

IA E MATEMÁTICA: A TECNOLOGIA QUE AINDA DEPENDE DO PENSAMENTO HUMANO

Jessica de Sousa Coelho Pinto¹

Thiago de Azevedo Gomes²

Resumo

O uso da Inteligência Artificial (IA) no ensino da Matemática tem ganhado destaque, proporcionando um enorme potencial para otimizar o processo de aprendizagem. Com a capacidade de realizar cálculos complexos de forma ágil e explorar grandes volumes de dados, a IA se apresenta como uma ferramenta valiosa que pode ajudar os alunos a desenvolverem um aprendizado mais dinâmico e interativo. Sua aplicação permite aos estudantes um acesso mais rápido a soluções e resultados, promovendo um ambiente mais eficiente para a resolução de problemas. Contudo, assim como qualquer tecnologia, a IA não é infalível. Sua operação, muitas vezes, depende de algoritmos automáticos que podem cometer erros, especialmente quando se trata de interpretações de dados ou análises matemáticas com pouco contexto teórico (Ilumeo, 2020). No entanto, esses erros não diminuem o valor da IA, mas apontam para a necessidade de uma relação complementar com o aprendizado humano (Williams, 2024). A IA, assim como outras ferramentas de apoio, atua para potencializar a experiência de ensino, mas é a capacidade humana de interpretar, contextualizar e refletir sobre os resultados que garante a profundidade do aprendizado (UFMG, 2024). Ao integrar a IA ao ensino da Matemática, o aluno tem a oportunidade de explorar novas abordagens, testar hipóteses e desenvolver habilidades analíticas. Entretanto, é fundamental que o estudante compreenda que, embora a tecnologia ofereça inúmeras vantagens, a verdadeira compreensão dos conceitos matemáticos ainda depende da construção do conhecimento humano. O uso da IA deve ser um recurso que favorece a reflexão, mas é o ser humano que, por meio do estudo contínuo e da investigação, assegura a compreensão completa dos conteúdos, tornando-se, assim, essencial para a evolução do aprendizado.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Ensino da Matemática; Tecnologia Educacional; Prompt; Autonomia Cognitiva; Inclusão.

INTRODUÇÃO

Vivemos uma era em que a educação e a tecnologia interagem de forma crescente, e na Matemática essa interação mostra-se particularmente rica. A IA oferece à aprendizagem matemática recursos antes inimagináveis: simulações em tempo real, correção automática, relatórios de desempenho internamente gerados, exploração de dados de aprendizagem e adaptabilidade curricular. Esses recursos permitem que cada aluno avance considerando seu próprio ritmo, identificando lacunas de compreensão e propondo intervenções imediatas.

No entanto, a Matemática não se limita à execução de cálculos ou à obtenção de respostas corretas: ela exige compreensão profunda, articulação conceitual, argumentação

¹ Mestranda do Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF) – Polo 34: IFF - RJ, jescpintoengenharia@gmail.com;

² Mestre em Ensino das Ciências - PPGECC Unigranrio, thiago.thiago@gmail.com;



lógica e generalização. Assim, a integração da IA no ensino da Matemática suscita dois grandes imperativos: (i) maximizar o aproveitamento de suas capacidades e (ii) preservar os processos humanos de construção do conhecimento. Este artigo aborda essas duas dimensões, propondo uma visão equilibrada e crítica.

REFERENCIAL TEÓRICO

A revisão da literatura realizada por Pinto e Gomes (2025) indica o uso da Inteligência Artificial em diversos ramos do ensino de Matemática, destacando a aplicação de *chatbots*³, tutores inteligentes e softwares educativos interativos para apoiar a aprendizagem personalizada. Os artigos analisados mostram que a IA tem sido utilizada para elaboração de sequências didáticas, projetos de pesquisa e resolução de problemas, com destaque para a capacidade de fornecer *feedback*⁴ imediato e adaptado ao ritmo do estudante (Pereira; Almeida; Sousa, 2023; Souza; Barros, 2024; Oliveira; Santos; Moraes, 2023). Estudos apontam ainda que essas tecnologias contribuem para reduzir a carga cognitiva extrínseca, aumentar o engajamento situacional e fortalecer a autoeficácia dos alunos, permitindo que o professor delegue tarefas de rotina e concentre-se na mediação pedagógica e no planejamento de atividades mais criativas e interativas (Abrahão et al., 2024; Freitas et al., 2023).

METODOLOGIA

Este estudo configura-se como pesquisa qualitativa, baseada em revisão bibliográfica de artigos e publicações sobre o uso da Inteligência Artificial no ensino da Matemática. Foram analisadas produções científicas em português, publicadas entre 2020 e 2024, priorizando pesquisas nacionais que abordam a IA como ferramenta pedagógica, sua utilização contínua, limitações e impactos na aprendizagem.

A análise consistiu em leitura crítica e comparativa, destacando temas recorrentes como personalização do aprendizado, feedback automatizado, uso de chatbots, metodologias ativas, formação docente, infraestrutura tecnológica, ética e acessibilidade.

³ Um chatbot é um programa de computador projetado para simular conversas humanas, ... , respondendo a perguntas e interagindo com usuários de forma automática. ... Os chatbots baseados em IA usam aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural (PNL) para entender e responder às perguntas de forma mais dinâmica e semelhante à humana. Fonte: [Google Pesquisa](#)

⁴ Comunicação: informação que o emissor obtém da reação do receptor à sua mensagem, e que serve para avaliar os resultados da transmissão. Fonte: [Oxford Languages](#)



Essa abordagem permitiu sintetizar as principais contribuições e desafios apontados pela literatura, oferecendo base teórica para os tópicos de desenvolvimento do artigo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entretanto, o cenário não é isento de tensões e falhas e estas devem ser enfrentadas de forma consciente. Modelos de linguagem e sistemas de IA podem gerar respostas erradas ou superficiais, especialmente quando falta contexto ou o *prompt*⁵ é impreciso. O estudo de Pepin, Buchholtz e Hernandez (2025) detectou que, mesmo modelos como ChatGPT ajudam na aprendizagem autoguiada, mas enfrentam desafios de precisão e riscos de dependência. Em plataforma de fóruns de matemática como [Reddit](#) (2025), usuários relatam que “Frequentemente diz coisas erradas, mas com confiança” (traduzido do inglês). Esse tipo de erro é especialmente grave em Matemática, pois pode induzir o aluno a aceitar respostas erradas como corretas, sem desenvolver o espírito crítico.

Uma das críticas centrais destaca que o uso da IA pode gerar uma “terceirização” do esforço cognitivo, promovendo a ilusão de que o aprendizado pode ocorrer sem dedicação. O autor Ted Chiang alerta que a IA generativa “pode ser devastadora para a educação das crianças”, pois oferece soluções imediatas que enfraquecem a construção do pensamento crítico (Chiang, 2025). Segundo ele, ao dar às crianças a sensação de que existe um caminho fácil, inviabilizamos o aprendizado verdadeiro que exige prática, resiliência e reflexão.

Além disso, o estudo com professores no nível primário mostrou que a adoção da IA depende fortemente da formação docente, infraestrutura e contexto o que gera desigualdades de acesso (Mao Li, 2024)

Outro ponto é a eficácia da Inteligência Artificial no ensino da Matemática não depende apenas da disponibilidade tecnológica, mas de fatores como a competência docente para integrá-la, o alinhamento pedagógico, a formação continuada e a infraestrutura adequada. Sem esses elementos, a IA tende a ser subutilizada ou até gerar efeitos contrários ao esperado. O estudo de Alsharidah e Alkramiti (2024) identificou que muitos professores do Oriente Médio reconhecem o potencial educativo da IA, mas utilizam-na pouco na prática, principalmente pela falta de preparo técnico e pedagógico para incorporá-la às aulas

⁵ substantivo masculino; informática; instrução que se dá a um programa de inteligência artificial que afeta ou determina como aquilo que se especificou é gerado automaticamente. "um p. bem projetado pode levar a respostas mais precisas, relevantes e úteis" Origem: [ETIM\(sXXI\) inglês](#)



de Matemática.

Dois pontos cruciais para que a IA produza resultados confiáveis no ensino da Matemática são: a qualidade do prompt e a supervisão humana. Prompt bem estruturado: O comando de entrada que o aluno (ou professor) fornece ao sistema define enormemente a utilidade da resposta. Em problemas matemáticos, deve-se especificar claramente as variáveis, condições (por exemplo, “encontre as raízes da equação no conjunto dos números reais”), unidades, restrições, etc. Um prompt vago gera respostas genéricas ou incorretas. Conferência humana: Mesmo com prompt preciso, a IA pode falhar em interpretar sutilezas ou contextos. Cabe ao aluno/professor revisar o resultado: verificar passos, unidades, coerência, justificar por que método foi usado, se a resposta é plausível dentro do referencial teórico. Essa conferência fortalece a aprendizagem porque exige análise crítica, em vez de aceitação passiva.

Em outras palavras: a IA deve funcionar como amplificador da inteligência humana e não como substituta. A construção do prompt e a mediação humana são as chaves para que a IA cumpra seu papel pedagógico.

Realizando uma comparação direta entre os meios tradicionais de pesquisa e as inteligências artificiais modernas revela tensões e convergências importantes. Os métodos convencionais, como o uso de livros didáticos, enciclopédias, almanaques e artigos impressos, caracterizavam-se pela informação estática e bem organizada em capítulos, índices e referências. O processo de busca, leitura e síntese fazia parte essencial da aprendizagem, permitindo que o estudante desenvolvesse autonomia investigativa e senso crítico ao interagir com o conteúdo.

Esse tipo de pesquisa exigia mais tempo, mas proporcionava um envolvimento cognitivo mais profundo. O aluno precisava construir o conhecimento de forma ativa, filtrando informações e interpretando diferentes fontes. Essa dinâmica favorecia o desenvolvimento da leitura crítica e da capacidade de análise, aspectos que formavam a base de um aprendizado duradouro e reflexivo.



Por outro lado, as inteligências artificiais modernas oferecem rapidez, interatividade e acesso instantâneo a grandes volumes de informação. Conforme observa Assis (2024), a IA redefine o acesso e a organização da informação, alterando o papel das bibliotecas e o comportamento informacional dos usuários. O autor também destaca que a automação dos processos de busca e recomendação tende a substituir práticas tradicionais de investigação, exigindo novas competências críticas e éticas no uso das tecnologias digitais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Inteligência Artificial, quando incorporada ao ensino da Matemática, representa um avanço notável na forma como o aluno aprende e interage com o conhecimento. No entanto, essa integração exige uma postura crítica diante de suas limitações, pois a tecnologia, por mais sofisticada que seja, depende essencialmente da clareza dos comandos, da revisão humana e da contextualização pedagógica.

O estudo desenvolvido permitiu observar que a IA amplia o alcance e a velocidade da aprendizagem, mas não substitui a capacidade reflexiva, interpretativa e investigativa do ser humano. O professor permanece indispensável como mediador do conhecimento, orientador das práticas e promotor da autonomia intelectual dos alunos.

Além disso, esta pesquisa despertou novas expectativas para o aprofundamento sobre os motivos e causas que levam a IA a cometer erros em cálculos, interpretações e análises matemáticas, indicando a necessidade de estudos futuros que investiguem como aprimorar algoritmos, ajustar bases de treinamento e aperfeiçoar estratégias de prompting. Compreender as origens desses equívocos é fundamental para tornar o uso da IA mais confiável, ético e pedagógico.

Em síntese, a Inteligência Artificial é uma ferramenta poderosa, mas o sucesso de sua aplicação depende da sabedoria humana em conduzir o processo de ensino-aprendizagem. A tecnologia pode potencializar o aprendizado, mas é o ser humano que o transforma em conhecimento significativo e duradouro.

REFERÊNCIAS

ALSHARIDAH, M. A.; ALKRAMITI, A. M. Teachers' perceptions towards using artificial intelligence in mathematics education. *Amazonia Investiga*, v. 13, n. 84, p. 43-60, 2024. DOI: 10.34069/AI/2024.84.12.3. Disponível em: [link](#). Acesso em: 1 nov. 2025.

ASSIS, Leonardo. *Inteligência artificial em bibliotecas e unidades de informação: desafios e oportunidades para a ciência e a cultura*. Código 31: Revista de Informação, Comunicação e



Interfaces, v. 2, n. 1, p. 1-15, 2024. DOI: 10.70493/cod31.v2i1.9863. revista.fumec.br

CHIANG, Ted. “IA generativa será devastadora para a educação das crianças”, diz Ted Chiang. *InfoMoney*, 27 ago. 2025. Disponível em: [link](#). Acesso em: 01 nov. 2025.

COSTA, Denis Carlos Lima et al. Teoria de Campos e a Inteligência Artificial integradas na análise das transições entre as interfaces matemáticas. RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar, v. 4, n. 3, p. 1–17, 2023. DOI: 10.47820/recima21.v4i3.2932.

ILUMEO. *Os limites que a Inteligência Artificial ainda não ultrapassa*. Disponível em: <https://ilumeo.com.br/categorias/2020-10-09-os-limites-que-a-inteligencia-artificial-ainda-nao-ultrapassa/>. Acesso em: 01 nov. 2025.

LI, M. Integrating Artificial Intelligence in Primary Mathematics Education: Investigating Internal and External Influences on Teacher Adoption. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2024. DOI: 10.1007/s10763-024-10515-w. Disponível em: [link](#). Acesso em: 1 nov. 2025.

LIMA, Sérgio; FREITAS, Daniela. Proposta para o ensino de Matemática com o auxílio de software educativo: análise da prática docente. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 4, p. 21045–21058, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n4-392.

MOREIRA, Marco Antônio et al. Aprendizagem ativa: experiências e pesquisas com metodologias ativas. *Eccos – Revista Científica*, n. 66, p. 1–6, 2023. DOI: 10.5585/eccos.n66.24391.

OLIVEIRA, Ana Paula; SANTOS, Luiz; MORAES, Beatriz. Elaboração de projetos de pesquisa com auxílio do ChatGPT: um estudo com licenciandos de Matemática. Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, v. 11, n. 1, p. 1–18, 2023. DOI: 10.26571/reamec.v11i1.15966.

PEPIN, B.; BUCHHOLTZ, N.; SALINAS-HERNÁNDEZ, U. A Scoping Survey of ChatGPT in Mathematics Education. *Digital Experiences in Mathematics Education*, v. 11, p. 9-41, 2025. DOI: 10.1007/s40751-025-00172-1. Disponível em: [link](#). Acesso em: 1 nov. 2025.

PEREIRA, João; ALMEIDA, Camila; SOUSA, Rafael. ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática. Revista Moçar (Educação Matemática Online), v. 1, n. 3, p. 1–12, 2023. DOI: 10.33532/revemop.e202303.

PINTO, Jessica de Sousa Coelho; GOMES, Thiago de Azevedo. Uma revisão da literatura (2019-2025): ensino de Matemática e a Inteligência Artificial (IA) segundo o Portal Periódico CAPES. 2025.

REDDIT. AI Math Whiz Outsmarts Top Mathematicians at International Competition. Reddit, 2023. Disponível em: [link](#). Acesso em: 01 nov. 2025.

SOUZA, Mariana; BARROS, Felipe. O ensino da Matemática nos anos iniciais: as ferramentas de chatbots na construção de sequências didáticas. *Revista Prática Docente*, v. 9, n. 1, p. 1–17, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.1-466.

UFMG. Matemática e Inteligência Artificial andam de mãos dadas. Instituto de Ciências Exatas (ICEx), Universidade Federal de Minas Gerais, 2024. Disponível em: [link](#). Acesso em: 02 nov. 2025.

WILLIAMS, Rhiannon. *Os maiores fracassos da IA em 2024*. MIT Technology Review Brasil, 07 jan. 2025. Disponível em: [link](#). Acesso em: 02 nov. 2025.

