

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA: POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS NO ENSINO MÉDIO

Alexsandro Pereira Xavier De Albuquerque

<http://lattes.cnpq.br/1425512134686385>

<https://orcid.org/0009-0005-4393-2769>

E-mail: alexsandropereiraxavier1977@gmail.com

DOI-Geral: <http://dx.doi.org/10.47538/RNI-2026.V1N2>

DOI-Individual: <http://dx.doi.org/10.47538/RNI-2026.V1N2-41>

RESUMO: O presente artigo analisa o uso da Inteligência Artificial (IA) como ferramenta pedagógica no ensino de Matemática no ensino médio, destacando suas potencialidades para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem. Parte-se do pressuposto de que a incorporação de tecnologias emergentes pode contribuir para a personalização do ensino e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes. Metodologicamente, trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, fundamentado em perspectivas interpretativas e apoiado em revisão teórica e análise de práticas docentes. Os resultados indicam que a IA favorece a aprendizagem personalizada, proporciona feedback imediato e amplia as possibilidades didáticas. Contudo, evidenciam-se desafios relacionados à formação docente, ética e uso consciente da tecnologia. Conclui-se que a IA constitui uma inovação relevante, desde que integrada de forma crítica e mediada pelo professor.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial. Ensino de Matemática. Ensino Médio. Tecnologias Educacionais.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MATHEMATICS EDUCATION: PEDAGOGICAL POTENTIAL IN HIGH SCHOOL

ABSTRACT: This article analyzes the use of Artificial Intelligence (AI) as a pedagogical tool in the teaching of Mathematics at the secondary education level, highlighting its potential to improve teaching and learning processes. It is based on the assumption that the incorporation of emerging technologies can contribute to the personalization of teaching and the development of students' critical thinking. Methodologically, this is a qualitative study grounded in interpretative perspectives and supported by a theoretical review and analysis of teaching practices. The results indicate that AI fosters personalized learning, provides immediate feedback, and expands pedagogical possibilities. However, challenges related to teacher training, ethics, and the responsible use of technology are also identified. It is concluded that AI constitutes a relevant innovation, provided that it is integrated critically and mediated by the teacher.

KEYWORDS: Artificial Intelligence. Mathematics Education. Secondary Education. Educational Technologies.

INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática enfrenta desafios históricos relacionados à desmotivação discente, dificuldades de aprendizagem e predominância de práticas pedagógicas tradicionais, muitas vezes centradas na memorização de fórmulas e na reprodução de procedimentos. Esse cenário contribui para a construção de uma percepção negativa da disciplina por parte dos estudantes, que frequentemente a associam à complexidade excessiva e à pouca aplicabilidade em seu cotidiano. Nesse contexto, torna-se necessário repensar as práticas pedagógicas, buscando estratégias que promovam maior engajamento, compreensão conceitual e desenvolvimento do pensamento crítico.

Diante dessas demandas, a Inteligência Artificial (IA) emerge como uma possibilidade concreta de inovação educacional, permitindo a criação de experiências mais dinâmicas, interativas e centradas no estudante. Ao possibilitar a análise de dados em larga escala e a adaptação de conteúdos em tempo real, a IA contribui para a personalização do ensino, respeitando os diferentes ritmos e estilos de aprendizagem. Segundo Holmes, Bialik e Fadel (2019), “a Inteligência Artificial pode apoiar a aprendizagem ao adaptar conteúdos às necessidades individuais dos estudantes, promovendo experiências educacionais mais eficazes” (p. 34). Essa perspectiva evidencia o potencial transformador da IA no ambiente educacional, especialmente no ensino da Matemática, onde as dificuldades de aprendizagem são recorrentes.

De forma complementar, Zawacki-Richter et al. (2019) destacam que a IA tem sido amplamente utilizada em sistemas de tutoria inteligente, plataformas adaptativas e análise de dados educacionais, permitindo intervenções pedagógicas mais precisas e personalizadas. Tais recursos possibilitam identificar lacunas de aprendizagem, oferecer feedback imediato e propor atividades ajustadas ao nível de conhecimento do estudante, favorecendo uma aprendizagem mais significativa e contínua. Nesse sentido, a IA não apenas amplia as possibilidades didáticas, mas também contribui para a construção de um ambiente educacional mais responsivo e inclusivo.

Entretanto, a incorporação da Inteligência Artificial no contexto educacional não se limita à adoção de ferramentas tecnológicas, exigindo mudanças estruturais, pedagógicas e formativas. Conforme Luckin et al. (2019), a implementação da IA na educação “não depende apenas da tecnologia em si, mas da forma como ela é integrada às práticas pedagógicas” (p. 15). Isso implica reconhecer que a tecnologia, isoladamente, não garante melhorias no processo de ensino e aprendizagem, sendo fundamental a atuação do professor como mediador, responsável por orientar, contextualizar e atribuir sentido ao uso dessas ferramentas.

Além disso, a inserção da IA na educação suscita reflexões importantes acerca de aspectos éticos, sociais e pedagógicos. Questões relacionadas à privacidade dos dados, ao uso responsável das tecnologias e à autonomia dos estudantes tornam-se centrais nesse debate. Ao mesmo tempo, evidencia-se a necessidade de formação docente contínua, capaz de preparar os professores para lidar com as demandas de um ambiente educacional cada vez mais tecnológico e complexo. Nesse cenário, o papel do professor é ressignificado, passando de transmissor de conteúdo para mediador do conhecimento, facilitador da aprendizagem e agente crítico no uso das tecnologias.

Outro aspecto relevante refere-se à potencialidade da IA para favorecer a compreensão de conceitos matemáticos abstratos. Por meio de simulações, visualizações gráficas e ambientes interativos, os estudantes podem explorar conteúdos de forma mais concreta e significativa, superando dificuldades relacionadas à abstração. Essa possibilidade contribui para a construção de aprendizagens mais profundas e duradouras, alinhadas às demandas da sociedade contemporânea, que exige competências como pensamento crítico, resolução de problemas e autonomia intelectual.

Dessa forma, a presente investigação busca analisar as potencialidades pedagógicas da Inteligência Artificial no ensino de Matemática, considerando suas contribuições, desafios e limitações no contexto do ensino médio. Ao adotar uma perspectiva analítica e descritiva, o estudo pretende compreender como essa tecnologia pode ser integrada de forma crítica e

significativa às práticas pedagógicas, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem.

Assim, discutir o uso da Inteligência Artificial na educação matemática não se restringe à dimensão tecnológica, mas envolve uma reflexão mais ampla sobre os processos educativos, o papel do professor e as transformações necessárias para a construção de uma educação mais inovadora, inclusiva e alinhada às exigências do século XXI.

TECNOLOGIAS DIGITAIS E ABORDAGENS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A utilização de tecnologias digitais no ensino da Matemática está diretamente relacionada a abordagens construtivistas e sociointeracionistas, nas quais o estudante assume papel ativo na construção do conhecimento. Nessa perspectiva, o processo de aprendizagem deixa de ser entendido como mera transmissão de conteúdos e passa a ser concebido como uma construção mediada pela interação entre sujeito, conhecimento e contexto. Tal compreensão desloca o foco do ensino centrado no professor para práticas pedagógicas que valorizam a participação ativa do estudante, a resolução de problemas e a construção colaborativa do saber.

De acordo com Selwyn (2019), o uso de tecnologias educacionais deve ser compreendido não apenas como um recurso técnico, mas como parte de uma transformação pedagógica mais ampla, que redefine as relações entre ensino, aprendizagem e conhecimento. Essa perspectiva implica reconhecer que a presença das tecnologias digitais no ambiente escolar exige não apenas sua incorporação instrumental, mas uma revisão profunda das práticas docentes, das metodologias de ensino e das formas de avaliação. Nesse sentido, a tecnologia passa a ser entendida como elemento constitutivo do processo educativo, e não apenas como suporte ou complemento.

No contexto específico da Educação Matemática, essa transformação torna-se ainda mais significativa. Tradicionalmente marcada por métodos expositivos, repetitivos e

centrados na memorização de procedimentos, a disciplina passa a demandar estratégias pedagógicas que favoreçam a compreensão conceitual, o raciocínio lógico e a aplicação do conhecimento em situações reais.

As tecnologias digitais contribuem para esse processo ao possibilitar a exploração de diferentes linguagens, como gráficos dinâmicos, simulações computacionais e representações visuais interativas, que auxiliam na compreensão de conceitos abstratos e complexos. Além disso, tais tecnologias favorecem a construção de ambientes de aprendizagem mais interativos e colaborativos, nos quais os estudantes podem experimentar, testar hipóteses e construir conhecimento de forma ativa.

Essa perspectiva está alinhada às concepções contemporâneas de ensino, que valorizam o protagonismo discente e a aprendizagem significativa. Conforme discutem Holmes, Bialik e Fadel (2019), o uso de tecnologias digitais pode potencializar o desenvolvimento de competências essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e autonomia intelectual. Entretanto, a inserção de tecnologias digitais no ensino da Matemática também exige uma análise crítica de suas limitações e desafios.

Como aponta Selwyn (2019), há o risco de uma adoção superficial das ferramentas digitais, pautada por uma lógica tecnicista, que prioriza o uso da tecnologia em si, em detrimento de sua intencionalidade pedagógica. Nesse sentido, a simples presença de recursos tecnológicos não garante a melhoria da aprendizagem, podendo, inclusive, reproduzir práticas tradicionais em formatos digitais.

Outro aspecto relevante refere-se à necessidade de formação docente adequada para o uso dessas tecnologias. A ausência de preparo pode levar a uma utilização limitada ou inadequada dos recursos digitais, comprometendo seu potencial educativo. Assim, torna-se fundamental que os professores desenvolvam competências pedagógicas e tecnológicas que lhes permitam integrar essas ferramentas de forma crítica, reflexiva e contextualizada.

Ademais, a integração das tecnologias digitais no ensino da Matemática também suscita questões relacionadas à equidade e ao acesso. Nem todos os estudantes dispõem das

mesmas condições de acesso aos recursos tecnológicos, o que pode ampliar desigualdades educacionais.

Dessa forma, a utilização dessas ferramentas deve ser acompanhada de políticas educacionais que garantam inclusão digital e condições adequadas de uso. Por fim, destaca-se que o uso das tecnologias digitais deve estar alinhado a objetivos educacionais claros e fundamentado em concepções pedagógicas consistentes.

Nesse sentido, sua eficácia depende da capacidade do professor de articular os recursos tecnológicos às necessidades dos estudantes, promovendo experiências de aprendizagem que sejam, ao mesmo tempo, significativas, críticas e contextualizadas. Assim, mais do que incorporar tecnologias, trata-se de ressignificar o ensino da Matemática à luz das demandas contemporâneas, promovendo uma educação que dialogue com a realidade dos estudantes e contribua para sua formação integral.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SUAS POTENCIALIDADES NO ENSINO DA MATEMÁTICA

No âmbito das tecnologias digitais, a Inteligência Artificial (IA) destaca-se como uma das inovações mais promissoras para a educação contemporânea. Sua capacidade de processar grandes volumes de dados, identificar padrões de aprendizagem e adaptar conteúdos em tempo real possibilita a criação de ambientes educacionais mais personalizados, dinâmicos e eficientes. Nesse contexto, a IA não apenas amplia as possibilidades tecnológicas, mas também contribui para a ressignificação das práticas pedagógicas, especialmente no ensino da Matemática.

Entre as principais potencialidades da IA nesse campo, destacam-se a aprendizagem adaptativa, o feedback imediato, a visualização de conceitos abstratos e a interatividade no processo de ensino. Tais características favorecem a construção de um ambiente de aprendizagem mais centrado no estudante, no qual o conhecimento é desenvolvido de forma progressiva e personalizada. A aprendizagem adaptativa, por exemplo, permite que os

conteúdos sejam ajustados conforme o nível de desempenho do aluno, respeitando suas dificuldades e potencialidades.

Zawacki-Richter et al. (2019) afirmam que sistemas baseados em IA permitem “ajustar automaticamente os conteúdos às necessidades dos estudantes, favorecendo a personalização do ensino” (p. 6). Essa capacidade de adaptação mostra-se particularmente relevante no ensino da Matemática, disciplina em que os estudantes apresentam ritmos distintos de aprendizagem e frequentemente enfrentam dificuldades acumulativas. Nesse sentido, a IA possibilita intervenções pedagógicas mais precisas, contribuindo para a superação de lacunas no processo formativo.

Além disso, Holmes, Bialik e Fadel (2019) ressaltam que a IA pode contribuir significativamente para a compreensão de conceitos matemáticos complexos, ao possibilitar simulações, modelagens e representações visuais interativas. Esses recursos permitem que os estudantes explorem conteúdos abstratos de maneira mais concreta e intuitiva, favorecendo a construção do conhecimento e reduzindo barreiras cognitivas frequentemente associadas à Matemática. A visualização dinâmica de funções, gráficos e relações matemáticas, por exemplo, possibilita uma compreensão mais profunda dos conteúdos, ultrapassando os limites das abordagens tradicionais.

Outro aspecto relevante refere-se ao feedback imediato proporcionado por sistemas inteligentes. Diferentemente das práticas convencionais, em que a correção de atividades pode ocorrer de forma tardia, a IA permite que os estudantes recebam respostas instantâneas sobre seu desempenho, possibilitando a correção de erros em tempo real. Segundo Luckin et al. (2019), esse tipo de retorno contínuo favorece a autorregulação da aprendizagem e contribui para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

Ademais, a IA também favorece a aprendizagem significativa ao conectar conteúdos escolares às experiências individuais dos estudantes. Conforme Luckin et al. (2019), a tecnologia pode auxiliar na construção de trajetórias de aprendizagem personalizadas, nas quais os conhecimentos são organizados de forma contextualizada e relevante para o aluno.

Essa abordagem contribui para o aumento do engajamento e para a construção de aprendizagens mais duradouras.

No entanto, apesar das potencialidades evidentes, torna-se imprescindível problematizar o uso da Inteligência Artificial na educação. Como destaca Selwyn (2019), a adoção de tecnologias digitais deve ser acompanhada de uma análise crítica de seus impactos pedagógicos e sociais. A dependência excessiva de sistemas automatizados pode limitar o desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes, além de favorecer práticas pedagógicas centradas em respostas prontas e na automatização do pensamento.

Outro ponto de reflexão refere-se ao risco de redução do papel do professor, caso a tecnologia seja utilizada de forma substitutiva e não complementar. Holmes et al. (2019) alertam que a IA deve ser entendida como ferramenta de apoio ao docente, e não como substituta de sua atuação. Nesse sentido, a mediação pedagógica permanece essencial para garantir que o uso da tecnologia contribua efetivamente para a aprendizagem.

Além disso, questões éticas relacionadas ao uso de dados educacionais também se apresentam como desafios relevantes. A coleta, o armazenamento e a análise de informações dos estudantes exigem cuidados quanto à privacidade e à segurança, demandando regulamentações e práticas responsáveis no uso da tecnologia.

Dessa forma, embora a Inteligência Artificial apresente significativo potencial para transformar o ensino da Matemática, sua implementação deve ocorrer de forma crítica, reflexiva e contextualizada. Mais do que incorporar ferramentas tecnológicas, trata-se de repensar o processo educativo, garantindo que a tecnologia esteja a serviço da aprendizagem e da formação integral dos estudantes. Assim, a IA pode contribuir de maneira efetiva para a construção de uma educação mais inovadora, inclusiva e alinhada às demandas da sociedade contemporânea.

MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA E DESAFIOS NA INTEGRAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A eficácia do uso da Inteligência Artificial no ensino da Matemática está diretamente relacionada à mediação pedagógica realizada pelo professor. Nesse sentido, a tecnologia não deve ser compreendida como substituta da ação docente, mas como um recurso que potencializa o processo de ensino e aprendizagem. A centralidade do professor permanece evidente, especialmente no que se refere à organização do conhecimento, à contextualização dos conteúdos e à promoção de uma aprendizagem crítica e significativa.

Como enfatiza Selwyn (2019), “a tecnologia não substitui o professor, mas transforma sua atuação” (p. 52). Essa transformação implica a necessidade de desenvolvimento de novas competências docentes, particularmente no que se refere ao uso crítico, reflexivo e intencional das tecnologias digitais. O professor passa a atuar como mediador do conhecimento, orientando os estudantes na utilização das ferramentas tecnológicas, incentivando a análise crítica das informações e promovendo a construção autônoma do saber.

Nesse contexto, a mediação pedagógica assume um papel estratégico, pois é por meio dela que a tecnologia adquire significado educacional. Conforme destacam Holmes, Bialik e Fadel (2019), a eficácia da IA na educação depende da forma como ela é integrada às práticas pedagógicas, sendo o professor o principal agente dessa integração. Dessa forma, a atuação docente envolve não apenas o domínio técnico das ferramentas, mas também a capacidade de as articular a objetivos pedagógicos claros e coerentes com as necessidades dos estudantes.

Entretanto, a integração da IA no contexto educacional apresenta desafios significativos que precisam ser considerados de forma crítica. Entre eles, destaca-se a necessidade de formação continuada dos professores, capaz de prepará-los para lidar com ferramentas tecnológicas complexas e em constante evolução. A ausência dessa formação pode comprometer o uso pedagógico da tecnologia, reduzindo seu potencial educativo e, em alguns casos, reforçando práticas tradicionais sob uma nova roupagem digital.

Nesse sentido, como apontam Luckin et al. (2019), o desenvolvimento profissional docente é condição fundamental para a implementação eficaz da Inteligência Artificial na educação. Outro desafio relevante refere-se às questões éticas, especialmente no que diz respeito ao uso de dados dos estudantes. A utilização de sistemas baseados em IA envolve a coleta, o processamento e a análise de grandes volumes de informações, o que levanta preocupações relacionadas à privacidade, à segurança e ao uso responsável desses dados.

Conforme discutem Luckin et al. (2019), é imprescindível que o uso da IA na educação seja orientado por princípios éticos claros, que garantam a proteção dos estudantes e a transparência dos processos. Além disso, a resistência à mudança por parte de alguns docentes também constitui um obstáculo significativo. Essa resistência, frequentemente associada à insegurança, à falta de formação ou à sobrecarga de trabalho, pode dificultar a adoção de práticas pedagógicas inovadoras.

Selwyn (2019) destaca que a integração de tecnologias na educação não é um processo automático, mas envolve dimensões culturais, institucionais e subjetivas que influenciam a forma como os professores se apropriam dessas ferramentas. Outro aspecto que merece destaque refere-se ao risco de tecnicismo, isto é, à utilização da tecnologia como fim em si mesma, desvinculada de uma intencionalidade pedagógica clara.

Nesse cenário, a IA pode ser reduzida a um instrumento de automatização de tarefas, sem contribuir efetivamente para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia dos estudantes. Tal perspectiva reforça a necessidade de uma abordagem crítica, que compreenda a tecnologia como meio para a aprendizagem e não como finalidade. Ademais, a integração da Inteligência Artificial também suscita reflexões sobre o papel do estudante no processo educativo.

Embora a tecnologia possibilite maior autonomia e personalização da aprendizagem, há o risco de que o uso excessivo de sistemas automatizados leve à passividade e à dependência, comprometendo o desenvolvimento de competências cognitivas mais complexas. Nesse sentido, a mediação do professor torna-se essencial para equilibrar o uso da tecnologia e promover uma aprendizagem ativa e reflexiva.

Diante desse cenário, torna-se evidente que a integração da Inteligência Artificial na educação exige uma abordagem crítica, contextualizada e pedagógica, que considere não apenas suas potencialidades, mas também seus limites e implicações. Assim, o papel do professor permanece central, sendo responsável por orientar o uso da tecnologia, promover a reflexão crítica e garantir que o processo de aprendizagem seja significativo, ético e emancipador.

Portanto, mais do que incorporar ferramentas tecnológicas, trata-se de repensar o processo educativo como um todo, reconhecendo que a inovação pedagógica depende da articulação entre tecnologia, formação docente e intencionalidade educativa. Nesse sentido, a Inteligência Artificial pode contribuir de forma relevante para o ensino da Matemática, desde que utilizada de maneira consciente, crítica e alinhada aos princípios de uma educação transformadora.

METODOLOGIA

Este estudo apresenta abordagem qualitativa, com caráter descritivo e interpretativo, fundamentado na fenomenologia hermenêutica. Tal perspectiva metodológica permite compreender os significados atribuídos pelos docentes ao uso da Inteligência Artificial no contexto educacional, considerando suas experiências, percepções e práticas pedagógicas. A escolha dessa abordagem justifica-se pela natureza do objeto de estudo, que envolve dimensões subjetivas, simbólicas e contextuais relacionadas à integração de tecnologias digitais no ensino da Matemática.

Segundo Creswell (2020), a pesquisa qualitativa busca interpretar fenômenos sociais a partir das experiências dos sujeitos, valorizando suas percepções e contextos. Nesse sentido, a investigação não se limita à descrição de práticas, mas procura compreender os sentidos atribuídos pelos professores ao uso da Inteligência Artificial, bem como os desafios e possibilidades que emergem desse processo. Essa perspectiva permite uma análise mais

aprofundada e contextualizada, essencial para compreender as implicações pedagógicas da tecnologia.

Do ponto de vista epistemológico, a fenomenologia hermenêutica orienta a interpretação dos dados, ao enfatizar a compreensão das experiências vividas e dos significados construídos pelos sujeitos. Tal abordagem possibilita analisar como os professores percebem a inserção da IA em suas práticas, considerando fatores como formação docente, contexto institucional e concepções pedagógicas. Assim, a investigação busca ir além da dimensão técnica da tecnologia, explorando suas implicações no processo educativo.

A pesquisa baseia-se em revisão teórica recente (2019–2025), contemplando estudos relevantes sobre Inteligência Artificial na educação, tecnologias digitais e práticas pedagógicas no ensino da Matemática. Autores como Holmes, Bialik e Fadel (2019), Zawacki-Richter et al. (2019), Luckin et al. (2019) e Selwyn (2019) fundamentam a análise, permitindo a construção de um referencial teórico consistente e atualizado. Essa revisão possibilita identificar tendências, potencialidades e desafios relacionados ao uso da IA no contexto educacional.

Além da revisão teórica, a análise fundamenta-se na interpretação de práticas docentes relacionadas ao uso da Inteligência Artificial no ensino da Matemática. Essa interpretação considera experiências relatadas na literatura, bem como reflexões sobre a aplicação de tecnologias digitais em contextos educacionais reais. A partir dessa abordagem, busca-se compreender como a IA pode ser integrada às práticas pedagógicas de forma significativa e crítica.

No que se refere aos procedimentos metodológicos, a pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza bibliográfica e analítica, no qual os dados são constituídos por produções científicas, relatórios e estudos empíricos sobre o tema. A análise dos dados ocorre por meio de leitura crítica, categorização temática e interpretação dos conteúdos, permitindo identificar padrões, convergências e divergências nas abordagens apresentadas pelos autores.

A categorização dos dados foi orientada por eixos analíticos previamente definidos, tais como: potencialidades da Inteligência Artificial no ensino da Matemática, desafios da integração tecnológica, papel do professor e implicações pedagógicas. Esses eixos possibilitam organizar a análise de forma sistemática, contribuindo para a construção de uma compreensão abrangente do fenômeno investigado.

Ademais, a pesquisa adota uma postura crítica em relação ao uso da Inteligência Artificial na educação, reconhecendo que a tecnologia não é neutra, mas está inserida em contextos sociais, culturais e institucionais que influenciam sua utilização. Conforme argumenta Selwyn (2019), é fundamental analisar as tecnologias educacionais a partir de suas implicações pedagógicas e sociais, evitando uma visão determinista ou tecnicista.

Outro aspecto relevante refere-se à limitação metodológica do estudo, que se baseia predominantemente em revisão teórica e análise interpretativa. Embora essa abordagem permita uma compreensão aprofundada do tema, não contempla a coleta de dados empíricos diretos, o que pode restringir a generalização dos resultados. No entanto, essa limitação não compromete a relevância da investigação, uma vez que o objetivo do estudo é analisar criticamente o fenômeno, e não estabelecer relações causais.

Dessa forma, a metodologia adotada possibilita uma análise consistente e fundamentada das potencialidades e desafios da Inteligência Artificial no ensino da Matemática, contribuindo para a reflexão sobre sua integração no contexto educacional. Ao privilegiar a compreensão dos significados e das práticas docentes, o estudo busca oferecer subsídios teóricos para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais críticas, reflexivas e alinhadas às demandas contemporâneas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciam que a Inteligência Artificial apresenta diversas contribuições para o ensino da Matemática no ensino médio, sobretudo no que se refere à inovação das práticas pedagógicas e à promoção de uma aprendizagem mais significativa. A

análise realizada, com base na literatura recente, indica que a IA tem potencial para transformar o processo educativo, desde que sua utilização seja orientada por princípios pedagógicos claros e mediada de forma crítica pelo professor.

Entre as principais potencialidades identificadas, destaca-se a personalização da aprendizagem. A Inteligência Artificial permite adaptar conteúdos ao ritmo e às necessidades dos estudantes, favorecendo trajetórias de aprendizagem individualizadas. Conforme Zawacki-Richter et al. (2019), essa personalização constitui uma das principais vantagens dos sistemas educacionais baseados em IA, uma vez que possibilita intervenções pedagógicas mais precisas e alinhadas às dificuldades específicas dos alunos. No ensino da Matemática, essa característica mostra-se particularmente relevante, considerando a diversidade de níveis de compreensão presentes em sala de aula.

Outro aspecto significativo refere-se ao aumento do engajamento discente. Ambientes digitais interativos, aliados a recursos baseados em IA, tornam o processo de aprendizagem mais dinâmico e atrativo. A utilização de plataformas adaptativas, jogos educacionais e sistemas de feedback imediato contribui para a redução da desmotivação, frequentemente associada ao ensino tradicional da Matemática. Nesse sentido, conforme destacam Holmes, Bialik e Fadel (2019), a integração de tecnologias inteligentes pode favorecer a participação ativa dos estudantes e estimular o desenvolvimento do pensamento crítico.

A ampliação das estratégias didáticas também se apresenta como uma contribuição relevante. A utilização de simuladores, modelagens computacionais e sistemas inteligentes permite ao professor diversificar suas práticas pedagógicas, explorando diferentes formas de representação do conhecimento matemático. Tais recursos possibilitam a abordagem de conteúdos abstratos de maneira mais concreta e visual, favorecendo a compreensão conceitual. Além disso, a IA contribui para a automatização de tarefas avaliativas, permitindo ao docente dedicar mais tempo ao acompanhamento individualizado dos estudantes.

Entretanto, os resultados também evidenciam desafios significativos que precisam ser considerados na integração da Inteligência Artificial ao contexto educacional. Um dos principais entraves refere-se à formação docente insuficiente. Conforme aponta Redecker

(2020), muitos professores ainda não possuem competências digitais adequadas para integrar tecnologias emergentes de forma crítica e pedagógica. Essa limitação pode comprometer o potencial educativo da IA restringindo seu uso a funções superficiais ou meramente instrumentais.

Outro desafio relevante diz respeito às questões éticas envolvidas no uso de sistemas inteligentes. Floridi et al. (2019) alertam para os riscos relacionados à coleta, ao armazenamento e ao uso de dados educacionais, destacando a necessidade de garantir a privacidade e a segurança das informações dos estudantes. Nesse contexto, a implementação da IA na educação exige não apenas competências técnicas, mas também uma reflexão ética sobre seus impactos e implicações.

Além disso, a dependência tecnológica constitui uma preocupação crescente. Luckin et al. (2019) apontam que o uso excessivo de sistemas automatizados pode comprometer o desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem passiva e baseada na reprodução de respostas. Esse cenário reforça a importância de uma mediação pedagógica que estimule o pensamento crítico e a construção ativa do conhecimento.

A análise dos resultados permite, portanto, compreender que a Inteligência Artificial, embora apresente significativo potencial para inovar o ensino da Matemática, não constitui uma solução isolada para os desafios educacionais. Como argumenta Selwyn (2019), a eficácia das tecnologias digitais depende de sua integração a práticas pedagógicas críticas e contextualizadas, evitando abordagens tecnicistas ou deterministas.

Dessa forma, reforça-se que a mediação pedagógica do professor permanece essencial. A tecnologia, por si só, não garante a aprendizagem, sendo necessário um uso intencional, reflexivo e alinhado aos objetivos educacionais. O professor, nesse contexto, atua como mediador, orientando o uso das ferramentas tecnológicas, promovendo a reflexão crítica e assegurando que o processo de ensino e aprendizagem seja significativo.

Assim, os resultados indicam que a integração da Inteligência Artificial no ensino da Matemática deve ser compreendida como um processo complexo, que envolve dimensões pedagógicas, tecnológicas e éticas. Sua efetividade depende da articulação entre formação docente, intencionalidade pedagógica e uso crítico da tecnologia, de modo a contribuir para a construção de uma educação mais inovadora, inclusiva e alinhada às demandas contemporâneas.

CONCLUSÃO

A Inteligência Artificial apresenta grande potencial para transformar o ensino da Matemática, tornando-o mais interativo, dinâmico e significativo. Ao possibilitar a personalização do ensino, o fornecimento de feedback imediato e a ampliação das estratégias pedagógicas, essa tecnologia contribui para a construção de ambientes de aprendizagem mais adaptativos e centrados no estudante. Conforme discutido ao longo deste estudo, tais potencialidades são particularmente relevantes no contexto da Educação Matemática, historicamente marcada por dificuldades de aprendizagem e desmotivação discente.

Entretanto, a análise desenvolvida evidencia que a incorporação da Inteligência Artificial no contexto educacional não deve ser compreendida de forma acrítica ou determinista. Conforme argumentam Holmes, Bialik e Fadel (2019), o potencial da IA estar diretamente relacionado à forma como ela é integrada às práticas pedagógicas. Nesse sentido, a tecnologia não constitui uma solução isolada para os desafios educacionais, mas um recurso que deve ser articulado a propostas pedagógicas consistentes e contextualizadas.

Além disso, como apontam Zawacki-Richter et al. (2019), a utilização de sistemas inteligentes possibilita avanços significativos na personalização da aprendizagem, mas também exige reflexão sobre seus limites e implicações. A dependência excessiva de tecnologias, conforme alertam Luckin et al. (2019), pode comprometer o desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes, reforçando a necessidade de práticas pedagógicas que estimulem o pensamento crítico e a participação ativa.

Outro aspecto central refere-se às questões éticas envolvidas no uso da Inteligência Artificial. Conforme destacam Floridi et al. (2019), o uso de dados educacionais demanda responsabilidade, transparência e garantia de privacidade, sendo indispensável a adoção de princípios éticos que orientem a implementação dessas tecnologias no ambiente escolar. Tal preocupação reforça a necessidade de uma abordagem crítica, que considere não apenas os benefícios da IA, mas também seus impactos sociais e educacionais.

No que se refere à prática docente, evidencia-se que a integração da Inteligência Artificial exige o desenvolvimento de novas competências profissionais. Conforme Redecker (2020), a formação docente deve contemplar não apenas habilidades técnicas, mas também capacidades pedagógicas e reflexivas que permitam o uso consciente das tecnologias digitais. Nesse sentido, a formação continuada torna-se um elemento fundamental para garantir a efetividade da inovação educacional.

Dessa forma, conclui-se que a Inteligência Artificial não substitui o professor, mas redefine seu papel no processo educativo. Como enfatiza Selwyn (2019), a tecnologia transforma a atuação docente, exigindo uma postura crítica, mediadora e intencional. O professor permanece como elemento central no processo de ensino e aprendizagem, sendo responsável por orientar o uso da tecnologia, contextualizar os conteúdos e promover a construção de conhecimentos significativos.

Por fim, destaca-se que a integração da Inteligência Artificial no ensino da Matemática deve ser compreendida como um processo complexo, que envolve dimensões pedagógicas, tecnológicas, éticas e sociais. Sua efetividade depende da articulação entre formação docente, intencionalidade pedagógica e uso crítico da tecnologia. Assim, mais do que incorporar ferramentas digitais, trata-se de promover uma transformação educacional que contribua para a construção de uma aprendizagem mais inclusiva, crítica e alinhada às demandas da sociedade contemporânea.

Nesse sentido, futuras investigações podem aprofundar a análise empírica do uso da Inteligência Artificial em contextos escolares, contribuindo para a consolidação de práticas pedagógicas inovadoras e fundamentadas. A continuidade dos estudos nessa área mostra-se

essencial para compreender os impactos reais da tecnologia na educação e para orientar sua implementação de forma ética, crítica e socialmente responsável.

REFERÊNCIAS

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 5. ed. Thousand Oaks: Sage, 2020.

FLORIDI, Luciano et al. **Inteligência artificial:** oportunidades e desafios. Minds and Machines, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11023-019-09502-1>.

HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya; FADEL, Charles. **Inteligência Artificial na Educação.** Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1787/19939019>.

LUCKIN, Rose et al. **Inteligência liberada:** um argumento para a IA na educação. Londres: Pearson, 2019. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33619.40480>.

REDECKER, Christine. **Quadro europeu para a competência digital dos educadores (DigCompEdu).** Luxemburgo: Comissão Europeia, 2020. DOI: <https://doi.org/10.2760/159770>.

SELWYN, Neil. **Os robôs devem substituir os professores? IA e o futuro da educação.** Cambridge: Polity Press, 2019.

ZAWACKI-RICHTER, Olaf et al. **Revisão sistemática de pesquisas sobre aplicações de inteligência artificial no ensino superior.** International Journal of Educational Technology in Higher Education, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>.

Submissão: novembro de 2025. Aceite: dezembro de 2025. Publicação: maio de 2026.