

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Revista Querubim

Letras – Ciências Humanas – Ciências Sociais

Edição 57

Ano 21

Volume 2 – Ciências e Resenhas

**Aroldo Magno de Oliveira
(Ed./Org.)**

2025

2025

2025

2025

Niterói – RJ

Revista Querubim 2025 – Ano 21 nº57 – vol. 2 – Ciências – 138p. (outubro – 2025)
Rio de Janeiro: Querubim, 2025 – 1. Linguagem 2. Ciências Humanas 3. Ciências Sociais. Periódicos.
I - Título: 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

Ruth Luz dos Santos Silva

Shirley Gomes de Souza Carreira

Vânia do Carmo Nóbile

Venício da Cunha Fernandes

SUMÁRIO

01	Angelita Rettore de Araujo e Tainara Aparecida Vieira Paulichen – O Papel do Professor na Era da Inteligência Artificial: Mediador ou Facilitador?	04
02	Angelita Rettore de Araujo e Tainara Aparecida Vieira Paulichen – Transformando a Avaliação Educacional na Era da Inteligência Artificial Generativa: desafios, oportunidades e estratégias éticas	10
03	Angelita Rettore de Araujo e Tainara Aparecida Vieira Paulichen - Os Impactos da Inteligência Artificial na Aprendizagem: Uma Revisão Sistemática da Literatura para Educadores	19
04	Claudia Scareli-Santos et al – O ensino de botânica através da utilização de mídias sociais: o caso da propaganda do caju invertido	29
05	Danilo Bruno Moura et al – Inserção de egressos do curso de licenciatura em computação do IFTO <i>Campus</i> Araguatins no mercado de trabalho: um estudo de acompanhamento pós-formação e avaliação de empregabilidade	36
06	Eduardo Nunes Silva e Maria José Moraes Nunes – Entre a proibição e o potencial: o uso de celulares no ensino de física no Maranhão	45
07	Leandro dos Santos – Formação de professores de biologia/ciências: a pedagogização da temática gênero e sexualidade na escola	51
08	Lucas Gabriel Falcade Nunes e Marcelo de Souza – Modelos de aprendizado profundo para o diagnóstico da doença de Parkinson a partir de imagens de testes motores	62
09	Marcilene dos Santos Silva et al – Formação de professores de química e diversidade: uma análise dos planos de desenvolvimento institucional em diferentes contextos de ensino superior no Maranhão	71
10	Maria Rita Gomes Xavier et al – Isolando fungos para aulas práticas de biologia: um exemplo de sequência didática	82
11	Pedro Henrick Sousa Sales et al – O jogo didático “expedição plantas carnívoras”: conhecimento e diversão aliados à aprendizagem	89
12	Ronilson Sousa Santos et al – Explorando a Lei de Faraday-lenz: uma transposição didática para o ensino de física	98
13	Rosana Villamil Rodrigues Nunes e Camila Aparecida Tolentino Cicuto – Estado nutricional e rendimento escolar: um estudo exploratório	106
14	Sabrina Nunes Sales e Silvete Coradi Guerini – O conteúdo de substâncias e misturas por meio da representação macro, micro e simbólica nas imagens de livros didáticos de ciências	113
15	RESENHA – Isabella Natal	123
16	RESENHA – Joelza de Oliveira Santos	127
17	RESENHA – Mario Kämpes	129
18	A VIOLÊNCIA (TRANS)GERACIONAL – Mateus Magalhães da Silva	132
19	RESENHA – Ruy Moisés Araujo Bispo	135

O PAPEL DO PROFESSOR NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: MEDIADOR OU FACILITADOR?

Angelita Rettore de Araujo¹
Tainara Aparecida Vieira Paulichen²

Resumo

A inteligência artificial (IA) está transformando o papel do professor na educação, exigindo novas competências técnicas, pedagógicas, éticas e socioemocionais. Essa tecnologia possibilita a personalização do ensino e a inovação pedagógica, mas também apresenta desafios, como desigualdade no acesso, privacidade de dados e viés algorítmico. Para uma integração eficaz, é essencial investir em formação continuada, infraestrutura tecnológica e regulamentações éticas. Ao equilibrar inovação tecnológica com práticas humanizadas, a IA pode potencializar o ensino, promover a equidade educacional e preparar os alunos para os desafios de um mundo digital.

Palavras-Chaves: Inteligência artificial, Educação, Formação docente.

Abstract

Artificial intelligence (AI) is reshaping the teacher's role in education, requiring new technical, pedagogical, ethical, and socio-emotional skills. This technology enables personalized learning and pedagogical innovation but also poses challenges such as unequal access, data privacy, and algorithmic bias. Effective integration demands investments in continuous training, technological infrastructure, and ethical regulations. By balancing technological innovation with humanized practices, AI can enhance teaching, promote educational equity, and prepare students for the challenges of a digital world.

Keywords: Artificial intelligence, Education, Teacher training.

Introdução

O avanço da inteligência artificial vem transformando profundamente o setor educacional, promovendo mudanças nos métodos de ensino, avaliação, aprendizagem e administração escolar. Ferramentas como plataformas adaptativas, tutores virtuais e sistemas de análise de dados estão transformando a maneira como alunos aprendem e professores ensinam (Chen; Chen; Lin, 2020; Bahroun *et al.*, 2023). Nesse contexto, o papel do professor está sendo redefinido: de transmissor de conhecimento para mediador e facilitador do aprendizado.

As metodologias tradicionais de ensino, baseadas na transmissão linear de conhecimento e na centralidade do professor como única fonte de informação, já não atendem às demandas de um mundo cada vez mais mediado pela tecnologia (Pandya *et al.*, 2024; Bahroun *et al.*, 2023). A inteligência artificial trouxe consigo a possibilidade de personalizar o aprendizado, adaptando conteúdos e estratégias às necessidades específicas de cada aluno, algo que o modelo tradicional dificilmente consegue alcançar (Pandya *et al.*, 2024). Nesse contexto, o papel do professor precisa ser repensado: ele deixa de ser apenas um transmissor de conteúdos para se tornar um mediador do processo de aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas, criativas e colaborativas.

¹ Doutora em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Especialista em A Moderna Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). E-mail: angelita.araujo@ifc.edu.br.

² Especialista em Engenharia de Software pelo Centro Universitário União das Américas Descomplica. Tecnóloga em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Instituto Federal Catarinense (IFC). E-mail: tainara.paulichen@ifc.edu.br

Essa mudança exige que os educadores adotem abordagens mais flexíveis e centradas no aluno, como metodologias ativas, que incentivam a autonomia e o protagonismo dos estudantes. Assim, o professor passa a atuar como um facilitador, guiando os alunos em um ambiente de aprendizado dinâmico e interativo, potencializado pelas ferramentas de IA (Kamalov; Calonge; Gurrib, 2023; Tapalova; Zhiyebayeva; Gura, 2022).

Apesar das inúmeras possibilidades oferecidas pela IA, sua implementação enfrenta desafios éticos e práticos significativos. Um dos principais dilemas éticos é a privacidade dos dados dos alunos, já que sistemas de IA frequentemente coletam e analisam grandes volumes de informações pessoais, levantando preocupações sobre segurança e uso indevido (Huang, 2023; Abimbola *et al.*, 2024). Além disso, os algoritmos de IA podem incorporar vieses, reproduzindo ou até amplificando desigualdades sociais e culturais existentes (Abimbola *et al.*, 2024; Suchithra; Arya, 2025).

No âmbito da implementação, a desigualdade no acesso à tecnologia é um obstáculo crítico, especialmente em regiões com infraestrutura limitada ou recursos financeiros insuficientes. Escolas em áreas menos favorecidas podem não ter acesso a dispositivos, conectividade adequada ou capacitação para professores, o que pode aprofundar ainda mais as disparidades educacionais. Esses desafios destacam a necessidade de políticas públicas robustas, regulamentações éticas e investimentos em infraestrutura para garantir que a IA seja utilizada de forma inclusiva, segura e eficaz no ambiente educacional (Pierce; Cleary, 2024; Bulathwela *et al.*, 2024).

Este artigo propõe responder à seguinte questão: **Como a inteligência artificial está impactando o papel do professor na educação?** Para isso, explora as competências essenciais que os educadores precisam desenvolver na era da IA, destacando habilidades técnicas, pedagógicas e éticas. Além disso, são apresentadas estratégias práticas e reflexivas para que os professores se adaptem a esse novo cenário, promovendo uma integração eficaz e responsável das tecnologias de IA no ambiente educacional.

A Transformação do Papel do Professor na Era da IA

Historicamente, o professor foi visto como a principal fonte de conhecimento, responsável por transmitir informações de forma linear e centralizada. Esse modelo, embora eficaz em contextos específicos, não atende às demandas de um mundo cada vez mais digital e dinâmico. A ascensão da IA exige uma evolução do papel do professor, que passa de transmissor de conhecimento para **facilitador, colaborador e inovador**. Professores agora atuam como observadores, adaptadores, integradores e inovadores no uso da IA dependendo de seu nível de engajamento e conhecimento sobre as tecnologias (Krushinskaia; Elen; Raes, 2023; Zhai, 2024). São necessárias competências como letramento digital, análise de dados, pensamento inovador, *design* de educação personalizada, competência interdisciplinar e habilidades socioemocionais (Guo; Yu, 2023; Tong, 2024; Zhai, 2024).

Todavia, embora a inteligência artificial automatize tarefas administrativas e personalize o ensino, liberando tempo para que os professores se concentrem em aspectos humanos, como criatividade, pensamento crítico e resolução de problemas, ela também pode comprometer a autonomia docente caso seja implementada sem a participação ativa dos professores no processo de decisão (Ghamrawi; Shal; Ghamrawi, 2023; Kim, 2023; Li; Fu, 2024). O impacto da IA na educação está diretamente relacionado à forma como é integrada ao sistema educacional, bem como ao nível de suporte institucional oferecido para capacitação e adaptação.

Entre os principais desafios estão o risco de marginalização de professores que não têm acesso ou preparam para lidar com essas tecnologias, a necessidade de formação contínua para acompanhar os avanços tecnológicos e a preservação do valor humano na educação, garantindo que a relação professor-aluno não seja substituída por interações puramente tecnológicas.

Por outro lado, as oportunidades são promissoras: a IA possibilita a personalização do ensino em escala, promove a inovação pedagógica e incentiva a colaboração homem-máquina, criando novos caminhos para práticas educacionais mais inclusivas e eficazes (Li; Fu, 2024; Zhai, 2024).

Competências Necessárias para o Professor na Era da IA

Diante dos desafios apresentados, o papel do professor exige o desenvolvimento de competências que vão além do domínio técnico. Para atuar de forma eficaz e inovadora nesse cenário, os educadores precisam combinar habilidades técnicas, pedagógicas, éticas e socioemocionais, garantindo que a tecnologia seja utilizada de maneira significativa e humanizada no processo de ensino-aprendizagem.

Uma das competências fundamentais é o **letramento digital e a alfabetização em IA**, que envolve a compreensão do funcionamento, potencialidades e limitações dessas tecnologias. Os professores precisam dominar conceitos como análise de dados e *prompt engineering*, além de aprender a utilizar ferramentas e plataformas baseadas em IA para planejar, executar e avaliar o ensino. Esse conhecimento técnico é essencial para que o professor não apenas implemente a tecnologia, mas também a critique e adapte às necessidades específicas de seus alunos, promovendo um ensino mais personalizado e eficaz (Celik, 2022; Ng *et al.*, 2023; Walter, 2024).

Além disso, o **conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo (TPACK)** é indispensável para integrar a IA de forma ética e significativa. Essa abordagem exige que o professor combine o domínio do conteúdo (CK), as estratégias pedagógicas (PK) e as ferramentas tecnológicas (TK) para criar experiências de aprendizagem inovadoras. Por exemplo, a IA pode ser utilizada para desenvolver atividades colaborativas e personalizadas, que atendam às necessidades individuais dos alunos, ao mesmo tempo em que promovem a interação e o trabalho em equipe. Essa integração requer planejamento cuidadoso e uma visão crítica para evitar que a tecnologia substitua o papel essencial do professor como mediador do conhecimento (Celik, 2022; Kim; Kwon, 2023).

Por fim, as **competências éticas e socioemocionais** são cruciais para lidar com os desafios e as implicações do uso da IA na educação. Professores precisam avaliar decisões tomadas por sistemas de IA, considerando questões como privacidade, viés algorítmico e impacto social. Além disso, devem promover o pensamento crítico entre os alunos, incentivando a reflexão sobre o uso responsável da tecnologia. Paralelamente, habilidades humanas como empatia, comunicação, criatividade e sensibilidade cultural continuam sendo insubstituíveis, fortalecendo o relacionamento professor-aluno e garantindo que o ensino mantenha sua essência humanizadora, mesmo em ambientes mediados por IA (Celik, 2022; Chan; Tsui, 2023).

Em síntese, o professor na era da IA precisa ser um profissional multifacetado, capaz de equilibrar o domínio tecnológico com a sensibilidade ética e as habilidades humanas. Essa combinação de competências não apenas potencializa o ensino, mas também prepara os alunos para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais digital e automatizado, promovendo uma educação inclusiva, crítica e transformadora.

Estratégias de Adaptação dos Professores

A adaptação dos professores à essa nova era exige um esforço contínuo para desenvolver competências que integrem tecnologia e pedagogia de forma eficaz. Nesse contexto, a formação continuada desempenha um papel central, capacitando os educadores a adquirirem letramento em IA, habilidades de análise de dados e domínio de ferramentas digitais. Programas de desenvolvimento profissional devem incluir treinamentos práticos, oficinas colaborativas e atualizações regulares sobre as tendências emergentes em IA.

Além disso, é essencial que essas iniciativas sejam apoiadas por políticas institucionais, comunidades de aprendizagem profissional e parcerias entre pesquisa, prática e políticas públicas, garantindo que os professores tenham suporte para inovar em suas práticas pedagógicas (Kim, 2023; Kim; Lee; Cho, 2022).

A adoção de metodologias ativas é outra estratégia crucial para potencializar o uso da IA no ensino. Tecnologias baseadas em IA ampliam o alcance de metodologias como aprendizagem baseada em problemas, simulações interativas e trilhas de aprendizagem personalizadas. Nesse cenário, os professores devem desenhar experiências educacionais que promovam a resolução de problemas, a colaboração interdisciplinar e a avaliação processual. A IA pode atuar como uma ferramenta de apoio, fornecendo feedback em tempo real, personalizando o ensino e aumentando o engajamento dos alunos. Essas práticas não apenas tornam o aprendizado mais dinâmico, mas também preparam os estudantes para lidar com os desafios de um mundo cada vez mais digital (Karataş; Eriçok; Tanrikulu, 2024; Kim; Lee; Cho, 2022).

A colaboração com a IA é um processo evolutivo que requer dos professores uma mudança de postura, passando de receptores passivos para usuários ativos e, finalmente, parceiros construtivos. Para isso, é necessário que os educadores desenvolvam competências para interpretar dados gerados pela IA, ajustar intervenções pedagógicas e promover uma cultura de aprendizagem colaborativa. A IA pode ser uma aliada poderosa no design instrucional, na avaliação, na diferenciação do ensino e na redução da carga administrativa, permitindo que os professores dediquem mais tempo a atividades que demandam criatividade e interação humana (Karataş; Eriçok; Tanrikulu, 2024; Kim, 2023; Kim; Lee; Cho, 2022).

Em resumo, a adaptação dos professores à era da IA depende de uma abordagem integrada que combine formação continuada, metodologias ativas e colaboração estratégica com a tecnologia. Essas estratégias promovem inovação, personalização do ensino e melhoria dos resultados educacionais, garantindo que os professores continuem desempenhando um papel central em um cenário educacional cada vez mais mediado por IA.

Desafios e Limitações

A implementação da inteligência artificial (IA) na educação traz inúmeras possibilidades, mas enfrenta desafios significativos. A resistência à mudança é um dos principais obstáculos, pois muitos professores demonstram receio ou insegurança em adotar novas tecnologias, seja por falta de familiaridade, medo de perder autonomia ou dúvidas sobre a eficácia pedagógica da IA (Ali *et al.*, 2024; Celik *et al.*, 2022; Sytnyk; Podlinskyayeva, 2024). Além disso, a falta de infraestrutura tecnológica, especialmente em escolas de regiões menos favorecidas, limita o acesso a ferramentas de IA e dificulta a equidade no uso dessas soluções (Sytnyk; Podlinskyayeva, 2024; Lin; Huang; Lu, 2023).

Outro desafio importante são as limitações inerentes à IA: a tecnologia ainda não substitui habilidades humanas essenciais, como empatia, criatividade, pensamento crítico e julgamento ético (Celik *et al.*, 2022; Sytnyk; Podlinskyayeva, 2024). Questões éticas, privacidade de dados, viés algorítmico e a necessidade de formação continuada para professores também são apontadas como barreiras relevantes (Ali *et al.*, 2024; Sytnyk; Podlinskyayeva, 2024; Lin; Huang; Lu, 2023). Para superar esses desafios, recomenda-se investir em capacitação docente, infraestrutura adequada e políticas que promovam o uso responsável e equitativo da IA na educação (Ali *et al.*, 2024; Podlinskyayeva, 2024).

Em síntese, embora a implementação da inteligência artificial na educação apresente desafios significativos, como resistência à mudança, limitações tecnológicas e questões éticas, suas possibilidades transformadoras não podem ser ignoradas.

A superação dessas barreiras exige um esforço conjunto entre professores, gestores, pesquisadores e formuladores de políticas públicas, com foco em capacitação docente, infraestrutura inclusiva e regulamentações que assegurem o uso responsável da IA. Ao equilibrar inovação tecnológica com práticas pedagógicas humanizadas, é possível potencializar o ensino, promover a equidade educacional e preparar os alunos para os desafios de um mundo cada vez mais digital e automatizado.

Conclusão

A integração da inteligência artificial na educação está redefinindo o papel do professor, exigindo uma transformação profunda em suas competências e práticas pedagógicas. Os educadores precisam equilibrar o domínio técnico com habilidades éticas e socioemocionais, garantindo que a tecnologia seja utilizada de forma significativa e humanizada no processo de ensino-aprendizagem. Essa mudança de paradigma não apenas potencializa o ensino, mas também promove a personalização do aprendizado, a inovação pedagógica e o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas nos alunos. Contudo, para que essa transição seja bem-sucedida, é essencial investir em formação continuada, infraestrutura tecnológica e políticas públicas que assegurem o uso responsável e inclusivo da IA.

Apesar das oportunidades promissoras, a implementação da inteligência artificial na educação enfrenta desafios significativos, como a resistência à mudança, a desigualdade no acesso à tecnologia e questões éticas relacionadas à privacidade e ao viés algorítmico. Superar essas barreiras requer um esforço colaborativo entre professores, gestores, pesquisadores e formuladores de políticas públicas, com foco em capacitação docente e regulamentações éticas. Ao adotar uma abordagem integrada que combine inovação tecnológica com práticas pedagógicas humanizadas, é possível não apenas transformar o papel do professor, mas também garantir uma educação mais inclusiva, equitativa e preparada para os desafios de um mundo cada vez mais digital.

Referências

- ABIMBOLA, C.; EDEN, C.; CHISOM, O.; ADENIYI, I. Integrating AI in education: opportunities, challenges, and ethical considerations. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*, 2024.
- ALI, O.; MURRAY, P.; MOMIN, M.; DWIVEDI, Y.; MALIK, T. The effects of artificial intelligence applications in educational settings: challenges and strategies. *Technological Forecasting and Social Change*, 2024.
- BAHROUN, Z.; ANANE, C.; AHMED, V.; ZACCA, A. Transforming education: a comprehensive review of generative artificial intelligence in educational settings through bibliometric and content analysis. *Sustainability*, 2023.
- BULATHWELA, S.; PÉREZ-ORTIZ, M.; HOLLOWAY, C.; CUKUROVA, M.; SHAWE-TAYLOR, J. Artificial intelligence alone will not democratise education: on educational inequality, technosolutionism and inclusive tools. *Sustainability*, 2024.
- CELIK, I. Towards Intelligent-TPACK: an empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, v. 138, p. 107468, 2022.
- CELIK, I.; DINDAR, M.; MUUKKONEN, H.; JÄRVELÄ, S. The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: a systematic review of research. *TechTrends*, v. 66, p. 616-630, 2022.
- CHAN, C.; TSI, L. The AI revolution in education: will AI replace or assist teachers in higher education? *ArXiv*, abs/2305.01185, 2023.
- CHEN, L.; CHEN, P.; LIN, Z. Artificial intelligence in education: a review. *IEEE Access*, v. 8, p. 75264-75278, 2020.
- GHAMRAWI, N.; SHAL, T.; GHAMRAWI, N. Exploring the impact of AI on teacher leadership: regressing or expanding?. *Education and Information Technologies*, v. 29, p. 8415-8433, 2023.
- GUO, Y.; YU, H. Exploration of education transformation and teacher literacy in the age of artificial intelligence. In: 2023 5th International Workshop on Artificial Intelligence and Education (WAIE), 2023, p. 38-42.
- HUANG, L. Ethics of artificial intelligence in education: student privacy and data protection. *Science Insights Education Frontiers*, 2023.

- KAMALOV, F.; CALONGE, D.; GURRIB, I. **New era of artificial intelligence in education: towards a sustainable multifaceted revolution.** Sustainability, 2023.
- KARATAŞ, F.; ERIÇOK, B.; TANRIKULU, L. Reshaping curriculum adaptation in the age of artificial intelligence: mapping teachers' AI-driven curriculum adaptation patterns. **British Educational Research Journal**, 2024.
- KIM, J. Leading teachers' perspective on teacher-AI collaboration in education. **Education and Information Technologies**, v. 29, p. 8693-8724, 2023.
- KIM, J.; LEE, H.; CHO, Y. Learning design to support student-AI collaboration: perspectives of leading teachers for AI in education. **Education and Information Technologies**, v. 27, p. 6069-6104, 2022.
- KIM, K.; KWON, K. Exploring the AI competencies of elementary school teachers in South Korea. Computers and Education: **Artificial Intelligence**, v. 4, p. 100137, 2023.
- KRUSHINSKAIA, K.; ELEN, J.; RAES, A. **Systematic literature review on teacher's roles in AI-supported education.** In: Proceedings of the International Conference on Computer-Supported Collaborative Learning, 2023.
- LI, R.; FU, D. Exploring the path of teacher dominance in the age of artificial intelligence. **International Journal of Learning and Teaching**, 2024.
- LIN, C.; HUANG, A.; LU, O. Artificial intelligence in intelligent tutoring systems toward sustainable education: a systematic review. **Smart Learning Environments**, v. 10, p. 1-22, 2023.
- NG, D.; LEUNG, J.; SU, J.; NG, R.; CHU, S. Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. **Educational Technology Research and Development**, v. 71, p. 137-161, 2023.
- PANDYA, V.; MONANI, D.; AAHUJA, D.; CHOTAI, U. Traditional vs. modern education: a comparative analysis. **SSRN Electronic Journal**, 2024.
- PIERCE, G.; CLEARY, P. The persistent educational digital divide and its impact on societal inequality. **PLOS ONE**, v. 19, 2024.
- SUCHITHRA, V.; ARYA, C. The study on ethics and biases in AI-powered education. **European Journal of Contemporary Education and E-Learning**, 2025.
- SYTNYK, L.; PODLINYAYEVA, O. **AI in education: main possibilities and challenges.** InterConf, 2024.
- TAPALOVA, O.; ZHIYENBAYEVA, N.; GURA, D. Artificial intelligence in education: AIEd for personalised learning pathways. **Electronic Journal of e-Learning**, 2022.
- TONG, Z. Challenges and role transformation of college foreign language teachers in the AI era. **Adult and Higher Education**, 2024.
- VORSAH, R.; OPPONG, F. Leveraging AI to enhance active learning strategies in science classrooms: implications for teacher professional development. **World Journal of Advanced Research and Reviews**, 2024.
- WALTER, Y. Embracing the future of artificial intelligence in the classroom: the relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 21, p. 1-29, 2024.
- ZHAI, X. **Transforming teachers' roles and agencies in the era of generative AI: perceptions, acceptance, knowledge, and practices.** ArXiv, abs/2410.03018, 2024.

Enviado em 31/08/2025

Avaliado em 15/10/2025

TRANSFORMANDO A AVALIAÇÃO EDUCACIONAL NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: DESAFIOS, OPORTUNIDADES E ESTRATÉGIAS ÉTICAS

Angelita Rettore de Araujo³
Tainara Aparecida Vieira Paulichen⁴

Resumo

A inteligência artificial generativa está transformando a avaliação educacional, desafiando métodos tradicionais e exigindo práticas mais éticas e inovadoras. Este artigo discute os impactos da IA generativa na avaliação, abordando desafios como plágio, privacidade de dados e viés algorítmico, além de destacar oportunidades como a personalização e o desenvolvimento de competências críticas. Estratégias para uma implementação responsável incluem regulamentações claras, capacitação docente e design inclusivo. Conclui-se que a integração da IA na avaliação deve equilibrar inovação tecnológica e valores pedagógicos, promovendo uma educação mais justa, significativa e alinhada às demandas do século XXI.

Palavras-chave: Avaliação educacional, inteligência artificial generativa, ética na educação

Abstract

Generative artificial intelligence is transforming educational assessment, challenging traditional methods and demanding more ethical and innovative practices. This article discusses the impacts of generative AI on assessment, addressing challenges such as plagiarism, data privacy, and algorithmic bias, while highlighting opportunities like personalization and the development of critical skills. Strategies for responsible implementation include clear regulations, teacher training, and inclusive design. It concludes that integrating AI into assessment must balance technological innovation with pedagogical values, fostering a more equitable, meaningful, and future-oriented education aligned with 21st-century demands.

Keywords: Educational assessment, generative artificial intelligence, ethics in education

Introdução

A avaliação educacional é um pilar essencial do processo de ensino-aprendizagem, orientando práticas pedagógicas e medindo o progresso dos estudantes. Contudo, o avanço acelerado da inteligência artificial generativa (IA generativa), representada por ferramentas como ChatGPT e DALL-E, está desafiando os métodos tradicionais de avaliação, que frequentemente priorizam tarefas baseadas em memorização ou produção textual simples (Broadfoot; Rockey, 2025; Smolansky *et al.*, 2023).

Essas ferramentas permitem que estudantes gerem respostas sofisticadas e textos completos, tornando difícil garantir a autenticidade e a autoria das produções avaliadas. Isso levanta preocupações sobre credibilidade e integridade acadêmica, além de evidenciar a necessidade de repensar os objetivos das avaliações educacionais (Broadfoot; Rockey, 2025; Smolansky *et al.* 2023; Zhao; Chapman; Sabet, 2024).

³ Doutora em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Especialista em A Moderna Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). E-mail: angelita.araujo@ifc.edu.br.

⁴ Especialista em Engenharia de Software pelo Centro Universitário União das Américas Descomplica. Tecnóloga em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Instituto Federal Catarinense (IFC). E-mail: tainara.paulichen@ifc.edu.br

Para além de identificar fraudes, o uso da IA generativa exige que as avaliações evoluam para valorizar competências como pensamento crítico, criatividade, resolução de problemas e a capacidade de usar e avaliar criticamente conteúdos gerados por IA, em vez de apenas reproduzir informações (Broadfoot; Rockey, 2025; Smolansky *et al.* 2023; XIA *et al.*, 2024).

Nesse cenário, educadores e instituições enfrentam o desafio de repensar políticas e práticas avaliativas, promovendo abordagens mais autênticas, personalizadas e que incentivem a aprendizagem autorregulada e responsável (Smolansky *et al.* 2023; XIA *et al.*, 2024). Ferramentas de detecção de IA têm se mostrado limitadas, o que reforça a necessidade de desenvolver avaliações que assumam o uso dessas tecnologias e desafiem os estudantes a demonstrar compreensão e aplicação do conhecimento de forma inovadora (Ardito, 2024; Perkins *et al.*, 2023). Além disso, a capacitação de professores, a revisão de políticas institucionais e a promoção da literacia digital e ética são apontados como estratégias essenciais para adaptar a avaliação educacional à nova realidade imposta pela IA generativa (Perkins *et al.*, 2023; XIA *et al.*, 2024).

Este artigo revisa a literatura sobre os impactos da IA generativa nos processos de avaliação educacional, discutindo os desafios enfrentados, estratégias para adaptação e as oportunidades que essas tecnologias oferecem para transformar a avaliação em um processo mais significativo e alinhado às demandas do século XXI.

Desafios dos Métodos Tradicionais de Avaliação na Era da IA Generativa

A ascensão das ferramentas de IA generativa, como ChatGPT e DALL-E, desafia profundamente os métodos avaliativos tradicionais, incluindo provas dissertativas, questionários de múltipla escolha e redações. Essas tecnologias conseguem produzir textos coerentes, resolver problemas complexos e simular estilos de escrita de maneira convincente, superando facilmente as expectativas dessas formas de avaliação. Estudos indicam que avaliadores frequentemente não conseguem distinguir entre respostas humanas e aquelas geradas por IA, o que compromete a autenticidade e a integridade acadêmica das avaliações (Kizilcec *et al.*, 2024; Kofinas, Tsay e Pike, 2025; Williams, 2024).

A capacidade dessas tecnologias de gerar respostas de alta qualidade desafia a validade dos métodos tradicionais, que muitas vezes priorizam a memorização e a reprodução de informações. Essa abordagem não reflete as habilidades críticas e criativas exigidas no mundo contemporâneo, especialmente diante do acesso fácil a tecnologias de IA Generativa (Gundu, 2025; Kizilcec *et al.*, 2024; Kofinas, Tsay e Pike, 2025). Métodos como múltipla escolha e provas dissertativas tendem a avaliar apenas habilidades superficiais, negligenciando competências essenciais como pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas complexos (Kleemola, Hyttinen e Toom, 2021; Syahrin, Almashiki e Alzaanin, 2024).

Desafios e Preocupações Éticas na Avaliação com IA

A implementação da inteligência artificial (IA) na avaliação educacional levanta uma série de preocupações éticas que precisam ser abordadas para garantir a integridade e a justiça no processo avaliativo. Entre os principais desafios estão questões relacionadas ao plágio, à privacidade dos dados, ao viés algorítmico e à desumanização do processo avaliativo.

Plágio e Autenticidade

A presença da IA generativa em ambientes educacionais tem dificultado a distinção entre produções originais e textos gerados por IA, comprometendo a autenticidade dos trabalhos dos alunos. Ferramentas tradicionais de detecção de plágio têm se mostrado ineficazes para identificar conteúdos gerados por IA, o que ameaça a integridade acadêmica (Dien, 2023; Song, 2024). Além

disso, muitos estudantes demonstram compreensão limitada sobre o que constitui plágio envolvendo IA, frequentemente percebendo o uso dessas ferramentas como parte normal do comportamento acadêmico, especialmente na ausência de orientações claras (Chan, 2024; Sysoyev, 2024).

A falta de regulamentações e políticas institucionais específicas sobre o uso de IA contribui para um ambiente de incerteza, tanto para alunos quanto para professores, dificultando a definição de limites éticos e legais (Okina, 2024; Song, 2024). Especialistas recomendam a criação de diretrizes transparentes, a promoção da alfabetização digital e ética em IA, e a exigência de divulgação do uso dessas ferramentas para preservar a autenticidade e a credibilidade acadêmica (Dien, 2023; Okina, 2024). O debate atual também sugere que o foco deve ir além do simples combate ao plágio textual, abordando a necessidade de garantir a originalidade intelectual e a compreensão crítica dos estudantes (Hutson, 2024; Koplin, 2023).

Privacidade e Segurança de Dados

Outro desafio ético significativo é a privacidade dos dados dos alunos. Sistemas de IA coletam e analisam grandes volumes de informações pessoais, o que pode expor estudantes a riscos de segurança e uso indevido de dados, especialmente na ausência de regulamentações claras e políticas de proteção (Huang, 2023; Pandey; Kumar, 2025; Abimbola et al., 2024). A falta de diretrizes robustas pode comprometer a confiança de alunos, pais e educadores no sistema educacional, além de aumentar a vulnerabilidade a práticas de vigilância e possíveis violações de privacidade (Pandey; Kumar, 2025; Klimova; Pikhart; Kacel, 2023).

Para mitigar esses riscos, especialistas recomendam a criação de estruturas éticas e regulatórias que garantam a transparência, a segurança e o uso responsável dos dados. Além do envolvimento de todos os *stakeholders* no desenvolvimento e monitoramento dessas tecnologias (Huang, 2023; Klimova; Pikhart; Kacel, 2023). A adoção de princípios como transparência, justiça e responsabilidade é fundamental para mitigar riscos e promover um ambiente educacional seguro e confiável, onde a inovação tecnológica não comprometa direitos fundamentais dos estudantes (Abimbola et al., 2024; Bing; Leong, 2025).

Viés Algorítmico e Desigualdades

Os algoritmos de IA podem reproduzir ou amplificar desigualdades sociais e culturais existentes, prejudicando grupos historicamente marginalizados. Por exemplo, algoritmos treinados com dados desbalanceados tendem a favorecer alunos com maior acesso a recursos tecnológicos ou pertencentes a grupos mais representados nos dados, aprofundando disparidades educacionais e limitando oportunidades para estudantes de contextos menos favorecidos (Ntoutsu et al., 2020; Baker; Hawn, 2021).

Além disso, a racionalidade formal dos algoritmos pode levar a decisões mecânicas e insensíveis às nuances culturais e sociais, agravando ainda mais o problema do viés. Para mitigar esses riscos, recomenda-se a inclusão de múltiplos grupos demográficos nos dados de treinamento, a avaliação contínua do desempenho dos algoritmos em diferentes subgrupos e o desenvolvimento de políticas de equidade e transparência no uso dessas tecnologias. O enfrentamento do viés algorítmico é essencial para garantir que a IA contribua para uma educação mais justa e inclusiva, em vez de perpetuar ou ampliar desigualdades existentes (Norori et al., 2021; Ntoutsu et al., 2020; Baker; Hawn, 2021).

Desumanização do Processo Avaliativo

A dependência excessiva de sistemas automatizados na avaliação educacional pode levar à desumanização do processo, reduzindo o papel do professor como mediador e avaliador. Pesquisas destacam que a relação professor-aluno é fundamental para o bem-estar, o engajamento e o desenvolvimento acadêmico dos estudantes, sendo a interação humana essencial para compreender o contexto e as necessidades individuais de cada aluno (Kerimova, 2025).

Quando o processo avaliativo se torna excessivamente automatizado, há o risco de comprometer essa relação, tornando a avaliação mais mecânica e menos sensível às nuances emocionais, sociais e culturais dos estudantes (Tan; Padilla; Lambert, 2022; Taylor, 2019). Esse impacto é ainda mais acentuado em grupos vulneráveis, como estudantes com necessidades educacionais especiais ou pertencentes a minorias, o que pode afetar negativamente sua autoestima e desempenho (Arriagada-Venegas; Pérez-Jorge; Ariño-Mateo, 2021; Sin; Yang; Ye, 2023).

Para evitar esses efeitos, recomenda-se equilibrar o uso de tecnologias com práticas pedagógicas humanizadoras, preservando o papel do professor como mediador e garantindo que a avaliação considere o contexto e a individualidade dos alunos (Kerimova, 2025; Taylor, 2019).

Oportunidades da IA na Avaliação Educacional

A inteligência artificial (IA) apresenta inúmeras oportunidades para transformar a avaliação educacional, tornando-a mais significativa, personalizada e alinhada às demandas do século XXI. Modelos inovadores, como aprendizagem baseada em problemas, jogos educativos e avaliações abertas, têm se mostrado mais eficazes para estimular e medir o pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de resolver problemas complexos. Além disso, avaliações que simulam situações reais ou exigem análise e argumentação são mais alinhadas às demandas do século XXI (Anggraeni et al., 2023; Wang, Liu e Hau, 2021).

Personalização da Avaliação com IA

Uma das maiores oportunidades é a personalização da avaliação educacional, que permite a adaptação de tarefas, testes e *feedbacks* às necessidades específicas de cada aluno. Ferramentas como sistemas de tutores inteligentes e plataformas adaptativas utilizam algoritmos para analisar o desempenho em tempo real, identificar lacunas no aprendizado e sugerir intervenções personalizadas, promovendo maior engajamento, domínio do conteúdo e autoeficácia dos estudantes (Iqbal et al., 2025; Owan et al., 2023; Halkiopoulos; Gkintoni, 2024; Taşkın, 2025). Essa abordagem promove maior engajamento, domínio do conteúdo e autoeficácia dos estudantes, além de facilitar o acompanhamento individualizado (Iqbal et al., 2025; Halkiopoulos; Gkintoni, 2024; Taşkın, 2025).

Essas tecnologias permitem a entrega de conteúdos e avaliações ajustados ao perfil de cada aprendiz, otimizando o processo de ensino e aprendizagem. Por exemplo, sistemas baseados em aprendizado de máquina podem identificar padrões de comportamento e prever dificuldades futuras, permitindo intervenções pedagógicas proativas e favorecendo o desenvolvimento de competências de ordem superior, como pensamento crítico e criatividade (Owan et al., 2023; Saputra et al., 2024).

Feedback Imediato e Personalizado

A IA também oferece a possibilidade de fornecer feedback imediato e personalizado, favorecendo o desenvolvimento de competências de ordem superior, como pensamento crítico e criatividade. Ao identificar rapidamente os pontos fortes e as áreas de melhoria de cada aluno, os sistemas de IA podem ajudar os estudantes a corrigir erros e avançar em seu aprendizado de forma

mais eficiente. Essa abordagem não apenas melhora o desempenho acadêmico, mas também incentiva a autorreflexão e a aprendizagem autorregulada (Iqbal et al., 2025; Saputra et al., 2024).

Promoção de Competências Digitais e Éticas

Além de melhorar os processos avaliativos, a IA pode desempenhar um papel importante na promoção de competências digitais e éticas. Avaliações que integram o uso de ferramentas de IA desafiam os estudantes a aplicar o conhecimento de forma prática e responsável, incentivando o raciocínio crítico sobre os limites e as possibilidades dessas tecnologias. Isso é particularmente relevante em um mundo onde a literacia digital e ética é cada vez mais essencial para a cidadania e o mercado de trabalho (Gundu, 2025; Mao, Chen e Liu, 2023).

Desafios e Considerações Éticas na Personalização

Embora a personalização ofereça inúmeras vantagens, também apresenta desafios que precisam ser considerados. A dependência de algoritmos pode limitar a flexibilidade do professor e criar um ambiente excessivamente automatizado, reduzindo a interação humana no processo avaliativo (Çankaya, 2020). Além disso, questões como viés algorítmico, privacidade de dados e a necessidade de validação empírica dos sistemas ainda precisam ser superadas para garantir avaliações justas e eficazes (Halkiopoulos; Gkintoni, 2024; Saputra et al., 2024).

Especialistas recomendam o desenvolvimento contínuo de algoritmos mais equitativos e a criação de políticas claras para o uso ético dessas ferramentas. Isso inclui a promoção de ambientes de aprendizagem mais inclusivos e sustentáveis, onde a inovação tecnológica seja utilizada para reduzir desigualdades e ampliar oportunidades para todos os estudantes (Taşkin, 2025).

Estratégias para uma Implementação Responsável

Para superar os desafios éticos e maximizar os benefícios da IA na avaliação educacional, é essencial adotar estratégias que promovam um uso responsável, inclusivo e alinhado aos valores pedagógicos. A seguir, são apresentadas recomendações essenciais para garantir uma implementação eficaz e ética dessas tecnologias:

- **Regulamentações Éticas e Transparência:** O desenvolvimento de políticas claras e regulamentações éticas é indispensável para proteger a privacidade dos dados dos alunos e garantir a transparência nos processos algorítmicos. Essas regulamentações devem abordar questões como viés, equidade e explicabilidade, assegurando que os sistemas de IA sejam justos e responsáveis em suas decisões (Bulut et al., 2024; Christyodetaputri; Marwa, 2024; Li, 2025). Além disso, a transparência nos critérios e nos resultados gerados pelos algoritmos é essencial para construir a confiança de alunos, professores e demais stakeholders no uso dessas tecnologias.
- **Capacitação Docente:** A formação continuada de professores é uma estratégia central para garantir o uso crítico e ético da IA na avaliação. Professores bem preparados podem atuar como mediadores entre a tecnologia e a aprendizagem, utilizando a IA para enriquecer o processo avaliativo sem comprometer a sensibilidade às necessidades individuais dos estudantes (González-Calatayud; Prendes-Espinosa; Roig-Vila, 2021; Owan et al., 2023; Римар; Гобиэр; Вавринк, 2025). Programas de capacitação devem incluir conteúdos sobre o funcionamento dos sistemas de IA, suas limitações e os princípios éticos envolvidos, permitindo que os educadores tomem decisões informadas e promovam práticas pedagógicas mais inclusivas.

- **Design Inclusivo e Equidade:** O design de algoritmos deve considerar a diversidade dos alunos e buscar minimizar vieses que possam perpetuar desigualdades educacionais. É essencial que os sistemas de IA sejam desenvolvidos com base em dados representativos e que passem por avaliações contínuas para garantir que atendam às necessidades de todos os estudantes, especialmente daqueles pertencentes a grupos historicamente marginalizados (Bulut et al., 2024; Christyodetaputri; Marwa, 2024; Viberg et al., 2024). Essa abordagem promove a equidade educacional e assegura que a tecnologia contribua para uma educação mais justa e inclusiva.
- **Equilíbrio entre Tecnologia e Humanização:** Embora a IA ofereça inúmeras possibilidades para personalizar e otimizar a avaliação, é crucial que ela complemente, e não substitua, o papel do professor. A interação humana continua sendo um elemento essencial no processo educacional, permitindo que professores compreendam o contexto e as necessidades individuais dos alunos de forma mais ampla e sensível (Perkins et al., 2023; Римар; Гобир; Ваврик, 2025). O equilíbrio entre tecnologia e humanização garante que a avaliação educacional permaneça centrada no aluno, preservando a relação professor-aluno e promovendo práticas pedagógicas humanizadoras.
- **Colaboração Interdisciplinar e Participação de Stakeholders:** A implementação responsável da IA na avaliação educacional requer a colaboração interdisciplinar entre especialistas em tecnologia, educadores, formuladores de políticas e outros stakeholders. Esse trabalho conjunto é essencial para alinhar a inovação tecnológica com valores pedagógicos e éticos, garantindo que as práticas avaliativas sejam eficazes, justas e sustentáveis (Christyodetaputri; Marwa, 2024; Li, 2025; Viberg et al., 2024). A criação de políticas colaborativas e a inclusão de diferentes perspectivas no desenvolvimento e monitoramento das tecnologias ajudam a construir um sistema educacional mais confiável e inclusivo.

A implementação responsável da inteligência artificial na avaliação educacional representa uma oportunidade única para transformar práticas pedagógicas, promovendo avaliações mais inclusivas, personalizadas e alinhadas às demandas do século XXI. No entanto, essa transformação exige um equilíbrio cuidadoso entre inovação tecnológica e valores éticos, garantindo que a IA seja utilizada como uma ferramenta para potencializar, e não substituir, o papel humano no processo educacional.

Ao adotar regulamentações claras, investir na capacitação docente, desenvolver algoritmos inclusivos e fomentar a colaboração interdisciplinar, educadores e instituições podem construir um sistema avaliativo que não apenas responda aos desafios impostos pela IA generativa, mas também aproveite suas oportunidades para criar uma educação mais justa, significativa e centrada no aluno. Assim, a integração da IA na avaliação educacional deve ser vista não como um fim em si mesma, mas como um meio para alcançar uma aprendizagem mais ética, equitativa e transformadora.

Conclusão

A ascensão da inteligência artificial generativa está redefinindo os paradigmas da avaliação educacional, desafiando métodos tradicionais e exigindo uma transformação profunda nas práticas pedagógicas. Embora essas tecnologias apresentem desafios éticos e técnicos significativos, como questões relacionadas à autenticidade, privacidade de dados e viés algorítmico, elas também oferecem oportunidades únicas para personalizar a avaliação, promover competências críticas e éticas, e alinhar o processo avaliativo às demandas do século XXI.

Para que essa transformação seja bem-sucedida, é essencial adotar estratégias que equilibrem inovação tecnológica e valores pedagógicos. Regulamentações claras, capacitação docente, design inclusivo e a preservação da interação humana no processo avaliativo são pilares fundamentais para garantir que a IA seja utilizada de forma ética, justa e eficaz. Além disso, a colaboração interdisciplinar e o envolvimento de todos os stakeholders são indispensáveis para alinhar a inovação tecnológica às necessidades educacionais, promovendo uma educação mais inclusiva e equitativa.

Assim, a integração da IA generativa na avaliação educacional deve ser vista como uma oportunidade para repensar o papel da avaliação no processo de ensino-aprendizagem. Mais do que medir resultados, a avaliação deve se tornar um instrumento para estimular o pensamento crítico, a criatividade e a aprendizagem autorregulada, preparando os estudantes para os desafios de um mundo cada vez mais complexo e tecnológico. Ao enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades, educadores e instituições podem transformar a avaliação em um processo mais significativo, ético e alinhado às demandas do futuro.

Referências

- ABIMBOLA, C.; EDEN, C.; CHISOM, O.; ADENIYI, I. Integrating AI in education: opportunities, challenges, and ethical considerations. **Magna Scientia Advanced Research and Reviews**, [s.l.], v. 10, n. 2, 2024.
- ANGGRAENI, D.; PRAHANI, B.; SUPRAPTO, N.; SHOFIYAH, N.; JATMIKO, B. Systematic Review of Problem Based Learning Research in Fostering Critical Thinking Skills. **Thinking Skills and Creativity**, [s.l.], 2023.
- ARDITO, C. **Generative AI detection in higher education assessments**. New Directions for Teaching and Learning, 2024.
- ARRIAGADA-VENEGAS, M.; PÉREZ-JORGE, D.; ARIÑO-MATEO, E. The ingroup–outgroup relationship influences their humanity: a moderation analysis of status and gender. **Frontiers in Psychology**, [s.l.], v. 12, 2021.
- BAKER, R.; HAWN, A. Algorithmic bias in education. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, [s.l.], v. 32, p. 1052-1092, 2021.
- BING, Z.; LEONG, W. Ethical design of AI for education and learning systems. **ASM Science Journal**, [s.l.], 2025.
- BROADFOOT, P.; ROCKEY, J. Generative AI and the social functions of educational assessment. **Oxford Review of Education**, v. 51, p. 281-300, 2025.
- BULUT, O.; BEITING-PARRISH, M.; CASABIANCA, J.; SLATER, S.; JIAO, H.; SONG, D.; ORMEROD, C.; FABIYI, D.; IVAN, R.; WALSH, C.; RIOS, O.; WILSON, J.; YILDIRIM-ERBASLI, S.; WONGVORACHAN, T.; LIU, J.; TAN, B.; MORILOVA, P. **The rise of artificial intelligence in educational measurement: opportunities and ethical challenges**. ArXiv, abs/2406.18900, 2024.
- ÇANKAYA, E. Investigating flexibilities of the classroom teachers for four operations in the basis of different strategies. **Kuramsal Eğitimbilim**, [s.l.], 2020.
- CHAN, C. Students' perceptions of 'AI-giarism': investigating changes in understandings of academic misconduct. **Education and Information Technologies**, [s.l.], v. 30, 2024.
- CHRISTYODETAPUTRI, J.; MARWA, N. Realizing ethical and equitable assessment in global education through artificial intelligence. **Sinergi International Journal of Education**, [s.l.], v. 2, n. 3, 2024.
- DIEN, J. Editorial: Generative artificial intelligence as a plagiarism problem. **Biological Psychology**, [s.l.], v. 181, 2023.
- GONZÁLEZ-CALATAYUD, V.; PRENDES-ESPINOSA, P.; ROIG-VILA, R. Artificial intelligence for student assessment: a systematic review. **Applied Sciences**, [s.l.], v. 11, n. 12, 2021.
- GUNDU, T. Strategies for e-Assessments in the Era of Generative Artificial Intelligence. **Electronic Journal of e-Learning**, [s.l.], v. 22, n. 7, art. 3477, 2025.
- HALKIOPoulos, C.; GKINTONI, E. Leveraging AI in e-learning: personalized learning and adaptive assessment through cognitive neuropsychology—a systematic analysis. **Electronics**, [s.l.], v. 13, n. 18, 2024.
- HUANG, L. Ethics of artificial intelligence in education: student privacy and data protection. **Science Insights Education Frontiers**, [s.l.], 2023.
- HUTSON, J. Rethinking plagiarism in the era of generative AI. **Journal of Intelligent Communication**, [s.l.], v. 4, n. 1, p. 20-31, 2024.
- IQBAL, S.; GIRI, P.; A., A.; MISHRA, P.; SUTHAR, M.; PRIYA, C. AI in personalized learning and educational assessment. **Journal of Informatics Education and Research**, [s.l.], v. 5, n. 2, 2025.

- KERIMOVA, E. The impact of teacher-student relationships on learning outcomes in the pedagogical process. **Bulletin of Postgraduate Education (Series)**, [s.l.], 2025.
- KIZILCEC, R.; HUBER, E.; PAPANASTASIOU, E.; CRAM, A.; MAKRIDIS, C.; SMOLANSKY, A.; ZEIVOTS, S.; RADUESCU, C. Perceived impact of generative AI on assessments: Comparing educator and student perspectives in Australia, Cyprus, and the United States. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, [s.l.], v. 7, 2024.
- KLEEMOLA, K.; HYYTINEN, H.; TOOM, A. Exploring internal structure of a performance-based critical thinking assessment for new students in higher education. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, [s.l.], v. 47, 2021.
- KLIMOVA, B.; PIKHART, M.; KACETL, J. Ethical issues of the use of AI-driven mobile apps for education. **Frontiers in Public Health**, [s.l.], v. 10, 2023.
- KOFINAS, A.; TSAY, C.; PIKE, D. The impact of generative AI on academic integrity of authentic assessments within a higher education context. **British Journal of Educational Technology**, [s.l.], 2025.
- KOPLIN, J. Plagiarism, academic ethics, and the utilization of generative AI in academic writing. **International Journal of Applied Philosophy**, [s.l.], v. 37, n. 2, p. 17-40, 2023.
- LI, S. Trustworthy AI meets educational assessment: challenges and opportunities. **AAAI Conference Proceedings**, [s.l.], p. 28637-28642, 2025.
- MAO, J.; CHEN, B.; LIU, J. Generative Artificial Intelligence in Education and Its Implications for Assessment. **TechTrends**, [s.l.], 2023.
- NORORI, N.; HU, Q.; AELLEN, F.; FARACI, F.; TZOVARA, A. Addressing bias in big data and AI for health care: a call for open science. **Patterns**, [s.l.], v. 2, 2021.
- NTOUTSI, E.; FAFAIOS, P.; GADIRAJU, U.; IOSIFIDIS, V.; NEJDL, W.; VIDAL, M.; RUGGIERI, S.; TURINI, F.; PAPADOPOULOS, S.; KRASANAKIS, E.; KOMPATSIARIS, I.; KINDER-KURLANDA, K.; WAGNER, C.; KARIMI, F.; FERNÁNDEZ, M.; ALANI, H.; BERENDT, B.; KRUEGEL, T.; HEINZE, C.; BROELEMANN, K.; KASNECI, G.; TIROPANIS, T.; STAAB, S. **Bias in data-driven artificial intelligence systems — An introductory survey**. Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery, [s.l.], v. 10, 2020.
- OKINA, M. Exploring ethical frontiers: a survey into the prevalence of artificial intelligence in academic writing. **Journal of Computer Sciences and Informatics**, [s.l.], 2024.
- OWAN, V.; ABANG, K.; IDIKA, D.; ETIA, E.; BASSEY, B. Exploring the potential of artificial intelligence tools in educational measurement and assessment. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, [s.l.], 2023.
- PANDEY, H.; KUMAR, N. Ethical challenges in AI use in schools: a study of data privacy, surveillance, and bias. **EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)**, [s.l.], 2025.
- PERKINS, M.; FURZE, L.; ROE, J.; VIETNAM, J.; UNIVERSITY, D.; SINGAPORE, J. The Artificial Intelligence Assessment Scale (AIAS): A Framework for Ethical Integration of Generative AI in Educational Assessment. **Journal of University Teaching and Learning Practice**, 2023.
- SAPUTRA, I.; KURNIAWAN, A.; YANITA, M.; PUTRI, E.; MAHNIZA, M. The evolution of educational assessment: how artificial intelligence is shaping the trends and future of learning evaluation. **The Indonesian Journal of Computer Science**, [s.l.], v. 13, n. 6, 2024.
- SIN, K.; YANG, L.; YE, F. Self-dehumanization and other-dehumanization toward students with special educational needs: examining their prevalence, consequences and identifying solutions—a study protocol. **BMC Psychology**, [s.l.], v. 11, 2023.
- SMOLANSKY, A.; CRAM, A.; RADUESCU, C.; ZEIVOTS, S.; HUBER, E.; KIZILCEC, R. **Educator and Student Perspectives on the Impact of Generative AI on Assessments in Higher Education**. In: PROCEEDINGS OF THE TENTH ACM CONFERENCE ON LEARNING @ SCALE, 2023.
- SONG, N. Higher education crisis: Academic misconduct with generative AI. **Journal of Contingencies and Crisis Management**, [s.l.], 2024.
- SYAHRIN, S.; ALMASHIKI, K.; ALZAANIN, E. Critical Thinking in Higher Education: Faculty and Student Perspectives within an Outcome-Based Framework in Oman. **World Journal of English Language**, [s.l.], v. 14, n. 3, p. 274, 2024.
- SYSOYEV, P. Ethics and AI-Plagiarism in an Academic Environment: Students' Understanding of Compliance with Author's Ethics and the Problem of Plagiarism in the Process of Interaction with Generative Artificial Intelligence. **Vysshee Obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia**, [s.l.], v. 33, n. 2, p. 31-53, 2024.
- TAN, P.; PADILLA, A.; LAMBERT, R. A critical review of educator and disability research in mathematics education: a decade of dehumanizing waves and humanizing wakes. **Review of Educational Research**, [s.l.], v. 92, p. 871-910, 2022.

- TAŞKIN, M. Artificial intelligence in personalized education: enhancing learning outcomes through adaptive technologies and data-driven insights. *Human Computer Interaction*, [s.l.], 2025.
- TAYLOR, L. Negotiating discourses of curriculum and time: tensions of humanizing and dehumanizing discourses in an urban elementary school. *Equity & Excellence in Education*, [s.l.], v. 52, p. 312-326, 2019.
- VIBERG, O.; KIZILCEC, R.; WISE, A.; JIVET, I.; NIXON, N. Advancing equity and inclusion in educational practices with AI-powered educational decision support systems (AI-EDSS). *British Journal of Educational Technology*, [s.l.], v. 55, p. 1974-1981, 2024.
- WANG, D.; LIU, H.; HAU, K. Automated and interactive game-based assessment of critical thinking. *Education and Information Technologies*, [s.l.], v. 27, 2021.
- WILLIAMS, A. Comparison of generative AI performance on undergraduate and postgraduate written assessments in the biomedical sciences. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, [s.l.], 2024.
- XIA, Q.; WENG, X.; FAN, O.; LIN, T.; CHIU, T. A scoping review on how generative artificial intelligence transforms assessment in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 21, p. 1-22, 2024.
- ZHAO, J.; CHAPMAN, E.; SABET, P. Generative AI and Educational Assessments: A Systematic Review. *Education Research and Perspectives*, 2024.
- РИМАР, Б.; ГОБИР, А.; ВАВРИК, Т. Штучний інтелект в освіті: можливості та виклики. Herald of Khmelnytskyi National University. *Technical Sciences*, [s.l.], v. 349, p. 55, 2025.

Enviado em 31/08/2025

Avaliado em 15/10/2025

OS IMPACTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA APRENDIZAGEM: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA PARA EDUCADORES

Angelita Rettore de Araujo⁵
Tainara Aparecida Vieira Paulichen⁶

RESUMO

A Inteligência Artificial (IA) tem transformado as práticas pedagógicas contemporâneas. Este estudo analisa os impactos da IA na aprendizagem, destacando benefícios como personalização, engajamento e feedback imediato, além de desafios éticos e pedagógicos. A revisão de 65 artigos evidencia como a IA promove autonomia dos alunos, redefine o papel dos professores e transforma práticas educacionais. Ressalta-se a necessidade de integração ética e estratégica da IA, equilibrando inovação e inclusão. Este trabalho oferece diretrizes para educadores e formuladores de políticas, visando maximizar benefícios e mitigar riscos associados à IA na educação.

Palavras-chave

Inteligência Artificial, Educação, Personalização

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has transformed contemporary pedagogical practices. This study analyzes the impacts of AI on learning, highlighting benefits such as personalization, engagement, and immediate feedback, alongside ethical and pedagogical challenges. A review of 65 articles shows how AI fosters student autonomy, redefines teachers' roles, and transforms educational practices. The need for ethical and strategic AI integration is emphasized, balancing innovation and inclusion. This work provides guidelines for educators and policymakers to maximize benefits and mitigate risks associated with AI in education.

Keywords (English)

Artificial Intelligence, Education, Personalization

Introdução

A Inteligência Artificial (IA) emerge como uma das tecnologias mais transformadoras do século XXI, com potencial para redefinir os processos de ensino e aprendizagem (Luckin *et al.*, 2016). No contexto educacional, a IA oferece ferramentas que otimizam atividades docentes e enriquecem a experiência discente (Chen; Chen; Lin, 2020). Contudo, sua incorporação exige uma reavaliação das metodologias pedagógicas tradicionais, muitas vezes inadequadas às novas demandas (Holmes *et al.*, 2019).

Embora a integração de sistemas inteligentes às práticas educacionais tenha transformado significativamente a experiência estudantil, o uso inadequado da IA pode comprometer a criatividade e a capacidade crítica de professores e alunos (Zawacki-Richter *et al.*, 2019; Reich; Mehta; 2020). Ademais, a facilidade com que a IA resolve tarefas desafia as estratégias avaliativas tradicionais, demandando uma reformulação dos métodos de avaliação para atender às novas exigências educacionais (Holmes *et al.*, 2019).

⁵ Doutora em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Especialista em A Moderna Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). E-mail: angelita.araujo@ifc.edu.br

⁶ Especialista em Engenharia de Software pelo Centro Universitário União das Américas Descomplica. Tecnóloga em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Instituto Federal Catarinense (IFC). E-mail: tainara.paulichen@ifc.edu.br

Diante dessas transformações, este estudo busca compreender os impactos da IA na aprendizagem, analisando benefícios, desafios e riscos emergentes. Apesar do avanço da literatura científica, as evidências permanecem fragmentadas, exigindo uma síntese crítica que auxilie educadores na tomada de decisões pedagógicas. O objetivo geral é analisar as transformações promovidas pela IA, enquanto os objetivos específicos incluem: (a) mapear aplicações educacionais; (b) identificar impactos positivos; (c) avaliar desafios e limitações; e (d) propor diretrizes para uma integração ética e eficaz. Este trabalho visa capacitar educadores para o uso estratégico da IA, promovendo sua implementação ética e maximizando benefícios enquanto mitiga riscos.

Referencial teórico

Este referencial teórico delineia o arcabouço conceitual que sustenta a análise dos impactos da Inteligência Artificial na aprendizagem. Sua construção baseia-se na convergência entre as teorias da aprendizagem e os avanços tecnológicos da IA, partindo do pressuposto de que a tecnologia educacional não pode ser compreendida apenas por seus aspectos técnicos. Pelo contrário, exige uma abordagem que contemple suas implicações pedagógicas, éticas e sociais, fundamentais para uma implementação consciente e responsável.

Conceituação da Inteligência Artificial na Educação

A Inteligência Artificial na Educação (AIED, do inglês *Artificial Intelligence in Education*) configura-se como um campo de pesquisa e aplicação interdisciplinar, situado na confluência da ciência da computação, da psicologia cognitiva, da pedagogia e das ciências da educação. Seu cerne reside no desenvolvimento de sistemas computacionais que mimetizam ou aprimoram capacidades cognitivas humanas, com o objetivo primordial de apoiar, personalizar e otimizar os processos de ensino e aprendizagem (Baker; Smith, 2019).

Mais do que uma mera aplicação de algoritmos, a AIED busca criar ambientes de aprendizagem inteligentes e responsivos, capazes de se adaptar dinamicamente às necessidades, estilos e ritmos individuais dos estudantes. Isso se manifesta em diversas frentes, incluindo, mas não se limitando a: sistemas de tutoria inteligente (ITS), que oferecem *feedback* personalizado e intervenções pedagógicas; ambientes de aprendizagem adaptativos, que ajustam o currículo e os materiais didáticos; sistemas de recomendação educacional, que sugerem recursos relevantes; ferramentas de análise de aprendizagem (*learning analytics*), que monitoram o progresso e identificam padrões; e, mais recentemente, sistemas de geração automática de conteúdo e avaliação (Roll; Wylie, 2016; Chen; Lin, 2020).

Essas tecnologias operam com base na coleta e processamento de vastos volumes de dados educacionais, permitindo a identificação de padrões de desempenho, lacunas de conhecimento e preferências de aprendizagem. A capacidade de adaptar-se e fornecer intervenções contextuais e em tempo real é o que distingue a IA no cenário educacional, visando aprimorar a eficácia pedagógica e a experiência do aprendiz (Zawacki-Richter *et al.*, 2019).

Teorias da Aprendizagem e IA

A integração da Inteligência Artificial (IA) no cenário educacional é sustentada por diversas teorias da aprendizagem, que oferecem respaldo teórico para sua aplicação prática. O construtivismo, por exemplo, postula que a aprendizagem é um processo ativo de construção de conhecimento, no qual o indivíduo interage com o ambiente e com outros sujeitos.

Nesse contexto, a IA atua como uma facilitadora ao criar ambientes de aprendizagem adaptativos que fornecem andaimes (*scaffolding*) personalizados, desafiando os estudantes em sua zona de desenvolvimento proximal e promovendo a exploração e a descoberta (Papert, 1980; Vygotsky, 1978). Sistemas de tutoria inteligente exemplificam essa aplicação, ao simular interações que estimulam a reflexão e a construção ativa do saber.

A aprendizagem personalizada, amplamente reconhecida como um ideal pedagógico, encontra na IA uma poderosa aliada. Fundamentada nas premissas das inteligências múltiplas de Gardner (2011), que destacam a diversidade de talentos e maneiras de aprender, essa abordagem é potencializada pela IA, permitindo a criação de trilhas de aprendizagem personalizada. Algoritmos avançados identificam o ritmo, o estilo de aprendizagem e as lacunas de conhecimento de cada estudante, adaptando conteúdos, metodologias e recursos educacionais de forma dinâmica, algo inviável sem o suporte tecnológico.

Além disso, a andragogia, que se concentra nas características da aprendizagem adulta, destaca-se como uma abordagem relevante. Diferente da pedagogia infantil, a aprendizagem adulta é mais autodirigida, baseada na experiência, orientada para problemas e relevante para a vida do estudante (Knowles, 1980). Sistemas inteligentes podem oferecer maior controle sobre o percurso de aprendizagem, recomendar recursos alinhados a objetivos profissionais e pessoais, e criar cenários de resolução de problemas que simulam desafios do mundo real, aproveitando a experiência prévia dos aprendizes.

Adicionalmente, a teoria da carga cognitiva, proposta por Sweller (1988), fornece um arcabouço para otimizar a interação com o material de estudo. A IA pode ser projetada para reduzir a carga cognitiva extrínseca, eliminando informações irrelevantes ou mal apresentadas, e gerenciar a carga intrínseca, ajustando a complexidade do conteúdo. Isso se traduz em interfaces inteligentes que minimizam distrações, fornecem explicações *just-in-time* e organizam o material de forma a facilitar a construção de esquemas mentais robustos.

Portanto, a IA se alinha às teorias da aprendizagem e permite sua aplicação em uma escala e com uma precisão sem precedentes. Essa integração transforma o potencial teórico em práticas educacionais concretas, promovendo experiências de aprendizagem mais personalizadas, eficazes e escaláveis, tanto dentro quanto fora da sala de aula.

Metodologia e Delineamento do Estudo

Este estudo utiliza uma revisão sistemática da literatura, de natureza exploratória e descritiva, para sintetizar evidências de forma rigorosa e transparente. Essa abordagem permite identificar, selecionar e analisar criticamente estudos sobre os impactos da Inteligência Artificial na aprendizagem. A metodologia é ideal para mapear o estado da arte, apontar lacunas de pesquisa e consolidar o conhecimento sobre os benefícios, desafios e implicações da IA no contexto educacional, alinhando-se aos objetivos do trabalho.

Estratégia de Busca e Seleção de Fontes

O corpus desta revisão sistemática foi composto por artigos publicados em periódicos e anais de conferências relevantes sobre Inteligência Artificial e Educação. A busca, realizada nas bases Scopus e Google Acadêmico, abrangeu publicações entre 2019 e 2024, garantindo atualidade. Utilizaram-se termos-chave como "artificial intelligence AND education", "AI AND learning" e "adaptive learning", combinados com operadores booleanos (AND, OR), aplicados em títulos, resumos e palavras-chave, para identificar a literatura mais pertinente sobre os impactos da IA na aprendizagem.

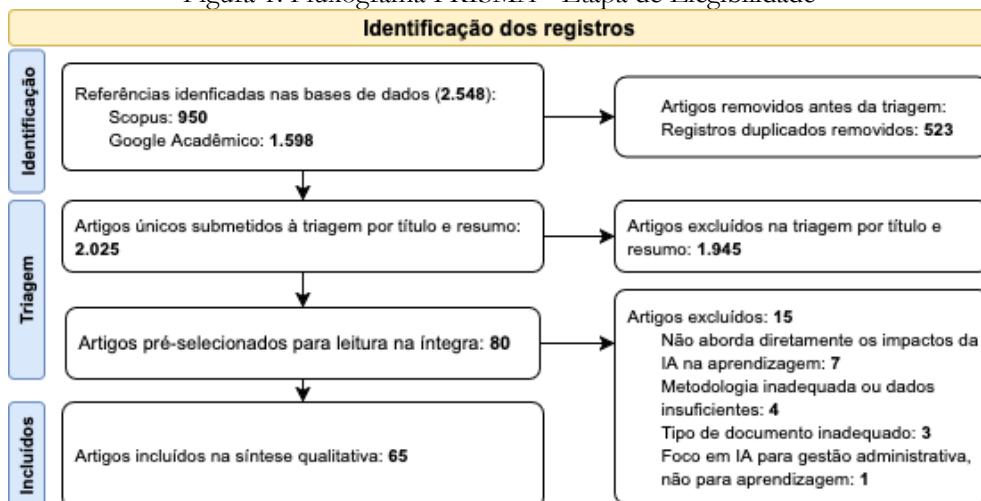
Os critérios de inclusão consideraram artigos publicados em periódicos revisados por pares, estudos empíricos ou teóricos sobre IA na educação, publicações em inglês e português, e pesquisas focadas nos impactos da IA na aprendizagem. Foram excluídos resumos expandidos, pôsteres, capítulos de livros, teses, artigos de opinião sem base empírica, estudos que abordavam IA ou educação isoladamente, focados apenas em aspectos técnicos ou fora de contextos formais de ensino. A triagem ocorreu em duas etapas: leitura de títulos e resumos, seguida da leitura completa dos artigos pré-selecionados.

Processo de Seleção e Análise

O processo de seleção seguiu um protocolo rigoroso. Após a busca nas bases especificadas, foram identificados 2.548 artigos, com 523 duplicatas removidas, resultando em 2.025 artigos únicos. A triagem ocorreu em duas etapas: (1) Os 2.025 artigos foram avaliados, aplicando-se os critérios de inclusão e exclusão. Ao final, 80 artigos foram pré-selecionados e; (2) os 80 artigos foram analisados para confirmar a elegibilidade, resultando na inclusão de 65 estudos.

Os 15 artigos excluídos não abordavam diretamente os impactos da IA na aprendizagem ($N=7$), apresentavam metodologia inadequada ($N=4$), tipo de documento inadequado ($N=3$) ou foco administrativo ($N=1$). O processo é detalhado no fluxograma PRISMA (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma PRISMA - Etapa de Elegibilidade



Fonte: os autores, 2025.

Extração e Análise dos Dados:

Os dados dos 65 artigos selecionados foram extraídos de forma sistemática por meio de um formulário padronizado, incluindo ano de publicação, tipo de estudo (empírico, teórico, revisão), metodologia (qualitativa, quantitativa, mista), contexto educacional (nível de ensino, disciplina), tecnologias de IA abordadas e principais resultados sobre os impactos da IA, categorizados em benefícios e desafios.

A análise utilizou abordagem temática e síntese qualitativa, agrupando os resultados conforme os objetivos da pesquisa. Isso permitiu identificar padrões, tendências, lacunas e contribuições da literatura, destacando benefícios e desafios recorrentes, além das implicações pedagógicas, éticas e sociais da integração da IA na educação.

Resultados e discussão

A análise sistemática da literatura, baseada na metodologia descrita na Seção 3 e nos 65 artigos selecionados, identificou os principais impactos da Inteligência Artificial (IA) na aprendizagem. A síntese qualitativa dos dados revelou quatro categorias temáticas centrais de influência da IA no contexto educacional: personalização da aprendizagem, engajamento e motivação, avaliação e feedback, e transformação dos papéis educacionais. As próximas subseções detalham os achados e discussões relacionados a essas categorias.

Personalização da Aprendizagem

A personalização educacional é uma das contribuições mais significativas da Inteligência Artificial para a aprendizagem. Estudos destacam a capacidade da IA de adaptar o ensino às necessidades, ritmos e estilos individuais, superando limitações dos modelos pedagógicos tradicionais (Maghsud *et al.*, 2021; Pesovski; Henriques; Trajkovik, 2024).

Plataformas adaptativas utilizam algoritmos para analisar o desempenho em tempo real, ajustando conteúdo e atividades ao ritmo do aluno (Colchester *et al.*, 2017; Gligoreac *et al.*, 2023; Strielkowski *et al.*, 2024). Sistemas tutores inteligentes oferecem feedback individualizado e intervenções pedagógicas personalizadas (Sarfraz, 2025; Sajja *et al.*, 2023; Wang, 2024). Algoritmos de IA recomendam materiais relevantes com base no perfil de aprendizagem e desempenho do estudante (Wang, 2022; Wei *et al.*, 2021). Ferramentas de análise de dados (learning analytics) fornecem *insights* detalhados para intervenções mais precisas (Fan *et al.*, 2023; Salas-Pilco; Xiao; Hu, 2022).

A inclusão de recursos de IA nos processos educativos resulta em benefícios que incluem maior engajamento, melhores resultados de aprendizagem e promoção da autonomia, tornando o processo educacional mais relevante e eficaz para diferentes perfis de estudantes. Ao oferecer uma experiência de aprendizagem que ressoa com as características individuais, a IA tem o potencial de tornar o processo educacional mais relevante, motivador e eficaz para uma gama diversificada de estudantes (Sajja *et al.*, 2023).

Engajamento e Motivação Estudantil

Quando se trata de engajamento e motivação, a IA desempenha um papel significativo, transformando a experiência educacional em algo mais interativo, relevante e recompensador, estimulando a participação ativa e a persistência (Alenezi, 2023; Yuan; Liu, 2024; Mohamed *et al.*, 2024). Muitas vezes, o engajamento é fomentado por meio da gamificação e ambientes imersivos. Sistemas baseados em IA incorporam elementos como pontuações, desafios e narrativas interativas, ajustados ao nível de habilidade do aluno, evitando frustração ou tédio (Alenezi, 2023). Ademais, tecnologias como realidade virtual (RV) e aumentada (RA) criam simulações que capturam a atenção e promovem imersão no conteúdo (Algafari *et al.*, 2023).

Outro fator relevante é o feedback imediato e personalizado. Diferente do que ocorre tradicionalmente, a IA oferece retornos precisos e em tempo real, orientando o estudante sobre erros e acertos, reforçando a sensação de progresso e competência, essenciais para a motivação intrínseca (Hooda *et al.*, 2022; Tapalova; Zhiyayeva; Gura, 2022; Kaledio; Robert; Frank, 2024).

Por fim, a interatividade e a novidade das ferramentas de IA despertam curiosidade e interesse. Chatbots, assistentes virtuais e sistemas dinâmicos tornam a aprendizagem mais atraente e alinhada às expectativas da geração digital, atuando como catalisadores de engajamento e motivação sustentada (Wang; Xue, 2024; Sajja *et al.*, 2023).

Avaliação e Feedback

A Inteligência Artificial (IA) tem demonstrado um potencial transformador na área de avaliação e feedback, trazendo soluções que tornam esses processos mais eficazes, dinâmicos e personalizados, superando os métodos tradicionais (Hooda *et al.*, 2022; Owan *et al.*, 2023). Um dos avanços mais significativos é a automação da avaliação, com sistemas de IA capazes de analisar e pontuar uma ampla gama de tarefas, desde questões de múltipla escolha até respostas dissertativas e códigos de programação. Essa capacidade de processamento em larga escala não apenas reduz a carga de trabalho dos educadores, mas também permite avaliações mais frequentes e consistentes, essenciais para o acompanhamento contínuo do progresso dos estudantes (Dimari *et al.*, 2024; Gambo *et al.*, 2024).

Sistemas avaliativos baseados em IA apresentam feedbacks melhores, pois oferecem retornos imediatos, específicos e personalizados, adaptados às necessidades individuais de cada aluno. Diferentemente do feedback genérico, esses sistemas identificam padrões de erro, sugerem recursos de estudo adicionais e fornecem explicações detalhadas sobre os conceitos que precisam ser revisados, promovendo uma aprendizagem mais ativa e reflexiva (Chen; Chen; Lin, 2020; Tapalova; Zhiyenbayeva; Gura, 2022).

Outro avanço relevante é a implementação de avaliações adaptativas, nas quais a dificuldade das questões é ajustada dinamicamente com base no desempenho do aluno, garantindo que a avaliação seja desafiadora na medida certa, fornecendo uma medida mais precisa da proficiência e identificando zonas de desenvolvimento proximal (Halkiopoulos; Gkintoni, 2024). Ferramentas de análise de dados de aprendizagem (*learning analytics*) também desempenham um papel importante, oferecendo aos educadores informações detalhadas sobre o desempenho da turma e de alunos individuais, permitindo intervenções pedagógicas mais direcionadas e eficazes (Fan *et al.*, 2023).

Assim, a IA redefine a avaliação, transformando-a de um evento pontual e somativo em um processo contínuo e formativo, integrando o feedback como parte essencial da jornada de aprendizagem e capacitando tanto alunos quanto educadores a otimizar o ensino e a aquisição de conhecimento.

Transformação de Papéis Educacionais

A integração IA no cenário educacional vai além da otimização dos processos de ensino e aprendizagem, provocando uma redefinição dos papéis de educadores e estudantes. A literatura recente destaca que a IA atua como um catalisador para a transformação de paradigmas, deslocando o foco de modelos tradicionais para abordagens mais colaborativas, centradas no aluno e mediadas pela tecnologia (Chan; Tsi, 2023; Harry, 2023; Zhang; Zhang, 2024). Essa mudança reflete a necessidade de adaptação às demandas do século XXI, em que a tecnologia não apenas complementa, mas também reconfigura as práticas pedagógicas.

Para os educadores, a IA se apresenta como uma ferramenta de suporte, e não de substituição. Ao automatizar tarefas rotineiras, como correção de provas, organização de dados de desempenho e criação de materiais didáticos básicos, a IA libera o tempo do professor para atividades mais estratégicas. Esse tempo pode ser dedicado ao planejamento de experiências de aprendizagem mais complexas, à mentoria individualizada e ao desenvolvimento de habilidades socioemocionais e de pensamento crítico. Nesse contexto, o papel do professor se transforma de transmissor de conteúdo para facilitador, curador de conhecimento e mentor, com foco na personalização e no desenvolvimento integral dos alunos (Zhang; Zhang, 2024; Eager; Brunton, 2024).

Para os estudantes, a IA promove uma postura mais ativa e autônoma. Com acesso a recursos personalizados e *feedback* imediato, os alunos são incentivados a assumir maior responsabilidade por sua aprendizagem, desenvolvendo habilidades de auto-aprendizagem, resolução de problemas e pensamento crítico. A IA os capacita a identificar lacunas no conhecimento e buscar soluções de forma independente, transformando-os em protagonistas de sua jornada educacional (Hooda *et al.*, 2022; Owan *et al.*, 2023). Além disso, a tecnologia facilita a colaboração, promovendo a criação de grupos de estudo, identificando alunos que precisam de apoio mútuo e mediando discussões. Assim, a IA fomenta um ambiente de aprendizagem mais interativo e cooperativo, fortalecendo as relações entre professores e alunos, bem como entre os próprios estudantes (Adeniyi; Adeleye; Abimbola, 2024).

Em síntese, a IA não apenas otimiza processos, mas redesenha a dinâmica educacional. Ela impulsiona os educadores a assumirem papéis mais estratégicos e humanizados, enquanto capacita os estudantes a se tornarem aprendizes mais autônomos, engajados e preparados para os desafios de um mundo em constante transformação. Essa transformação evidencia o potencial da IA como uma aliada poderosa na construção de uma educação mais eficiente, colaborativa e alinhada às demandas contemporâneas.

Trabalhos relacionados

Esta seção contextualiza o presente estudo em relação às pesquisas anteriores que abordaram os impactos da Inteligência Artificial (IA) na aprendizagem. Diferentemente da fundamentação teórica, que estabelece conceitos e arcabouço conceitual, aqui discutimos e comparamos estudos específicos, evidenciando como esta revisão sistemática se insere, complementa ou se diferencia das contribuições existentes na área.

Diversas pesquisas exploraram aspectos da IA na educação. Por exemplo, Sajja *et al.* (2023) e Sayed *et al.* (2022) investigaram sistemas adaptativos para personalização da aprendizagem, corroborando os achados apresentados. Contudo, enquanto esses estudos focaram exclusivamente na personalização, nossa revisão oferece uma síntese mais abrangente, analisando os impactos dessa abordagem em diferentes contextos educacionais e níveis de ensino. De forma semelhante, a literatura sobre engajamento e motivação, como a de Alenezi (2023), frequentemente explora gamificação e *feedback* imediato. No entanto, nossa análise aprofunda-se na interseção desses elementos com a transformação da experiência do aluno, destacando fatores como novidade e interatividade, que nem sempre são o foco principal de estudos com uma perspectiva mais tecnológica.

No campo da avaliação e *feedback*, trabalhos como Hooda *et al.* (2022) já apontavam o potencial da automação. Nossa revisão reforça essa tendência ao sintetizar resultados de múltiplos estudos, detalhando como a IA não apenas automatiza, mas qualifica o *feedback*, tornando-o mais personalizado e formativo. Essa nuance, muitas vezes negligenciada em estudos que priorizam a eficiência da correção, é um ponto central em nossa análise. Além disso, a transformação dos papéis educacionais, abordada de forma fragmentada em estudos como Adeniyi, Adeleye e Abimbola (2024), é integrada em nossa revisão. Mostramos como a IA redefine as funções de professores e alunos de maneira interconectada, promovendo uma mudança de paradigma que vai além da adoção de ferramentas, enfatizando a transição para um professor-facilitador e um aluno-autônomo.

Em síntese, enquanto a literatura prévia forneceu bases importantes para a compreensão dos impactos da IA na aprendizagem, esta revisão sistemática contribui ao: (a) sintetizar de forma abrangente os achados mais recentes (2019-2024) sobre os impactos da IA na aprendizagem, categorizando-os em dimensões claras e interconectadas; (b) oferecer uma visão consolidada das tendências e lacunas de pesquisa, servindo como ponto de partida para futuras investigações; e (c) destacar a inter-relação entre as diferentes categorias de impacto, evidenciando como a IA promove uma transformação sistêmica no ecossistema educacional.

Conclusão

Esta revisão sistemática teve como objetivo principal analisar os impactos da Inteligência Artificial na aprendizagem, sintetizando a literatura recente e relevante sobre o tema. A partir de um processo metodológico rigoroso, que resultou na inclusão de 65 artigos publicados desde 2019, foram identificadas e aprofundadas quatro categorias principais de impacto: personalização educacional, engajamento e motivação, avaliação e feedback, e transformação de papéis educacionais.

Os resultados demonstram que a IA vai além de ser uma ferramenta tecnológica, atuando como um agente transformador no ensino-aprendizagem. A personalização educacional se destacou como um pilar central, permitindo que a IA adapte conteúdos, ritmos e metodologias às necessidades individuais dos alunos, otimizando suas trajetórias de aprendizagem. No engajamento e motivação, a IA mostrou-se eficaz ao criar ambientes interativos, gamificados e com *feedback* imediato, tornando a experiência educacional mais dinâmica e atraente. Na avaliação e *feedback*, a IA transcende a automação, oferecendo retornos personalizados e formativos que promovem a aprendizagem contínua. Por fim, a revisão revelou uma transformação profunda nos papéis educacionais, com professores assumindo funções de facilitadores e mentores, enquanto os alunos se tornam protagonistas autônomos de sua jornada de conhecimento.

Implicações e Contribuições

Este estudo destaca que a Inteligência Artificial (IA) não apenas optimiza processos educacionais, mas transforma profundamente o ecossistema de ensino-aprendizagem. A personalização da aprendizagem, o engajamento dinâmico e o *feedback* imediato promovem trajetórias educacionais mais eficazes e motivadoras, enquanto a automação de avaliações e a análise de dados qualificam intervenções pedagógicas. Além disso, a IA redefine os papéis educacionais, capacitando professores como facilitadores estratégicos e alunos como protagonistas autônomos. Essas transformações evidenciam a necessidade de uma integração ética e estratégica da IA, equilibrando inovação e inclusão, e oferecem diretrizes práticas para educadores e formuladores de políticas maximizarem os benefícios e mitigarem os riscos associados ao uso da IA na educação.

Limitações e Pesquisas Futuras

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. Primeiramente, embora a revisão sistemática tenha incluído 65 artigos recentes, a literatura analisada pode não abranger todas as nuances e contextos educacionais, especialmente em regiões com menor acesso à tecnologia. Além disso, a rápida evolução da IA implica que novas ferramentas e abordagens podem surgir, tornando os achados rapidamente desatualizados. Outra limitação está na predominância de estudos focados em contextos específicos, como ensino superior e disciplinas técnicas, o que restringe a generalização para outros níveis de ensino e áreas do conhecimento. Por fim, questões éticas e sociais, como viés algorítmico e privacidade de dados, são frequentemente mencionadas, mas carecem de análises empíricas mais aprofundadas.

Para pesquisas futuras, recomenda-se explorar o impacto da IA em contextos educacionais sub-representados, como educação básica e regiões com infraestrutura tecnológica limitada. Estudos longitudinais também são necessários para avaliar os efeitos da IA na aprendizagem ao longo do tempo, considerando aspectos como retenção de conhecimento e desenvolvimento de habilidades socioemocionais. Além disso, investigações mais detalhadas sobre as implicações éticas, como viés nos algoritmos e proteção de dados, são essenciais para garantir uma implementação responsável. Por fim, pesquisas interdisciplinares que integrem pedagogia, ciência da computação e políticas públicas podem oferecer soluções mais abrangentes para maximizar os benefícios da IA na educação enquanto mitigam seus riscos.

Referências

- ADENIYI, I.; ADELEYE, O.; ABIMBOLA, C. Innovative teaching methodologies in the era of artificial intelligence: A review of inclusive educational practices. **World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences**, v. 11, n. 2, p. 69–79, 2024.
- ALENEZI, A. Teacher perspectives on AI-driven gamification: impact on student motivation, engagement, and learning outcomes. **Information Technologies and Learning Tools**, v. 97, n. 5, p. 138–148, 30 out. 2023.
- ALGERAFI, M. A. M.; ZHOU, Y.; OUBIBI, M.; WIJAYA, T. T. Unlocking the potential: a comprehensive evaluation of augmented reality and virtual reality in education. **Electronics**, v. 12, n. 18, 3953, 20 set. 2023.
- BAKER, R. S.; SMITH, L. Artificial intelligence in education: current state and future directions. **Educational Technology Research and Development**, v. 67, n. 4, p. 891–906, 2019.
- CHAN, C. K. Y.; TSI, L. H. Y. The AI Revolution in Education: Will AI Replace or Assist Teachers in Higher Education? **Studies in Educational Evaluation**, v. 83, dez. 2024.
- CHEN, L.; CHEN, P.; LIN, Z. Artificial intelligence in education: a review. **IEEE Access**, v. 8, p. 75264–75278, 2020.
- COLCHESTER, K.; HAGRAS, H.; ALGHAZZAWI, D.; ALDABAGH, G. A survey of artificial intelligence techniques employed for adaptive educational systems within e-learning platforms. **Journal of Artificial Intelligence and Soft Computing Research**, v. 7, n. 1, p. 47–64, 2017.
- DIMARI, A.; TYAGI, N.; DAVANAGERI, M.; KUKRETI, R.; YADAV, R.; DIMARI, H. AI-based automated grading systems for open book examination system: implications for assessment in higher education. **2024 International Conference on Knowledge Engineering and Communication Systems (ICKECS)**, v. 1, p. 1–7, 18–19 abr. 2024.
- FAN, O.; WU, M.; ZHENG, L.; ZHANG, L.; JIAO, P. Integration of artificial intelligence performance prediction and learning analytics to improve student learning in online engineering course. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 20, p. 1–13, 2023.
- GAMBO, I.; ABEGUNDE, F.; GAMBO, O.; OGUNDOKUN, R.; BABATUNDE, A.; LEE, C. GRAD-AI: an automated grading tool for code assessment and feedback in programming course. **Education and Information Technologies**, v. 30, n. 7, p. 9859–9899, 2024.
- GARDNER, H. **Frames of mind: the theory of multiple intelligences**. 3. ed. New York: Basic Books, 2011.
- GLIGOREA, I.; CIOCA, M.; OANCEA, R.; GORSKI, A.; GORSKI, H.; TUDORACHE, P. Adaptive learning using artificial intelligence in e-learning: a literature review. **Education Sciences**, v. 13, n. 12, p. 1216, 2023.
- HALKIOPoulos, C.; GKINTONI, E. Leveraging AI in e-learning: personalized learning and adaptive assessment through cognitive neuropsychology—a systematic analysis. **Electronics**, v. 13, n. 18, p. 3762, 22 set. 2024.
- HARRY, A. Role of AI in education. **Interdisciplinary Journal and Humanity (INJURITY)**, v. 2, n. 3, p. 260–268, mar. 2023.
- HOLMES, W.; BIALIK, M.; FADEL, C. **Artificial intelligence in education: promises and implications for teaching and learning**. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.
- HOODA, M.; RANA, C.; DAHIYA, O.; RIZWAN, A.; HOSSAIN, M. S. Artificial intelligence for assessment and feedback to enhance student success in higher education. **Mathematical Problems in Engineering**, v. 2022, p. 5215722, 2022.
- KALEDIO, P.; ROBERT, A.; FRANK, L. The impact of artificial intelligence on students' learning experience. **SSRN Electronic Journal**, 2024.
- KNOWLES, M. S. **The modern practice of adult education: from pedagogy to andragogy**. Chicago: Follett Publishing Company, 1980.
- LUCKIN, R.; HOLMES, W.; GRIFFITHS, M.; FORCIER, L. B. **Intelligence unleashed: an argument for AI in education**. London: Pearson, 2016.
- MAGHSUDI, S.; LAN, A.; XU, J.; VAN DER SCHAAAR, M. Personalized education in the artificial intelligence era: what to expect next. **IEEE Signal Processing Magazine**, v. 38, n. 1, p. 37–50, jan. 2021.
- MOHAMED, A. M.; SHAABAN, T. S.; BAKRY, S. H.; GUILLÉN-GÁMEZ, F. D.; STRZELECKI, A. E. Empowering the faculty of education students: applying AI's potential for motivating and enhancing learning. **Innovative Higher Education**, v. 50, n. 3, p. 587–609, 2025.
- OWAN, V. J.; ABANG, K. B.; IDIKA, D. O.; ETTE, E. O.; BASSEY, B. A. Exploring the potential of artificial intelligence tools in educational measurement and assessment. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 19, n. 8, p. em2307, ago. 2023.
- PAPERT, S. **Mindstorms: children, computers, and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980.

- PESOVSKI, I.; SANTOS, R.; HENRIQUES, R.; TRAJKOVIC, V. Generative AI for customizable learning experiences. *Sustainability*, v. 16, n. 7, p. 3034, 2024.
- REICH, J.; MEHTA, J. D. **Failure to disrupt: Why technology alone can't transform education.** Cambridge: Harvard University Press, 2020.
- ROLL, I.; WYLIE, R. Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, v. 26, n. 2, p. 582–599, jun. 2016.
- SAJJA, R.; SERMET, Y.; CIKMAZ, M.; CWIERNY, D.; DEMIR, I. Artificial intelligence-enabled intelligent assistant for personalized and adaptive learning in higher education. *Information*, v. 15, n. 10, art. 596, 2024.
- SALAS-PILCO, S.; XIAO, K.; HU, X. Artificial intelligence and learning analytics in teacher education: A systematic review. *Education Sciences*, v. 12, n. 8, art. 569, ago. 2022.
- SARFARAJ, G. Intelligent tutoring system enhancing learning with conversational AI: A review. *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management*, v. 9, n. 1, p. 1–6, jan. 2025. Disponível em: <https://ijsrem.com/download/intelligent-tutoring-system-enhancing-learning-with-conversational-ai-a-review/>.
- SAYED, W. S.; NOEMAN, A. M.; ABDELLATIF, A.; ABDELRAZEK, M.; BADAWY, M. G.; HAMED, A.; EL-TANTAWY, S. AI-based adaptive personalized content presentation and exercises navigation for an effective and engaging E-learning platform. *Multimedia Tools and Applications*, v. 82, p. 3303–3333, 2023.
- STRIELKOWSKI, W.; GREBENNIKOVA, V.; LISOVSKIY, A.; RAKHIMOVA, G.; VASILEVA, T. AI-driven adaptive learning for sustainable educational transformation. *Sustainable Development*, v. 33, n. 2, p. 1921–1947, 2025.
- SWELLER, J. Cognitive load during problem solving: effects on learning. *Cognitive Science*, v. 12, n. 2, p. 257–285, 1988.
- TAPALOVA, O.; ZHIYENBAYEVA, N.; GURA, D. Artificial intelligence in education: AIEd for personalised learning pathways. *Electronic Journal of e-Learning*, v. 20, n. 5, p. 639–653, 2022.
- VYGOTSKY, L. S. **Mind in society: the development of higher psychological processes.** Cambridge: Harvard University Press, 1978.
- WANG, Q. AI-driven autonomous interactive English learning language tutoring system. *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, v. 25, n. 2, p. 1155–1166, 2025.
- WANG, X. Research on online education resources recommendation based on deep learning. *Computational Intelligence and Neuroscience*, v. 2022, art. 3674271, 2022.
- WANG, Y.; XUE, L. Using AI-driven chatbots to foster Chinese EFL students' academic engagement: an intervention study. *Computers in Human Behavior*, v. 159, p. 108353, 2024.
- WEI, X.; SUN, S.; WU, D.; ZHOU, L. Personalized online learning resource recommendation based on artificial intelligence and educational psychology. *Frontiers in Psychology*, v. 12, 2021.
- YUAN, L.; LIU, X. The effect of artificial intelligence tools on EFL learners' engagement, enjoyment, and motivation. *Computers in Human Behavior*, v. 162, p. 108474, 2024.
- ZAWACKI-RICHTER, O.; MARÍN, V. I.; BOND, M.; GOUVERNEUR, F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 16, n. 1, 2019.
- ZHANG, J.; ZHANG, Z. AI in teacher education: unlocking new dimensions in teaching support, inclusive learning, and digital literacy. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 40, p. 1871–1885, 2024.

Enviado em 31/08/2025

Avaliado em 15/10/2025

O ENSINO DE BOTÂNICA ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS SOCIAIS: O CASO DA PROPAGANDA DO CAJU INVERTIDO

Claudia Scareli-Santos⁷
Maria Luane Sousa de Silva⁸
Francielly Matos de Nascimento Alencar⁹
Vitória Silva Rolim¹⁰

Resumo

Objetivou-se avaliar a influência da mídia no ensino sobre a morfologia do cajueiro entre os universitários do curso de Biologia. A metodologia utilizada consistiu das etapas: apresentação do texto da propaganda sobre a inserção invertida do fruto do cajueiro; discussão e elaboração de desenhos; aplicação de questionário e por último a elaboração de desenhos dos ramos com folhas e frutos. Os resultados evidenciaram que os alunos conhecem as características morfológicas e representaram o fruto com a disposição correta presa ao pedúnculo. As discussões no formato de roda de conversa sobre a mídia e a atividade prática auxiliaram na percepção botânica.

Palavras chave: Percepção botânica; Propagandas; Tecnologias Digitais.

Abstract

The aim was to evaluate the influence of the media on teaching the morphology of the cashew tree among Biology undergraduates. The methodology used consisted of the following stages: presentation of the text of the advertisement about the inverted insertion of the cashew fruit; discussion and drawing of pictures; application of a questionnaire and finally the drawing of branches with leaves and fruit. The results showed that the students understood the morphological characteristics and represented the fruit with the correct arrangement attached to the stalk. The discussions in the form of a media discussion circle and the hands-on activity helped develop botanical understanding.

Key words: Botany perception; Advertisements; Digital Technologies.

Introdução

Dentre as diversas áreas e temáticas das Ciências Biológicas a Botânica é uma ciência subestimada pelo público em geral, incluindo estudantes e professores que a consideram desinteressante e muitas vezes irrelevante (Rolim; Scareli-Santos, 2023). Para conceituar esse desinteresse e a desatenção das pessoas em relação aos vegetais, foi criado o termo “cegueira botânica” usado para definir a incapacidade das pessoas em reconhecer a importância dos vegetais ao nosso redor, a dificuldade de compreensão dos aspectos biológicos exclusivos das plantas e a inferiorização das mesmas em relação aos animais (Wandersee; Schussler, 2002).

De acordo com Salatino e Buckeridge (2016), a cegueira botânica tem origem na neurofisiologia, por serem estáticas, as plantas são comumente confundidas com o plano de fundo do nosso dia-a-dia, tendendo a ser ignoradas no processamento cerebral. No entanto, ainda que o processo neurofisiológico possa explicar a origem da cegueira botânica existem outros fatores de cunho exclusivamente cultural que são agravantes ao desinteresse pelo mundo vegetal.

⁷ Docente do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Norte do Tocantins, Campus Araguaína, TO.

⁸ Licenciada em Biologia pela Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus Universitário de Araguaína, TO.

⁹ Acadêmica do curso de Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Norte do Tocantins, Campus Araguaína, TO.

¹⁰ Licenciada em Biologia e Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus Universitário de Araguaína, TO.

O primeiro fator é sobre o ensino de Botânica encontra-se em um círculo vicioso cujo a maioria dos professores de Biologia terem pouco afinidade com a área e estes priorizam mais outros conteúdos pelos quais tem domínio, deixando a desejar no ensino dos demais, assim a formação dos alunos em botânica é insuficiente e fica em um segundo plano. Outro aspecto bastante responsável pelo cenário atual de desinteresse pela biologia vegetal, e que consiste no segundo fator, é o excesso de aulas exclusivamente técnicas e teóricas, conceituais, pouco estimulantes, tradicionalmente descontextualizada, excessivamente teórica e descritiva e pouco relacional, o que, obviamente, induz ao baixo interesse e motivação dos estudantes e como consequência a Botânica torna-se um tema subestimado (Katon; Towata; Saito, 2013; Salatino; Buckeridge, 2016).

Ferramentas como mídias em geral, jogos, aulas práticas em laboratórios e em campo são ótimas alternativas capazes de elevar o interesse dos alunos e professores pelo estudo das plantas. No Brasil diversos trabalhos evidenciam a necessidade de se valorizar o ensino de Botânica (Navarro; Ursi, 2013; Katon; Towata; Saito, 2013; Rolim; Scareli-Santos, 2023; Ferreira-Sobrinho, Rolim, Scareli-Santos, 2024) e para isso a produção de novas metodologias e a integração de tecnologias pode ser favorável para o melhor ensino de Botânica.

Ao decorrer dos anos o Ministério da Educação (MEC) vem influenciando o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) aos métodos didático-pedagógicos. Possibilitando um processo comunicativo que se intensifica e permite a vivência de um currículo aberto e flexível, em oposição à concepção de um currículo mais tradicional (Allegretti *et al.*, 2012). Assim, com essas novas possibilidades, é esperado que o uso da mídia para no ensino de Botânica possibilite dinamismo, melhor aprendizado e interação com os alunos diversificando as concepções de ensino e aprendizagem.

As tecnologias de informação e comunicação, por meio da internet, fazem parte da rotina dos jovens (Patrício; Gonçalves, 2010); estas ferramentas podem oferecer recursos para potencializar os processos de ensino-aprendizagem abrindo novas possibilidades para complementar o ensino formal. Com base em seu dinamismo, as redes, dentro do ambiente organizacional, funcionam como espaços para o compartilhamento de informação e do conhecimento (Tomaél; Alcará; Di-Chiara, 2005). Desde modo, é relevante afirmar o quanto é recomendável investir em recursos didáticos tecnológicos; a boa desenvoltura e interesse dos alunos em utilizar as tecnologias facilitam o aprendizado, agregam conhecimento e, no caso da Botânica, podem minimizar os efeitos da cegueira botânica, mas quando a informação transmitida pela mídia traz uma mensagem errônea, incompleta ou com conteúdo controverso? Temos neste caso uma desinformação, a qual poderá trazer danos ao aprendizado dos alunos ou ser uma oportunidade para levar o tema para a sala de aula, desse modo inovando a forma de ensinar.

Neste artigo trazemos o caso da propaganda de um produto de uma marca de cosméticos famosa, que utiliza como matéria prima o caju. Devido a um erro técnico quanto a inserção do pedicelo do fruto no ramo do cajueiro, surgiram na mídia manifestações diversas e também discussões entre professores e alunos sobre o tema. Um erro que proporcionou o aumento da percepção botânica sobre um fruto brasileiro, que carrega importâncias econômica, nutricional, cultural, ecológica e social (Embrapa, 2022; Fernandes, 2023; Siqueira, 2024).

A importância social deste fruto no Brasil traduz-se pelo número de empregos diretos que gera, sendo 35 mil no campo e 15 mil na indústria, além de 250 mil empregos indiretos nos dois segmentos (Embrapa, 2022) tendo bastante importância comercial. A importância cultural está presente na elaboração de bebidas e pratos da culinária, no uso terapêutico (Pavan; Citadini-Zanette; Amaral, 2025), também está retratada na música, na literatura e em quadros intitulados dia de Feira de autoria de Tarsila do Amaral, na tela Os Colonos de Di Cavalcanti e em muitos quadros do artista plástico nordestino Vatenor de Oliveira, o qual retratou em suas telas a diversidade e a riqueza do

fruto do cajueiro, que foram apresentadas ao povo brasileiro e também chegaram a outras partes do mundo como Estados Unidos da América, França e Rússia (Ribeiro; Lopes, 2019).

Este trabalho objetivou avaliar a influência da mídia no ensino sobre o estudo morfológico das folhas e do fruto do cajueiro durante a aula da disciplina de Botânica.

Metodologia

Participaram da pesquisa nove discentes matriculados na disciplina de Botânica, componente curricular do 5º semestre, do curso de Licenciatura em Biologia, da Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus de Araguaína. O método de recolha de dados foi por meio de questionário individuais por aluno, com duas perguntas abertas.

Primeiramente foi solicitado aos alunos a leitura de dois recortes pertencentes a uma mesma publicação, datada de 16 de outubro de 2023, em um site jornalístico de notícias na internet (G1, 2023) apresentado a seguir:

Uma propaganda com a atriz Grazi Massafera virou piada nas redes sociais no fim de semana por trazer uma versão "invertida" do caju: no vídeo da empresa de cosméticos L'Occitane au Brésil, o caju aparece grudado no galho da árvore pela castanha. Porém, na natureza, o que conecta o fruto a árvore é a "carne" do caju, chamada de pedúnculo. Além da posição errada do fruto, é possível notar, pelas folhas, que a árvore usada para a filmagem não é um cajueiro. O vídeo originalmente foi publicado nas redes sociais em 3 de outubro (G1, 2023).

Após a leitura os alunos responderam a duas perguntas: 1) O que você acredita que tenha acontecido durante a elaboração da propaganda que levou aos erros botânicos descritos acima? 2) Qual é a classificação morfológica do limbo da folha do cajueiro? Os alunos foram orientados a apresentar mais de uma característica/justificativas para responder as questões.

No segundo momento foi solicitado que os alunos desenhassem a um ramo com folha e fruto de cajueiro da sua memória. Em seguida se apresentou o ramo com folhas e frutos do cajueiro explicando toda a sua importância econômica e para o ser humano. Por fim foi solicitado aos alunos que desenhassem novamente o ramo do cajueiro com folhas e frutos. Para assegurar o anonimato dos participantes da pesquisa, estes foram denominados A01 a A09.

Resultados e discussão

Quando questionados sobre o que tinha acontecido durante a elaboração da propaganda que levou aos erros botânicos apresentados na notícia, 33% dos alunos mencionaram a principal causa como a falta de atenção por parte dos envolvidos na propaganda; 27% atribuíram que o erro foi causado por uma falta de conhecimento botânico; 20% dos discentes acreditam que foi intencional e fizeram isso para ter engajamento nas redes sociais e chamar atenção. Os menores percentuais foram direcionados para os motivos: falta de pesquisa sobre o caju e/ou cajueiro, presença de pessoas com pouca capacitação na equipe e que foi um improviso pois não tinha a árvore e fruto no momento, cada um desses três motivos foram mencionados por 07% dos entrevistados. Os resultados transcritos pelos discentes estão abaixo.

- “Ao todo houve pressa e desatenção ao produzir a propaganda” A05
“Acredito que a intenção da propaganda foi ganhar visualização, gerando engajamento para a propaganda” A07
“Falta de pesquisa em relação a morfologia da planta, o que deveria ser mais aprofundado já que a base do produto é o caju” A02
“Propaganda idealizada por pessoas descapacitadas em relação ao produto apresentado” A06
“Provavelmente naquele local de gravação do comercial não tinha um pé de cajueiro e eles tentaram adaptar usando outra espécie de planta” A03

Com os dados apresentados pode-se perceber uma diversidade de causas apresentadas pelos alunos que podem ter acontecido durante a elaboração da propaganda que levou aos erros botânicos; durante as discussões todos os discentes mencionaram o compromisso dos responsáveis pela propaganda na divulgação de informações verdadeiras ao público. Segundo o dicionário Oxford Languages (2024) propaganda é “divulgação de uma ideia, crença, religião”. Já segundo Strauss e Frost (2001) a propaganda é um tipo de informação não-pessoal, geralmente paga e vinculada a diversas mídias. É uma forma de comunicação persuasiva e contém dados sobre produtos, serviços ou ideias sobre indivíduos, marca ou empresa, e disponibilizada de forma célere pela internet.

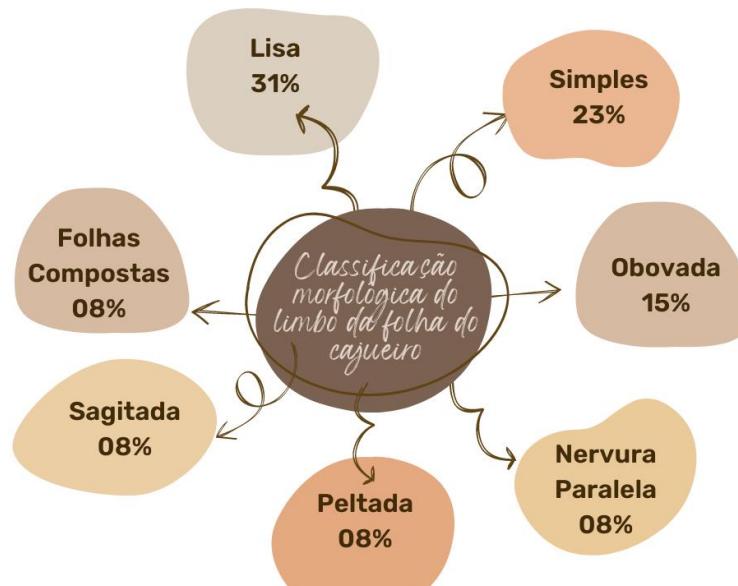
Assim, apesar da importância de o fruto ser bastante conhecido em todo o Brasil, a propaganda apresentou erros conceituais, que foram repassadas ao público, as quais, provavelmente, influenciaram negativamente quanto o saber sobre as plantas.

Quando questionados sobre a classificação morfológica do limbo da folha do cajueiro, 31% dos estudantes citaram ser lisa, enquanto 23% mencionaram a característica simples; 15% afirmaram ser obovada e foi atribuído 08% a cada uma das quatro características citadas, sendo essas: nervura paralelas, peltada, sagitada e folha composta (Figura 01). Ao observar as respostas dos discentes as três características mais citadas sendo lisa (31%), simples (23%) e obovada (15%), estão corretas sobre a classificação da folha, evidenciando a existência de entendimento da classificação foliar do cajueiro.

Primeiramente foi solicitado aos discentes que desenhassem um ramo de cajueiro com suas estruturas morfológicas (folhas, galhos e frutos). Nesta atividade verificamos que 67% dos alunos não apresentam ter conhecimentos da morfologia foliar, pois desenharam incorretamente, sendo representadas completamente diferente de sua forma obovada (Figura 02). Apenas 33% dos alunos representaram sua forma correta.

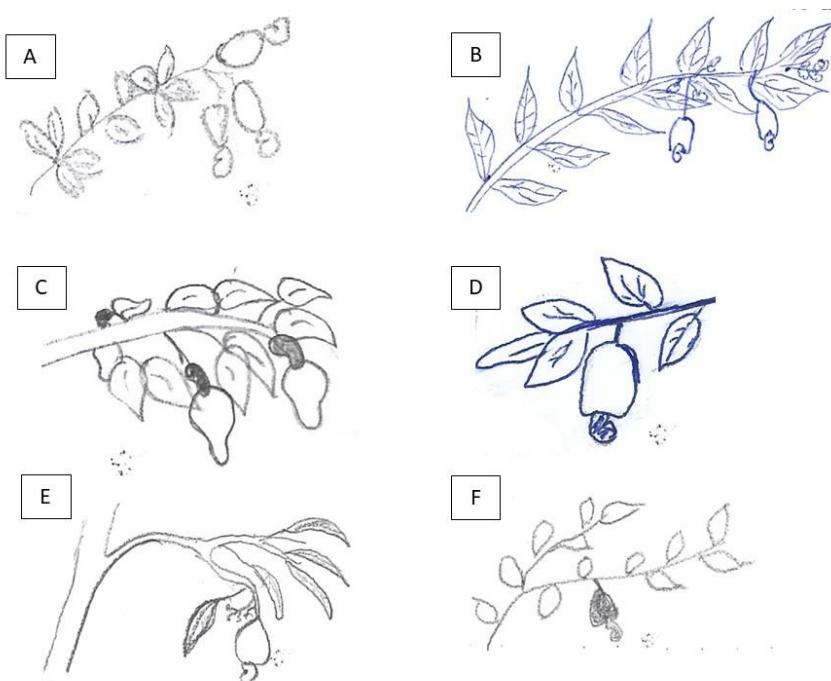
No entanto, logo após a atividade realizada, nos pós-teste, 100% deles representaram a folha em seus desenhos da forma correta, acrescentando indicações e os nomes de cada estrutura.

Figura 01- Características da classificação morfológica do limbo da folha do cajueiro apresentadas pelos estudantes.



Fonte: Autoras (2025).

Figura 02- Desenhos realizados pelos alunos antes da aplicação do questionário, representando o ramo do cajueiro com folhas e fruto.

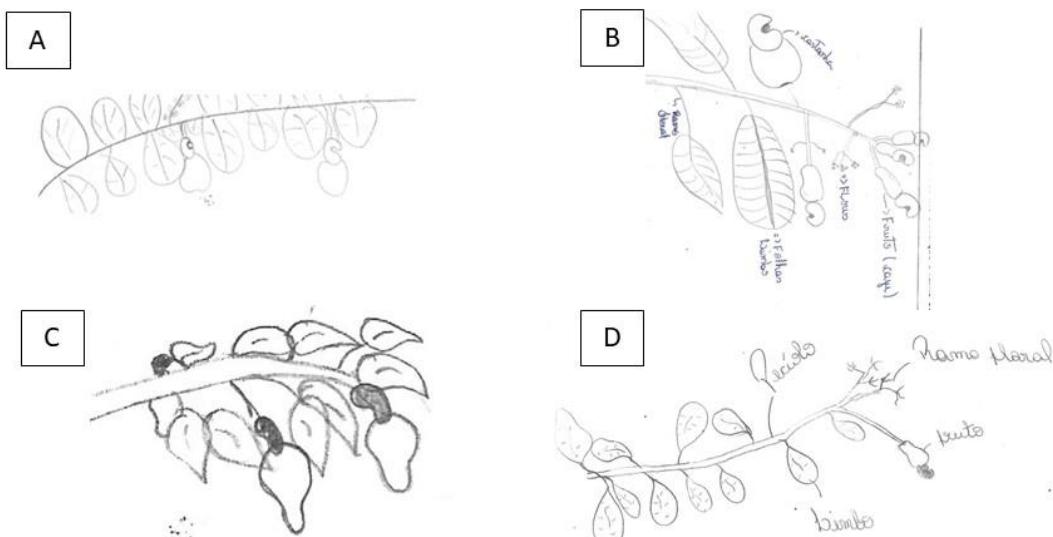


Fonte: Prancha com desenhos organizada pelas autoras (2025).

O cajueiro apresenta um pseudofruto do tipo hipocarpo, sendo constituído pela parte carnosa e rica em suco, que foi formada a partir do pedúnculo floral; a parte basal está a castanha, a qual é considerado fruto e no interior está a semente. Na parte apical do hipocarpo está o pedicelo que conecta o caju ao ramo. Já a maioria, sendo 78%, representaram o fruto com a disposição correta onde a parte carnosa está presa ao pedúnculo, enquanto 22% representaram de forma incorreta.

Na figura 03 as figuras A e C são representações que alunos desenharam no início da atividade, antes de ter acesso ao material coletado, os desenhos mostram a castanha do fruto conectado ao ramo, ou seja, de forma invertida e, portanto, não correspondente a maneira correta. As figuras B e D são representações realizadas após a realização das atividades. Pode-se perceber que após o momento de aprendizagem, os desenhos evidenciam o pedúnculo ligado a parte correta do pseudofruto (caju), além disso todas as partes estão nomeadas.

Figura 03- Desenhos do ramo de cajueiro com folhas e frutos em dois momentos. A e C representação desenhadas pelos alunos na fase inicial; nas letras B e D corresponde aos desenhos realizados após a discussão sobre o tema.



Fonte: Prancha com desenhos organizada pelas autoras (2025).

Considerações finais

Diante do exposto, conclui-se que assuntos vistos pelos alunos no seu dia-a-dia podem ser ótimas estratégias para serem trabalhados na sala de aula. O equívoco apresentado na propaganda disponibilizada na mídia, foi um tema rico trabalhado na disciplina de Botânica, onde os conteúdos referentes à morfologia de folhas e frutos do cajueiro foram abordados e discutidos.

Os resultados mostraram que inicialmente que a maioria dos alunos apresentaram deficiência quanto a morfologia foliar correta, entretanto após a demonstração e explicação prática dos ramos com folhas foi presenciado que todos conseguiram demonstrar corretamente por meio de desenhos. As discussões no formato de roda de conversa e a atividade prática auxiliaram na percepção botânica; favorecendo um olhar com mais atenção ao cajueiro, mas também as demais plantas que estão presentes no cotidiano, possibilitando um aprendizado mais efetivo do conteúdo e ao mesmo tempo inserindo o aluno no seu contexto diário.

Referências

- ALLEGRETTI, Sonia Maria Macedo; HESSEL, A. M. D. G.; Cláudia Coelho HARDAGH, C. C.; SILVA, J. E. Aprendizagem nas redes sociais virtuais: o potencial da conectividade em dois cenários. **Revista Contemporaneidad Educacion y Tecnologia**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 353-360, abr. 2012. Disponível em: https://revistacontemporaneidadeducacaoetecnologia02.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/04/pucsp_2012.pdf. Acesso em: 23 mai. 2024.
- EMBRAPA. Caju. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/caju#:~:text=%C3%A9%20uma%20planta%20tropical%2C%20origin%C3%A1ria,e%20Bahia%20os%20principais%20produtores>. Acesso em: 01 mai. 2022.
- FERNANDES, Flávia. O complexo do caju e a cultura alimentar nordestina: desafios para as políticas culturais. **Políticas Culturais em Revista**, Salvador, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 13–37, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/pculturais/article/view/52720>. Acesso em: 22 jun. 2025.
- FERRREIRA-SOBRINHO, Pedro Henrique; ROLIM, Vitória Silva; SCARELI-SANTOS, Claudia. Por dentro do conteúdo sobre as briófitas: o uso de filmes e desenhos no processo de ensino-aprendizagem, **Revista Querubim**, Niterói, v. 02 n. 51, p. 92-98, out., 2023.
- G1. Propaganda com caju que nasce invertido vira piada na web. G1, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2023/10/16/propaganda-com-caju-que-nasce-invertido-vira-piada-na-web.ghml>. Acesso em: 22 abr. 2024.
- KATON, Geisly França; TOWATA, Naomi; SAITO, Luís Carlos. A Cegueira Botânica e o uso de estratégias para o Ensino de Botânica. In: **Botânica no Inverno**. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em: <https://vdocuments.com.br/apostila-botanica-no-inverno-2013.html?page=186>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- NAVARRO, Talita Eloá Mansano; URSI, Suzana. Uso de imagens na disciplina de Ecologia do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza – USP. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 4, 2013, Águas de Lindóia. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0557-1.pdf. Acesso em: 23 mai. 2024
- OXFORD LANGUAGES. Definição de propaganda. 2024. Disponível em: <https://languages.oup.com/google-dictionary-pt/> Acesso em: 22 mai. 2024.
- PATRÍCIO, Maria Raquel; GONÇALVES, Vitor. Facebook: rede social educativa? In: **I Encontro Internacional TIC e Educação**. Lisboa, Universidade de Lisboa, Instituto de Educação. Pg. 593-598, 2010. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/3584>>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- PAVAN, Emilli da Silva; CITADINI-ZANETTE, Vanilde; AMARAL, Patrícia de Aguiar. Potencial anti-inflamatório de *Anacardium occidentale* L. (cajueiro): uma revisão integrativa da literatura. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 1-36, 2025.
- RIBEIRO, Ramon; LOPES, Cíntia 2019. Caju nutre a vida e a arte do artista plástico Vatenor. Disponível em: <https://tribunadonorte.com.br/tn-familia/caju-nutre-a-vida-e-a-arte-do-artista-plastico-vatenor/>. Acesso em: 22 jun. 2025.
- ROLIM, Vitória Silva; SCARELI-SANTOS, Claudia. Uso de estratégia metodológica ilustrativa para conhecer os ciclos de vida dos vegetais: desconstruindo a cegueira botânica. **Revista Querubim**, Niterói, n. 49, v. 04, p.103-117, fev. 2023
- SALATINO, Antônio; BUCKERIDGE, Marcos. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/z86xt6ksbQbZfnzvFNnYwZHL/>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- SEQUEIRA, Patric. As Incríveis Contribuições do Caju: Um Tesouro Brasileiro. Disponível em: <https://agronegocio.insumoagricola.com.br/?p=1456#:~:text=Um%20Tesouro%20da%20Biodiversidade,e%20alimento%20para%20diversos%20animais>. Acesso em: 17 jun. 2025.
- STRAUSS, Judy; Frost, Raymond. **E-Marketing**. Prentice-Hall, Upper Saddle River, 2001.
- TOMAÉL, Maria Inês; ALCARÁ, Adriana Rosecler; DI -CHIARA, Ivone Guerreiro. Das redes sociais à inovação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 2, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ci/a/WTMRGVXjNdLNLDwGBD5HTXb/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 23 mai. 2024.
- WANDERSEE, James; SCHUSSLER, Elisabeth. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, Missouri, v. 47, n. 1, p.2-9, mar. 2002. Disponível em: https://cms.botany.org/userdata/IssueArchive/issues/originalfile/PSB_2001_47_1.pdf. Acesso em: 23 nov. 2024.

Enviado em 31/08/2025

Avaliado em 15/10/2025

INSERÇÃO DE EGESSOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO DO IFTO CAMPUS ARAGUATINS NO MERCADO DE TRABALHO: UM ESTUDO DE ACOMPANHAMENTO PÓS-FORMAÇÃO E AVALIAÇÃO DE EMPREGABILIDADE

Danilo Bruno Moura¹¹
Layana Araujo Lopes¹²
Kênya Maria Vieira Lopes¹³

Resumo

O estudo, realizado entre o período de 08/2024 à 07/2025, analisou a inserção profissional dos licenciados em Computação pelo *Campus* Araguatins, do IFTO (2019-2014), por meio de questionário e entrevista. Para análise de dados pautou-se em Bardin (2016). Resultados do trabalho revelou que apesar da alta empregabilidade, a adesão à docência é mínima (9,75%), com a maioria (39%) migrando para Tecnologia da Informação (TI). A formação é positivamente avaliada, inclusive por não-docentes. Conclui-se que o curso tem um duplo papel, formando profissionais para TI e educadores qualificados, sendo a evasão da carreira docente um reflexo de fatores externos e não de falhas na formação.

Palavras-chave: Egressos; Licenciatura em Computação; IFTO.

Abstract

The study, conducted between August 2024 and July 2025, analyzed the professional integration of Computer Science graduates from the Araguatins Campus of IFTO (2019-2014) through a questionnaire and interviews. Data analysis was based on Bardin (2016). The results revealed that despite high employability, the number of people entering teaching is minimal (9.75%), with the majority (39%) moving to Information Technology (IT). The training is positively evaluated, even by non-teaching staff. It is concluded that the course has a dual role, training IT professionals and qualified educators, with dropout rates reflecting external factors rather than training failures.

Keywords: Graduates; Computer Science Education; IFTO.

Introdução

O *Campus* Araguatins, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) tem sua história consolidada há 36 anos e se constitui, na microrregião do Bico do Papagaio, uma referência no ensino básico, técnico e profissional. No presente momento, oferece os cursos de: Agropecuária e Redes de Computadores (Técnicos Integrados); Agropecuária, Veterinária, Engenharia Agronômica (Bacharelado); Desenvolvimento Agropecuário Sustentável, Desenvolvimento de Sistemas Computacionais e Ensino de Ciências (Graduação *Lato Sensu*), Pedagogia (Licenciatura/EPT). E, desde o ano de 2009, quando assim se transformou de Escola Agrotécnica Federal para IFTO, o *Campus* vem formando professores nas áreas de Ciências Biológicas e em Computação. A proposição da oferta de cursos de licenciatura visa atender ao disposto na Lei de criação dos Institutos Federais (IFs) que colocou como requisito o quantitativo de 20% dos cursos a serem ofertados para inclusão daqueles relacionados à formação de professores.

¹¹ Acadêmico do 6º período do curso de Licenciatura em Computação no IFTO, Campus Araguatins.

¹² Acadêmica do 6º período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no IFTO, Campus Araguatins.

¹³ Professora Doutora do Instituto Federal de Educação, Ciência, Tecnologia do Tocantins.

A conclusão de um curso de Licenciatura e o processo de inserção ao mercado de trabalho constituí-se como um objeto de estudo significativo. Entender como os egressos de um curso de Licenciatura em Computação estão se inserindo no mercado é fundamental para orientar ajustes nas práticas pedagógicas do curso, assim como foi feito por demais pesquisadores como: Rodrigues, Lopes, Darsie (2020) e Lopes (2022).

Diante de tal contexto, questiona-se: quais rumos profissionais foram escolhidos e/ou tomados pelos licenciados em Computação pelo *Campus Araguatins*, do IFTO? De que modo o curso de Computação tem contribuído para a prática docente dos seus egressos? Como tem sido a atuação docente dos licenciados em Computação pelo IFTO? Busca-se com esta proposta de pesquisa, analisar a situação profissional dos licenciados em Computação pelo *Campus Araguatins*, do IFTO entre o período de 2019 a 2024. Os objetivos específicos constam: mapear as principais áreas de atuação dos licenciados em Computação; verificar os desafios enfrentados pelos egressos no mercado de trabalho; conhecer as contribuições do curso de Licenciatura em Computação para a atuação do docente, bem como as contribuições pedagógicas do IFTO diante do ensino e da educação tecnológica.

As motivações para a realização deste trabalho vêm da necessidade de compreender como o curso de Licenciatura em Computação do *Campus Araguatins* do IFTO prepara os futuros profissionais para enfrentar as demandas e desafios do mercado. Compreender os desafios e as oportunidades enfrentados pelos já formados no curso possibilitará o auxílio aos futuros licenciados no curso. A identificação de pontos a serem aprimorados de modo contínuo do ensino superior na região possibilitará encontrar maneiras de superar as adversidades identificadas e promover um ambiente mais favorável para o desenvolvimento profissional dos atuais e futuros licenciados em Licenciatura em Computação.

A pesquisa de natureza qualitativa, teve incentivo de bolsa de Iniciação Científica do IFTO, via Edital PIBID/FAPT/IFTO, e foi desenvolvida entre o período de agosto de 2024 a julho de 2025. Teve ainda como produção inicial de dados a aplicação de um questionário via *Google Docs* aos formados no curso supracitado, bem como a realização de entrevistas com egressos em atuação docente.

Destarte, apresenta-se a seguir alguns os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, breve referencial teórico, resultados e discussões, considerações finais e referências.

Procedimentos Metodológicos

O presente estudo adota abordagem quali-quantitativa, contemplando tanto a análise de dados qualitativos quanto quantitativos. De acordo com Gil (2002, p. 50-51), a pesquisa qualitativa “caracteriza-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer”. Nessa perspectiva, Moreira e Caleffe (2008, p. 73) ressaltam que “[...] a pesquisa qualitativa explora características de indivíduos e contextos que não podem ser facilmente descritos”. A vertente quantitativa, neste estudo, permitirá o tratamento estatístico das questões fechadas, expressando resultados por meio de frequências e percentuais.

Pesquisas básicas estratégicas são voltadas à aquisição de novos conhecimentos direcionados a amplas áreas, com vista à solução de problemas reconhecidos, permitem descrever características de determinada população e, eventualmente, identificar possíveis relações entre variáveis (Silva, 2001). O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFTO sob o parecer consubstanciado nº 7.407.776/2025, atendendo às diretrizes éticas vigentes. A listagem dos contatos dos egressos do curso foi fornecida pela instituição, e, a partir dela, foram realizados convites via e-mail e WhatsApp.

A coleta de dados foi realizada em duas etapas. Na primeira etapa, de caráter quantitativo-exploratório, foi aplicado um questionário *on-line*, elaborado na plataforma *Google Forms*, contendo questões abertas e fechadas. Na segunda etapa, de aprofundamento qualitativo, foram realizadas entrevistas com os egressos que seguiram a carreira docente. As entrevistas, conduzidas por meio de videoconferência, foram gravadas em áudio com o consentimento prévio dos participantes e, posteriormente, transcritas na íntegra. Para garantir o anonimato na análise e apresentação dos resultados, os participantes desta etapa foram identificados pelos códigos Egresso 1D, Egresso 2D e assim por diante, em que a letra "D" significa "Docente". Antes de iniciar a participação em cada etapa, cada participante recebeu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual constavam os objetivos, procedimentos e direitos dos participantes, garantindo que a participação fosse voluntária e ciente das condições da pesquisa.

Os dados obtidos a partir das questões abertas do questionário e das transcrições das entrevistas foram tratados por meio da análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), que se desenvolve em três etapas: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Para as questões fechadas, será aplicada análise descritiva, utilizando-se frequências e percentuais.

A construção do corpus qualitativo, especialmente a partir das entrevistas, é um processo interativo, no qual novos participantes podem ser adicionados até que se atinja a saturação teórica, momento em que dados adicionais não fornecem novas informações relevantes. Dessa forma, mesmo com uma amostra reduzida de entrevistados, é possível alcançar resultados válidos, desde que haja repetição e consistência nas respostas (Bauer e Gaskell, 2002).

A metodologia adotada possibilitou compreender, de forma integrada, tanto os índices quantitativos de inserção no mercado de trabalho quanto as percepções e experiências subjetivas dos egressos, articulando informações objetivas (obtidas via questionário) e interpretações contextuais mais aprofundadas (pelas entrevistas).

Referencial Teórico

No ano de 2019, a partir da apresentação de uma proposta de pauta de uma egressa do Campus Araguatins, membra no Conselho Superior naquele ano, foi implementada no Instituto Federal do Tocantins, a Política de Egressos (IFTO, 2019). Entre os objetivos propostos para tal política constam:

- I - analisar se o perfil profissional do egresso proposto pelo curso adéqua-se ao esperado pelo mundo trabalho;
- II - verificar a inserção socioprofissional do egresso conforme sua formação;
- III - manter espaço virtual com vistas à comunicação permanente com o egresso;
- IV - fomentar o relacionamento entre o IFTO e seus egressos;
- V - divulgar oportunidades de educação continuada;
- VI - destacar as experiências exitosas dos egressos. (IFTO, 2019, p. 3).

Essa iniciativa do IFTO alinha-se a um movimento mais amplo na educação superior, onde a análise da trajetória de egressos é vista como um pilar estratégico para a avaliação e o aprimoramento contínuo. O referencial teórico a seguir aborda alguns estudos sobre egressos, bem como os desafios da formação docente de modo a contextualizar a pesquisa em questão.

Desafios Fundamentais na Formação de Professores

O professor é dotado de saberes diversos, aqueles relacionados à sua formação (curricular, disciplinar, pedagógico) e à sua experiência (experiencial), seja por isso, a relevância do curso de licenciatura proporcionar a articulação desses saberes ainda no processo de formação (Tardif, 2014). Segundo Duré (2022), a formação docente possui uma dimensão coletiva, orientada por saberes selecionados por especialistas, e uma dimensão individual, conduzida pelas reflexões do próprio discente. Essa formação é profundamente influenciada por contextos sociais, históricos e curriculares.

Contudo, a jornada formativa é permeada por desafios estruturais. Uma crítica recorrente, apontada por Duré (2022), é a desarticulação entre teoria e prática nas licenciaturas, onde componentes teóricos são ministrados sem a devida conexão com atividades práticas, e estas, por sua vez, carecem de uma sistematização teórica robusta. Nóvoa (2009) reforça essa visão, argumentando que o conhecimento profissional docente se constrói em práticas investidas do ponto de vista teórico e metodológico.

Outro desafio significativo é o baixo prestígio social da profissão docente. A percepção de que a carreira oferece pouco reconhecimento, somada às condições de trabalho muitas vezes precárias e a uma remuneração inferior quando comparada a outras profissões de nível superior, impacta negativamente a atratividade da carreira (Duré, 2022; Lopes, 2022; Növoa, 2009).

Adicionalmente, a era digital, acelerada pela pandemia de Covid-19, impõe a necessidade de constante inovação e adaptação, tornando impossível esgotar todo o conhecimento necessário apenas na formação inicial (Nóvoa; Alvim, 2021; Duré, 2022). Esse cenário exige uma articulação mais forte entre as Instituições de Ensino Superior e a Educação Básica, algo que, segundo Duré (2022), ainda é deficiente, dificultando uma formação mais alinhada à realidade escolar.

Estudos de Caso com Egressos de Licenciatura em Computação

As pesquisas focadas em egressos de Licenciatura em Computação fornecem um panorama detalhado sobre as trajetórias e percepções desses profissionais.

Rodrigues (2019) analisou o perfil de 59 egressos da Licenciatura em Computação do IFTO, Campus Porto Nacional. Desses, apenas 15 atuavam na docência. Contudo, esses egressos-professores avaliaram positivamente as contribuições do curso, destacando o conhecimento pedagógico, o trabalho com ferramentas didáticas e as experiências práticas proporcionadas pelo PIBID e pelo estágio como fundamentais para sua atuação.

Lopes (2022), em um estudo mais amplo, investigou o destino profissional dos licenciados do IFTO na primeira década da instituição, com um foco posterior na análise do percurso formativo dos licenciados em Matemática, reforçando a importância de se mapear as trajetórias dos egressos.

Pinheiro (2017) estudou 18 egressos da Licenciatura em Computação da Universidade de Brasília. O estudo revelou que a maioria ingressou no mercado de Tecnologia da Informação (TI), com apenas alguns atuando diretamente com educação. Os participantes afirmaram que o curso ajudou na preparação para o mercado e muitos seguiram para a pós-graduação. Como sugestão de melhoria, apontaram a necessidade de maior ênfase em práticas de programação e mais clareza sobre as áreas de atuação.

Luciano e Santos (2013) analisaram os caminhos de 47 egressos de Licenciatura em Computação da Universidade Estadual da Paraíba por meio de um questionário online. Os dados mostraram uma forte tendência à formação continuada: 66% dos participantes cursaram ou cursavam pós-graduação. A grande maioria atuava na área de educação (presencial ou online), com apenas 3% não tendo ingressado no mercado de educação ou TI.

Brandão e colaboradores (2024) realizaram uma revisão de 12 trabalhos (2013-2024) sobre licenciados em computação no Brasil. Concluíram que a maioria não atua na área da educação, evidenciando a falta de oportunidades e a desvalorização da carreira. Os poucos que atuam como docentes relatam insatisfação e dificuldades de inserção, entretanto, consideram importante manter o vínculo com a instituição formadora para fins de socialização e formação continuada.

Ayala (2017) pesquisou egressos do curso de Licenciatura em Computação EAD da UFGD. A maioria dos 37 egressos (54,3% homens; 45,7% na faixa de 31-40 anos) tinha interesse em atuar em escolas públicas, contudo, encontrou dificuldades de inserção devido à falta de reconhecimento do curso para vagas de professor de tecnologia.

Castro e Vilarim (2013) discutiram os desafios de institucionalização do curso de Licenciatura em Computação no cenário nacional, abordando a construção de sua identidade, a adequação pedagógica e a importância de articular saberes pedagógicos e tecnológicos para fortalecer a formação docente na área.

Diretrizes Curriculares e o Projeto Pedagógico do Curso

Para compreender de forma mais ampla os fatores que influenciam a trajetória profissional dos egressos da Licenciatura em Computação do IFTO, *Campus Araguatins*, torna-se essencial analisar os documentos normativos e institucionais que orientam a formação docente e específica na área da Computação. Dentre esses documentos, destacam-se as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de licenciatura e os cursos de computação, bem como o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) da Licenciatura em Computação do IFTO, *Campus Araguatins*.

A Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, que institui as diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial em nível superior dos profissionais do magistério da educação básica, estabelece princípios fundamentais para os cursos de licenciatura, como a articulação entre teoria e prática, o compromisso com a educação pública de qualidade social, a valorização da diversidade, e a integração da formação pedagógica com os conhecimentos específicos das áreas de atuação.

Complementarmente, a Resolução nº 5, de 16 de novembro de 2016, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação, abrange tanto os cursos de bacharelado quanto os de licenciatura, estabelecendo competências e habilidades esperadas dos egressos, como o domínio técnico, a capacidade de aprendizado contínuo, a responsabilidade ética e a atuação profissional crítica e inovadora. Tais diretrizes reforçam a necessidade de uma formação consistente, interdisciplinar e voltada às demandas contemporâneas da sociedade digital.

No âmbito institucional, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da Licenciatura em Computação do IFTO *Campus Araguatins*, atualizado em 2023, apresenta os objetivos do curso, seu perfil de formação e as competências esperadas dos licenciados. O documento ressalta a importância de formar educadores aptos a lecionar conteúdos de computação e informática nas redes pública e privada, com domínio de conceitos pedagógicos, tecnologias educacionais, tecnologias computacionais e metodologias inovadoras. Além disso, o PPC destaca a formação voltada para a atuação em modalidades presenciais e a distância, o que amplia as possibilidades de inserção profissional dos egressos. (IFTO, 2023).

Assim, a análise das diretrizes curriculares nacionais e do PPC do curso possibilita uma compreensão mais aprofundada do projeto formativo da Licenciatura em Computação, funcionando como uma base teórica e normativa que sustenta a investigação empírica junto aos egressos. A partir dessa articulação, torna-se possível avaliar em que medida os objetivos institucionais e as diretrizes legais têm sido efetivados na prática profissional dos egressos, contribuindo para o aprimoramento da formação docente e para o fortalecimento das políticas educacionais voltadas à qualidade e à empregabilidade dos futuros professores da área de Computação.

Resultados e Discussões

A pesquisa alcançou 41 dos 67 egressos formados entre 2019 e 2024, proporcionando um panorama robusto sobre a trajetória pós-formação. A seguir, são apresentados os dados referentes ao perfil dos participantes, sua inserção no mercado de trabalho e a avaliação sobre a formação recebida no curso de Licenciatura em Computação do IFTO, *Campus Araguatins*.

Perfil dos Egressos

A caracterização da amostra revela um perfil majoritariamente jovem no momento da conclusão do curso, com 95% dos egressos finalizando a graduação entre 24 e 33 anos. A maioria dos participantes é do sexo masculino. Um dado relevante sobre a trajetória acadêmica é a participação em programas de formação complementar: uma parcela significativa dos egressos esteve envolvida em programas de bolsas, projetos de pesquisa ou extensão, com destaque para o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), a Residência Pedagógica, sendo um engajamento que vai além da sala de aula regular.

De modo geral, a percepção sobre a formação é majoritariamente positiva. Cerca de 76,2% dos egressos consideram que o curso proporcionou as habilidades e os conhecimentos necessários para sua carreira profissional, enquanto 21,4% avaliaram essa contribuição como "razoável".

Atuação Profissional e a Baixa Adesão à Docência

Apesar do alto índice de empregabilidade, um dos achados mais significativos do estudo é a baixa adesão à carreira docente. A diversidade de carreiras seguidas pelos egressos, detalhada na Tabela 1, revela que a principal área de absorção profissional é a de Tecnologia da Informação (TI), enquanto a docência representa a menor parcela.

Tabela 1: Distribuição dos egressos por área de atuação profissional.

Área de Atuação Profissional	N.º de Egressos	Percentual (%)
Tecnologia da Informação (TI)	16	39,0%
Área Educacional (Docência e Apoio) <i>(sendo 4 Docentes e 5 em Apoio)</i>	9	22,0%
Administrativo / Atendimento	8	19,5%
Outras Profissões	6	14,6%
Não Empregados	2	4,9%
Total	41	100%

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Conforme os dados apresentados, a área de Tecnologia da Informação concentra 39% dos egressos, em funções como técnicos de suporte, analistas e desenvolvedores, um contingente quatro vezes superior ao de docentes. Este resultado evidencia que o curso tem servido, na prática, como uma porta de entrada para o mercado de TI. Adicionalmente, é notável que 22% dos egressos permanecem vinculados à área educacional, ainda que não diretamente na docência, atuando em funções de apoio técnico ou administrativo em escolas.

A satisfação com a remuneração é um ponto crítico. Apenas 26,8% dos egressos afirmam que suas expectativas salariais foram plenamente atendidas. Ao avaliar a relação entre a formação recebida e o salário atual, os resultados se dividem: 47,6% veem uma correspondência positiva, mas uma parcela igualmente significativa expressa insatisfação, o que pode indicar tanto a diversidade de carreiras seguidas quanto um possível descompasso entre a formação acadêmica e as exigências ou a valorização do mercado.

Percepções dos Egressos Não Docentes

Apesar de não atuarem na docência, a grande maioria desses egressos reconhece o valor da formação recebida. Mais de 83% classificou a relevância do curso para sua carreira atual como "ótima" (48,65%) ou "boa" (35,14%). Além disso, 78,4% consideram que os conhecimentos da licenciatura foram úteis para atuar em outras áreas. Essa percepção positiva sugere que as competências desenvolvidas no curso, como raciocínio lógico, resolução de problemas e habilidades com tecnologia, são transferíveis e valorizadas em múltiplos contextos profissionais, para além da sala de aula.

A Trajetória dos Egressos Docentes

A análise do grupo que seguiu a carreira docente (9,75%) oferece dados cruciais sobre o impacto da formação pedagógica e os desafios da profissão. A avaliação sobre o curso é extremamente positiva neste grupo. Todos os quatro egressos (100%) afirmaram que a "formação didático-pedagógica para atuar como docente" foi uma contribuição central.

No entanto, a transição para a prática profissional revelou um forte descompasso entre a teoria e a realidade da sala de aula. Uma egressa descreve sua primeira experiência como "terrível", confessando: "percebi que não estava preparada, mesmo tendo participado do PIBID e da monitoria. Enfrentar a sala de aula foi muito diferente do que eu imaginava" (Egresso 3D). Esse sentimento de despreparo é somado a outros obstáculos, como o "preconceito com recém-formados" (Egresso 2D), que sentem que precisam provar seu valor constantemente.

Para superar esses desafios iniciais, os egressos foram unâimes em apontar a importância de dois pilares da formação: a base teórica pedagógica e as experiências práticas. Um deles detalha que "as disciplinas pedagógicas como didática, psicologia da educação, sociologia da educação, educação para a diversidade foram fundamentais" (Egresso 1D), enquanto outro reforça que foram os estágios e a monitoria que o ajudaram a lidar com "a insegurança e o medo de falar algo errado" (Egresso 3D).

Ainda assim, há um consenso de que a prática é a habilidade mais valiosa e que a graduação é apenas o ponto de partida. Como afirma um dos entrevistados, "a graduação é somente uma base, mas não forma o profissional por completo, principalmente na docência" (Egresso 1D). Outro egresso complementa, afirmando que errou muito no início, mas que a "realidade da sala de aula é bem diferente da teoria da faculdade", sugerindo a necessidade de "mais vivência em escolas durante o curso" (Egresso 2D).

Por fim, ao serem questionados sobre conselhos para futuros licenciandos, os egressos docentes enfatizaram a importância do "tratamento humanizado" com os alunos e o cuidado com a saúde mental. Suas falas reforçam que, para aqueles que seguiram a carreira, a base pedagógica e as experiências práticas do curso foram determinantes para uma atuação profissional mais segura e eficaz, ainda que a jornada inicial seja marcada por desafios significativos.

Considerações Finais

Os resultados revelam um panorama complexo e multifacetado, que suscita importantes reflexões sobre a identidade e os objetivos do curso. O principal achado desta pesquisa reside em um aparente paradoxo: o curso demonstra um elevado índice de empregabilidade, com 73,2% dos egressos inseridos no mercado de trabalho, mas falha em reter a grande maioria em sua área-fim, a docência. Apenas 9,75% dos participantes atuam como professores, enquanto mais de 90% migraram para o setor de Tecnologia da Informação (TI) ou outras áreas administrativas. Este fenômeno, embora reflita tendências nacionais de desvalorização da carreira docente apontadas na literatura, impõe ao curso uma reflexão sobre seu próprio propósito.

Por um lado, o curso é bem-sucedido ao fornecer uma formação técnica, cujas competências, como raciocínio lógico, desenvolvimento de software e suporte técnico são altamente valorizadas e aplicáveis em diversos setores do mercado. A alta avaliação positiva do curso, mesmo entre os egressos não docentes, comprova que a graduação oferece uma base sólida e versátil que garante a empregabilidade.

Por outro lado, para a minoria que escolheu seguir a carreira docente, a formação pedagógica é apontada como um diferencial de excelência. As experiências práticas, como os estágios, e as disciplinas de didática foram consideradas essenciais e eficazes, preparando os egressos para os desafios reais da sala de aula. Fica evidente que, quando o objetivo é formar professores, o curso dispõe das ferramentas e metodologias adequadas.

Diante disso, conclui-se que a Licenciatura em Computação do IFTO, *Campus Araguatins*, cumpre um duplo papel: forma profissionais de tecnologia competentes para o mercado e, simultaneamente, prepara educadores qualificados para a educação básica. A evasão da docência parece menos uma falha do projeto pedagógico e mais um sintoma de fatores socioeconômicos externos, que tornam a carreira em TI mais atrativa.

Como desdobramentos, sugere-se que a instituição fortaleça o diálogo com os egressos para compreender continuamente as demandas do mercado de trabalho, tanto na área de TI quanto na educacional. Seria pertinente, também, a realização de estudos longitudinais para acompanhar a evolução da carreira desses profissionais a longo prazo, bem como pesquisas qualitativas aprofundadas que investiguem os fatores motivacionais que levam à escolha ou ao abandono da carreira docente.

Por fim, esta pesquisa reafirma a importância das políticas de acompanhamento de egressos como instrumento de avaliação e gestão curricular. Os dados apresentados oferecem um diagnóstico que pode subsidiar ações estratégicas para o fortalecimento do curso, seja para reforçar sua identidade como formador de professores, seja para abraçar sua vocação como um curso de base tecnológica amplo e de alta empregabilidade.

Referências

- AYALA, Luana Almeida.** *Formação de professores na licenciatura em computação EAD/UFGD*: análises e perspectivas sobre o campo de atuação dos egressos. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2017.
- BARDIN, Laurence.** *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BAUER, Martin W.; GASKELL, George (orgs.).** *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- BRANDÃO, Maria de Fátima R. et al.** O que dizem e quais as implicações dos estudos sobre egressos dos cursos de Licenciatura em Computação no Brasil? In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 32., 2024, Brasília. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 866-877. ISSN 2595-6175. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wei.2024.3199>.
- BRASIL.** Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, programas de segunda licenciatura e formação pedagógica para graduados não licenciados) e para a formação continuada. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 2 jul. 2015.
- BRASIL.** Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES nº 5, de 16 de novembro de 2016**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de graduação em Computação. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 25 nov. 2016.
- CASTRO, C.; VILARIM, G.** Licenciatura em Computação no cenário nacional: embates, institucionalização e o nascimento de um novo curso. *Revista Espaço Acadêmico*, v. 13, n. 148, set. 2013. Disponível em: <https://www.academia.edu/4407926>.
- DURÉ, Ravi Cajú.** Formação, currículo e identificação docente: um estudo de caso no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFPB. 2022. 265 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/26358>.
- GIL, Antonio Carlos.** *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- IFTO.** Política de acompanhamento de egressos. Palmas: Instituto Federal do Tocantins, 2019.
- IFTO.** Campus Araguaína. *Projeto pedagógico do curso superior de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguaína*. Araguaína, 2023. Disponível em: <https://www.ifto.edu.br>.
- LOPES, Kênya Maria Vieira.** Percurso formativo e profissional de docentes licenciados em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. 2022. 267 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, 2022.
- LUCIANO, Achiles P.; SANTOS, Adriano Araújo.** Caminhos do licenciado em Computação no Brasil: estudo de mercado a partir de uma pesquisa com egressos. Universidade Estadual da Paraíba, 2013. Disponível em: <https://www.academia.edu/5419776>.
- MOREIRA, Herivalto; CALEFFE, Luiz Gonzaga.** *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.
- NÓVOA, António.** *Professores: imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa, 2009. 96 p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7377213/mod_resource/content/1/Professores_imagens_do_futuro_presente.pdf.
- NÓVOA, António; ALVIM, Yara Cristina.** Os professores depois da pandemia. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 42, p. 1-16, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/mvX3xwB/?format=pdf&lang=pt>.
- PINHEIRO, Lafayette Junior Mendonça.** Estudo com egressos da Licenciatura em Computação da Universidade de Brasília: as influências do curso na vida profissional e pessoal dos ex-alunos. Brasília, 2017.
- RODRIGUES, Lucas Dias; LOPES, Kênya Maria Vieira; DARSIE, Marta Maria Pontin.** O perfil profissional dos egressos do curso de licenciatura em Computação do Campus Porto Nacional, do Instituto Federal do Tocantins: uma análise das contribuições do curso para os licenciados em atuação docente. *Revista Sítio Novo*. 2020, v. 4 n. 2 p. 112-130 abr./jun. 2020., Disponível em: <http://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/475>. Acesso em: 02 abr. 2020.
- SILVA, Edna Lúcia da.** Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3 ed. Florionópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.
- TARDIF, Maurice.** *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2014.

Enviado em 31/08/2025
Avaliado em 15/10/2025

ENTRE A PROIBIÇÃO E O POTENCIAL: O USO DE CELULARES NO ENSINO DE FÍSICA NO MARANHÃO

Eduardo Nunes Silva¹⁴
Maria José Moraes Nunes¹⁵

Resumo

Este artigo analisa a proibição do uso de celulares em sala de aula no Maranhão e discute as possibilidades pedagógicas desses dispositivos no ensino de Física. Trata-se de uma revisão integrativa de literatura (2015–2025) que reuniu artigos, teses, dissertações e documentos oficiais. Os resultados mostram que, embora a restrição seja socialmente aceita, o celular pode funcionar como um “laboratório de bolso”, favorecendo práticas investigativas e compensando a falta de infraestrutura. Conclui-se que políticas educacionais devem incentivar o uso consciente e pedagógico do celular, em vez de simplesmente proibi-lo.

Palavras-chave: Ensino de Física; Celular em sala de aula; políticas educacionais no Maranhão.

Abstract

This article analyzes the prohibition of cell phone use in classrooms in Maranhão and discusses their pedagogical possibilities in Physics teaching. It is an integrative literature review (2015–2025) including articles, theses, dissertations, and official documents. Results show that although restriction is socially accepted, the cell phone can function as a “pocket laboratory,” fostering investigative practices and compensating for the lack of infrastructure. It is concluded that educational policies should encourage the conscious and pedagogical use of cell phones rather than simply banning them.

Keywords: Physics teaching; Cell phones in classrooms; Educational policies in Maranhão.

Introdução

O uso de celulares em sala de aula tornou-se uma questão central nas políticas educacionais brasileiras. No Maranhão, a rede estadual de ensino aprovou normas que restringem seu uso durante as aulas, acompanhando uma tendência nacional de regulamentação motivada por preocupações com distrações, indisciplina e impactos na aprendizagem. Embora tais medidas respondam a demandas de gestores e famílias, elas suscitam críticas por desconsiderarem o potencial pedagógico desses dispositivos, especialmente em áreas como o ensino de Física, marcado por carências estruturais e pela escassez de laboratórios.

Estudos recentes com professores de Física no Maranhão revelam que, apesar das limitações de infraestrutura e conectividade, o celular já vem sendo utilizado como recurso didático em atividades de coleta de dados, registro de experimentos e exploração de simulações digitais, configurando-se como um “laboratório de bolso” acessível aos estudantes (Fonseca et al., 2023; Passinho; Passinho, 2023). No plano mais amplo, pesquisas nacionais apontam que os smartphones favorecem práticas interativas e metodologias ativas, aproximando os conteúdos da realidade dos alunos e potencializando aprendizagens significativas em Ciências da Natureza (Oliveira; Araújo; Veit, 2017).

¹⁴ Doutorando em Ensino de Ciências Exatas, Univates – Universidade do Vale de Taquari.

¹⁵ Especialista em Instrumentalização para o Ensino de Matemática e Física, UEMA.

Diante desse cenário, este artigo propõe uma análise crítica da proibição do uso de celulares em sala de aula na rede estadual do Maranhão, discutindo suas implicações e destacando as vantagens do uso pedagógico no ensino de Física. Parte-se da hipótese de que o banimento representa uma solução simplista, enquanto a integração orientada desses dispositivos pode constituir uma estratégia potente para o engajamento, a contextualização curricular e a superação das limitações estruturais históricas da rede pública de ensino.

Fundamentação teórica

O debate sobre o uso de celulares em sala de aula ganhou centralidade nas políticas educacionais brasileiras nos últimos anos, resultando em medidas legais e normativas em diferentes estados. No Maranhão, a rede estadual de ensino instituiu a Portaria nº 1.474/2019, que restringe a utilização de aparelhos eletrônicos durante as aulas, permitindo seu uso apenas quando previamente autorizado para fins pedagógicos. Em nível nacional, a promulgação da Lei nº 15.100/2025 reforçou a tendência de regulação ao estabelecer diretrizes para limitar o uso dos celulares na educação básica, salvo em situações de mediação didática ou de necessidades especiais. Embora tais medidas se sustentem em preocupações legítimas relacionadas à disciplina e à concentração dos alunos, a literatura crítica aponta que legislações de caráter essencialmente proibitivo acabam por simplificar uma questão complexa e pouco dialogam com práticas inovadoras já existentes no contexto escolar (Freitas, 2024; Silva, 2023).

Essa postura proibitiva encontra respaldo em parte significativa da sociedade, o que contribui para legitimar tais iniciativas. Pesquisa realizada pelo Datafolha em 2024 revelou que 62% dos brasileiros e 65% dos pais de estudantes apoiam a restrição do celular em sala de aula, associando-o prioritariamente a distrações e prejuízos à aprendizagem. A percepção social, nesse sentido, ainda tende a desconsiderar os potenciais pedagógicos da tecnologia. Por outro lado, especialistas em educação têm defendido que a simples proibição não resolve os dilemas relacionados ao uso dos dispositivos e, mais do que isso, pode reforçar a distância entre a escola e a cultura digital dos jovens. Garofalo (2024), por exemplo, argumenta que o papel da escola deve ser o de educar para o uso consciente das tecnologias, estimulando práticas responsáveis e preparando os estudantes para lidar criticamente com as mídias digitais. Além disso, pesquisas nacionais como a TIC Educação 2023 mostram que, em muitos casos, o celular é o único recurso que garante acesso à internet e a conteúdos científicos, sobretudo em escolas públicas localizadas em contextos de vulnerabilidade (Nic.br, 2024; Todos pela Educação, 2024).

Nesse cenário, ganha relevância a análise do potencial pedagógico dos celulares no ensino de Física, disciplina marcada por desafios estruturais e pela escassez de laboratórios. Estudos realizados com professores maranhenses indicam que, mesmo diante das limitações de infraestrutura, os celulares já têm sido incorporados como ferramentas didáticas em atividades de coleta de dados, registro de experimentos e exploração de simulações digitais, configurando-se como verdadeiros “laboratórios de bolso” (Fonseca et al., 2023; Passinho; Passinho, 2023). Pesquisas locais reforçam ainda que a disciplina de Física continua sendo percebida pelos estudantes como excessivamente rígida e dependente de formalismos matemáticos, o que contribui para o desinteresse e para o afastamento dos alunos. Tal quadro, agravado pela redução da carga horária decorrente do Novo Ensino Médio e pelos efeitos da pandemia, exige metodologias mais contextualizadas e práticas, que aproximem os conteúdos da realidade dos jovens e favoreçam a aprendizagem ativa (Nunes; Ribeiro, 2025).

A literatura internacional também confirma esse potencial ao destacar o uso dos sensores presentes nos smartphones — como acelerômetro, giroscópio, microfone e câmera — para a realização de experimentos em áreas da Física como Cinemática, Dinâmica, Óptica e Acústica, o que amplia as oportunidades de aprendizagem prática e investigativa (Kuhn, 2015; Santos et al., 2022). O uso de aplicativos de simulação e de realidade aumentada, por sua vez, favorece a aproximação entre os conteúdos teóricos e o cotidiano dos alunos, tornando a disciplina mais atrativa e significativa (Oliveira; Araújo; Veit, 2017).

Esses resultados evidenciam que o debate sobre o celular na escola não deve ser reduzido à sua proibição, mas orientado para o reconhecimento de seus potenciais educativos. Ao invés de ser tratado como ameaça à disciplina, o dispositivo pode constituir-se em recurso estratégico para superar parte das limitações históricas do ensino de Física em escolas públicas, desde que haja mediação docente qualificada e políticas educacionais que incentivem sua utilização consciente. Dessa forma, mais do que reforçar distanciamentos, a integração pedagógica dos celulares representa uma oportunidade para fortalecer a aprendizagem, a curiosidade científica e a inclusão digital dos estudantes.

Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa de literatura, cujo objetivo foi analisar criticamente a proibição do uso de celulares em sala de aula no sistema de ensino do Maranhão e discutir as possibilidades de sua utilização pedagógica nas aulas de Física do Ensino Médio. A revisão integrativa foi escolhida por possibilitar a sistematização de diferentes tipos de materiais acadêmicos e institucionais, oferecendo uma visão abrangente do tema.

A busca contemplou bases de dados como SciELO, Google Scholar e Periódicos CAPES, bem como anais de eventos científicos relevantes para a área, como o ENPEC, o SNEF e o CONEDU. Foram também incluídos documentos oficiais e relatórios institucionais que dialogam com a realidade maranhense, a exemplo da Portaria nº 1.474/2019, da rede estadual de ensino, da Lei nº 15.100/2025, de alcance nacional, do relatório TIC Educação 2023, elaborado pelo Nic.br, e do Anuário Brasileiro da Educação Básica 2024, publicado pelo movimento Todos pela Educação.

Foram definidos descritores específicos para orientar a busca: “celular em sala de aula”, “uso pedagógico de celulares”, “ensino de Física e tecnologia” e “políticas educacionais no Maranhão”. O recorte temporal abrangeu publicações entre 2015 e 2025, período que coincide com a intensificação do debate sobre o tema nas redes públicas de ensino. Os critérios de inclusão envolveram artigos, livros, teses, dissertações e documentos que tratassesem diretamente da questão do celular no ensino de Ciências ou Física, além de normativas educacionais. Foram excluídos materiais duplicados, produções não científicas e textos sem relação direta com o objeto de estudo.

Os estudos selecionados foram organizados em três eixos temáticos: legislação e políticas de proibição; percepções sociais e resistências; e potencial pedagógico dos celulares no ensino de Física. Essa sistematização permitiu a análise comparativa das produções e a construção de uma visão crítica e integrada sobre o assunto. Para tornar mais clara a descrição das etapas realizadas, o Quadro 1 a seguir sintetiza de forma objetiva os procedimentos metodológicos da pesquisa.

Quadro 1 – Síntese dos procedimentos metodológicos da pesquisa

Etapa	Descrição	Fontes utilizadas
Definição do recorte temporal	Período de 2015 a 2025	Literatura científica e documentos institucionais
Busca de produções	Identificação de artigos, livros, teses, dissertações e relatórios	SciELO, Google Scholar, Periódicos CAPES, ENPEC, SNEF, CONEDU
Documentos oficiais	Levantamento de normas e relatórios sobre uso de celular	Portaria nº 1.474/2019, Lei nº 15.100/2025, TIC Educação 2023, Anuário da Educação Básica 2024
Descritores	Termos usados na busca	“celular em sala de aula”; “uso pedagógico de celulares”; “ensino de Física e tecnologia”; “políticas educacionais no Maranhão”
Critérios de seleção	Inclusão e exclusão dos materiais	Inclusão: materiais sobre celulares na educação e ensino de Física; Exclusão: duplicados, não científicos ou irrelevantes
Organização da análise	Classificação dos estudos em eixos temáticos	Legislação e políticas; percepções sociais; potencial pedagógico

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Resultados e discussão

A análise da literatura permitiu identificar que as políticas de proibição do uso de celulares em sala de aula, embora legitimadas por normativas oficiais e pela percepção social de que esses dispositivos geram distrações, não contemplam a complexidade do debate educacional. No Maranhão, a Portaria nº 1.474/2019 ilustra esse movimento ao restringir o uso em sala, permitindo-o apenas em situações excepcionais e previamente autorizadas. Do ponto de vista legal, trata-se de uma iniciativa alinhada à legislação federal mais recente, que busca delimitar o espaço dos celulares na escola. Entretanto, quando observada sob a ótica pedagógica, tal medida pode contribuir para manter o ensino de Ciências e, em particular, o de Física, distante da cultura digital que permeia o cotidiano dos estudantes, reforçando uma lógica de exclusão tecnológica em vez de preparar os jovens para seu uso crítico e responsável.

Os resultados também evidenciam que as percepções sociais em torno do tema não são homogêneas, mas carregam forte influência de representações que associam o celular unicamente ao lazer e à dispersão. A pesquisa Datafolha de 2024 mostrou que a maioria da população e dos pais de estudantes apoia a proibição, o que ajuda a compreender a aceitação social de medidas restritivas. Contudo, especialistas e educadores apontam que esse entendimento desconsidera que, para muitos jovens, sobretudo em contextos vulneráveis, o celular é o único recurso com acesso à internet e a aplicativos de estudo. Estudos como o TIC Educação 2023 confirmam que a desigualdade digital ainda é uma realidade, e o banimento indiscriminado dos dispositivos pode ampliar as distâncias entre a escola e as práticas cotidianas de aprendizagem dos alunos.

No campo do ensino de Física, os achados reforçam a contradição entre proibir e potencializar. Professores maranhenses têm relatado experiências em que os celulares se tornaram ferramentas de apoio às aulas experimentais, suprindo em parte a ausência de laboratórios. Por meio de sensores internos, aplicativos de simulação, registro fotográfico e análise de vídeo, os aparelhos foram utilizados como instrumentos para investigar fenômenos de Cinemática, Dinâmica, Óptica e Acústica, permitindo a realização de práticas investigativas com recursos acessíveis. A literatura nacional e internacional confirma esses usos e aponta que, quando mediados por práticas pedagógicas bem estruturadas, os celulares podem transformar a disciplina em um espaço de engajamento,

investigação e contextualização, aproximando os conceitos físicos da realidade cotidiana dos estudantes.

Para tornar mais clara a compreensão desses achados, o Quadro 2 sintetiza os principais resultados da revisão, destacando os eixos temáticos, as evidências da literatura e suas implicações para o ensino de Física no Maranhão.

Quadro 2 – Síntese dos principais resultados da revisão de literatura

Eixo temático	Principais achados	Implicações para o ensino de Física no Maranhão
Legislação e políticas de proibição	Portaria nº 1.474/2019 (Maranhão) e Lei nº 15.100/2025 (Brasil) restringem o uso de celulares; justificativa centrada em disciplina e foco dos alunos.	Medidas de caráter proibitivo tendem a afastar a escola da cultura digital juvenil, dificultando práticas inovadoras em Ciências e Física.
Percepções sociais e resistências	Maioria da população e pais apoiam a proibição (Datafolha, 2024). Especialistas defendem formação para o uso consciente.	Apoio social reforça medidas restritivas, mas a escola precisa se posicionar como espaço de educação digital crítica e inclusiva.
Potencial pedagógico do celular em Física	Estudos locais e internacionais mostram o celular como “laboratório de bolso”: uso de sensores, aplicativos de simulação, registro de experimentos e análise de vídeo.	O recurso pode minimizar a falta de laboratórios na rede estadual, favorecendo práticas investigativas, aprendizagem ativa e engajamento dos estudantes.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Assim, os resultados mostram que a simples proibição do celular, ainda que respaldada por legislação e aceita por parte da sociedade, não responde aos desafios do ensino de Física, especialmente em regiões como o Maranhão, onde a falta de infraestrutura científica é um obstáculo histórico. O que emerge das evidências é a necessidade de políticas que conciliem regulação e incentivo, apoiando a formação docente para o uso pedagógico dos dispositivos e criando condições de conectividade e planejamento. Nesse sentido, mais do que limitar, cabe à escola aprender a integrar os celulares de maneira crítica e criativa, transformando-os em aliados para o fortalecimento da aprendizagem científica e para a promoção da inclusão digital.

Considerações finais

A revisão realizada evidenciou que o debate sobre o uso de celulares em sala de aula, especialmente no Maranhão, não pode ser reduzido a uma lógica de proibição. Embora legislações como a Portaria nº 1.474/2019, no âmbito estadual, e a Lei nº 15.100/2025, em nível nacional, expressem preocupações legítimas com a disciplina e a concentração dos estudantes, a literatura analisada mostra que tais medidas desconsideram o potencial pedagógico dos dispositivos quando mediados de forma adequada.

As percepções sociais, frequentemente pautadas na associação entre celular e dispersão, ajudam a explicar o apoio às medidas restritivas. Entretanto, as pesquisas também revelam que, para muitos alunos, sobretudo em contextos de vulnerabilidade, o celular constitui o único recurso de acesso a conteúdos digitais e científicos. O banimento indiscriminado, portanto, pode ampliar desigualdades educacionais e tecnológicas, afastando ainda mais a escola da realidade digital dos jovens.

No ensino de Física, marcado pela escassez de laboratórios e pela necessidade de práticas investigativas, o celular mostra-se um recurso capaz de minimizar limitações estruturais e favorecer aprendizagens mais ativas e contextualizadas. Evidências locais e internacionais confirmam que sensores, aplicativos de simulação e registros digitais transformam o aparelho em um verdadeiro laboratório portátil, potencializando a curiosidade científica e o engajamento dos estudantes.

Conclui-se que, mais do que proibir, o desafio das políticas educacionais é orientar e formar para o uso consciente dos celulares, apoiando os professores na construção de práticas pedagógicas inovadoras. Somente assim será possível transformar o dispositivo de ameaça disciplinar em aliado didático, promovendo inclusão digital, diálogo com a cultura juvenil e fortalecimento do ensino de Física nas escolas públicas do Maranhão.

Referências

- BRASIL.** Lei nº 15.100, de 2025. Dispõe sobre a restrição do uso de aparelhos celulares em instituições de ensino básico. Diário Oficial da União, Brasília, 2025.
- DATAFOLHA.** Maioria dos brasileiros e pais de estudantes é contra celular em sala de aula. São Paulo: Instituto Datafolha, 2024. Disponível em: <https://sintep.org.br>. Acesso em: 24 ago. 2025.
- FONSECA, D., et al.** Desafios para o ensino de Física no Ensino Médio: percepções de professores da rede pública. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 4, e5891244017, 2023. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i4.44017>.
- FREITAS, L. C.** O Novo Ensino Médio e a fragmentação curricular. *Educação & Realidade*, v. 49, n. 1, p. 1-23, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-6236112422>.
- GAROFALO, D.** Proibição de celulares nas escolas levanta debate sobre educação. *Fundação Lemann*, São Paulo, 2024. Disponível em: <https://fundacaolemann.org.br/noticias/proibicao-de-celulares-nas-escolas-levanta-debate-sobre-educacao>. Acesso em: 24 ago. 2025.
- KUHN, J.** Using smartphones in physics education. *The Physics Teacher*, v. 53, n. 4, p. 246-249, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1119/1.4917437>.
- MARANHÃO.** Secretaria de Estado da Educação. Portaria nº 1.474, de 12 de agosto de 2019. Dispõe sobre o uso de aparelhos celulares e eletrônicos nas unidades da rede estadual de ensino. São Luís: SEDUC, 2019.
- NIC.BR.** TIC Educação 2023: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.nic.br/publicacoes>. Acesso em: 24 ago. 2025.
- OLIVEIRA, V.; ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A.** Resolução de problemas abertos no ensino de Física: uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 39, n. 3, e3402, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0269>.
- PASSINHO, J. de J.; PASSINHO, S. R. de O. M.** Desafios do ensino de Física: o uso de celulares nas aulas de Física. In: SILVA, C. J. S.; FERREIRA, P. S. (orgs.) *Educação e tecnologia: usos e possibilidades para o ensino e a aprendizagem*. Ponta Grossa: Aya Editora, 2023. p. 43-60. DOI: 10.47573/ayat.5379.2.73.4.
- SANTOS, J. L.; OLIVEIRA, R. F.; SOUZA, P. R.** Mobile learning in physics education: potentials and challenges. *Journal of Science Education and Technology*, v. 31, p. 1120-1135, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10956-022-09990-7>.
- NUNES, E. S.; RIBEIRO, Á. C. C.** O ensino e aprendizagem de Física na 1ª série do Ensino Médio no C.E. Dr. Sabino Barros em 2022, no cenário pós-pandemia e Novo Ensino Médio. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, v. 25, n. 1, p. 110-125, 2025. DOI: <https://doi.org/10.17143/rbaad.v25i1.778>
- SILVA, J. C.** Impactos do Novo Ensino Médio nas juventudes escolares: itinerários formativos e desigualdades. *Educação & Pesquisa*, v. 49, p. 1-20, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1517-9702-2023>.
- TODOS PELA EDUCAÇÃO.** *Anuário Brasileiro da Educação Básica 2024*. São Paulo: Moderna; TPE, 2024.

Enviado em 31/08/2025

Avaliado em 15/10/2025

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA/CIÊNCIAS: A PEDAGOGIZAÇÃO DA TEMÁTICA GÊNERO E SEXUALIDADE NA ESCOLA

Leandro dos Santos¹⁶

Resumo

A temática gênero e sexualidade na educação insere-se no contexto da formação inicial de professores da Educação Básica. A sexualidade como entendemos, não determinada biologicamente, é produto do desenvolvimento biopsicossocial do indivíduo, nas relações que ele constitui com sua família, inicialmente, e depois nas relações sociais mais amplas, como as que ele estabelece na escola. A incorporação da Educação Sexual no currículo de Biologia e Ciências pode promover qualidade na formação dos licenciandos ao possibilitar a problematização de discursos biologicistas e essencialistas sobre sexualidade, gênero e corpo, o que favorece uma visão mais crítica e pluralizada.

Palavras-chave: Gênero. Sexualidade. Biologia e Ciências.

Resumen

El tema de género y sexualidad en la educación forma parte de la formación inicial del profesorado de Educación Básica. La sexualidad, tal como la entendemos, no está determinada biológicamente; es producto del desarrollo biopsicosocial del individuo, inicialmente en las relaciones que establece con su familia y posteriormente en relaciones sociales más amplias, como las que establece en la escuela. Incorporar la Educación Sexual en el currículo de Biología y Ciencias puede promover la calidad de la formación del profesorado de grado al permitir la problematización de los discursos biologicistas y esencialistas sobre la sexualidad, el género y el cuerpo, fomentando una perspectiva más crítica y pluralista.

Palabras clave: Género. Sexualidad. Biología y Ciencias.

Introdução

A temática gênero e sexualidade na educação insere-se no contexto da formação inicial de professores da Educação Básica, que de acordo com o Art. 2, § 3º (MEC, 2024) “[...] deverá considerar a integralidade do sujeito em formação e do próprio fenômeno educativo, articulando as dimensões científica, estética, técnica e ético-política inerentes aos processos pedagógicos”. Sendo que essa formação tem que assumir o seu caráter profissional, que além de prático, incluir as dimensões teóricas, culturais, simbólicas, sociais, políticas. (Nóvoa, 2024)

Assim, este artigo, de abordagem qualitativa, tem como objetivo dialogar sobre a temática gênero e sexualidade na formação de professores de Ciências, as lacunas existentes e os desafios encontrados na prática no ambiente escolar. Para isto fez-se uso de revisão bibliográfica que consiste no uso e análise de documentos de domínio científico, tais como livros, teses, dissertações e artigos científicos. (Sá-Silva, Almeida, & Guindani, 2009). (Cavalcante e Oliveira, 2020)

¹⁶ Mestre em Educação, Secretaria de Desenvolvimento Ambiental de Rondônia/RO - (SEDAM).

Desenvolvimento Educação sexual no ensino de Ciências e Biologia

Seres humanos e animais são dotados de corpos sexuados, mas, com a produção objetiva da vida humana, suas práticas sexuais superaram as exigências naturais, passando a sofrer influência da cultura. A transformação do sexo “natural” em sexo “cultural” se deu com a passagem desse fenômeno do plano da natureza para o da sociedade, da cultura e da história, sendo também a partir desse momento que surge a primeira proibição, a proibição do incesto (Chauí, 1991)

A sexualidade como entendemos, não determinada biologicamente, é produto do desenvolvimento biopsicossocial do indivíduo, nas relações que ele constitui com sua família, inicialmente, e depois nas relações sociais mais amplas, como as que ele estabelece na escola (Mariuzzo, 2003). As instituições de ensino, além de caráter formativo, são caracterizadas como um espaço social, contendo uma pluralidade de sujeitos e comportamentos. Logo, a escola abrange as desigualdades sociais e os diálogos conservadores. Desta forma, torna-se necessária a abordagem dos mais variados aspectos da sexualidade, nas propostas curriculares, para desenvolver o respeito entre os sujeitos. (Santos e Godoy, 2019)

O professor de Ciências é comumente responsabilizado pela abordagem do conteúdo de Educação sexual, no entanto, não é oferecida uma formação inicial capaz de instrumentalizá-lo para o trabalho (Bonfim, 2009). Dessa forma, significações preconceituosas dos professores são apresentadas aos alunos, mesmo que de forma não intencional, promovendo nestes a internalização e naturalização de preconceitos (Borges; Meyer, 2008). (Souza, Coelho e Campos, 2020)

Os professores têm dificuldade em discutir a temática gênero e sexualidade devido ao desconhecimento, valores pessoais, aspectos religiosos ou medo da resistência por parte da comunidade escolar, o que contribui para que práticas preconceituosas e ausência de discussão sobre a diversidade. Tem-se assim, uma escola que reforça modelos padrão, priorizando conteúdos que eliminam ou minimizam a variedade de identidades e orientações性uais, mantendo o status quo sexista e heteronormativo. (Viana e Pastoriza, 2020)

No currículo de Biologia predominam discursos essencialistas e biologicistas que sustentam a ideia de uma "natureza" fixa e natural do corpo, do sexo e do gênero, o que reforça uma visão heteronormativa, apoiando a percepção de que há formas naturais e universais de sexualidade e identidade de gênero, frequentemente vinculadas a categorias binárias de masculinidade e feminilidade. (Souza, Dornelle e Meyer, 2021)

A pesquisa de Gesser, Oltramari e Panisson (2015) identificou que os professores, na sua maioria, não tiveram acesso à formação inicial e nem à formação continuada relacionada às temáticas gênero e sexualidade com base em uma perspectiva voltada à garantia dos direitos humanos. Além não conhecerem os documentos oficiais que norteiam a atuação em sala de aula sobre tais temas. Por isso a necessidade de rever os currículos dos cursos de graduação de modo que eles abranjam conhecimentos relacionados a gênero e sexualidade e políticas educacionais.

A temática gênero e sexualidade no contexto escolar requer uma práxis fundamentada na teoria e prática, como forma de mediação do conhecimento, porque:

[...] o conhecimento resulta de interações entre sujeito e objeto, sendo o sujeito parte ativa e interessada no processo do conhecimento, portador de um patrimônio cultural que contém valores, princípios e interesses, portanto, um sujeito não neutro. Decorre desta compreensão, a posição que as pesquisas atribuíram a alunos e professores no processo do conhecimento, valorizando cada vez mais os conhecimentos prévios dos alunos, as práticas docentes e suas concepções epistemológicas e pedagógicas, as quais podem ser detectadas em diferentes formas nas pesquisas analisadas. (Slongo, 2004, p. 291).

O conhecimento norteador sobre a temática gênero e sexualidade está incluso na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de maneira explícita e/ou implícita, concentrado na seção destinada às Ciências da Natureza, especificamente ao componente curricular Ciências, e são ausentes nas demais áreas do conhecimento, sendo que o documento oficial a associa a conceitos vinculados à saúde e à qualidade de vida. (Silva, Brancaleoni e Oliveira, 2019)

Mesmo havendo uma orientação para que seja feita uma abordagem transversal das mesmas, esta geralmente é feita de forma exclusivamente biológica, em diálogo mais restrito com uma literatura oriunda da saúde reprodutiva, onde o estudo do corpo é delegado ao campo da biologia (Louro, 2001; Altmann, 2005); se restringindo às aulas de ciências e biologia (Barros e Ribeiro, 2012). Assim é que se aponta para a desconsideração de questões referentes ao cotidiano do/a aluno/a, às experiências e indagações que surgem no seu dia a dia; ou seja, seriam deixados de lado processos vividos referentes à sexualidade e aos vínculos afetivos, tais como as experiências de iniciação sexual, *ficar* e namorar, virgindade, afetividade, homossexualidade, homofobia e preconceitos, entre outros (Britzman, 2001); (Lima e Siqueira, 2013)

As relações de gênero e sexualidade no espaço escolar é pouco relevante entre os docentes, diretores, professores, coordenadores, entre outros. (Araujo; Rossi; Teixeira, 2019); (Pereira, Pereira e Feldens, 2021). Nos espaços escolares, o conservadorismo restringe o debate sobre sexualidade, esta omissão gera falta de conhecimentos nos jovens e dificulta a percepção deles sobre as identidades e diversidade sexuais, sustentando o preconceito ou opiniões equivocadas (Trentim; Vieira, 2019).

Considera-se imprescindível que os docentes possuam uma formação apropriada no que diz respeito às questões de gênero e sexualidade (Nogueira; Ferreira; Barbosa, 2019); (Pereira, Pereira e Feldens, 2021); mas segundo Gesser, Oltramari, Cord e Nuernberg (2012), o lugar que o tema “sexualidade” ocupa na formação inicial de professores é insuficiente; os docentes responsáveis por tal formação têm pouco conhecimento sobre o assunto; há uma inabilidade docente para abordar a temática que, quando ocorre, se dá muitas vezes por interesse dos alunos, em uma perspectiva espontânea e próxima do senso comum, utilizando como recurso, principalmente, palestras, sendo esta pontual e não continuada. (Chaves e Kertzman, 2021)

A temática gênero e sexualidade deve ter um enfoque que supere o reducionismo e possibilite tensionar discursos discriminatórios que rotulam os sujeitos e pressupõem a existência de uma “identidade hegemônica natural” (Souza; Dornelles; Meyer, 2021, p. 287); (Mendes, Soares e Coelho, 2021). As relações de gênero e sexualidade a partir do enfoque crítico pode contribuir para reflexões sobre as práticas educativas, principalmente no ensino das Ciências, haja vista a necessidade da superação de um senso comum pedagógico (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011). Quirino (2014) ressalta a necessidade da transversalidade da temática, entendendo que por tratar de questões sociais, sua complexidade não permite que sejam abordadas por uma área de saber específico. (Cordeiro e Santos, 2022)

O ensino escolar tem uma forte presença de discursos com princípios sexistas e patriarcais, que se apoiam em relações de poder e cultura tradicional, reforçando estereótipos e evitando o debate aberto e crítico sobre questões de gênero e sexualidade. Assim, o ensino reforça preconceitos ao não promover uma abordagem crítica que desconstrua os estereótipos e valorize a diversidade. (Viana e Pastoriza, 2020)

Há normas de gênero e sexualidade nas escolas com ênfase na biologia do sexo, resistências culturais e políticas conservadoras, discursos de ameaça à diversidade, limitações nas políticas curriculares e discursos voltados à manutenção de papéis tradicionais, as quais dificultam uma abordagem educacional que valorize a diversidade e questiona as normas de gênero. (Cardoso, Guarany, Aragão e Unger, 2019).

As principais barreiras para uma educação sobre diversidade sexual e de gênero na escola incluem a falta de formação específica de professores, preconceitos e valores religiosos enraizados na prática educativa, resistência cultural e social, além do medo de repreensão por parte dos responsáveis e a ausência de materiais de apoio adequados. Há dificuldades de conciliar o conteúdo curricular com a abordagem de temas de gênero devido à carga horária e à disciplina. (Silva, 2019); (Viana e Pastoriza, 2020)

As principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes licenciandos para discutir sexualidade incluem a falta de preparo e de conhecimentos específicos, devido à insuficiência de disciplinas dedicadas ao tema, e a ausência de metodologias adequadas para abordar a sexualidade de forma científica e não moralista. Estudantes relatam que não se sentem familiarizados com o tema, tendo que buscar estudar por conta própria, para poder atuar de forma mais segura em sala de aula. (Macedo e Cardoso, 2021)

Embora haja avanços teóricos e discussões na área, grande parte das disciplinas relacionadas a temática gênero e sexualidade permanecem como disciplinas opcionais ou estão ausentes no currículo de muitos cursos de formação, sendo ministradas de forma fragmentada, sem aprofundamento e com práticas pedagógicas baseadas no paradigma tradicional, que tendem a silenciar vozes que destoam de modelos heteronormativos e a reproduzir estereótipos. (Rios e Dias, 2020)

A formação docente ainda é marcada pela resistência institucional e por uma abordagem limitada, muitas vezes restrita a aspectos sanitários, o que reforça a dificuldade de discutir questões relacionadas às dimensões biológicas, sociais e culturais da sexualidade, além de contribuir para a perpetuação de estereótipos e preconceitos. (Macedo e Cardoso, 2021). Os autores Rios e Dias (2020) sugerem que os cursos de licenciatura ampliem e revisem o currículo para inserir temas de diversidade de gênero e sexualidade, com disciplinas obrigatórias específicas. Além disso, é importante promover práticas pedagógicas e ações de reflexão que desconstruam estereótipos, começando na Educação Infantil, e incentivar a formação contínua dos professores.

Silva e Duarte (2023) propõem ideias para combater a intolerância e promover uma maior inclusão e reconhecimento da diversidade nas escolas:

- I) **Incorporar temáticas de gênero nos currículos de formação:** É fundamental que tanto na formação inicial quanto na contínua dos docentes sejam incluídos conteúdos, metodologias e reflexões sobre gênero, com o objetivo de sensibilizar e preparar os professores para atuar em situações de violência, preconceito e discriminação.
- II) **Desenvolver ações afirmativas desde os primeiros anos escolares:** É necessário promover ações que reconheçam e potencializem as diversidades desde os níveis iniciais, favorecendo a percepção das

diferenças como potencialidades de igualdade. Isso implica entender a escola como um espaço de construção de identidades e papéis que devem respeitar e valorizar as diferenças de gênero, classe, raça e etnia.

III) Reestruturar os currículos para repensar os papéis e identidades de gênero: Sugere-se que a escola seja vista como um espaço que pode ajudar a reconfigurar os conceitos de gênero, questionando os papéis tradicionais e promovendo a igualdade e o respeito pelas diversidades.

IV) Desafiar os discursos hegemônicos e binários: Há a necessidade de desmantelar os binarismos culturais e os discursos que naturalizam e legitimam formas tradicionais de ser e estar no mundo. Isso implica promover abordagens menos rígidas e mais adequadas à contemporaneidade, que permitam a construção de identidades plurais e diversas.

V) Tornar visíveis e ouvir as vozes silenciadas: É importante que a escola seja um espaço de escuta ativa, incluindo as vozes de corpos e sujeitos silenciados ou domesticados pela instituição, para promover mudanças nas relações de poder e nos discursos institucionais relacionados a gênero e diversidade.

Os autores destacam a importância da formação docente, da revisão curricular e da criação de ambientes educativos que reconheçam e respeitem as diversidades como estratégias essenciais para combater a intolerância nas escolas, sendo a questão de gênero e sexualidade importante de ser abordada desde as séries iniciais do ensino fundamental.

A sexualidade é algo psicossocial, e sua presença não depende da intenção manifesta ou dos discursos, da existência ou não de uma disciplina de "Educação Sexual" ou "Educação para a Sexualidade", da presença ou não desses assuntos nos currículos escolares. Ou seja, "o tema da sexualidade está na escola porque ela faz parte dos sujeitos, ela não é algo que possa ser desligada ou algo do qual alguém possa se "despir" (Louro, 1999, p. 81). (Lopes e Moresco, 2022)

Para Epstein e Johnson (2000, p. 26), "[...] no geral, os debates públicos sobre a sexualidade estabelecem os parâmetros do que é possível ou permissível nas escolas". Existem diversas formas de conceber, organizar, planejar e "fazer" a Educação Sexual, mas os efeitos desta educação estarão atrelados aos conhecimentos que são veiculados e ao comprometimento político (ou não) com os mecanismos de poder social que estabelecem as desigualdades. (Britzman, 2000). Além disso, a autora advoga que numa "Educação Sexual preventiva", os saberes estariam organizados em três frentes: a prevenção de dano corporal (DSTs e gravidez precoce); a prevenção e a proteção contra homofobia, racismo e ceticismo; a prevenção de estereótipos de gênero e incapacidades físicas. (Furlani, 2008)

O aspecto biologizante da educação sexual

As aulas de Ciências ou Biologia são os únicos momentos em que se pode falar de corpo, entretanto, de uma forma restrita a anatomia dos sistemas sexuais masculino e feminino. Louro (2008) e Figueiró (2007), defendem que é necessário superar essa visão biologizante da sexualidade que vemos no espaço escolar. (Fernandes e Lorenzetti, 2021). Mais do que o simples tratamento da sexualidade, Silva (2015) defende que os alunos devem compreender como se dá o desenvolvimento histórico do corpo humano, rejeitando o tratamento biologizante. (Souza, Coelho e Campos, 2020)

Considera-se que o discurso escolar não é neutro, mas atua como um espaço de produção e reprodução dos significados sociais do gênero, e colabora na formação de identidades que tendem a estar alinhadas com os discursos hegemônicos, o que pode limitar o reconhecimento das diversidades e reafirmar desigualdades. (Silva e Duarte, 2023). Os discursos verdadeiros da biologia e da medicina, especialmente a partir do século XIX, articularam-se e estreitaram seus vínculos com o poder com a finalidade de controlar e governar os corpos e as vidas das pessoas. Assim, enquanto porta-voz dos discursos científicos no espaço escolar torna-se necessário que nos questionemos acerca das verdades implicadas nas nossas escolhas pedagógicas e os seus efeitos, visto que configuram modos de pensar, agir e subjetividades. (Morando e Souza, 2019)

A discussão restrita à dimensão biológica de temas relacionados ao gênero e à sexualidade no ensino de Ciências pode gerar a reprodução de discursos mistificados, falta de liberdade para se dialogar dentro de casa e até o sentimento de insegurança em estudantes. O tema corpo humano mostra que o homem geralmente tem uma estatura física diferenciada da mulher, mas esquece-se de dizer que esse aspecto particular não irá interferir na capacidade intelectual dos dois (Alves; Duarte; Sá-Silva, 2019).

A atuação neoconservadora tem redefinido os objetivos educacionais, com enfoque na competitividade mercadológica, autoritarismo moral religioso e transmissão “neutra” de conhecimentos, a sobre a educação busca esvaziá-la de seu componente político e emancipatório (Apple, 2002). Assim, o currículo escolar brasileiro sofre ação direta daquilo que Cunha (2016) chama de tentativa de freio dos processos de secularização cultural e laicidade do Estado. (Teixeira, Dorvillé e Pinhão, 2022). É notório que abordar temas como gênero e sexualidade humana e evolução e origem da vida nas disciplinas Ciências e Biologia gera conflito com ideais conservadoras, especialmente com aqueles religiosamente inspirados (Borba; Andrade; Selles, 2019).

As discussões acerca da valorização das diferenças de gênero e sexualidade na escola são historicamente marcadas pelo silenciamento (Bastos; Pinho; Pulcino, 2015). Sendo o gênero um organizador social (Joan Scott, 2019), o afastamento dessas discussões na escola não significa que elas não sejam debatidas entre estudantes, fazendo parte das disciplinas escolares, currículos, relação professoras/es, alunas/os, normas, arquitetura, etc. Mas há ausência de um trabalho de problematização e enfrentamento que considere as relações de gênero e sexualidade como uma ferramenta útil para análise das questões sociais que constroem e perpetuam as hierarquias entre os gêneros e as desigualdades. (Carmo et.al. 2021)

Nas aulas de Biologia do Ensino Médio enfatizam o caráter biológico da sexualidade, nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental, as temáticas mais mencionadas são as Doenças Sexualmente Transmissíveis, gravidez na adolescência e órgãos reprodutores masculino e feminino (BRASIL, 2018). No entanto, os docentes apresentam certa dificuldade em iniciar esse diálogo com os alunos, o que contribui para a perpetuação conservadora da educação sexual, sem avanços nas discussões sobre sexo e conhecimento corporal. (Fontes, Dutra-Pereira e Bortolai, 2022)

Quirino e Rocha (2012) afirmam que a sexualidade é pensada a partir dos seus aspectos biológicos, em um caráter essencialista. E “esse conceito pode estar relacionado às vivências pessoais e à formação acadêmica e continuada dos/as professores/as, que, por sua vez, pauta-se, substancialmente, no modelo científico legitimado pela sociedade atual” (p. 221)

A pesquisa de (Fontes, Dutra-Pereira e Bortolai, 2022) com licenciandos demonstrou que as concepções de sexualidade entre eles são generalizadas e ingênuas, assim como estão pautadas somente nos aspectos biológicos, fisiológicos, no ato sexual e sexo. Perceberam que os entendimentos sobre gênero e de outros conhecimentos que discorrem da sexualidade, são postulados por influência de amigos, família, religião e a mídia, sempre voltando-se ao órgão sexual

reprodutor. Neste sentido, apresentaram em seus discursos que a sexualidade é uma concepção biologicamente reprodutiva com inúmeros problemas, idealizando estereótipos na vida estudantil.

O determinismo biológico ainda se faz presente em nossa sociedade (Andrade, 2016; Caponi, 2007). Nogueira et.al (2016) defendem que é importante que o aspecto social e psicológico da sexualidade e não apenas o aspecto biológico se faça presente, de modo que seja capaz de conduzir o aluno à reflexão, questionamento, debate, experimentação e investigação, e não o conhecimento pronto e acabado. (Oliveira, Santana e Pinho, 2021). Desse modo:

[...] deverão ser abordados conteúdos como o preconceito, as negociações de poder que envolvem as relações sexuais, as desigualdades entre os性os, a determinação cultural que estabelece os papéis de “homem” e de “mulher” dentro da sociedade e a sua influência nas relações sexuais, a negação social e cultural do prazer feminino e a afirmação do masculino, a “passividade” feminina e a “atividade” masculina e tantos outros conteúdos geralmente esquecidos em prol do privilegiamento de informações ligadas à reprodução (Oliveira, 1998, p. 103).

Aspectos biossociais precisam ser considerados no debate da temática gênero e sexualidade, sendo que a Educação Sexual no contexto escolar tem sido constantemente relacionada à disciplina de Ciências e Biologia, pela proximidade com o tema. Altmann (2007). Mas debates sobre a temática são silenciados, e os responsáveis familiares se tornam os únicos que devem falar sobre o assunto. A sexualidade fica, desta forma, no território da moral e da normatização defendida pelas famílias. A escola por meio do currículo com rígidos modelos de ensino e de aprendizagem, atuam para normalizar a conduta. Há uma tendência de explicar os fenômenos humanos em termos biológicos, o que segundo Carvalho (2009), muitas vezes definem nosso entendimento acerca das questões dos corpos, do sexo, do gênero e papéis sexuais. (Carvalho, 2020)

Figueiró (1995) elencou as cinco principais abordagens da Educação Sexual. Assim, segue a abaixo de maneira sucinta as principais características de cada uma, suas influências, seus valores e objetivos.

A) Abordagem Religiosa Tradicional

Objetiva a formação do indivíduo enquanto cristão, estando a vivência da sexualidade ligada ao amor a Deus. O catolicismo baseia-se nas normas religiosas oficiais. Já os evangélicos adotam os escritos literais bíblicos, desconsiderando os dias atuais. Essas normas superiores postulam a castidade, a virgindade, o não uso de métodos contraceptivos ou a adoção de métodos artificiais para concepção, além de ligar o sexo à reprodução. Considera-se que a Educação Sexual deve ser feita somente no seio da família, utilizando de preceitos morais cristãos. A noção de pecado também aparece.

B) Abordagem Religiosa Libertadora

Pauta-se no diálogo e debate para a formação de opinião por parte do adepto da religião cristã, cabendo ao indivíduo escolher como viver sua sexualidade, com proximidade com a abordagem emancipatória, possibilitando ao indivíduo ser sujeito de sua própria sexualidade. Apesar da visão libertadora, está fortemente influenciada pelos valores morais cristãos básicos, o amor, o respeito mútuo e a justiça. Ligando a vivência da sexualidade ao amor a Deus e ao próximo, nutrindo o desenvolvimento da vida espiritual. Recebe o nome de libertadora pois reconhece que é preciso transpor para o contexto atual os pressupostos religiosos, sem perder sua essência. Na vertente evangélica, pauta-se nas mensagens bíblicas contextualizadas para os tempos atuais.

C) Abordagem Médica

Voltada para a saúde individual e coletiva, utilizando-se da dualidade saúde-doença. Baseia-se em informações de cunho científico, divulgação de conhecimentos biológicos e fisiológicos da sexualidade. De cunho terapêutico, busca compreensão de fatores pessoais, familiares e socioculturais que podem afetar a vida sexual. Aponta alternativas para garantir e assegurar os Direitos Reprodutivos e Sexuais.

D) Abordagem Pedagógica

Fundamentada em informações científicas a respeito da sexualidade, em tom informativo e didático. Valoriza os aspectos formativos do indivíduo, trabalhando dúvidas, sentimentos e angústias. Tem o objetivo de auxiliar o indivíduo na vivência de sua sexualidade de maneira saudável. Muitas vezes, não há preocupação com as transformações sociais, podendo ser limitada.

E) Abordagem Emancipatória

Realizada por meio da troca de informações através de diálogos e reflexões. Tem uma visão positiva da sexualidade, em que resgata a visão do erótico e a importância do prazer na vida de todos. É focada em ações que auxiliem na autonomia dos educandos, para que se construam enquanto sujeitos de sua própria sexualidade, de maneira a formar cidadãos críticos e engajados socialmente, capazes de identificar discriminações, juízo de valores, imposições ou proibições sociais baseadas em valores morais.

Por isso a necessidade de pesquisas que envolvam a temática gênero e sexualidade e educação sexual realizada no ambiente escolar, tendo em vista as diferentes abordagens utilizadas na práxis. E que o professor de ciências e biologia seja capacitado de tal forma que esse assunto vá além do viés biológico, abrangendo outros aspectos considerados intrínsecos a sexualidade humana, tais como os socioculturais

A verdade é que ainda faltam informações corretas sobre a sexualidade, face à ideia equivocada "de que todos os adultos já sabem o suficiente sobre o assunto" (Konner, 1990). A sexualidade é o resultado da interação entre a nossa subjetividade e a organização social, num processo contínuo em que elaboramos a percepção de quem somos e do quê somos, e depende das condições históricas, sociais e culturais específicas. Nascemos com um sexo biológico e todo o resto se constrói e vai se formando ao longo da vida, sendo as expressões da sexualidade humana diversas (Fachinni; Simões, 2006) (Cavaleiro, 2009). Segundo Santos (2013, p. 2):

Os estudos de gênero devem ser inseridos nas discussões sobre Ensino de Ciências não só pela presença das mulheres em atividades científicas que são mais evidentes hoje em dia, mas também porque a Educação preocupa-se não só com os processos de aprendizagem em sala de aula, mas também dos aspectos subjetivos e sociais.

O diálogo sobre a sexualidade evidencia-se comportamentos como constrangimento e retraimento. Porsche, Kleiman e Lima (2015) afirmam que crianças, adolescentes e jovens conferem à sexualidade um sentimento de algo proibido, imoral e promíscuo, o que dificulta o diálogo sobre sexo em sala de aula ou mesmo em suas casas com suas famílias, criando paradigmas acerca do entendimento sobre o corpo e obscurecendo tais discussões. (Fontes, Dutra-Pereira e Bortolai, 2022)

Souza e Silva (2020, p.103) afirmam que, “Os temas sexualidade e gênero são questões centrais no desenvolvimento humano, não pode haver omissão sobre essas questões tão fundamentais às crianças e aos adolescentes.” Mas ainda permanece a dificuldade de elaboração dos saberes relacionados a temática, no contexto escolar. Conforme (Soares, Santos e Pereira, 2018, p. 11):

[...] Como abordar as múltiplas dimensões da sexualidade, as IST, o uso de contraceptivos sem destacar as desigualdades, os obstáculos e as hierarquias de gênero? Suprimir esses temas da BNCC reflete uma visão conservadora, como uma ameaça à chamada “família tradicional”, mas acima de tudo desconsidera o acúmulo de debates, pesquisas e conquistas dos movimentos sociais em busca da equidade de direitos. Por outro lado, a sexualidade é apresentada em associação com doenças, violência e gravidez, evidenciando um distanciamento entre a orientação proposta e a vivência dos estudantes

Assim, o currículo da formação de professores de ciências e biologia deve assegurar a estes profissionais saberes que dialoguem sobre gênero e sexualidade incluindo os aspectos biopsicossociais. As aulas de Ciências e Biologia muitas vezes usam conceitos científicos ou pseudocientíficos para perpetuar preconceitos por meio do determinismo biológico. (Senkevics e Polidoro, 2012). Silva e Neto (2006) entende que “se já é difícil que o professor de Ciências Biológicas assuma o trabalho com a Educação Sexual em todas as suas dimensões, o que dizer em relação à distância desta temática na sua formação inicial?” (p. 195).

Considerações Finais

A práxis sobre a temática gênero no ambiente escolar pode estar sendo prejudicada pelo fato de haver professores inseguros e despreparados, muitas vezes por uma formação inicial insuficiente ou limitada na temática de gênero. Mas nem todos reconhecem a necessidade de dialogar sobre esses conteúdos na formação, tampouco no trato didático, revelando que gênero e sexualidade são temáticas geradoras de tensões, conflitos e relações de poder. (Santos, 2022)

A incorporação da Educação Sexual no currículo de Biologia pode promover qualidade na formação dos licenciandos ao possibilitar a problematização de discursos biologicistas e essencialistas sobre sexualidade, gênero e corpo, o que favorece uma visão mais crítica e pluralizada. Os futuros professores precisam ter contato com diferentes modos de compreensão conceitual e político sobre esses temas, bem como aprender a realizar práticas pedagógicas com o objetivo de desnaturalizar e subverter as correções normativas e binárias relativas às identidades e expressões de gênero. A Educação Sexual deve atuar como um instrumento de resistência, promovendo uma formação docente comprometida com a vida, a democracia e a diversidade. (Souza, Dornelle e Meyer, 2021); (Beiras *et al*, 2005); (Biancon, 2005); (Barcelos e Jacobucci, 2011); (Castro e Reis, 2019)

A práxis deve proporcionar compreender gênero como ferramenta teórica e política na reflexão a respeito das subalternidades, fazendo-se da escola um espaço promissor para uma educação em sexualidade (Borges; Rossi, 2019). (Pereira, Pereira e Feldens, 2021). Por isso as licenciaturas devem incluir em seus currículos a perspectiva histórica e sociocultural da sexualidade e do gênero. (Soares e Monteiro, 2019).

A falta de materiais e recursos didáticos podem ser obstáculos na instituição escolar ou nas relações dos professores com as famílias dos estudantes, o que pode dificultar ainda mais este processo (Maia; Vilaça, 2017; Vieira; Matsukura, 2017). Oliveira, Santana e Schunemann (2017).

Recomenda-se o uso de artefatos culturais tais como filmes, novelas, músicas, jogos, textos em diálogo com as temáticas da Educação Sexual e que promovam espaço no currículo para a inteligibilidade de outro “jogo” de linguagens, imagens e objetos veiculados. (Souza, Dornelles e Meyer, 2021). Além disso, livros, *Shopping Centers*, filmes, materiais didáticos, salas de cinema, novelas, músicas, desenhos animados ainda são poucos articulados àquilo que se propõe dentro das escolas. (Guizzo e Ripoll, 2015) De modo geral, os professores de Ciências e Biologia acabam trabalhando o assunto de sexualidade somente por meio do Livro Didático, tratando apenas aspectos biológicos e a questão de gênero acaba não sendo discutida. (Senkevics e Polidoro, 2012)

Referências

- ALVES, H. J. D. A. R.; DUARTE, M. F. S.; SÁ-SILVA, J. R. “Os Temas ‘Corpo Humano’, ‘Gênero’ e ‘Sexualidade’ em Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental”. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 24, n. 1, 2019
- APPLE, M. W. “Endireitar” a educação: as escolas e a nova aliança conservadora. Currículo sem Fronteiras, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 55-78, jan./jun. 2002.
- BARCELOS, Nora Ney Santos; JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Estratégias didáticas de educação sexual na formação de professores de Ciências e Biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol 10, N° 2, 334-345 (2011)
- BIANCON, M.L. (2005). **A Educação Sexual na Escola e as Tendências da Prática Pedagógica dos Professores**. Dissertação de Mestrado. Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina.
- CARDOSO, Lívia de Rezende; GUARANY, Ann Letícia Aragão; UNGER, Lynna Gabriella Silva; PIRES, Manuella de Aragão. Gênero em políticas públicas de educação e currículo: do direito às invenções. **Revista e-Curriculum**, v. 17, n. 4, p. 1458-1479, 2019.
- CARMO, Gustavo Macêdo do; BASSOLI, Fernanda; BASTOS, Felipe; FERRARI, Anderson. “Nenhum professor, em nenhuma matéria, nunca falou sobre educação sexual...”: gênero, sexualidade e educação na Residência Docente. **Ensino & Pesquisa**, União da Vitória, v.19, n.2, p. 113-129, maio/ago., 2021.
- CARVALHO, Mateus Testoni. A base nacional comum curricular e sexualidade: crítica e resistência. **Pesquisar**, Florianópolis, v. 7, n. 13, Ed. especial: **SELIGeo**, p. 89-100, jun. 2020.
- CASTRO, Roney Polato de; REIS, Neilton dos. “Eu comecei a dar uma aula mais biológica mesmo, porque é bem polêmico”: “Currículo de Ciências e Biologia e os atravessamentos de diversidade sexual e de gênero”. **Ensino Em Re-Vista**, Uberlândia, v. 26, n. 1, p. 16-39, jan./abr. 2019.
- CHAUÍ, Marilena. Repressão Sexual: essa nossa (des)conhecida. 12. ed. São Paulo: Editora Brasiliense S. A., 1991
- ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo; PARANHOS, Rones de Deus; GUIMARÃES, Simone Sendin Moreira. A formação de professores de Biologia no contexto das pesquisas acadêmicas brasileiras. **Revista de Educação Pública**, v. 29, p. 1-24, jan./dez. 2020
- FERNANDES, Fernanda; LORENZETTI, Leonir. A educação para sexualidade e seus aspectos científicos e socioculturais: uma abordagem nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências** – V26 (2), pp. 254-270, 2021
- FIGUEIRÓ, M. N. D. (1995). **Educação sexual no Brasil: estado da arte de 1980-1993**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Psicología, Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/D.47.2019.tde-09122019-175217.
- FONTES, Mônica Santana; DUTRA-PEREIRA, Franklin Kaic; BORTOLAI, Michele. “Satisfação, necessidade e desejo”: conversas com corpos desejantes sobre sexualidade na educação em ciências. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 17, n. 31, e 22001, jan./jul., 2022.
- FURLANI, Jimena. Educação sexual: quando a articulação de múltiplos discursos possibilita sua inclusão curricular. **Perspectiva**, v. 26, n. 01, p. 283-317, 2008.
- GUIZZO, B. S.; RIPOLL, D. Gênero e sexualidade na educação básica e na formação de professores: limites e possibilidades. **HOLOS**, vol. 6, 2015, pp. 472-483
- MACEDO, Liliane Oliveira; CARDOSO, Berta Leni Costa. Sexualidade e relações de gênero na formação de professores. **Humanidades & inovação**, v. 8, n. 40, p. 159-170, 2021.
- MARIUZZO, Terezinha. **Formação de professores em orientação sexual: a sexualidade que está sendo ensinada nas nossas escolas**. 227f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru - SP, 2003
- MORANDO, André; SOUZA, Nadia Geisa Silveira de. Corpo, sexualidade e gênero: verdades imbricadas ao ensino de ciências e de biologia. **Revista Diversidade e Educação**, v. 7, n. 1, p. 227-243, Jan/Jun. 2019.
- OLIVEIRA, D. L. Sexo e saúde na escola: isto não é coisa de médico? In.: MEYER, Dagmar Estermann (Org.). **Saúde e Sexualidade na escola**. Porto Alegre: Mediação, (Cadernos Educação Básica 4), 1998, p.97-109.

- OLIVEIRA, Jesiane da Luz; SANTANA, Clara Gomes de; PINHO, Maria José Souza. Ensino de biologia e educação em sexualidade. **Revista Multidisciplinar do Núcleo de Pesquisa e Extensão (RevNUPE)**, v. 1, n. 1, e202108, 2021.
- QUIRINO, Glauberto da Silva; ROCHA, João Batista Teixeira da. Sexualidade e educação sexual na percepção docente. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 43, p. 205-224, jan./mar. 2012.
- RIOS, P. P. S., & DIAS, A. F. (2020). Currículo, diversidade sexual e de gênero: tecendo reflexões sobre a formação docente. **Research, Society and Development**, 9(10), e1999107573.
- SANTOS, M. R. N.; GODOY, E. A. Família e escola: a construção da homofobia no Brasil. Perspectivas em Diálogo: **Revista de Educação e Sociedade**, v. 6, n. 11, p. 41-62, 2019.
- SANTOS, Maria do Carmo Gonçalo. Didática, gênero, sexualidade: contribuições à formação docente. **Revista Tópicos Educacionais**, vol. 28, núm. 2, 2022, pp. 20-44. Centro de Educação - CE - Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. DOI: <https://doi.org/10.51359/2448-0215.2022.251024>
- SANTOS, Paloma N. Ciência é para Meninas e Meninos: inserindo a discussão de gênero na escola por meio de um grupo de pesquisa. In: Fazendo Gênero - Desafios Atuais dos Feminismos, 10, 2013, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013, p. 1-9.
- SENKEVICS, Adriano; POLIDORO, Juliano. Corpo, gênero e ciência: na interface entre biologia e sociedade. **Revista da Biologia**. São Paulo, v. 9, n. 1, p. 16-21, 2012.
- SILVA, Daniela Grieco Nascimento e; DUARTE, Gustavo de Oliveira. Gênero e educação: dissidências, resistências e transgressões. **Periódico Horizontes**, v. 39, n. 1, p. [páginas], 2023. DOI: <https://doi.org/10.24933/horizontes.v39i1.857>
- SILVA, Julia Dionísio Cavalcante da. **Gênero no ensino de ciências e biologia: o que dizem professoras e professores?** Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019.
- SOUZA, Elaine de Jesus; DORNELLES, Priscila Gomes; MEYER, Dagmar Elisabeth Estermann. Corpos que desassossegam o currículo de biologia: (des)classificações acerca de sexualidade e gênero. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 278-300, jan./mar. 2021
- SOUZA, Marcos Rogério dos Santos Souza, SILVA, Denise Regina Quaresma da Silva. Educação inclusiva: dialogando sobre sexualidade e gênero na formação continuada. **Revista Democratizar**, v. 13, n. 2, p.96-10, 2020.
- TAVARESA, Bruno; RAMOSA; Mariana Brasil; MOHR, Adriana. A biologia que não ousa dizer seu nome: olhares pós-dualistas para pesquisas nos temas gênero e sexualidade na educação em ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. 2025, vol. 30, n. 1, pp. 402-442.
- TEIXEIRA, Adrian Henriques Pedro Pinheiro; DORVILLE, Luís Fernando Marques; PINHÃO, Francine Lopes. Formar para educar em tempos de neoconservadorismo: um olhar sobre a formação de professores de Ciências e Biologia. **Em Aberto**, Brasília, v. 35, n. 114, p. 61-74, maio/ago. 2022
- VIANA, Bruna Peres; PASTORIZA, Bruno. Diversidade sexual e de gênero na escola: revisando discussões no Ensino de Ciências. **Revista Educar Mais**, v. 4, n. 2, p. 394-409, 2020. DOI: 10.15536/reducarmais.4.2020.394-409.1826.
- Enviado em 31/08/2025
Avaliado em 15/10/2025

MODELOS DE APRENDIZADO PROFUNDO PARA O DIAGNÓSTICO DA DOENÇA DE PARKINSON A PARTIR DE IMAGENS DE TESTES MOTORES

Lucas Gabriel Falcade Nunes¹⁷
Marcelo de Souza¹⁸

Resumo

O diagnóstico de doenças auxiliado por tecnologia tem ganhado atenção na literatura. Modelos preditivos de aprendizagem de máquina são capazes de analisar grandes quantidades de dados e aprender relações entre variáveis de entrada e ocorrências de doenças. Este trabalho estuda a modelos de aprendizagem de máquina para suporte ao diagnóstico da doença de Parkinson a partir de imagens de testes motores. É explorada uma metodologia de *transfer learning*, ajustando redes pré-treinadas de visão computacional para a tarefa de interesse. Os resultados evidenciam o potencial dessas abordagens para o diagnóstico de Parkinson e o suporte a profissionais de saúde.

Palavras-chave: inteligência artificial, aprendizagem de máquina, doença de Parkinson.

Abstract

The diagnosis of diseases aided by technology has been gaining attention in the literature. Machine learning predictive models are capable of analyzing large amounts of data and learning relationships between input variables and disease occurrences. In this work, we study machine learning models to support the diagnosis of Parkinson's disease from images of motor tests. We explore a transfer learning methodology, fine-tuning pre-trained computer vision networks for the task of interest. The results demonstrate the potential of these approaches for diagnosing Parkinson's and supporting healthcare professionals.

Keywords: artificial intelligence, machine learning, Parkinson disease.

Introdução

A doença de Parkinson (DP) é uma doença progressiva neurológica que afeta as funções motoras e cognitivas, comprometendo movimentos físicos do corpo humano. A causa desse distúrbio neurológico é a degeneração da produção neural de dopamina na região chamada *substância nigra*. Sendo a dopamina um neurotransmissor essencial responsável na regularização dos movimentos, a dificuldade motora é um sintoma característico da DP que costuma de intensificar com o passar do tempo¹.

O diagnóstico da DP é um processo longo e complexo, uma vez que não existe um teste específico para confirmar a doença. O tempo para a obtenção de resultados concretos torna-se um prejuízo à qualidade de vida dos pacientes. Nesses casos, a tecnologia se apresenta como uma ferramenta capaz de contribuir para a melhor condução possível de diagnósticos e tratamentos. Por exemplo, Shameer et al.² destacam que algoritmos têm o potencial de aprimorar a medicina cardiovascular por meio da previsão de riscos, da fenotipagem de doenças complexas e da assistência médica. Nesse contexto, tecnologias voltadas à saúde podem auxiliar processos clínicos como diagnósticos, análise clínicas, atendimentos remotos, coleta de dados e sistemas preditivos.

¹⁷ Estudante do curso de Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade do Estado de Santa Catarina. Bolsista de iniciação científica do Laboratório de Algoritmos e Inteligência Artificial, membro do projeto de pesquisa intitulado “Projeto Automático de Algoritmos”.

¹⁸ Professor (Departamento de Engenharia de Software) Universidade do Estado de Santa Catarina, Udesc

Uma solução tecnológica que tem se destacado nos últimos anos é a exploração de modelos de aprendizagem de máquina para assistir e orientar processos clínicos, a exemplo do diagnóstico da DP. Essas soluções são capazes de realizar previsões com base em dados tabulares, imagens ou textos. O uso adequado dessas tecnologias possibilita ampliar o atendimento e avaliação de pacientes com sintomas de tremores, em especial aqueles com baixa mobilidade ou acesso limitado à saúde básica.

Um exemplo de aplicação de modelos de aprendizagem de máquina na identificação de doenças neurológicas é apresentado por Pereira et al.³. Os autores exploram as dinâmicas de imagens de desenhos realizados manualmente por pacientes com Parkinson, para fazer o diagnóstico da doença. São exploradas redes neurais que analisam os padrões nos desenhos a fim de detectar sinais claros da doença. O autor utiliza desenhos de meandros, ondas e espirais, bem como uma base de dados de seis diferentes tipos de exames. São exploradas duas arquiteturas de redes neurais pré-treinadas nos conjuntos ImageNet e Cifar10. Eles também exploram três abordagens clássicas para comparação: *Support Vector Machines* (SVM), *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) e *Local Binary Patterns* (LBP). As taxas de reconhecimento da doença a partir de espirais e meandros registraram acurácia global de 65,88% e 66,36%, respectivamente. No entanto, ao combinar a metodologia de voto majoritário dos seis exames e as características aprendidas por CNNs em imagens, obteve-se uma acurácia geral de 93,50%.

Shaban⁴ aplicou *fine-tuning* da rede pré-treinada VGG-19 com o objetivo de detectar a doença de Parkinson por meio de visão computacional. Tal como Pereira et al.³, o autor explora o mesmo conjunto de dados usado neste trabalho, composto por 200 imagens rotuladas. Ele aplicou técnicas de aumentação²⁰ de dados e validação cruzada para melhor aproveitamento dos dados. Shaban⁴ reporta acurárias médias de 87% e 88% para os desenhos do tipo *wave* e *spiral*, respectivamente. A identificação de verdadeiros positivos, avaliada pela métrica de sensibilidade, apresentou valores de 87% e 89% para esses mesmos conjuntos.

Modelos de visão computacional são amplamente explorados no diagnóstico de outros tipos de doenças a partir de imagens. Exemplos incluem o diagnóstico de malária¹², câncer de pele¹³, icterícia¹⁴, COVID-19¹⁵ e Síndrome de Cushing¹⁶. A literatura também apresenta aplicações para identificação de doenças em outros seres vivos, como em folhas de plantas¹⁷, aves¹⁸ e cães¹⁹. Essas aplicações demonstram o potencial de técnicas de aprendizagem de máquina e visão computacional no suporte ao diagnóstico de doenças, contribuindo para aumentar a eficiência e melhorar o atendimento básico de saúde. Tais técnicas podem ser incorporadas a ferramentas de auxílio a profissionais de saúde, agilizando processos de triagem e possibilitando a identificação precoce de condições de saúde variadas.

Este trabalho tem como objetivo estudar modelos de visão computacional para diagnóstico da DP. É adotado um conjunto de dados com imagens de exames de desenhos feitos pelos pacientes. São selecionadas redes neurais convolucionais pré-treinadas e feito seu ajuste fino para o diagnóstico a partir dessas imagens. Esses modelos são avaliados e comparados com uma alternativa mais simples, que explora modelos de *random forest*. O restante deste trabalho estrutura-se com a Seção 3 detalhando a metodologia e os modelos explorados. A Seção 4 apresenta os experimentos computacionais e discute os resultados obtidos, detalhando uma aplicação Web que usa os modelos para suporte ao diagnóstico da DP. A Seção 5 apresenta as conclusões do trabalho e direções para trabalhos futuros.

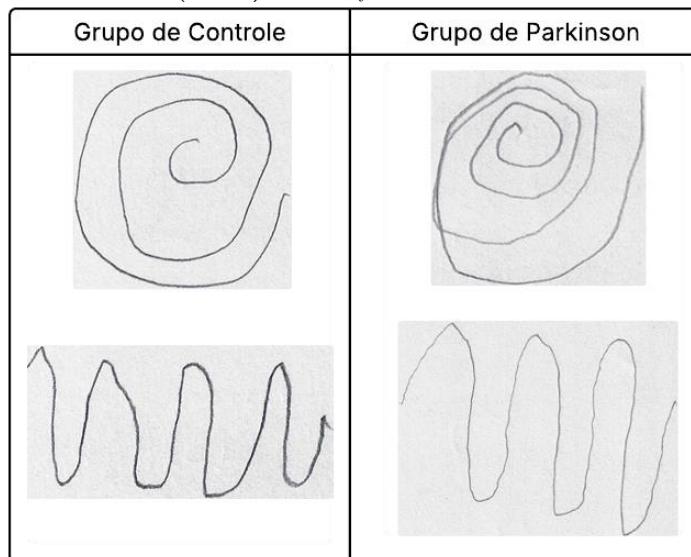
Métodos

Segundo Jordan e Mitchell⁵, a aprendizagem de máquina é um dos campos da inteligência artificial de maior crescimento recente. Tais métodos transformam o processo de tomada de decisões através do uso de dados. Modelos de aprendizado supervisionado exploram os dados de entrada, extraíndo características que são usadas para construir modelos preditivos para uma ou mais variáveis de saída. Este estudo usa modelos de aprendizado supervisionado a classificação de pacientes a partir de exames de desenho, identificando a presença ou não da DP. Para todos os modelos, os dados foram separados em 70% para treinamento (ajuste dos modelos pré-treinados) e 30% para teste. Além disso, foi aplicada uma normalização de pixels para o formato binário como etapa de pré-processamento.

Conjunto de dados

O conjunto de dados é composto por 102 imagens de desenhos em espiral e 102 imagens de desenhos em ondas. Os dados são subdivididos em grupos de controle (que não apresentam a doença) e pacientes diagnosticados com Parkinson, com idade média de $71,32 \pm 7,21$ e $71,41 \pm 9,37$ anos, respectivamente. O conjunto de dados foi analisado por Zham et al.⁶ e publicado por Mader⁷. Seguindo o critério de diagnóstico no padrão *Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (UPDRS). Os grupos analisados apresentam UPDRS iguais a 0 (grupo de controle) e 24 (pacientes diagnosticados), que aponta DP em nível severo. A Figura 1 exemplifica desenhos dos grupos controle e DP, respectivamente.

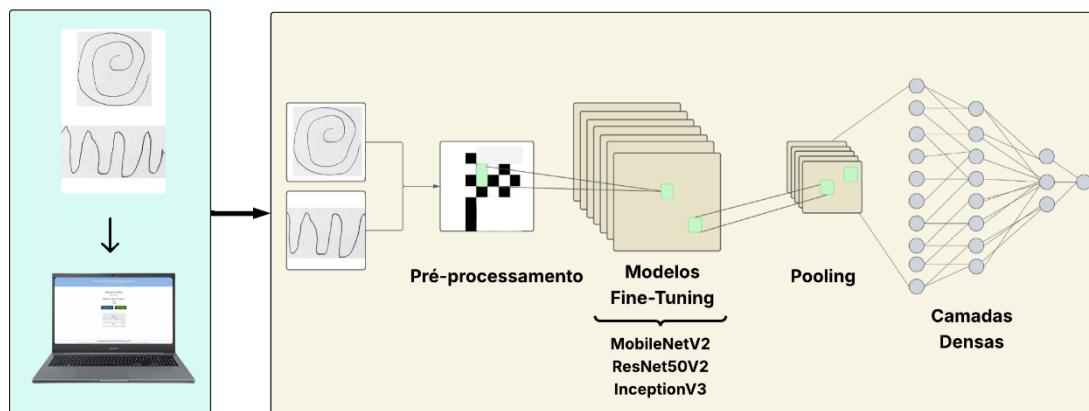
Figura 1. Amostras do tipo *spiral* (acima) e *wave* (abaixo) para pacientes com (esquerda) e sem (direita) a Doença de Parkinson



Fine-tuning de modelos pré-treinados

O *fine-tuning* é uma técnica de ajuste de modelos de aprendizagem de máquina. A técnica é aplicada a redes neurais treinadas previamente com um grande conjunto de dados e comumente com alto poder computacional. O processo de *fine-tuning* faz um novo treinamento em algumas camadas da rede neural, geralmente nas camadas finais, a fim de adaptá-la para a tarefa de interesse. Com isso, o conhecimento da rede em extrair características das imagens é aproveitado para a tarefa de classificação desejada. Esse aproveitamento é chamado de *transfer learning*.

Figura 2. Ideia geral da construção de modelos preditivos usando *transfer learning*



Neste estudo, os modelos selecionados foram pré-treinados no conjunto ImageNet. São refinadas as camadas finais da rede para a nova funcionalidade, ou seja, a identificação de pessoas com a DP. Em particular, foram usadas as redes MobileNetV2 (Seção 3.3), ResNet50V2 (Seção 3.4) e InceptionV3 (Seção 3.5). A Figura 2 ilustra a metodologia adotada para a construção dos modelos preditivos, bem como sua integração em uma aplicação Web de suporte ao diagnóstico da DP. O quadro da esquerda da Figura 2 ilustra o processo de adaptação das redes neurais, apresentando as etapas de pré-processamento (normalização de pixels) e o *fine-tuning* das camadas finais da rede pré-treinada.

MobileNetV2

A arquitetura da MobileNetV2, proposta por Sandler et al.⁸, opera redimensionando as imagens dos conjuntos de treinamento e teste para o formato 224×224 pixels, utilizando um canal de cores padrão RGB. Esse modelo, com aproximadamente 3,4 milhões de parâmetros, foi escolhido por seu alto desempenho e arquitetura adaptável a diversos problemas. A segunda versão da família MobileNet foi empregada com pesos pré-treinados no conjunto de dados ImageNet.

Para adaptar a rede ao problema específico de classificação (diagnóstico de Parkinson), as camadas finais foram refinadas. Inicialmente, um GlobalAveragePooling2D foi aplicado para reduzir a dimensionalidade da altura e largura das saídas. Em seguida, uma camada totalmente conectada com 256 neurônios e função de ativação ReLU (*Rectified Linear Unit*) foi adicionada. Por fim, a camada de saída utiliza uma função sigmoidal para produzir saídas binárias.

No treinamento do modelo final, o otimizador Adam com uma taxa de aprendizagem de 10^{-3} foi usado para ajustar os parâmetros da rede. Observou-se a presença de *overfitting* (superajuste dos dados), o que levou à inclusão de técnicas de regularização. Foram empregados regularizadores L2 com parâmetro de 10^{-2} e *dropout* com taxa de 0,5. Essas técnicas foram aplicadas ao longo de 200 épocas de treinamento para controlar a generalização do modelo e evitar que ele memorize os dados de treinamento em vez de aprender padrões.

ResNet50V2

A ResNet50V2 é uma variante da rede ResNet50, introduzida por He et al.⁹ para solucionar o problema do desvanecimento de gradientes. Essa arquitetura, construída com 50 camadas profundas e aproximadamente 25 milhões de parâmetros, foi pré-treinada utilizando o conjunto de dados ImageNet. Além do pré-processamento padrão, técnicas de *data augmentation* foram amplamente aplicadas. Isso incluiu rotações verticais e horizontais aleatórias de 20%. Adicionalmente, foram empregadas técnicas de espelhamento horizontal aleatório e cisalhamento, uma transformação

geométrica que altera a direção da imagem proporcionalmente à sua distância de um eixo, conferindo maior variabilidade aos dados.

Os dados de entrada foram configurados para o padrão de 224×224 pixels, com canais de cores RGB. As camadas finais do modelo pré-treinado foram removidas e adaptadas para a tarefa de classificação específica. Para isso, aplicou-se um GlobalAveragePooling2D para reduzir as dimensões de saída, seguido por uma função de ativação ReLU. Para gerenciar o *overfitting* durante as 200 épocas de treinamento, regularizadores L2 com valores de 10^{-2} e *dropout* com taxa de 0,5 foram novamente aplicados.

InceptionV3

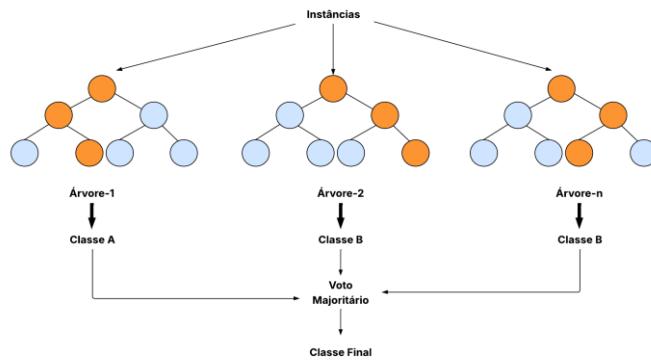
A InceptionV3 é uma arquitetura de rede neural desenvolvida especificamente para análise de imagens, aprimorada com camadas convolucionais fatoradas e classificadores auxiliares. Essa terceira versão da família Inception foi proposta originalmente no estudo de Szegedy et al.¹⁰. Ela é composta por 48 camadas profundas e utiliza aproximadamente 23 milhões de parâmetros. O modelo foi configurado para receber imagens de entrada no formato $224 \times 224 \times 3$ pixels, seguindo o padrão de cores RGB. Assim como os outros modelos, ele se beneficiou do pré-treinamento no conjunto de dados ImageNet.

As camadas finais da InceptionV3 foram ajustadas para a tarefa de classificação com GlobalAveragePooling2D. Além disso, foram aplicados os mesmos regularizadores dos modelos anteriores, bem como técnicas de suavização de rótulos e normalização em lote. As camadas densas, responsáveis pela predição, possuem 64 neurônios e função de ativação ReLU, seguidas por uma função sigmoidal com 1 neurônio.

Random forest

Para fins de comparação, foi explorado ainda um modelo de *random forest*¹¹ para o diagnóstico de Parkinson, cujo funcionamento é ilustrado na Figura 3. Esses modelos criam um conjunto (floresta) de árvores de decisão individuais durante o treinamento. Para classificar uma nova amostra, cada árvore na floresta fornece uma predição, e a classificação final é determinada pela maioria dos votos. A aleatoriedade do modelo é obtida na construção do modelo. Cada árvore é construída usando um subconjunto aleatório dos dados de treinamento (processo chamado de *bagging*). Além disso, em cada etapa da construção de uma árvore apenas um subconjunto aleatório das características é considerado. Isso ajuda a reduzir o sobreajuste e melhora a generalização do modelo.

Figura 3. Funcionamento de modelos de *random forest*



Para extração de características, foi adotada a técnica de Histograma Orientados a Gradientes (HOG), que analisa a distribuição de características em imagens e cria um vetor unidimensional para representar a estrutura de características extraídas. Tal função foi configurada com nove orientações, células de 10×10 pixels e blocos de 2×2 , normalização por bloco L1 e transformação da raiz quadrada dos pixels. As imagens são redimensionadas para 200×200 pixels, convertendo-as do padrão RGB para escala de cinza. Além disso, o pré-processamento aplicado é responsável por destacar as bordas e converter as imagens para escala binária.

Resultados e discussão

Após a construção dos modelos, eles foram avaliados no conjunto de teste (que contém 30% das amostras originais). A avaliação se baseia em três métricas: acurácia, sensibilidade e especificidade. A acurácia é dada pela Equação 1 e mede a taxa de acerto do modelo, i.e. a quantidade de verdadeiros positivos (VP) e verdadeiros negativos (VN) em relação ao total de previsões. Valores VP são casos positivos identificados corretamente como Parkinson, e valores VN são casos negativos identificados corretamente como sem Parkinson. Por outro lado, valores de falso positivo (FP) são casos sem Parkinson identificados incorretamente como Parkinson. Valores de falso negativo (FN) são casos de pessoas com Parkinson identificadas incorretamente como sem Parkinson.

A sensibilidade é a capacidade do modelo de identificar corretamente os casos positivos, i.e. de evitar falsos negativos. A sensibilidade está expressa na Equação 2 e consiste no total de verdadeiros positivos em relação ao total de amostras positivas. Por outro lado, a especificidade é a capacidade do modelo de identificar corretamente os casos negativos, i.e. de evitar falsos positivos. A especificidade é definida pela Equação 3 e consiste no total de verdadeiros negativos (VN) em relação ao total de amostras negativas.

$$\text{Acurácia} = \frac{\text{VP} + \text{VN}}{\text{VP} + \text{VN} + \text{FP} + \text{FN}} \quad (1)$$

$$\text{Sensibilidade} = \frac{\text{VP}}{\text{VP} + \text{FN}} \quad (2)$$

$$\text{Especificidade} = \frac{\text{VN}}{\text{VN} + \text{FP}} \quad (3)$$

Os resultados da avaliação dos modelos estão apresentados na Tabela 1. São apresentados resultados para os dois grupos de amostras: *wave* e *spiral*. São apresentados os valores de acurácia, sensibilidade e especificidade para cada modelo preditivo. Os melhores valores de cada métrica são apresentados em negrito.

Conforme os dados da Tabela 1, observa-se que os modelos baseados em redes neurais convolucionais, que empregam *transfer learning*, superam o modelo de *random forest*. Para as amostras *wave*, o modelo MobileNetV2 se destaca com a maior acurácia (89,9%), indicando sua robustez na classificação geral. O ResNet50V2, por sua vez, atinge a maior sensibilidade (93,3%) para essas amostras, o que mostra que é o modelo mais eficaz em identificar corretamente os casos positivos de Parkinson. Já o InceptionV3 alcança especificidade de 100% para amostras *wave*, demonstrando que ele não produziu nenhum falso positivo, ou seja, nenhum paciente saudável foi erroneamente diagnosticado com Parkinson.

Essa alta especificidade é particularmente valiosa em contextos médicos, onde um diagnóstico incorreto pode gerar ansiedade e procedimentos desnecessários. Em contraste, o modelo de *random forest* apresentou a menor acurácia (70,6%) para as amostras *wave*, que denota um desempenho inferior àquele observado nos modelos de *deep learning*.

No cenário das amostras *spiral*, o modelo ResNet50V2 apresenta o melhor desempenho geral, com acurácia de 86,6%, sensibilidade de 80,0% e especificidade de 93,3%. Embora os modelos de rede neural ainda mostrem desempenho superior ao *random forest*, nota-se uma leve queda no desempenho geral de todas as redes para as amostras *spiral* em comparação com as amostras *wave*.

Essa diferença, que se reflete em todas as métricas avaliadas, sugere que as imagens de desenhos *wave* podem conter padrões mais distintivos para o diagnóstico. O *random forest*, embora ainda com desempenho inferior às redes neurais, apresentou acurácia ligeiramente melhor para as amostras Spiral (80,6%) do que para as amostras *wave*, superando o modelo InceptionV3 nesse conjunto de amostras.

Os resultados confirmam o potencial das abordagens de *transfer learning* com redes neurais convolucionais para o diagnóstico de Parkinson a partir de imagens de testes motores. A escolha do modelo pode depender do critério desejado. Se a prioridade é a acurácia, MobileNetV2 para *wave* e ResNet50V2 para *spiral* se destacam. Se a redução de falsos positivos (especificidade) é importante, pode-se optar pelo modelo InceptionV3 para amostras *wave*. Se o foco é minimizar falsos negativos (sensibilidade), o modelo ResNet50V2 para *wave* se mostra mais eficaz.

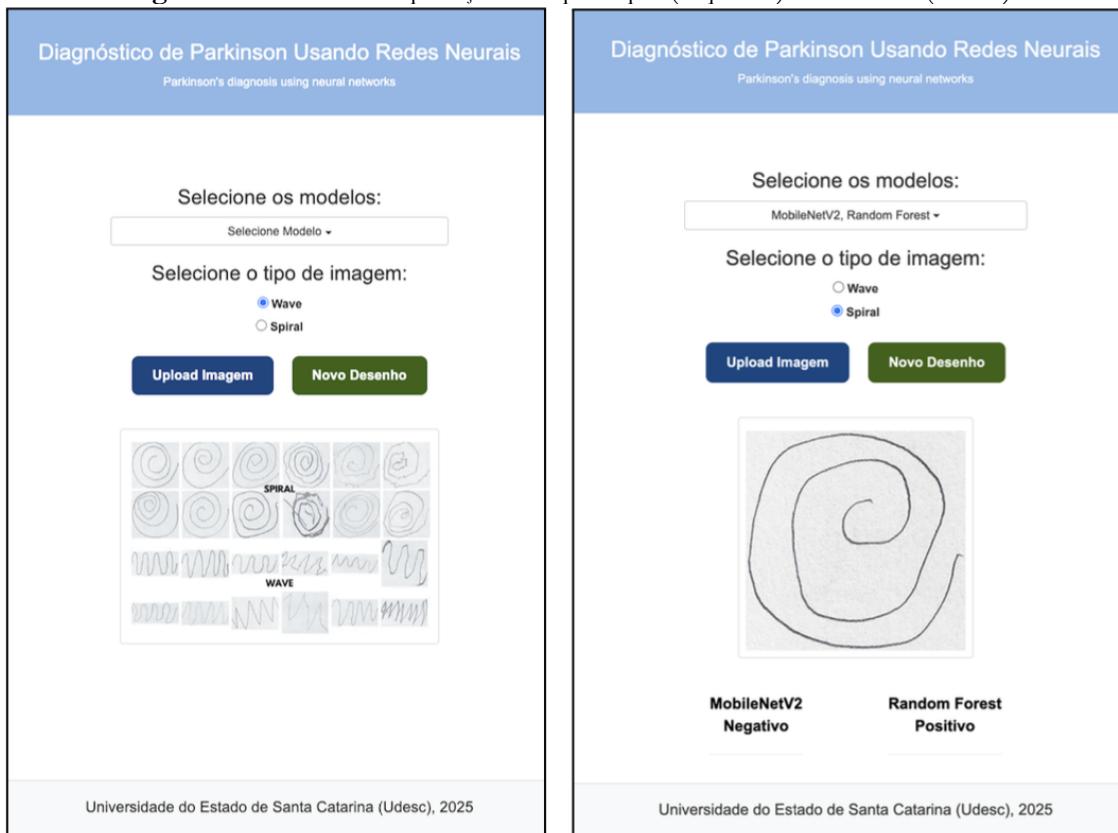
Tabela 1. Resultados obtidos pelos modelos preditivos nas amostras do tipo *wave* e *spiral*. Os valores são reportados em percentual e os melhores valores estão destacados em negrito.

Modelo	Amostras	Acurácia	Sensibilidade	Especificidade
MobileNetV2	<i>Wave</i>	89,9	86,7	93,3
ResNet50V2	<i>Wave</i>	83,3	93,3	73,3
InceptionV3	<i>Wave</i>	86,6	73,3	100,0
<i>Random forest</i>	<i>Wave</i>	70,6	72,0	69,3
MobileNetV2	<i>Spiral</i>	83,3	73,3	93,3
ResNet50V2	<i>Spiral</i>	86,6	80,0	93,3
InceptionV3	<i>Spiral</i>	76,6	80,0	73,3
<i>Random forest</i>	<i>Spiral</i>	80,6	72,0	89,3

Além do estudo apresentado, foi desenvolvida uma aplicação Web que usa os modelos construídos e permite o diagnóstico de Parkinson a partir de imagens. A Figura 4 apresenta interfaces gráficas dessa aplicação com seus principais recursos. A aplicação faz a leitura dos modelos construídos e, dada uma imagem, apresenta a classificação resultante. Para isso, o usuário escolhe quais modelos ele deseja usar (a aplicação permite selecionar quantos modelos o usuário desejar). Em seguida, ele escolhe o tipo de imagem a ser fornecida (*wave* ou *spiral*). Finalmente, o usuário pode selecionar um arquivo a ser enviado com a imagem, ou então usa o recurso de desenho na própria aplicação. Uma vez enviada a imagem, ela passa pelo mesmo pré-processamento adotado no treinamento e os modelos selecionados são executados, fornecendo suas previsões. A aplicação apresenta uma tela de resultados (lado direito da Figura 4), mostrando a imagem de entrada e a classificação de cada modelo.

A aplicação foi escrita na linguagem Python, usando o *framework* Flask. Para a construção das interfaces gráficas, foram usadas as tecnologias HTML5, CSS3, Javascript e Bootstrap. Os modelos baseados em redes neurais convolucionais foram construídos usando as bibliotecas TensorFlow e Keras. O modelo de *random forest* foi construído usando a biblioteca Scikit-learn.

Figura 4. Interfaces da aplicação: tela principal (esquerda) e resultado (direita)



Conclusão

Este trabalho investigou a aplicação de modelos de aprendizagem de máquina para o diagnóstico da Doença de Parkinson (DP), com base em imagens de testes de coordenação motora. Foram exploradas técnicas de *transfer learning*, ajustando redes neurais convolucionais pré-treinadas para essa tarefa de classificação. Para comparação, também foi avaliado um modelo clássico de *random forest*.

Os resultados demonstram o potencial das abordagens propostas. As redes neurais convolucionais superaram o modelo de *random forest* na maioria das métricas. O modelo MobileNetV2 se destacou em acurácia para as amostras *wave*, enquanto o ResNet50V2 mostrou melhor sensibilidade nas amostras *wave* e melhor acurácia geral nas amostras *spiral*. O modelo InceptionV3 se destacou com especificidade de 100% nas amostras *wave*, eliminando falsos positivos e reforçando sua utilidade em um cenário clínico. A variação de desempenho entre os diferentes conjuntos de amostras sugere que os padrões dos desenhos *wave* podem ser mais distintivos para o diagnóstico.

Os modelos preditivos oferecem uma ferramenta para apoiar profissionais de saúde no diagnóstico precoce da DP, especialmente em locais com recursos limitados. A aplicação Web proposta ilustra essa capacidade de uso em cenários reais. No futuro, deseja-se explorar outros conjuntos de dados, com diferentes tipos de exames e um número maior de amostras. Além disso, as abordagens propostas podem ser integradas com dados obtidos por sensores de dispositivos vestíveis e Internet das Coisas (IoT).

Referências

- POEWE, W. et al. Parkinson disease. *Nature Reviews Disease Primers*, v. 3, n. 1, p. 1-21, 2017.
- SHAMEER, K. et al. Translational bioinformatics in the era of real-time biomedical, health care and wellness data streams. *Briefings in Bioinformatics*, v. 19, n. 1, p. 112–124, 2018.
- PEREIRA, C. R. et al. A new computer vision-based approach to aid the diagnosis of parkinson's disease. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, v. 136, p. 79–88, 2016. Epub 26 Aug. 2016.
- SHABAN, M. Deep convolutional neural network for parkinson's disease based handwriting screening. In: *IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOMEDICAL IMAGING WORKSHOPS (ISBI Workshops)*, 17., 2020, Iowa City. Proceedings [...]. Iowa City: IEEE, 2020. p. 1-4.
- JORDAN, M. I.; MITCHELL, T. M. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, v. 349, n. 6245, p. 255–260, 2015.
- ZHAM, P. et al. Distinguishing different stages of parkinson's disease using composite index of speed and pen-pressure of sketching a spiral. *Frontiers in Neurology*, v. 8, p. 435, 2017.
- MADER, K. S. Parkinson's drawings. Disponível em: <https://www.kaggle.com/datasets/kmader/parkinsons-drawings>. Acesso em: 15 maio 2025.
- SANDLER, M. et al. MobileNetV2: Inverted residuals and linear bottlenecks. In: *IEEE/CVF CONFERENCE ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION (CVPR)*, 2018. Proceedings [...]. Salt Lake City: IEEE, 2018. p. 4510–4520.
- HE, K. et al. Identity mappings in deep residual networks. In: *EUROPEAN CONFERENCE ON COMPUTER VISION (ECCV)*, 14., 2016, Amsterdam. Cham: Springer, 2016. p. 630–645.
- SZEGEDY, C. et al. Rethinking the Inception architecture for computer vision. In: *IEEE CONFERENCE ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION (CVPR)*, 2016. Proceedings [...]. Las Vegas: IEEE, 2016. p. 2818–2826.
- BREIMAN, L. Random forests. *Machine Learning*, v. 45, p. 5–32, 2001.
- TEK, F. B.; DEMPSTER, A. G.; KALE, I. Computer vision for microscopy diagnosis of malaria. *Malaria Journal*, v. 8, n. 1, p. 153, 2009.
- SABA, T. Computer vision for microscopic skin cancer diagnosis using handcrafted and non-handcrafted features. *Microscopy Research and Technique*, v. 84, n. 6, p. 1272-1283, 2021.
- SREEDHA, B.; NAIR, P. R.; MAITY, R. Non-invasive early diagnosis of jaundice with computer vision. *Procedia Computer Science*, v. 218, p. 1321-1334, 2023.
- BHARGAVA, A.; BANSAL, A. Novel coronavirus (COVID-19) diagnosis using computer vision and artificial intelligence techniques: a review. *Multimedia Tools and Applications*, v. 80, n. 13, p. 19931-19946, 2021.
- POPP, K. H. et al. Computer vision technology in the differential diagnosis of Cushing's syndrome. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, v. 127, n. 10, p. 685-690, 2019.
- BHARGAVA, A. et al. Plant leaf disease detection, classification, and diagnosis using computer vision and artificial intelligence: A review. *IEEE Access*, v. 12, p. 37443-37469, 2024.
- SONI, D. K. et al. Automated Detection of Poultry Diseases Using Deep Learning and Computer Vision. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING SMART COMPUTING AND INFORMATICS (ESCI)*, 2025. Proceedings [...]. Pune: IEEE, 2025. p. 1-7.
- BURIĆ, M.; IVAŠIĆ-KOS, M. Next-Generation Computer Vision in Veterinary Medicine: A Study on Canine Ophthalmology. *IEEE Transactions on Artificial Intelligence*, 2025.
- MUMUNI, A.; MUMUNI, F. Data augmentation: A comprehensive survey of modern approaches. *Array*, v. 16, 100258, 2022.

Enviado em 31/08/2025
Avaliado em 15/10/2025

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA E DIVERSIDADE: UMA ANÁLISE DOS PLANOS DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL EM DIFERENTES CONTEXTOS DE ENSINO SUPERIOR NO MARANHÃO

Marcilene dos Santos Silva¹⁹
Marizete Borges Silva Serejo²⁰
Clara Virginia Vieira Carvalho Oliveira Marques²¹

Resumo

A diversidade é um tema que vem sendo discutido na atualidade, devido ao destaque que tem ascendido na sociedade contemporânea. O objetivo deste trabalho concentrou-se em analisar como a temática da diversidade é abordada nos Planos de Desenvolvimento Institucionais (PDI) de Instituições de Ensino Superior da cidade de São Luís/Maranhão, destacando a relação deles com a formação de professores de Química. A metodologia é a qualitativa, utilizando-se da técnica documental, e o tratamento dos dados seguiu-se à análise de conteúdo. Os resultados demonstraram que os documentos institucionais contemplam o tema da diversidade, sugerindo incorporação dessas discussões aos planejamentos dos cursos.

Palavras-chave: Diversidade; Formação de professores de Química; Plano de Desenvolvimento Institucional.

Abstract

Diversity is a topic that has been discussed today, due to its increasing prominence in contemporary society. The objective of this study was to analyze how the topic of diversity is addressed in the Institutional Development Plans (IDPs) of Higher Education Institutions in the city of São Luís, Maranhão, highlighting their relationship with Chemistry teacher training. The methodology used is qualitative, using documentary techniques, and data processing followed content analysis. The results demonstrated that institutional documents address the topic of diversity, suggesting that these discussions should be incorporated into course planning.

Keywords: Diversity; Chemistry Teacher Training; Institutional Development Plan.

Introdução

A diversidade é uma temática que vem ganhando destaque nas últimas décadas, e no campo da educação tem oportunizando discussões pelo viés multicultural, uma vez que a sociedade está cada vez mais globalizada e interconectada a diferentes culturas. Nesse contexto, autores defendem que a valorização da diversidade e o compromisso com a equidade são pilares fundamentais para a construção de um ambiente educacional verdadeiramente inclusivo (Carvalho-Freitas, 2009; Fleury, 2000).

¹⁹ Mestranda do programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: marcelene.santos@discente.ufma.br

²⁰ Mestranda do programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: marizete.borges@discente.ufma.br

²¹ Doutora em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de São Carlos – SP (Professora do programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM) e do programa de pós-graduação em Gestão de Ensino na Educação Básica (PPGEEB). E-mail: clara.marques@ufma.br

Segundo a Resolução CNE/CP de 2024, a qual trata sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), em seu Artigo 7, Inciso IX, infere que, para a efetiva implementação do desenvolvimento de uma educação inclusiva seria necessário prezar pelo “[...] respeito às diferenças, reconhecimento e valorização da diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, etária, entre outras” (Brasil, 2024). No âmbito da educação, reafirma-se o direito de todas as pessoas à educação pública, laica e de qualidade.

De acordo com Candau (2014), a relação entre educação e cultura está intrinsecamente ligada e, que não há isolamento entre elas, pois não existem experiências pedagógicas “desculturalizadas.” Nessa perspectiva, é fundamental que os cursos de formação de professores preparem os docentes para lidar com essas diferenças presentes na educação marcada pela relação natural entre educação e cultura. Um dos possíveis caminhos para configurar uma formação preocupada com esses aspectos é a inclusão da diversidade no transcorrer dos cursos (Candau, 2014; Moreira, 2001).

Nesse viés, observa-se que o tema da diversidade e suas vertentes estão postos nas resoluções de ensino, no entanto, de acordo com Viana e Pastoriza (2020), as poucas discussões acerca dessas vertentes na formação de professores corrobora para a reprodução de discursos e pensamentos conservadores, além de existirem docentes sem preparação para abordar ou promover debates consistentes. Na perspectiva da formação de professores, Tardif (2014) discute as questões dos saberes docentes que determinam o ato de ensinar, enfatizando que os saberes são plurais, compósitos e heterogêneos.

Pontualmente no contexto do ensino de Química, entende-se que para estabelecer abordagem da diversidade no contexto da formação de professores dessa área, é necessária a organização dos documentos dos cursos preparatórios para o exercício da docência, incluindo o currículo, por ser o guia principal para o trabalho dos docentes (Goodson, 1995). Nesse meandro, as instituições formadoras de professores assumem a responsabilidade por estruturar a formação profissional, de modo a orientar a revisão dos currículos. As alterações devem considerar a inclusão de problemáticas relacionadas às questões da diversidade, um tema essencial e pertinente ao contexto educacional contemporâneo. No entanto, a realidade ainda revela a presença de currículos fragmentados, os quais demonstram limitações na formação de um profissional capaz de atuar seguindo os eixos formativos propostos (Sacristan, 2000; Zucco *et al.*, 1999).

Nessa linha de discussão, voltam-se olhares para documentos orientadores de instituições formativas, que orientam as premissas a serem seguidas pelos cursos oferecidos na Educação Superior. Conforme Lima *et al.* (2020), o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) é definido como um instrumento orientador das Instituições de Ensino Superior (IES) do contexto nacional, estabelecendo as suas missões, ações, objetivos, metas, prazos e os resultados a serem alcançados pelas entidades formativas. No prisma da discussão sobre a diversidade no contexto formativo profissional, os documentos institucionais oficiais, como o PDI, deverão conter as primeiras indicações de ações e metas que venham a atender às demandas de uma sociedade plural e em constante transformação a partir dos cursos que as instituições oferecem, inclusive na formação de professores.

Diante do exposto, e entendendo que a formação de professores de Química precisa adentrar no campo das discussões sobre diversidade, este trabalho apresenta a seguinte problemática extraída de uma pesquisa de dissertação em andamento: De que modo os Planos de Desenvolvimento Institucionais (PDI) de Instituições de Ensino Superior do Estado do Maranhão contemplam a perspectiva da diversidade na formação de professores de Química? Assim, o objetivo desta pesquisa concentrou-se em analisar como a temática da diversidade é abordada nos PDI de Instituições de Ensino Superior presentes na cidade de São Luís/Maranhão, destacando sua relação com a formação de professores de Química.

Plano de desenvolvimento institucional e formação docente

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) é compreendido como um instrumento de planejamento estratégico das Instituições de Ensino Superior (IES), apresentando a missão, ações, objetivos, metas, prazos e resultados a serem alcançados. Tais questões colocadas auxiliam as IES a se manterem competitivas nas intenções que configuraram a personalidade de cada instituição, proporcionando investimentos em infraestrutura, profissionais qualificados e novas tecnologias (Lima *et al.*, 2020).

De acordo com Decreto nº 9.235, o PDI é o requisito necessário para o reconhecimento e avaliação de cursos superiores (Brasil, 2017). O referido decreto dispõe em seu Artigo 21 os elementos mínimos que deverão conter o PDI, destacando a missão; objetivos e metas da instituição; projeto pedagógico; cronograma de implantação e desenvolvimento dos cursos; a organização administrativa e políticas de gestão, bem como infraestrutura, avaliação e acompanhamento do desenvolvimento institucional (Brasil, 2017, p.7).

O Sistema de Acompanhamento de Processos de Instituições de Ensino Superior (SAPIEnS) do Ministério da Educação (MEC) orienta que o PDI deve ser elaborado para a vigência de cinco anos, uma vez que o documento identifica as IES no que diz respeito à sua filosofia de trabalho, à missão a que se propõe, às diretrizes pedagógicas que orientam suas ações, à sua organização institucional e às atividades acadêmicas que desenvolve e/ou que pretende desenvolver (Santos, 2018).

Ademais, instrui, também, que deve conter dez eixos temáticos essenciais, a saber: Perfil Institucional; Projeto Pedagógico Institucional (PPI); cronograma de implantação e desenvolvimento da instituição e dos cursos presenciais e à distância; perfil do corpo docente; organização administrativa da IES; políticas de atendimento aos discentes; infraestrutura; avaliação e acompanhamento do desenvolvimento institucional; aspectos financeiros e orçamentários e anexos (Santos, 2018).

O documento pontua ainda que, todos os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) dos cursos devem seguir as orientações contidas no PDI. No que concerne à Educação Superior, a base legal estabelece que os PPCs dos cursos de graduação devem destacar a flexibilidade na organização e dinamicidade curricular, adaptação às demandas do mercado de trabalho, integração entre a graduação e a pós-graduação, ênfase na formação geral, definição e desenvolvimentos de competências e habilidades gerais (Brasil, 1996).

Considerando que o PDI orienta os PPCs dos cursos, é relevante frisar que tais documentos influenciam diretamente na organização curricular e, consequentemente, na formação dos futuros profissionais, incluindo os professores. Nesse contexto, a formação docente emerge como um dos pilares fundamentais da Educação Superior, sendo influenciada pelas diretrizes institucionais e pela necessidade de articular teoria e prática de forma crítica e reflexiva.

Na visão de Nóvoa (1992), a formação de professores é primordial para o desenvolvimento de mudanças significativas na práxis educativa. Ela permite a formação de uma identidade profissional, bem como abre espaços para reflexões frequentes sobre o magistério, ou seja, adequações diante da realidade dos assuntos contemporâneos da sociedade. O mesmo autor ainda destaca que o pensamento reflexivo, capaz de instigar mudanças na ação pedagógica, só pode ocorrer se houver sentido na construção da identidade profissional, o que coaduna com Piconez (2002), o qual enfatiza que a articulação entre teoria e prática se efetiva é por meio da atividade reflexiva, que compreende a análise crítica das situações práticas e sua transformação à luz dos elementos aprendidos teoricamente, em um movimento dialético e contínuo.

Nesse mesmo viés, Freire (1991, p. 58) afirma que “[...] ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática”. Nesse sentido, o conceito de práxis, fundamentado por Freire (2016), indica que teoria e prática estão intrinsecamente relacionadas e são indissociáveis. A partir dessa perspectiva, entende-se que a formação docente não se baseia apenas na acumulação de teorias, mas sim no processo de reflexão sobre a prática, o que contribui diretamente para a construção da identidade profissional do educador.

Farias (2009) reforça essa ideia ao afirmar que o professor se constitui por meio de suas vivências e experiências, tanto pessoais quanto profissionais, sendo o profissionalismo vinculado à formação e a relação com os saberes. Dessa forma, a identidade profissional é construída a partir de um percurso socio-histórico, da história de vida, à formação e à prática docente. Para Nóvoa (1992), trata-se de um processo desafiador, que se desenvolve pela interação entre o profissional docente, suas experiências individuais e profissionais, e que demanda tempo.

Diversidade: reflexões sobre as diferenças na perspectiva de uma educação intercultural

A compreensão sobre a questão da diversidade e o reconhecimento às diferenças são assuntos em pauta, que se têm discutido muito na atualidade. Essa multiplicidade de definições a respeito da diversidade caracteriza sua pluralidade nas relações com a sociedade. Assim, entende-se a diversidade como um conceito que possui uma história própria, constituído pela identidade social e diferença, deve compreender que há uma multiplicidade de interações entre pessoas na sociedade que estão sempre em contato. Pesquisas sobre essa temática abarcam discussões em variadas vertentes, tais como, gênero, raça, deficiência, enfatizando ainda os grupos sociais, como classe, recursos econômicos e formação profissional (Carvalho-Freitas, 2009). Fleury (2000, p. 20) concorda que os aspectos a serem considerados ao se pensar no significado de diversidade são: “idade, sexo, escolaridade, etnia, religião, origem, raça e língua”.

Para Munanga (2022), as diferenças discutidas no âmbito das questões de diversidade podem propiciar desigualdades e dificultar, sobretudo, o direito de ser, ao mesmo tempo, igual e diferente. À vista disso, percebe-se a necessidade de implementar políticas que visam o respeito e o reconhecimento às diferenças, centradas na formação de educação multicultural. Nesse sentido, as diferentes formas de tratar o desigual induzem à produção de conceitos e vivências marcadas pela intolerância, discriminação e autoritarismo.

Gomes (1999) defende que essa perspectiva é distante do tipo de educação que os profissionais têm discutido ao longo dos anos. A autora pontua, também, que a escola possui vantagem por ser uma instituição social onde é possível o encontro das diferenças, além de ser um espaço sociocultural marcado por símbolos, rituais, crenças, culturas e valores diversos e, essas possibilidades do espaço educativo escolar precisam ser vistas na sua riqueza, como uma forma de proporcionar a diversidade cultural nesse espaço.

Infere-se que a escola possui um vínculo direto com a cultura, e que não há educação que não esteja ligada à cultura da humanidade (Candau, 2014). Diante disso, Moreira e Candau (2014) pontuam que, parte da escola desafiar o caráter monocultural do currículo escolar, a desestabilizar a hegemonia da cultura ocidental no currículo, a destacar o viés relacional e histórico do conhecimento escolar, a questionar as representações, as imagens e os interesses expressos em diferentes artefatos culturais, buscando explicitar as relações de poder nelas expressas.

Diante desse cenário, Candau (2008) destaca que não se pode conceber uma instituição de ensino como neutra, pois, uma vez interiorizando esse conceito está desconsiderando as inter-relações que podem ser desenvolvidas pelos sujeitos. Sob essa perspectiva, torna-se crucial que as instituições de ensino sigam em direção a uma abordagem intercultural, a qual necessite pensar como os sujeitos relacionam-se e convivem entre si sem deixar de lado suas identidades, assim como o direito de ser diferente não seja confundido com desigualdade, mas sim que solidifique as representações sociais (Santos, 2006).

Desse modo, uma educação intercultural pode proporcionar a conscientização sobre a essência das identidades dos sujeitos, a respeito de como estão representados socialmente e como podem ser agentes de mudanças dentro dos contextos sociais nos quais estão inseridos. Em continuidade às reflexões sobre diversidade na educação, com base na perspectiva intercultural, é fundamental ampliar o debate para outras temáticas igualmente relevantes, que atravessam o campo da formação docente e o ensino de Química.

Formação de professores de química e diversidade

Na formação de professores de Química é fundamental destacar a relevância do saber desenvolver aptidões que favoreçam o reconhecimento e a valorização das distintas realidades dos discentes. A formação inicial e continuada dos professores precisa ir além da alienação de conteúdos científicos, introduzindo práticas pedagógicas que proporcionem a inclusão e a equidade no ensino (Schnetzler, 2002; Moreira, 2001). É indispensável que o professor de Química entenda a diversidade como primordial ao processo educativo, adequando suas técnicas metodológicas para assegurar que todos os estudantes, independentemente de suas origens e experiências, tenham acesso ao conhecimento de forma significativa (Mortimer, 1997).

Em relação à educação química, em hipótese alguma, pode-se distanciar dessa realidade, pois como destacam as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, a formação docente deve preparar os professores para lidarem com a presença da pluralidade no contexto educacional.

Desde o parecer CNE/CES 1.303/2001 observa-se sinalização para a forma de atuação do licenciado em Química com relação à formação pessoal, destacando sobre a relevância de “[...] refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de sua atuação e de suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político” (Brasil, 2001, p. 4). E no que se refere à atuação da profissão, esse mesmo parecer infere que é necessário “identificar, no contexto da realidade escolar, os fatores determinantes no processo educativo, tais como o contexto socioeconômico, política educacional [...]” (Brasil, 2001, p. 6). No entanto, o que falta na realidade é a efetivação desses discursos na prática, vivenciada nos cursos de Química.

Nesse sentido, faz -se necessário discutir a diversidade, um termo que engloba vários elementos que tornam os sujeitos e as culturas únicos. No âmbito educacional, ela está frequentemente associada à identidade dos indivíduos, às relações étnicas-raciais, às características culturais, de gênero, sociais, religiosas e à deficiência, que estão diretamente associadas ao processo de ensino e aprendizagem (Gomes, 2008).

Com isso, a luta por ações afirmativas tem causado grande impacto nas políticas da sociedade e, especialmente, na educação superior, que é vista como um espaço que proporciona a expansão do saber e a ampliação dos horizontes de conhecimento (Gomes, 2008). Dessa forma, reconhecer e valorizar a diversidade no contexto da educação é indispensável para a construção de um ensino inclusivo, capaz de responder a todas as questões da sociedade atual.

Segundo Gomes (2008), o caráter conservador dos currículos acaba por eliminar qualquer discussão que envolva a diversidade cultural e étnico-racial na formação de professores. Nessa perspectiva, o estudo das questões indígenas, raciais e de gênero, as experiências de educação do campo, os estudos que focam a juventude, deixam de ser parte da formação inicial docente ou, na maioria das vezes, ocupam um lugar secundário nesse processo (Gomes, 2008).

Contudo, como o ambiente educacional é dinâmico e, as instituições sempre buscam uma maneira de lidar com essas discussões, as intuições de ensino continuam lutando por uma educação que tenha como princípio a construção de um campo educativo emancipatório, oferecendo disciplinas optativas na graduação, realizando cursos de extensão, aperfeiçoamento e especialização, que envolvem práticas alternativas de formação docente (educação do campo, quilombola, indígena e de pessoas com deficiência), ainda que não sejam o foco principal dos currículos. Assim sendo, existem diversas práticas de formação docente nas quais a diversidade é importante à formação continuada e até mesmo na dificuldade nos processos de formação inicial (Gomes, 2008).

Metodologia

O presente manuscrito apresenta um recorte da dissertação de mestrado, que teve como perspectiva metodológica a abordagem qualitativa. Segundo André e Ludke (2018, p.12), a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Esse tipo de estudo caracteriza-se pelo contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, ou seja, o trabalho intensivo de campo.

A análise dos dados adotada foi a técnica documental, que é considerada um método valioso na abordagem qualitativa. De acordo com André e Ludke (2018), a análise documental busca identificar informações factuais nos documentos, a partir de questões ou hipóteses de interesse. Sob essa perspectiva, André e Ludke (2018, p. 45) consideram que os documentos sejam “quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano”, configuram-se em “regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandas, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas de rádio e televisão até livros, estatísticos e arquivos escolares”.

Pontua-se que o interesse de análise desta pesquisa centrou-se em questões de diversidade presentes na formação de professores de Química das principais Instituições de Ensino Superior (IES) públicas da cidade de São Luís/Maranhão, e para tanto, as fontes de dados foram os PDIs da UFMA, UEMA e IFMA, buscando identificar presença e discussões nesse viés. Vale ressaltar que esses documentos estão disponibilizados nos sites das referidas instituições. Adotou-se a técnica exploratória, que segundo Gil (2017), as pesquisas exploratórias têm como propósito, proporcionar mais familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.

O tratamento dos dados seguiu os preceitos da análise de conteúdo da Laurence Bardin. Para Bardin (2011, p. 47), a análise de conteúdo refere-se a “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens [...]”. Sob a perspectiva da autora, é crucial a compreensão em relação ao sentido da comunicação dos participantes da pesquisa, uma vez que esta busca entender o que está sendo analisado por meio da científicidade, dos conteúdos e da riqueza das informações dos sujeitos envolvidos. A técnica de pesquisa defendida pela autora (Bardin, 2011) se estrutura em três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material, categorização ou codificação e 3) tratamento dos resultados, as inferências e a interpretação.

Resultados e discussões

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) corresponde, respectivamente, aos anos de 2022-2026, 2021-2025 e 2019-2023.

O processo de análise desses documentos nos possibilitou observar a forma como eles são constituídos, seguindo as normas e orientações sobre os aspectos que precisam contemplar, conforme as universidades vão se apropriando e se aproximando desses documentos, não só com um viés burocrático, vão também, construindo um documento determinante para sua organização e alinhamento institucional.

Ressalta-se que os PDIs estão de acordo com o que preceitua a lei, pontuando os elementos caracterizadores da diversidade em que se é destacado nos textos apresentativos descritos nos documentos. Nesta análise documental, apresentamos três categorias comuns entre os documentos das IES, as quais são contempladas nos aspectos recorrentes das instituições e apresentam elementos caracterizadores da diversidade no contexto da educação superior. O Quadro 1 revela as categorias definidas e suas respectivas unidades de significados em relação às questões de diversidade.

Quadro 1 – Categorias analisadas do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) das Instituições UFMA, UEMA e IFMA

INSTITUIÇÃO	CATEGORIAS	UNIDADES DE SIGNIFICADO
PDI UFMA	Política de Inclusão e acessibilidade das IES	Políticas de inclusão social; grupos excluídos: negros, indígenas, as pessoas com deficiência, homossexuais, travestis e transgêneros, situação de vulnerabilidade socioeconômica e promoção de inclusão e acessibilidade acadêmica sem distinção de classe, cor, etnia, renda, deficiência e outros.
PDI UEMA	Educação inclusiva	Inclusão social; diretrizes institucionais para a educação inclusiva; equidade: acesso e permanência; objetivos institucionais para a educação inclusiva.
PDI IFMA	Política de direitos humanos e inclusão social	Respeito à diversidade humana e a desconstrução dos preconceitos e discriminações: etnia, gênero, religião, orientação sexual, classe social dentre outros.

Fonte: Elaborada pela autora (2025).

A categoria “Política de Inclusão e acessibilidade das IES” evidencia as políticas de inclusão utilizadas para atenuar as desigualdades no âmbito da sociedade capitalista. É fundamental que os grupos marginalizados tenham oportunidades iguais. De acordo com o presente PDI, a UFMA tem desenvolvido um conjunto de ações que visam permitir o acesso, a permanência e a conclusão acadêmica dos cursos oferecidos pela instituição, com o suporte de diferentes setores, como a Diretoria de Acessibilidade (DACES) e a coordenação de políticas afirmativas, com seus respectivos núcleos para pretos, pardos e indígenas, conforme disposto nas normativas legais na Declaração de Direitos Humanos, na Constituição Federal e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Vale ressaltar que, anteriormente, o setor que atendia os alunos com deficiência da UFMA era chamado de Núcleo de Pró-Acessibilidade e Permanência de Pessoas com Deficiência à Educação (NAPPEDE).

No entanto, houve uma atualização na estrutura organizacional, passando a ser denominado Diretoria de Acessibilidade (DACES), atendendo acadêmicos com deficiência, transtorno do espectro autista e altas habilidades ou superdotação. Nos trechos retirados da categoria, destacam-se a necessidade de discutir essas questões no ambiente acadêmico, considerando os desafios enfrentados por grupos historicamente excluídos, como negros, indígenas, pessoas com deficiência, homossexuais, travestis e transgêneros, aqueles em situação de vulnerabilidade socioeconômica, promovendo inclusão e acessibilidade acadêmica sem distinção de classe, cor, etnia, renda, deficiência e outros.

Candau (2008) problematiza as tensões entre igualdade e diferença sob a ótica dos direitos humanos, considerando que essa perspectiva amplia as noções de direitos individuais para direitos coletivos, sociais, econômicos, ambientais e culturais, tornando a discussão sobre diversidade cada vez mais relevante. Pode-se também associar essa questão ao viés do multiculturalismo diferencialista, no qual a assimilação nega ou silencia a diferença. Dessa forma, enfatiza-se o reconhecimento à diversidade e a expressão das múltiplas identidades culturais presentes no contexto, garantindo espaços para sua manifestação.

Na segunda categoria, “Educação inclusiva”, enfatiza que a universidade deve garantir o acesso de todos, reconhecendo a inclusão social como um pilar fundamental do direito à educação. Ressalta-se que as políticas de educação inclusiva precisam contemplar todos os estudantes com necessidades especiais, dada à diversidade do corpo discente. A UEMA assume o compromisso com essas questões através do Programa de Apoio a Pessoas com Necessidades Especiais, instituindo o Núcleo Interdisciplinar de Educação Especial (NAU), que visa garantir acessibilidade e permanência acadêmica a esses estudantes. O PDI também traz as Diretrizes Institucionais para a Educação Inclusiva, estabelecendo orientações para a implementação das políticas afirmativas no Ensino Superior.

A própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), no Artigo 59, determina que os sistemas de ensino devem assegurar aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação o direito ao atendimento especializado. Além disso, estabelece que os docentes precisam ser capacitados para atender as especificidades desses estudantes, como “professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns” (Brasil, 1996, p. 30).

Na terceira categoria, “Política de direitos humanos e inclusão social”, o documento faz referência à Declaração Universal dos Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas (ONU), de 1948, e ressalta a importância do respeito à diversidade humana, da desconstrução de preconceitos e discriminações étnicas, religiosa, cultural, gênero, orientação sexual, deficiência e classe social.

A concepção de Direitos Humanos no IFMA preza pela dignidade da pessoa humana e pelo princípio de que todos os indivíduos são iguais no exercício dos direitos que integram a sua cidadania, independentemente de qualquer fator. Além disso, destaca-se a necessidade de pesquisas sobre Direitos Humanos, relações étnico-raciais, gênero e orientação sexual no contexto educacional. Esse princípio está, de fato, alinhado à Declaração Universal dos Direitos Humanos, afirmando que todo ser humano possui capacidade para gozar os direitos e as liberdades nela previstos, “[...] sem distinção de qualquer espécie, seja de raça, cor, sexo, idioma, religião, opinião política ou de outra natureza, origem nacional ou social, riqueza, nascimento, ou qualquer outra condição”. (Organização das Nações Unidas, 1948, p. 4).

Nessa perspectiva, os três PDIs analisados apresentam a diversidade nos documentos orientadores das IES no contexto maranhense. Como mencionado anteriormente, cada categoria representa a inclusão da abordagem à diversidade nos documentos orientadores de curso, sendo abordada de forma distinta em cada um deles, mas com a mesma intenção que configura o respeito às diferenças, tratadas de maneira pontual e significativa, nos textos institucionais. Assim, pontua-se que os documentos orientadores das IES estão coerentes com o que se espera de um PDI. Logo, sugere que os PPCs dos cursos, inclusive de Química, estejam respaldados para inserirem as discussões acerca da diversidade no curso.

Considerações finais

A partir da análise dos documentos PDIs da UFMA, UEMA e o IFMA, verificou-se a presença de discussões que tratam da diversidade. A abordagem direcionou-se para a inclusão de grupos historicamente excluídos e o respeito à diversidade humana, cujas desigualdades ainda são perpetradas no meio acadêmico, colocando os discentes sujeitos a discriminação. Nesse viés, espera-se que os PDIs, por serem documentos que orientam os PPCs das IES, estejam alinhados com estes, inclusive no que se refere a abarcar a temática da diversidade nos cursos de Química. Ressalta-se a importância da inserção desses temas na formação de professores de Química no ambiente acadêmico, uma vez que esse processo pode contribuir para a desconstrução das diferenças.

Por ser um tema de destaque na sociedade, a diversidade tem gerado diversas discussões, com intuito de combater os problemas decorrentes de preconceitos enraizados na vivência humana. Dessa forma, torna-se evidente a necessidade de um professor que desempenhe seu papel de intelectual atento à desnaturalização de fatores opressivos e relações de poder, além de contribuir para a proposição de alternativas que caminhem na contramão de visões e interesses hegemônicos (Moreira, 2001). Assim, o fato de os documentos institucionais das IES contemplarem a diversidade indica que as instituições de ensino se preocupam com a abordagem desses eixos temáticos em sala de aula, e que esse tema deve ser correlacionado à formação de professores.

Diante dessas discussões, a temática diversidade tem ganhado destaque na sociedade e, dessa forma, torna-se necessário transformar o currículo da formação docente no contexto multicultural, considerando a heterogeneidade de pessoas no mundo contemporâneo (Moreira e Candau, 2014). Sob essa ótica, as IES precisam inserir essa temática na formação inicial dos professores, visto que os futuros docentes atuarão com uma pluralidade de alunos, pertencentes a distintas culturas. Para isso, é fundamental o domínio teórico e aprofundado desse tema.

Em suma, os documentos orientadores dos cursos demonstram a presença da diversidade, ainda que de forma geral, na formação docente. Entretanto, é necessário verificar se essas discussões estão, efetivamente, sendo desenvolvidas em sala de aula ou se permanecem apenas registradas no papel, sem o devido aprofundamento prático exercido na formação de professores.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, p. 47, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parecer CNE/CES Nº 1.303/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Aprovado em: 06/11/2001, em Brasília.
- BRASIL. **Decreto nº 9.235**, de 15 de dezembro de 2017. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no sistema federal de ensino. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9235.htm Acesso em: 07 de jul. de 2025.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP Nº 4, de 29 de maio de 2024**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior de profissionais do magistério da educação escolar básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura), parecer CNE/CP nº 4, de 12 de março de 2024. Diário Oficial da União, Brasília, seção 1, p. 26-29, 3 de junho de 2024.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 23 de jun. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI**: diretrizes para elaboração. Brasília: MEC/ SESu, jun. 2004. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/pdi_sapiens.pdf. Acesso em: 23 de jun. 2025.
- CARVALHO-FREITAS, M. N. D. Inserção e gestão do trabalho de pessoas com deficiência: um estudo de caso. **Revista de Administração Contemporânea**, 13(spe), 121-138, 2009.
- CANDAU, V.M. Direitos humanos, educação e interculturalidade: as tensões entre igualdade e diferença. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.13, n. 37, p. 45 56, 2008.
- CANDAU, V. M. Ser professor/a hoje: novos confrontos, saberes, culturas e práticas. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 37, n. 1, p. 33 41, 2014.
- FARIAS, I. M. S. et al. **Didática e docência**: aprendendo a profissão. Brasília: Líber Livro, 2009.
- FREIRE, P. **A Educação na Cidade**. São Paulo: Cortez, 1991.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 59. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.
- FLEURY, M. T. L. Gerenciando a diversidade cultural: experiências de empresas brasileiras. **Revista de Administração de Empresas**, 40(3), 18-25, 2000.
- GOODSON, I. F. **Curriculum**: teoria e história. Tradução de Attílio Brunetta. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.
- GOMES, N. L. **Educação e diversidade cultural**: refletindo sobre as diferentes presenças na escola. 1999.
- GOMES, Nilma Lino. Diversidade étnico-racial: por um projeto educativo emancipatório. **Retratos da escola**, v. 2, n. 2/3, 2008.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- LIMA, Maurício Andrade; SERRA, Fernando Antônio Ribeiro; SOARES; Thiago Coelho; LIMA, Carlos Rogerio Montenegro. Estratégia ou Legitimidade? Análise do papel dos Planos de Desenvolvimento Institucional nas universidades brasileiras. **BBR. Brazilian Business Review**, v. 17, p. 66-96, 2020.
- LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: EPU, p. 12-45, 2018.
- MOREIRA, A. F. B. **Curriculum, cultura e formação de professores**. Educar, Curitiba, n.17, p. 39-25, 2001.
- MOREIRA, A. F; CANDAU, V. M. (Orgs). **Curículos, disciplinas escolares e culturas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- MORTIMER, E. F. Para além das fronteiras da química: relações entre filosofia, psicologia e ensino de química. **Química Nova**, v. 20, n. 2, p. 200-207, 1997.

- MUNANGA, K. O mundo e a diversidade: questões em debate. **Estudos avançados**, p. 36-105, 2022.
- NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.
- OLIVEIRA, R. C. de. Antropologia e a crise dos modelos explicativos. **Estudos Avançados**, v. 9, p. 213-228, 1995.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Brasília, 1948. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-direitos-humanos> Acesso em: 07 de jul. de 2025.
- PICONEZ, S. C. B. **Em a prática de ensino e o estágio supervisionado**; Piconez, S. C. B., org.; Ed. Papirus: Campinas, 2002.
- SACRISTÁN, J. G. **O Currículo**: uma reflexão sobre a prática. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- SANTOS, B. S. **A gramática do tempo**: para uma nova cultura política. São Paulo: Cortez, 2006.
- SANTOS, Evanise Tosta. **Gestão estratégica de pessoas no contexto universitário**: uma análise do modelo proposto no Plano de Desenvolvimento Institucional/UFBA (2018-2022) e os seus impactos nas práticas de gestão de pessoas da Pró-Reitoria de Desenvolvimento de Pessoas (PRODEP/UFBA). 2018.
- SILVA, Vanilda Alves da; REBOLO, Flavinês. A educação intercultural e os desafios para a escola e para o professor. **Interações** (Campo Grande), v. 18, p. 179-190, 2017.
- SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, p. 14-24, 2002.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- VIANA, Bruna Peres; PASTORIZA, Bruno. Diversidade sexual e de gênero na escola: revisando discussões no Ensino de Ciências. **Revista Educar Mais**, v. 4, n. 2, p. 394-409, 2020.
- ZUCCO, C.; PESSINE, F.B.T.; ANDRADE, J.B. Diretrizes Curriculares para os Cursos de Química. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 454 - 461, 1999.

Enviado em 31/08/2025

Avaliado em 15/10/2025

ISOLANDO FUNGOS PARA AULAS PRÁTICAS DE BIOLOGIA: UM EXEMPLO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Maria Rita Gomes Xavier²²
Adriano Antonio Brito Darosci²³
Fabiane Silva Darosci Brito²⁴

Resumo

Estudos sobre a abordagem dos fungos na Educação Básica são escassos e limitados. Por essa razão, foi elaborada uma sequência didática para auxiliar no ensino do conteúdo de fungos. Inicialmente, fungos foram isolados de diferentes substratos e cultivados em laboratório para análise de estruturas e identificação. Em seguida, uma sequência de cinco aulas foi elaborada e aplicada para alunos do ensino médio de uma escola de Posse – Goiás. Foi observado que atividades práticas, somadas ao conhecimento teórico estimulou a participação dos(as) estudantes, permitindo que os mesmos compreendessem conceitos, características, aplicações e importância dos fungos em diferentes áreas.

Palavras chaves: aula prática, fungos, sequência didática

Abstract

Studies on the use of fungi in basic education are scarce and limited. Therefore, a didactic sequence was developed to subsidiary in teaching fungal topics. Initially, fungi were isolated from different substrates and cultivated in the laboratory for structural analysis and identification. Subsequently, a sequence of five classes was developed and delivered to high school students at a school in Posse, Goiás. The benefits of practical classes activities combined with theoretical knowledge were observed in student participation, enabling them to understand the concepts, characteristics, applications and importance of fungi in different areas.

Keywords: practical class, fungi, didactic sequence

Introdução

Os fungos são organismos heterotróficos unicelulares ou pluricelulares que ocupam diversos ambientes sejam eles aquáticos (Moreira; Schoenlein-Crusius, 2010) ou terrestres (Aragão et al., 2020), dos trópicos às regiões árticas e antárticas. Muitos fungos só podem ser observados através do microscópio, enquanto vários outros formam estruturas visíveis a olho nu e facilmente reconhecíveis como: mofos, bolores, boletos, orelhas-de-pau e cogumelos. Alguns fungos são considerados alimentos de importante valor nutritivo (eg. champignon e shitake) e vários apresentam inúmeras aplicações na indústria, como nos processos de produção de pães, bebidas e combustíveis (Raven; Evert; Eichhorn, 2014). Esses organismos também são de grande importância agrícola e ecológica, pois auxiliam no equilíbrio do ambiente, decompondo resíduos vegetais, degradando substâncias tóxicas, auxiliando as plantas a crescerem e a se protegerem contra outros microrganismos patogênicos (Abreu; Rovida; Pamphile, 2015). Na medicina, desempenham um importante papel como, exemplo, fungos do gênero *Penicillium* que são responsáveis pela produção da penicilina, um antibiótico que atua no controle de doenças causadas por bactérias (Araguaia, 2022). Desse modo, os fungos compõem um grupo de seres vivos de grande importância ecológica, médica e econômica, tornando sua presença constante em nosso cotidiano (Cain, 2010).

²² Licenciada em Ciências Biológicas, IF Goiano, campus Posse.

²³ Professor Doutor do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, IF Goiano, campus Ceres.

²⁴ Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, IF Goiano, campus Ceres.

Estudos sobre a abordagem dos fungos na Educação Básica são escassos e limitados. Visto isso, é comum no meio escolar uma concordância entre os educadores de que os estudantes têm uma visão distorcida sobre esses organismos. Geralmente, os relacionam apenas a aspectos negativos (Sena; Santos, 2016), como agentes causadores de doenças, sem o conhecimento da importância biotecnológica, econômica, médica e ecológica desses organismos (Silva; Malta, 2017; Silva; Gouw, 2021). O conteúdo “Reino Fungi” é comumente ministrado pelos professores nas aulas de Biologia, como uma abordagem exclusivamente expositiva, com enfoque em conceitos, classificação, morfologia e reprodução, mas desassociado com a realidade dos estudantes (Fernandes *et al.*, 2013) que, por fim, resulta em uma defasagem no conhecimento (Johan *et al.*, 2014).

Estudar os fungos permite aos estudantes entenderem a diversidade estrutural e funcional desses organismos e da importância que desempenham na natureza, no setor industrial e na vida cotidiana. Nesse sentido, é de extrema relevância a execução de pesquisas que visam fomentar o ensino de micologia, pois a partir disso haverá melhorias nos currículos escolares, na formação dos professores, e em especial, nas salas de aula (Silva; Gouw, 2021). Por meio de uma sequência didática, por exemplo, o conteúdo ensinado pode usar situações reais e palpáveis, envolvendo práticas de experimentações e permitindo uma melhor compreensão através da apropriação de conhecimento e desenvolvimento de seus métodos para resolução de problemas (Fonseca, 2010). Quando se utiliza diferentes recursos pedagógicos, é possível observar um melhor desempenho dos alunos, bem como a capacidade de trabalhar em grupo, e relacionar o conhecimento teórico e prático com as experiências vividas no dia a dia (Fernandes *et al.*, 2013). Por essa razão, a elaboração de uma sequência didática para auxiliar no ensino do conteúdo de fungos, se torna relevante, haja vista a carência de materiais didáticos que contribuem no desenvolver desse conhecimento.

Metodologia

Para a obtenção dos fungos que foram usados na sequência didática e na aula prática, utilizou-se substratos apresentando sinais de crescimento fúngico como: flocos de milho cozido (cuscuз), laranja, limão, chuchu, cevada, mamão e pão. As amostras foram acondicionadas separadamente em potes plásticos e levadas para o Laboratório Multiuso de Ciências Naturais do Instituto Federal Goiano - Campus Posse. O isolamento fúngico foi realizado por meio do plaqueamento direto. Para tanto, quatro fragmentos de aproximadamente 0,5 cm de diâmetro foram retirados das regiões com sinais de crescimento fúngico de cada substrato. Os fragmentos foram distribuídos em placas de Petri contendo meio de cultura Batata-Dextrose-Agar (BDA). As placas foram incubadas em estufa BOD, a 28°C por 4 a 7 dias. Passado o período de incubação, as placas que apresentaram crescimento fúngico, foram selecionadas. Colônias com diferentes colorações e características diferentes de crescimento em placa, foram repicadas para novas placas de Petri contendo BDA, e novamente incubadas em BOD, a 28°C por 4 a 7 dias. Esse processo foi repetido até ser observado o crescimento de apenas uma colônia por placa. A caracterização dos isolados fúngicos foi realizada pela observação das características macroscópicas e microscópicas das colônias. As características macroscópicas foram analisadas com base na coloração e tamanho das culturas em placa de Petri. Para as características microscópicas, foram realizadas duas técnicas. A primeira, denominada microcultivo, se caracteriza pelo cultivo de fungo em lâmina. Para tanto, com o auxílio de uma alça de repicagem flambada, aproximadamente 1 cm² de meio de cultura (BDA) foi selecionado e depositado sobre a lâmina. Uma amostra da cultura pura foi acrescentada ao centro do meio que, em seguida, foi coberto por uma lamínula. Após três a cinco dias em estufa bacteriológica, a 28 °C, as lâminas foram observadas em microscópio óptico. A segunda técnica utilizada para a observação microscópica foi com o auxílio de uma fita adesiva. Nesse caso, um pequeno pedaço de fita foi encostado dentro da placa com crescimento fúngico, extraíndo pequenos fragmentos do microrganismo, e, posteriormente, aderida em uma lâmina para observação, também, em microscópio óptico. As características observadas foram comparadas com a literatura para possíveis identificações de gêneros.

Para a elaboração da sequência didática, entendeu-se aqui que a sequência didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de objetivos voltados para a educação, que têm um começo e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos estudantes (Zabala, 1998). A atividade foi realizada em um colégio estadual localizado no município de Posse, Goiás, com uma turma de segundo ano do Ensino Médio, contendo 20 discentes, entre 15 e 17 anos. Durante a execução da atividade, que ocorreu no 3º bimestre, os estudantes já haviam estudado o conteúdo de micologia.

A sequência didática foi aplicada em cinco aulas, cada uma com duração de 50 minutos, sendo estruturadas de acordo com as seguintes atividades e visando o desenvolvimento da habilidade EM13CNT202 (*ie.* Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros):

Aula 1. Conhecimento prévio sobre os fungos - Nesta aula a turma foi organizada em fileiras. Em seguida, foi realizada uma breve apresentação sobre o trabalho e sobre o conteúdo referente aos fungos, abordando suas importâncias e finalidades. Nessa abordagem, por meio da interação com a turma, buscou-se verificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre fungos e como eles concebem a existência e importância desses organismos no nosso cotidiano.

Aula 2. Fungos o que são? - Nesta aula expositiva foram apresentados alguns conceitos sobre os fungos, sua importância e aplicação, tendo como base, o levantamento dos conhecimentos prévios feito na aula anterior. Utilizando projetor multimídia como recurso didático, o primeiro *slide* apresentado trazia o questionamento: “Fungos, o que são?”. Nos *slides* seguintes, foram apresentadas as características gerais, morfologia e aplicação dos fungos com bastante imagens ilustrativas, com o intuito de obter a participação dos alunos tendo uma aprendizagem ativa onde se coloca o estudante no centro do processo de ensino. Durante a apresentação dos *slides*, os alunos foram orientados a anotarem suas dúvidas.

Aula 3. Análise das características macroscópicas e microscópicas dos fungos - Considerando que a escola não possuía laboratório, foi feito um empréstimo de um microscópico óptico do IF Goiano, campus Posse, para a aula. Primeiramente, foi explicado sobre as partes do microscópio e como utilizá-lo. Em seguida, sobre as metodologias de isolamento, a partir de alimentos e frutas. Algumas placas de Petri com fungos em BDA foram disponibilizadas para os estudantes visualizarem e compararem as estruturas macroscópicas, como coloração e tamanho das colônias. Lâminas foram preparadas para que pudessem visualizar as características microscópicas como hifas, tamanhos, formas e coloração dos esporos. Nesse momento foi sempre enfatizado os benefícios desses microrganismos e suas contribuições para a sociedade.

Aula 4. Happy hour com fungos - A aula teve início com um *happy hour*. Foi organizada uma mesa dentro da sala de aula, com alguns tipos de alimentos e produtos produzidos a partir da utilização de fungos, como: pães, bolos, fermento e cogumelos. Durante a degustação, foi feita uma relação com o conteúdo abordado na segunda aula e uma explanação sobre a utilização dos fungos no processo de fermentação dos alimentos, bem como a sua utilização na indústria alimentícia.

Aula 5. Analisando o conhecimento – Nessa última aula, temas relativos aos conteúdos abordados nas três últimas aulas foram apresentados à turma, a fim de se obter com isso um debate, uma roda de conversa e a observação, por parte dos autores, dos conhecimentos e habilidades que foram adquiridos sob possível influência da sequência didática aplicada.

Resultados e discussão

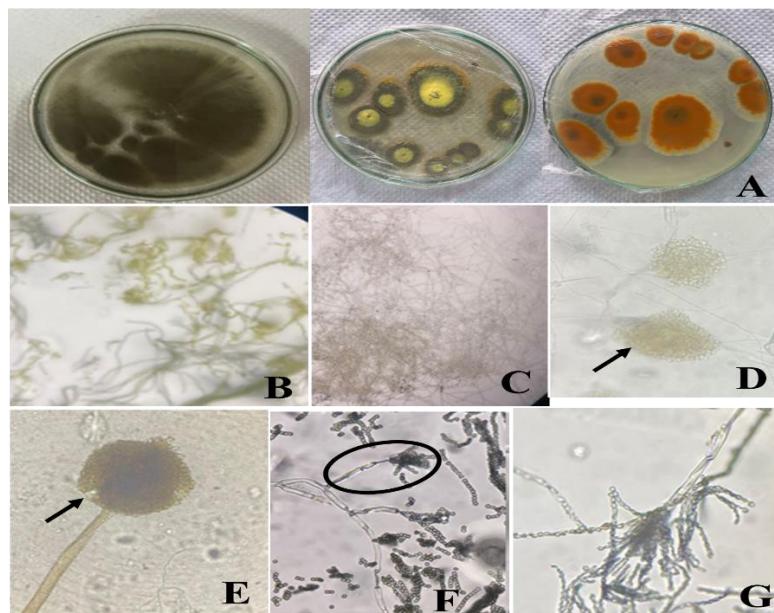
Foram obtidas sete culturas de fungos isoladas dos diferentes substratos: flocos de milho cozido (cuscuz), laranja, limão, cevada, mamão, chuchu e pão. As colônias apresentaram diferentes características como coloração branca, acizentada, preta, laranja, amarela e verde (Figura 1). Para a análise das estruturas microscópicas, a técnica da fita adesiva foi mais eficiente, uma vez que com o microcultivo, não foi possível visualizar com clareza as estruturas fúngicas.

A partir do substrato de flocos de milho cozido (cuscuz), de chuchu e pão foram obtidas colônias de fungos filamentosos com características macroscópica e microscópica semelhantes ao gênero *Penicillium*. Este gênero possui redes ramificadas de hifas multinucleadas, como se pode observar nas imagens microscópicas (Figura 1). Cada uma dessas hifas possui cada par de célula separada por um septo, o que as caracteriza como hifas septadas. Fungos desse gênero apresentam conidióforos os quais estão localizados no final de cada ramo, acompanhados por unidades esféricas verdes contraídas denominadas de conídios. São saprófitos, ou seja, capazes de colonizar alimentos, decompor materiais orgânicos e causar mofos ou bolores em diversos substratos. Os mofos e as leveduras são mais tolerantes a baixas quantidades de água e pH ácido do que as bactérias. O pão pode ser deteriorado por *Rhizopus nigricans* (moho de pão, manchas pretas) e por *Penicillium* (moho verde) (Forsythe, 2013). Outro exemplo de aplicação desse gênero é na produção do queijo tipo *brie* que se caracteriza por sua massa macia e quebradiça e é madurado por bactérias lácticas e pela espécie *Penicillium candidum*, que confere sabor característico ao queijo, além de formar uma casca branca aveludada ao redor do mesmo (Pereira *et al.*, 2020).

A partir do substrato do limão foi obtido uma colônia de fungo filamentoso, porém, este não apresentou esporos impossibilitando então a sua identificação (Figura 1). A partir do substrato da cevada foi obtido uma colônia de fungo filamentoso com características macroscópica e microscópica semelhantes ao gênero *Aspergillus*. Do substrato do mamão também foi obtido uma colônia com características ligadas ao gênero *Aspergillus* (Figura 1). O *Aspergillus* é um agente decompositor de alimentos. Seu talo filamentoso é composto por hifas septadas, com ramificações dicotómicas. Apresenta estruturas de reprodução assexuada situadas no cimo de uma vesícula terminal, com forma variável e que é o prolongamento do conidióforo (Figura 1). Algumas espécies desse gênero são consideradas patogênicas aos seres humanos devido à produção de toxinas como, por exemplo, as aflatoxinas.

Com isso, é importante ressaltar que a partir desses isolamentos, de substratos comuns, como os alimentos em decomposição, foram obtidos fungos de grande importância e que fazem parte do microambiente presente em todas as casas. Portanto, apresentar esses resultados para os estudantes, por meio da sequência didática, os fez compreender os fungos como parte integrante e fundamental do meio natural e que o convívio com esses microrganismos é diário.

Figura 1. A, exemplos de colônias obtidas e diferentes segundo a coloração apresentada; B, Redes ramificadas de hifas típicas do gênero *Penicillium* encontradas no substrato de cuscuz; C, fungo filamentoso e não identificado, encontrado a partir do limão; D, estrutura reprodutora assexuada típica do gênero *Aspergillus* encontrada na cevada, destacando-se a vesícula terminal (seta); E, estrutura reprodutora assexuada típica do gênero *Aspergillus* encontrada no mamão, destacando-se a vesícula terminal (seta); F, conidióforo com conídios (elipse) típico do gênero *Penicillium* encontrado no substrato de chuchu; G, destaque para o conidióforo típico do gênero *Penicillium* encontrado a partir do substrato de pão.



A aplicação da sequência didática permitiu uma interação capaz de levantar conhecimentos prévios sobre o assunto, junto ao corpo discente envolvido. Observou-se que todos(as) associaram, corretamente, os fungos ao Reino Fungi e à bolores, além de compreenderem que tais organismos podem estar presentes em diversos ambientes humanos. Muitos manifestaram conhecer algum alimento, bebida, medicamento ou outro produto que seja produzido a partir de fungos, ou seja, os relacionaram não apenas com aspectos maléficos. Porém, a grande maioria os descreveu de forma incorreta, restringindo-os, por exemplo, a apenas organismos unicelulares e não os identificando como eucariontes e relevantes para diversas funções ecológicas.

Durante a aula expositiva, os(as) estudantes não mostraram muito interesse ao que foi proposto, sem alguma participação efetiva. Contudo, é por meio de uma aula teórica que os estudantes poderão aprender certos conceitos, características e termos que uma aula prática na maioria das vezes não proporciona, uma vez as atividades práticas devem ser entendidas como auxiliares no desenvolvimento e compreensão das habilidades (Fernandes et al., 2013). Para dinamizar a aula teórica, foram utilizados alguns exemplos fungos por meio de imagens, como orelha-de-pau, liquens, cogumelos, laranja e pão em decomposição. As imagens despertaram um maior interesse dos estudantes naquele momento, os levando a participar da aula com alguns comentários, como: “não sabia que orelha-de-pau e liquens eram fungos”. O emprego de recursos pedagógicos contextualizados e dinâmicos em aulas teóricas e práticas contribuem de forma a interligar o conteúdo (Silva et al., 2009), tornando-o mais próximo da realidade do estudante.

A observação das placas de Petri com colônias fúngicas gerou um maior interesse dos estudantes. Por se tratar de uma prática, eles tiveram a oportunidade de conhecer os materiais utilizados para a realização do isolamento de fungos e conhecer e utilizar um microscópico, uma vez que o colégio não possui laboratório e que a maioria nunca teve contato com o equipamento. Durante a observação das placas, surgiram várias dúvidas e especulações referente as colônias isoladas como: “porque as cores são diferentes?”, “o que são essas bolinhas?”. Nesse momento, foi possível observar a importância da aula prática no processo metodológico de ensino e como a prática facilita a aprendizagem, pois desenvolve nos estudantes a capacidade de construir ideias, além de conhecimentos específicos sobre o assunto proposto (Zappe; Sauerwein, 2018).

Na aula seguinte, foi possível observar que a visão dos estudantes sobre os fungos já estava mais ampliada. No momento do *happy hour*, foi perguntado a eles em quais dos alimentos que estavam dispostos na mesa (pães, bolos e cogumelos) os fungos estavam presentes. A resposta foi imediata: “no pão”; “o cogumelo é um tipo de fungo”. Isso mostra que os estudantes reconheceram que os fungos são considerados alimentos do cotidiano, apresentando valores e benefícios para a sociedade (Raven; Evert; Eichhorn,2014).

Na última aula, onde novamente uma interação com a turma foi proposta, observou-se que os estudantes responderam bem as provocações feitas, associando-as com as abordagens feitas nas aulas anteriores. Por exemplo, a maioria da turma reconheceu o papel ecológico dos fungos e a relação destes com outros organismos, tal como insetos. Além disso, apontaram corretamente a presença dos fungos em doenças humanas, como as micoses, e citaram a relevância desses seres na produção de fármacos e biofertilizantes, contribuindo, positivamente, para a sociedade. Percebeu-se que, para a maioria, a principal contribuição dos fungos para a sociedade é a produção alimentícia. Muitos os associaram aos queijos, outros aos pães e outros citaram o consumo *in natura*. Eles(as) ainda aparentaram compreender o ciclo de vida desses organismos, citando que estes fazem uso de esporos para se reproduzir, espalhando-os pelo ar e pela água. Diferentemente do que ocorreu na primeira conversa com a turma, na aula 1 da sequência didática, dessa vez, os fungos foram identificados como eucariontes.

Dessa forma, foi possível constatar que o uso de imagens e das colônias e lâminas histológicas fúngicas permitiu os(as) estudantes compreenderam melhor sobre a participação dos fungos em diversos contextos: em interações ecológicas, em processos de decomposição de substratos, em aplicações na medicina, na alimentação e na indústria. Foram apresentados à turma, os grandes benefícios que esse grupo de organismos pode oferecer aos demais seres vivos. Além disso, foi possível observar que os estudantes compreenderam melhor sobre as estruturas macro e microscópicas que formam esses seres, conseguindo diferenciá-los das bactérias, por exemplo.

Considerações finais

É fundamental conscientizar os(as) estudantes de que os fungos têm funções fundamentais para o equilíbrio do planeta, além da sua utilização em diversas outras áreas, como na saúde e na alimentação. Diante das atividades propostas e trabalhadas com os(as) estudantes, conclui-se que os resultados obtidos ampliaram a visão dos(as) estudantes sobre esse grupo de organismos. Tal como no trabalho de Scareli-Santos, Vulcão e Maciel (2019), foram observados os benefícios de uma atividade prática, somada ao conhecimento teórico, e o quanto ela propicia o despertar da atenção e participação dos(as) estudantes. Foram esses estímulos que permitiram que os(as) estudantes compreendessem os conceitos, as características, as aplicações e a importância dos fungos em diferentes áreas.

Em uma sequência didática denominada “explorando os fungos”, Menezes (2019) observou que, durante a realização das atividades, a parte discente considerada desinteressada, no decorrer do ano letivo, participou de forma ativa de todas as propostas e se mostrou interessada a aprender e contribuir com perguntas e reflexões. O presente trabalho, também, mostra que a sequência didática é uma estratégia interessante para se trabalhar o tema fungos, principalmente, se for proposto com aulas práticas e dinâmicas.

Vale ressaltar que para que os conteúdos relacionados aos fungos sejam tratados com uma maior relevância no ensino médio, deve-se ter uma melhor capacitação docente. Dessa forma, os docentes passam a conhecer novas metodologias e estratégias didáticas que possam despertar o interesse dos estudantes pelos fungos e ao universo desses organismos (Persijn *et al.*, 2016).

Por fim, o presente trabalho fez uso de estrutura universitária para a obtenção das colônias e lâminas histológicas fúngicas, algo que ressalta o papel extensionista e muito relevante dessas instituições, ao abastecer a educação básica circundante com suporte técnico e materiais e métodos didáticos. É preciso fortalecer, cada vez mais, o laço “escola-universidade”.

Referências Bibliográficas

- ABREU, J. A. S.; ROVIDA, A. F. S.; PAMPHILE, J. A. Fungos de interesse: aplicações biotecnológicas. *UNINGÁ Review*, v. 21, n. 1, p. 55-59, 2015.
- ARAGÃO, A. C.; CALUMBY, R. J. N.; OLIVEIRA, J. S. *et al.* Identificação de fungos queratinófílicos obtidos do solo de recintos de mamíferos selvagens. *Diversitas Journal*, v. 5, n. 4, p. 2735-2745, 2020.
- ARAGUAIA, M. Importância dos Fungos e liquens. Brasil Escola, 2022. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/biologia/fungos.htm>>. Acesso em: 18 ago. 2025.
- CAIN, M. L. Fungos. In: CAMPBELL, N. A.; REECE, J. B. Biologia. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 636-653.
- FERNANDES, M. C; SANTOS, F.L; PAULA, M. K; VIGÁRIO, F.A. Sequência didática para Ensinar Biologia – compreendendo os Fungos. Encyclopédia Biosfera, v.9, n.16, p. 2385-2392, 2013.
- FONSECA, S. G. O trabalho do professor na sala de aula: relações entre sujeitos, saberes e práticas. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 91, n. 228, p. 390-407, 2010.
- FORSYTHE, S. J. Microbiologia da segurança dos alimentos. Porto Alegre: Artmed, 2013. 620p.
- JOHAN, C. S.; CARVALHO, M. S.; ZANOVELLO, R.; OLIVEIRA, R. P.; GARLET, T. M. B.; BARBOSA, N. B. V.; MORESCO, T. R. Promovendo a aprendizagem sobre fungos por meio de atividades práticas. *Ciência e Natura*, v. 36. Ed. Especial II, p. 798-805, 2014.
- MENEZES, C. P. S. Sequência didática para o ensino de fungos sob a perspectiva CTSA. Orientador: Danilo Batista Pinho. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/322683059.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2025.
- MOREIRA, C. G.; SCHÖENLEIN-CRUSIUS, I. H. Fungos em ambientes aquáticos continentais. 2010. Disponível em :<<http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Fungos>>. Acesso em: 18 ago. 2025.
- PEREIRA, A.C. P.; JUDACEWSKI, P.; COELHO, G.; SALEM, R. D. S.; MARINHO, M. T.; ALBERTI, A.; ZIELINSKI, A. A. F.; DEMIATE, I. M.; NOGUEIRA, A. Assessment of physicochemical, textural and microbiological properties of Brazilian white mold surface-ripened cheeses: a technological approach. *Ciência Rural*, v.50, n. 1, e20190595, 2020.
- PERSIJN, A. L. G.; SANTOS, S. X. O conteúdo de micologia na formação de professores da educação básica. In: 8º CONGRESSO BRASILEIRO DE MICOLOGIA. Anais...Florianópolis: Sociedade Brasileira de Micologia, 2016. p. 308.
- RAVEN, P. H.; EVERET, R. F.; EICHHORN, S. E. Biologia Vegetal. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 856 p.
- SCARELI-SANTOS, C.; VULCÃO, M. A. S.; MACIEL, J. C. S. Jogo didático e a disciplina botânica: o que a folha me ensina? Vamos descobrir "desfolhando". *Revista Querubim*, v. 2, n. 38, p. 69-73, 2019.
- SENA, B.L.; SANTOS, S. X. Estudando fungos por meio de atividades práticas. In: 8º CONGRESSO BRASILEIRO DE MICOLOGIA. Anais...Florianópolis: Sociedade Brasileira de Micologia, 2016. p. 318.
- SILVA, A. C.; GOUW, A. M. S. A visão de estudantes concluintes do Ensino médio sobre fungos. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática*, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 113-128, 2021.
- SILVA, C. J. A.; MALTA, D. J. N. A Importância dos fungos na biotecnologia. *Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 2, n. 3, p. 49-66, 2017.
- SILVA, J. C.; MACÊDO, P. B.; COUTINHO, A. C.; SILVA, C. H.; RODRIGUES, C. W. M.S.; OLIVEIRA, G. F.; ARAÚJO, M. L. F. Estudando fungos a partir de uma prática problematizadora e dialógica: relato de uma experiência no ensino médio em uma escola pública. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 9., 2009, Recife. Anais...Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009. p. 3.
- ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.
- ZAPPE, J.A.; SAUERWEIN, I.P.S. Os pressupostos da educação pela pesquisa e o ensino de fungos: o relato de uma experiência didática. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.17, n.2, p.476-490, 2018.

Enviado em 31/08/2025

Avaliado em 15/10/2025

O JOGO DIDÁTICO “EXPEDIÇÃO PLANTAS CARNÍVORAS”: CONHECIMENTO E DIVERSÃO ALIADOS À APRENDIZAGEM

Pedro Henrick Sousa Sales²⁵
Aila Hany dos Reis Firmo²⁶
Claudia Scareli-Santos²⁷

Resumo

Neste artigo apresentamos o jogo didático “Expedição plantas carnívoras” o qual foi desenvolvido para estimular o aprendizado sobre as plantas carnívoras, por meio de uma atividade lúdica e colaborativa. Utilizando um tabuleiro com trilha, correspondente a diferentes habitats naturais, o jogo integra cartas de conhecimento e consequência, promovendo o engajamento dos estudantes de graduação em Ciências Biológicas com curiosidades e perguntas relacionados à morfologia, ecologia, evolução e conservação dessas espécies. O formato favorece a aprendizagem ativa, o trabalho em equipe e o desenvolvimento de habilidades sociais, tornando o conteúdo científico mais acessível e desmistificando concepções equivocadas sobre plantas carnívoras.

Palavras-chaves: Conhecimento; Ensino-aprendizagem.

Abstract:

In this article, we present the educational game “Carnivorous Plant Expedition,” which was developed to stimulate learning about carnivorous plants through a playful and collaborative activity. Using a board with a trail corresponding to different natural habitats, the game integrates knowledge and consequence cards, promoting the engagement of undergraduate students in Biological Sciences with curiosities and questions related to the morphology, ecology, evolution, and conservation of these species. The format encourages active learning, teamwork, and the development of social skills, making scientific content more accessible and demystifying misconceptions about carnivorous plants.

Keywords: Botany; Didactic game; Knowledge.

Introdução

O ensino de Botânica tem sido reconhecido como uma área que enfrenta dificuldades em termos de motivação e aprendizagem por parte dos estudantes (Vieira et al., 2010). Essa falta de interesse ocorre entre os alunos da educação básica bem como no ensino superior. Apesar da relevância dos conteúdos botânicos para a formação integral do biólogo e do futuro professor de Ciências e Biologia, muitos alunos manifestam desinteresse e dificuldade em compreender os conceitos, em especial devido à forte presença de termos técnicos, à abordagem excessivamente descritiva e à aparente distância entre os conteúdos e a realidade cotidiana (Salatino; Buckeridge, 2016; Ursi et al., 2018). Os pesquisadores Wandersee; Schussler (2001) atribuíram à dificuldade de valorizar e de enxergar os elementos vegetativos da paisagem o termo “Cegueira botânica”, algo que inerente aos seres humanos, dificultando o entendimento das interações entre a botânica e outras áreas como a ecologia de interações, resultando em falhas na aprendizagem e compreensão das Ciências Biológicas.

²⁵ Discente do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Norte do Tocantins, Campus Araguaína, TO; monitor da disciplina de Biologia de Fanerógamas.

²⁶ Licenciada em Ciências Biológicas pela da Universidade Federal do Norte do Tocantins, Campus Araguaína, TO; monitora da disciplina de Biologia de Fanerógamas.

²⁷ Docente do curso de Ciências Biológicas Universidade Federal do Tocantins, Campus Araguaína, TO.

Diante desse cenário, torna-se necessário repensar metodologias que contribuam para tornar o ensino da Botânica mais atrativo e significativo. Entre as alternativas pedagógicas emergentes, os jogos didáticos vêm ganhando destaque como ferramenta eficaz para promover a aprendizagem ativa (Sales *et al.*, 2019). Ao inserir elementos de ludicidade no processo de ensino, tais recursos possibilitam ao aluno maior engajamento, interação e construção de conhecimentos de forma colaborativa (Scareli-Santos; Vulcão; Maciel, 2019; Scareli-Santos; Rodrigues, 2020; Santos *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2022).

Além disso, o uso de metodologias lúdicas no ensino superior favorece a reflexão crítica sobre práticas pedagógicas inovadoras, aproximando os acadêmicos de experiências que poderão futuramente aplicar em sua atuação profissional (Covos *et al.*, 2018). Desta forma, o jogo didático funciona simultaneamente como recurso formativo para o estudante e como inspiração metodológica para a prática docente (Moran, 2018).

Dentre os temas botânicos as plantas carnívoras despertam nos alunos, e também nos professores, curiosidades sobre o grupo vegetal; as folhas adaptadas são estruturas singulares capazes de atrair, capturar e digerir suas presas, comumente insetos, através de mecanismos bem específicos, propiciando-lhes importante complementação nutricional. Devido à peculiaridade ecológica do grupo, costumam despertar o imaginário das pessoas, em especial o público infanto-juvenil (Silva; Cruz, 2013).

Este trabalho teve por objetivo desenvolver um jogo didático sobre a biologia das espécies vegetais carnívoras, principalmente quanto aos aspectos ecológicos, fisiológicos e evolutivos.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida como atividade de monitoria da disciplina de Biologia de Fanerógamas, do curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus Araguaína, TO. As recomendações iniciais foram: 1) desenvolver um jogo de tabuleiro sobre um tema apresentado plantas carnívoras, apresentado nas aulas teóricas sobre a morfologia e adaptações das folhas; 2) apresentar ações dinâmicas e regras de fácil execução; 3) estimular a aprendizagem colaborativa; e 4) direcionar as ações do jogo para o público alvo que correspondem aos acadêmicos, do curso de Ciências Biológicas, e futuros professores de Biologia.

Foram consultadas bibliografias específicas para a elaboração das cartas com perguntas e respostas (Adlassnig Koller-Peroutka.; Lambers, 2005; Adlassnig; Peroutka; Lendl, 2011; Brewer; Schlauer, 2018; Volkov *et al.*, 2008) cartas de conhecimento e de consequência (Ellison; Gotelli, 2009; Silva, 2013; Silva, Cruz, 2015; KRUSE *et al.*, 2017).

Resultados e Discussão

Elaboração do jogo didático “Expedição Plantas Carnívoras”

Primeiramente foram escolhidas as palavras chaves e na sequência foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema plantas carnívoras. Após as leituras dos textos científicos foram elaboradas perguntas e as suas respectivas respostas, bem como o formato da trilha; as ilustrações foram obtidas da plataforma CANVA. O formato escolhido para o jogo didático foi o de tabuleiro, sobre o qual foi planejada uma trilha, com 31 casas, representando diferentes ambientes naturais onde as espécies carnívoras ocorrem, como pântanos, brejos e turfeiras (Fig. 01). Ao longo do percurso, os jogadores vão explorar informações sobre distribuição geográfica, morfologia e ecologia, vivenciando uma experiência que mistura elementos de diversão e descobertas, reforçando o encanto e a peculiaridade dessas espécies.

Durante a partida, os jogadores irão interagir com dois tipos principais de cartas, denominadas cartas conhecimentos (Fig. 2) e consequências (Fig. 3), as primeiras trazem curiosidades, perguntas e atividades relacionados à biologia, conservação e diversidade das plantas carnívoras, estimulando a aprendizagem ativa dos jogadores. Já as cartas de consequência adicionam imprevisibilidade ao jogo, simulando eventos ambientais, descobertas ou dificuldades encontradas durante a expedição. Para acompanhar o progresso na atividade, os grupos participantes irão receber o “passaporte do explorador” (Fig. 4), onde eles podem registrar informações de aprendizado e preencher nos círculos o que corresponde a progressos obtidos ao longo da jornada.

Fig. 1 Vista geral do jogo de tabuleiro intitulado “Expedição plantas carnívoras”.



Fonte: os autores (2025).

Enunciado do jogo

Você estudante do curso de Ciências Biológicas, seja bem-vindo ao jogo didático “Expedição plantas carnívoras”. Nosso objetivo é possibilitar a exploração dos habitats naturais onde vivem diferentes espécies de plantas carnívoras, estudando sua distribuição, morfologia e curiosidades sobre este grupo. Esse é um jogo onde as equipes serão definidas no primeiro momento e a meta do grupo é coletar informações sobre as plantas carnívoras, observar suas características e habitats, evitando armadilhas naturais e chegando ao ponto final da expedição com o máximo de dados registrados no passaporte do explorador.

Configuração do jogo didático

No jogo no formato de um tabuleiro foi definido uma trilha sinuosa, com ilustrações dos ecossistemas pântano, campos alagados, turfeiras, áreas úmidas do bioma Cerrado e brejo. O jogo contará com casas vegetal, casa de consequência e casa neutra; cartas de conhecimento (curiosidades e perguntas), cartas de consequência positivas e negativas e um Passaporte do explorador para cada grupo de jogadores.

Quanto aos materiais sugere-se o uso de papel cartão para a elaboração das cartas e do passaporte; impressão do tabuleiro em papel 75g/m², cada grupo terá um peão e um dado de 6 lados numerados de 1 a 6 e com ilustrações de plantas carnívoras; o dado é usado para determinar quantas casas os jogadores avançam no percurso da expedição. Para as marcações no passaporte será utilizada caneta tipo marcador/pintura apagável.

Regras do jogo

A configuração em equipes de acordo com a quantidade de alunos presentes na sala, favorece a cooperação e a participação ativa dos estudantes, enquanto o professor, ao atuar como moderador, garante a condução da atividade pedagógica. Dessa forma o jogo contribui tanto para o aprendizado quanto para o desenvolvimento de habilidades sociais. Inicialmente o professor irá fazer a leitura e explicação das regras específicas as quais mencionam:

1. Cada grupo recebe um Passaporte do explorador e as seguintes orientações;
Identifique a capa do passaporte com os nomes dos jogadores; examine o documento e veja os espaços circulares os quais são destinados ao preenchimento com marcador apagável, representando os progressos conquistados pelos exploradores ao longo da expedição. Ao final do jogo, o grupo de participantes com mais espaços preenchidos e pontos é o vencedor do jogo a expedição plantas carnívoras.
2. Na sequência o professor irá direcionar as instruções para o tabuleiro: Todos começam na casa 1 - Início da trilha.
3. Cada vez que o dado é lançado, o peão deve ser movido de acordo com o número mostrado na face do dado voltada para cima.
 - Casa Vegetal retire uma carta de conhecimento, podendo ser curiosidade ou pergunta.
 - Casa de consequência (retire uma Carta de Consequência).
4. Ao parar em uma Casa vegetal, o grupo deverá interagir com a carta sorteada.
5. A carta poderá conter uma curiosidade científica ou uma pergunta.
6. Se a carta for uma curiosidade, o professor apenas lê o conteúdo e o grupo registra a nova informação no passaporte (se aplicável).
7. Se a carta for uma pergunta, o grupo deve responder com base nos conteúdos estudados sobre:
 - A. Morfologia das plantas carnívoras (ex: tipos de armadilhas e estruturas modificadas);
 - B. Ecologia (ex: porque vivem em solos pobres, relação com o ambiente);
 - C. Distribuição geográfica (ex: onde são encontradas? Em quais biomas?).
8. O professor lê a pergunta e confere a resposta. O grupo pode conversar e responder em conjunto.
9. Atenção, explorador! Ao responder corretamente às perguntas científicas, seu grupo ganha um ponto e recebe uma marcação oficial no passaporte; mas cuidado: se errar, um dos registros será apagado como se a resposta fosse invalidada por falta de dados.

Figura 2. Exemplares das cartas de conhecimento utilizadas no jogo “Expedição Plantas Carnívoras”



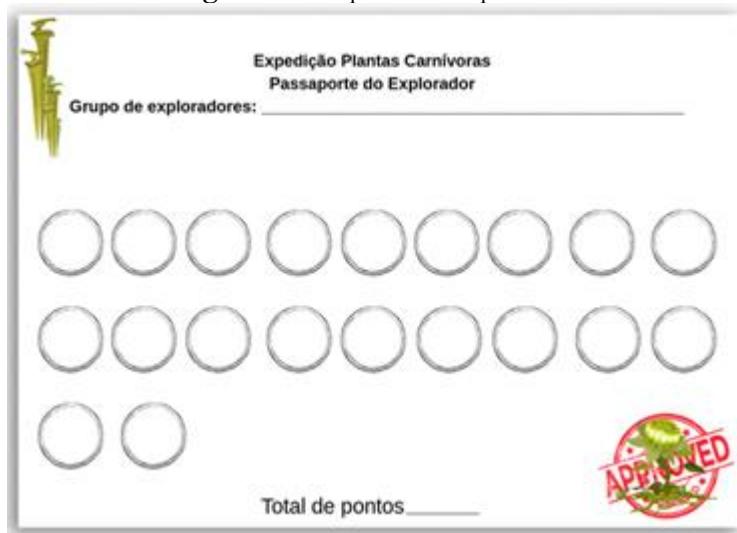
Fonte: organizado pelos autores (2025).

Figura 3. Exemplares das cartas de consequência, positiva e negativa, utilizadas no jogo “Expedição Plantas Carnívoras”



Fonte: organizado pelos autores (2025).

Figura 4 Passaporte do explorador.



Fonte: Os autores (2025).

Perguntas e respostas

Foram elaboradas dez questões e suas respectivas respostas as quais estão detalhadas no quadro. O conteúdo das cartas de consequências positivas, negativas e as ações atribuídas no jogo podem ser visualizadas nos quadros 02 e 03 respectivamente.

Quadro 01. Questões e suas respectivas respostas, referentes às casas vegetais elaboradas para o jogo “Expedição plantas carnívoras”.

Nº.	Questões	Resposta
01	Qual parte da planta é modificada para capturar presas?	As folhas das plantas carnívoras sofrem modificações morfológicas para formar estruturas especializadas na captura de presas, como armadilhas adesivas, mecânicas, de sucção ou em forma de jarros.
02	Em quais locais podemos encontrar uma planta carnívora?	Plantas carnívoras são encontradas principalmente em regiões tropicais e subtropicais úmidas, em áreas abertas e com solos pobres em nutrientes, como brejos, turfeiras e campos alagados.
03	Por que as plantas carnívoras vivem em solos pobres?	As plantas carnívoras evoluíram para capturar presas como forma de suprir a escassez de nutrientes minerais nos solos onde vivem.

Continuação do quadro 01 ...

Nº.	Questões	Resposta
05	Qual o papel da armadilha do tipo "sucção" nas plantas carnívoras aquáticas, como as do gênero <i>Utricularia</i> ?	As utricularias utilizam pequenas vesículas com pressão negativa que se abrem rapidamente ao toque da presa, sugando-a para dentro em milésimos de segundo.
06	Como funciona a armadilha mecânica de fechamento rápido na planta <i>Dionaea</i> ?	O fechamento das folhas ocorre por meio de um mecanismo sensível ao toque, ativado quando as cerdas sensoriais são estimuladas duas vezes em sequência.
07	Em que biomas brasileiros podemos encontrar espécies de plantas carnívoras?	Espécies nativas podem ser encontradas em biomas como o Cerrado úmido, campos de altitude, restingas e áreas alagadas da Mata Atlântica
08	O que significa uma planta carnívora hermafrodita?	Uma planta hermafrodita possui flores com órgãos reprodutivos masculinos e femininos, permitindo a autopolinização ou a polinização cruzada.
09	Qual a principal vantagem das plantas carnívoras hermafroditas, como <i>Pinguicula</i> , como podem beneficiar-se de polinização cruzada?	Polinização cruzada, quando possível, é vantajosa para a espécie devido ao aumento da diversidade genética e maior vigor das sementes.
10	Quais nutrientes essenciais as plantas carnívoras obtêm por meio da digestão de presas?	Os nutrientes mais importantes absorvidos são nitrogênio, fósforo e potássio, normalmente escassos nos solos em que essas plantas vivem.

Fonte: Autores (2025)

Quadro 02. Detalhe das cartas de consequências positivas e sua ação atribuída no jogo.

Números	Cartas de consequências positivas	Ação no jogo
01	Você observou o funcionamento de uma armadilha do tipo "jarro" e registrou tudo com fotos incríveis.	Avance 2 casas e ganhe 1 ponto.
02	Você encontrou uma espécie de plantas carnívoras.	Preencha 2 círculos no passaporte do explorador.
03	Seu grupo analisou corretamente a estrutura de uma folha com glândulas digestivas.	O grupo recebe um carimbo de avanço científico e ganha 3 pontos.
04	Polinização cruzada bem-sucedida.	O grupo avança 1 casa e ganha um carimbo de sucesso reprodutivo.
05	Parceria Simbiótica - Um inseto amigo ajudou na polinização.	Um inseto amigo ajudou na polinização. Ganhe 1 pontos e escolha se o grupo avança 1 casa ou ganha um carimbo.

Fonte: elaborados pelos autores (2025).

Quadro 03. Detalhe das cartas de consequências negativas e sua ação atribuída no jogo.

Números	Cartas de consequências negativas	Ação no jogo
01	Você danificou uma planta carnívora accidentalmente.	Volte 2 casas e perca 1 ponto de conhecimento.
02	Uma tempestade inundou parte da trilha e você perdeu dados importantes.	Fique uma rodada sem jogar enquanto recupera os registros.
03	Você confundiu uma planta carnívora com uma planta comum e não registrou a descoberta.	Perda de 1 ponto no passaporte do explorador.
04	O grupo se perde tentando localizar uma planta carnívora, já que a área está cheia de espécies similares.	O grupo perde 2 pontos de progresso e volta 2 casas, representando a confusão e o desperdício de tempo.
05	O grupo se aproxima de uma planta <i>Drosera</i> sem perceber as folhas cobertas por substâncias pegajosas, responsáveis pela captura de insetos.	O grupo perde 1 carimbo e 1 ponto de progresso. Embora não haja risco de ser fisicamente preso, o grupo perde tempo tentando descolar resíduos de insetos das folhas, o que compromete o ritmo da expedição.

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Considerações Finais

O jogo “Expedição Plantas Carnívoras” contribui de maneira significativa para ampliar a compreensão sobre a biologia das plantas carnívoras, evidenciando o potencial das metodologias lúdicas como recurso pedagógico. A proposta de um tabuleiro em trilha, aliado a perguntas, respostas e situações de consequência, favorece não apenas a fixação de conteúdos específicos, mas também a reflexão sobre aspectos ecológicos, evolutivos e ambientais. Além disso, a dinâmica do jogo estimula o diálogo entre os participantes, promove a aprendizagem colaborativa e reforça a importância de integrar ciência, ludicidade e cooperação no processo educativo.

Referências

- BREWER, J. S.; SCHLAUER, J. Biogeography and habitats of carnivorous plants. In: ELLISON, A. M.; ADAMEC, L. (org.). **Carnivorous Plants: Physiology, Ecology, and Evolution**. Oxford: Oxford University Press, 2018. p. 14–26. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/326623643>. Acesso em: 21 ago. 2025.
- COVOS, J. S.; COVOS, J. F.; RODRIGUES, F. R. OUCHI, J. D. O novo perfil de alunos no ensino superior, e a utilização de jogos lúdicos para facilitação do ensino aprendizagem. **Revista Saúde em Foco**, v. 1, p. 63-74, Teresina, 2018. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unisia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/007_O_NOVO_PERFIL_DE_ALUNOS_NO_ENSINO_SUPERIOR.pdf. Acesso em: 21 ago. 2025.
- ELLISON, A. M.; GOTELLI, N. J. Energetics and the evolution of carnivorous plants - Darwin' ‘most wondersul plants in the word’. **Journal of Experimental Botany**, v. 60, n. 1, p. 19-42, jan. 2009. Disponível em: <https://academic.oup.com/jxb/article/60/1/19/567619>. Acesso em: 21 ago. 2025.
- CRUZ, A. P.; SANTOS, G. C. J.; CORREIA, L. S.; AGUIAR, L. S.; MORAIS, S. R.; TEIXEIRA, R. L.; SCARELI-SANTOS, C. O jogo didático roda botânica: inserindo movimento e proporcionando conhecimento sobre o tema morfologia foliar. **Revista Querubim**, Niterói, v. 5, n. 45, p. 04-09, out. 2021.
- OJEDA, F.; GIL-CABEZA, ESTER.; PANIW, MARIA. Plant carnivory beyond bogs: reliance on prey feeding in *Drosophyllum lusitanicum*. **Annals of Botany**, v. 119, n. 3, p. 447–454, jan. 2017.

Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5604584/>. Acesso em: 21 ago. 2025.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. "Mas de que te serve saber botânica?" **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 177-196, mai./ago., 2016. Disponível em: <https://revistas.usp.br/eav/article/view/119122/116506>. Acesso em 10 ago.2025.

SCARELI-SANTOS, C.; RODRIGUES, S. P. S. O uso do lúdico no ensino de botânica: avaliação do jogo didático “Perfil das Sementes” pelos alunos do ensino médio de uma escola pública em Araguaína, TO. **Revista Querubim**, Niterói, v. 6, n. 42, p. 27-32, out. 2020.

SCARELI SANTOS, C.; VULCÃO, M. A. S.; MACIEL, J. C. S. Jogo didático e a disciplina botânica: o que a folha me ensina? Vamos descobrir “desfolhando”. **Revista Querubim**, Niterói, v. 38, n. 2, p. 69-73, jun. 2019.

SILVA, A. B.V.; MORAES, M. G. Jogos pedagógicos como estratégia no ensino de morfologia vegetal. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, vol.7, n.13; 2011. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20humanas/jogos%20pedagogicos.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2025.

SILVA, C. V. Preliminary studies reveal richness of carnivorous plants in an underexplored area of northeastern Brazil. **Carnivorous Plant Newsletter**, California, v. 42, p. 130-136, dez. 2013. Disponível em: https://cpn.carnivorousplants.org/articles/CPNv42n4p130_136.pdf. Acesso em 15 ago.2025.

SILVA, C. V.; CRUZ, D. D. Na trilha das plantas carnívoras: estratégia para contextualização didática. In: 64 Congresso Nacional de Botânica, 2013, Belo Horizonte. Anais do 64cnbot, 2013.

SILVA, C. V.; CRUZ, D. D. *Utricularia tenuissima* Tutin and *U. nigrescens* Sylvén (Lentibulariaceae) in north-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 13, p. 10-14, jan./mar. 2015. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2645>. Acesso em 15 ago.2025.

SILVA, C. V.; CRUZ, D. D. Educação Ecológica para a conservação das plantas carnívoras. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 8, p. 266-280, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318213437_Educacao_ecologica_para_a Conservacao_das_plantas_carnivoras#fullTextContent. Acesso em 01 ago.2025.

SILVA, I. S.; COSTA, M. G.; NEVES, D. S.; ROSA, T. S.; SILVA, G. F. SCARELI-SANTOS, C. O jogo didático Gimnoquiz: o conhecimento sobre as Gimnospermas no formato online. **Revista Querubim**, Niterói, v. 3, p. 47-54, mar. 2022.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v.32, n. 94, p.7-24, sep-dez. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/fchzvBKgNvHRqZJbvK7CCHc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 01 ago.2025.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, St. Louis, v. 47, n. 1, p. 2-9, mar. 2001.

VOLKOV, A. G.; ADESINA, T.; MARKIN, V. S.; JOVANOV, E. Kinetics and mechanism of *Dionaea muscipula* trap closing. **Plant Physiology**, Rockville, v. 146, n. 2, p. 694-702, fev. 2008. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2245849/>. Acesso em: 29 ago. 2025.

Enviado em 31/08/2025

Avaliado em 15/10/2025

EXPLORANDO A LEI DE FARADAY-LENZ: UMA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA

Ronilson Sousa Santos²⁸
Arthur Rodrigues Resplandes²⁹
Pâmella Gonçalves Barreto Troncão³⁰
Alexsandro Silvestre da Rocha³¹
Walmir Jacinto Sousa³²
Samuel Gomes de Mercena³³

Resumo

Este estudo propõe uma abordagem inovadora para o ensino da Lei de Faraday-Lenz, integrando teoria e prática por meio de experimentos e simuladores. Utilizando a Transposição Didática (TD), busca-se superar as limitações do ensino tradicional e promover uma aprendizagem significativa. A metodologia foi aplicada em uma turma do 3º ano do ensino médio, evidenciando avanços no entendimento dos alunos. A participação ativa dos estudantes e o uso de materiais de baixo custo, como eletroímãs e motores elétricos, aproximaram os conceitos de eletromagnetismo do cotidiano. Os resultados destacam a eficácia da proposta e reforçam a importância de metodologias que despertem o interesse pela Física.

Palavras-chaves: Transposição Didática; Ensino de Física; Lei de Faraday-Lenz.

Abstract

This study proposes an innovative approach to teaching Faraday-Lenz's Law by integrating theory and practice through experiments and simulations. Using Didactic Transposition (DT), it aims to overcome the limitations of traditional teaching and promote meaningful learning. The methodology was applied to a third-year high school class, showing significant improvements in students' understanding. Active student participation and the use of low-cost materials, such as electromagnets and electric motors, helped bring electromagnetism concepts closer to everyday life. The results highlight the effectiveness of the approach and reinforce the importance of methodologies that foster interest in Physics.

Keywords: Didactic Transposition; Physics Teaching; Faraday Lenz law.

Introdução

Ensinar Física no ensino médio, especialmente temas como o eletromagnetismo, continua sendo um grande desafio para muitos professores. Os conceitos, muitas vezes abstratos e distantes do cotidiano dos estudantes, tornam a aprendizagem difícil, desmotivando e afastando-os da compreensão real dos fenômenos (POZO, 2006; AUSUBEL, 2003). Por outro lado, é crescente o reconhecimento de que apenas ensinar o conteúdo de forma expositiva não garante que os alunos realmente aprendam. Pesquisadores e professores da educação básica têm explorado diversas abordagens alternativas, como simulações, oficinas, games e aulas de campo, sendo a experimentação didática uma ferramenta poderosa para a construção do conhecimento (PEDRISA, 2001; DORNELES, 2012; BORGES, 2002).

²⁸ Professor Dr. do programa de Pós-Graduação em Ciências dos Materiais, Universidade Federal do Maranhão

²⁹ Discente do curso de Licenciatura em Física, Universidade Federal do Norte do Tocantins

³⁰ Professora Dra. do curso de Licenciatura em Física, Universidade Federal do Norte do Tocantins

³¹ Professor Dr. do curso de Licenciatura em Física, Universidade Federal do Norte do Tocantins

³² Professor Mestre do Instituto Federal do Tocantins

³³ Professor Dr do curso de Licenciatura em Física, Universidade Federal do Norte do Tocantins

Nesse cenário, a experimentação ganha um papel fundamental. Quando bem planejada, ela vai além da simples demonstração e se torna um instrumento poderoso de aproximação entre teoria e prática. O uso de atividades experimentais simples, com materiais acessíveis, pode ajudar os estudantes a visualizarem e entender conceitos complexos, além de despertar a curiosidade e o interesse pela ciência. No entanto, muitos professores ainda enfrentam obstáculos para colocar isso em prática, como a limitação de recursos, a falta de formação adequada ou mesmo a dificuldade de integrar o experimento ao conteúdo teórico de forma eficiente (BRASIL, 2000; BRASIL, 1996; DE OLIVEIRA, 2022; CASANOVA, 2020; DINIZ-PEREIRA, 2017; ABREU, 2008).

Desta forma, este trabalho apresenta uma sequência didática inovadora e uma transposição didática para o ensino do eletromagnetismo, com foco na Lei de Faraday-Lenz, integrando de forma coesa a teoria e a prática por meio de simuladores e experimentos didáticos. O objetivo principal foi não apenas facilitar a compreensão de conceitos complexos da Física do Ensino Médio (como corrente elétrica, indução magnética e as leis de Faraday-Lenz), mas também capacitar os estudantes a estabelecerem conexões robustas com a realidade experimental (AUSUBEL, 2003; GIL-PÉREZ, 1999).

Os resultados da aplicação da sequência didática indicam que a integração entre simuladores e experimentos favorece a superação da abstração dos conteúdos e estimula uma aprendizagem mais significativa. Portanto, este estudo contribui para a Didática da Física ao oferecer uma proposta replicável, que valoriza a participação ativa dos estudantes e incentiva práticas mais envolventes no ensino de eletromagnetismo.

Materiais e Métodos

Nesta proposta, foi construída e utilizada uma sequência didática pautada na TD de tópicos envolvendo o eletromagnetismo clássico. Essa estratégia didática consistiu basicamente na execução de um planejamento específico envolvendo questionários ordenados, aulas expositivas, demonstrações e construção de experimentos. Foram abordados os seguintes temas: Campo Magnéticos, Corrente elétrica, Lei de Faraday e Lei de Lenz.

Tendo por base a teoria de Yves Chevallard (DE MELLO, 2019) em conjunto com a realização de atividades experimentais, esta sequência didática foi dividida em dois momentos distintos: observação/planejamento e aplicação. Do ponto de vista quantitativo, tanto a observação quanto a aplicação consistiram em dois encontros com duração de 1,5 horas cada, no Instituto Federal do Tocantins (IFTO), na turma do 3º ano do ensino médio.

Essa sequência didática foi organizada com base na aplicação de questionários anterior (pré-teste), durante e posterior (pós-teste) à exploração dos conteúdos abordados, utilização de demonstrações experimentais e construção de experimentos (oficina experimental). O pré-teste foi utilizado como uma sondagem de conhecimentos prévios dos alunos, tanto quantitativo quanto qualitativo. Por outro lado, o uso das demonstrações possibilita ao aluno contextualizar o novo conhecimento (conceito) adquirido fortalecendo o processo de assimilação e aprendizagem enquanto a construção de experimentos torna o processo de aprendizagem mais dinâmico e ativo, tornando o aluno protagonista no processo de ensino-aprendizagem.

Dessa forma, aplicação da sequência didática foi subdividida em duas etapas: A primeira associada às aulas expositivas e a segunda relacionada à oficina experimental. A primeira etapa é importante para fornecer uma base teórica sólida aos alunos, os aproximando dos conceitos que serão abordados, permitindo que os alunos compreendam os fundamentos teóricos antes de se envolverem com as atividades práticas. Por outro lado, na segunda etapa, atividade experimental, os alunos são orientados a construir os experimentos: O eletroímã e o motor elétrico caseiro.

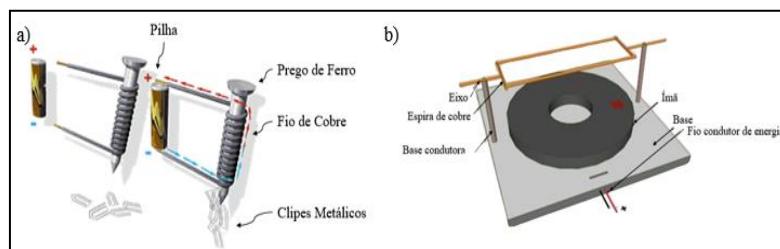
No primeiro encontro com os alunos, foi aplicado um pré-teste, conforme ilustrado na Figura 01, com o objetivo de diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes em relação aos conceitos fundamentais de campo magnético, corrente elétrica, Lei de Faraday e Lei de Lenz. Essa etapa inicial foi essencial para identificar eventuais lacunas e orientar a condução didática da aula. Em seguida, foi realizada uma aula expositiva, na qual os conteúdos foram abordados de forma sequencial e estruturada, utilizando diferentes recursos pedagógicos, como quadro e pincel, projeção multimídia (datashow) e demonstrações experimentais. Durante a explanação, os alunos também participaram ativamente por meio da resolução de exercícios práticos e discussões interativas, promovendo um ambiente de aprendizagem colaborativo. Ao final do encontro, foi aplicado um segundo questionário, com questões de natureza semelhante às do pré-teste, visando avaliar a evolução do aprendizado e a efetividade da metodologia adotada.

Figura 01: Pré-teste aplicado aos estudantes.

<p>a)</p> <p>Questão 1) Como é caracterizada a lei de Faraday?</p> <p>Questão 2) Cite uma forma que possamos gerar campo magnético.</p> <p>Questão 3) Qual polo do imã as linhas de campo magnético saem e para onde elas vão?</p> <p>Questão 4) Aproxima-se um imã de um anel metálico fixo em um suporte isolante, como mostra a figura. O movimento do imã em direção ao anel:</p> <p>a) Não causa efeito no anel. b) Produz corrente alternada no anel. c) Faz com que o polo sul do imã vire polo norte e vice-versa. d) Produz corrente elétrica no anel, causando uma força de atração entre o anel e o imã. e) Produz corrente elétrica no anel, causando uma força de repulsão entre o anel e o imã.</p> <p>Questão 5) Para qual polo magnético da Terra a bússola aponta?</p>	<p>b)</p> <p>Questão 6) Qual material possui mais tendência de se magnetizar: <input type="checkbox"/> A) Diamagnético <input type="checkbox"/> B) Paramagnético <input checked="" type="checkbox"/> C) Ferromagnético</p> <p>Questão 7) Se colocarmos um prego no interior de uma bobina, qual mudança ocorre com o campo magnético da bobina?</p> <p>Questão 8) Quando mudamos o sentido da corrente, como se comporta o campo magnético no eletroímã?</p> <p>Questão 9) Por que um motor elétrico caseiro gira a bobina? O movimento da bobina pode mudar se mudar o polo do imã?</p>
--	---

No segundo encontro, os conceitos de campo magnético, corrente elétrica, Lei de Faraday, Lei de Lenz e orientações das linhas de campo foram retomados por meio de uma oficina prática. A atividade consistiu na realização de dois experimentos: a construção de um eletroímã e de um motor elétrico caseiro, apresentados nas Figuras 02a e 02b, respectivamente. Inicialmente, os alunos construíram o eletroímã utilizando materiais simples e acessíveis, conforme descrito no Anexo A: um prego, fio de cobre, uma pilha e clipes metálicos. O procedimento consistiu em enrolar o fio no prego, conectar-lo a uma pilha e aproximar-o dos clipes, permitindo a observação do campo magnético gerado. Essa etapa possibilitou aos alunos visualizarem de forma concreta a relação entre corrente elétrica e magnetismo.

Figura 02: Experimentos realizado na oficina, (a) Eletroímã e (b) Motor Elétrico Caseiro.



Na sequência, foi confeccionado o motor elétrico caseiro, com base em espiras de fio de cobre, suportes condutores, ímã, pilha e base plástica, conforme também especificado no Anexo A. Para viabilizar a dinâmica da oficina, os estudantes foram organizados em grupos de cinco integrantes, recebendo os materiais necessários e um roteiro experimental com instruções passo a passo. Durante todo o processo, o professor atuou como mediador, orientando os grupos, esclarecendo dúvidas e conduzindo discussões sobre os princípios físicos envolvidos. Ao final da atividade, os alunos responderam a um questionário, possibilitando a avaliação da compreensão conceitual desenvolvida a partir da experiência prática.

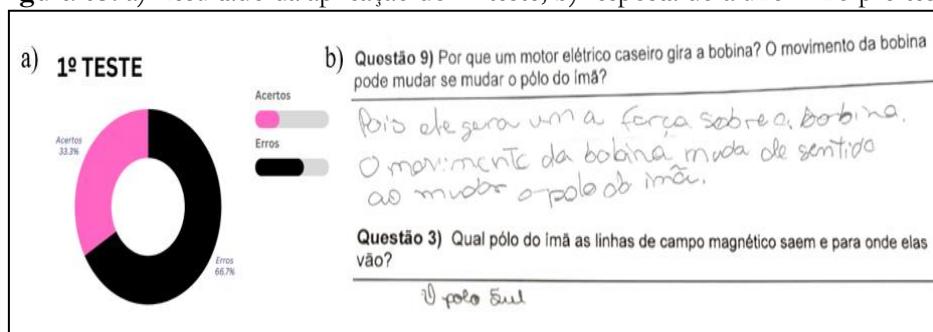
Após a construção dos dispositivos, foi realizado um diálogo orientado sobre o funcionamento físico dos experimentos, incentivando os estudantes a relacionarem os fenômenos observados com os conceitos teóricos discutidos previamente. Questões como “qual o papel da pilha no eletromotor?” ou “por que a bobina gira no motor?” promoveram reflexões relevantes. Ao final da atividade, um questionário foi aplicado para avaliar os efeitos da prática experimental na aprendizagem.

Resultados e Discussões

Como já mencionado, a aplicação da sequência didática foi realizada com o objetivo de fortalecer a aprendizagem significativa sobre os conceitos de corrente elétrica, magnetismo, indução magnética e lei de Faraday-Lenz por meio de uma transposição didática auxiliada com a experimentação. A metodologia descrita anteriormente, foi desenvolvida em um período de seis dias, entre 02/12/2022 e 08/12/2022, na turma do terceiro ano “X” do Instituto Federal do Norte do Tocantins Campus Araguaína – TO, no período vespertino. Vale ressaltar que nesse intervalo de tempo, o professor da turma já trabalhou os conteúdos de corrente elétrica, circuitos elétricos e lei de Ohm.

Nesse sentido, no primeiro encontro, inicialmente, foi aplicado um questionário pré-teste para avaliar o conhecimento prévio dos estudantes sobre os conceitos que viriam ser trabalhados em sala de aula. Esse questionário pode ser observado na Figura 01. A análise das respostas obtidas com esse instrumento avaliativo sugere que mais de 66% dos estudantes da possuía certo entendimento limitado ou inexistente sobre os conteúdos abordados nas questões observadas na Figura 03.

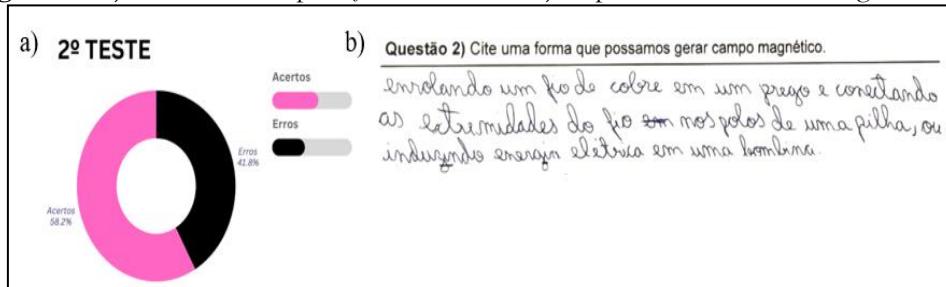
Figura 03: a) Resultado da aplicação do 1º teste; b) resposta do aluno X no pré-teste.



Por outro lado, cerca de 33% dos alunos demonstraram ter conhecimentos prévios muito próximos dos conceitos trabalhados, como é o caso do aluno X, que respondeu de maneira satisfatória (resposta muito próxima da definição Física estabelecida na literatura) a diversas questões como mostra a Figura 03b acima. Isso ressalta a importância da individualidade e diversidade de conhecimentos dos alunos. Mas, conforme antecipado, observa-se uma porcentagem significativa de respostas inadequadas. Respostas inadequadas referem-se às respostas em que os alunos não responderam ou cujas respostas não estavam relacionadas à questão proposta.

Durante a etapa inicial da TD, os conceitos fundamentais foram apresentados, oferecendo aos alunos embasamento teórico consistente. Aula expositiva permitiu que os alunos compreendessem os conceitos fundamentais e estabelecessem conexões entre eles. Durante essa etapa, os estudantes foram estimulados a fazer perguntas e expressar seus pontos de vista, evidenciando um maior interesse e envolvimento na aula. Posteriormente, foi aplicado um teste para avaliar a compreensão dos estudantes após a primeira aula, os resultados estão na Figura 04.

Figura 04: a) Resultado da aplicação do 2º teste; b) resposta do aluno z, no segundo teste.



Os resultados evidenciaram uma melhoria significativa na qualidade das respostas, indicando que a explicação dos conceitos foi efetiva no processo de aprendizagem. Os alunos demonstraram maior capacidade de relacionar as questões com os conceitos de Física abordados, conforme observado na Figura 04.

Na segunda parte da TD, foi realizado a confecção de dois experimentos: o eletroímã e o motor elétrico caseiro. Essa etapa teve como objetivo proporcionar aos alunos uma experiência prática e concreta dos conceitos teóricos vistos anteriormente. Desta forma, os alunos foram informados sobre o formato da oficina e divididos em grupos. Em seguida, foram entregues os materiais necessários para a construção do eletroímã. Durante uma atividade, os alunos se mostraram bastante interessados em participar e engajados em compreender o processo de construção. Os passos para a confecção do eletroímã foram explicados, enfatizando a relação entre a corrente elétrica e a geração de campo magnético. Os grupos seguiram as instruções e construíram seus próprios eletroímãs como mostra a Figura 05.

Figura 05: Eletroímã construído pelos alunos.

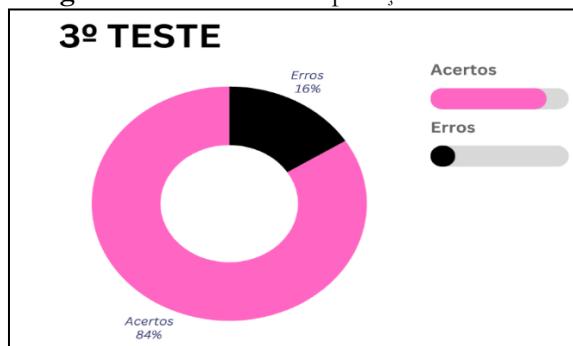


Após a confecção do eletroímã, os alunos construíram um motor elétrico doméstico. Os procedimentos foram semelhantes aos do eletroímã, mas com a adição de outros componentes, como a bobina, o ímã e o suporte para a bobina. Novamente, os alunos puderam visualizar a aplicação prática dos conceitos de corrente elétrica e magnetismo, dessa vez observando o movimento da bobina quando alimentada pela corrente elétrica.

Durante a confecção do motor elétrico caseiro, os alunos demonstraram mais questionamentos e curiosidades em relação ao funcionamento do experimento. Eles buscavam entender por que a bobina girava e como ocorria a interação entre o campo magnético gerado pela corrente elétrica e o ímã. Esses questionamentos demonstram o envolvimento dos alunos com o tema e o desejo de aprofundar seus conhecimentos.

Para facilitar a compreensão dos alunos, foi apresentado um protótipo dos dois experimentos, permitindo que eles visualizassem o conceito em ação. Essa abordagem prática e concreta contribuiu para que se estabeleça conexões entre a teoria e prática, consolidando conhecimentos e ampliando a compreensão dos fenômenos físicos envolvidos. Ao final da TD, foi aplicado um teste para avaliar o nível de compreensão dos alunos, como é mostrado na Figura 06.

Figura 06: Resultado da aplicação do 3º teste.



Os resultados obtidos ao final da sequência didática foram bastante satisfatórios, revelando uma evolução significativa no desempenho dos estudantes em comparação ao pré-teste. Esses dados indicam que a abordagem teórico-prática, fundamentada na Transposição Didática e complementada pela construção dos experimentos, contribuiu de forma efetiva para a consolidação da aprendizagem. A Figura 07 ilustra de maneira clara essa progressão, evidenciando avanços conceituais relevantes entre os diferentes momentos avaliativos.

O gráfico apresentado na Figura 07 é um gráfico de linhas comparativo com três séries de dados, Teste 1 (rosa), Teste 2 (preto) e Teste 3 (azul) ao longo de nove questões (Q1 a Q9). Observa-se que o Teste 3 o desempenho mais alto e estável entre os três testes. O Teste 3 apresenta o melhor desempenho, com valores estáveis entre 15 e 17 acertos até a Q6, e leve queda até 11 acertos na Q9. O Teste 2 inicia com desempenho intermediário, atinge picos nas Q2 e Q6, mas sofre queda brusca após a Q6, terminando com apenas 3 acertos na última questão. Já o Teste 1 mostra declínio contínuo, partindo de 10 acertos e chegando a 0 na Q9.

Figura 07: Dados das respostas dos alunos nos testes, onde 'Q' representa Questões.



Em síntese, a Figura 07 evidencia a evolução no desempenho dos estudantes com a TD utilizada, destacando a importância do ensino teórico e o papel essencial das atividades experimentais na consolidação da aprendizagem.

Conclusão

Após a constatação de que conceitos do eletromagnetismo são poucos abordados no ensino médio, desenvolvemos uma Transposição Didática focada na Lei de Faraday-Lenz e nos demais conceitos correlatos presentes na matriz curricular. Verificou-se que os alunos possuíam um conhecimento prévio limitado sobre os temas abordados (BRASIL, 2017). Desta forma, este trabalho teve o intuito de proporcionar aos estudantes a oportunidade de compreender os conceitos de forma significativa.

Ao longo do processo, foi considerado a maneira de aprendizado de cada aluno, promovendo maiores interações entre professor e aluno, para a promoção de um ensino aprendizagem com enfoque educativo. Nessa perspectiva, realizou-se aulas teóricas explorando conceitos físicos e foram conduzidas atividades práticas, expondo aos estudantes a importância das teorias e como elas estão fundamentadas na literatura e associadas à realidade. Nesse sentido, os estudantes foram incentivados a participar ativamente a atuarem como protagonistas de seu próprio processo de aprendizagem (BUNGE, 1974).

De acordo com os dados expostos acima, conclui-se que os alunos obtiveram um progresso gradual ao longo da TD, demonstrando a importância do ensino teórico no processo de ensino-aprendizagem, mas também evidencia o papel fundamental das atividades experimentais na consolidação do aprendizado. A abordagem prática revelou-se crucial para o processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os alunos visualizassem e vivenciassem os fenômenos estudados.

Por fim, nessa perspectiva é essencial que os educadores busquem novas abordagens pedagógicas, levando em consideração a integração entre teoria e prática, o uso de experimentos e promoção da participação ativa dos alunos. Somente assim será possível transformar o ensino de Física em uma experiência enriquecedora, que estimule a curiosidade, o pensamento crítico e a construção do conhecimento científico de forma efetiva.

Referências Bibliográficas

- ABREU, R. M. A.; DE ALMEIDA, D. M. Refletindo sobre a pesquisa e sua importância na formação e na prática do professor do ensino fundamental. *Miolo Faced* 14.pmd, Salvador, n. 14, p. p.73-85, 2008.
- AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 803-815, 2002
- BUNGE, M. Teoria e realidade São Paulo: Perspectiva, 1974.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2017.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). 2000.
- CASANOVA, S.S.; ZARA, R.A. Arquivos do Mudi 24, 267. 2020.
- DE MELLO, L. A.; A Teoria da Transposição Didática de Chevallard, Izquierdo e de Mello (CHIM). 2019. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/12216/2/TTD ChevallardIzquierdoDeMello.pdf Acesso em junho de 2025.

DE OLIVEIRA, G. G; VASCONCELOS, A. H.; SOUSA, L. C. N.; DA COSTA, J. S.; LIMA, A. P.; SILVA, A.; CHESMAN, C. Experimentos portáteis para aula sobre indução eletromagnética, geradores e motores. Revista Brasileira de Ensino de Física, Brasília, v. 44, p. 1-6, 2022.

DINIZ-PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. A pesquisa na formação e no trabalho docente. Autêntica, Lisboa, 2017.

DORNELES, P. F. T.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em física geral. Ciência & Educação, Bauru, 2012.

GIL-PÉREZ, D. et al. ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 12, n. 2, p. 311-320, 1999.

PEDRISA, C.M.; Ciência & Ensino v. 11, n. 9. 2001.

POZO, I.J.; CRESPO, M.A.G. A Aprendizagem e o Ensino de Ciências – Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Editora ARTMED, Porto Alegre. 2006.

Enviado em 31/08/2025

Avaliado em 15/10/2025

ESTADO NUTRICIONAL E RENDIMENTO ESCOLAR: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

Rosana Villamil Rodrigues Nunes³⁴
Camila Aparecida Tolentino Cicuto³⁵

Resumo

Este trabalho teve como objetivo analisar as publicações, utilizando a base de dados da CAPES, sobre a influência do estado nutricional dos alunos no rendimento escolar. Os achados revelam que não há consenso na literatura sobre as relações entre o estado nutricional dos alunos e o rendimento escolar. Ainda verificou-se que a merenda escolar não é suficiente para recuperar uma criança desnutrida. Contudo, a alimentação oferecida nas escolas contribui para resolver a fome aguda (a fome do dia). Neste sentido, os resultados produzidos neste trabalho, contribuem para compreender os desafios da aprendizagem quando os alunos não estão bem alimentados.

Palavras-chave: Merenda escolar. Aprendizagem. Revisão de literatura.

Abstract

This study aimed to analyze publications, using the CAPES database, on the influence of students' nutritional status on academic performance. The findings reveal that there is no consensus in the literature on the relationship between students' nutritional status and academic performance. It was also found that school meals are not sufficient to recover a malnourished child. However, the food provided in schools helps address acute hunger (daytime hunger). Therefore, the results produced in this study contribute to understanding the challenges of learning when students are not well-nourished.

Key-words: School lunch. Learning. Literature review.

Introdução

A fome e a desnutrição deixam as crianças vulneráveis a muitos tipos de doenças e comprometem o seu desenvolvimento. A presente pesquisa tem como foco compreender como a fome e a desnutrição podem afetar os estudantes no processo de aprendizagem e de que maneira a merenda escolar pode contribuir para amenizar a problemática. Para isso, é preciso diferenciar esses dois conceitos.

De acordo com Monteiro (2003), a desnutrição (ou deficiências nutricionais) são doenças que ocorrem pela insuficiência energética e nutricional na alimentação, ou pelo aproveitamento inadequado dos alimentos no organismo por causa da presença de algumas doenças (principalmente as doenças infecciosas).

Monteiro (2003) traz que a fome pode ser aguda ou crônica. A fome aguda “[...] equivale à urgência de se alimentar, a um grande apetite [...]” (Monteiro, 2003, p.8). Enquanto, a fome crônica “[...] ocorre quando a alimentação diária, habitual, não propicia ao indivíduo energia suficiente para a manutenção do seu organismo e para o desempenho de suas atividades cotidianas. Nesse sentido, a fome crônica resulta em uma das modalidades de desnutrição: a deficiência energética crônica” (Monteiro, 2003, p.8).

³⁴ Licencianda em Ciências da Natureza (UNIPAMPA- Dom Pedrito).

³⁵ Licenciada em Química (UFSCar); Mestre em Ensino de Ciências (USP); Doutora em Ensino de Ciências (USP); Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (UNIPAMPA- Bagé); Professora do Curso de Ciências da Natureza- Licenciatura (UNIPAMPA- Dom Pedrito).

Como objetivo desta pesquisa pretendeu-se analisar as publicações, utilizando a base de dados do portal da CAPES (www.capes.gov.br), sobre a influência do estado nutricional dos alunos no rendimento escolar. Como objetivos específicos estabeleceu-se: 1. Quantificar e caracterizar as publicações; 2. Identificar as relações entre o estado nutricional dos alunos com o rendimento escolar presentes na literatura; 3. Investigar as contribuições da merenda escolar no combate à fome aguda e a desnutrição.

Com essa revisão buscou-se responder a seguinte pergunta de pesquisa: como o estado nutricional dos alunos impacta o processo de ensino aprendizagem dos estudantes?

Fundamentação Teórica

As relações entre os conceitos de fome, desnutrição, merenda escolar e a aprendizagem são explicadas por Sawaya (2006). A autora argumenta que a merenda escolar não é suficiente para recuperar uma criança desnutrida. Contudo, a alimentação oferecida nas escolas contribui para resolver a fome aguda. Muitas crianças vão à escola com o estômago vazio e é na escola que tem acesso aos alimentos, pois em suas casas tem pouca ou nenhuma comida. Sendo a merenda escolar a refeição mais nutritiva e importante ou até mesmo a única do dia. Assim, a merenda assume um papel de grande importância no que se refere à aprendizagem, pois possibilita saciar a fome, melhor a atenção, concentração e a disposição dos alunos (Sawaya, 2006). Nas palavras da autora “[...] a merenda pode, no entanto, resolver a “fome do dia”, ou seja, o problema do estômago vazio, que compromete a capacidade de atenção, a disposição para aprender de qualquer ser humano” (Sawaya, 2006, p. 136).

Para Ribeiro e Pereira (2015) a alimentação escolar tem grande impacto no rendimento, pois alunos bem alimentados ficam preparados para enfrentar os desafios da aprendizagem, tem mais chance de executar as tarefas propostas pelo professor e ficam mais dispostos na resolução de problemas que exigem raciocínio, concentração e outras habilidades. Neste sentido, os autores argumentam que a alimentação e a aprendizagem caminham juntas, sendo a alimentação um dos pilares para uma educação de qualidade (Ribeiro; Pereira, 2015).

A merenda escolar é garantida por Lei pelos alunos da educação básica pública. De acordo com o Art. 3º da Lei nº 11.947 que dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica, de 16/6/2009: “A alimentação escolar é direito dos alunos da educação básica pública e dever do Estado e será promovida e incentivada com vistas no atendimento das diretrizes estabelecidas nesta Lei”.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) fornece alimentação escolar e promover ações de educação alimentar e nutricional para os estudantes da rede pública de ensino. De acordo com o Art. 4º da Lei nº 11.947, de 16/6/2009:

Art. 4º O Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE tem por objetivo contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis dos alunos, por meio de ações de educação alimentar e nutricional e da oferta de refeições que cubram as suas necessidades nutricionais durante o período letivo (Brasil, 2009).

Nesta perspectiva, o PNAE tem grande importância para o aprendizado e rendimento escolar. Para Dias, Monteiro e Teixeira (2020) as crianças quando alimentadas “[...] se mantém concentradas, além de estar fornecendo nutrientes que vão está ajudando na função e capacidade cognitiva para o adequado desenvolvimento da mesma, e assim melhorando as funções cerebrais” (Dias; Monteiro; Teixeira, 2020, p. 16). As autoras ainda argumentam que alimentação escolar “[...] contribui para que a ingestão de vitaminas e minerais sejam condizentes com as recomendações diárias, trazendo inúmeros benefícios como o desenvolvimento físico e mental, evitando doenças causadas pela deficiência destas vitaminas e minerais, proporcionando saúde aos escolares” (Dias; Monteiro; Teixeira, 2020, p.16).

Segundo Frota *et al.* (2009) cuidar da saúde alimentar e da educação das crianças contribui para fortalecer o vínculo entre a comunidade escolar e a família. Esses laços permitem conhecer os seus hábitos alimentares e dificuldades enfrentadas na alimentação diária, com vistas a estabelecer ações que promovam a saúde alimentar dos estudantes.

Desenvolvimento

Esta pesquisa é resultado de um trabalho de Conclusão de Curso em Ciências da Natureza - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa.

O estudo apresenta uma abordagem qualitativa, com caráter exploratório e bibliográfico. Segundo Gil (2002) uma pesquisa exploratória “têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses” (Gil, 2002, p. 41). O seu caráter bibliográfico consiste na análise de material já elaborado, como os artigos científicos (Gil, 2002).

A revisão da literatura consistiu na análise de artigos selecionados no portal da CAPES, considerando primeiramente título, resumo e palavras-chave que contemplem os termos desnutrição e “rendimento escolar” publicados em qualquer ano. Realizou-se nova busca com os termos “fome” e “rendimento escolar”. Além disso, uma nova rodada de busca por trabalhos foi realizada substituindo o termo “rendimento escolar” por “desempenho escolar”. Após pré-seleção dos trabalhos, foi realizada a leitura integral com o objetivo de encontrar subsídios para identificar as relações entre a fome aguda, a desnutrição e o rendimento escolar/desempenho escolar estão presentes na literatura.

A análise dos dados contemplou uma síntese integradora que segundo Lima e Mioto (2007, p. 41):

é o produto final do processo de investigação, resultante da análise e reflexão dos documentos. Compreende as atividades relacionadas à apreensão do problema, investigação rigorosa, visualização de soluções e síntese. É o momento de conexão com o material de estudo, para leitura, anotações, indagações e explorações, cuja finalidade consiste na reflexão e na proposição de soluções.

Assim, a análise dos dados constituiu em uma reflexão a partir do referencial teórico e dos dados obtidos com a perspectiva de atingir os objetivos estabelecidos neste estudo.

Na busca utilizando os descritores desnutrição e “rendimento escolar” obteve-se 12 artigos, sendo 5 repetidos, 1 fora do tema. Substituindo o termo “rendimento escolar” por “desempenho escolar” localizou-se 9 resultados, porém apenas 2 não constavam na busca anterior. Na busca com os descritores fome e “rendimento escolar” obteve-se apenas 1 trabalho, que após leitura flutuante foi descartado por não contribuir para responder à pergunta de pesquisa deste trabalho. Substituindo o termo “rendimento escolar” por “desempenho escolar” obteve-se 5 resultados, sendo que 2 trabalhos já haviam sido localizados nas buscas anteriores e 2 eram repetidos. Portanto, no total

localizou-se 9 trabalhos sobre as temáticas de análise. No Quadro 1 foram apresentadas as informações dos artigos identificados no portal da CAPES.

Quadro 1. Artigos selecionados no portal da CAPES sobre o estado nutricional dos alunos e o rendimento escolar/desempenho dos estudantes.

ID	Título do artigo	Autoria	Nome da revista	Ano
1	Desnutrição e baixo rendimento escolar: contribuições críticas	SAWAYA, S. M.	Estudos Avançados	2006
2	A influência do IMC com relação ao rendimento escolar em adolescentes	SILVA, A. A., SOUSA, F. A.; RASO, V.	Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento	2007
3	A influência do estado nutricional no desempenho escolar	IZIDORO, G.S. L <i>et al.</i>	Revista CEFAC	2014
4	Distúrbios alimentares infanto-juvenis e rendimento escolar: corpos de meninos e meninas em evidência	NUNES, B. B. S.; PAULA, M. V.	Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde	2012
5	Atrofia nutricional e nanismo nutricional em escolares de Tabatinga, Amazonas, Brasil	GAINETTE-PRATES, L. E.; SOARE-DA-COSTA, F.; GARCIA-TORRES, A. L.	Entramado	2015
6	Relação entre desempenho escolar e características psicológicas em crianças com diferentes estados nutricionais	CHIORLIN, M. O. <i>et al.</i>	Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento	2007
7	Educação e Alimentação: Um estudo de caso sobre o reflexo do programa da multimistura no desempenho escolar de crianças pobres no município de Sinop	OLIVEIRA, A. R.; VIEIRA JÚNIOR, H.	Revista Eventos Pedagógicos	2011
8	Subnutrição precoce como causa de alterações em habilidades do processamento fonológico	ZUANETTI, P. A. <i>et al.</i>	Revista CEFAC	2019
9	Programa Bolsa Família e indicadores educacionais em crianças, adolescentes e escolas no Brasil: revisão sistemática	SANTOS, M. C. S. <i>et al.</i>	Ciência & Saúde Coletiva	2019

A partir da análise do Quadro 1 verifica-se que foram localizados artigos datados de 2006 até 2019, sendo apenas 1 trabalho publicado nos anos de 2006, 2011, 2012, 2014 e 2015 e 2 trabalhos em 2007 e 2019. Em relação as revistas, verificou-se 2 artigos publicados nas Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento e 2 na Revista CEFAC. Nas demais revistas foram localizados apenas 1 trabalho.

Sobre as relações entre o estado nutricional dos alunos com o rendimento escolar verificou-se que não há consenso na literatura. No estudo realizado por Silva, Sousa e Raso (2007) que consistiu na análise da influência do IMC (Índice de Massa Corpórea) no rendimento escolar em adolescentes não se verifica tal influência. Os autores concluíram que “[...] não existe uma influência entre o estado nutricional e o rendimento escolar, pois independe o estado nutricional que os estudantes se encontram para ter um rendimento positivo ou negativo” (Silva; Sousa; Raso, 2007, p. 29).

Outro estudo que encontrou resultado similar foi realizado por Nunes e Paula (2012). As autoras realizaram um levantamento de referências sobre aspectos psicológicos dos estudantes com distúrbios alimentares com o objetivo de verificar se há diferenças no rendimento escolar deles(as). Esse trabalho revelou que “[...] os distúrbios alimentares influenciam o modo como os indivíduos se vêem, ou seja, influenciam o seu autoconceito, no entanto, não há uma correlação direta entre obesidade e desnutrição com baixo rendimento escolar” (Nunes; Paula, 2012, p. 77). As mesmas autoras esclarecem que:

Há indícios de que o autoconceito dos alunos e alunas interfira no seu bem-estar psicossocial e na relação interpessoal destes alunos, uma vez que o autoconceito de um indivíduo é influenciado, dentre outros fatores, pelo corpo. Tendo o autoconceito de um(a) educando(a) diminuído, poderá haver consequências ao rendimento escolar deste aluno ou aluna. No entanto não há estudos que avaliam até onde cada um destes fatores influencia ou não o rendimento escolar (Nunes; Paula, 2012, p. 77).

O estudo realizado por Gainette-Prates; Soare-da-Costa; Garcia-Torres teve como objetivo avaliar a prevalência de atrofia nutricional e nanismo nutricional em crianças de escolas públicas de uma cidade do Amazonas. Os autores concluíram que apesar de “[...] historicamente, tem-se afirmado que a carência alimentar está associada ao rendimento escolar; porém, não foi encontrado correlação entre atrofia nutricional e o nanismo nutricional e o rendimento escolar dos estudantes avaliados [...]” (Gainette-Prates; Soare-da-Costa; Garcia-Torres, 2015, p. 299).

Outro estudo em que não foram encontradas evidências da relação entre estado nutricional dos alunos com o rendimento escolar foi realizado por Chiorlin *et al.* (2007). Neste estudo os autores tiveram como objetivo investigar relação entre diferentes estados nutricionais e características psicológicas com desempenho escolar em crianças. Os autores concluíram que “[...] observou-se que não há relação entre desempenho escolar com diferentes estados nutricionais e aspectos psicológicos em maior proporção [...]” (Chiorlin *et al.*, 2007, p. 61).

Em contrapartida no trabalho de Izidoro *et al.* (2014) que teve como objetivo analisar a relação entre o estado nutricional e desempenho escolar de crianças de uma escola pública da capital de Minas Gerais tal relação foi constatada. De acordo com as autoras havia maior prevalência de alunos com excesso de peso do que com desnutrição. Neste estudo verificou-se que a “[...] relação estatisticamente significante entre pior desempenho nas tarefas de escrita e aritmética e o excesso de peso, sugerindo uma interferência negativa do estado nutricional inadequado no desempenho escolar” (Izidoro *et al.*, 2014, 1545).

Nesta mesma direção temos o trabalho realizado por Zuanetti *et al.* (2019) que teve como objetivo analisar se a subnutrição de crianças nos primeiros anos de vida afetou suas habilidades de consciência fonológica, memória de trabalho fonológico e desempenho escolar. Os resultados obtidos neste estudo indicaram que:

[...] a condição de subnutrição grave quando presente em idade precoce é uma importante variável que interfere no desenvolvimento de habilidades cognitivas necessárias para a aquisição da linguagem escrita (consciência fonológica e memória de trabalho) acarretando em um pobre desempenho escolar. Na tarefa de consciência fonológica, crianças com histórico de subnutrição não conseguiram solucionar as tarefas que envolviam fonemas, rima e tarefas mais complexas do nível silábico. Já em relação ao desempenho em memória de trabalho fonológico, essas crianças repetem com êxito apenas pseudopalavras com 2 sílabas e seu desempenho na tarefa de repetição de dígitos em ordem direta é inferior ao dos outros grupos. As crianças com histórico de subnutrição, além de serem inferiores ao grupo controle (crianças eutróficas e com bom

desempenho escolar), também foram inferiores aos seus pares classificados como eutróficos mas com baixo rendimento escolar (Zuanetti *et al.*, 2019, p. 8-9).

Em suma, os resultados destes trabalhos indicam o que Sawaya (2006) relatou em seu trabalho “[...] os limites de algumas afirmações sobre a desnutrição e o baixo rendimento escolar, permitindo uma compreensão mais abrangente do problema [...]” (Sawaya, 2006, p.141). De acordo com a autora:

A investigação das causas do baixo rendimento escolar, bem como de outros problemas, precisa ser feita a partir de um mergulho na vida cotidiana das instituições de ensino e do conhecimento direto das pessoas envolvidas, em seus bairros, em suas casas, em suas relações com a vizinhança e com as instituições públicas. Por meio da convivência prolongada e da criação de espaços de diálogo, identificamos a presença de preconceitos contra famílias pobres, os quais se tornam recursos utilizados pelos educadores e pela escola para se desvencilhar da culpa que recai sobre eles próprios. Alvo fácil de um ensino que não produz resultados, os educadores nomeiam a mãe, a família que muitas vezes desconhecem e a pretensa desnutrição das crianças como as causas dos problemas escolares (Sawaya, 2006, p.142-143).

Em relação ao objetivo específico deste trabalho que consistiu em investigar as contribuições da merenda escolar no combate à fome aguda e a desnutrição, verificou-se algumas achados na literatura que contribuem neste sentido. Sawaya (2006, p. 135) afirma que muitos acreditam ainda na possibilidade de que a merenda escolar erradique os problemas da desnutrição, porém a autora alerta que se trata de uma confusão pois “[...] as crianças com desnutrição atual ou progressa frequentam a escola em número reduzido [...]” (Sawaya, 2006, p. 135). A autora traz que:

[...] as crianças que sofrem de desnutrição grave e, por causa dela, de comprometimento neurológico não estão na escola, entre outras razões porque a taxa de mortalidade infantil é altíssima. Desse modo, a merenda escolar oferecida não chega às crianças com desnutrição grave, como tampouco tem sido suficiente para alterar o estado nutricional de qualquer criança (SAwaya, 2006, p. 136).

Em contrapartida Sawaya (2006, p. 136) esclarece que “[...] a merenda pode, no entanto, resolver a “fome do dia”, ou seja, o problema do estômago vazio, que compromete a capacidade de atenção, a disposição para aprender de qualquer ser humano”.

Outro trabalho relevante sobre o tema foi de Santos *et al.* (2019). O estudo não trata da merenda escolar, mas sobre os efeitos e impactos do Programa Bolsa Família em indicadores educacionais. Os autores verificaram a partir de uma revisão de literatura que o referido programa não tem repercussão na proficiência e no desempenho escolar dos alunos, porém tem impacto nas taxas de abandono e na frequência na escola.

Conclusão

Com essa pesquisa esperava-se compreender como o estado nutricional dos estudantes impacta no processo de aprendizagem e de que maneira a merenda escolar pode amenizar a problemática. Como pergunta de pesquisa estabeleceu-se: como o estado nutricional dos alunos impacta o processo de ensino aprendizagem dos estudantes?

Os achados revelam que não há consenso na literatura sobre as relações entre o estado nutricional dos alunos e o rendimento escolar. Ainda verificou-se que a merenda escolar não é suficiente para recuperar uma criança desnutrida. Contudo, a alimentação oferecida nas escolas contribui para resolver a fome aguda (a fome do dia).

Neste sentido, os resultados produzidos neste trabalho, contribuem para compreender os desafios da aprendizagem quando os alunos não estão bem alimentados e as ações que promovem a saúde alimentar dos estudantes e, assim, colaborar com os estudos em prol de uma educação de qualidade para todos e no combate à fome e desnutrição. Em consonância com Sawaya (2006) destaca-se também a necessidade de se compreender a problemática do estado nutricional dos alunos a partir de um mergulho na vida cotidiana das instituições de ensino, bem como das crianças, famílias e todo o contexto socioeconômico e cultural em que estão inseridos.

Referências

- BRASIL. **Lei 11.947 de 16 de junho de 2009.** Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm. Acesso em: 13 nov. 2022.
- DIAS, A. O.; MONTEIRO, G. L.; TEIXEIRA, J. S. A efetividade do Programa Nacional de Alimentação Escolar na formação de hábitos alimentares saudáveis, na saúde e no rendimento escolar. In: **Tópicos em Ciências da Saúde**, v.19, p. 7-17. 2020.
- CHIORLIN, M. O. et al. Relação entre desempenho escolar e características psicológicas em crianças com diferentes estados nutricionais. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento** v. 1, n. 1, p. 53-63, 2007.
- FROTA, M. A. et al. Má alimentação: fator que influencia na aprendizagem de crianças de uma escola pública. **Revista de APS**, v. 12, n. 3, 2009.
- GAINETTE-PRATES, L. E.; SOARE-DA-COSTA, F.; GARCIA-TORRES, A. L. Atrofia nutricional e nanismo nutricional em escolares de Tabatinga, Amazonas, Brasil. **Entramado**, v. 11, n. 1, p. 288-300, 2015.
- GIL, A C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.
- IZIDORO, G.S. L et al. A influência do estado nutricional no desempenho escolar. **Revista CEFAC**, v. 16, n. 5, p. 1541-1547, 2014.
- LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista katálysis**, v. 10, n. esp. p. 37-45, 2007.
- MONTEIRO, C. A. A dimensão da pobreza, da desnutrição e da fome no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 17, n. 48, p. 7-20, 2003.
- NUNES, B. B. S.; PAULA, M. V. Distúrbios alimentares infanto-juvenis e rendimento escolar: corpos de meninos e meninas em evidência. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 8, n. 14, p. 69-80, 2012.
- OLIVEIRA, A. R.; VIEIRA JÚNIOR, H. Educação e Alimentação: Um estudo de caso sobre o reflexo do programa da multimistura no desempenho escolar de crianças pobres no município de Sinop. **Revista Eventos Pedagógicos**, v. 2, n. 2, p. 47–56, 2011.
- RIBEIRO, A.C.L.A.; PEREIRA, D.D. **Alimentação escolar e sua contribuição para uma educação de qualidade.** Realize editora, Campina Grande, v. 1 ed. 4, 2015.
- SANTOS, M. C. S. et al. Programa Bolsa Família e indicadores educacionais em crianças, adolescentes e escolas no Brasil: revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n.6, p. 2233-2247, 2019.
- SAWAYA, S. M. Desnutrição e baixo rendimento escolar: contribuições críticas. **Estudos Avançados**, v. 20, n. 3, p. 133-146, 2006.
- SILVA, A. A., SOUSA, F. A.; RASO, V. A influência do IMC com relação ao rendimento escolar em adolescentes. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v.1, n.1, p. 21-30, 2007.
- ZUANETTI, P. A. et al. Subnutrição precoce como causa de alterações em habilidades do processamento fonológico. **Revista CEFAC**, v. 21, n. 3, p.1-11, 2019.

Enviado em 31/08/2025

Avaliado em 15/10/2025

O CONTEÚDO DE SUBSTÂNCIAS E MISTURAS POR MEIO DA REPRESENTAÇÃO MACRO, MICRO E SIMBÓLICA NAS IMAGENS DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

Sabrina Nunes Sales³⁶
Silvete Coradi Guerini³⁷

Resumo

Realizou-se a seleção de três livros didáticos do nono ano utilizados pelos professores da cidade de Codó, Maranhão, e quantificaram-se as imagens referentes ao tema substâncias e misturas. As imagens analisadas foram categorizadas, abordando como pressuposto teórico o estudo de Kiill e Johnstone. A pesquisa utilizou a análise de conteúdo de Bardin. Percebeu-se que o nível representacional com maior representatividade das ilustrações foi o macroscópico, e o menos representativo o simbólico. Observou-se que as ilustrações analisadas transitaram entre os três níveis representacionais, representando tanto o nível submicroscópico quanto o simbólico, e tem imagens que representam os três níveis representacionais.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Imagens; Níveis representacionais; Livro Didático.

Abstract

Three ninth grade textbooks used by teachers in the city of Codó, Maranhão, were selected and the images relating to the theme of substances and mixtures were quantified. The images analyzed were categorized, using Kiill and Johnstone's study as a theoretical premise. The research used Bardin's content analysis. It was found that the most representative representational level in the illustrations was macroscopic, and the least representative was symbolic. It was observed that the illustrations analyzed moved between the three representational levels, representing both the submicroscopic and symbolic levels, and had images that represented all three representational levels.

Keywords: Science Teaching; Textbook; Images; Representational levels.

Introdução

O livro didático (LD) é retratado como um recurso intermediário significativo e indispensável para garantir o direito à cidadania, estando inserido no cenário brasileiro como uma fonte de leitura e escrita desde o século XIX, e se faz presente até os dias atuais nas escolas brasileiras como uma ferramenta que guia as ações dos professores (Copatti; Callai, 2018).

Segundo Figueiredo e Moraes (2017), o LD pode influenciar o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos científicos. Desta forma, no ensino formal desempenha um importante papel e muitas vezes é o principal instrumento utilizado pelos professores na elaboração de roteiros de ensino para ministrar aulas. Assim, a escolha do LD deve ser realizada de maneira criteriosa e diferentes pontos precisam ser levados em consideração quanto à abordagem didática.

De acordo com Rosa (2017), o livro didático é um material que seleciona e organiza os conhecimentos da ciência, buscando atender às exigências educacionais. Após a aprovação e homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2017, os livros didáticos precisaram sofrer alterações, para atender às novas exigências. Nesse documento de caráter normativo, a área de conhecimento ciências, assim como as demais áreas, está organizada em unidades temáticas, definindo os arranjos dos objetos dos conhecimentos, relacionados com habilidades (MEC, 2018).

³⁶ Mestra em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Codó – MA.

³⁷ Doutora em Física. Universidade Federal do Maranhão (UFMA). São Luís – MA.

Nessa direção, os livros didáticos tiveram que se alinharem a essa nova organização. Contudo, só foram apresentadas maiores alterações nesses materiais a partir do ano de 2019, quando o Plano Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) começou a apresentar editais de convocação mais alinhados à BNCC (Nilles; Leite, 2023).

Sabe-se que os Livros didáticos de ciências são constituídos por diversos elementos, como a linguagem verbal e a não verbal (como as imagens). No que tange às imagens presentes nessas obras, nota-se que o PNLD vem apresentando diversos pontos que devem ser considerados no processo de escolha das obras didáticas desde a década de 1990, com a publicação do primeiro Guia de Livros Didáticos. Ao passar dos anos, o PNLD vem sofrendo atualizações, sendo refletidas diretamente nas publicações de editais de convocação para inscrição de obras didáticas, literárias e pedagógicas, pelas editoras (Souza; Ribeiro Rego, 2018).

Desse modo, é importante que os fenômenos e conceitos sejam descritos com presença de imagens condizentes aos textos, para auxiliar na compreensão do conteúdo abordado, em particular aos conteúdos de química (Pozo; Crespo, 2009). Nesse contexto, os conteúdos de ciências da natureza, em específico os de substâncias e misturas podem ser mediados pelas imagens apresentadas nos livros didáticos de ciências. No documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é possível observar que os primeiros conceitos de químicas são introduzidos desde os anos iniciais, mas os conceitos de substâncias e misturas só são inseridos a partir do quarto ano do Ensino Fundamental (Brasil, 2018).

Pontualmente, nosso interesse de investigação focaliza nas imagens que abordam os conteúdos de substâncias e misturas. Elucidamos que a literatura da área demonstra que as imagens ou ilustrações podem ser visualmente representada por meio de fotografias, figuras, gráficos, tabelas e diagramas (Kiill, 2009). Nesse estudo investigaremos também, como essas ilustrações são apresentadas em suas dimensões do conhecimento químico proposta por Johnstone (1982).

Metodologia

Neste trabalho, utilizamos a abordagem qualitativa para melhor descrevermos o nosso problema de investigação. A pesquisa qualitativa permite que o pesquisador seja inserido em seu campo de estudo, possibilitando a ele uma riqueza em suas descrições, dessa forma, as análises do tipo qualitativas são descritivas (Ludke; André, 1986; Bogdan; Biklen, 1982).

Os objetos definidos para esta pesquisa foram três Livro Didático de coleções distintas de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental II aprovados pelo PNLD nos anos de 2015 e 2018, escolhidos e utilizados por três escolas públicas municipais de Codó-MA. Os livros utilizados na investigação, foram os únicos disponíveis nas escolas da cidade, sendo resultado do atraso na distribuição dos livros didáticos, segundo a Secretaria Municipal da Educação da cidade de Codó - MA, atraso ocasionado pela pandemia, iniciada no ano de 2019, ocasionada pela COVID-19, uma doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2.

Os livros didáticos adquiridos pela Secretaria de Educação foram aprovados pelo PNLD de 2015 e 2018. Adotamos a nomenclatura LD1, LD2 e LD3 para se referir aos três livros aqui analisados. O LD1 é o livro intitulado Ciências dos autores Carlos Barros e Wilson Paulino, da editora Ática, 6º edição e editado em 2015 com 248 páginas. O LD2 intitulado Araribá mais ciências dos autores Maíra Rosa Carnevalle, da editora Moderna, 1º edição e editado em 2018 e com 224 páginas. O LD3 é o livro intitulado Ciências, dos autores José Trivellato, Silvia Trivellato, Marcelo Motokane, Júlio Foeschini Lisboa e Carlos Kantor, da editora Quinteto, 1º edição e editado em 2015 com 240 páginas no total.

Na nossa análise, utilizou-se das três categorias estabelecidas no trabalho de Johnstone (1993), a saber:

- 1- Macroscópica, sendo o nível representacional possível de ser visualizado sem auxílio de nenhum aparelho de aumento;
- 2- Submicroscópica, sendo o nível da submicroquímica do molecular, do atômico e do cinético;
- 3- Simbólico, aquele nível representacional que utiliza símbolos, equações e fórmulas químicas.

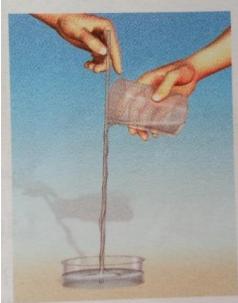
Conforme mencionado, Johnstone (1982) afirma que deve haver o trânsito das representações visuais entre os três níveis, sendo aquilo que o autor chama subcategorias Macrosubmicroscópica, Macrosimbólica, Submicsimbólica e Macrosubmicsimbólica (Johnstone, 1982; 1993; 2010; Kiill, 2009). Desse modo, nessa investigação, analisaremos as ilustrações no que toca a esse trânsito entre as representações visuais.

Destacamos que a análise feita nos livros didáticos de ciências foi realizada de forma pontual, ou seja, após visualização do sumário de cada livro e a identificação das páginas que o conteúdo substâncias e misturas se apresentava, realizamos a contabilização das imagens presentes nas devidas localizações, e foi realizada as devidas categorizações.

Resultados e Discussões

O estudo exploratório, realizado nos três LDs de ciências, permitiu a verificação de 75 imagens relacionadas ao conteúdo de Substâncias e Misturas. Notamos que o livro que conteve um número maior de ilustrações, para a temática, em estudo, foi o livro didático LD3, um total de 50 imagens (27 figuras, 22 fotografias e 1 diagrama). O LD2 foi o livro que apresentou a menor quantidade de imagens, um total de 4 imagens (2 fotografias e 2 figuras). O LD3 apresenta um total de 21 imagens (20 fotografias e 1 diagrama).

Quadro 1 – Demonstração de imagens e fotografias encontradas nos livros analisados que estão relacionadas com a temática Substância e Misturas

Categorias	Conceito	Exemplo	Porcentagem
Fotografias	Representação de fenômeno ou objeto observável com ou sem ajuda de um Submicroscópico.	 ▲ Leite integral visto sem aparelho de aumento.	58,67%
Figuras	Representação de fenômeno ou objeto por meio de um desenho em diferentes níveis representacionais (Macroscópico –		38,67%

	Submicroscópico – Simbólico).	
Diagramas	Representado por meio de linhas ou barras, havendo ou não a representação de setas sinalizando relações.	2,66%

```

graph TD
    A[As sementes são moidas e prensadas] --> B[óleo]
    A --> C[pasta com óleo]
    B --> D[mistura homogênea óleo-solvente]
    C --> D
    D --> E[o solvente é evaporado]
    E --> F[solvente]
    E --> G[óleo]
    G --> H[purificação]
    F --> G
  
```

Fonte: Elaborada pela primeira autora (2025)

Como demonstrado no Quadro 1, as ilustrações em forma de fotografias são inseridas, nos LDs, em maior porcentagem (58,67%), enquanto as figuras e diagramas são implementadas em menor quantidade, em termos percentuais isso corresponde a 38,67% e 2,66%, respectivamente.

De modo geral, percebemos haver uma supremacia de fotografias e figuras, no LD1 e LD3, presentes no conteúdo de Substâncias e Misturas, apenas o LD2 apresentou poucas ilustrações na temática analisada. Nessa direção, isso nos sinaliza que os estudantes entram em contato com uma representação visual pouco diversa, desse modo, embora a representação figurativa carece de um nível maior de interpretação, a maior proporção de representação fotográfica pode limitar o processo de interpretação dos aspectos observáveis do interpretante, visto que essa revela o que é observado de imediato (Kiill, 2009).

Como elucidado, nosso foco, nessa pesquisa, foi analisar as imagens presentes no conteúdo Substâncias e Misturas, desse modo, o Quadro 2 demonstra a quantidade de imagens presentes nos três livros, classificadas conforme seus níveis representacionais. Ressaltamos que tivemos ocorrências de uma mesma imagem ser representada em mais de um nível representacional, na qual chamamos de subcategorias, desse modo, utilizamos os termos macrosubmicroscópico para imagens que representam tanto o nível macroscópico quanto o submicroscópico; o termo macrosubmicrosimbólica, para imagens que representam os três níveis, e o termo submicrosimbólica, para imagens que representam tanto o nível submicroscópico quanto o simbólico.

Quadro 2 – Disposição das ilustrações nos três livros, no que concerne às categorias e às subcategorias

Categoria	Livro didático de ciências		
	LD1	LD2	LD3
Macroscópica	17	1	34
Submicroscópica	2	0	5
Simbólica	0	2	1
Subcategorias			
Macrosubmicroscópica	0	0	0
Macrosubmicrosimbólica	0	1	2
Submicrosimbólica	0	0	8

Fonte: Elaborada pela primeira autora, (2025)

O Quadro 2 mostra que no LD1 há um total de 17 imagens no nível macroscópico, 1 no LD2 e 34 ilustrações no LD3. No que diz respeito ao nível submicroscópico, não observamos nenhuma imagem nessa categoria presente no LD2, o LD1 e o LD3 apresentam 2 e 5 imagens, respectivamente. No que tange ao nível Simbólico, observa-se que esse se apresenta no LD2 (2 ilustrações) e no LD3 (1 imagem).

Em relação às subcategorias, observamos que a subcategoria macrosubmicroscópica não está presente em nenhum dos livros analisados. A subcategoria macrosubmicrosimbólica se apresentou apenas no LD2, com 1 imagem e no LD3, havendo 2 ilustrações. E a subcategoria submicrosimbólica está presente apenas no LD3 com 8 ilustrações.

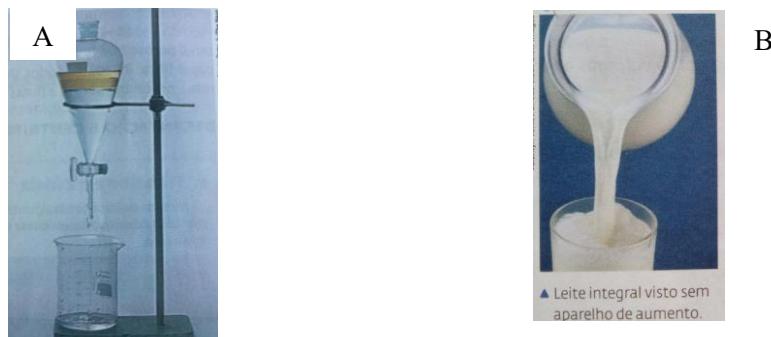
Dessa forma, a verificação dos dados demonstrou um total de 52 imagens que se encaixam no nível macro, representando um percentual de 71,2% das ilustrações. De forma geral, identificou-se que o nível com o número menor de representações nas categorias utilizadas foi o nível Simbólico, com um total de apenas 1 imagem. Nessa direção, o livro didático que apresentou um número maior de ilustração, nesse nível Macroscópico, foi o LD3, obtendo uma porcentagem de 65% referentes ao número total de imagens, e o LD2 obteve uma menor quantidade de imagens referentes a este nível, apresentando apenas 1 imagem, obtendo uma porcentagem de 2% das imagens.

Os resultados apresentados no Quadro 2 evidenciam que a maioria das imagens inseridas nos LDs analisados, nessa pesquisa, acerca do conteúdo substâncias e misturas, possibilitam que os estudantes observem concretamente os fenômenos químicos (Kiill, 2009). Nossos dados vão ao encontro dos encontrados em trabalhos como de Kiill (2009) e Trindade, Cabral e Souza (2023), no qual o nível macroscópico é o mais representado nas imagens implementadas nos LDs, enquanto o submicroscópico é inserido em uma quantidade menor. Essa baixa frequência de imagens que representam o nível submicroscópico pode contribuir na manutenção das lacunas da estrutura cognitiva dos estudantes (Trindade; Cabral; Souza, 2023).

Análise da categoria macroscópica

No que diz respeito ao nível Macroscópico, Segundo Silva e Hussein (2013), a presença de ilustrações macroscópicas em recursos didáticos é fundamental para a argumentação dos fenômenos químicos que fazem parte do dia a dia dos alunos, essas explicações devem surgir por meio da contextualização e transposição do conhecimento científico no campo da química. Dessa forma, a verificação dos dados demonstrou um total de 52 imagens que se encaixam nesse nível, representando um percentual de 71,2% das ilustrações. A Figura 1 representa essa categoria.

Figura 1 – Representação visual da categoria Macroscópica



Fonte: Figura 1A – Barros e Paulino (2015, p. 214). Figura 1B – Barros e Paulino (2015 p. 212)

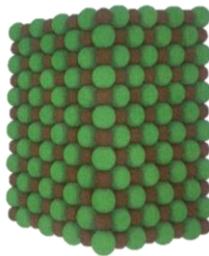
Analisando a imagem da Figura 1A observa-se que representa um procedimento experimental, demonstrando como realizar o processo de separação de misturas. De acordo com Kitahara (2007), o estudante pode relacionar os conceitos às ilustrações presentes nos livros didáticos, sendo fundamental a representação desses experimentos nos livros didáticos, para a visualização do conhecimento químico, pois em muitas escolas ainda é ausente os laboratórios para serem realizadas essas atividades experimentais e, quando existe a presença de laboratório nas escolas, muita das vezes faltam instrumentos para a realização das aulas práticas, então explorar essas ilustrações nos livros didáticos é indispensável.

A Figura 1B mostra a imagem de uma jarra com leite integral usada para encher um copo, exemplificando uma mistura homogênea, essa ilustração faz parte da realidade cotidiana do aluno, e essa associação do conceito químico ao cotidiano do aluno, por meio dos LDs, é a base para construção do conhecimento científico (Silva; Hussein, 2013).

Análise da categoria submicroscópica

No que tange ao nível submicroscópico, as ilustrações referentes a esse conhecimento químico, encontrou-se 7 imagens, representando um percentual de 9,6%. Conforme Paselk (1994), é essencial efetuarmos discussões sobre a presença dessas ilustrações para auxiliar na interpretação visual dos conceitos e fenômenos abordados nos textos e desenvolver a habilidade de compreensão. O LD que apresentou maior número de imagens referentes a este nível foi o LD3, enquanto o LD1 apresentou o menor número de representações desse nível, e no LD2 não foi observado esse nível. A representação submicroscópica é representada pela imagem do cristal de cloreto de sódio, representada na Fig. 2 e assinalada o texto e a legenda do LD3.

Figura 2 – Representação visual da categoria Submicroscópica



Fonte: Trivellato Júnior *et al.* (2015, p. 70)

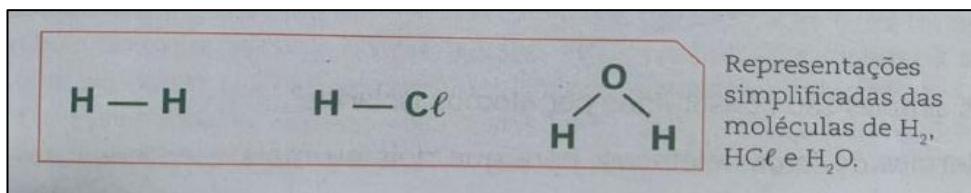
A Fig. 2, no LD3, é colocada no livro com intuito de mediar o conteúdo textual de ligação iônica. A figura representa os íons de cloro (em verde) e os de sódio (em marrom). Nessa direção, a figura proporciona a visualização da estrutura de cristal de cloreto de sódio, no que diz respeito a sua organização dos átomos e íons.

Análise da categoria simbólica

Em relação ao nível Simbólico, ilustrado na Figura 3, é representado pela utilização de fórmulas, equações químicas e representação de modelos. Por meio do levantamento dos dados, observamos uma porcentagem 4,1% de ilustrações nesse nível nas imagens presentes no conteúdo de substâncias e misturas. Apenas um dos livros apresentou esse nível, o LD3.

De acordo com Kiell (2009), as simbologias do campo da química permitem que os elementos sejam diferenciados, além de permitir a investigação das relações possíveis e a harmonização das inconsistências reais ou aparentes. Portanto, o uso dessas representações simbólicas é um mecanismo essencial para o processo de aprendizagem.

Figura 3 – Representação visual da categoria Simbólica

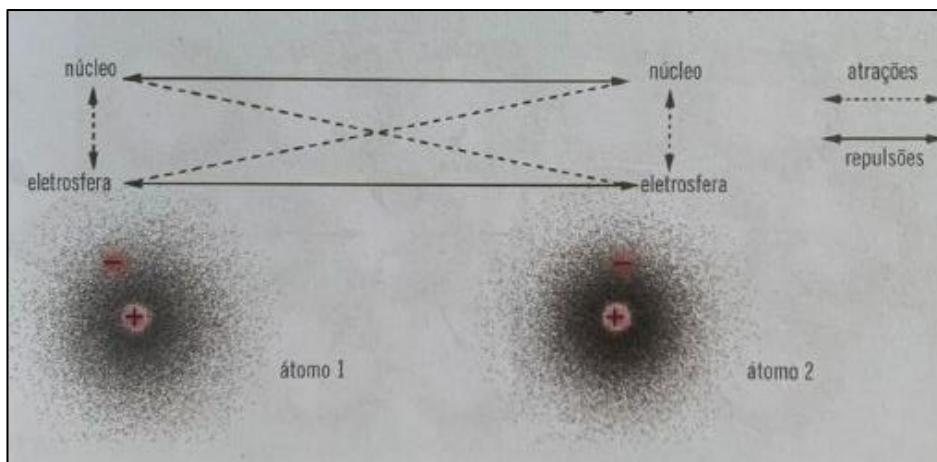


Fonte: Trivellato Júnior *et al.* (2015, p. 73)

Podemos observar que a Figura 3 representa três moléculas, respectivamente, a do hidrogênio (H_2), a do Ácido Clorídrico (HCl) e a da água (H_2O). A figura é inserida para demonstrar como uma ligação química é representada, nesse caso, por traços. Desse modo, a figura tem forte relação com o texto, visto que é inserida para reforçar o que é escrito.

A respeito da subcategoria submicrosimbólica, notamos um quantitativo de 10 imagens nos livros didáticos analisados. Essa subcategoria referem-se as características do nível submicroscópico e simbólico (ver Figura 4). As ilustrações inseridas nessa subcategoria dentro dos LDs são bastante significativas, pois essas demonstrações são essenciais para a construção de representações mentais relacionadas aos conceitos químicos, uma vez que estudos apontam que os estudantes se retêm em aspectos concretos, demonstrando dificuldades em relacionarem a teoria com a simbologia, dificultando a elaboração de conceitos a partir do intangível (Wartha; Guzzi Filho; Jesus, 2012; Wartha; Rezende, 2011).

Figura 4 – Representação visual da subcategoria Submicrosimbólica



Fonte: Trivellato Júnior *et al* (2015, p. 67)

A Figura 4 mostra a representação de uma interação elétrica (como assinalado na legenda do LD3). A figura é implementada a fim de tornar menos abstrato o texto escrito que fala sobre o processo de interação elétrica entre átomos, desse modo, ela representa a atração e repulsão entre dois átomos (“átomo 1” e “átomo 2”), sendo a atração representada por uma linha tracejada e a repulsão por uma linha linear.

Desse modo, é primordial a presença de representações de imagens relacionadas aos conteúdos científicos, para coadjuvarem no entendimento dos conceitos, uma vez que os docentes, em geral, ressaltam sobre a dificuldade dos estudantes na interpretação de conhecimentos abstratos (Kiill, 2009).

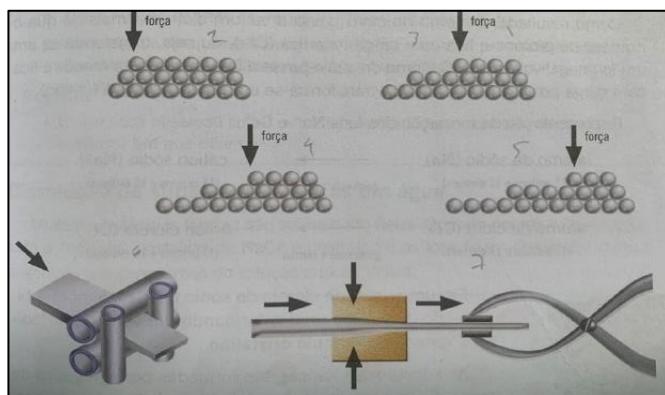
Análise da subcategoria macrosubmicrosimbólica

A subcategoria macrosubmicrosimbólica retrata a estrutura do campo macroscópico que a imagem consegue proporcionar no entendimento do campo submicroscópica e simbólico (Kiill, 2009). Não obstante, essa subcategoria macrosubmicrosimbólica está representada em apenas duas das ilustrações apresentadas nos LDs investigados. Essa subcategoria possibilita que os estudantes compreendam um método transverso aos níveis representacionais. Os LD1 e LD2 não apresentaram imagens pertencentes a essa subcategoria, enquanto o LD3 apresentou duas imagens que retratam essa subcategoria.

Análise da subcategoria submicrosimbólica

De acordo com Wartha Guzzi Filho e Jesus (2012), essa transição entre os níveis representacionais é importante e deve ser aplicada no processo de ensino, pois a construção do conhecimento químico sucede em um diálogo entre teoria e o tangível, pois é impossível que exista uma atividade experimental sem que tenha uma probabilidade de interpretação, diante disso, é primordial a diversidade de ilustrações (Pauletti; Rosa; Catelli, 2014). A Figura 5 mostra uma representação dessa subcategoria, no qual demonstra a maleabilidade e da ductilidade de uma estrutura metálica (como assinalado no texto e legenda inserida no livro).

Figura 5 – Representação visual da subcategoria Macrosubmicrosimbólica



Fonte: Trivellato Júnior *et al.* (2015, p. 69)

Em particular, a Figura 5 demonstra o deslizamento de camadas de átomos, resultado de uma força exercida, havendo uma reorganização da estrutura. Nessa direção, a ilustração tem relação direta no entendimento do texto escrito no LD3.

Considerações Finais

Quando se olha para a importância do LD para os professores e para os alunos, observa-se o quanto esse recurso tem preponderância no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que os professores elaboram o seu plano de aula de acordo com esse material didático. No cenário investigado, notou-se que dois livros utilizados nas escolas de Codó são de coleções de anos anteriores, desse modo, faz-se necessário que os professores busquem utilizar coleções de livros mais atualizadas.

Sobre o objeto de estudo da nossa pesquisa, analisou-se que os LDs são compostos de um a dois capítulos para apresentar e desenvolver o tema de Substâncias e Misturas. Os três livros analisados apresentaram imagens referentes aos níveis representacionais do conhecimento químico. Apresentou-se em maior quantidade a representação de imagens do tipo fotografia nos livros analisados. A presença de fotografias é importante, pois se comprehende que essas ilustrações permitem que os estudantes possam observar e entender fenômenos ou objetos no nível macroscópico e microscópico simultaneamente.

Por outro lado, as figuras se apresentaram de forma significativas nos LDs e elas proporcionam que os alunos transitem entre os três níveis representacionais do conhecimento químico, e podem despertar o processo de aprendizagem do aluno, possibilitando que os estudantes compreendam os conceitos por meio da inferência das ilustrações analisadas e dos exemplares mentais. No contexto geral das categorias, as imagens que mais prevaleceram são as que se inserem no nível macroscópico, a presença de ilustrações dessa categoria permite que os estudantes relacionem o que é visto a olho nu com o que é estudado no conteúdo, e, quando possível, o produto dessa relação representado no cotidiano do estudante.

A categoria que menos prevaleceu foi a simbólica, essa categoria está relacionada as equações, fórmulas e números. Esses elementos são importantes para as explicações no ensino de química, mas é importante ressaltar que essa categoria por si só dificulta a aprendizagem dos estudantes, visto que os estudantes possuem dificuldades em interpretar os símbolos, já que são representações invisíveis e abstratas. A categoria microscópica também se apresentou de forma tímida com pouca diferença em relação à categoria simbólica, essa categoria retrata os aspectos dos fenômenos não observáveis a olho nu.

Em relação às subcategorias, a que apresentou uma menor quantidade de ilustrações foi a macrosubmicrosimbólica. Essa subcategoria representa a transição entre os três níveis representacionais do conhecimento químico. A representação de ilustrações inseridas nesse aspecto é essencial, pois propicia a explicações de fenômenos e processos nas três dimensões do conhecimento. A subcategoria submicrosimbólica, aquela que representa os níveis representacionais submicroscópico e simbólico foi a que apareceu em maior quantidade, um total de 8, sendo relevante para os estudantes realizarem representações mentais sobre conceitos químicos.

Diane do panorama delineado, percebemos haver uma quantidade significativa de ilustrações presentes no conteúdo de substância e misturas, no qual essas representações visuais são inseridas nos livros didáticos analisados com intuito de complementar o texto escrito. E, como descrito em momentos anteriores, o conteúdo de substâncias e misturas baliza o conhecimento de outros conceitos químicos, desse modo, embora a literatura aponte que os estudantes possuem dificuldades em comprehendê-los, sua compreensão é fundamental para os estudantes, visto isso, as ilustrações inseridas nos três livros podem tornar menos abstrato os textos descritivos. Nessa direção, os professores precisam explorar essas imagens em todos os níveis representacionais, para que os estudantes construam uma aprendizagem dos conceitos de substâncias e misturas mais sólida e significativa.

Referências

- BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson. **Ciências**. 6.ed. São Paulo: Ática, 2015.
- BELLAS, Renata Rosa Dotto *et al.* O Conceito de Substância Química e Seu Ensino. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 17-24, fev. 2019. <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160143>
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**. Porto Editora, 1982.
- BRASIL. **Guia digital:** Equipe PNLD 2023 -Obras didáticas -objeto 1 –Ciências da natureza. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2022.
- CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Araribá mais ciências**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

- COPATTI, Carina; CALLAI, Helena Copetti. Tensões e intenções entre professor de geografia e livro didático na prática docente. **Para Onde!?**, v. 10, n. 1, p. 52-59, 2018. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/paraonde/article/view/85527>>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- FIGUEIREDO, Marcia Camilo; MORAES, Monike Pegoraro de. **LDQ do PNLD: análise e efeitos no planejamento de ensino do professor**. Ensino e Multidisciplinaridade. v. 3, n. 2, p. 29-45, jul./dez. 2017.
- JOHNSTONE, Alex H. Macro and Microchemistry. **The School Science Review**, v. 64, n. 227, p. 377-379, 1982.
- JOHNSTONE, Alex H. O desenvolvimento do ensino de química: uma resposta às mudanças na demanda. **Revista de educação química**, v. 70, n. 9, 1993
- JOHNSTONE, Alex H. Ensino de química-lógica ou psicologia? **Pesquisa e Prática do Ensino de Química**, v. 1, n. 1, 2000.
- JOHNSTONE, Alex H. You Can't Get There from Here. **Journal of Chemical Education**, v. 87, n. 1, p. 22-29, 2010. Disponível em: <<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed800026d>>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- KIILL, Keila Bossolani. **Caracterização de imagens em livros didáticos e suas contribuições para o processo de significação de conceito de equilíbrio químico**. Tese de doutorado (Doutor em Ciências). Universidade Federal de São Carlos, 2009.
- KITAHARA, Eduardo Masami. O uso da fotografia e da imagem digital em pesquisas oceanográficas: novos rumos proporcionados pela evolução do processo digital. **Conexão-Comunicação e Cultura**, v. 6, n. 12, 2007.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. MEC. 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- NILLES, Jéssica Hensing; LEITE, Fabiane de Andrade. O currículo do ensino de ciências no Brasil: um olhar para a BNCC e os livros didáticos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 6, n. especial, 2023.
- PASELK, Richard A. Visualization of the abstract in general chemistry. **Journal of Chemical Education**, v. 71, n. 3, 1994. Disponível em: <<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed071p225.1>>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- PAULETTI, Fabiana; ROSA, Marcelo Prado Amaral; CATELLI, Francisco. A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da Química. **Revista Brasileira de ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 3, 2014. Disponível em: <<https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1366>>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento do cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 296p.
- ROSA, Marcelo D'Aquino. O uso do livro didático de Ciências na Educação Básica: uma revisão dos trabalhos publicados. **Revista Contexto & Educação**, v. 32, n. 103, p. 55-86, 2017. Disponível em: <<https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6787>>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- ROSA, Marcelo D'Aquino; ARTUSO, Alysson Ramos.. O uso do livro didático de ciências de 6º a 9º ano: um estudo com professores brasileiros. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 709-746, 2019.
- SILVA, Margarete Virgínia Gonçalves; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves e Silva. O uso de fotografias para avaliação da aprendizagem dos conceitos de fenômenos físicos e reações químicas. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, São Paulo, 2013.
- SOUZA, Lucia Helena Pralon de; REGO, Sheila Cristina Ribeiro. Imagens em livros didáticos de ciências e as orientações do programa Nacional do livro didático. **Ensaios pedagógicos**, v. 2, n. 3, p. 5-15, 2018.
- TRINDADE, José Odair da; CABRAL, Patrícia Fernanda de Oliveira; SOUZA, Aguinaldo Robinson de. Análise de imagens sobre soluções em livros didáticos: uma abordagem segundo a aprendizagem significativa. **SciELO Preprints**. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5735>
- TRIVELLATO, José et al. **Ciências, 9º ano**. 1. ed. São Paulo: Quinteto Editorial, 2015.
- WARTHA, Edson José; REZENDE, Daisy de Brito. Os níveis de representação no ensino de química e as categorias da semiótica de Peirce. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2011/quimica_artigos/niveis_repr_ens_quim_semiot_art.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- WARTHA, Edson José; GUZZI FILHO, Neurivaldo José de; JESUS, Raildo Mota de. O experimento da gota salina e os níveis de representação em química. **Educación química**, v. 23, n. 1, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2012000100010&script=sci_arttext>. Acesso em: 28 jan. Enviado em 31/08/2025 Avaliado em 15/10/2025

RESENHA

DEWEY, John. *Democracia e educação*. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979. 400 p.

Isabella Natal³⁸

Introdução

John Dewey (1859–1952) figura como um dos principais expoentes do pensamento educacional moderno, sendo sua obra marcada por um compromisso radical com a democracia, a experiência e a formação integral do sujeito. Sua trajetória acadêmica e intelectual, com atuação nas universidades de Michigan, Chicago e Columbia, foi acompanhada de uma produção fecunda que resultou em quase um livro por ano entre 1898 e 1940. Entre essas obras, destaca-se *My Pedagogic Creed* (1898), *How We Think* (1910) e *Experience and Education* (1938). Sua atuação prática também se destacou, como fundador de uma escola experimental na Universidade de Chicago.

No Brasil, a influência de Dewey se faz sentir com vigor, especialmente através de Anísio Teixeira, seu aluno entre 1928 e 1929. A obra *Democracia e Educação*, publicada originalmente em 1916, traduzida no Brasil por Rangel e Teixeira (1979), insere o pensamento pragmatista na tradição pedagógica brasileira, alimentando o debate sobre a formação docente e a profissionalização do magistério. O livro integra o volume 21 da coleção Atualidades Pedagógicas da Editora Nacional.

Dewey produziu quase um livro por ano entre 1898 e 1940, o que demonstra a amplitude e profundidade de sua atuação intelectual. Tal produção reflete um compromisso contínuo com a transformação da sociedade por meio da educação, algo evidente em sua proposta de alinhar ensino, ética e participação social.

A presente resenha toma como ponto de partida a análise da obra feita no contexto da disciplina Epistemologia II, no Doutorado em Educação da UFSCar, em consonância com uma pesquisa voltada à formação docente e à profissionalização do magistério. O objetivo é revisitar os fundamentos pragmatistas da obra e refletir sobre sua contribuição à prática pedagógica crítica e transformadora.

Fundamentos filosóficos: pragmatismo e experimentalismo

A leitura da obra começa com uma retomada dos princípios ontológicos e epistemológicos do autor. Dewey desenvolveu um pragmatismo instrumental que rompe com a tradição dualista da filosofia moderna. Para ele, a realidade é um processo em constante transformação, e a verdade é resultado da experiência e da prática social, sendo sempre provisória e útil.

O pragmatismo, para Dewey, se ancora na ação recíproca entre o ser humano e o mundo. A experiência não é algo puramente individual, mas é mediada socialmente. O autor também defende um experimentalismo que considera a experimentação científica e social como ferramentas para a construção do conhecimento. Sua concepção de continuidade entre o indivíduo e a sociedade rompe com as divisões clássicas entre corpo e mente, teoria e prática, natureza e cultura.

³⁸ Graduação em Letras (Português/Francês) e Pedagogia - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Doutoranda em Educação - Universidade Federal de São Carlos. Pesquisadora no Grupo de Estudos e Pesquisas com Professores e Educadores em Contexto (GEPPEC) e no Laboratório de Observação e Estudos Descritivos (LOED/UFSCar). Professora Educação Básica II – Coordenação Pedagógica. Professora de Língua Portuguesa no Ensino Fundamental da rede particular de ensino.

Como aponta Faria (2022), para Dewey, a verdade implica “uma assertividade garantida”, ou seja, ela deve produzir efeitos reais na prática social. Essa concepção de verdade como práxis se reflete diretamente em sua compreensão de educação como experiência ativa e compartilhada.

A educação, nesse contexto, é entendida como experiência contínua e ativa. “A educação não é um simples meio para esta vida. A educação é essa vida”, escreve Dewey (1979, p. 395). Essa afirmação sintetiza sua visão de que o processo educativo deve promover a vivência plena da cidadania e da autonomia.

Estrutura e análise da obra

A obra *Democracia e Educação* é composta por 26 capítulos, organizados em três grandes blocos temáticos: a educação como processo vital, social e democrático (cap. 1 a 9), a educação como experiência (cap. 10 a 18), e a relação entre educação e sociedade (cap. 19 a 26).

No primeiro bloco, Dewey aborda a educação como necessidade da vida, função social, direção, crescimento e disciplina. Ele sustenta que “a educação, em seu sentido mais lato, é o instrumento dessa continuidade social da vida” (Dewey, 1979, p. 2), sendo por isso uma função vital. A escola, como instituição social, deve proporcionar atividades em conjunto, nas quais os educandos compreendam o sentido social de seus aprendizados.

A crítica de Dewey às concepções conservadoras da educação aparece com força no capítulo 6, em que opõe uma visão retrospectiva da educação (voltada à repetição do passado) à sua proposta progressista, orientada para o desenvolvimento futuro. Essa oposição é central em sua filosofia educacional, pois rompe com a ideia de que a escola deve apenas transmitir conteúdos estabelecidos.

A concepção democrática da educação, desenvolvida no capítulo 7, é o núcleo conceitual da obra. Para Dewey, “a educação como função social não tem significação definida enquanto não definirmos a espécie de sociedade que temos em mente” (Dewey, 1979, p. 104). A sociedade democrática, por sua vez, exige uma educação que promova a participação ativa, o diálogo e a construção coletiva do conhecimento.

Nos capítulos seguintes, Dewey discute os objetivos da educação, a tensão entre cultura, desenvolvimento natural e eficiência social, e critica uma educação que se limite à preparação para um futuro distante, desconectada da experiência imediata.

É também neste bloco que Dewey adverte para os perigos de uma educação mecanizada, voltada exclusivamente ao preparo técnico, o que pode levar à alienação dos sujeitos. Ele afirma que o verdadeiro critério para avaliar a escola é sua capacidade de suscitar o desejo de desenvolvimento contínuo, e não a simples acumulação de conhecimentos.

No segundo bloco da obra, a experiência torna-se o foco central. Dewey explora a relação entre interesse e disciplina, o papel do pensamento reflexivo, e a importância de métodos pedagógicos que respeitem a curiosidade e a capacidade investigativa dos alunos. Aprender é, para ele, um processo de pesquisa: “todo o ato de pensar é investigação, é pesquisa” (Dewey, 1979, p. 162). O professor, portanto, deve criar condições para que os estudantes problematizem a realidade e construam saberes com sentido.

A discussão sobre a matéria de estudo também é relevante: para Dewey, os conteúdos devem ser contextualizados e vinculados à vida dos alunos. Ele defende a integração entre jogos, trabalho, geografia, história e ciências no currículo, com o objetivo de tornar o conhecimento significativo e orientado à ação.

Além disso, ele denuncia o congestionamento dos currículos escolares, que resulta em tensão mental e especialização precoce dos estudantes. Em lugar disso, propõe que a escola democrática organize o saber de forma integrada e significativa, combatendo a fragmentação dos interesses.

O último bloco da obra aprofunda o debate sobre os conflitos entre diferentes tipos de saberes: práticos e intelectuais, físicos e sociais, naturais e humanistas. Dewey propõe a superação desses dualismos por meio de um currículo integrador, capaz de articular reflexão, prática e responsabilidade social. O ideal democrático exige uma escola que forme sujeitos críticos e atuantes.

Relevância para a Formação Docente

Ao reler *Democracia e Educação* no contexto da pesquisa sobre formação de professores e profissionalização docente, percebe-se o quanto a proposta de Dewey continua atual e provocadora. Sua concepção de educação como experiência ativa, reflexiva e social exige do professor uma postura investigativa, autônoma e colaborativa.

A obra *Democracia e Educação* fornece subsídios teóricos essenciais para pensar a formação docente no século XXI. A perspectiva pragmatista de Dewey destaca o professor como agente mediador da experiência e da construção coletiva do saber. Sua concepção de ensino exige um profissional reflexivo, capaz de articular teoria e prática, e comprometido com os valores democráticos.

Destaca-se a pertinência dos princípios de Dewey para os desafios enfrentados na escola pública. A valorização da prática docente como objeto de investigação epistemológica se fortalece ao reconhecer a centralidade da experiência e da ação na constituição do conhecimento profissional.

Além disso, a obra permite retomar debates sobre a profissionalização do magistério e a importância de políticas educacionais que respeitem a autonomia dos professores e fomentem práticas pedagógicas significativas e democráticas.

Considerações Finais

Revisitar *Democracia e Educação* é mais do que estudar um clássico da pedagogia: é reconectar-se com um projeto de formação que coloca a democracia, a experiência e o pensar como pilares da educação. Em tempos de desafios à escola pública, retomar Dewey é afirmar a potência transformadora do educador como intelectual engajado, comprometido com a formação de sujeitos autônomos e solidários. Sua defesa da educação como prática democrática continua firme frente aos desafios contemporâneos de exclusão, desigualdade e esvaziamento do sentido público da escola.

A valorização da experiência, da investigação e da participação ativa como fundamentos do processo educativo constitui um legado poderoso. Dewey nos convoca a pensar a educação como construção compartilhada de sentido, como formação para a vida e para a cidadania.

Neste contexto, a obra resenhada contribui não apenas para a compreensão histórica de uma proposta pedagógica, mas também para a construção de um projeto educativo comprometido com a transformação social e com a formação de sujeitos autônomos, críticos e solidários.

Assim, esta resenha não apenas revisita um marco teórico da pedagogia moderna, mas também reafirma a importância de uma formação docente fundamentada na ética, na criticidade e na ação transformadora. A obra de Dewey permanece como um farol para aqueles que acreditam na potência democrática da educação.

Referências

DEWEY, John. Democracia e educação. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 4. ed.
São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

FARIA, José Henrique de. Introdução à epistemologia: dimensões do ato epistemológico. Jundiaí:
Paco Editorial, 2022.

Enviado em 31/08/2025

Avaliado em 15/10/2025

RESENHA

SEVESO, Gabriella. **Maria Montessori: uma pedagoga que atravessa fronteiras.** 1. ed. Curitiba: Appris, 2024. 163 p. (Coleção Ciências Sociais).

Joelza de Oliveira Santos³⁹

O livro "Maria Montessori: uma pedagoga que atravessa fronteiras", de Gabriella Seveso, escrito em 2024, contém 163 páginas e foi publicado pela editora Appris. A obra consiste num trabalho biográfico sobre Maria Montessori e está dividida em duas partes principais: a dimensão privada e a dimensão pública, além da introdução, preâmbulo e pósfácio.

Na introdução a autora apresenta o método educativo idealizado por Maria Montessori ao longo de sua trajetória de vida, evidenciando que suas ações estavam voltadas para a construção de um mundo em que todos tivessem a oportunidade de cultivar suas habilidades com autonomia e pudessem contribuir para o bem-estar social. O preâmbulo discorre suscintamente sobre aspectos de sua vida privada, a qual é lembrada por sua beleza, pela fala em tom agradável, inteligência e reconhecimento no âmbito social. A primeira parte, "A dimensão privada" está subdividida em 6 temáticas que abordam sobre a trajetória pessoal de Maria Montessori, destacando que a mesma dialogou com importantes personalidades do mundo político e cultural da época, intituladas em: uma menina amada; uma nação que acabara de nascer; uma escolha corajosa: os estudos científicos e a Faculdade de Medicina; um mundo em rápida transformação; o amor e a maternidade e as lutas das mulheres pelas mulheres. Evidencia que Maria Tecla Artemisia Montessori nasceu em Chiaravalle,, na Itália, em 31 de agosto de 1870. Maria Montessori atuou como médica, cientista, pedagoga e intelectual, defensora da escolarização infantil como um direito universal e etapa primordial do desenvolvimento humano integral. Reconhecida como uma das mais influentes educadoras do século XX, destacou-se em virtude de suas convicções e posicionamentos vanguardistas, rompendo barreiras moldadas pelas estruturas patriarcas, deixou uma vasta contribuição para a área educacional, pois sua proposta pedagógica, conhecida como método Montessori, pautou-se em favorecer a autonomia e o aprendizado ativo das crianças.

A segunda parte, "A dimensão pública", subdividida em 22 temáticas, que discute sob um olhar crítico, a pedagogia montessoriana como projeto social e político à luz de diferentes passagens no decorrer de sua vida que se materializaram na criação de instituições educativas e viagens, intituladas em: o engajamento pelos direitos das mulheres e das crianças; o engajamento pelos direitos das crianças: as primeiras obras e experiências na educação de crianças com deficiência; o retorno a Roma e o começo do método; a primeira Casa dei Bambini; as Casas das Crianças: um novo papel para as professoras; uma nova imagem da criança; a experiência na Úmbria; o engajamento pelos mais fracos e as primeiras traduções de O método; Montessori em Milão: um caminho complexo; uma tarefa nada fácil: formar professoras; uma rede de relações entre mulheres; os princípios do método; as viagens e a difusão nos EUA; a situação na Itália; Montessori na Espanha; Os anos da Primeira Guerra Mundial; a difusão do método na Europa e no mundo; após a Primeira Guerra Mundial; as novas obras; a fuga da Espanha; a experiência na Índia e os últimos anos. Destaca que a trajetória profissional de Maria Montessori foi marcada pela valorização e consolidação de princípios voltados ao aprendizado ativo. Sua contribuição atravessou fronteiras e permanece auxiliando práticas educacionais até os dias atuais, especialmente por meio do uso e exploração de materiais didáticos sensoriais que despertam o interesse e desenvolvimento ativo das crianças. E no posfácio é realizada uma síntese acerca de suas fecundas contribuições, bem como reflexões sobre seu compromisso com a inclusão das crianças e mulheres no âmbito social.

³⁹ Doutoranda em Educação pelo Programa em Pós-Graduação da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Sergipe, especialista em Psicopedagogia pelo IBPEX e graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de Sergipe.

A autora propõe uma leitura crítica e contextualizada da trajetória de vida e atuação de Maria Montessori, destacando seu método de ensino inovador, pautado na autonomia e potencialidades da criança em contraponto a visão tradicional, que reduzia a criança a um adulto em miniatura, bem como sua inserção nas lutas sociais e políticas, especialmente no que se refere à defesa dos direitos das crianças com deficiências intelectuais e das mulheres.

Seveso (2024) afirma que “a perspectiva proposta por Montessori passou a ser pedagógica e destacava a necessidade de estudar o ambiente e observar e estudar cada criança em sua individualidade e personalidade” (SEVESO, 2024, p. 53). Para tanto, a atuação de Maria Montessori contribuiu significativamente para o desenvolvimento da educação, compreendida como um compromisso social, cujo legado permanece inspirando práticas pedagógicas em diversos espaços e áreas do conhecimento até os dias atuais, e com isso, promovendo a autonomia das crianças. No posfácio escrito por Norberto Dallabrida é destacado que “o método Montessori foi uma das matrizes pedagógicas mais importantes do movimento da Educação Nova e aquela que teve maior circulação transnacional” (DALLABRIDA, 2024, p. 145). Logo, trata-se de uma intelectual que conquistou ampla notoriedade, contribuindo para uma aprendizagem autônoma, pautada na formação integral do indivíduo.

Referência

SEVESO, Gabriella. **Maria Montessori**: uma pedagoga que atravessa fronteiras. 1. ed. Curitiba: Appris, 2024. 163 p. (Coleção Ciências Sociais).

Enviado em 31/08/2025

Avaliado em 15/10/2025

RESENHA

Culturas escolares: estudo sobre práticas de leitura e escrita na escola pública primária (Brasil e França, final do século XIX) VIDAL, Diana Gonçalves. Culturas escolares: estudo sobre práticas de leitura e escrita na escola pública primária (Brasil e França, final do século XIX). Campinas, Autores Associados, 2005. 187 p.

Mário Kempes⁴⁰

A historiadora Diana G. Vidal é professora titular sênior em História da Educação na Faculdade de Educação (USP), desde o ano de 2010. Fez mestrado em História na Universidade Estadual de Campinas (1990), doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (1995) e pós-doutorado em Educação no INRP- França (2001) e na universidade de Santiago de Compostela (2007). Autora de diversos livros que abordam a educação sob a análise dos pressupostos da Nova História Cultural, principalmente a partir da influência da historiografia francesa.

O livro aqui analisado *Culturas escolares: estudo sobre práticas de leitura e escrita na escola pública primária (Brasil e França, final do século XIX)* é fruto de sua tese de livre-docência defendida em 2005, pela Universidade de São Paulo, sendo publicado pela editora Autores Associados. É constituído de 187 páginas, três capítulos, uma apresentação escrita por Maria Lúcia Spedo Hilsdorf, uma introdução e considerações finais.

Na apresentação, Maria Lúcia Spedo Hilsdorf faz um breve apanhado sobre a obra e carreira da autora, elogiando a sua capacidade como pesquisadora, como também a paixão pela docência. Um fator destacado é o pioneirismo de Vidal em utilizar novas abordagens, novos objetos. Diz-nos ela que “Diana é, pois, desses historiadores da educação que vão à frente, disseminando e criando linguagem, ocupando novos territórios com seus recortes, dilatando as fronteiras e demarcando campo disciplinar” (p. XVI), mostrando que em sua tese de doutorada, depois publicizada em livro, no ano de 2001, já dialogava com a historiografia francesa ao utilizar conceitos como de *apropriação* e *representação*, termos estes bastante difundidos nos estudos contemporâneos sobre a História da Educação.

Na introdução, a autora faz um sucinto relato sobre os meandros acadêmicos que a fizeram se interessar sobre os estudos educacionais, pois, ao ler *A cultura brasileira*, de Fernando de Azevedo, descobriu que o prédio do Instituto de Educação do Rio de Janeiro (IERJ), onde havia cursado o magistério, havia sido criado durante a administração de Fernando de Azevedo. Ao decidir estudar o IERJ como objeto de sua tese, este corrobora com o historiador Antoine Prost ao afirmar que o enraizamento pessoal é um fator importante nas escolhas dos objetos feitas pelos historiadores.

Ainda na introdução, é explicitado que o doutorado foi profícuo para a autora ter aguçado o olhar para o cotidiano escolar, ao entrar em contato com a historiografia que visava a história vista de baixo e a antropologia histórica, pois, abria um leque conceitual para pensar temas como a materialidade escolar e cultura escolar. Ao trabalhar com historiadores brasileiros e argentinos que pesquisavam sobre o movimento escolanovista no Brasil e na Argentina, foi um início de um contato com a História Comparada, o que influência na metodologia do trabalho aqui analisado. Vidal nos mostra sua trajetória acadêmica, sempre referindo ao lugar de produção no qual a mesma estava inserida, e que também influenciaram nas escolhas dos objetos de pesquisa analisados, que são, neste trabalho, as escolas primárias na França e no Brasil no fim do *oitocentos*.

⁴⁰ Universidade Federal de Sergipe

No primeiro capítulo, intitulado *Culturas e práticas escolares*: a escola como objeto de pesquisa, a autora elucida a sua concepção das categorias históricas que serão analisadas. De forma didática, com uma escrita prazerosa, mas sem perder o rigor científico, a autora mostra as diferentes interpretações sobre o conceito de cultura escolar, servindo de uma introdução para aqueles que buscam compreender os autores e as concepções, muitas vezes conflitantes, de cultura escolar. Faz um panorama dos principais pensadores que refletiram sobre a educação através da categoria analítica de cultura escolar. Os principais autores abordados foram Dominique Julia, André Chervel, Agustín Escola Benito e Antônio Viñao Frago. Unindo o papel de pesquisadora e professora, é mostrado de maneira simples, sem perder a verve científica, como cada pensador abordava o conceito de *cultura escolar*, às vezes de maneira conflitante.

Refletindo sobre os conceitos de forma escolar e gramática escolar, Vidal cita autores, principalmente Guy Vincent, Larry Tyack e Larry Cuban, que se interessam em refletir sobre as permanências na organização escolar. Eles mostram que apesar de algumas mudanças como o fim dos castigos físicos, as escolas até fins do século XX, ainda retêm a forma escolar advindas das escolas Lassalista do século XVI, exemplo disto é o ensino simultâneo, introdução do quadro-negro como aparato didático e a uma maior permanência e frequência dos alunos na escola. Em relação às mudanças, a maior delas foi a passagem de uma cultura oral para uma cultura escrita. Outras permanências também referidas foram a divisão do tempo e do espaço, a classificação dos alunos e a escolarização dos conteúdos.

Ao tratar sobre os modos como os estudos em História da Educação Brasileira problematizam as categorias forma escola e cultura escolar, a autor, mostra que é uma especialista no assunto ao trazer um artigo pioneiro, pouco citado, publicado em 1991, de José Mário Pires Azanha, que já refletia sobre questões que hoje são predominantes nos estudos históricos sobre a educação. Mostra que pesquisadores já começavam a dialogar com autores como André Chervel, Alain Chopin, Anne-Marie Chartier, Pierre Caspard e Dominique Julia, principalmente na análise de periódicos educacionais, como as pesquisadoras Denice Catani e Cynthia P. de Souza, entre outros. Com os estudos das obras de Roger Chartier Miche de Certeau e Michel Foucault, junto às perspectivas da Nova História Cultural, o debate sobre a educação se tornou mais rico e mais robusto. Por fim, ao analisar as práticas escolares, são refletidos, principalmente, conceitos como tática (De Certeau), que, trabalhando com a noção de apropriação, defendia que as pessoas comuns subvertiam os mecanismos de poder e efetuavam o consumo criativo dos bens culturais. Já os conceitos de representações, práticas e apropriação, de Roger Chartier, tiveram por objetivo desvencilhar de uma história das mentalidades, que dividia a sociedade entre classes, e refletir a partir de indivíduos ou grupos sociais, e como estas representações eram postas em práticas. Por fim, é comentado sobre os limites e possibilidades da História Conectada. Para compreender as ligações e transformações das culturas e práticas no período analisado, apesar de trazer autores que trabalham com a abordagem da História Conectada ou Comparada, principalmente Serge Gruzinski, Vidal tropeça na falta de um embasamento teórico mais aprofundado.

No segundo capítulo, intitulado *Contos Infantis e La Comédie Enfantine*: livro e culturas escolares no Brasil, a autora tem por objetivo analisar a circulação de materiais e métodos escolares, no fim do oitocentos, entre Brasil e França, como também o livro como objeto cultural. Para isto, são utilizados como fonte histórica dois livros que são *La Comédie Enfantine*, de autoria de Louis Rastibone, e *Contos Infantis* de autoria das irmãs Adelina Lopes Vieira e Julia Lopes Vieira. A autora, como experiente pesquisadora da história da leitura e dos livros, aborda sobre diversas formas desde a sua criação, materialidade, confecção, conteúdo, público-alvo, a representação da criança e da escola, até a chegada e circulação no Brasil. Neste último caso, acrescenta o conceito de apropriação como categoria de análise, já que as irmãs brasileiras utilizaram como modelo o livro de Rastibone e o fizeram circular num contexto social diferente. Diana G. Vidal também aborda comparativamente o conteúdo e o contexto histórico de ambas as obras. Para enriquecer ainda mais o estudo, é utilizada fotografia para compreender o período estudado.

No terceiro e último capítulo do livro denominado *Práticas escolares de escrito no fim do século XIX*: o fracasso de uma inovação pedagógica como mote, ao referir-se sobre as diversas inovações pedagógicas, a autora inova ao abordar a História da Educação sobre a ótica do fracasso, neste caso a não implementação da estenografia no ensino da escrita na escola primária, na França. Para abordar o objetivo proposto, a autora dialoga com Michel Foucault, abordando conceitos como tradição, influência, evolução e mentalidade, que deveria facilitar no aprendizado da escrita alfabética, controle do trabalho do mestre e uma melhor utilização do tempo.

Apesar das qualidades elencadas da estenografia, como uma maior facilidade no melhor aprendizado da escrita alfabética pelo aluno, controle do trabalho do mestre e uma melhor utilização do tempo; alguns fatores fizeram com que este modelo de escrita fosse deixado de lado como a utilização de formulários impressos e a invenção da máquina de escrever. Essas invenções concorrentes, oriundas do mesmo período histórico, foram um empecilho para a adoção da estenografia. No entanto, é acrescentado outro fator, que foi a conquista do prestígio do corpo docente francês, devido à utilização da norma ortográfica considerada adequada no período e o receio de perder a notoriedade adquirida. Por fim é tratado o ensino da escrita na escola primária brasileira tratando desde a criação dos grupos primários no período, passando pela utilização da caligrafia vertical, como também museus pedagógicos, cadernos mensais, é perceptível, na diversidade fontes utilizadas para enriquecer o estudo como quem escreve é uma especialista no assunto.

Nas conclusões finais, a autora volta explicitar os objetivos da obra, que foi tratar sobre a escola primária no fim do século XIX, procurando investigar a cultura escolar da época através da circulação de pessoas, materiais e métodos escolares, destacando as apropriações dos modelos culturais.

A obra é de grande valia para pesquisadores desejam utilizar o referencial teórico de práticas e representações nos estudos em pesquisas em educação, sendo um manual de como abordar um impresso de diferentes aspectos, como materialidade, análise Gêneros textuais, representações, circulação dos objetos, entre outros.

A VIOLÊNCIA (TRANS)GERACIONAL

Mateus Magalhães da Silva⁴¹

O conceito de violência (trans)geracional

A violência passada de geração para geração pode ocorrer de diversas formas. Especificamente aqui, trata-se de uma violência experimentada por ascendente e que não é externalizada ou levada para terapia a fim de entender melhor essas violências sofridas quando era criança, adolescente, jovem e/ou na fase adulta. Nesse sentido, torna-se um segredo da família, do indivíduo e até mesmo de toda a coletividade. Isso faz com que seja repassado esse medo e traumas para as gerações futuras (seus descendentes, em regra) e se tornam atributos inconscientes do indivíduo e socialmente (Cruz, 2022).

Isso pode ser melhor entendido a partir da seguinte passagem:

Conforme estabelece a narração do filme, o procedimento não pretende estabelecer 'juízos morais' sobre a tia de apenas dezenove anos, quando, descobre a documentarista, a tia havia entrado na DINA e atuado na tortura, mas tampouco pode furtar-se de uma avaliação e responsabilização da família, com mais de sessenta anos, dotada de mais informações sobre o ocorrido e que continua sustentando que aqueles foram os 'melhores anos da vida' (Cruz, 2022, p. 6).

Conforme demonstram Abraham e Torok ([1978]1995), que leio em diálogo com Schwab (2010), o silêncio e o segredo se traduzem na transmissão transgeracional do trauma e em um contexto de repetição dos ciclos de violência. A cripta seria constituída então de tudo aquilo que é negado, apagado, fossem as memórias insuportáveis ou os segredos. Esse trauma não elaborado e não integrado, portanto, será passado para a próxima geração" (Cruz, 2022, p. 13).

A segunda geração, quer filhos, quer netos, nascem e percebem que há traumas pelos seus ascendentes, como: guerra, ditadura, tortura etc. O não dito e explicado pelos seus antecessores faz com que seja desenvolvido nos descendentes sentimentos reprimidos e sensíveis aos sinais (o que não é falado) que pode ser: silêncio, gesto e expressão. Essa violência geracional é passada pelo que não é falado ou explicado. Isso produz descendentes ansiosos. Assim, só em gerações posteriores com conscientização por meio de terapias e expressão dos sentimentos com outras pessoas é que vão entender traumas de suas gerações passadas – pais, mães, avôs e avós (Cruz, 2022).

Pode-se explicar melhor em:

Conforme demonstra Schwab (2010), as crianças 'da geração parental traumatizada' se tornam leitoras ávidas dos silêncios e dos traços de memória escondidos. [...] A transmissão não se dá, em geral, a partir do que é dito ou contado, mas, principalmente, do que continua como segredo ou silêncio e que é recuperado na busca da segunda geração, bem como do que se manifesta somaticamente em seus corpos (Cruz, 2022, p. 14).

⁴¹ Mestrando em Educação (PGEDU-UEMS). Graduado em Direito, pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).

Violência (trans)geracional em duas literaturas do século XXI

Na obra intitulada “O Corpo Interminável”, da autora Claudia Lage, é relatado sobre: silêncio familiar, ausência e procura pela própria identidade de Daniel – protagonista da história literária. Isso acontece por causa do período ditatorial, o qual teve a perda de seus ascendentes. Não saber o paradeiro de sua mãe, principalmente, é uma violência transgeracional, pois terá que lidar com o trauma subjetivo de não ser criado por uma mãe biológica. O desaparecimento da mãe não é comentado e conversado com ele e isso faz parte de sua identidade subjetiva quando crescer com traumas inconscientes – não entendidos (Lage, 2019; Cruz, 2022).

Isso pode ser visto a seguir:

Em O corpo interminável, Daniel é criado pelo avô e pela vizinha, Dona Jandira, e cresce sabendo muito pouco sobre a sua mãe e sobre o contexto do seu desaparecimento. [...] A única recuperação a que tem acesso é uma única foto da mãe e do seu livro rabiscado, Alice no país das maravilhas, aos quais se apega fortemente na tentativa de criar uma identidade própria para uma pessoa da qual nada sabe" (Cruz, 2022, p. 6-7).

Outra literatura, denominada de “O Amor dos Homens Avulsos”, do autor Victor Heringer, é sobre o personagem Camilo, que narra a sua trajetória de vida na época da Comissão Nacional da Verdade (CNV). Esta, que investigou crimes cometidos na ditadura militar brasileira, entre 2011 e 2014. Devido a esse período de descobertas sobre o ocorrido na Ditadura Militar no Brasil, ele começou a tentar entender o seu passado para entender melhor a memória da sociedade brasileira e de sua própria história e de sua família. Isso porque, embora ele seja de uma favela do Rio de Janeiro, é totalmente distinto dos moradores da periferia o qual reside. Ele é branco, é de família com condições boas financeiramente e com uma casa muito boa, mesmo que seja dentro de uma favela. Logo, ele começa a pensar: o que não me foi contado sobre a minha identidade e da minha família? Visto que somos diferentes em termos de cor, raça e condições econômicas dos demais vizinhos? Ao mesmo tempo que ele é da periferia, ele não se sente pertencente, em razão dessas características que só com a instauração da CNV (Heringer, 2016; Cruz, 2022).

Isso pode ser melhor entendido pela seguinte passagem:

Em O amor dos homens avulsos, Camilo narra a partir do tempo presente, especificamente durante os trabalhos da Comissão Nacional da Verdade (CNV), e do seu tempo de infância: um menino vivendo em um lugar sem lugar que simula alguma parte do subúrbio do Rio, o Queimá, e que era diferente daqueles que ali estavam por ser branco, de classe média alta, em uma casa grande com ajuda de empregada doméstica e babá" (Cruz, 2022, p. 10-11).

Ambas as literaturas desejam passar a seguinte mensagem: a violência não é apenas no âmbito familiar do século XXI, nem começou na Ditadura Militar. É um projeto de violência estrutural no Brasil que começou desde a nossa colonização baseado no patriarcado, totalmente heteronormativa, racista, nacional conservador e capitalista que exclui os “indesejáveis”. A própria ideia de colocar medo na população brasileira sobre o comunismo é um ato de violência que não é explicado no Brasil, visto que essa violência é perpetrada de geração para geração com tentativas de golpes militares. Em 1965 aconteceu e aconteceria de novo, caso não houvesse a força bruta do Poder Judiciário nas últimas eleições gerais em 2019 (Heringer, 2016; Lage, 2019; Cruz, 2022).

Isso pode ser melhor entendido pela seguinte passagem:

Os romances demonstram, portanto, que a violência não se constituía apenas porque viviam em período ditatorial ou tinham relação com a violência perpetrada pelos militares. Os valores que, em primeiro lugar, organizaram e motivaram a ditadura partiram de uma lógica de sociedade anterior e então reforçada: um projeto de país colonial, patriarcal, heteronormativo, racista, nacionalista, conservador, capitalista, que, diziam, estava em perigo" (Cruz, 2022, p. 19-20).

Referências

- Gill da Cruz, Lua. Espólios violentos: a transmissão transgeracional da ditadura militar no romance brasileiro do século XXI. 2022. *Jangada: Crítica Literatura Artes*, 10(1), 5–28. <https://doi.org/10.35921/jangada.v1i19.413>
- LAGE, Claudia. **O corpo interminável**. 1a edição ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2019.
- HERINGER, Victor. **O amor dos homens avulsos**. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.
- Enviado em 31/08/2025
- Avaliado em 15/10/2025

RESENHA

OLIVEIRA, João Paulo Gama; MANKE, Lisiâne Sias; OLIVEIRA, Roselusia Teresa de Moraes; RODRIGUES, Simone Paixão (Orgs.) **Escritas estudantis na imprensa periódica da educação (séculos XIX e XX)**. Jundiaí- São Paulo: Paco Editorial, 2024, 285 p.

Ruy Moisés Araujo Bispo⁴²

O livro Escritas Estudantis na Imprensa Periódica da Educação (séculos XIX e XX), publicado em 2024 pela editora Paco Editorial, é o resultado de um compilado de obras que conta com um prefácio, cinco seções e um posfácio, escrito por diferentes pesquisadores/as. Organizado pelos professores, João Paulo Gama Oliveira, Roselusia Tereza de Moraes Oliveira, Simone Paixão Rodrigues, da Universidade Federal de Sergipe e Lisiâne Sias Manke da Universidade Federal de Pelotas, reúne artigos de outros trinta autores/as de vários estados do Brasil de diferentes universidades públicas e privadas como: Universidade do Rio Grande do Sul, Universidade Federal de Pelotas e Universidade do Vale do Rio dos Sinos, (RS); Universidade do Estado de Santa Catarina (SC); Universidade Federal do Maranhão (MA); Universidade Federal de Alagoas (AL); Universidade Federal do Piauí (PI) e Universidade Estadual de Campinas (SP).

Os escritos tratam das seguintes temáticas, **Seção 1: Debates sobre os Jornais Estudantis como Objeto de Pesquisa;** **Seção 2: Escritas Estudantis: Entre Revistas e Jornais;** **Seção 3: A escrita das Mulheres nos Jornais Estudantis;** **Seção 4: Escritas de Jovens Estudantes do Ensino Secundário e o Conhecimentos Escolares;** E na **seção 5: O Protagonismo Juvenil na Editoração e Circulação de Impressos.**

A obra em seu prefácio apresentado pela professora Maria Helena Camara Bastos, destaca a importância do protagonismo juvenil na escrita, editoração dos impressos e análise dos periódicos estudantis desde o século XIX e os anos finais do século XX. Destaca a proeminência dos historiadores e o seu interesse por esses objetos que por muito tempo servia somente como produtos de memória, sendo abandonados por entenderem que a História privilegiava as grandes estruturas em composição as grandes narrativas.

Na seção 1, *Debates sobre os Jornais Estudantis como Objeto de Pesquisa*, os pesquisadores Giana Lange Amaral, Cristiani Bareta Silva, João Paulo Gama Oliveira, Vitória Lídia da Silva e Maria Suelen Andrade Santos, em seus artigos, escritos por meio de jornais estudantis dos estados Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Sergipe, tratam da notoriedade que esses periódicos têm diante da escrita de estudantes do ensino primário e secundário, relacionados aos períodos oitocentistas e novecentos. Apresentam análises das escritas de jornais estudantis por meio das instituições que foram protagonizadas pelos alunos, uma vez que é preciso dar voz àqueles que por muito tempo foram silenciados, diante do exposto os escritos tornaram os estudantes capazes de compreender sua atuação nos diversos seguimentos educacionais da época. Em suas análises foram estudados os seguintes jornais: *Ecos Gonzageanos, O Estudante (RS), O Escolar, O Colegial e o Estudante Orleanense (SC)* e *O Povir, A luz e Echo Juvenil (SE)* dentre outros.

Os autores descrevem que os jornais estudantis ao passar do tempo foram mudando e se aperfeiçoando, diversificando-se à medida que as escolas foram crescendo e se multiplicando e assim, passaram a produzir um maior número de periódicos com variadas funções e atribuições, ou seja, tendo como uma missão civilizadora para aqueles grupos sociais seletos, escolarizado e letrado. Esses jornais ganham novos sentidos de análises e são referenciados principalmente pela História Cultural, fundamentando-se categoricamente pela cultura escolar.

⁴²Doutorando do Programa de Pós - Graduação em Educação (PPGED), Universidade Federal de Sergipe e Professor da Educação Básica dos Municípios de Tobias Barreto/SE e Itapicuru/BA.

As matérias desses periódicos eram escritas a partir de várias vertentes como estado da arte, instrumentos de nacionalização e meios de produções acadêmicas. Nesse sentido vale ressaltar que jornais estudantis são importantes para escritas do tempo presente. “Na esteira deste pensamento, os estudos sobre a imprensa estudantil têm adquirido cada vez mais espaço na área da História da Educação” (Oliveira et al.,2024, p. 61), para salvaguardar a memória e a história dos/as alunos/as que fizeram parte dessas instituições no decorrer dos tempos.

A seção 2 intitulada, *Escritas Estudantis: Entre Revistas e Jornais*, mostram discussões dos autores: Maria Tereza Santos Cunha, Cezar Augusto Castro, Samuel Luís Velásquez Castelhanos e Antônio de Pádua Carvalho Lopes, sobre a história educacional por meio de periódicos pedagógicos relacionados a revistas e despesas de impressões dos jornais, tem como fonte de investigação o potencial que esses materiais trazem como ensejo de fornecer indicações sobre circulação por via do discurso educacional nos diferentes tempos e espaços. Os impressos traduzem práticas relacionadas ao cívismo por meio da seleção de fotografias, textos com tendências de missão nacionalista, patriótica na formação das docentes, “um ensino atravessado por princípios que favoreciam o reforço do sentimento de nacionalidade como forma de consolidar o pertencimento à Nação Brasileira” (Cunha, 2024, p. 94).

A análise desses periódicos como fonte e objeto implicam no exercício do olhar das culturas: empírica, acadêmica e política, mencionada na sua publicação, bem como por meio de suas ligações que abriram janelas para se pudessem entender as vozes que ficaram ausentes e foram silenciadas. Destaca-se, que o papel desses escritos em periódicos “revistas e jornais” tinham como principal objetivo o alcance de informar, mas também formar o intelecto dos estudantes da época.

É preciso salientar que os periódicos escolares tinham um custo para sua divulgação e circulação, uma vez que nem todos os jornais e revistas da época eram financiados pelo governo. “No que diz respeito aos jornais escolares, deve-se considerar que algumas agremiações estudantis cobravam anuidades de seus associados, sendo possível que essas mensalidades ajudassem a compor o financiamento do jornal” (Castro, et al.,2024, p.128).

As autoras: Laís Pacífico Martineli, Maria Cristina Gomes Machado, Nadja Santos Bonifácio, Rosemeire Marcedo Costa e Valéria Costa Moraes, na seção3, com título: *A escrita das Mulheres nos Jornais Estudantis*, abordam escritos dos anos oitocentos e novecentos nos séculos XIX e XX em jornais estudantis sobre a educação feminina como forma de uma educação profissionalizante educando-a para atribuições de dona uma de casa. Entre os jornais estudados pelas autoras destacam-se, O Aspirante, O Cbrysasliga e o Juventude, que tratam de temas diversificados sobre a educação feminina de instituições do ensino secundário.

Os jornais Aspirante e Cbrysasliga trazem em suas entrelinhas a educação da mulher deveria ter uma educação para cumprir na sociedade uma dupla função, ou seja, função de cuidar da casa e de mulher trabalhadora. “Apesar da defesa explícita da necessidade de formação profissionalizante, educá-la para o seio doméstico era fundamental e antecedia sua formação profissional”. (Martinelli, et al.,2024, p.152).

O jornal Juventude, as autoras destacam escrita das alunas do Colégio Nossa senhora de Lourdes, salienta variados temas desde questões políticas, saúde e educação. Nesse sentido as informações conduzem ao sentimento de guardar a memória expressada pelas alunas a respeito das práticas educativas ao qual estavam inseridas e expuseram seus desejos nas variadas sessões que formaram esse impresso estudantil, “retrataram nele seu ideário de educação e temas sociais de relevância para as jovens daquela geração” (Bonifácio, et al.,2024, p.156), uma vez que o estudo de impressos estudantis tem um lugar permanente na história da educação, preservando a identidade, memória das instituições de ensino, bem como dos seus sujeitos que aa produziram.

A abordagem da seção 4, *Escritas de Jovens Estudantes do Ensino Secundário e o Conhecimentos Escolares*, os autores/as: Ana Márcia Barbosa dos Santos Santana, Roselusia Tereza de Moraes Oliveira, Luana de Jesus Santos, Lisiâne Sias Manke, Aaron Sena Cerqueira Reis, Simone Paixão Rodrigues, Sayonara Rodrigues do Nascimento Santana, Alfredo Bezerra dos Santos e Joaquim Tavares da Conceição.

Trazem em seus escritos de pesquisa os periódicos dos jornais: Necydalus, O correio Colegial, O Grêmio, Genesis. As produções definidas nesses jornais apontam a formação leitora dos estudantes em diferentes aspectos em relação ao protagonismo estudantil. Nesse sentido destacam que “a imprensa escrita é compreendida como um importante veículo de informação, de divulgação e de circulação de ideias, além disso, tem um caráter de convencimento e de considerável visibilidade nos espaços sociais” (Santana, et al.,2024, p.169), a imprensa escrita se apresenta como um importante instrumento de pesquisa, fonte de informação e formação, oferecendo um entendimento que se diz respeito a História da Educação , reconhecendo a importância desses jornais como documentos.

As temáticas e suas narrativas históricas que foram produzidas possibilitaram de forma exemplar noções sobre a educação histórica no período, suas conotações e significados à experiência humana ao longo do tempo, para entender e direcionar a vida prática. “Assim como na esfera da pesquisa acadêmica, as narrativas estudantis se apropriavam de subterfúgios estéticos e retóricos para persuadir e convencer seus leitores” (Manke, et al.,2024, p.202). Estudos sobre jornais estudantis produzidos por alunos/as, provoca pesquisadores/as para uma discussão mais ampla sobre os saberes que são ensinados nas escolas sobre a representação dos alunos nos espaços culturais, políticos e sociais. “O jornal demonstrara ser um lugar de libertação para o exercício textual, e uma forma direta de incentivar a permanência de um sentimento, originado pelo cultivo de práticas autorais” (Santos, et al.,2024, p.239).

A seção 5, *O Protagonismo Juvenil na Editoração e Circulação de Impressos*, A abordagem dos autores: Ivanildo Gomes dos Santos, Dóris Bittencourt Almeida e Luciane Sgarbi Grazziotin, nessa última seção, apontam os escritos estudantis a partir dos periódicos estudantis, O Lyceista Alagoano e o A Voz do Morro, nesses periódicos os autores trazem abordagens relacionadas as culturas escolares enquanto práticas pedagógicas e formação dos estudantes em meio a esses veículos de comunicação que eram produzidos pelos próprios discentes no âmbito dos espaços escolares. “Esses objetos oferecem várias possibilidades de leituras da cultura escolar, pois além de ser um meio eficaz de divulgação das ideias dos estudantes, a imprensa estudantil, a imprensa estudantil constitui-se em um espaço de formação, reflexão e autonomia” (Santos, 2024, p. 246), desta forma é possível evidenciar a posição dos estudantes ao que se refere a cultura escolar e dos interesses que deles reverberava nessa época.

Observa-se que nesses escritos muitas são as pautas neles levantadas, sendo de cunho e de interesse dos/as estudantes de acordo com suas necessidades. “Desse modo, por meio do conjunto dos assuntos presentes nos jornais é possível observar que as pautas são, sob certo aspecto, individualistas e afinadas a um estrato da sociedade, tendo em vista que, em nenhum momento, se observa uma discussão de caráter coletivo” (Almeida, et al.,2024, p. 274).

O livro em seu Posfácio, escrito pela professora Eva Maria Siqueira Alves, descreve em seu relato os agradecimentos aos idealizadores da obra, principalmente àqueles/as que foram seus/as orientandos/as que frutificaram e deram continuidade ao seu sonho por meio dos periódicos estudantis e um avanço na História da Educação.

A leitura dessa obra é recomendada para àqueles/as, pesquisadores/as, que têm interesse em estudar e aprofundar seus conhecimentos sobre a História da Educação. É através dessa visão que os/as autoras/es apresentam as especificidades das experiências sobre as escritas estudiantis. Somente com as leituras desses textos, somos induzidos a crer que os espaços escolares vão além de suas aulas internas, expandem-se para pesquisa, preservação e salvaguarda de seus acervos históricos.

Referência

OLIVEIRA, João Paulo Gama; MANKE, Lisiâne Sias; OLIVEIRA, Roselusia Teresa de Morais; RODRIGUES, Simone Paixão (Orgs.) **Escritas estudiantis na imprensa periódica da educação (séculos XIX e XX)**. Jundiaí- São Paulo: Paco Editorial, 2024, 285 p.

Enviado em 31/08/2025

Avaliado em 15/10/2025