

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Cecília Batista Duarte Campos

Escola Estadual Ulisses Cuiabano (Seduc/MT)

professoraceciliaduarte@gmail.com - <http://lattes.cnpq.br/9426304503160504>

Resumo: A incorporação da Inteligência Artificial (IA) na educação vem transformando o processo de ensino e aprendizagem, sobretudo no ensino de Matemática. Essa área do conhecimento, assim como as outras, vem se beneficiando das inovações tecnológicas proporcionadas por sistemas inteligentes capazes de personalizar o ensino, analisar desempenhos e sugerir estratégias pedagógicas. O objetivo da pesquisa foi analisar o uso da inteligência artificial no processo de ensino e aprendizagem matemática. Foi realizada abordagem qualitativa do tipo revisão de literatura, com buscas de fontes em sites oficiais, a saber, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Google Acadêmico e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), envolvendo o período de 2020 a 2025. Os resultados apontam que a IA contribui para a personalização do ensino, identificação de dificuldades dos alunos e fornecimento de *feedbacks* imediatos, favorecendo a autonomia e o desempenho escolar. Contudo, é preciso haver melhorias para seu uso, como a formação de professores e o acesso equitativo às tecnologias. Conclui-se que a IA é uma ferramenta promissora, desde que utilizada com critérios pedagógicos e responsabilidade.

Palavras-chave: Educação. Inteligência Artificial. Tecnologia.

Abstract: *The incorporation of Artificial Intelligence (AI) into education has been transforming the teaching and learning process, especially in the teaching of Mathematics. This area of knowledge, like others, has been benefiting from technological innovations provided by intelligent systems capable of personalizing teaching, analyzing performances, and suggesting pedagogical strategies. The objective of the research was to analyze the use of Artificial Intelligence in the process of teaching and learning mathematics. A qualitative approach of the literature review type was carried out, with searches for sources on official websites, namely Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar, and the Journal Portal of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), covering the period from 2020 to 2025. The results indicate that AI contributes to the personalization of teaching, identification of student difficulties, and provision of immediate feedback, favoring autonomy and academic performance. However, improvements are needed for its use, such as teacher training and equitable access to technologies. It is concluded that AI is a promising tool, as long as it is used with pedagogical criteria and responsibility.*

Keywords: Education. Artificial Intelligence. Technology.

INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica impacta as práticas educacionais, e exige da escola a reconfiguração de seus métodos e recursos pedagógicos. A Inteligência Artificial (IA) é uma ferramenta inovadora, capaz de transformar o processo de ensino e aprendizagem, oferecendo soluções dinâmicas, interativas e personalizadas. A presença de sistemas inteligentes em diversas áreas do conhecimento demonstra o contexto promissor para o contexto educacional, principalmente na Matemática.

O ensino de Matemática costuma apresentar altos índices de dificuldade e evasão entre estudantes. A dificuldade de compreender conceitos matemáticos, associada à falta de estratégias pedagógicas, é um desafio para alunos e professores. Nesse contexto, a utilização da IA é uma alternativa para enriquecer a prática pedagógica, possibilitando a aprendizagem inclusiva, adaptativa e motivadora. Ferramentas baseadas em IA, como tutores inteligentes e plataformas adaptativas, têm capacidade de diagnosticar dificuldades específicas dos estudantes e propor intervenções.

O problema que norteou a pesquisa foi: De que maneira a inteligência artificial pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática? A partir dessa questão, foi refletido sobre os impactos pedagógicos da IA no contexto matemático, considerando as possibilidades e os limites da aplicação dessas tecnologias em sala de aula. Trata-se de uma discussão urgente diante das transformações digitais que marcam o cotidiano escolar e demandam postura crítica e inovadora por parte dos educadores.

O objetivo deste artigo foi analisar o uso da inteligência artificial no processo de ensino e aprendizagem matemática. A pesquisa adotou abordagem qualitativa, do tipo revisão de literatura, com levantamento de artigos publicados entre 2020 e 2025 em bases como Scielo, Google Acadêmico e o Portal de Periódicos da Capes. A escolha por essa metodologia visou compreender, a partir de estudos já realizados, como a IA tem sido inserida nas práticas educacionais e quais impactos tem gerado no desempenho e no engajamento dos estudantes.

A relevância desta pesquisa se justifica no campo teórico e na prática educacional. Teoricamente, contribui para a ampliação do debate sobre o uso de tecnologias emergentes na educação, principalmente em uma

disciplina estratégica como a Matemática. Na prática, oferece subsídios para que professores possam refletir sobre a adoção de ferramentas de IA, visando ao aprimoramento das metodologias de ensino e o fortalecimento da aprendizagem. Dessa forma, espera-se que a pesquisa colabore com o avanço de práticas pedagógicas envolvendo a área da matemática.

1. DESENVOLVIMENTO

A Inteligência Artificial (IA) é uma das inovações tecnológicas aplicadas ao campo educacional, oferece recursos que transformam as práticas pedagógicas tradicionais (Vasconcelos *et al.*, 2024). No ensino de Matemática, a IA é uma aliada no enfrentamento de dificuldades históricas vivenciadas por estudantes, como a abstração de conceitos e a baixa motivação. A personalização do ensino é uma nova forma de atender às especificidades de aprendizagem de cada aluno (Oliveira; Silva, 2023).

O ensino de Matemática é desafiado por altos índices de reprovação e evasão escolar, já que muitos alunos demonstram resistência à disciplina por não conseguirem compreender os conteúdos. A IA contribui para tornar o processo dinâmico e interativo, permite a identificação de lacunas no aprendizado e a proposição de caminhos personalizados para o avanço de cada estudante (Oliveira; Silva, 2023).

Costa Junior *et al.* (2023) pontuam que as plataformas educacionais que utilizam inteligência artificial são capazes de analisar o desempenho do aluno em tempo real e ajustar as atividades com base em suas necessidades. Favorece a aprendizagem contínua, com *feedbacks* imediatos e direcionados, o que contribui para a autonomia e o protagonismo do estudante. Essa dinâmica rompe com o modelo tradicional de ensino centrado no professor, colocando o aluno como responsável pela sua aprendizagem.

Nesse sentido, a IA viabiliza o uso de tutores inteligentes, que funcionam como assistentes virtuais de aprendizagem, capazes de simular interações humanas e fornecer explicações adaptadas ao estilo cognitivo de cada aluno. Esses tutores podem esclarecer dúvidas, propor desafios e reforçar conteúdo com base no histórico de acertos e erros, fortalecendo a compreensão de conceitos matemáticos e promovendo o raciocínio lógico (Costa Junior *et al.*, 2023).

A análise de dados educacionais, conhecida como *learning analytics*, também é potencializada pela IA. Com essa tecnologia, professores e gestores conseguem monitorar o progresso dos alunos, identificar padrões de dificuldades e tomar decisões pedagógicas mais assertivas. Essa abordagem baseada em dados favorece intervenções pedagógicas pontuais, permitindo que o ensino seja ajustado antes que os alunos acumulem déficits de aprendizagem (Costa Junior *et al.*, 2025).

Oliveira e Silva (2023) mencionam que estudantes com dificuldades específicas de aprendizagem ou com deficiências podem se beneficiar de tecnologias assistivas que incorporam inteligência artificial, como *softwares* de leitura, tradutores e aplicativos que facilitam a compreensão de fórmulas e cálculos, contribuindo para a equidade no acesso ao conhecimento.

Apesar dos benefícios, o uso da IA na Educação Matemática impõe desafios, assim, um dos principais é a formação dos professores, que muitas vezes não possuem preparo adequado para lidar com as novas tecnologias. A ausência de formação continuada voltada para o uso pedagógico da IA pode limitar o aproveitamento de seus recursos, ou mesmo gerar resistência por parte dos docentes (Santos; Sant'Ana; Sant'Ana, 2023).

Em muitas redes públicas de ensino, principalmente em contextos de vulnerabilidade social, não há equipamentos, conectividade ou suporte técnico suficientes para a implementação de ferramentas baseadas em IA. Evidencia-se a necessidade de políticas públicas que garantam investimentos estruturais e tecnológicos para ampliar o acesso às inovações digitais (Oliveira; Silva, 2023).

Cabe salientar que a inserção da IA no ambiente educacional exige a reflexão ética sobre a coleta e o uso de dados dos estudantes. É fundamental garantir a privacidade das informações, a segurança digital e a transparência dos algoritmos, a fim de evitar práticas discriminatórias ou que reforcem desigualdades educacionais (Tavares; Meira; Amaral, 2020). Os autores pontuam que:

O uso de IA na educação (no inglês, Artificial Intelligence in Education - AIED) também é controverso, uma vez que a aplicação de inteligência artificial tende a substituir tarefas humanas, se isso for tomado por uma perspectiva objetivista, pode-se ter o errôneo pensamento da máquina como substituta do professor. No entanto, há muito potencial no uso de

inteligência artificial como suporte para tarefas de aprendizagem, tanto na perspectiva do aluno como na perspectiva dos professores (Tavares; Meira; Amaral, 2020, p. 48).

Nessa perspectiva, a mediação do professor é essencial no processo educativo, mesmo com o uso de tecnologias avançadas. Cabe ao docente orientar os estudantes, promover o pensamento crítico, estimular a criatividade e integrar os recursos tecnológicos às metodologias pedagógicas com intencionalidade. A IA deve ser vista como ferramenta complementar, e não como substituta da ação humana no ensino (Costa Junior *et al.*, 2025). Desse modo:

(...) o uso adequado dos mecanismos tecnológicos na sala de aula pelo docente, além de melhorar o aprendizado, permite que ele se aproxime ainda mais de seus alunos, o que é essencial para que consiga compreendê-los de maneira ampla, entendendo seus interesses e necessidades e facilitando a criação de estratégias de aprendizagem significativas e com sentido para todos (Guimarães *et al.*, 2023, p. 9).

Portanto, a implementação das tecnologias na sala de aula deve ser vista como um meio para aprofundar o vínculo entre professor e aluno, permitindo que as práticas pedagógicas se tornem efetivas. Não se trata somente de agregar tecnologia, mas de transformar o papel do educador em um mediador que, ao entender melhor seus alunos, consegue proporcionar experiências de aprendizado contextualizadas.

A IA é uma oportunidade de inovação no ensino de Matemática, com potencial para personalizar o aprendizado, apoiar o trabalho docente e melhorar os resultados educacionais. O seu uso deve ser acompanhado por políticas de formação, investimentos em infraestrutura e uma abordagem crítica, capaz de associar tecnologia e pedagogia em favor do desenvolvimento pleno dos estudantes.

2. METODOLOGIA

Este estudo adotou a abordagem qualitativa, do tipo revisão de literatura, com o objetivo de analisar o uso da Inteligência Artificial (IA) no

processo de ensino e aprendizagem da Matemática. A pesquisa qualitativa foi escolhida por permitir a compreensão dos fenômenos educacionais, valorizando interpretações, contextos e significados presentes nas produções acadêmicas analisadas.

Os procedimentos metodológicos consistiram na busca, seleção e análise de artigos científicos disponíveis em bases de dados reconhecidas, a saber: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico e o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Os critérios de inclusão foram: publicações em português ou inglês, com acesso aberto e disponibilidade na íntegra, que abordassem o uso da inteligência artificial no ensino da Matemática, no período compreendido entre os anos de 2020 e 2025.

A coleta de dados foi realizada por meio da leitura exploratória dos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos encontrados nas bases mencionadas, utilizando descritores como “Educação”, “Inteligência Artificial” e “Tecnologia”. Após essa triagem inicial, os textos que atendiam aos critérios de inclusão foram lidos integralmente para avaliação da relevância teórica e adequação ao objetivo da pesquisa.

A análise dos dados foi conduzida por meio da técnica de análise de conteúdo, que permitiu a categorização das informações em eixos temáticos, como: benefícios da IA na aprendizagem matemática, desafios da implementação em contextos escolares, e o papel do professor no uso de tecnologias inteligentes. Esses eixos serviram de base para a sistematização e discussão dos resultados encontrados.

Dessa forma, o percurso metodológico adotado buscou garantir a consistência e a credibilidade da investigação, promovendo uma reflexão fundamentada sobre o tema e oferecendo subsídios para o aprofundamento do debate em torno das tecnologias emergentes no campo educacional, sobretudo no ensino da Matemática.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos estudos selecionados, foi possível identificar que a presença da inteligência artificial no ensino de Matemática tem se ampliado, principalmente a partir de 2020, impulsionada pelas deman-

das geradas pelo ensino remoto e pela transformação digital nas escolas. As pesquisas apontam que a IA tem sido empregada principalmente por meio de plataformas adaptativas, aplicativos educativos e sistemas de tutoria inteligente, todos com o objetivo de personalizar o ensino e oferecer suporte ao processo de aprendizagem.

Feitosa *et al.* (2025) realizaram uma revisão sistemática evidenciando o crescente interesse acadêmico na aplicação da IA na educação matemática, destacando seu potencial transformador. Barros e Abreu (2024) assinalam que a personalização do processo de aprendizagem respeita as individualidades dos estudantes, reduz o desinteresse e melhora o desempenho em conteúdos matemáticos desafiadores, como álgebra e geometria. Silva (2023) afirma que o uso da IA potencializa o desenvolvimento da autonomia e da autoconfiança nos estudantes, promovendo o seu desenvolvimento integral.

Em relação à personalização do ensino, Zatti e Kalinke (2024) abordam a implementação de uma plataforma denominada GenIA, que utiliza programação intuitiva para a criação de objetos de aprendizagem de Matemática, assistida por algoritmos de IA. A plataforma foi validada em diferentes contextos e se mostrou viável para ser explorada em aulas de Matemática, o que corrobora a ideia de que a IA tem o potencial de transformar o ensino de disciplinas desafiadoras. A pesquisa de Andrade e Silva (2024) analisou o uso da IA no ensino de Estatística, aplicando atividades experimentais em uma turma do 1º ano do Ensino Médio Profissionalizante em Administração. Os alunos puderam explorar conceitos de forma interativa e personalizada, o que facilitou a compreensão de temas complexos e incentivou a abordagem investigativa, superando a simples memorização de fórmulas.

O estudo de Santos (2023) sobre o uso do assistente virtual de IA ChatGPT na educação matemática propôs a análise crítica sobre a aplicação na prática docente e na realização de tarefas dos estudantes. A pesquisa evidenciou que, ao utilizar a IA para apoio na aprendizagem, os alunos tiveram acesso a respostas rápidas, puderam interagir de maneira dinâmica e autônoma, aprofundando seu entendimento sobre conceitos matemáticos.

Costa Junior *et al.* (2025) destacam preocupações relacionadas à dependência tecnológica e à necessidade de formação docente adequada

para a integração dessas ferramentas no ambiente educacional. Além disso, questões éticas, como a privacidade dos dados dos alunos e a transparência dos algoritmos, são levantadas por Souza (2025), que enfatiza a importância de políticas para a proteção das informações dos estudantes.

Souza (2025) investigou o impacto da IA aliada a metodologias ativas no ensino de Matemática para estudantes com discalculia, concluindo que a gamificação mediada por IA oferece benefícios ao criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, promovendo a inclusão e a personalização do aprendizado. Assim, é fundamental considerar o papel insubstituível do professor nesse contexto. Medeiros *et al.* (2024) argumentam que, embora a IA possa atuar como ferramenta de apoio, a mediação humana é essencial para interpretar os dados fornecidos pelas plataformas, contextualizar os conteúdos e promover discussões que garantam a construção coletiva do conhecimento.

Vale ressaltar que a IA possui potencial para transformar o ensino de Matemática, oferece oportunidades para personalização e inclusão, mas é necessário que sua implementação seja acompanhada de formação dos professores, consideração de aspectos éticos e reflexão crítica sobre seu papel no processo educativo, garantindo que a tecnologia atue como um complemento ao ensino tradicional, e não como um substituto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar o uso da inteligência artificial no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, com base na revisão de literatura realizada entre os anos de 2020 e 2025. A partir da análise qualitativa dos estudos selecionados, foi possível observar que a integração da IA ao contexto educacional é uma importante inovação pedagógica, principalmente por sua capacidade de personalizar o ensino, apoiar o trabalho docente e promover avanços na aprendizagem dos estudantes.

Os resultados evidenciam que a utilização de tecnologias baseadas em IA no ensino de Matemática contribui para a aprendizagem interativa, adaptativa e centrada no aluno. Recursos como plataformas adaptativas, tutores inteligentes e análise de dados educacionais permitem

intervenções pedagógicas precisas, favorecem o desenvolvimento do raciocínio lógico e a superação de dificuldades específicas. Essas tecnologias são promissoras para transformar a relação dos estudantes com a Matemática, promovendo engajamento e autonomia.

Os desafios enfrentados são expressivos, sobretudo no que diz respeito à formação continuada dos professores e à infraestrutura das instituições escolares. Sem o devido preparo pedagógico e técnico, o uso da IA tende a ser subaproveitado ou até mesmo rejeitado. As desigualdades no acesso à tecnologia impõem barreiras à democratização dessas inovações, o que reforça a necessidade de políticas públicas que garantam condições equitativas para todas as escolas.

A experiência analisada nesta pesquisa permite concluir que, embora a inteligência artificial tenha limitações no campo educacional, ela oferece possibilidades de qualificar o ensino de Matemática, desde que a aplicação esteja inserida em práticas pedagógicas conscientes, planejadas e acompanhadas. O papel do professor continua sendo essencial nesse processo, atuando como mediador entre o conhecimento e as tecnologias disponíveis.

Como possibilidade para estudos futuros, sugere-se a realização de pesquisas empíricas que investiguem os impactos da IA em contextos escolares diversos, com ênfase em sua aplicabilidade em escolas públicas, rurais e com estudantes em situação de vulnerabilidade. A ampliação do debate sobre aspectos éticos e sociais relacionados ao uso da IA na educação também se mostra relevante, visando assegurar uma implementação que seja, ao mesmo tempo, inovadora, inclusiva e comprometida com a qualidade da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Cíntia Cristiane de; SILVA, Roseane Almeida da. A utilização da inteligência artificial como ferramenta para o ensino de estatística sob a perspectiva da investigação Matemática. *Monumenta - Revista Científica Multidisciplinar*, [S. l.], v. 7, n. 7, p. 139-149, 2024. DOI: 10.57077/monumenta.v7i7.162. Disponível em: <https://revistaunibf.emnuvens.com.br/monumenta/article/view/162>. Acesso em: 11 maio 2025.

BARROS, Jose Emanuel Felipe; ABREU, Jair Dias de. Inteligência Artificial na Educação Matemática: O que vem sendo pesquisado. *Com a Palavra, o Professor*, [S. l.], v. 9, n. 25, p. 283-304, 2024. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/1092>. Acesso em: 11 maio 2025.

COSTA JÚNIOR, João Fernando; LIMA; Uilliane Faustino de; LEME, Mário Domingos., *et al.* A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior. *Rebena - Revista Brasileira de*

Ensino e Aprendizagem, [S. l.], v. 6, p. 246-269, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/111>. Acesso em: 10 maio 2025.

COSTA JÚNIOR, João Fernando; SOUSA, Cássia Luciane Cangussu Narciso de; MELO, Cicero Ridalro Gonçalo de *et al.* Educação 4.0: o papel da inteligência artificial no desenvolvimento de novas competências. **Conhecimento em Rede: Explorando a Multidisciplinaridade**, 2025. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/editoraimpacto/article/view/3539>. Acesso em: 10 maio 2025.

FEITOSA, Milena Monteiro; LEMOS, José de Jesus Sousa; NASCIMENTO, Louize *et al.* Inteligência Artificial e a Matemática: uma Revisão Sistemática de Literatura sobre Aplicações em Educação e Ensino. **EaD em Foco**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. e2410, 2025. DOI: 10.18264/eadf.v15i1.2410. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/2410>. Acesso em: 10 maio 2025.

GUIMARÃES, Ueudison Alves; ROQUE, Sylvania Maria; CARMO, Ivanira Rodrigues do *et al.* Metodologias ativas: docência com Inteligência Artificial. **RECIMA21: Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 7, 2023. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3535>. Acesso em: 10 maio 2025.

MEDEIROS, Tâmara Kadidja Silva de; FREITAS, Rita de Cássia Ramos Queiroz de; LEAL, Israel Aires Costa; CASTRO, Symone Costa de; BARROS, Ana Lourdes da Silveira; NASCIMENTO, Linda Evelyn Sousa; COELHO, Samaia Castro; GONÇALVES, Arthur Willian Matias. A utilização da inteligência artificial no ensino de matemática. **Cognitionis**, v. 7, n. 2, p. 1-14, 2024.

OLIVEIRA, Rodrigo Marcelo; SILVA, Marcos Ruiz da. O uso da inteligência artificial no ensino da matemática. **Práticas Contemporâneas no Ensino de Física, Química e Matemática**, v. 12 n. 44, 2023. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/2964>. Acesso em: 11 maio 2025.

SANTOS, Renan Pereira; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. O ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática. **Revemop**, v. 5, p. e202303, 11 jul. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/6837>. Acesso em: 11 maio 2025.

SOUZA, E. S. R. de. Inteligência artificial e letramento matemático: inovação pedagógica ou risco de dependência tecnológica? **Revista Contemporânea**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. e7636, 2025. DOI: 10.56083/RCV5N3-025. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/7636>. Acesso em: 10 maio 2025.

TAVARES, Luis Antonio; MEIRA, Matheus Carvalho; AMARAL, Sergio Ferreira do. Inteligência Artificial na Educação: Survey. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 48699-48714, jul. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13539/11346>. Acesso em: 10 maio 2025.

VASCONCELOS, Igor Melo de; AMBROZIO, Alan Johnny Romanel; ALMEIDA, Alessandra Barboza Barros; DA SILVA, Romézio Alves Carvalho; DE SÁ, Gilmara Benício; SEGURA, Maria Cristina Vidovix; WALTER, Renato; DE OLIVEIRA, Andrea Aparecida Garcia Ribeiro. The role of artificial intelligence in education: a support tool or a substitute? **Lumen et virtus**, [S. l.], v. 15, n. 43, p. 7918-7933, 2024. DOI: 10.56238/levv15n43-021. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/1959>. Acesso em: 11 maio 2025.

ZATTI, Evandro Alberto; KALINKE, Marco Aurélio. Plataforma GenIA: uma proposta de uso da inteligência artificial e da programação intuitiva na criação de objetos de aprendizagem. **Revista Pesquisa Qualitativa**, [S. l.], v. 12, n. 30, p. 1-23, 2024. DOI: 10.33361/RPQ.2024.v.12.n.30.720. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/720>. Acesso em: 11 maio 2025.