

Caminhos da Inteligência Artificial na Educação Matemática: uma revisão narrativa sobre abordagens e práticas da produção nacional

Zenildo Santos¹

Universidade Estadual Paulista

Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva²

Universidade Estadual Paulista

RESUMO

Este artigo apresenta uma revisão narrativa da produção científica brasileira sobre o uso da Inteligência Artificial (IA) na Educação Matemática, a partir da análise de 19 estudos levantados na base Periódicos da CAPES. Com o objetivo de analisar a produção científica nacional sobre o uso da IA na Educação Matemática no período de 2020 a 2025, utilizou-se de uma abordagem qualitativa cuja análise comparou metodologias, resultados, contribuições e direções futuras. Os trabalhos indicam uma diversidade de abordagens, com destaque para aplicações pedagógicas práticas da IA, reflexões teóricas e propostas para a formação docente. No entanto, observa-se escassez de pesquisas que avaliem o impacto da IA na aprendizagem. Os resultados apontam tendências promissoras, como o uso de plataformas digitais, o desenvolvimento do pensamento computacional e a necessidade de inserção crítica da IA nos currículos escolares. O estudo conclui que, embora a IA apresente potencial transformador, sua integração ao ensino de Matemática requer maior investimento em pesquisa, formação e infraestrutura.

Palavras-chave: Inteligência artificial; educação matemática; revisão narrativa; formação docente; tecnologias educacionais.

Paths of Artificial Intelligence in Mathematics Education: a narrative review of approaches and practices in Brazilian research

ABSTRACT

This article presents a narrative review of Brazilian scientific literature on the use of Artificial Intelligence (AI) in Mathematics Education, based on the analysis of 19 studies retrieved from the CAPES Journals database. Aiming to examine the national scientific production on the use of AI in Mathematics Education from 2020 to 2025, the study employed a qualitative approach, comparing methodologies, results, contributions, and future directions. The findings reveal a diversity of approaches, with emphasis on practical pedagogical applications of AI, theoretical reflections, and proposals for teacher education.

¹Doutor em Ensino e História das Ciências e da Matemática (UFABC) Pós-doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP (IGCE). Endereço para correspondência: Av. 24 A - Bela Vista, Rio Claro - SP, 13506-900. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3659-7550>. E-mail: zenildo198090@gmail.com.

²Doutor em Educação pela Universidade de Western Ontario (UWO). Professor, Universidade Estadual paulista (UNESP), São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5810-2259>. E-mail: ricardo.scucuglia@unesp.br

However, there is a noticeable scarcity of research evaluating the impact of AI on learning. The results highlight promising trends, such as the use of digital platforms, the development of computational thinking, and the need for a critical integration of AI into school curricula. The study concludes that, although AI presents transformative potential, its integration into Mathematics teaching requires greater investment in research, teacher training, and infrastructure.

Keywords: Artificial intelligence; mathematics education; narrative review; teacher education; educational technologies.

Caminos de la Inteligencia Artificial en la Educación Matemática: una revisión narrativa sobre enfoques y prácticas en la producción nacional

RESUMEN

Este artículo presenta una revisión narrativa de la producción científica brasileña sobre el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en la Educación Matemática, a partir del análisis de 19 estudios encontrados en la base de datos Periódicos de CAPES. Con el objetivo de analizar la producción científica nacional sobre el uso de la IA en la Educación Matemática en el periodo de 2020 a 2025, se utilizó un enfoque cualitativo cuya análisis comparó metodologías, resultados, contribuciones y direcciones futuras. Los trabajos indican una diversidad de enfoques, con énfasis en aplicaciones pedagógicas prácticas de la IA, reflexiones teóricas y propuestas para la formación docente. Sin embargo, se observa una escasez de investigaciones que evalúen el impacto de la IA en el aprendizaje. Los resultados señalan tendencias prometedoras, como el uso de plataformas digitales, el desarrollo del pensamiento computacional y la necesidad de una inserción crítica de la IA en los currículos escolares. El estudio concluye que, aunque la IA presenta un potencial transformador, su integración en la enseñanza de las Matemáticas requiere una mayor inversión en investigación, formación docente e infraestructura.

Palabras clave: Inteligencia artificial; educación matemática; revisión narrativa; formación docente; tecnologías educativas.

INTRODUÇÃO

Diante da popularização da Inteligência Artificial (IA) em diversas áreas do conhecimento, observa-se um crescimento no número de estudos voltados à sua inserção no campo educacional e cada vez mais nota-se trabalhos que buscam relatar experiências com o uso desses recursos no ensino da Matemática. São trabalhos que têm a finalidade de impulsionar as discussões sobre seu impacto na aprendizagem, na prática docente e na construção de novas metodologias de ensino.

Conforme evidenciado por Lee (2019), em meados da década de 1950, os primeiros estudiosos da IA traçaram um objetivo ousado e claro de desenvolver máquinas capazes de simular a inteligência humana. Essa meta, ao mesmo tempo precisa e desafiadora, atraiu nomes de destaque no campo da computação, como Marvin Minsky, John McCarthy e Herbert Simon.

Desde o período quando Alan Turing propôs, em um artigo, a ideia de que máquinas poderiam simular a inteligência humana, surgiu em 1956, durante a conferência de Dartmouth, oficialmente o termo “Inteligência Artificial”, marcando o início da área (Luger, 2009). Especialmente nos anos 1960, surgiram os primeiros programas capazes de realizar tarefas específicas, como jogar xadrez ou resolver problemas lógicos, o que

gerou grande entusiasmo. No entanto, de acordo com Lee (2019, p.16, grifo próprio), “desde a sua criação, a inteligência artificial passou por vários ciclos de expansão e retrocesso. Períodos de grande promessa foram seguidos por ‘invernos de IA’, quando uma decepcionante falta de resultados práticos levava a grandes cortes no financiamento”.

Nas décadas seguintes, os estudos desfrutaram de breves períodos de destaque, devido as mudanças em duas das principais matérias-primas necessárias para o desenvolvimento de uma IA, o poder de computação e dados. Lee (2019) explica que os dados funcionam como material de treino para a IA ajudando a identificar padrões por meio de inúmeros exemplos enquanto o poder computacional viabiliza o processamento em alta velocidade desses dados. Nesse aspecto Lee (2019) esclarece que para identificar tais padrões a IA precisa ser treinada, ou seja, aprender. O autor denomina essa ação de aprendizado profundo em que,

Fundamentalmente, esses algoritmos usam grandes quantidades de dados de um domínio específico para tomar uma decisão que otimiza um resultado desejado. Isso é feito através do treino para reconhecer padrões e correlações profundamente internas, conectando os muitos pontos de dados ao resultado desejado. Esse processo de busca de padrões é mais fácil quando os dados são rotulados com o resultado desejado —“gato” versus “ não gato”; “clicado” versus “não clicado”, “jogo vencido” versus “jogo perdido”, podendo, então, basear-se em seu amplo conhecimento dessas correlações — muitas das quais são invisíveis ou irrelevantes para os observadores humanos — para tomar melhores decisões do que um humano conseguiria (Lee, 2019, p.19, grifo próprio).

O aprendizado profundo funciona a partir do treinamento de algoritmos com grandes volumes de dados rotulados, permitindo que a máquina reconheça padrões complexos e relações internas entre as informações. Com base nesses padrões, o sistema aprende a associar entradas a resultados desejados — como classificar imagens ou prever comportamentos. Quanto mais dados organizados e relevantes estiverem disponíveis, maior a capacidade da IA de realizar previsões ou tomar decisões com precisão.

Para viabilizar esse processo em larga escala, empresas que dominam o desenvolvimento de tecnologias de IA passaram a disponibilizar ferramentas ao público, como buscadores, redes sociais, tradutores automáticos e, mais recentemente, *chatbots* generativos. Essas aplicações funcionam como interfaces acessíveis que, ao mesmo tempo em que oferecem serviços à sociedade, também coletam continuamente dados de diferentes contextos, culturas e modos de expressão. Essa estratégia tem permitido ampliar a base de dados usada no treinamento das IA tornando-as mais adaptadas a diferentes usos e perfis de usuários. Com o acesso da população a essas ferramentas

trazendo nova configuração a sociedade, emergiu-se a necessidade de discussões sobre a utilização da IA em contextos educacionais, visto que todo instante que a sociedade se transforma a escola se reinventa.

Muitas pesquisas, a exemplo de Souza (2025), têm destacado a necessidade de formação dos professores para lidar com os artefatos baseados em inteligência artificial. Enquanto Felipe Barros e Abreu (2024) direcionam que não se trata apenas de capacitação técnica, mas de uma formação crítica e pedagógica que permita aos docentes compreenderem as implicações éticas, epistemológicas e didáticas do uso dessas tecnologias no ensino de Matemática. Esse aspecto, como evidenciam Santos e Sant’Ana (2024), reforça a urgência de incluir o tema nos currículos dos cursos de licenciatura e nos programas de formação continuada. Outras pesquisas têm evidenciado a falta de estrutura das escolas públicas para lidar com o uso efetivo de tecnologias digitais, incluindo ferramentas baseadas em IA (Santos, 2023). Fatores como a ausência de equipamentos adequados, a limitação de acesso à internet e a carência de políticas públicas voltadas à inovação educacional comprometem a possibilidade de uma integração significativa dessas tecnologias no cotidiano escolar.

Um ponto recorrente na literatura diz respeito à ampliação do debate sobre IA nas universidades, especialmente em grupos de pesquisas (Ferreira, et al., 2024). Tais espaços têm se mostrado fundamentais para a produção de conhecimento, a reflexão crítica e o desenvolvimento de pesquisas que buscam compreender o papel das inteligências artificiais e outras tecnologias na educação, bem como suas limitações e potencialidades. Na Educação Matemática, é possível verificar trabalhos que consideram recursos de IA para colaborar com a prática docente (Marques; Sant’Ana, 2024). Esses estudos exploram desde o uso de assistentes virtuais e tutores inteligentes até ferramentas que apoiam a personalização do ensino, sugerindo atividades com base nas dificuldades apresentadas pelos estudantes. Algumas pesquisas discutem como a IA pode auxiliar na produção de materiais didáticos (Scucuglia; Carvalho, 2024), contribuindo para que o docente dedique mais tempo ao planejamento pedagógico e à mediação do conhecimento.

Portanto, a IA pode ser concebida como a possibilidade de uma máquina, através de algoritmos, possuir capacidades semelhantes à cognição de um ser humano (Silva; Mairink, 2019). O uso da IA tem sido recentemente discutido nas áreas de Ensino e de Educação, incluindo questões acerca da utilização do Chat GPT (Sant’Ana; Sant’Ana; Sant’Ana A, 2023). A popularização do ChatGPT sinaliza uma inserção crescente de

discussões sobre IA em ambientes educacionais, exigindo uma abordagem investigativa rigorosa por parte de educadores e pesquisadores. A relevância da presente pesquisa se destaca à medida que dispositivos equipados com IA se tornam acessíveis aos estudantes, demandando que educadores estejam preparados para as transformações no ensino e aprendizagem (Borba; Balbino Junior, 2023). O uso da IA está transformando a didática e a pedagogia, tornando-se uma força que redefine paradigmas educacionais. Conforme destacado por Silva et al. (2023, p. 14), a IA não é meramente uma tendência, mas uma “revolução educacional em andamento” que permeia diversas áreas do conhecimento, sugerindo uma transformação abrangente na acumulação do saber humano.

Diante da crescente produção científica sobre o tema, uma revisão narrativa se faz necessária para compreender o estado atual da pesquisa e identificar lacunas que podem orientar investigações futuras. Nesse sentido, adotando uma abordagem qualitativa, temos por objetivo analisar a produção científica nacional sobre o uso da IA na Educação Matemática no período de 2020 a 2025. Ao sistematizar e comparar diferentes estudos, esta revisão contribui para a construção de um panorama crítico sobre a relação entre IA e Educação Matemática, evidenciando tendências e apontando caminhos para novas pesquisas.

METODOLOGIA

A revisão narrativa da literatura, também conhecida como *narrative overview*, é uma modalidade de estudo que visa sintetizar de forma ampla e discursiva o conhecimento já publicado sobre determinado tema. De acordo com Green et al. (2006), esse tipo de revisão não segue protocolos rigorosos de sistematização metodológica, sendo caracterizada pela flexibilidade na seleção, análise e síntese dos textos incluídos. Trata-se de uma abordagem útil para apresentar o desenvolvimento histórico de um problema, discutir fundamentos teóricos e provocar reflexões filosóficas, especialmente em áreas em que o debate conceitual é central. Embora ofereça uma leitura acessível e integrada sobre o estado da arte de um campo, o caráter não sistemático da revisão narrativa exige atenção quanto à possibilidade de vieses na escolha e interpretação das fontes. Ainda assim, quando bem conduzida, constitui uma importante contribuição educacional e acadêmica, capaz de gerar diálogos críticos e novas perguntas de pesquisa.

Com o propósito de atingirmos nosso objetivo, em fevereiro de 2025, procedemos uma pesquisa no portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

(Capes), selecionando-se a busca por “assunto”, utilizando os descritores “Inteligência artificial”, “educação” e “matemática”. Optamos pela estratégia de utilizar o operador booleano AND formando uma sentença combinada pelas três palavras-chave: “Inteligência artificial AND educação AND matemática”.

A partir da combinação dos descritores, foram obtidos 56 trabalhos, que apresentaram as palavras selecionadas nos títulos, resumos ou palavras-chave. Desses, excluímos aqueles que não tinham acesso aberto e aqueles que não eram revisados por pares, sobrando 27 artigos. Como o foco deste estudo é compreender a produção científica no Brasil relacionada ao uso da inteligência artificial no ensino de Matemática ou a questões específicas da Educação Matemática, após a leitura dos resumos ou de trechos dos textos que permitissem essa identificação, optamos por excluir os artigos cujo foco se restringia à área da Educação em sentido amplo, especialmente aqueles direcionados a outras áreas do conhecimento.

Assim, foram selecionados 19 artigos, cuja análise abrangeu quatro aspectos principais: as metodologias empregadas, os resultados obtidos, as contribuições para o campo e as direções futuras sugeridas pelos autores. A partir desses eixos, buscamos mapear os avanços e desafios no uso da IA no ensino de matemática, considerando tanto abordagens teóricas quanto práticas.

2. Resultados

Para evidenciar os trabalhos levantados, elaboramos o Quadro 1, a seguir, que apresenta as principais características referentes ao ano, metodologia, resultados obtidos, contribuições para o campo e direções futuras.

Quadro 1 – Caracterização dos trabalhos selecionados sobre IA e Educação Matemática

Ordem	Autores	Ano	Metodologia	Resultados Obtidos	Contribuições para o Campo	Direções Futuras
1	Mattos, S. G.; Kalinke, M. A.	2024	Pesquisa em Design Educacional	Compreensão das relações entre IA e programação intuitiva	Integração entre IA, design e educação matemática	Investigar novos usos da programação intuitiva na educação
2	Santos, R. P.; Sant’Ana, C. de C.; Sant’Ana, I. P.	2023	Análise bibliográfica com base na	Possibilidades e limites do ChatGPT no ensino médio	Reflexões práticas sobre o uso do ChatGPT na escola	Ampliar estudos com estudantes e

			experiência do GEEM			formação de professores
3	Duarte, E.	2024	Pesquisa qualitativa com Teoria Fundamentada	Competência digital pedagógica é a mais presente	Relaciona formação docente às diretrizes internacionais de IA	Aprofundar a relação entre competências digitais e currículo
4	Zatti, E. A.; Balbino, R.; Mattos, S. G.; Kalinke, M. A.	2022	Pesquisa em Design Educacional	Plataforma GenIA pode apoiar construção de objetos de aprendizagem	Proposta concreta de aplicação da IA no ensino	Desenvolver e aplicar a plataforma em contextos diversos
5	Borba, M. C.; Balbino Júnior, V. R.	2023	Ensaio teórico e testes exploratórios	IA traz desafios éticos e novas perspectivas ao ensino	Discussão crítica e ética sobre IA no ensino matemático	Investigar limites éticos da IA na educação
6	Azevedo, R. L.; Medeiros, J. S.	2025	Estudo teórico e análise documental	Abordagem crítica sobre os desafios da educação em transformação	Reforça a importância da flexibilidade e criticidade na prática docente	Aprofundar o diálogo entre teoria e prática docente
7	Oliveira, J. V. N. et al.	2023	Pesquisa qualitativa com questionário	Uso do ChatGPT foi eficaz, mas requer discernimento	Explora potencial do ChatGPT na formação inicial	Formação crítica para uso responsável de IA
8	Rosa, M.	2024	Ensaio teórico com abordagem crítica	Defesa de uma postura crítica diante das tecnologias digitais	Propõe visão política e cultural para o uso de IA	Explorar possibilidades críticas e decoloniais no uso da IA
9	Webber, C. et al.	2022	Estudo com planejamento didático e uso do App Inventor	Professores se mostram motivados com o uso de apps	Mostra viabilidade de projetos com pensamento computacional	Ampliar experiências com programação no currículo escolar
10	Azevedo, G. T.	2024	Triangulação de dados em abordagem qualitativa	Melhoria na compreensão matemática com IA	Integra IA a problemas matemáticos contextualizados	Aplicar metodologia em outros temas matemáticos
11	Silva, I. C. et al.	2024	Pesquisa bibliográfica e documental	A IA é relevante no ensino de matemática,	Relaciona IA com conteúdos	Explorar mais conteúdos e técnicas da

				especialmente na álgebra linear	matemáticos fundamentais	matemática na IA
12	Silva, A. C.; Tanaka Filho, M.	2025	Análise de desempenho de itens gerados por IA	Itens gerados por IA mostraram qualidade próxima aos dos especialistas	Explora IA como ferramenta de apoio à avaliação	Aprimorar algoritmos geradores de itens educacionais
13	Santos, P. S.; Maciel, P. S.	2021	Estudo de caso	Docentes tiveram que se reinventar frente à Educação 4.0	Contribui com a discussão sobre inovação no contexto da pandemia	Investigar formação docente em contextos de crise
14	Abar, C. A. A. P.; Almeida, M. V.	2024	Relato de experiência qualitativa	Desenvolvimento de habilidades de pensamento computacional com GeoGebra	Aproxima o uso de tecnologias à formação de professores	Expandir uso do GeoGebra com foco em IA
15	Zatti, E. A.; Kalinke, M. A.	2024	Pesquisa aplicada e validação de plataforma	Plataforma viável para uso educacional	Apresenta ferramenta prática com base em IA e programação intuitiva	Aprimorar a plataforma GenIA em outras áreas
16	Santos, R. M.	2024	Pesquisa histórico-bibliográfica	Histórico do uso das TDIC e desafios futuros	Mapeia avanços históricos e aponta desafios atuais	Desenvolver políticas de formação continuada em IA
17	Costa, D. C. L. et al.	2023	Pesquisa experimental com árvores de decisão	Identificação de fronteiras entre interfaces matemáticas	Incorpora IA à análise curricular matemática	Estender a abordagem para outras etapas escolares
18	Silva, L. E. F.	2020	Pesquisa exploratória com questionários	Chatterbots são bem avaliados por docentes e alunos	Discute potencial pedagógico dos chatterbots	Criar ambientes interativos com IA e mediação docente
19	Araújo, F. J. et al.	2023	Estudo de caso com análise docente	IA pode ser útil, desde que usada com acompanhamento docente	Mostra como IA pode apoiar o planejamento de aulas	Avaliar o impacto da IA no ensino fundamental

Fonte: Elaborado pelos autores

Para compreender de que forma a Inteligência Artificial tem sido abordada nos estudos selecionados, elaboramos um Quadro que relaciona os trabalhos às modalidades de ensino em que foram aplicados ou discutidos, bem como aos tipos de IA utilizados ou analisados.

Quadro 2 – Trabalhos por tipo de IA e modalidade de ensino

Ordem	Autores	Tipo de Inteligência Artificial	Modalidade de Ensino
1	Mattos, S. G.; Kalinke, M. A.	IA generativa (programação intuitiva)	Educação Básica (não especificada)
2	Santos, R. P. et al.	ChatGPT (IA generativa)	Ensino Médio
3	Duarte, E.	Currículo de IA (sem ferramenta específica)	Formação docente (inicial e continuada)
4	Zatti, E. A. et al.	IA assistiva em plataforma educacional	Educação Básica (protótipos)
5	Borba, M. C. et al.	ChatGPT (IA generativa)	Ensino Superior
6	Azevedo, R. L. et al.	IA de suporte à análise educacional (teórica)	Educação Básica
7	Oliveira, J. V. N. et al.	ChatGPT (IA generativa)	Formação inicial (licenciatura)
8	Rosa, M.	ChatGPT e outras tecnologias digitais	Educação Básica
9	Webber, C. et al.	App Inventor com elementos de IA	Formação inicial (licenciatura)
10	Azevedo, G. T.	ChatGPT (IA generativa)	Ensino Médio
11	Silva, I. C. et al.	IA aplicada à modelagem matemática	Ensino Superior
12	Silva, A. C.; Tanaka Filho, M.	IA generativa (elaboração de itens)	Educação Básica
13	Santos, P. S. et al.	Tecnologias digitais com IA (Educação 4.0)	Educação Básica (ensino remoto)

14	Abar, C. A. A. P. et al.	GeoGebra com foco em pensamento computacional e IA ³	Formação docente
15	Zatti, E. A.; Kalinke, M. A.	IA generativa (plataforma GenIA)	Educação Básica
16	Santos, R. M.	TDIC e IA (análise histórica)	Educação Básica
17	Costa, D. C. L. et al.	Modelagem com árvores de decisão e IA	Ensino Fundamental II
18	Silva, L. E. F.	Chatterbot (IA com linguagem natural)	Educação Básica
19	Araújo, F. J. et al.	Chatbots (GPT-4, Bard, ChatGPT)	Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Fonte: Elaborado pelos autores.

O levantamento permite observar a diversidade de contextos educacionais em que a IA vem sendo inserida e as diferentes tecnologias adotadas, como *chatbots*, plataformas com programação intuitiva, modelos generativos e algoritmos aplicados à modelagem matemática. A análise revela que a maior parte dos estudos está voltada para a Educação Básica, o que indica uma preocupação crescente com o impacto da IA nas etapas iniciais da formação escolar. Também se observa o destaque do uso de IA generativa, na formação de professores. Por outro lado, surgem experiências com plataformas específicas e abordagens críticas, mostrando que a aplicação da IA no ensino de matemática vai além da automatização de tarefas, sendo mobilizada tanto para inovação didática quanto para promover debates sobre currículo, ética e formação docente.

Com base nessas primeiras interpretações, passaremos a detalhar os pontos de vistas dos autores evocando como esses trabalhos contribuem para a atualização do “estado da arte” para a temática aqui discutida.

Os principais achados dos artigos giram em torno do potencial da IA para o ensino de matemática, com diferentes ênfases. Aqui apresentaremos a metodologia utilizada, os resultados e o que os autores sugerem para discussões futuras.

³ Destacamos que neste trabalho, não foi identificado diretamente uma ferramenta de IA utilizada para uso da elaboração da programação. Todavia, os autores mencionam o uso do *App Personal Image Classifie*, plataforma de desenvolvimento de programas e de acesso a métodos de inteligência artificial.

Abordagem Metodológica

Os principais achados dos artigos giram em torno do potencial da IA para o ensino de matemática, com diferentes ênfases: design educacional, análise bibliográfica, estudo de caso, estudo exploratório, relato de experiência, ensaio teórico e observou-se a combinação de mais de uma metodologia.

I. Design Educacional: alguns estudos, como os artigos “Em busca de compreensões sobre inteligência artificial e programação intuitiva na Educação Matemática” (Mattos; Kalinke, 2024), “Una Propuesta para la Creación de una Plataforma Asistida por la Inteligencia Artificial para la Construcción de Objetos de Aprendizaje de Matemática” (Zatti et al.,(2022) e “Plataforma GenIA: uma proposta de uso da inteligência artificial e da programação intuitiva na criação de objetos de aprendizagem” (Zatti; Kalinke, 2024), utilizam a Pesquisa em Design Educacional.

No primeiro, Mattos Kalinke (2024), teve como propósito explorar as relações entre programação intuitiva, design de interação e inteligência artificial no ensino de matemática e consideraram as reflexões sobre o uso de tecnologias na Educação Matemática e de modelos mentais e conceituais e sistema intuitivo.

No segundo, Zatti et al (2022), propuseram a criação de uma plataforma digital baseada em IA para apoiar a construção de objetos de aprendizagem de matemática e descrevem como a plataforma GenIA, que faz uso de programação intuitiva e é assistida por IA pode contribuir para a construção de Objetos de Aprendizagem em Matemática.

No terceiro artigo, observamos que Zatti e Kalinke (2024), apresentaram uma investigação sobre a viabilidade de uma plataforma digital, utilizando fluxogramas e algoritmos de IA, destinada ao ensino de matemática. Os autores focaram na prototipação e validação prática da plataforma GenIA.

II. Análise Bibliográfica: o estudo de Silva et al (2024), “Aplicações da matemática no campo da inteligência artificial: inovações e desafios para o ensino de matemática”, tiveram como objetivo analisar aplicações da matemática na IA e os desafios para o ensino concentrou no contraste histórico sobre as inovações no ensino da Matemática sendo evidenciadas as aplicações da Matemática no campo da Inteligência Artificial e exemplificadas as aplicações de cálculos matemáticos na IA com destaque para seus desafios e benefícios.

Em “Educação matemática e tecnologias digitais: dos primórdios às perspectivas futuras”, Santos (2024) fez um levantamento bibliográfico onde buscou compreender o

percurso histórico da inserção das tecnologias digitais, incluindo a IA, na educação matemática brasileira. No seu levantamento bibliográfico, o autor recomenda que sejam realizadas pesquisas que apontem os desafios e perspectivas futuras para área, no que se refere as novas potencialidades da inteligência artificial e as suas aplicações ao ensino de Matemática.

III. Estudo de Caso: Santos e Maciel (2021), no artigo “*A (r)evolução da educação 4.0 no ensino de ciências e matemática em escolas da rede estadual de ensino da Paraíba*”, objetivaram compreender como a prática docente de profissionais de ciências da natureza e matemática da rede estadual da Paraíba tem acompanhado essa (r)evolução tecnológica . O trabalho foi caracterizado como estudo de caso com ênfase em análise qualitativa discorrendo como docentes acompanharam as mudanças tecnológicas recentes.

Araújo et al. (2023), no artigo “O ensino da matemática nos anos iniciais: as ferramentas de *chatbots* na construção de sequências didáticas”, utilizaram o estudo de caso, com análise das sequências e mediação docente para investigar a aplicação da IA na prática docente por meio da construção de sequências didáticas por meio de diferentes *chatbots* como o Bing/GPT-4, Bard/Google e o Chat GPT/OpenAI.

IV. Estudo exploratório: Silva (2020), com o estudo “*Proposta para o ensino de matemática com o auxílio de software educativo: análise da prática docente*”, desenvolveu um chatterbot para o ensino de matemática, com base em pesquisa exploratória e uso de questionários com diferentes públicos docentes.

Oliveira et al. (2023), no trabalho “Elaboração de projetos de pesquisa com auxílio do ChatGPT: um estudo com licenciandos de matemática”, investigaram o uso do ChatGPT por licenciandos na elaboração de projetos. A metodologia foi exploratória, combinando questionários com análise interpretativa das respostas.

Silva e Tanaka Filho (2025), em “Elaboração de itens de matemática com auxílio de inteligência artificial generativa”, buscaram verificar a viabilidade da IA na criação de itens avaliativos. A metodologia combinou criação de itens, aplicação com estudantes e análise estatística dos resultados.

Em “Resolução de Problemas Envolvendo Escalas Lineares, Superficiais e Volumétricas: Inteligência Artificial e Pensamento Computacional”, Azevedo (2024) propôs identificar e analisar as características observáveis no processo de resolução de problemas envolvendo escalas lineares, superficiais e volumétricas com o uso da

ferramenta de Inteligência Artificial (IA) ChatGPT, no contexto da Formação em Matemática. O autor utilizou a metodologia de um estudo exploratório com estudantes do Ensino Médio de um Instituto Federal durante o desenvolvimento de situações-problema envolvendo escalas e IA.

V. Relato de experiência: Abar e Almeida (2024), no artigo “*Contributos do GeoGebra para exploração do pensamento computacional no contexto da geometria*”, propuseram desenvolver atividades que integrasse o pensamento computacional com o uso do GeoGebra. O estudo utilizou relato de experiência das diferentes etapas de uma formação de professores, da área da Matemática, tendo como recurso tecnológico o GeoGebra.

VI. Ensaio teórico: Rosa (2024), em “Cyborgs para um futuro ancestral: a transposição de problemas como ação hacker na educação matemática”, propôs uma leitura crítica e político-cultural sobre o uso da IA e das tecnologias digitais na educação matemática. O artigo é um ensaio teórico, articulando filosofia africana, cinema e tecnologias digitais.

Azevedo e Medeiros (2025), no artigo “Os desafios no ensino de matemática em um mundo em constante transformação”, refletiram sobre os desafios enfrentados pela educação matemática contemporânea, considerando temas como avaliação, inclusão e IA. A abordagem foi teórica, articulando diferentes dimensões educacionais, com base em uma análise multidimensional.

VII. Combinação de mais uma metodologia: Webber et al. (2022), com o estudo “Experiências do pensamento computacional no ensino de ciências e matemática”, focou em reconhecer as fronteiras entre os campos da Matemática, tratados no Ensino Fundamental, considerando três interfaces: Aritmética, Álgebra e Geometria e descreveram o uso de ambientes de programação em atividades escolares. A metodologia utilizada foi um projeto de intervenção baseada em planejamento e aplicou a resolução Matemática-Computacional das equações da Teoria de Campos em Árvores de Decisão. Os autores combinaram a inteligência artificial, destacando como uma componente importante do pensamento computacional, em atividades de programação e o planejamento das aulas.

Costa et al. (2023), em “Teoria de campos e a inteligência artificial integradas na análise das transições entre as interfaces matemáticas”, analisaram o uso da IA com base

na Teoria de Campos e modelagem computacional. A metodologia envolveu atividade experimental combinada com modelagem matemática-computacional.

Santos, Sant'Ana e Sant'Ana (2023), no artigo “O ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática”, buscaram refletir sobre as possibilidades e limitações do uso do ChatGPT como ferramenta de apoio no Ensino Médio. Eles realizaram um levantamento bibliográfico e o desenvolvimento de experiências de testagem do Chat para compreender o seu impacto nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

Borba e Balbino Júnior (2023), com o artigo “O ChatGPT e educação matemática”, discutiram criticamente os desafios e possibilidades da IA no ensino de matemática, questionando se essas tecnologias representam continuidade ou ruptura em relação a ferramentas anteriores. A metodologia adotada consistiu em uma bibliográfica combinada com as análises das interações com o chat.

Duarte (2024), no artigo “Formação de professores de matemática e o currículo de inteligência artificial da educação básica – Unesco”, teve como propósito analisar as competências digitais presentes em documentos oficiais de formação docente, relacionando-as ao currículo de IA proposto pela Unesco. A investigação adotou a combinação de uma pesquisa bibliográfica com a Teoria Fundamentada para analisar documentos normativos e a BNCC, identificando competências digitais essenciais.

Resultados obtidos

Os artigos analisados apresentam resultados diversos, mas que, em conjunto, apontam para um panorama possibilidades e desafios de usos da IA no campo da Educação Matemática. Para fins de organização, os resultados foram agrupados em três categorias principais: (i) uso da IA como recurso didático ou pedagógico, (ii) formação de professores e competências digitais, e (iii) propostas críticas e teóricas sobre IA e educação matemática.

(i) Uso da IA como recurso didático ou pedagógico

Vários trabalhos investigaram diretamente a aplicação de recursos de IA no contexto da sala de aula ou em atividades de ensino. No estudo de Santos et al. (2023), os autores destacaram a versatilidade do ChatGPT como tecnologia auxiliar no Ensino Médio, sendo capaz de propor atividades, resolver questões e apoiar a prática pedagógica, embora também tenham alertado para possíveis limitações de uso.

De forma semelhante, Oliveira et al. (2023), observaram que a tecnologia foi eficaz para ajudar licenciandos na construção de projetos de pesquisa em Educação Matemática. Os participantes relataram maior capacidade de explorar temas complexos, embora o estudo tenha enfatizado a importância do uso crítico e consciente da tecnologia.

Azevedo (2024), identificou que estudantes do Ensino Médio desenvolveram maior compreensão matemática ao interagir com o ChatGPT, evidenciando habilidades como análise crítica, argumentação e resolução de problemas.

Silva e Tanaka Filho (2025), concluíram que alguns itens produzidos por IA apresentaram desempenho comparável aos elaborados por especialistas humanos, destacando o potencial da IA como um agente auxiliar na avaliação, embora com limitações em aspectos como clareza de comandos e elaboração de alternativas.

O estudo de Araújo et al. (2023), concluiu que, quando mediadas por professores, os *chatbots* podem contribuir com o ensino dos anos iniciais, especialmente nas quatro operações, sem substituir a dimensão humana do processo educativo.

Por sua vez, Silva (2020) observou que o uso de *chatterbots* educacionais foi bem avaliado por professores e licenciandos, principalmente por sua capacidade de simular interações e reforçar conteúdos específicos.

Zatti et al. (2022) e Zatti e Kalinke (2024), nos artigos que apresentam a plataforma *GenIA*, relataram que a criação e validação de sistema assistido por IA voltado à construção de objetos de aprendizagem mostrou-se viável e promissor. Os estudos destacam que a integração entre programação intuitiva e IA pode apoiar professores e estudantes no desenvolvimento de materiais didáticos personalizados.

(ii) Formação de professores e competências digitais

Alguns estudos concentraram-se na formação docente e na análise de competências digitais para o uso de IA na educação. Duarte (2024), identificou que a competência digital pedagógica é a mais presente nos documentos oficiais, também que, a associação entre pensamento computacional e currículo de matemática pode fortalecer a inserção da IA na formação inicial e continuada de professores.

No estudo de Abar e Almeida (2024), os autores observaram que o uso dessa tecnologia no contexto do pensamento computacional contribuiu para o desenvolvimento de habilidades nos futuros professores de matemática, mostrando o potencial da IA e da

programação para além do uso técnico, promovendo compreensão conceitual e reflexão pedagógica.

Webber et al. (2022), relataram que os docentes em formação ficaram motivados com a criação de aplicativos educativos e perceberam novas possibilidades para trabalhar matemática de forma mais interativa e significativa, mesmo diante do desafio inicial com a programação.

Santos et al. (2021), ao analisarem a *Educação 4.0* durante o regime remoto de ensino, evidenciaram que professores da rede estadual da Paraíba tiveram que se reinventar com o uso de tecnologias, incluindo IA mostrando criatividade e flexibilidade na adaptação de suas práticas pedagógicas.

(iii) Propostas críticas e teóricas sobre IA e educação matemática

Outros trabalhos adotaram perspectivas mais teóricas e críticas. Borba e Balbino Júnior (2023), problematizaram o uso da IA refletindo se ela representa uma continuidade histórica do uso de tecnologias no ensino ou uma ruptura. O estudo também destacou preocupações éticas e a necessidade de reflexão sobre o papel dessas ferramentas nos coletivos escolares.

Rosa (2024), propôs uma leitura político-filosófica sobre a IA. O autor defende que, já constituída por sujeitos *cyborgs*, a educação matemática deve promover a problematização de padrões sociais e culturais naturalizados, formando sujeitos críticos que resistam à reprodução de discursos excludentes e encontrem, pela matemática, caminhos para um futuro mais justo e ancestral.

Santos (2024), recuperou o histórico do uso das tecnologias na Educação Matemática no Brasil e identificou que, apesar do avanço dos dispositivos, a formação inicial de professores ainda é um grande entrave para o uso qualificado da IA apontando essa lacuna como uma das principais barreiras a serem superadas.

Costa et al. (2023), observaram que o uso combinado da Teoria de Campos e de algoritmos baseados em árvores de decisão permitiu identificar transições entre Aritmética, Álgebra e Geometria, promovendo uma análise curricular orientada por dados e com apoio da IA.

Contribuições para o campo e direções futuras

A construção desta categoria buscou identificar padrões e recorrências nos temas abordados, organizando as informações em eixos temáticos - prática pedagógica, formação docente, inovação tecnológica, reflexão crítica e ética, e currículo e conteúdos - que refletissem os principais focos de atenção presentes na produção científica. Esses eixos foram sistematizados no Quadro 3, que reúne de forma sintética as contribuições observadas, as recomendações para pesquisas futuras e os estudos que se alinham a cada um desses aspectos.

Quadro 3 – Padrões nas contribuições, direções futuras e trabalhos relacionados

Eixo	Contribuições observadas	Direções futuras sugeridas	Trabalhos relacionados
Prática pedagógica	Apoio à aula, elaboração de atividades e objetos de aprendizagem	Investigar o uso da IA com estudantes e docentes em contextos reais	Santos et al. (2023); Oliveira et al. (2023); Azevedo (2024); Silva (2020); Araújo et al. (2023)
Formação docente	Desenvolvimento de competências digitais e reflexão sobre o uso da IA	Incluir IA nos currículos de formação inicial e continuada	Duarte (2024); Webber et al. (2022); Abar e Almeida (2024); Santos et al. (2021)
Inovação tecnológica	Desenvolvimento de plataformas e uso de programação intuitiva	Expandir o uso e aprimorar ferramentas educacionais baseadas em IA	Zatti et al. (2022); Zatti e Kalinke (2024); Azevedo e Medeiros (2025)
Reflexão crítica e ética	Problematização de discursos e padrões naturalizados no uso da tecnologia	Ampliar estudos críticos sobre IA, ética e justiça social na educação	Borba e Balbino Júnior (2023); Rosa (2024); Santos (2024)
Currículo e conteúdos	Articulação entre IA e conteúdos matemáticos específicos	Inserir a IA de forma integrada ao currículo e aos conteúdos escolares	Costa et al. (2023); Silva e Tanaka Filho (2025); Silva et al. (2024)

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise dos estudos permitiu identificar que a integração entre Inteligência Artificial e Educação Matemática tem ocorrido por diferentes caminhos, refletindo tanto práticas em desenvolvimento quanto reflexões teóricas mais amplas. As contribuições concentram-se especialmente na aplicação da IA como apoio pedagógico, no incentivo à inovação tecnológica com plataformas e objetos digitais, na formação docente para uso crítico e ético dessas tecnologias, e na articulação entre conteúdos matemáticos e recursos automatizados.

As direções futuras sugerem a necessidade de ampliação das investigações empíricas em contextos escolares, de modo a avaliar como a IA pode ser incorporada ao cotidiano das aulas com intencionalidade pedagógica. Além disso, destaca-se a importância de incluir a temática nos currículos de formação inicial e continuada de professores, estimulando abordagens que considerem aspectos sociais, éticos e políticos do uso de tecnologias. O fortalecimento da produção de materiais com base em IA e sua integração ao currículo de matemática também aparecem como caminhos promissores.

De modo geral, os estudos apontam para um campo ainda em consolidação, que exige tanto aprofundamento técnico quanto reflexão crítica. A IA não é apresentada como solução pronta, mas como uma ferramenta que, se contextualizada e problematizada, pode contribuir com a renovação das práticas educativas, respeitando as especificidades da Educação Matemática e os desafios contemporâneos da escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão narrativa teve como objetivo de analisar a produção científica nacional sobre o uso da IA na Educação Matemática no período de 2020 a 2025. A partir da leitura e sistematização de 19 artigos selecionados, foi possível identificar tendências, contribuições e lacunas que atravessam esse campo em expansão. Os estudos analisados revelam um crescente interesse pela temática, mas também apontam a necessidade de aprofundar investigações empíricas e fortalecer o diálogo entre teoria e prática.

Observamos uma diversidade metodológica entre os trabalhos, com a presença de pesquisas qualitativas, ensaios teóricos, estudos de caso e propostas de design educacional. Contudo, constatamos a escassez de estudos experimentais com análises quantitativas que avaliem de forma mais robusta o impacto da IA na aprendizagem matemática. Essa lacuna limita a compreensão de como diferentes ferramentas tecnológicas, especialmente as baseadas em IA generativa, influenciam o desempenho, o interesse e o envolvimento dos estudantes.

As contribuições da literatura analisada distribuem-se em três frentes principais. Em termos teóricos, os estudos apontam caminhos para a inserção crítica da IA no ensino de matemática, destacando preocupações éticas, culturais e pedagógicas. Em relação às práticas, algumas iniciativas se destacam pelo desenvolvimento de plataformas digitais e objetos de aprendizagem mediados por IA. Já no campo da formação docente, os trabalhos discutem o desenvolvimento de competências digitais e a necessidade de

preparar os professores para lidar com as transformações tecnológicas no cotidiano escolar.

Embora a maioria dos estudos reconheça o potencial da IA para apoiar o ensino de matemática, seja por meio da personalização da aprendizagem, do apoio ao planejamento docente ou da mediação de atividades, identificamos desafios persistentes. Entre eles, destacam-se a formação inicial e continuada de professores, a autonomia dos estudantes frente às tecnologias e a dificuldade de integrar a IA aos currículos escolares de forma pedagógica e contextualizada.

Outro ponto importante diz respeito à intencionalidade do uso dessas ferramentas. O uso de modelos como o ChatGPT é frequentemente relatado, mas nem sempre acompanhado de estratégias que promovam pensamento crítico, autoria e análise de resultados. Além disso, a acessibilidade tecnológica ainda é um entrave, sobretudo nas redes públicas de ensino, o que pode acentuar desigualdades educacionais.

Destaca-se, a ausência de diálogos mais consistentes com as vertentes da *Psicologia da Educação Matemática* e da *Filosofia da Educação Matemática*. Poucos estudos exploram, por exemplo, como o uso da IA impacta os processos cognitivos e afetivos envolvidos na aprendizagem matemática ou que fundamentos epistemológicos sustentam as práticas mediadas por IA. Tal silenciamento pode limitar a compreensão das implicações mais profundas da adoção de tecnologias inteligentes no ensino e na aprendizagem, afastando a discussão de perspectivas que historicamente têm contribuído para compreender os modos como os sujeitos se constituem no processo educativo.

As direções futuras sugeridas pelos autores reforçam a importância de investir em pesquisas que avaliem o impacto da IA na aprendizagem matemática, bem como em ações formativas que articulem competências técnicas e pedagógicas. Também se recomenda ampliar os estudos sobre a integração curricular da IA valorizando propostas que envolvam a resolução de problemas reais, a modelagem matemática e o pensamento computacional.

Nesse sentido, a diversidade de enfoques metodológicos observada nos artigos analisados, aliada à pluralidade de contextos educacionais, revela que a IA pode atuar como catalisadora de experiências formativas inovadoras, especialmente quando articulada a práticas pedagógicas reflexivas. Contudo, é preciso destacar que a eficácia do uso da IA na Educação Matemática depende não apenas da tecnologia em si, mas do modo como ela é mediada por professores e integrada a projetos pedagógicos

significativos. A análise dos estudos evidencia que iniciativas que valorizam a autoria docente, o pensamento crítico e a resolução de problemas reais apresentam maior potencial transformador. Assim, mais do que incorporar tecnologias de ponta, trata-se de promover uma reconfiguração epistemológica e didática no ensino da matemática, capaz de ressignificar o papel da IA nas práticas escolares e no processo de formação dos sujeitos.

Diante disso, concluímos que a IA tem potencial para transformar práticas na Educação Matemática, mas ainda requer investimento em pesquisa, formação e infraestrutura. O campo está em movimento e a construção de uma abordagem crítica, contextualizada e equitativa depende de políticas governamentais e de esforços contínuos por parte da comunidade acadêmica, dos formadores de professores e dos sistemas educacionais.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, processos: 307278/2022-0 e 403790/2023-9).

REFERÊNCIAS

ABAR, C. A. A. P.; ALMEIDA, M. V. *Contributos do GeoGebra para exploração do pensamento computacional no contexto da geometria*. REMATEC, Belém, v. 19, n. 48, p. e2024003, 2024. DOI: <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n48.e2024003.id590>. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/590>. Acesso em: 13 fev. 2025.

ARAÚJO, F. J. et al. *O ensino da matemática nos anos iniciais: as ferramentas de chatbots na construção de sequências didáticas*. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 17, n. 1, p. 7721–7740, 2023. DOI: <https://doi.org/10.55905/REVCONV.17N.1-466>. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/4755>. Acesso em: 13 fev. 2025.

AZEVEDO, G. T. *Resolução de problemas envolvendo escalas lineares, superficiais e volumétricas: inteligência artificial e pensamento computacional*. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v. 17, n. 2, p. 138–149, 2024. DOI: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2024v17n2p138-149>. Disponível em: <https://jjeem.pgsscogna.com.br/jjeem/article/view/12871>. Acesso em: 13 fev. 2025.

AZEVEDO, R. L.; MEDEIROS, J. S. *Os desafios no ensino de matemática em um mundo em constante transformação*. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 11, n. 1, p. 2252–2266, 2025. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v11i1.17977>. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/17977>. Acesso em: 13 fev. 2025.

BORBA, M. C.; BALBINO JUNIOR, V. R. *O ChatGPT e educação matemática*. Educação Matemática Pesquisa, v. 25, n. 3, p. 142–156, 2023. DOI: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2023v25i3p142-156>. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/63304>. Acesso em: 13 fev. 2025.

COSTA, D. C. L. et al. *Teoria de campos e a inteligência artificial integradas na análise das transições entre as interfaces matemáticas*. RECIMA21, v. 4, n. 3, p. e432932, 2023. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i3.2932>. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2932>. Acesso em: 13 fev. 2025.

DUARTE, E. *Formação de professores de matemática e o currículo de inteligência artificial da educação básica*. Revista Paranaense de Educação Matemática, v. 13, n. 31, p. 1–25, 2024. DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2024.13.31.9245>. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/9245>. Acesso em: 13 fev. 2025.

FERREIRA, W. J. et al. *Desenvolvimento profissional e equidade: o papel dos grupos de estudo na formação de professores de matemática*. Com a Palavra, o Professor, v. 9, n. 25, p. 33–50, 2024. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/PPP/article/view/1046>. Acesso em: 7 abr. 2025.

FELIPE BARROS, J. E.; DIAS DE ABREU, J. *Inteligência artificial na educação matemática: o que vem sendo pesquisado*. Com a Palavra, o Professor, v. 9, n. 25, p. 283–304, 2024. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/PPP/article/view/1092>. Acesso em: 7 abr. 2025.

GREEN, B. N.; JOHNSON, C. D.; ADAMS, A. *Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals*. Journal of Chiropractic Medicine, v. 5, n. 3, p. 101–117, 2006.

LEE, K. *Inteligência artificial: como os robôs estão mudando o mundo*. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

LUGER, G. F. *Artificial intelligence: structures and strategies for complex problem solving*. 6. ed. Reading, MA: Addison-Wesley, 2009.

MARQUES, T.; SANT'ANA, C. C. A inteligência artificial como recurso para o ensino de matemática. In: *SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 9., 2024. Anais... Natal, 2024.

MATTOS, S. G.; KALINKE, M. A. *Em busca de compreensões sobre inteligência artificial e programação intuitiva na educação matemática*. Revista Pesquisa Qualitativa, v. 12, n. 30, p. 1–19, 2024. DOI: <https://doi.org/10.33361/RPQ.2024.v.12.n.30.714>. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/714>. Acesso em: 13 fev. 2025.

OLIVEIRA, J. V. N. et al. *Elaboração de projetos de pesquisa com auxílio do ChatGPT*. REAMEC, v. 11, n. 1, p. e23064, 2023. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15966>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/15966>. Acesso em: 13 fev. 2025.

ROSA, M. *Cyborgs para um futuro ancestral*. Revemat, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2024.e97721>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/97721>. Acesso em: 13 fev. 2025.

SANT'ANA, F. P. et al. *Uma utilização do ChatGPT no ensino*. Com a Palavra, o Professor, v. 8, n. 20, p. 74–86, 2023. DOI: <https://doi.org/10.23864/cpp.v8i20.951>. Disponível em: http://revista.geem.mat.br/index.php/_CPP/article/view/951. Acesso em: 12 fev. 2025.

SANTOS, D. M. A. A. P. *Inteligência artificial na educação: potencialidades e desafios*. SCIAS, v. 5, n. 2, p. 74–89, 2023. DOI: <https://doi.org/10.36704/sciaseducomtec.v5i2.7692>. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sciasedcomtec/article/view/7692>. Acesso em: 7 abr. 2025.

SANTOS, P. S.; MACIEL, P. S. *A (r)evolução da Educação 4.0*. RENOTE, v. 18, n. 2, p. 245–254, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.110233>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/110233>. Acesso em: 13 fev. 2025.

SANTOS, R. P. et al. *O ChatGPT como recurso de apoio no ensino da matemática*. Revemop, v. 5, p. e202303, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/6837>. Acesso em: 13 fev. 2025.

SANTOS, Z.; SANT'ANA, C. C. *As percepções de estudantes quanto ao uso de inteligência artificial*. Com a Palavra, o Professor, v. 9, n. 25, p. 195–212, 2024. Disponível em: http://revista.geem.mat.br/index.php/_CPP/article/view/1089. Acesso em: 7 abr. 2025.

SANTOS, R. M. *Educação matemática e tecnologias digitais*. Em Teia, v. 15, n. 2, p. 120–138, 2024. DOI: <https://doi.org/10.51359/2177-9309.2024.263912>. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/emteia/article/view/263912>. Acesso em: 1 fev. 2025.

SILVA, J. A. S.; MAIRINK, C. H. P. *Inteligência artificial: aliada ou inimiga*. Libertas, v. 9, n. 2, p. 64–85, 2019.

SILVA, K. R. et al. *Inteligência artificial e seus impactos na educação*. RECIMA21, v. 4, n. 11, p. e4114353, 2023.

SILVA, I. C. et al. *Aplicações da matemática no campo da inteligência artificial*. Revista Contemporânea, v. 4, n. 1, p. 2121–2144, 2024. DOI: <https://doi.org/10.56083/RCV4N1-117>. Disponível em:

<https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/3060>. Acesso em: 13 fev. 2025.

SILVA, A. C.; TANAKA FILHO, M. *Elaboração de itens de matemática com auxílio de inteligência artificial generativa*. Revista Nova Paideia, v. 7, n. 1, p. 351–366, 2025. DOI: <https://doi.org/10.36732/riep.v7i1.399>. Disponível em: <https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/399>. Acesso em: 13 fev. 2025.

SILVA, L. E. F. *Proposta para o ensino de matemática com o auxílio de software educativo*. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 4, p. 22043–22053, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9332/7878>. Acesso em: 13 fev. 2025.

SOUZA, F. W. M. *Desafios e potencialidades da inteligência artificial na educação profissional*. Devir Educação, v. 9, n. 1, p. e926, 2025. DOI: <https://doi.org/10.30905/rde.v9i1.926>. Disponível em: <https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/926>. Acesso em: 7 abr. 2025.

SCUCUGLIA, R. R. S.; CARVALHO, A. C. B. *A produção de imagens com inteligência artificial no contexto da educação matemática*. In: CONGRESSO DE PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA SOBRE EDUCAÇÃO, 2., 2024. Anais... São José do Rio Preto, 2024.

WEBBER, C. et al. *Experiências do pensamento computacional no ensino de ciências e matemática*. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, v. 5, n. especial, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5335/rbecm.v5iespecial.12853>. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12853>. Acesso em: 14 abr. 2025.

ZATTI, E. A. et al. *Una propuesta para la creación de una plataforma asistida por inteligencia artificial*. Paradigma, v. 43, n. 2, p. 259–281, 2022. DOI: <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p259-281.id1226>. Disponível em: <https://revistaparadigma.com.br/index.php/paradigma/article/view/1226>. Acesso em: 13 fev. 2025.

ZATTI, E. A.; KALINKE, M. A. *Plataforma GenIA*. Revista Pesquisa Qualitativa, v. 12, n. 30, p. 1–23, 2024. DOI: <https://doi.org/10.33361/RPQ.2024.v.12.n.30.720>. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/720>. Acesso em: 13 fev. 2025.