a existência de lacunas na literatura nacional e enfatiza a necessidade de novas investigações empíricas que avaliem o impacto direto do pensamento computacional na melhoria da aprendizagem matemática na educação básica.
Palavras-chave: Recursão; Matemática; Programação; Pensamento Computacional; Ensino Médio.

Abstract
This article investigates the teaching of the concept of recursion in secondary education, analyzing the intersection between Mathematics and Computer Science. The study addresses the conceptual duality between the declarative and atemporal perspective of mathematics, focused on recurrence relations and induction, and the imperative and dynamic approach of programming, grounded in function calls and memory stack management. Although such discrepancies initially create obstacles to understanding and conceptual conflicts among students, studies show that programming can act as a significant pedagogical tool. By employing languages such as Python and resources for visualizing algorithmic execution, the computational environment gives materiality to mathematical abstractions. The work proposes integrated didactic strategies, such as the exploration of classic problems and the tracing of call stacks, to transform the transition between the two domains into a process of conceptual consolidation. Finally, the study points to gaps in the national literature and emphasizes the need for further empirical investigations that assess the direct impact of computational thinking on the improvement of mathematics learning in basic education.
Keywords: Recursion; Mathematics; Programming; Computational Thinking; Secondary Education.

[48] Graduanda em Ciência da Computação pelo Instituto Federal Catarinense - IFC - Campus Videira.
[49] Graduando em Ciência da Computação pelo Instituto Federal Catarinense - IFC - Campus Videira.
[50] Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. Professor do Instituto Federal Catarinense - IFC - Campus Videira.

Introdução

A inserção do Pensamento Computacional e de conceitos da Ciência da Computação no ensino básico tem gerado debates sobre a relação entre os currículos de Matemática e Tecnologia. Krohl *et al*. (2021, p. 29) destacam que a utilização de linguagens de programação e algoritmos no ambiente educacional atua como um recurso interdisciplinar capaz de dinamizar o aprendizado e aproximar os conteúdos teóricos das aplicações práticas. Dentre os tópicos interdisciplinares, o conceito de recursão se sobressai por sua importância conceitual e pelas frequentes barreiras do processo de aprendizagem.

A recursão pode ser compreendida como a caracterização ou definição de um objeto, função, sequência ou conjunto a partir de si mesmo (Canal; Bisognin, 2024, p. 155). Embora essa premissa seja compartilhada tanto pela Matemática quanto pela Ciência da Computação, a forma como cada disciplina opera o conceito gera visões complementares, mas potencialmente conflitantes para o estudante. No campo da matemática, a recursão apresenta um caráter predominantemente declarativo, relacionando-se à estrutura das relações de recorrência e às demonstrações por meio da indução. Em contrapartida, no âmbito da programação, destaca-se a dimensão imperativa e operacional, na qual a recursão envolve chamadas consecutivas de funções, alocação de memória na pilha de execução e verificação rigorosa de critérios de parada (Bianco; Donatiello; Nicchiotti, 2024, p. 3).

Diante de tais diferenças, estudantes do Ensino Médio e de cursos iniciais das ciências exatas frequentemente deparam-se com embates no âmbito conceitual durante a transição do modelo simbólico matemático para a implementação algorítmica (Brasil, 2025, p. 283). O presente trabalho objetiva revisar as convergências, os conflitos de compreensão e as estratégias didáticas associadas ao ensino de recursão, dialogando com as pesquisas recentes da área e apontando lacunas investigativas na literatura nacional.

Recursão na Matemática

No campo da matemática, a recursão opera como um mecanismo para definir um conceito a partir de si mesmo. Conforme Canal, Bisognin e Isaia (2024, p. 155), tal processo ocorre quando um objeto, função ou sequência é descrito utilizando o próprio objeto que se pretende definir. A estrutura em questão é composta por duas partes: um ou mais casos base, que correspondem aos valores iniciais e impedem que a definição continue infinitamente; e uma regra de formação, que expressa cada novo termo com base nos anteriores (Rocha; Daude, 2021, p. 103).

Dois exemplos clássicos de recursão matemática são amplamente explorados no ensino básico: o fatorial e a sequência de Fibonacci. O fatorial de um número natural n, de acordo com a regra recursiva, é definido pela equação 1:

$$n! = 1, \text{ se } n = 0$$

$$n! = n \times (n - 1)!, \text{ se } n > 0$$

(1)

A sequência de Fibonacci segue lógica semelhante: os dois primeiros termos correspondem aos casos base e cada termo subsequente resulta da soma dos dois termos imediatamente anteriores, conforme a equação 2:

$$F(n) = 1, \text{ se } n = 1 \text{ ou } n = 2$$

$$F(n) = F(n - 1) + F(n - 2), \text{ se } n > 2$$

(2)

Na recursão matemática, a equação ocupa uma posição declarativa. Tal abordagem revela o objeto e a regra que o define. No entanto, não são apresentadas instruções sobre como realizar o cálculo para obter o valor. Isso se deve ao fato de que a igualdade matemática é simétrica e atemporal (Bianco; Donatiello; Nicchiotti, 2024, p. 3).

Recursão na Programação

Enquanto no domínio matemático a recursão permanece no plano simbólico e declarativo, na Ciência da Computação ela adquire uma dimensão imperativa, dinâmica e operacional. Sob a ótica da programação, uma função é definida como recursiva quando executa uma invocação a si mesma de forma direta ou quando participa de uma cadeia de chamadas indiretas que retorna à função de origem (Brasil, 2025, p. 10). O escopo do estudo se desloca da descrição da igualdade para o processo de resolução e transformação de dados em tempo de execução (Matias, 2024, p. 13; Krohl *et al.*, 2021, p. 29).

No ambiente computacional, o processamento de uma função recursiva demanda uma arquitetura concreta de gerenciamento de memória e controle de fluxo. Em cada chamada efetuada pela função a si mesma, o estado atual do programa é suspenso e um novo quadro de pilha (*stack frame*) é alocado na pilha de execução (*call stack*). O registro de ativação armazena informações relevantes, tais como variáveis locais, parâmetros informados e o ponto de retorno para o qual o fluxo da máquina deve retornar assim que a sub-rotina for concluída (Corrêa, 2022, p. 30).

Esse arranjo operacional aborda conceitos estritamente computacionais, tais como a terminação e a recursão de cauda. A terminação refere-se à garantia algorítmica de que a sucessão de chamadas recursivas reduzirá progressivamente a dimensão do problema até atingir a condição de parada, correspondente ao caso base. Caso a lógica não alcance a condição esperada, a empilhação ininterrupta de quadros consome a memória disponível do sistema, resultando no estouro de pilha (*stack overflow*) (Bianco; Donatiello; Nicchiotti, 2024, p. 3). A recursão de cauda, por sua vez, ocorre quando a chamada recursiva é a última instrução executada pela função, permitindo que compiladores e interpretadores otimizem o consumo de memória, reaproveitando o mesmo quadro de pilha. Isso aproxima o desempenho do algoritmo ao de uma estrutura iterativa (Bianco; Donatiello; Nicchiotti, 2024, p. 3).

A perspectiva da programação, portanto, é caracterizada pelo imperativismo, que descreve como a máquina deve proceder, ordenando alocações, desempilhamentos e testes condicionais sequenciais para produzir o resultado desejado (Matias, 2024, p. 25).

Conflitos e Pontes entre Recursão Matemática e Computacional

Conforme discutido nas seções anteriores, a recursão apresenta uma dualidade conceitual marcante entre os domínios do conhecimento matemático e computacional. Enquanto a matemática formaliza o conceito de maneira estritamente declarativa e atemporal, a computação exige uma abordagem imperativa e dinâmica, fortemente vinculada ao gerenciamento sequencial da informação armazenada (Canal; Bisognin; Isaia, 2024, p. 155). No entanto, a transição da representação simbólica matemática para a implementação algorítmica oferece um campo fértil e promissor para a reavaliação do ensino (Brasil, 2025, p. 10). Contrariamente à noção de que a prática da codificação representa um mero obstáculo indesejado, ela atua como uma ferramenta pedagógica direta, capaz de conferir materialidade às abstrações numéricas e de fortalecer a compreensão estrutural dos alunos sobre a recursão matemática (Bianco; Donatiello; Nicchiotti, 2024, p. 3).

Os conflitos vivenciados pelos discentes durante o período em questão, na realidade, constituem desafios superáveis. Tais obstáculos são esclarecidos e compreendidos com a colaboração do ramo da computação (Krohl *et al.*, 2021, p. 31). O primeiro conflito decorre do contraste temporal perceptível entre a equivalência lógica simultânea de uma equação e a execução sequencial necessária na pilha de memória do computador. Adicionalmente, os alunos frequentemente não percebem a correspondência direta entre o princípio da indução matemática e a arquitetura de um algoritmo, mantendo a hipótese indutiva e o passo recursivo do código como conteúdos isolados. A invisibilidade do comportamento da máquina e a incerteza algorítmica sobre a prova de terminação também geram ruídos (Matias, 2024, p. 60). No entanto, ao empregar a linguagem de programação como um laboratório experimental, o professor pode explorar a lógica processual da máquina para conferir sentido ao rigor formal, transformando a dúvida inicial em uma assimilação concreta da definição algébrica (Azevedo; Araújo, 2024, p. 11).

A superação dessas barreiras viabiliza o uso de estratégias didáticas voltadas primordialmente ao uso do ambiente computacional em prol da educação matemática. A visualização explícita da pilha de execução, conduzida por meio de depuradores passo a passo e diagramas em árvore, converte a propriedade declarativa em um processo iterativo altamente visível (Corrêa, 2022, p. 30). A metodologia em questão desmistifica o fluxo operacional, demonstrando, de forma gráfica, como a redução progressiva alcança a condição de parada e reconstrói o resultado final. De acordo com Azevedo e Araújo (2024, p. 8), em sua pesquisa sobre o ensino de funções exponenciais e lógica recursiva com a Torre de Hanói, ao manusearem os discos fisicamente, os alunos identificam, na prática, que cada nova etapa exige o dobro de movimentos da etapa anterior mais um, e a partir dessa observação constroem a expressão algébrica correspondente de modo natural. A codificação posterior da regra em questão legitima o padrão numérico descoberto, consolidando o letramento matemático por meio do teste tecnológico (Krohl *et al.*, 2021, p. 29).

Nesse contexto integrador, a demonstração prática por meio da linguagem Python figura como um recurso metodológico valioso para que a definição matemática ganhe vida na execução da máquina. O cálculo do fatorial de um número (n!) constitui um exemplo ilustrativo dessa dinâmica. A regra matemática a ser seguida é caracterizada da seguinte forma: Para o cálculo do fatorial de um número maior que 1, é necessário multiplicar o número pelo fatorial do número anterior (n × fatorial(n-1);). O caso mais simples, ou caso base, é quando se chega a 1, cujo fatorial é igual a 1. A referida lógica é traduzida diretamente para o código Python, uma vez que a função chama a si mesma para valores maiores que 1 e para o caso base, refletindo exatamente a definição matemática. As imagens a seguir ilustram essa correspondência:

Figura 1 – Código em Python da função fatorial, com resolução ao lado

```python
def fatorial(n):
    # Passo de descida (chamada)
    print(f"Fatorial({n}) = {n} x ?")

    # Caso base
    if n == 1:
        print("Fatorial(1) = 1")
        return 1

    # Chamada recursiva
    valor_anterior = fatorial(n - 1)

    # Passo de subida (retorno)
    print(f"Fatorial({n}) = {n} x {valor_anterior} = {n * valor_anterior}")

    return n * valor_anterior

fatorial(5) #Iniciando a função para resolver o fatorial de 5 -> (5!)
```

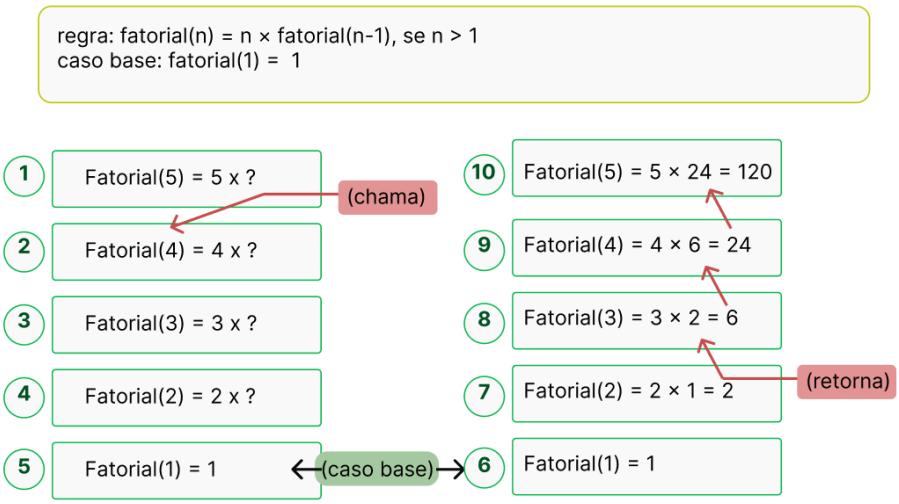
```
Fatorial de 5 resolvido:

Fatorial(5) = 5 x ?
Fatorial(4) = 4 x ?
Fatorial(3) = 3 x ?
Fatorial(2) = 2 x ?
Fatorial(1) = 1 x ?
Fatorial(1) = 1
Fatorial(2) = 2 x 1 = 2
Fatorial(3) = 3 x 2 = 6
Fatorial(4) = 4 x 6 = 24
Fatorial(5) = 5 x 24 = 120
```

Fonte: Autoria própria

A Figura 1 apresenta a implementação da função fatorial em Python, que recebe um número inteiro n como parâmetro. No corpo da função, a linha print(f"Fatorial({n}) = {n} x ?") sinaliza o início de cada chamada, explicitando o passo de descida da recursão. A estrutura condicional if n == 1: estabelece o caso base, que corresponde à condição de parada da recursão. Quando a função atinge esse caso, a execução imprime "Fatorial(1) = 1" e retorna o valor 1, interrompendo as chamadas recursivas. Em caso contrário, a função realiza a chamada recursiva fatorial(n - 1) e, ao receber o valor retornado (valor_anterior), executa o passo de subida, calculando e exibindo o resultado parcial com print(f"Fatorial({n}) = {n} x {valor_anterior} = {n * valor_anterior}"). Por fim, a função retorna o produto n * valor_anterior. A expressão inicial fatorial(5) dispara todo o processo de cálculo do fatorial de 5.

Figura 2 – Rastreamento da pilha de chamadas para fatorial(5)



Fonte: Autoria própria

A segunda imagem detalha o rastreamento completo da execução da função, representando a pilha de chamadas e os valores retornados a cada passo. A progressão numérica de 1 a 10 ilustra a ordem cronológica dos eventos:

1. A chamada inicial Fatorial(5) é realizada, e a função aguarda o resultado de Fatorial(4).
2. Fatorial(4) é chamada, aguardando o resultado de Fatorial(3).
3. Fatorial(3) é chamada, aguardando o resultado de Fatorial(2).
4. Fatorial(2) é chamada, aguardando o resultado de Fatorial(1).
5. Fatorial(1) é chamada, e por ser o caso base, retorna imediatamente o valor 1 (passos 5 e 6 na imagem).
6. A partir desse ponto, inicia-se o passo de subida.
7. O fatorial (2) recebe o valor 1, calcula 2 x 1 = 2 e retorna esse valor.
8. O fatorial (3) recebe o valor 2, calcula 3 x 2 = 6, e retorna.
9. O fatorial (4) recebe o valor 6, calcula 4 x 6 = 24, e retorna.
10. Por fim, o fatorial (5) recebe o valor 24, calcula 5 x 24 = 120, e retorna o resultado final.

Ao solicitar que os alunos acompanhem o percurso de uma instrução específica, como a chamada fatorial (5), o educador demonstra, na prática, como o computador resolve o problema passo a passo (Rocha; Daude, 2021, p. 120). Primeiramente, o computador "desce" fazendo chamadas sucessivas até chegar ao caso base. Em seguida, "sobe" calculando os resultados parciais até chegar ao valor final. A visualização do fluxo de execução, seja por meio do uso de depuradores ou do desenho da árvore de chamadas, torna o processo mais compreensível e auxilia os alunos a entenderem, na prática, o funcionamento da recursão (Azevedo; Araújo, 2024, p. 11).

Para consolidar esse entendimento prático do fluxo recursivo, recomenda-se que as atividades pedagógicas envolvam, de forma integrada, a dedução autônoma da lei algébrica por meio de tabelas ou jogos lógicos. O rastreamento computacional com a construção da árvore de chamadas para antecipar o fluxo de dados na memória e um debate reflexivo sobre as consequências da remoção do caso base, relacionando o erro algorítmico à impossibilidade lógica de uma sequência sem um ponto de partida (Cortez *et al.*, 2022, p. 150). Apesar do vasto potencial dessas ações integradas, a literatura nacional apresenta lacunas científicas significativas, destacando a escassez de estudos empíricos conduzidos em ambiente escolar (Corrêa, 2022, p. 28). Torna-se necessário, portanto, o desenvolvimento de pesquisas dedicadas ao desenvolvimento de sequências transversais que avaliem, na prática, como a programação de computadores atua na elevação do raciocínio e da aprendizagem em matemática pura (Duda; Pinheiro; Silva, 2019, p. 39).

Considerações finais

A revisão teórica realizada evidencia que os obstáculos enfrentados por estudantes na aprendizagem da recursão derivam do contraste estrutural entre a definição atemporal da matemática e a operação sequencial da ciência da computação. No entanto, a transição entre esses dois campos não deve ser vista como uma barreira intransponível, mas como um terreno fértil para a inovação pedagógica. Ao empregar linguagens de programação como um laboratório de experimentação, o professor converte a opacidade das relações de recorrência em um modelo dinâmico e observável. A programação de computadores consolida o

entendimento teórico e exige habilidades de pensamento lógico, que são plenamente similares e fundamentais para a modelagem algébrica.

Para que a abordagem integradora seja efetivada, faz-se indispensável que a educação básica ultrapasse os limites do ensino mecânico, que se concentra exclusivamente na sintaxe de códigos ou na memorização de fórmulas matemáticas puramente abstratas. A construção do conhecimento matemático é mais sólida quando os alunos partem de percepções intuitivas e da formulação prévia de hipóteses para, somente depois, formalizar a lei de formação correspondente. Estratégias como a inspeção visual das chamadas na memória, a utilização de materiais concretos e o debate argumentativo permitem que os discentes assumam um papel intelectualmente ativo no processo. Dessa forma, a tecnologia age de maneira contextualizada e motivadora, atribuindo significado prático à teoria e impedindo que os estudantes atuem como meros reprodutores de informações.

Por fim, a literatura especializada expõe a necessidade de expansão das pesquisas empíricas aplicadas diretamente no cotidiano do ambiente escolar brasileiro. Apesar do alinhamento dessa integração metodológica com as diretrizes curriculares contemporâneas, nota-se uma acentuada demanda pela elaboração de produtos educacionais estruturados e por meios que sirvam como educação continuada para os professores. Investigações futuras devem priorizar a criação de sequências curriculares transversais focadas na alfabetização computacional, avaliando com rigor como o uso da linguagem de programação otimiza a resolução de problemas matemáticos. A consolidação dessa ponte conceitual e epistemológica proporciona um fortalecimento à prática educacional, garantindo que o raciocínio algorítmico promova, de fato, o aprimoramento do rigor matemático dos estudantes.

Referências

AZEVEDO, G. T.; ARAÚJO, U. F. Funções Exponenciais e Lógica Recursiva com Torre de Hanói: Pensamento Computacional e Construcionismo. **Educação Matemática em Revista**, v. 29, n. 84, p. 01-21, jul./set. 2024.

BIANCO, G.; DONATIELLO, A.; NICCHIOTTI, B. Fibonacci Numbers between History, Semiotics, and Storytelling: The Birth of Recursive Thinking. **Education Sciences**, v. 14, n. 394, p. 1-15, 2024.

BRASIL, Lais Santos. **A Relação entre Matemática e Pensamento Computacional na Educação Básica**: Uma Revisão Sistemática e uma Análise da Lógica Programacional no Ensino Médio. 2025. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2025.

CANAL, Ana Paula; BISOGNIN, Vanilde; ISAIA, Silvia Maria de Aguiar. Explorando o Pensamento Computacional com a recursão na formação inicial de professores de Matemática: reflexões a partir de Robbie Case. **Vidya**, v. 44, n. 2, p. 153-173, jul./dez. 2024.

CORRÊA, Kenderson Geane. **A inserção do Pensamento Computacional nas aulas de Matemática no Ensino Básico**. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2022.

CORTEZ, Anne Caroline Cabral Rodrigues; CORRÊA, Danilo Alvarenga; FERREIRA, Luciana de Oliveira; ROMÃO, Estaner Claro. Jogos de boole no ambiente virtual como estratégia para trabalhar o raciocínio lógico. **TANGRAM - Revista de Educação Matemática**, v. 5, n. 2, p. 150-169, 2022.

DUDA, Rodrigo; PINHEIRO, Nilceia Aparecida Maciel; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. A prática construcionista e o pensamento computacional como estratégias para manifestações do pensamento algébrico. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 4, p. 39-55, 2019.

KROHL, Diego Ricardo; MATOS, Camilla Pozer de; BORTOLOSO, Wesley; DUTRA, Taynara Cerigueli. Equações do segundo grau: uma proposta de sequência didática para o ensino utilizando programação. **Revista Querubim**, Ano 17, n. 44, v. 7, p. 29-36, jun. 2021.

MATIAS, Marcos José. **Programação em Python no ambiente educacional**: uma proposta de ensino de modelagens algébricas. 2024. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2024.

ROCHA, Rosane da Silva; DAUDE, Rodrigo Bastos. Sequência de Fibonacci no ensino da matemática. **Revista de Educação Matemática da UEG – REEMA**, Cidade de Goiás, v. 2, n. 1, p. 98-121, ago./dez. 2021.

Enviado em 31/08/2026
Avaliado em 15/10/2026