

A IMPORTÂNCIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA E NA INCLUSÃO TECNOLÓGICA

Raphaela Vitória dos Santos Ramos Nogueira ¹

RESUMO

A inteligência artificial tem se destacado significativamente na educação e no mundo, sendo uma aliada tanto de alunos quanto de professores. Este trabalho investiga a importância da IA no ensino da matemática, destacando sua aplicação consciente como recurso metodológico que enriquece o processo de aprendizagem. O desafio central reside em compreender os limites e possibilidades da IA enquanto ferramenta de construção do conhecimento, tanto para estudantes quanto para educadores. A pesquisa fundamenta-se em autores como Papert (1994), que destaca o papel da tecnologia, especialmente do computador, em potencializar a aprendizagem por meio do construcionismo, valorizando o aluno como agente ativo no processo. Ferramentas como *ChatGPT*, *Gemini* e *DeepSeek* são analisadas por sua capacidade de personalizar o aprendizado, gerar questões matemáticas diversificadas, promover a compreensão dos diferentes caminhos para a solução dos problemas e desafiar o raciocínio lógico dos estudantes. Esses recursos tecnológicos contribuem para a revisão de respostas, orientação de estratégias e oferta ilimitada de exercícios, consolidando o aprendizado de maneira consistente e significativa. Além disso, o trabalho ressalta a relevância da inclusão tecnológica e digital e da inovação pedagógica no contexto educacional atual, promovendo o acesso equitativo às tecnologias e a autonomia dos estudantes. Os resultados indicam que a incorporação da IA no ensino da matemática potencializa não apenas o desempenho acadêmico, mas também a emancipação do estudante como protagonista de seu processo formativo, ao mesmo tempo em que reforça a importância do papel mediador do professor.

Palavras-chave: Inteligência artificial, Ensino da matemática, Inclusão tecnológica, Inovação pedagógica, Construcionismo.

INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma das mais impactantes inovações tecnológicas do século XXI, transformando profundamente os modos de produzir conhecimento e de interagir com o mundo. No campo educacional, seu uso tem crescido de forma significativa, sendo explorado tanto por professores quanto por estudantes como recurso de apoio ao ensino e à aprendizagem. No ensino da matemática, a IA se destaca por sua capacidade de promover o raciocínio lógico, personalizar o aprendizado e ampliar as possibilidades de mediação pedagógica, oferecendo experiências educativas mais dinâmicas, contextualizadas e inclusivas.

No contexto educacional contemporâneo, marcado pela expansão das IAs generativas, como *ChatGPT*, *Gemini* e *DeepSeek*, surge a necessidade de refletir sobre o uso ético,

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura Plena em Pedagogia do Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA) - PE, estudanteraphaela@gmail.com;

consciente e pedagógico dessas tecnologias. Apesar dos avanços, ainda persiste o desafio de compreender como a IA pode ser integrada de forma crítica ao ensino da matemática, de modo que a tecnologia não substitua o papel do professor, mas o potencialize como mediador do conhecimento. Assim, este trabalho parte do seguinte problema de pesquisa: de que forma a Inteligência Artificial pode contribuir para o ensino da matemática e para a inclusão tecnológica dos estudantes? O objetivo geral é analisar a relevância da Inteligência Artificial no ensino da matemática, destacando seu potencial para promover a aprendizagem significativa, a inclusão digital e o protagonismo estudantil.

A relevância deste estudo está em compreender a IA não apenas como ferramenta técnica, mas como instrumento de inovação pedagógica, capaz de transformar o processo educativo e aproximar o estudante de um papel mais ativo na construção do conhecimento. Conforme defende Papert (1994), a tecnologia deve servir como meio para o desenvolvimento do pensamento e da criatividade, permitindo que o aluno se torne construtor de ideias, e não mero receptor de informações. Essa concepção, fundamentada no construcionismo, inspira o uso da IA como aliada da aprendizagem ativa e significativa, em que o estudante participa ativamente da elaboração do saber matemático.

No cenário atual de transformações digitais, a integração entre tecnologia e educação demanda novas formas de interação e colaboração online. Lim e Querol-Julián (2024) destacam que as tecnologias digitais favorecem interações multimodais e colaborativas entre estudantes, promovendo a construção coletiva do conhecimento e o fortalecimento de comunidades de aprendizagem. Essa perspectiva reforça o papel da IA como mediadora de interações e promotora de práticas educativas mais inclusivas, criativas e conectadas com as necessidades contemporâneas.

A abordagem adotada neste estudo é qualitativa, de natureza bibliográfica e experimental, conforme orienta Creswell (2014), que destaca a importância de compreender experiências e contextos de forma interpretativa e reflexiva. A pesquisa busca analisar o potencial pedagógico das ferramentas de IA e discutir suas contribuições para a inclusão tecnológica e para o desenvolvimento do raciocínio lógico no ensino da matemática. Dessa forma, a investigação pretende demonstrar como a incorporação consciente da Inteligência Artificial ao contexto educacional pode fortalecer práticas pedagógicas inovadoras, promover a equidade digital e formar estudantes mais críticos, autônomos e preparados para os desafios do mundo digital.

Além desta introdução, o trabalho apresenta a metodologia empregada, a análise comparativa entre as ferramentas de IA e as considerações finais, que discutem as contribuições

da Inteligência Artificial para o ensino da matemática, a inclusão tecnológica e o papel do professor na mediação desses novos ambientes de aprendizagem.

METODOLOGIA

Considerando que o objetivo deste trabalho é apresentar a relevância da inteligência artificial no ensino da matemática, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, de natureza bibliográfica e experimental. Essa escolha justifica-se por buscar compreender, de forma interpretativa e reflexiva, o potencial das tecnologias de IA como instrumentos pedagógicos capazes de promover a aprendizagem significativa e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Segundo Creswell (2014), a pesquisa qualitativa permite analisar experiências, percepções e contextos de forma profunda, interpretando significados e relações complexas, o que se mostra adequado ao estudo do impacto da IA no ensino da matemática.

A etapa bibliográfica fundamentou-se em autores que discutem as relações entre tecnologia, educação e aprendizagem, com destaque para Papert (1994), que defende o uso do computador como meio de potencializar o pensamento e favorecer a construção ativa do conhecimento por meio do construcionismo. Essa perspectiva orientou a compreensão de que a tecnologia, quando utilizada de forma consciente e mediada pedagogicamente, pode ampliar as possibilidades de ensino da matemática, estimulando a autonomia do estudante e a criatividade docente.

A fase experimental consistiu na exploração prática das ferramentas de inteligência artificial *ChatGPT*, *Gemini* e *DeepSeek*, selecionadas por representarem diferentes arquiteturas de linguagem e níveis de interação educacional. Foram elaboradas trinta questões matemáticas distribuídas em três conjuntos de dificuldade crescente: o primeiro grupo abordou as quatro operações básicas; o segundo, questões de nível fundamental envolvendo regra de três e proporcionalidade; e o terceiro, dez questões de nível médio com cálculos algébricos e situações-problema mais complexas.

Após a aplicação dos três blocos de questões, uma questão de nível médio foi selecionada para análise comparativa detalhada, realizada pela própria inteligência artificial. Esse procedimento permitiu que as ferramentas identificassem diferenças na clareza conceitual, na coerência didática e nas estratégias de resolução, oferecendo uma análise inicial autossuficiente. A pesquisadora, então, interpretou e contextualizou os resultados, garantindo rigor acadêmico e produzindo a análise final sobre aplicabilidade pedagógica, inclusão digital e potencial educativo das respostas.

Durante a análise, considerou-se também a aplicabilidade pedagógica das respostas, observando como cada ferramenta poderia ser utilizada pelo professor como recurso de apoio didático, seja para propor desafios, revisar conteúdos ou promover o protagonismo do estudante no processo de resolução de problemas. Além disso, refletiu-se sobre aspectos de inclusão tecnológica, considerando a acessibilidade das plataformas, a facilidade de uso e o potencial de democratização do acesso ao conhecimento matemático por meio da IA.

Os registros das interações com as três ferramentas, juntamente com as comparações entre suas respostas, constituíram o principal material de análise qualitativa. Esse material foi examinado à luz do referencial teórico, buscando identificar padrões de clareza conceitual, consistência metodológica e adequação pedagógica. Por tratar-se de uma investigação individual, sem envolvimento direto de participantes humanos ou coleta de dados sensíveis, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

Dessa forma, a metodologia adotada permitiu investigar o potencial didático das ferramentas de inteligência artificial no ensino da matemática, refletir sobre seu papel na inclusão digital e na inovação pedagógica, e evidenciar que a IA pode realizar análises comparativas iniciais de forma autossuficiente, enquanto a pesquisadora conduz a interpretação final, garantindo precisão, rigor acadêmico e relevância pedagógica.

REFERENCIAL TEÓRICO

A presença da Inteligência Artificial (IA) na educação tem transformado a forma como alunos e professores interagem com o conhecimento. Mais do que um recurso técnico, a IA atua como mediadora do aprendizado, oferecendo caminhos personalizados que estimulam a autonomia e o engajamento dos estudantes. Porayska-Pomsta, Holmes e Nemorin (2024) destacam que seu uso requer atenção ética e pedagógica, considerando a privacidade, a autonomia do professor e a responsabilidade sobre os dados, de modo que a tecnologia complemente, e não substitua, o trabalho docente.

Nesse contexto, Varsik e Vosberg (2024) analisam o potencial da IA para ampliar oportunidades e promover inclusão, apontando que a tecnologia pode abrir espaço para práticas educativas mais participativas e acessíveis, favorecendo diferentes perfis de estudantes e fortalecendo sua presença nos processos de aprendizagem.

A aplicação da IA em sala de aula revela diferentes formas de engajamento. Zawacki-Richter et al. (2024) descrevem que sistemas inteligentes podem ajustar-se às necessidades e ritmos individuais, oferecendo suporte à aprendizagem progressiva. Takona (2024) ressalta que

esse cenário demanda que o professor assuma o papel de mediador reflexivo, interpretando os dados gerados pelas tecnologias e orientando a trajetória dos estudantes para que o aprendizado se torne mais consistente e significativo.

O letramento em IA desde os anos iniciais ganha destaque nos estudos de Yim e Su (2025), que apresentam estratégias para que alunos desenvolvam habilidades digitais, pensamento computacional e senso crítico. Para esses autores, a interação com tecnologias inteligentes vai além do uso de ferramentas; transforma-se em uma oportunidade de experimentação e análise ética, social e cognitiva.

Essas discussões dialogam com os fundamentos de Seymour Papert. Em *Mindstorms* (1980), Papert propõe o construcionismo, mostrando que aprender significa construir e transformar ideias por meio da interação com o ambiente e com os objetos de estudo. Em *The Children's Machine* (1993), ele reforça que as tecnologias digitais podem tornar o estudante protagonista do seu aprendizado, estimulando a criatividade e a exploração de diferentes estratégias para resolver problemas.

De forma complementar, Fei Victor Lim (2022) enfatiza que ambientes digitais promovem colaboração, comunicação multimodal e construção coletiva do conhecimento, incentivando os estudantes a refletirem sobre suas escolhas e estratégias de aprendizagem. Essa perspectiva sustenta o uso de ferramentas de IA como *ChatGPT*, *Gemini* e *DeepSeek*, permitindo que os alunos explorem múltiplos caminhos de resolução de problemas, revisem respostas e desenvolvam autonomia intelectual, enquanto o professor orienta e contextualiza os resultados.

A metodologia adotada nesta pesquisa conecta-se a essas fundamentações. A aplicação de questões matemáticas de dificuldade crescente e a análise comparativa das respostas das ferramentas de IA permitiram observar como a tecnologia pode apoiar o aprendizado, sem substituir a mediação docente. Os resultados indicam que a IA contribui para a personalização do ensino, para o desenvolvimento do protagonismo estudantil e para a construção de experiências de aprendizagem mais ricas, enquanto o professor mantém seu papel de guia, orientando e integrando a tecnologia ao processo educativo.

Ao articular as contribuições de Papert, Lim e dos autores contemporâneos, o referencial teórico mostra que a IA na educação é capaz de transformar práticas pedagógicas, promovendo aprendizagem ativa, engajamento e inclusão, sempre mantendo o equilíbrio entre autonomia do estudante e mediação crítica do professor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das respostas geradas pelas ferramentas de Inteligência Artificial *ChatGPT*, *Gemini* e *DeepSeek* mostrou que essas tecnologias podem atuar como mediadoras no ensino da matemática. Foram aplicadas trinta questões distribuídas em três níveis de dificuldade crescente. Todas as ferramentas apresentaram soluções corretas e coerentes, mas cada uma se destacou por sua clareza conceitual, estrutura das respostas e abordagem pedagógica. A diversidade de estratégias disponíveis permite aos estudantes explorar diferentes formas de raciocínio, promovendo o desenvolvimento do pensamento lógico e da autonomia.

No primeiro bloco, voltado às operações básicas, as respostas foram objetivas e diretas, funcionando como recurso de reforço e revisão de conteúdos fundamentais. No segundo bloco, que envolveu regra de três e proporcionalidade, observou-se maior variedade nas explicações e nos métodos de resolução. Esse aspecto é relevante pedagogicamente, pois permite aos estudantes comparar caminhos diferentes e refletir sobre o processo de resolução. No terceiro bloco, com questões algébricas e situações-problema mais complexas, as diferenças entre as abordagens das ferramentas ficaram mais perceptíveis. Para análise detalhada, foi escolhida a equação linear $2x + 5 = 15$, utilizando um prompt que orientou as IAs a atuarem como tutoras, guiando o estudante na construção da solução.

Quadro 1. Prompt de Comando Utilizado na Análise Comparativa

Categoria	Prompt aplicado às IAs
Instrução pedagógica	“Tenho esta equação de matemática: $2x + 5 = 15$. Você pode me ensinar como resolver passo a passo?”
Exigência conceitual	“Qual é a regra usada para resolver esse tipo de equação?”
Foco na mediação	“Explique o motivo de cada passo e só me diga a resposta no final.”

Fonte: elaborado pela autora (2025).

A análise da equação selecionada permitiu observar como cada ferramenta organiza a explicação e como isso se relaciona com o papel pedagógico da tecnologia. O *DeepSeek* destacou-se pelo uso de linguagem formal e detalhamento da regra matemática, incluindo verificação da resposta. O *Gemini* utilizou abordagem motivacional, explicando o equilíbrio da



equação passo a passo. Já o *ChatGPT* seguiu a lógica da ordem inversa das operações, auxiliando o desenvolvimento do raciocínio algorítmico e da compreensão dos princípios da álgebra.

Quadro 2. Síntese da Resolução e Abordagem Pedagógica das IAs

Ferramenta	Foco pedagógico e linguagem	Contribuição à aprendizagem
DeepSeek	Ênfase na regra formal e na estrutura lógica. Inclui verificação final da resposta.	Reforça o rigor conceitual e estimula a autoavaliação.
Gemini	Linguagem motivacional, com explicações passo a passo baseadas no equilíbrio da equação.	Favorece raciocínio intuitivo e compreensão relacional.
ChatGPT	Abordagem lógica inversa das operações, explicação concisa e verificação final.	Desenvolve pensamento algorítmico e raciocínio sequencial.

Fonte: elaborado pela autora (2025).

Os resultados indicam que, quando guiadas por prompts pedagógicos claros e bem estruturados, as IAs podem apoiar o ensino da matemática de maneira consistente e significativa. As diferentes formas de explicação apresentadas pelas ferramentas permitem aos estudantes explorar múltiplas estratégias, desenvolver autonomia no processo de aprendizagem e aprimorar seu raciocínio crítico. Apesar do suporte tecnológico, o papel do professor continua central, pois cabe a ele interpretar e contextualizar as respostas fornecidas, relacionando-as ao currículo, ajustando as estratégias às necessidades individuais dos estudantes e garantindo que o aprendizado seja adequado ao perfil de cada turma.

A pesquisa também demonstra que a Inteligência Artificial pode favorecer a inclusão tecnológica e o fortalecimento do protagonismo estudantil. A diversidade de abordagens e explicações possibilita que cada estudante escolha o caminho de resolução mais adequado ao seu próprio estilo de aprendizagem, promovendo equidade no acesso aos conteúdos e oferecendo oportunidades mais democráticas de desenvolvimento do conhecimento matemático. O uso de prompts personalizados transforma o estudante em um agente ativo

dentro do processo, permitindo que ele interaja com a tecnologia de forma intencional, com objetivos pedagógicos claros, tornando a IA uma ferramenta de construção e experimentação do conhecimento, e não apenas um recurso automatizado de respostas.

O professor, por sua vez, permanece como mediador essencial, planejando a utilização das ferramentas tecnológicas, orientando a elaboração de prompts, promovendo reflexões e discussões sobre os diferentes métodos de resolução e auxiliando os estudantes na aplicação prática do conhecimento. A integração da IA no ensino da matemática, quando feita de forma planejada, possibilita experiências educativas mais dinâmicas, inclusivas e envolventes, estimulando não apenas o raciocínio lógico, mas também a curiosidade, a criatividade e a capacidade de autonomia dos estudantes.

Em síntese, o estudo indica que a Inteligência Artificial amplia as possibilidades de atuação docente, permitindo que o professor guie a aprendizagem de maneira crítica, reflexiva e planejada. As ferramentas analisadas, quando utilizadas de forma ética, responsável e centrada no estudante, funcionam como recursos complementares capazes de enriquecer práticas pedagógicas, diversificar estratégias de ensino e contribuir para experiências de aprendizagem mais significativas, inclusivas e alinhadas às demandas contemporâneas da educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou que a Inteligência Artificial pode ampliar as possibilidades do ensino da matemática, atuando como mediadora de experiências de aprendizagem que favorecem a autonomia, a criatividade e o protagonismo dos estudantes. A análise das ferramentas *ChatGPT*, *Gemini* e *DeepSeek* mostrou que essas tecnologias apresentam soluções diversificadas, oferecem diferentes estratégias de resolução de problemas e apoiam a personalização do ensino, mantendo o professor como elemento central na orientação e na mediação do conhecimento.

Os resultados indicam que a IA não substitui a ação docente, mas complementa as práticas pedagógicas, oferecendo suporte para que o professor se concentre na análise crítica, na contextualização dos conteúdos e no estímulo ao pensamento reflexivo dos estudantes. Além disso, as tecnologias digitais podem contribuir para experiências de aprendizagem mais acessíveis e flexíveis, permitindo diferentes formas de interação com o conhecimento e ampliando o alcance das oportunidades educacionais.

A utilização da IA no ambiente escolar requer planejamento cuidadoso e atenção ética, considerando suas possibilidades técnicas e implicações pedagógicas. Pesquisas futuras podem

aprofundar o estudo sobre o uso dessas ferramentas em diferentes contextos educacionais, investigar impactos no desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos estudantes e propor metodologias de avaliação mediadas por inteligência artificial, sempre mantendo o foco no aprendizado humano e nas relações educativas.

Finalizando, o uso pedagógico da IA no ensino da matemática representa uma oportunidade para repensar práticas, diversificar estratégias e fortalecer o papel do professor como mediador do conhecimento. Quando empregada de forma planejada, ética e consciente, a tecnologia contribui para experiências de aprendizagem mais significativas, colaborativas e inclusivas, alinhadas às necessidades contemporâneas da educação e ao desenvolvimento integral dos estudantes.

REFERÊNCIAS

HEUNG YUE YIM, I.; SU, J. **Artificial intelligence literacy education in primary schools: a review**. *International Journal of Technology and Design Education*, v. 25, p. 1-22, 2025. DOI: 10.1007/s10798-025-09979-w

LIM, F. V.; QUEROL-JULIÁN, M. (Eds.). **Designing Learning with Digital Technologies: Perspectives from Multimodality in Education**. 1. ed. London: Routledge, 2024. DOI: 10.4324/9781003359272

PAPERT, S. **Mindstorms: children, computers, and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980.

PAPERT, S. **The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer**. New York: Basic Books, 1993.

PORAYSKA-POMSTA, K.; HOLMES, W.; NEMORIN, S. **The Ethics of Artificial Intelligence in Education**. Preprint, 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2406.11842>. DOI: 10.48550/arXiv.2406.11842. Acesso em: 30 out. 2025.

TAKONA, J. P. **AI in Education: Shaping the Future of Teaching and Learning**. *International Journal of Current Educational Studies*, v. 3, n. 2, p. 1-25, 2024. DOI: 10.46328/ijces.121

VARSIK, S.; VOSBERG, L. **The potential impact of Artificial Intelligence on equity and inclusion in education**. *OECD Artificial Intelligence Papers*, n. 23. Paris: OECD Publishing, 2024. DOI: 10.1787/15df715b-en

ZAWACKI-RICHTER, O.; BAI, J. Y. H.; LEE, K. et al. **New advances in artificial intelligence applications in higher education?** *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 21, n. 32, 2024. DOI: 10.1186/s41239-024-00464-3