

FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA ATUAR COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

TRAINING TEACHERS TO ACT WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MATHEMATICS TEACHING

FORMACIÓN DOCENTE PARA ACTUAR CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS

Alexandre de Paula Silva¹

Michel da Costa²

Alex Paubel Junger³

RESUMO: Este estudo analisa as potencialidades e desafios da integração da Inteligência Artificial no ensino de Matemática na Educação Básica, vinculando-se à linha de pesquisa em Tecnologias Computacionais da Universidade Cruzeiro do Sul. A pesquisa, de cunho bibliográfico, investiga como ferramentas generativas podem ser articuladas ao currículo para potencializar o desenvolvimento cognitivo e a autonomia discente. Os resultados indicam que a IA favorece o engajamento e a personalização do ensino através da análise de dados e da criação de *prompts* interativos. Contudo, evidenciam-se desafios estruturais, como a necessidade de formação docente continuada, questões éticas de privacidade e a desigualdade de acesso digital. Conclui-se que a superação do ensino tradicional exige uma abordagem holística, na qual a tecnologia sirva como suporte ao raciocínio lógico e o professor atue como mediador crítico e reflexivo.

1

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Educação Matemática. Formação Docente. Tecnologias Digitais.

ABSTRACT: This study analyzes the potential and challenges of integrating Artificial Intelligence in Mathematics teaching in Basic Education, linked to the research line of Computational Technologies at Universidade Cruzeiro do Sul. This bibliographic research investigates how generative tools can be articulated with the curriculum to enhance students' cognitive development and autonomy. The results indicate that AI promotes engagement and personalized teaching through data analysis and the creation of interactive prompts. However, structural challenges are evident, such as the need for continuous teacher training, ethical privacy issues, and digital access inequality. It is concluded that overcoming traditional teaching requires a holistic approach, where technology serves as a support for logical reasoning and the teacher acts as a critical and reflective mediator.

Keywords: Artificial Intelligence. Mathematics Education. Teacher Training. Digital Technologies.

¹Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL.

²Doutor em Educação Matemática, Universidade Metropolitana de Santos – UNIMES.

³Pós-Doutor em Gestão da Inovação, Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL Universidade Virtual do Estado de São Paulo – UNIVESP.

RESUMEN: Este estudio analiza las potencialidades y desafíos de la integración de la Inteligencia Artificial en la enseñanza de las Matemáticas en la Educación Básica, vinculado a la línea de investigación en Tecnologías Computacionales de la Universidade Cruzeiro do Sul. La investigación, de carácter bibliográfico, investiga cómo las herramientas generativas pueden articularse con el currículo para potenciar el desarrollo cognitivo y la autonomía de los estudiantes. Los resultados indican que la IA favorece el compromiso y la personalización de la enseñanza mediante el análisis de datos y la creación de *prompts* interactivos. Sin embargo, se evidencian desafíos estructurales, como la necesidad de formación docente continua, cuestiones éticas de privacidad y la desigualdad en el acceso digital. Se concluye que la superación de la enseñanza tradicional requiere un enfoque holístico, en el que la tecnología sirva como apoyo al razonamiento lógico y el docente actúe como mediador crítico y reflexivo.

Palabras clave: Inteligencia Artificial. Educación Matemática. Formación Docente. Tecnologías Digitales.

INTRODUÇÃO

Este artigo vincula-se à Linha de Pesquisa de Tecnologias Computacionais para o Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul. O presente estudo tem como objetivo central analisar as potencialidades e os desafios da Inteligência Artificial no ensino de Matemática na Educação Básica, buscando compreender como essas ferramentas podem ser integradas ao currículo de forma a potencializar o desenvolvimento cognitivo e a autonomia dos estudantes no cenário tecnológico atual.

A relevância desta investigação justifica-se pela baixa ocorrência de materiais científicos robustos que discutam a intersecção entre inovação e didática matemática. A educação matemática não deve ser vista apenas como um componente curricular isolado, mas como a base fundamental para o desenvolvimento e a apropriação de conceitos complexos na formação adulta. Seja na atuação profissional ou no exercício pleno da cidadania, o domínio dessas competências é determinante para que o indivíduo compreenda e transforme a realidade em que está inserido (SOUZA; JUNGER; AMARAL, 2021).

Nesta perspectiva, a qualidade do ensino básico depende diretamente da estruturação da formação inicial, que constitui o alicerce para a construção de uma base sólida em Matemática. É durante a graduação que o futuro docente deve ser capacitado para promover uma aprendizagem significativa e socialmente relevante. Uma base sólida permite que o professor atue de forma crítica e contextualizada, sendo capaz de transpor os conhecimentos acadêmicos para as demandas reais da sala de aula moderna (JUNGER et al., 2026).

A integração de tecnologias de ponta, como a Inteligência Artificial, tem revelado resultados promissores, evidenciando o aumento do engajamento discente e o estímulo ao pensamento crítico por meio de abordagens mais interativas. A Inteligência Artificial possui um potencial transformador na interação pedagógica, facilitando a adaptação das estratégias de ensino às necessidades individuais dos estudantes e permitindo que o conhecimento matemático seja explorado de forma mais dinâmica e menos mecânica (EVANGELISTA et al., 2025).

Contudo, a transição para um modelo educacional tecnológico enfrenta desafios severos que precisam de atenção urgente. Entre os principais obstáculos, destacam-se a necessidade de capacitação docente contínua, questões éticas ligadas à privacidade de dados, o risco de dependência tecnológica e, principalmente, a acentuada desigualdade de acesso aos recursos digitais. Tais fatores exigem a formulação de políticas educacionais inclusivas que garantam o uso ético e equitativo dessas inovações em diferentes contextos escolares (EVANGELISTA et al., 2025).

Para dar conta dessa complexidade, o texto que se segue está estruturado em uma revisão bibliográfica que articula as teorias pedagógicas clássicas com as recentes transformações digitais. Espera-se que esta análise forneça subsídios para que a tecnologia seja compreendida como um meio indispensável para elevar a qualidade do ensino de ciências e matemática, oferecendo caminhos práticos para a superação das dificuldades de aprendizagem e para o fortalecimento da prática docente na era da inteligência algorítmica.

DIDÁTICA, TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DOCENTE EM MATEMÁTICA

Segundo Moraes (2023), a matemática, embora seja uma disciplina obrigatória e central no currículo escolar, enfrenta sérios problemas estruturais na relação entre professor e aluno, que se manifestam por meio de comportamentos desajustados e uma visível falta de atenção em sala de aula. Esse cenário de apatia revela uma crise de engajamento profunda, onde o modelo tradicional de ensino parece não mais encontrar eco na subjetividade dos estudantes contemporâneos, comprometendo a eficácia do processo de ensino-aprendizagem desde a sua base e gerando um ciclo de resistência difícil de romper sem intervenções metodológicas inovadoras.

A falta de afetividade e de compromisso com o aprendizado muitas vezes não decorre apenas de uma suposta negligência dos estudantes, mas de uma condução pedagógica rígida que

dificulta a lógica do raciocínio e acaba por acumular o desinteresse generalizado (MORAES, 2023). Quando o docente falha em estabelecer uma conexão humana e intelectual com a turma, o resultado imediato é a criação de barreiras cognitivas que impedem o aluno de visualizar a beleza e a utilidade das estruturas matemáticas, transformando o ato de estudar em um fardo burocrático em vez de uma jornada de descoberta.

Soares (2020) ressalta que, apesar do reconhecimento universal da relevância da matemática para as pessoas e para o desenvolvimento das civilizações, o componente ainda não é abraçado pelos alunos com o entusiasmo necessário para uma aprendizagem significativa. Existe uma resistência cultural e pedagógica persistente que rotula a disciplina como um campo árido, focado apenas em fórmulas e regras abstratas, o que cria um distanciamento emocional entre o aprendiz e o objeto de estudo, dificultando a retenção de conceitos a longo prazo.

Essa percepção negativa é alimentada pelo fato de a maioria dos estudantes considerar o conteúdo excessivamente difícil e completamente desconectado da realidade do dia a dia, o que gera uma sensação de inutilidade sobre o que é ensinado (SOARES, 2020). A ausência de um elo concreto com o cotidiano prático e com os problemas reais da sociedade moderna esvazia o propósito do estudo acadêmico, fazendo com que o jovem não veja sentido em investir seu esforço intelectual em algo que parece não ter aplicação imediata em sua vida fora dos muros da escola.

Para Santana e Guimarães (2025), a abordagem do uso de tecnologias avançadas no ensino de matemática surge como uma oportunidade única de oferecer uma nova ótica sobre as metodologias que devem ser propostas em sala de aula, permitindo uma dinâmica muito mais interativa. A inovação tecnológica, quando bem integrada, atua como o catalisador necessário para romper com modelos tradicionais e centrados no professor, que já não dialogam de forma eficiente com a "geração digital" que hoje ocupa os bancos escolares.

Essa mudança de perspectiva permite ao docente compreender a importância vital em buscar novos conhecimentos e competências digitais, enquanto o aluno percebe que o estudo da matemática não precisa ser algo enfadonho ou meramente repetitivo (SANTANA E GUIMARÃES, 2025). A tecnologia, portanto, redefine a experiência estética e intelectual da aprendizagem, transformando a resolução de problemas em uma atividade estimulante, onde a Inteligência Artificial pode servir como uma ferramenta de exploração e visualização de conceitos antes abstratos.

Santos e Carneiro (2024) argumentam que, ao atingirmos uma compreensão profunda das nuances inerentes às transformações tecnológicas e à inteligência de dados, estaremos mais bem equipados para esculpir um cenário futuro de excelência educacional. O domínio dessas ferramentas por parte dos professores não deve ser encarado de forma superficial ou apenas técnica, mas sim integrado a uma visão estratégica de ensino que saiba equilibrar o uso da máquina com o desenvolvimento da sensibilidade humana e do raciocínio crítico.

Nesse horizonte de constante evolução, a tecnologia assume o papel de aliada indispensável na preparação dos alunos para superar os desafios complexos e multidisciplinares que os aguardam no mundo do trabalho e na vida social (SANTOS E CARNEIRO, 2024). O uso da Inteligência Artificial insere-se aqui não como um substituto do pensamento, mas como uma competência essencial para a cidadania contemporânea, permitindo que o estudante de matemática utilize algoritmos para testar hipóteses e validar modelos de forma rápida e precisa.

De acordo com Barreto (2020), uma das possibilidades centrais para a melhoria real do ensino de matemática no Brasil reside no aprofundamento das teorias pedagógicas que fundamentam a ação docente, buscando bases sólidas que orientem a prática do professor para além do senso comum. A técnica e o uso da tecnologia, por si só, carecem de sentido social e pedagógico se não estiverem amparados por uma base educacional robusta que compreenda a

Para Soares (2025, p. 6):

[...] é importante o desenvolvimento de estratégias de ensino de matemática voltadas à análise reflexiva e crítica. Dessa forma, a seguir são apresentados alguns fundamentos metodológicos das tendências atuais de educação matemática, como: matemática lúdica, história da matemática, etnomatemática, resolução de problemas, investigação matemática, modelagem matemática e tecnologias digitais.

O autor enfatiza a necessidade de utilizar modelos críticos, como a Pedagogia Histórico-Crítica e a Pedagogia Dialética, para realizar a transposição didática adequada na prática pedagógica, garantindo que o saber matemático seja compreendido em sua gênese e evolução (BARRETO, 2020). Trata-se de humanizar o ensino das ciências exatas através da reflexão crítica, permitindo que o professor utilize a IA e outras ferramentas para problematizar a realidade e não somente para automatizar procedimentos burocráticos.

Santana e Guimarães (2025) reforçam que a compreensão da matemática é de suma importância para o desenvolvimento cognitivo e social do indivíduo dentro de uma sociedade cada vez mais pautada por dados e algoritmos. A disciplina deve ser encarada como uma linguagem fundamental que permite ao sujeito ler, interpretar e intervir no mundo ao seu redor

de forma autônoma e consciente, superando a condição de mero consumidor de informações para se tornar um produtor de conhecimento.

O papel da Inteligência Artificial e de outras tecnologias é garantir que o aluno deixe de ser um receptor passivo e se torne um protagonista na construção do seu próprio saber, validando o imenso potencial de desenvolvimento cognitivo na educação moderna (SANTANA E GUIMARÃES, 2025). Quando o estudante utiliza a IA para simular cenários matemáticos complexos, ele desenvolve habilidades de ordem superior, como a síntese e a avaliação, que são fundamentais para sua autonomia intelectual e profissional.

Soares (2020) propõe que o grande desafio atual dos professores de matemática é desenvolver estratégias metodológicas criativas que explorem aplicações contextualizadas e significativas, motivando os alunos a construir conhecimentos com real interesse e curiosidade científica. A capacidade do docente em atuar como um mediador entre a tecnologia e o currículo torna-se o diferencial necessário para transformar conteúdos tradicionalmente tidos como "impossíveis" em ferramentas compreensíveis e poderosas de análise da realidade.

Em última análise, a formação docente para atuar com tecnologias disruptivas como a IA permite que o professor supere as barreiras da postura tradicional e ofereça um ensino que, além de tecnicamente rigoroso, seja afetivo, dialógico e profundamente conectado às demandas da realidade atual (MORAES, 2023; SOARES, 2020). Essa nova postura docente é o que possibilitará a reversão dos índices de desinteresse e a construção de uma educação matemática que seja, ao mesmo tempo, tecnológica e profundamente humana.

FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA MATEMÁTICA

De acordo com Olgado, Trevisan e Trevisan (2024), tecnologias como smartphones, computadores e diversos aplicativos de mensagens instantâneas já estão profundamente inseridas nos ambientes de trabalho, familiares e escolares, consolidando-se como ferramentas onipresentes na sociedade contemporânea. Esse cenário transforma a escola em um palco de debates necessários sobre como tais recursos podem tornar a educação mais interessante e dinâmica, superando a visão da tecnologia como mera distração e posicionando-a como um elemento estruturante do novo fazer pedagógico.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça essa perspectiva ao destacar a necessidade de compreender e fazer uso das tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, ética e reflexiva (OLGADO, TREVISAN E TREVISAN, 2024). Para o ensino

de matemática, isso implica que o aluno não deve ser apenas um consumidor de ferramentas, mas alguém capaz de produzir conhecimento com autonomia, utilizando a tecnologia para mediar suas práticas sociais e escolares de maneira cidadã.

Oliveira e Cunha (2021) confirmam que a tecnologia no ensino de Matemática é um recurso que só tem a contribuir com a aprendizagem dos alunos, atuando como um vetor de engajamento que facilita a assimilação de conceitos complexos. Ao introduzir softwares e dispositivos digitais no currículo, o professor permite que o estudante explore o conteúdo de forma participativa, criando um ambiente de laboratório onde a experimentação substitui a passividade da recepção de fórmulas prontas.

Esse modelo pedagógico permite que o aluno aprenda de maneira dinâmica, fugindo totalmente do ensino tradicional focado exclusivamente no uso da lousa e do livro didático (OLIVEIRA E CUNHA, 2021). A quebra desse paradigma é essencial na matemática, onde a visualização dinâmica de funções e geometrias, proporcionada pelas telas sensíveis ao toque e softwares gráficos, preenche lacunas de abstração que o papel e o giz muitas vezes não conseguem suprir.

Segundo Silva, Gresele e Reichert (2025), a Inteligência Artificial ganhou maior notoriedade com a publicação de ferramentas generativas, que são tecnologias capazes de criar respostas complexas a partir da análise de informações inseridas por um usuário. No entanto, a função dessa área vai muito além da geração de textos, abrangendo algoritmos de reconhecimento de preferências e segurança digital, o que exige que o professor de matemática compreenda a lógica algorítmica por trás dessas interfaces para ensiná-las aos seus alunos.

A criação dessa área tecnológica perpassa os limites das ferramentas de chat, sendo responsável por funções fundamentais no meio digital como o atendimento virtual e a análise de grandes volumes de dados (SILVA, GRESELE E REICHERT, 2025). Compreender esses mecanismos é, em si, um exercício matemático de lógica e estatística, permitindo que a IA seja estudada tanto como ferramenta quanto como objeto de estudo dentro da disciplina de matemática.

Carvalho et al. (2025) indicam que o uso de IA, especificamente por meio da criação e desenvolvimento de prompts, pode contribuir significativamente para a compreensão de enunciados matemáticos e para a sua resolução em sala de aula. O ato de formular um comando eficaz exige que o estudante organize seu pensamento lógico e selecione as variáveis corretas, transformando a interação com a máquina em um exercício de síntese e interpretação.

O processo de criação de prompts requer que os estudantes compreendam profundamente o enunciado para formular as perguntas adequadas à IA, tornando-a um recurso pedagógico de alto valor (CARVALHO ET AL., 2025). Essa prática inverte a lógica do "copiar e colar", pois para obter uma resolução correta da IA, o aluno precisa primeiro dominar a linguagem técnica necessária para direcionar o algoritmo, reforçando o letramento matemático.

Torres et al. (2025) ressaltam que, por outro lado, é imperativo constatar os desafios e limitações que ferramentas de IA, como o ChatGPT, podem causar no ambiente educacional se utilizadas sem o devido critério. Como a IA pode gerar respostas imprecisas ou "alucinações" matemáticas, a pesquisa bibliográfica atual foca em articular trabalhos que ajudem o docente a navegar por essas falhas de forma instrutiva.

A efetiva integração dessas tecnologias exige que os docentes estejam preparados para lidar com os limites técnicos e, principalmente, com as implicações éticas do uso de dados e da automação (TORRES ET AL., 2025). Sem esse preparo, a IA corre o risco de se tornar uma ferramenta de auxílio ao plágio, em vez de um instrumento de fortalecimento da formação continuada e da autonomia intelectual dos estudantes de matemática.

De acordo com Alves (2025), capacitar os docentes para utilizar a IA de forma pedagógica e reflexiva é o passo essencial para garantir uma implementação que seja, de fato, eficaz e transformadora. O professor não deve apenas aprender a "operar" a máquina, mas sim a desenhar atividades que respeitem a diversidade dos contextos escolares e as dificuldades individuais de cada estudante.

Essa formação docente contribui diretamente para o avanço da Educação Matemática como um campo de pesquisa e prática, elevando o nível do debate sobre inovação nas escolas (ALVES, 2025). Quando o professor se torna um pesquisador de sua própria prática com IA, ele consegue adaptar as ferramentas para atender desde alunos com dificuldades básicas até aqueles que buscam desafios em olimpíadas de matemática.

Torres et al. (2025) apontam que o uso crítico e bem planejado da IA tem o potencial de fortalecer a formação continuada dos professores de Matemática, oferecendo novos métodos de diagnóstico de aprendizagem. A tecnologia permite analisar padrões de erros cometidos pela turma, fornecendo dados precisos que orientam a intervenção pedagógica de forma muito mais rápida do que nos métodos convencionais.

Em última análise, a convergência entre as diretrizes da BNCC e o potencial da IA generativa desenha um novo horizonte para o ensino de matemática, onde a autonomia e a

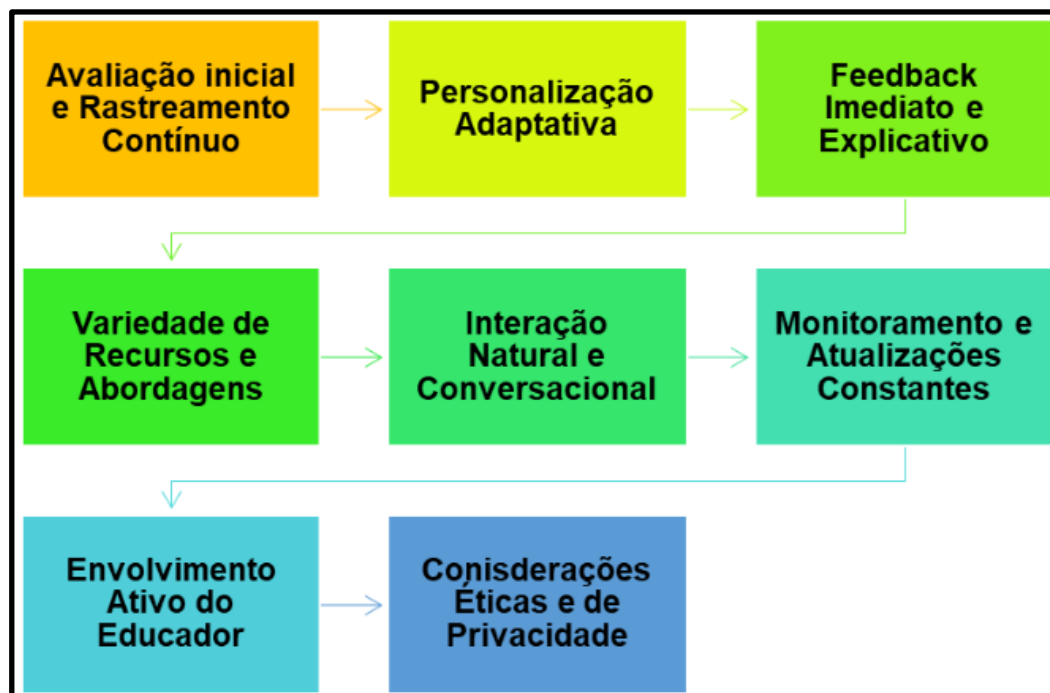
dinâmica participativa são centrais (OLGADO, TREVISAN E TREVISAN, 2024; OLIVEIRA E CUNHA, 2021). A integração dessas ferramentas, quando mediada por uma formação docente sólida e ética, promete transformar a disciplina em um campo de exploração tecnológica e desenvolvimento social.

Com a utilização da inteligência artificial, torna-se viável aplicar um ensino personalizado com base nos dados coletados, resultando em uma abordagem que contribui significativamente para o desenvolvimento das habilidades dos estudantes. Nessa perspectiva, a ênfase é colocada na compreensão das características únicas de aprendizagem de cada aluno, permitindo uma adaptação do conteúdo de forma precisa. Além disso, o professor tem a possibilidade de criar um plano de aula direcionado e voltado para atender às necessidades específicas dos alunos, pois as inteligências artificiais podem ser utilizadas para traçar estratégias que identificam as dificuldades enfrentadas pela turma como um todo (Oliveira; Silva, 2023, p. 25).

Segundo Abrahão et al. (2025), a superação dos desafios históricos na compreensão de conceitos matemáticos exige uma mudança de paradigma que vá além da simples introdução de ferramentas tecnológicas em sala de aula. É necessária uma abordagem holística que combine a Inteligência Artificial com estratégias pedagógicas eficazes, garantindo que a tecnologia atue como um suporte ao raciocínio lógico e não apenas como um automatizador de tarefas, permitindo que o professor atue como mediador em um ambiente de aprendizagem enriquecido, onde a IA facilita a visualização de problemas complexos e a personalização do ensino (ABRAHÃO et al., 2025; OLIVEIRA; SILVA, 2023).

A utilização de ferramentas generativas, como o ChatGPT e o Bing (Figura 1), oferece potencialidades práticas que transformam a dinâmica da educação matemática, permitindo ao docente explorar desde a criação de situações-problema contextualizadas até o diagnóstico rápido de erros procedurais cometidos pelos alunos. Ao adotar essas estratégias adequadamente planejadas, o professor consegue criar um ecossistema educativo que potencializa o engajamento e a transposição didática no ambiente digital, tornando o aprendizado mais fluido e conectado às necessidades reais dos estudantes (ABRAHÃO et al., 2025; OLIVEIRA; SILVA, 2023).

Figura 1: Potencialidades do ChatGPT e do Bing no ensino da Matemática



Fonte: Oliveira e Silva (2023, p. 26-27); adaptado por Abrahão et al. (2025).

Dessa forma, entende-se que a simbiose entre o planejamento pedagógico e as capacidades analíticas da IA prepara os discentes para interagir com segurança e criticidade em um mundo crescentemente tecnológico. O resultado final dessa prática é a forma o de indivíduos que vão além de dominar a linguagem matemática, mas que também compreendem a lógica algorítmica e a  tica necessária para enfrentar os desafios sociais e profissionais contemporâneos (ABRAHÃO et al., 2025; OLIVEIRA; SILVA, 2023).

A ATUA O PROFISSIONAL DOCENTE

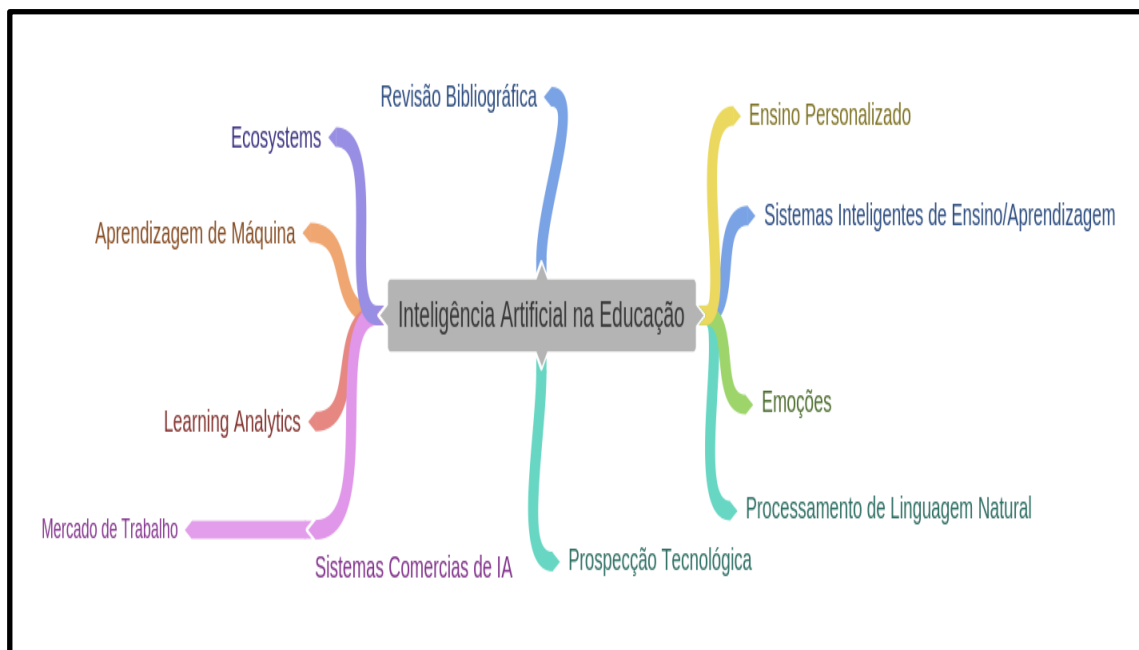
Rodrigues, Brito e Silva (2022) indicam que os recursos tecnológicos utilizados pelos professores de Matemática, especialmente durante o período de ensino remoto, contribuir m significativamente para melhorar o conhecimento profissional em rela o às tecnologias digitais. Esse avanço técnico permitiu que os docentes passassem a utilizar tais ferramentas em suas práticas pedagógicas habituais, buscando diversificar e dinamizar os processos de ensino e aprendizagem nas escolas, rompendo com a linearidade do ensino tradicional e abrindo espaço para novas metodologias de media o do conhecimento.

A inser o de tecnologias no cotidiano escolar, no entanto, exige um suporte que v  além da infraestrutura básica, focando no desenvolvimento de habilidades que permitam ao professor

atuar com autonomia e segurança em sala de aula (RODRIGUES, BRITO E SILVA, 2022). O domínio técnico desses recursos torna-se um diferencial pedagógico, permitindo que o docente de matemática adapte o conteúdo a diferentes formatos e linguagens, o que favorece a inclusão de alunos com variados perfis de aprendizagem e ritmos de assimilação.

De acordo com Vicari (2021), a Inteligência Artificial é a chave para a personalização do ensino (Figura 2), permitindo que os sistemas computacionais se moldem às necessidades e habilidades únicas de cada estudante. Por meio dos Sistemas Tutores Inteligentes (STI), a tecnologia consegue adaptar a forma e a complexidade dos conteúdos em tempo real, baseando-se no perfil de aprendizagem e no desempenho individual. Essa abordagem transforma a dinâmica educacional, garantindo que o aluno receba um suporte sob medida para evoluir em seu próprio ritmo, algo fundamental para o sucesso na disciplina de Matemática.

Figura 2: Mapa mental dos temas centrais da Inteligência Artificial na Educação



Fonte: Vicari (2021).

Além da personalização, a autora ressalta que a IA promove uma automação inteligente de processos burocráticos e avaliativos, como a correção de textos e o registro de presença. Esse avanço não visa substituir o docente, mas sim liberá-lo de tarefas repetitivas para que ele possa se dedicar integralmente às intervenções pedagógicas e ao ensino de alta qualidade. Conforme destaca Vicari (2021), embora a tecnologia possa ampliar o alcance de uma boa didática, ela

funciona como um suporte estratégico que valoriza, e não substitui, o papel essencial do professor na sala de aula.

Silva, Santos e Faria (2025) evidenciam que o foco principal das pesquisas contemporâneas se concentra na intersecção entre o uso das tecnologias digitais, a formação continuada docente e o ensino específico de matemática. Existe uma necessidade premente de estruturar programas de formação que ensinem o uso de softwares, mas que visem o aprofundamento teórico e a autonomia do professor na produção de atividades autorais, garantindo que a tecnologia não seja um pacote pronto, mas um recurso moldável às intenções didáticas de cada aula.

É relevante assegurar que essa formação continuada ocorra de modo crítico, reflexivo e, sobretudo, que considere a prática e o ambiente de trabalho real do professor, respeitando suas necessidades e limitações locais (SILVA, SANTOS E FARIA, 2025). Uma formação que ignora o contexto de atuação do docente corre o risco de se tornar meramente abstrata, falhando em promover a inserção autêntica dessas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem matemática, que demanda tanto rigor simbólico quanto clareza visual.

Os resultados revelados por Nascimento, Sampaio e Nicot (2025) indicam que o GeoGebra permanece como a ferramenta digital mais utilizada pelos professores de matemática, devido à sua versatilidade em unir geometria dinâmica e álgebra em uma única interface. Entretanto, o amplo uso dessa ferramenta contrasta com dificuldades estruturais severas, como a carência de infraestrutura nas escolas e o tempo reduzido para o planejamento de aulas que integrem tecnologia de forma eficiente, especialmente em regiões socioeconomicamente menos favorecidas.

Diante da ausência de políticas públicas eficazes de formação continuada, a maioria dos professores recorre à internet e ao apoio informal de colegas de profissão para se familiarizar com as tecnologias digitais (NASCIMENTO, SAMPAIO E NICOT, 2025). Esse processo de autoformação revela a resiliência do corpo docente, mas também expõe a precariedade do suporte institucional, o que pode gerar uma disparidade na qualidade do ensino tecnológico oferecido em diferentes redes escolares.

Revisões recentes indicam a necessidade urgente de que os cursos de formação inicial de professores enfatizem o viés tecnológico desde os primeiros anos da graduação (ABRAHÃO et al., 2025; OLIVEIRA; SILVA, 2023). Sugere-se que a formação continuada atue como uma alternativa de aprofundamento, enriquecendo a prática docente com o uso de tecnologias

digitais, mesmo que ainda existam desafios persistentes quanto à acessibilidade e à precariedade dos recursos tecnológicos disponíveis no sistema público de ensino.

CONCLUSÃO

A investigação empreendida permite concluir que a integração da Inteligência Artificial no ensino de Matemática na Educação Básica configura uma mudança paradigmática que transcende a mera digitalização de materiais. Os resultados evidenciam que, quando amparada por um planejamento pedagógico estratégico, a Inteligência Artificial atua como um vetor de engajamento capaz de mitigar a apatia histórica associada à disciplina. Ferramentas generativas e softwares de geometria dinâmica facilitam a visualização de conceitos abstratos, como também transformam a sala de aula em um laboratório de experimentação, onde o estudante deixa de ser um receptor passivo para se tornar protagonista de sua própria trilha de aprendizagem.

Entretanto, a eficácia desta transição tecnológica é indissociável da qualidade da formação docente. Ficou demonstrado que o papel do professor é redefinido: de transmissor de fórmulas a mediador crítico e curador tecnológico. A autonomia para desenvolver atividades autorais e a habilidade de formular comandos (prompts) eficazes surgem como competências fundamentais para que a IA sirva ao fortalecimento do raciocínio lógico. Sem esse preparo, corre-se o risco de reduzir a tecnologia a uma ferramenta de automação mecânica, esvaziando o sentido pedagógico e negligenciando o potencial analítico que as máquinas podem oferecer ao ensino das ciências exatas.

A despeito das potencialidades, o estudo expõe desafios estruturais e éticos que exigem atenção imediata. A persistente desigualdade de acesso digital, a carência de infraestrutura em regiões vulneráveis e a escassez de tempo para o planejamento docente representam barreiras que podem aprofundar o abismo educacional. Portanto, a implementação da Inteligência Artificial deve ser acompanhada por políticas públicas que garantam a equidade e por diretrizes éticas que protejam a privacidade dos dados. A inovação só será plena se for inclusiva, garantindo que o progresso tecnológico nas escolas não se torne um novo mecanismo de exclusão social.

Este trabalho reafirma que a Inteligência Artificial na Educação Matemática representa possibilidades e desafios. A convergência entre o rigor das teorias pedagógicas e o dinamismo oferece caminhos sólidos para a modernização do ensino. Espera-se que as reflexões aqui

apresentadas estimulem novas investigações e práticas de excelência, fundamentais para preparar os cidadãos para os desafios de uma sociedade cada vez mais orientada por dados, garantindo uma formação que seja, simultaneamente, técnica e profundamente humana.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Andreza Alves Vieira; JESUS, Jovair Batista de; LIMA, Eduardo Faustino dos Santos; MORAIS, Guilherme Moreira. O ensino da Matemática e a Inteligência Artificial: reflexões sobre as possibilidades de novas abordagens educacionais. **Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade**, v. 12, n. 32, p. 175–195, 2025. DOI: 10.55028/pdres.v12i32.22355. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/persdia/article/view/22355>. Acesso em: 29 mar. 2026.

ALVES, Murilo Barros. Educação matemática no século XXI: Inteligência Artificial como ferramenta para o ensino personalizado. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 14, p. e22123, 2025. DOI: 10.54033/cadpedv22n14-064. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/22123>. Acesso em: 29 mar. 2026.

BARRETO, Maria Raidalva Nery. O ensino da matemática na contemporaneidade: desafios e possibilidades. **Plurais - Revista Multidisciplinar**, Salvador, v. 5, n. 2, p. 9–21, 2020. DOI: 10.29378/plurais.2447-9373.2020.v5.n2.9-21. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/plurais/article/view/9369>. Acesso em: 29 mar. 2026.

CARVALHO, Letícia Carla de; LUCIANO, Anne Maiara Seidel; SANTOS, Érica Oliveira dos; KALINKE, Marco Aurélio. Possibilidades de uso da inteligência artificial na educação matemática: criação de prompt para a interpretação de enunciados. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 14, n. 1, 2025. DOI: 10.35819/tear.v14.n1.a7596. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/7596>. Acesso em: 29 mar. 2026.

EVANGELISTA, Anne Heloísa Alves; MOTA, Janine Freitas; LOPES, Rieuse; OLIVEIRA, Saulo Macedo de. Impactos da incorporação da Inteligência Artificial no ensino de Matemática: um Estado do Conhecimento. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 11, n. jan./dez., p. e265425, 2025. DOI: 10.31417/educitec.v11.2654. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/2654>. Acesso em: 29 mar. 2026.

JUNGER, Alex Paubel; COSTA, Michel da; OLIVEIRA, Victor Inacio de; FERNANDES, Vera Maria Jarcovis; SOUZA, Valdecil de. Inovações na educação matemática a partir da formação inicial de professores. **Revista OWL (OWL Journal) - Revista Interdisciplinar De Ensino E Educação**, v. 4, n. 4, p. 1–18, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.19490012. Disponível em: <https://www.revistaowl.com.br/index.php/owl/article/view/668>. Acesso em: 29 mar. 2026.

KLEEMANN, Robson; COSTA MACHADO, Celiane. Tecnologias digitais nas formações inicial e continuada de professores de matemática. **Revista Paranaense de Educação**

Matemática, v. 12, n. 28, p. 198–222, 2023. DOI: 10.33871/22385800.2023.12.28.198-222. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/7786>. Acesso em: 29 mar. 2026.

MORAES, Karlla Alves Mendes. A Matemática e Sua Importância na Atualidade. **Revista Tópicos**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 3, p. 1-10, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10348736. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/a-matematica-e-sua-importancia-na-atualidade>. Acesso em: 15 fev. 2026.

NASCIMENTO, Jennifer O’neill Pizano do; SAMPAIO, Edilacy da Silva; NICOT, Yuri Expósito. Os Desafios Enfrentados pelo Docente no Ensino da Matemática diante das Novas Tecnologias. **EaD em Foco**, v. 15, n. 1, p. e2468, 2025. DOI: 10.18264/eadf.v15i1.2468. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/2468>. Acesso em: 29 mar. 2026.

OLGADO, Maicon Diego da Silva; TREVISAN, Andreia Cristina Rodrigues; TREVISAN, Eberson Paulo. O uso de tecnologias no ensino de matemática: uma investigação a partir da formação de professores. **Eventos Pedagógicos**, v. 15, n. 1, p. 121-142, 2024. DOI: 10.30681/reps.v15i1.11848. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/reps/article/view/11848>. Acesso em: 29 mar. 2026.

OLIVEIRA, Edvaldo Ramalho de; CUNHA, Douglas da Silva. O uso da tecnologia no ensino da Matemática: contribuições do software GeoGebra no ensino da função do 1º grau. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 36, 28 de setembro de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/36/o-uso-da-tecnologia-no-ensino-da-matematica-contribuicoes-do-isoftwarei-geogebra-no-ensino-da-funcao-do-1-grau>. Acesso em: 2 mar. 2026.

15

OLIVEIRA, Rodrigo Marcelo; SILVA, Marcos Ruiz da. O uso da inteligência artificial no ensino da matemática. **Caderno Intersaberes**, Curitiba, v. 12, n. 44, p.19-29 (2023): Práticas Contemporâneas no Ensino de Física, Química e Matemática. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/2964>. Acesso em: 20 de mar de 2026.

RODRIGUES, Márcio Urel; BRITO, Acelmo de Jesus; SILVA, Luciano Duarte da. Tecnologias Digitais na Prática dos Professores de Matemática Durante a Pandemia. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 23, n. 5, p. 869–880, 2023. DOI: 10.17921/2447-8733.2022v23n5p870-881. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/9935>. Acesso em: 29 mar. 2026.

SANTANA, Eugênio Jesus; GUIMARÃES, Hélia Geane Pimentel. Novas Tecnologias e o Ensino da Matemática: Os Desafios Atuais. **Revista Tópicos**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 24, p. 1-15, 2025. DOI: 10.5281/zenodo.16790716. Disponível em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/novas-tecnologias-e-o-ensino-da-matematica-os-desafios-atuais>. Acesso em: 15 fev. 2026.

SANTOS, Thiago; CARNEIRO, Luiz Gustavo de Oliveira. Ensino de Matemática na Era Digital: Inovações, Tendências e Perspectivas Futuras. **REMATEC**, Belém, v. 19, n. 47, p.

e2024026, 2024. DOI: 10.37084/REMA TEC.1980-3141.2024.n47.e2024026.id620. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/620>. Acesso em: 29 mar. 2026.

SILVA, Luis Fernando Silveira da; GRESELE, Ana Luiza Pecinato; REICHERT, Janice Teresinha. **Inteligência Artificial (IA) na matemática da educação básica: possibilidades e desafios**. In: Anais da XV Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica (UFFS), Chapecó, v. 15, 2025. Disponível em: <https://portaleventos.uffrs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/24158>. Acesso em: 20 mar. 2026.

SILVA, Gislaíne de Freitas; SANTOS, Silvana Claudia dos; FARIA, Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho. Tecnologias digitais no ensino de matemática, produção autoral e formação continuada docente. **Revista Ciências & Ideias**, v. 16, n. 1, p. e25162735, 2025. DOI: 10.22407/2176-1477/2025.v16.2735. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/2735>. Acesso em: 29 mar. 2026.

SOARES, Carlos José Ferreira. Tendências atuais de Educação Matemática nas salas de aula. **Revista BOEM**, Florianópolis, v. 12, n. 23, p. e0103, 2025. DOI: 10.5965/2357724X12232024e0103. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/17775>. Acesso em: 29 mar. 2026.

SOUZA, Valdecil de; JUNGER, Alex Paubel; AMARAL, Luiz Henrique. A Utilização da Tecnologia no Ensino de Matemática para Pessoas com Deficiência Visual. **Revista de Casos e Consultoria**, v. 12, n. 1, p. e23927, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/23927>. Acesso em: 29 mar. 2026.

16

TORRES, Amanda Viana Moreira; RODRIGUES, Chang; RODRIGUES, Paula Chang; ROCHA, Letícia Santos Elias. A Inteligência Artificial Generativa na Educação Matemática: Tecendo Algumas Reflexões. **Lynx**, v. 5, p. 1-12, 2025. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/lynx/article/view/50950>. Acesso em: 29 mar. 2026.

VICARI, Rosa Maria. Inteligência Artificial aplicada à Educação. In: PIMENTEL, Mariano; SAMPAIO, Fábio F.; SANTOS, Edméa O. (Org.). *Informática na Educação: games, inteligência artificial, realidade virtual/aumentada e computação ubíqua*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação CEIE-SBC, v.7) Disponível em: <https://ceie.sbc.org.br/livrodidatico/index.php/inteligenciaartificial/>. Acesso em: 15 mar. 2026