




Impactos da incorporação da Inteligência Artificial no ensino de Matemática: um Estado do Conhecimento

Anne Heloísa Alves Evangelista¹ 

Janine Freitas Mota² 

Rieuse Lopes³ 

Saulo Macedo de Oliveira⁴ 

Resumo

Este estudo tem por objetivo investigar e problematizar a literatura concernente à Inteligência Artificial (IA) no ensino de Matemática, buscando compreender como as inteligências artificiais têm sido utilizadas no ensino dessa disciplina no Brasil. Adotando uma abordagem qualitativa e bibliográfica, realizamos uma análise do estado do conhecimento por meio de dez trabalhos publicados entre 2020 e 2023, abrangendo dissertações, teses e artigos. A fundamentação teórica aborda o papel da IA na educação, destacando sua capacidade de personalizar o ensino, promover ambientes interativos e oferecer *feedback* imediato. Os principais resultados do estudo são que a partir da utilização das tecnologias na educação, há o aumento do engajamento, o uso de abordagens interativas e o estímulo ao pensamento crítico. Já os desafios incluem a necessidade de capacitação docente, questões de privacidade, dependência tecnológica e desigualdade de acesso, exigindo políticas inclusivas para garantir seu uso ético e acessível. Concluimos que a IA tem o potencial de enriquecer o aprendizado, transformando a interação entre alunos e professores e facilitando a adaptação das abordagens pedagógicas às necessidades individuais dos estudantes.

Palavras-chave: ensino; estado do conhecimento; inteligência artificial; matemática.

Impacts of incorporating Artificial Intelligence into Mathematics teaching: a State of Knowledge

Abstract

This study aims to investigate and problematize the literature concerning Artificial Intelligence (AI) in Mathematics teaching, seeking to understand how artificial intelligence has been used in teaching this subject in Brazil. Adopting a qualitative and bibliographic approach, we conducted a state-of-the-art review of ten works published between 2020 and 2023, including dissertations, theses, and articles. The theoretical framework addresses the role of AI in education, highlighting its ability to personalize teaching, promote interactive environments, and provide immediate feedback. The main results of the study are that the use of technologies in education increases engagement, the use of interactive approaches, and the stimulation of critical thinking. The challenges include the need for teacher training, privacy issues, technological dependence, and unequal access, requiring inclusive policies to ensure its ethical and accessible use. We conclude that AI has the potential to enrich learning, transforming the interaction between students and teachers and facilitating the adaptation of pedagogical approaches to the individual needs of students.

¹ Licenciada em Matemática, pela Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes. Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0996-0320>. E-mail: annehelois04@gmail.com

² Doutora em Educação Matemática, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes. Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1653-9521>. E-mail: janine.mota@unimontes.br

³ Doutora em Educação Matemática, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. Docente do Departamento de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes. Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2342-3084>. E-mail: rieuse.lopes@unimontes.br

⁴ Mestrando em Educação, pela Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes. Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8183-149X>. E-mail: saulo.oliveira@edu.unimontes.br

Keywords: teaching; state of knowledge; artificial intelligence; mathematics.

Impactos de la incorporación de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de las Matemáticas: un Estado del Conocimiento

Resumen

El objetivo de este estudio es investigar y problematizar la literatura relativa a la Inteligencia Artificial (IA) en la enseñanza de las Matemáticas, buscando comprender cómo se ha utilizado la inteligencia artificial en la enseñanza de esta disciplina en Brasil. Adoptando un enfoque cualitativo y bibliográfico, realizamos un análisis del estado del conocimiento a través de diez trabajos publicados entre 2020 y 2023, que incluyen disertaciones, tesis y artículos. La base teórica aborda el papel de la IA en la educación, destacando su capacidad para personalizar la enseñanza, promover entornos interactivos y ofrecer retroalimentación inmediata. Los principales resultados del estudio son que, a partir del uso de las tecnologías en la educación, se produce un aumento del compromiso, el uso de enfoques interactivos y el estímulo del pensamiento crítico. Por otro lado, los retos incluyen la necesidad de formación del profesorado, cuestiones de privacidad, dependencia tecnológica y desigualdad de acceso, lo que exige políticas inclusivas para garantizar su uso ético y accesible. Concluimos que la IA tiene el potencial de enriquecer el aprendizaje, transformando la interacción entre alumnos y profesores y facilitando la adaptación de los enfoques pedagógicos a las necesidades individuales de los estudiantes.

Palabras clave: enseñanza; estado del conocimiento; inteligencia artificial; matemáticas.

Introdução

A modernização do ensino de Matemática e a melhoria das práticas educativas nesta disciplina estão em constante evolução. A integração da Inteligência Artificial (IA) na educação tem se tornado um tema de muitas reflexões, principalmente, nos últimos anos, com promessas de transformações nos métodos de ensino e de aprendizagem, como retratam Franqueira e colaboradores (2024).

Na perspectiva educacional da Matemática, a aplicação da IA apresenta potencial de personalização dos processos de ensino e de aprendizagem. Tal personalização, consiste na adaptação de estratégias didáticas, recursos e materiais de apoio, de modo a considerar as necessidades, habilidades, interesses, dificuldades e ritmos individuais dos estudantes, buscando atender às especificidades de cada sujeito da forma mais precisa possível.

A inspiração para estudar a IA no ensino de Matemática surge da preocupação de um futuro educacional mais dinâmico, produtivo e inclusivo. Ao contemplarmos o potencial transformador da IA, ficamos motivados a explorar como essa tecnologia inovadora pode revolucionar a forma como ensinamos e aprendemos conteúdos matemáticos.

Neste contexto, surge a seguinte questão: Em um período de modernização e avanços tecnológicos para o campo educacional, quais os impactos atuais da incorporação da IA para o ensino de Matemática no Brasil? O objetivo principal desta

pesquisa é investigar e problematizar a literatura concernente à Inteligência Artificial (IA) no ensino de Matemática, buscando compreender como as inteligências artificiais têm sido utilizadas no ensino dessa disciplina no Brasil.

Para alcançar este objetivo, foi adotado procedimento metodológico que inclui a revisão de dissertações, teses e artigos científicos, pesquisados nas bases de dados: Catálogo de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Google Acadêmico e Google.

A incorporação da IA no ensino de Matemática é um tema de crescente relevância. Pesquisadores como Matos (2022) e Marins (2024) apontam que a IA pode revolucionar o ensino de Matemática ao personalizar o aprendizado, identificar lacunas de conhecimento e fornecer tutoriais adaptativos, aumentando o engajamento dos estudantes, bem como uma melhor aprendizagem.

Diante do panorama da Educação, marcado por avanços tecnológicos e transformações na forma como aprendemos e ensinamos, surge a importância de investigar como a IA tem sido utilizada no ensino de Matemática e a necessidade de explorar como essa pode potencializar a qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem.

Ao examinar as produções acadêmicas que tratam da utilização da IA, como a de Oliveira e Pacheco (2025), no ensino de Matemática, este estudo busca promover a compreensão acerca de como essas tecnologias têm sido aplicadas no contexto brasileiro, bem como problematizar os enfoques e perspectivas que emergem dessa literatura.

A contribuição principal do estudo está em oferecer uma visão crítica e reflexiva sobre como a IA tem sido aplicada na prática educativa Matemática, destacando seu potencial para personalizar o aprendizado, ampliar a interatividade e promover maior engajamento dos estudantes.

A estrutura deste artigo foi constituída pelos seguintes tópicos: esta introdução que busca, de forma breve, contextualizar a temática em estudo, discute a inspiração para o desenvolvimento da pesquisa e estabelece o objetivo da mesma. Em seguida, apresenta-se o embasamento teórico, dividido em dois subtópicos. Posteriormente, descreve-se a metodologia empregada, que se constitui em um levantamento bibliográfico. Seguidamente foram analisados dez trabalhos, seguidos pela discussão de seus resultados. As considerações finais proporcionam reflexão das ideias

apresentadas, destacando as conclusões alcançadas por meio da pesquisa.

Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática

As Tecnologias Digitais (TD) têm ocupado um lugar importante na sala de aula, como um recurso valioso para o ensino de Matemática, oferecendo uma série de benefícios, mas também apresentando alguns desafios. Nessa perspectiva, discorrem Barbosa, Pontes e Castro (2020, p. 1594):

[...] ao se utilizar a tecnologia no ambiente escolar o professor se propõe a explorar as vantagens que este recurso pode trazer para a sala de aula, pois ao utilizá-la a seu favor, esta pode servir como uma forma de estimular o aluno ao aprendizado (Barbosa; Pontes; Castro, 2020, p. 1594).

As TD vêm proporcionando novas formas de visualizar, entender e interagir com conceitos matemáticos. O uso dessa ferramenta no ensino de Matemática deve ser compreendido como uma maneira de ampliar e enriquecer as práticas pedagógicas, destacando a exploração de múltiplas representações, como tabelas, gráficos, imagens, entre outros elementos da interface, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e interativa, conforme dispõe Castro (2016).

A utilização dessas diferentes formas de representação facilita a compreensão de conceitos complexos ao torná-los mais visuais e interativos. Além disso, as TD permitem a construção rápida e ágil de gráficos, o que é crucial para a análise e interpretação de dados em situações reais, podendo “oportunizar a experimentação de ideias, o levantamento de hipóteses e a formulação de conjecturas” (Castro, 2016, p. 198).

Um dos principais desafios é a questão da privacidade. No ambiente digital, a coleta de dados dos estudantes e professores por plataformas educacionais pode comprometer a segurança de informações pessoais, levantando preocupações sobre a proteção e a gestão desses dados. Para que as TD sejam utilizadas de forma ética e segura, é essencial desenvolver políticas de proteção de dados específicas para o setor educacional, a fim de proteger a privacidade dos envolvidos e evitar o uso inadequado das informações coletadas (Marins, 2024).

Outro obstáculo relevante é a desigualdade no acesso à tecnologia. Em um país com grandes disparidades econômicas, como o Brasil, nem todos os alunos



possuem dispositivos ou conexão à internet adequados para participar plenamente das atividades educacionais digitais. Essa desigualdade não apenas limita o acesso aos recursos tecnológicos, mas também pode aprofundar as desigualdades educacionais, criando uma divisão ainda maior entre estudantes de diferentes condições socioeconômicas. Para que o uso de TD na educação seja uma ferramenta de inclusão e não de exclusão é essencial que políticas públicas sejam estabelecidas para assegurar o acesso de todos os alunos a dispositivos e à internet de qualidade (Marins, 2024).

Apesar do significativo avanço tecnológico, a educação e a formação de professores no Brasil não acompanham essa evolução com a mesma rapidez, o que dificulta a ampla incorporação dessas tecnologias em sala de aula. Esse descompasso impede que as ferramentas digitais sejam plenamente integradas ao ensino, limitando o potencial de inovação pedagógica e a eficácia no processo de aprendizagem (Moran, 2015).

No que se diz respeito à formação de professores, a Teoria *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) (Mishra; Koehler, 2006) destaca a importância de integrar a tecnologia aos diversos domínios do conhecimento profissional do professor, incluindo o Conhecimento Tecnológicos (TK), Conhecimento Pedagógicos (PK) e o Conhecimento do Conteúdo (CK). Esse modelo enfatiza que uma compreensão equilibrada e integrada dessas áreas é essencial para que os educadores possam utilizar as tecnologias de maneira eficiente em suas práticas pedagógicas, enriquecendo o ensino e potencializando a aprendizagem dos discentes.

Essa integração não é apenas uma questão de adicionar tecnologia às práticas existentes, mas envolve uma reconfiguração profunda de como o conteúdo é entendido e ensinado. Assim, afirmam Cibotto e Oliveira (2017, p. 19):

O TPACK representa a utilização da tecnologia para apoiar estratégias pedagógicas específicas e construtivas para ensinar o conteúdo, devidamente adequadas às necessidades e às preferências dos alunos, exigindo dos professores flexibilidade e fluência do conteúdo curricular (assunto a ser aprendido e ensinado), da pedagogia (os processos, práticas, estratégias, procedimentos e os métodos de ensino e aprendizagem), da tecnologia (tanto as tradicionais quanto as mais avançadas como os computadores, internet e *softwares*) e do contexto envolvido, salientando a complexa interação desses três corpos de conhecimento, em que cada um influencia diretamente o outro (Cibotto; Oliveira, 2017, p. 19).

Nesse sentido, as TD têm emergido como ferramentas de grande valor tanto

para os estudantes, ao explorarem esses recursos, quanto para os professores, ao incorporarem as TD em suas práticas pedagógicas. Com a crescente integração da tecnologia no ambiente educacional, observamos um impacto significativo na forma como o conhecimento é construído. Nesse contexto, as IA também se destacam como componentes essenciais, oferecendo novas possibilidades de ensino e de aprendizagem.

A Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial (IA) é um campo da ciência da computação que busca desenvolver sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. Alan Turing, um dos pioneiros da IA, introduziu conceitos fundamentais que continuam a influenciar o campo até hoje.

Em seu artigo *Computing Machinery and Intelligence* (1950), Turing propôs o *Teste de Turing* como uma maneira de avaliar a capacidade de uma máquina em exibir comportamento inteligente. Segundo Turing, se uma máquina pudesse enganar um humano ao ponto de este acreditar que estava interagindo com outro humano, então a máquina poderia ser considerada inteligente (Turing, 1950).

Segundo Oliveira e Pacheco (2025), no ensino de Matemática, a IA pode transformar as práticas educacionais, oferecendo novas oportunidades para personalização, automação de tarefas e suporte ao aprendizado. Segundo Johnson (2019, p. 38), "a inteligência artificial pode rastrear o progresso do aluno em diferentes tópicos de matemática, identificando lacunas de conhecimento e áreas de dificuldade". A identificação precisa de lacunas de conhecimento permite que os educadores intervenham de maneira mais eficaz e oportuna, oferecendo recursos e suporte direcionados para ajudar cada estudante a superar suas dificuldades específicas.

A IA pode oferecer também, no ensino de Matemática, a tutoria inteligente, que se refere a um sistema avançado de ensino em que são projetados para fornecer instrução personalizada e adaptativa aos estudantes. Os sistemas de tutoria inteligente podem adaptar o conteúdo e o ritmo de ensino com base nas respostas e no progresso dos estudantes, proporcionando um ambiente de aprendizagem mais competente e personalizado. Esses sistemas utilizam algoritmos para identificar áreas de dificuldade e fornecer informações, que podem aumentar significativamente a motivação e o engajamento dos estudantes (Mattos, 2022).



Percurso Metodológico

A presente pesquisa é assumida como um estudo do tipo estado do conhecimento, de caráter qualitativo e bibliográfico. O estado do conhecimento

é identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica (Morosini; Fernandes, 2014, p. 155).

O estado do conhecimento, como compreendido neste estudo, não apenas identifica e registra, mas também categoriza as informações relevantes dentro de uma área específica de estudo. Esse método permite uma análise da produção científica ao longo de um período determinado, possibilitando uma compreensão mais profunda das tendências, lacunas e debates na área de estudo.

O caráter qualitativo pressupõe uma análise e interpretação de aspectos mais profundos da complexidade do comportamento humano, pois “[...] fornece análise mais detalhada sobre investigações, hábitos, atitudes e tendências de comportamentos” (Marconi; Lakatos, 2005, p. 269).

Foi realizado, como parte dos procedimentos metodológicos, uma pesquisa bibliográfica que é o levantamento ou revisão de obras publicadas que contemplem o tema em estudo e tem como objetivo reunir e analisar textos publicados, para apoiar o trabalho científico. A pesquisa bibliográfica realiza-se “a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses, etc” (Severino, 2007, p. 122).

Procedimento metodológico do levantamento bibliográfico

As palavras-chave foram definidas a partir de uma revisão preliminar da produção acadêmica relacionada ao tema. Foram utilizados os descritores: “*Inteligência Artificial para o ensino de Matemática*”, “*Inteligência Artificial na Educação Matemática*” e “*Inteligência Artificial Matemática*”. Esses termos foram aplicados de forma isolada e, quando pertinente, combinados com operadores booleanos (e/ou), respeitando as variações permitidas em cada base de dados.

A busca foi realizada nos seguintes repositórios: Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Google Acadêmico e Google. Foram aplicados filtros disponíveis, limitando o período

de publicação entre 2020 e 2023, e priorizando produções em língua portuguesa.

Foram destacados os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

- *Inclusão*: trabalhos publicados no período de 2020 a 2023, em língua portuguesa, que apresentassem discussões diretamente relacionadas ao uso da Inteligência Artificial no ensino de Matemática, em qualquer nível de escolaridade.
- *Exclusão*: produções que tratassem da IA em áreas distintas da Educação Matemática, textos duplicados em mais de uma base e materiais não acadêmicos (como reportagens, manuais técnicos ou documentos institucionais).

Foram inicialmente identificados 45 trabalhos (9 teses, 16 dissertações e 20 artigos). A seleção ocorreu em duas etapas: (i) leitura de títulos e resumos; (ii) aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Como resultado, 35 trabalhos foram descartados, restando 10 para a análise aprofundada.

Os trabalhos selecionados foram organizados no Quadro 1, com identificação (ID), tipo de pesquisa, título, autor(es) e ano de publicação. Para a análise, utilizou-se a Análise de Conteúdo de Bardin (2016), buscando identificar categorias – quais sejam: contribuições, limitações e desafios – que evidenciem as formas de aplicação da IA no ensino de Matemática.

Quadro 1 – Descrição dos trabalhos considerados na análise

ID	TIPO DE PESQUISA	TÍTULO	AUTOR(A)/ANO
P1	D	O uso da inteligência artificial no ensino da matemática	Arthur Peixoto Marques (2020)
P2	T	Em busca de compreensões sobre inteligência artificial e programação intuitiva na educação matemática	Silvana Gogolla de Mattos (2022)
P3	D	Inteligência artificial & educação online na escola pública: possibilidades e alcances	Lidiane Costa da Silva Matos (2022)
P4	T	Uma proposta para concepção de interfaces para plataformas educacionais de matemática assistidas por inteligência artificial	Renata Oliveira Balbino (2023)
P5	D	A Educação Matemática e sua relação com os estereótipos de gênero feminino na Inteligência Artificial	Julianna da Silva Vieira (2023)
P6	A	O uso da inteligência artificial no ensino da matemática	Rodrigo Marcelo Oliveira; Marcos Ruiz da Silva (2023)

P7	A	O uso da inteligência artificial na Educação Matemática	Francisléia dos Santos Borges (2023)
P8	A	O ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática	Renan Pereira Santos; Claudinei de Camargo Sant'ana; Irani Parolin Sant'ana. (2023)
P9	A	Aplicações da Matemática no campo da inteligência artificial: inovações e desafios para o ensino de matemática.	Íris Costa da Silva; Claudionor de Oliveira Pastana; Antonio Marcos de Jesus de Souza Pereira; Marco Antônio Pedrosa da Costa. (2023)
P10	A	Explorando a inteligência artificial na educação matemática: o uso do Chat GPT como recurso de aprendizagem em sala de aula	Felipe Butzke da Rocha (2023)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

A partir das pesquisas encontradas, a seção seguinte se dedicará à análise e discussão dos dados coletados, ressaltando suas contribuições em relação ao objetivo estabelecido para esta investigação. A partir dos trabalhos apresentados no Quadro 1, analisaremos como a Inteligência Artificial tem sido aplicada no ensino de Matemática no Brasil, considerando tanto os avanços quanto às limitações observadas, por meio da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), a partir das fases: (i) pré-análise; (ii) exploração do material; e (iii) tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

Na fase da pré-análise, instituiu-se os padrões de inclusão e exclusão, assim como os descritores de busca nos repositórios institucionais. Na segunda fase, após a aplicação desses padrões, restaram dez pesquisas para serem analisadas, no qual viabilizou a identificação de diferentes categorias. Na última fase, é a análise dos dados, apresentadas a seguir, na seção Análise e Discussão.

Essa etapa da pesquisa visa não apenas identificar e categorizar as principais abordagens e inovações, mas também examinar como a IA está impactando o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática, com destaque para as práticas pedagógicas identificadas e os desafios encontrados.

Análise e Discussão

Nesta etapa, apresentaremos a síntese das pesquisas selecionadas que

compõem o corpo desta investigação, conforme detalhado no Quadro 2. Esses estudos, compostos por dissertações, teses e artigos, foram escolhidos pela sua relevância e contribuição para a compreensão do papel da Inteligência Artificial no ensino de Matemática.

Quadro 2 – Sínteses dos trabalhos

ID	Objetivo da pesquisa	Impactos/Benefícios	Desafios	Oportunidades
P1	Ampliar o conhecimento sobre ferramentas digitais e IA no ensino de Matemática.	Ferramentas funcionam como apoio ao trabalho docente.	Uso incipiente no Brasil; impossibilidade de substituir professores.	Explorar potencial de apoio pedagógico das ferramentas de IA.
P2	Explorar papel da programação intuitiva e IA no ensino de Matemática.	Estudantes e professores como criadores de tecnologias; atualização constante de modelos mentais.	Necessidade de maior pesquisa aplicada; limitações de usabilidade.	Interfaces intuitivas baseadas em IA podem otimizar interação aluno-tecnologia.
P3	Investigar aplicação da IA em projetos educacionais online no Ensino Médio durante a pandemia.	Transformação social e cultural no contexto acadêmico; promoção da cultura digital.	Desafios do ensino remoto; desigualdade de acesso.	Uso de transmediação e recursos digitais para funções e álgebra.
P4	Analisar impacto das TDIC e IA no design de objetos de aprendizagem matemática.	Definição de critérios ergonômicos; protótipo funcional que melhora usabilidade.	Processo de desenvolvimento e avaliação ainda inicial.	Criação de interfaces educacionais mais adaptativas.
P5	Investigar relação entre estereótipos de gênero e participação feminina em IA a partir da educação matemática.	Evidência do impacto de estereótipos na participação em STEM ⁵ ; defesa de inclusão.	Persistência de normas de gênero que limitam mulheres.	Estratégias pedagógicas inclusivas e políticas de igualdade.
P6	Analisar IA como ferramenta para personalização e acesso à educação em áreas remotas.	Identificação de dificuldades individuais; uso de assistentes virtuais; ambientes adaptativos.	Desafios de implementação e uso ético de dados.	Ampliar acesso à educação básica com IA.
P7	Integrar IA ao currículo de Matemática do 3º ano do Ensino Médio.	Personalização do aprendizado; feedback imediato; desenvolvimento do pensamento crítico.	Necessidade de formação docente e políticas de uso seguro.	Potencial de tornar aprendizagem mais eficiente e relevante.
P8	Explorar uso do ChatGPT no ensino de Matemática.	Resolução de problemas, elaboração de planos de aula e apoio criativo.	Riscos de uso superficial e dependência excessiva.	Explorar o ChatGPT como recurso inovador em sala de aula.
P9	Investigar as aplicações da Matemática no campo da IA.	Base matemática fortalece algoritmos inteligentes; Álgebra Linear e estatística possibilitam modelagens	Necessidade de aprofundar estudos sobre a integração entre Matemática e	Unir Investigação Matemática e IA em sala de aula

ID	Objetivo da pesquisa	Impactos/Benefícios	Desafios	Oportunidades
		preditivas.	IA.	
P10	Investigar a integração da Investigação Matemática com a tecnologia por meio do uso do ChatGPT no ensino de Matemática.	ChatGPT auxilia na exploração de conjecturas; Favorece novas perspectivas pedagógicas.	Manter a centralidade da interação interpessoal.	Explorar novas práticas pedagógicas com apoio do ChatGPT.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Resultados

Para aprofundar o entendimento sobre o uso da IA no ensino da Matemática, realizamos uma análise detalhada das pesquisas realizadas entre 2020 e 2023, com predominância de estudos finalizados em 2023. Essas pesquisas refletem o crescente interesse em explorar o papel da IA como ferramenta educacional, particularmente em Matemática, evidenciando seu uso para personalização do aprendizado, análise de dados e criação de ambientes interativos que promovem o engajamento e a eficácia no ensino.

O foco comum dos estudos no contexto matemático e na inovação pedagógica destaca não apenas a contemporaneidade do tema, mas também a tentativa de integrar a IA em práticas educacionais de maneira sistemática e alinhada às novas necessidades da educação. Esta análise de dados, portanto, busca sintetizar as contribuições desses estudos, avaliando tanto os avanços quanto os desafios observados no uso da IA para aprimorar as práticas de ensino e apoiar o desenvolvimento de uma educação mais inclusiva e acessível.

Assim, para estruturar a discussão, organizamos a análise em cinco eixos principais, definidos a partir da categorização sistemática apresentada no Quadro 2. Cada eixo articula os achados das pesquisas (P1–P10) às categorias *Impactos/Benefícios*, *Desafios* e *Oportunidades*. Assim, os resultados são discutidos em termos de: **(i)** personalização do aprendizado e *feedback* em tempo real; **(ii)** inovação pedagógica e aprendizagem colaborativa; **(iii)** papel insubstituível do professor; **(iv)** desafios éticos e operacionais; e **(v)** inclusão, equidade e oportunidades de inovação. Essa divisão permite estabelecer um elo direto entre a metodologia de categorização e a análise crítica, garantindo que cada argumento esteja fundamentado nas evidências extraídas dos trabalhos revisados.

Personalização do Aprendizado e *Feedback* em Tempo Real

A IA emerge como um poderoso motor para a personalização do ensino de Matemática, adaptando o processo de aprendizado às necessidades individuais de cada aluno. Conforme evidenciado na coluna Impactos/Benefícios do Quadro 2, os estudos P1, P6 e P7 demonstram que a IA é capaz de identificar dificuldades específicas e, com isso, proporcionar um ensino mais inclusivo e eficiente. Em P1, observa-se que os sistemas de aprendizagem adaptativa foram capazes de identificar padrões de dificuldade recorrentes, permitindo ajustes no ritmo e no nível de complexidade das tarefas. Esse resultado se conecta diretamente a P6, que enfatiza o papel dos assistentes virtuais na adaptação dos exercícios, reforçando a ideia de que a personalização não se limita ao conteúdo, mas também ao acompanhamento contínuo do desempenho do estudante.

A P7 oferece um estudo de caso prático ao integrar a IA ao currículo de matemática do 3º ano do Ensino Médio e destaca que o engajamento dos estudantes aumentou quando perceberam que as atividades estavam ajustadas às suas necessidades individuais. Contudo, em contraste com os avanços relatados em P7, P9 sugere que o impacto da personalização depende fortemente da motivação inicial do estudante: alunos menos engajados tendem a usar a IA apenas como corretora automática, o que limita o potencial reflexivo do processo. Essa comparação revela que a personalização, embora poderosa, não garante por si só o aprofundamento da aprendizagem.

O *feedback* em tempo real aparece como elemento decisivo nesse contexto. Em P10, os autores demonstram que a correção imediata favorece a autonomia, uma vez que o estudante pode revisar e aprimorar seus raciocínios sem precisar aguardar a intervenção do professor. Entretanto, P6 alerta para o risco de uma dependência mecânica desse *feedback*, em que o aluno se limita a corrigir erros pontuais sem desenvolver compreensão crítica. Essa tensão evidencia que a eficácia da IA depende da forma como o *feedback* é mediado pelo professor, que deve orientar o estudante a interpretar os resultados de maneira construtiva.

Portanto, ao integrar os achados de P1, P6, P7, P9 e P10, percebe-se que a personalização potencializa o aprendizado quando articulada ao *feedback* imediato e mediada por uma intervenção pedagógica consistente. A discussão mostra não apenas os avanços, mas também os limites, indicando que a IA deve ser vista como

complemento ao trabalho docente e não como substituta da reflexão crítica que caracteriza o ensino de Matemática.

Inovação Pedagógica e Aprendizagem Colaborativa

A integração entre tecnologia e o ensino de Matemática, evidenciada em P2, P3, P6 e P8, está remodelando a educação ao promover uma experiência de aprendizagem mais interativa e colaborativa. A coluna *Oportunidades* do Quadro 2 indica que o uso de interfaces intuitivas (P2 e P4) e de recursos como o ChatGPT (P8 e P10) incentiva uma abordagem na qual estudantes e professores se tornam criadores, e não apenas consumidores.

Em P2, por exemplo, a ênfase recai sobre a programação intuitiva, que transforma estudantes e professores em criadores de tecnologias, ampliando sua autonomia e capacidade de inovação. Já P3, ao investigar o contexto do ensino remoto durante a pandemia, mostra como a IA e a cultura digital se articularam para viabilizar projetos coletivos e narrativas transmídia, favorecendo a aprendizagem colaborativa em um momento de isolamento social. Esses dois estudos revelam que a inovação pedagógica não está apenas no uso da ferramenta, mas na forma como ela reorganiza os papéis e promove a coautoria do conhecimento.

O ChatGPT aparece como um exemplo central de inovação. Em P8, ele é explorado para resolução de problemas e planejamento de aulas, permitindo que os alunos interajam criativamente com os conteúdos matemáticos. Entretanto, os autores alertam para o risco de dependência superficial, caso o recurso seja utilizado sem mediação pedagógica adequada. Esse alerta dialoga com os achados de P10, que evidenciam que, ainda que os alunos tenham recorrido ao ChatGPT de maneira limitada, a ferramenta estimulou debates presenciais e construção coletiva de conjecturas, reafirmando o valor da interação interpessoal. A tensão entre o potencial de colaboração (P10) e o risco de uso acrítico (P8) mostra que a inovação pedagógica exige equilíbrio entre tecnologia e mediação docente.

Outro ponto relevante é trazido por P6, que discute o uso de assistentes virtuais e ambientes adaptativos para personalizar o aprendizado em áreas remotas. Embora o foco inicial seja a inclusão e a equidade, essa personalização também cria condições para uma aprendizagem mais colaborativa, já que alunos com diferentes níveis de conhecimento podem interagir em plataformas adaptadas às suas necessidades.

Quando comparado a P3, percebe-se que a colaboração mediada pela IA pode assumir formas distintas: em contextos de emergência, como a pandemia, o desafio foi manter a interação; em áreas remotas, o desafio é viabilizar o acesso e reduzir desigualdades.

P9 mostra que a Matemática é a base para o desenvolvimento de algoritmos e técnicas de IA, com áreas como a Álgebra Linear e a Estatística sendo fundamentais para a criação de modelos preditivos e o processamento de dados. Ao integrar a IA na educação, estamos, em essência, utilizando a Matemática como a linguagem subjacente que permite que essas ferramentas inovadoras funcionem e apoiem a aprendizagem.

Ferramentas como o ChatGPT, mencionadas em P6, P8 e P10, auxiliam os alunos na formulação de conjecturas e na exploração de conceitos matemáticos, incentivando o diálogo entre pares e reforçando a construção coletiva do conhecimento. Esta abordagem colaborativa não apenas aumenta o engajamento dos alunos, mas também estimula o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas, promovendo uma nova perspectiva sobre o aprendizado da Matemática no contexto digital.

A tecnologia, ao inserir a Matemática em um ambiente interativo e colaborativo, possibilita uma educação que valoriza tanto a autonomia do aluno quanto a troca de ideias, transformando as aulas em espaços de construção e investigação compartilhada.

O Papel Indispensável do Professor

Apesar dos avanços tecnológicos, a análise dos estudos ressalta que o papel do educador é insubstituível. A coluna *Desafios* do Quadro 2 demonstra que a IA não pode atuar como um substituto do professor (P1 e P8). Nesse novo cenário, o docente assume a função de facilitador e mediador do processo de aprendizagem. P2 e P4 ressaltam a importância da mediação pedagógica e do diálogo humano para uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos.

Em P1, embora as ferramentas digitais funcionem como apoio pedagógico, elas não conseguem substituir a dimensão humana da docência. O mesmo raciocínio é reforçado em P8, em que o ChatGPT é explorado como recurso de apoio para resolução de problemas e elaboração de atividades, mas os autores alertam que o

uso acrítico e isolado pode gerar dependência e empobrecimento do aprendiz. Ou seja, enquanto a IA amplia possibilidades, ela não substitui a função do professor de garantir sentido, criticidade e contextualização no ensino de Matemática.

Esse argumento encontra eco em P2 e P4, que ressaltam a necessidade de mediação pedagógica e diálogo humano para que os conceitos matemáticos sejam compreendidos em profundidade. O desenvolvimento de objetos digitais (P4), por exemplo, mostrou que critérios ergonômicos e usabilidade são fundamentais, mas não suficientes sem a presença ativa do docente que oriente o estudante na exploração dessas ferramentas. Do mesmo modo, P2 defende que, mesmo quando alunos e professores assumem papéis criativos no desenvolvimento de tecnologias, o professor continua sendo o articulador que conecta a prática tecnológica com os fundamentos matemáticos.

Já P6 e P7 ampliam a discussão ao introduzirem o desafio da formação docente. P6 mostra que, em contextos de personalização e uso de assistentes virtuais, o professor precisa dominar não apenas o conteúdo matemático, mas também noções de ética e uso de dados. P7, por sua vez, evidencia que a integração da IA ao currículo do Ensino Médio só é eficaz quando o professor é capacitado a usar esses recursos de forma crítica e segura. Assim, a presença docente vai além da mediação didática: ela envolve responsabilidade ética e preparo técnico para lidar com as implicações da IA.

As pesquisas P1, P2, P4, P6, P7 e P8 ressaltam o papel fundamental do educador e da interação humana no processo de aprendizagem, destacando que, embora as tecnologias de IA tenham um impacto significativo, a presença ativa do professor permanece essencial para a construção do conhecimento. Tais estudos indicam que, ao proporcionar ferramentas interativas, a IA pode enriquecer o ensino e tornar o aprendiz mais acessível e dinâmico, mas não substitui a mediação pedagógica e o diálogo. Assim, o papel do professor é redefinido e valorizado como um facilitador do processo, que orienta, complementa e dá sentido à experiência de aprendizagem assistida por IA.

Desafios Éticos e Operacionais

Os benefícios e desafios do uso da IA na Educação Matemática revelam um equilíbrio complexo entre inovação pedagógica e limitações práticas, como discutido

em P1, P2, P4, P5, P6, P7 e P10. Por um lado, a IA impulsiona o engajamento dos alunos, permitindo abordagens interativas e motivadoras, como o uso de assistentes virtuais e plataformas de aprendizado adaptativo (P1, P7). Essas ferramentas facilitam a personalização do ensino, promovem *feedback* em tempo real e incentivam o desenvolvimento do pensamento crítico, conforme destacado em P4 e P10. Por outro lado, a introdução da IA na educação também enfrenta desafios significativos, como a necessidade de formação adequada dos professores para utilizar essas tecnologias de forma eficaz.

A implementação da IA na educação não está livre de desafios, que se manifestam tanto no plano ético quanto no operacional, conforme detalhado na coluna *Desafios* do Quadro 2. Um dos principais obstáculos é a capacitação docente, recorrente em P6, P7 e P9. Esses estudos mostram que a falta de preparo compromete a integração efetiva da IA, seja por dificuldades técnicas, seja pela ausência de critérios pedagógicos claros para orientar seu uso. P5 acrescenta uma dimensão importante ao relacionar o desafio formativo à superação de estereótipos de gênero em STEM, indicando que a preparação do professor precisa ir além do domínio tecnológico, envolvendo também sensibilidade ética e compromisso com a inclusão. Assim, enquanto P6 e P7 chamam atenção para a formação técnica, P5 amplia a discussão para uma perspectiva de equidade educacional.

Outro ponto de tensão refere-se ao uso excessivo e superficial da tecnologia, levantado em P8 e P10. Enquanto P8 alerta para a dependência dos estudantes em relação ao ChatGPT, P10 demonstra que, quando bem mediado, o recurso pode fortalecer debates presenciais e interação interpessoal. Esse contraste mostra que o desafio não está apenas no acesso à IA, mas sobretudo na qualidade da mediação pedagógica, capaz de transformar riscos em oportunidades.

A falta de capacitação docente pode limitar o potencial da IA, dificultando a sua implementação e a adaptação das práticas pedagógicas às novas ferramentas. Assim, a formação de professores é essencial para garantir que educadores consigam usar a tecnologia de maneira eficiente e ética, algo reiterado em P6 e P5, pois a implementação de IA exige competências que vão além das práticas pedagógicas convencionais.

Além disso, há preocupações éticas, como a privacidade dos dados dos alunos e o risco de dependência excessiva da tecnologia, questões abordadas em P2 e P5. Essas dificuldades ressaltam a importância de diretrizes e políticas claras para o uso

ético da IA, buscando maximizar os benefícios e mitigar os riscos, ao mesmo tempo em que reforçam a necessidade de uma abordagem equilibrada e crítica na incorporação de IA no ensino matemático. As pesquisas indicam um forte compromisso com a inovação pedagógica, visando transformar o ensino nas áreas de Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática (P5) por meio do uso da IA, promovendo abordagens que incentivam a inclusão e a equidade educacional.

Inclusão, Equidade e Oportunidades de Inovação

A Inteligência Artificial (IA) mostra-se como um recurso capaz de transformar o ensino de Matemática ao torná-lo mais inclusivo, adaptável e sensível às necessidades individuais dos estudantes. A coluna Oportunidades do Quadro 2 sugere que as plataformas assistidas por IA podem identificar as necessidades de cada aluno, em P1 e P4, observa-se que as plataformas assistidas por IA permitem personalização e identificação de dificuldades específicas, criando condições para que alunos com diferentes ritmos de aprendizagem possam progredir de maneira equitativa. Esse aspecto revela o potencial da IA para reduzir desigualdades de desempenho, mas também expõe limitações relacionadas à infraestrutura tecnológica e à capacidade docente de interpretar e agir sobre os diagnósticos produzidos por essas plataformas.

P3 amplia a discussão ao mostrar que projetos educacionais baseados em ferramentas digitais e de IA contribuem para a cultura digital e a aprendizagem colaborativa, promovendo não apenas o acesso a conteúdos, mas também o engajamento em práticas coletivas. Esse resultado dialoga com P8, que evidencia como a IA pode favorecer a exploração de conteúdos complexos em ambientes de aprendizado compartilhados, estimulando a participação de estudantes de diferentes origens e níveis de habilidade. Em contraste, P2 alerta para as desigualdades de acesso à tecnologia, lembrando que a personalização só se converte em inclusão real se houver infraestrutura adequada e políticas que garantam condições mínimas de uso.

A dimensão da equidade de gênero aparece de forma indireta em P5, que discute estratégias para superar estereótipos e ampliar a presença feminina em áreas STEM. Nesse sentido, a IA não deve ser vista apenas como ferramenta de ensino, mas também como campo a ser moldado por princípios de inclusão e equidade, de

modo que seus avanços beneficiem a todos.

As pesquisas sugerem que a IA oferece um potencial revolucionário para diversificar as práticas pedagógicas, permitindo que o ensino se torne mais interativo, dinâmico e adaptado às necessidades individuais dos alunos. Em P1 e P4, por exemplo, destacam-se abordagens diferenciadas, como a personalização do ensino e o uso de plataformas assistidas por IA que identificam as dificuldades de cada aluno, abrindo portas para uma aprendizagem mais inclusiva. Já P3 e P8 reforçam o papel da IA na criação de ambientes de aprendizado colaborativos e no apoio à exploração de conteúdos complexos, favorecendo a participação ativa de estudantes de diferentes origens e níveis de habilidade.

Esses resultados dialogam diretamente com a fundamentação teórica deste artigo, ao evidenciar que as Tecnologias Digitais, incluindo a Inteligência Artificial, são ferramentas capazes de enriquecer e transformar as práticas pedagógicas no ensino de Matemática.

Conforme destaca Castro (2016), as TD promovem experiências mais dinâmicas e interativas, facilitando a compreensão de conceitos por meio de múltiplas representações. Além disso, a personalização e o *feedback* em tempo real oferecidos por sistemas de IA se alinham ao conceito de tutoria inteligente (Mattos, 2022) e à capacidade de identificar lacunas de aprendizagem, contribuindo para intervenções pedagógicas mais eficazes.

Esses aspectos exigem uma formação docente adequada, como enfatiza a Teoria TPACK (Mishra; Koehler, 2006), que propõe a integração equilibrada entre os conhecimentos pedagógico, tecnológico e de conteúdo. Também se evidenciam, nos resultados, preocupações com privacidade de dados e desigualdades no acesso à tecnologia (P2, P5), aspectos igualmente abordados por Marins (2024), reforçando a necessidade de políticas públicas que garantam equidade e ética no uso das tecnologias.

Dessa forma, as pesquisas analisadas não apenas confirmam a relevância da IA como ferramenta de inovação no ensino da Matemática, mas também reforçam a importância de seu uso crítico, pedagógico e contextualizado, conforme apontado nas fundamentações teóricas abordadas.

Considerações Finais

O objetivo desta pesquisa foi investigar e problematizar a literatura concernente à Inteligência Artificial (IA) no ensino de Matemática, buscando compreender como essa tecnologia têm sido utilizada no Brasil. A partir da análise de dez trabalhos publicados entre 2020 e 2024, verificou-se um interesse pelo potencial da IA em transformar as práticas pedagógicas, promovendo um ensino mais interativo, personalizado e inclusivo.

Do ponto de vista metodológico, este estudo adotou um estado do conhecimento o que permitiu não apenas organizar e categorizar as contribuições identificadas, mas também apontar lacunas de pesquisa. Esse procedimento reforça a validade da análise e possibilita a identificação de tendências atuais na Educação Matemática mediada por IA.

O estudo atendeu ao objetivo estabelecido ao identificar diferentes formas de aplicação da IA, desde plataformas educacionais adaptativas até assistentes virtuais, tutorias inteligentes e o uso do ChatGPT em sala de aula. Tais recursos evidenciam impactos positivos, como a ampliação do engajamento estudantil, o incentivo ao pensamento crítico e o fortalecimento da autonomia dos estudantes.

Os achados nas categorias analisadas - contribuições, limitações e desafios - mostram que a IA tem o potencial de enriquecer o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática por meio da personalização do ensino, da análise de dados educacionais e da criação de ambientes interativos.

A tecnologia permite que professores adaptem suas abordagens ao ritmo e necessidades específicas de cada aluno, promovendo *feedback* imediato e um aprendizado mais autônomo e engajado. Ferramentas como o ChatGPT, analisadas nos estudos, exemplificam como a IA pode ser usada como recurso adicional para esclarecer dúvidas, motivar discussões e desenvolver habilidades de resolução de problemas, destacando a aplicabilidade prática da IA no contexto educacional.

Por outro lado, os desafios emergentes são igualmente significativos. Entre eles, destacam-se: i) A capacitação docente para o uso ético e eficiente da IA, bem como as preocupações com a privacidade dos dados dos alunos; ii) a introdução da IA no Ensino de Matemática demanda um esforço adicional para que professores e alunos não apenas compreendam a tecnologia, mas também saibam usá-la de maneira consciente e responsável; iii) as limitações técnicas e o acesso desigual a essas tecnologias apontam para um obstáculo que deve ser superado para que o uso da IA seja realmente inclusivo e alcance todos os estudantes, independentemente de

suas condições socioeconômicas. Esses aspectos reforçam que a IA, embora promissora, só terá efeitos transformadores se for mediada por professores qualificados e se estiver amparada por políticas públicas inclusivas.

As contribuições aqui sistematizadas dialogam com a fundamentação teórica discutida, em especial com a Teoria TPACK (Mishra; Koehler, 2006), que ressalta a necessidade de integração equilibrada entre conhecimento pedagógico, tecnológico e de conteúdo, e com as discussões sobre tutoria inteligente que demonstram a relevância do uso da IA na personalização das aprendizagens.

Para investigações futuras, sugere-se explorar o impacto longitudinal da IA no ensino de Matemática em escolas de diferentes contextos, com o intuito de verificar como a implementação dessas tecnologias influencia o desempenho acadêmico e a motivação dos alunos ao longo do tempo.

Outras pesquisas também poderiam focar na criação e avaliação de programas de capacitação de professores para o uso da IA em sala de aula, contribuindo para o desenvolvimento de políticas educacionais que integrem a IA de forma ética e eficiente. Assim, este estudo contribui para a compreensão inicial dos efeitos da IA no ensino de Matemática, apontando caminhos para o desenvolvimento de uma educação mais tecnológica, inclusiva e adaptada aos novos desafios da era digital.

Apesar das contribuições, a pesquisa apresenta limitações que merecem relevo. A principal delas diz respeito ao número de estudos analisados — apenas dez — o que limita uma possível generalização dos achados diante da diversidade do cenário educacional brasileiro.

Além disso, por tratar-se de uma investigação de natureza bibliográfica, não foram utilizados dados empíricos, o que impede uma análise mais aprofundada dos impactos reais da IA na prática docente e na aprendizagem dos estudantes. Ademais, não houve uma maior exploração dos aspectos pedagógicos e epistemológicos envolvidos no uso da IA no ensino de Matemática.

Por fim, a rápida evolução das tecnologias e a falta de diversidade nos contextos escolares analisados apontam para a necessidade de estudos complementares que investiguem diferentes realidades e utilizem abordagens empíricas para fortalecer e ampliar os resultados aqui apresentados.

Referências

BALBINO, R. O. **Uma proposta para concepção de interfaces para plataformas educacionais de matemática assistidas por inteligência artificial**. 2023. 206 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/86923>. Acesso em: 21 set. 2024.

BARBOSA, F. E.; PONTES, M. M.; CASTRO, J. B. A utilização da gamificação aliadas às tecnologias digitais no ensino da Matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. **Revista Prática Docente**, Mato Grosso, v. 5, n. 3, p. 1593-1611, 2020. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/421>. Acesso em: 20 set. 2024.

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

BORGES, F. S. O uso da Inteligência Artificial na Educação Matemática. **Vistacien**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 61-20, 2023. Disponível em: <https://vistacien.com.br/wp-content/uploads/2023/10/4.-Art.-Uso-da-inteligencia-artificial-na-educacao-matematica-61-80.pdf>. Acesso em: 21 set. 2024.

CASTRO, J. B. **Construção do conceito de covariação por estudantes do ensino fundamental em ambientes de múltiplas representações com suporte das tecnologias digitais**. 2016. 275 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/15908>. Acesso em: 21 set. 2024.

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A. TPACK — Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo: uma revisão teórica. **Imagens da Educação**, Maringá, v. 7, n. 2, p. 11-23, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/34615>. Acesso em: 19 set. 2024.

FRANQUEIRA, A. da S. *et al.* Inteligência artificial na personalização da aprendizagem. **Observatório de La Economia Latinoamericana**, [S. l.], v. 22, n. 4, e4101, 2024. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/4101>. Acesso em: 1 nov. 2024.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. England: University of Durham, 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2005.

MARINS, G. C. S. Tecnologia e educação: desafios e oportunidades. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 90-94, 2024. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/letras/tecnologia-e-educacao-desafios>. Acesso em: 19 set. 2024.

MARQUES, A. P. **O uso da Inteligência Artificial no ensino da Matemática**. 2021. 31 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Amapá, Macapá. Disponível em: https://sigaa.unifap.br/sigaa/public/programa/defesas.jsf?lc=pt_BR&id=3192. Acesso em: 21 set. 2024.

MATOS, L. C. S. **Inteligência artificial & educação online na escola pública: possibilidades e alcances**. 2022. 176 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/34600?locale=pt_BR. Acesso em: 21 set. 2024.

MATTOS, S. G. **Em busca de compreensões sobre inteligência artificial e programação intuitiva na educação matemática**. 2022. 169 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/80496>. Acesso em: 21 set. 2024.

MISHRA, P.; KOELHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, New York, v. 6, p. 1017-1054, 2006. Disponível em: https://onezoneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf. Acesso em: 30 out. 2024.

MORAN, J. M. **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: um guia prático**. São Paulo: Papirus, 2015.

MOROSINI, M. C; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Cadernos Intersaberes**, Curitiba, v. 12, n. 44, p. 19–29, 2023. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/2964>. Acesso em: 27 out. 2024.

OLIVEIRA, S. M. de.; BORGES, J. J. O.; LOPES, R. Mapeamento de pesquisas sobre o Teorema de Pick em contextos da Educação Básica no período de 2014 a 2021. **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**, Juiz de Fora, v. 7, n. 1, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/ridema/article/view/42519>. Acesso em: 1 nov. 2024.

OLIVEIRA, S. M. de; PACHECO, A. A. O que revelam pesquisas recentes sobre as potencialidades e aplicabilidades da Inteligência Artificial para o ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Básica?. **Revista Multifaces**, Montes Claros, v. 7, n. 1, 2025. Disponível em: <https://multifaces.ifnmg.edu.br/index.php/multifaces/article/view/902>. Acesso em: 24 fev. 2025.

OLIVEIRA, R. S.; SILVA, M. R. O uso da Inteligência Artificial no ensino da Matemática. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154–164, 2014. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/poescrito/article/view/18875>.

Acesso em: 1 nov. 2024.

ROCHA, F. B. **Explorando a inteligência Artificial na Educação Matemática: o uso do ChatGPT como recurso de aprendizagem em sala de aula.** 2023. 67f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/270528/001189653.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 21 set. 2024.

SANTOS, R. P.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. O ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática. **Revemop**, Ouro Preto, v. 5, p. e202303, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/6837>. Acesso em: 1 nov. 2024.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Í. C. *et al.* Aplicações da Matemática no campo da Inteligência Artificial: inovações e desafios para o ensino de Matemática. **Revista Contemporânea**, Maringá, v. 4, n. 1, p. 2121–2144, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/34615>. Acesso em: 7 nov. 2024.

TURIN, A. M. Computing machinery and intelligence. **Mind**, [S. l.], v. LIX, p. 433-460, 1950. Disponível em: <https://academic.oup.com/mind/article-abstract/LIX/236/433/986238?redirectedFrom=fulltext&login=false>. Acesso em: 1 nov. 2024.

VIEIRA, J. S. **A Educação Matemática e sua relação com os estereótipos de gênero feminino na Inteligência Artificial.** 2023. 71f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://tede.pucsp.br/bitstream/handle/40016/1/Julianna%20da%20Silva%20Vieira.pdf>. Acesso em: 21 set. 2024.

Recebido: 25/02/2025

Aprovado: 27/08/2025

Publicado: 16/09/2025

Como citar (ABNT): EVANGELISTA, A. H. *et al.* Impactos da incorporação da Inteligência Artificial no ensino de Matemática: um Estado do Conhecimento. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 11, e265425, 2025.

Contribuição de autoria:

Anne Heloísa Alves Evangelista: Conceituação, curadoria de dados, análise formal, investigação, validação e escrita (rascunho original).

Janine Freitas Mota: Conceituação, metodologia, supervisão, validação e escrita (revisão e edição).

Rieuse Lopes: Conceituação, metodologia, supervisão, validação e escrita (revisão e edição).

Saulo Macedo de Oliveira: Conceituação, metodologia, supervisão, validação e escrita (revisão e edição).

Editor responsável: Iandra Maria Weirich da Silva Coelho.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

