



## Quando a IA responde: uma análise crítica da perspectiva de inclusão no ensino de matemática em distintos sistemas de IA

Jennyfer Francielle Nascimento Nunes<sup>1</sup> • Samara Araujo da Silva<sup>2</sup> • Josinalva Estacio Menezes<sup>3</sup>

### Eixo 1 – TIDC, IA e suas relações com a Educação Matemática

**Resumo:** Este trabalho busca analisar as respostas de diferentes modelos de Inteligência Artificial (IA), ChatGPT, Google Gemini, Microsoft Copilot e DeepSeek, a questões que abordam a inclusão no ensino de matemática. A IA tem se mostrado uma ferramenta fundamental para aprimorar a educação, não apenas enfrentando desafios já existentes, mas também abrindo novas possibilidades de aprendizagem. A Educação Matemática Inclusiva, por sua vez, visa garantir equidade e acessibilidade, reconhecendo a diversidade de estilos cognitivos, ritmos de aprendizagem e necessidades específicas dos estudantes, em diálogo constante com as potencialidades trazidas pelas tecnologias digitais. Adotou-se uma abordagem qualitativa de caráter exploratório, centrada na análise crítica das respostas das IAs. Os resultados revelaram contribuições relevantes, como a personalização da aprendizagem, o uso de metodologias ativas, a indicação de recursos digitais e o incentivo ao uso de tecnologias assistivas. Contudo, também foram identificadas limitações, como a superficialidade em algumas propostas e a ausência de aprofundamento conceitual em determinadas situações. Ainda assim, mesmo nas versões mais sintéticas, as IAs trouxeram elementos que refletem seu potencial como ferramentas de apoio ao professor, sem substituir, porém, a mediação pedagógica crítica e fundamentada. Conclui-se que a IA pode ser uma aliada significativa na promoção de práticas inclusivas no ensino de matemática, desde que integrada de forma ética, consciente e teoricamente embasada.

**Palavras-chave:** Educação Inclusiva. Tecnologia. Inteligência Artificial (IA).

### 1 Introdução

O desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) caracteriza transformações em diferentes aspectos da sociedade, incluindo na educação. Remodelando o panorama de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem, a IA se apresenta como uma força que transforma a maneira de como as práticas de ensino em sala de aula podem ser adaptadas (Clark *et al*, 2025).

Utilizando-se da IA, o professor é capaz de alinhar propostas metodológicas, receber feedback imediato e ajustar recursos de estudo alinhados com ritmo e estilo de aprendizagem, transformando a experiência educacional em algo mais engajador. Entretanto, a implementação dessa na educação não está isenta de desafios. É válido

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Graduação • Caruaru, Pernambuco (PE), Brasil • [jennyfer.nunes@ufpe.br](mailto:jennyfer.nunes@ufpe.br) • ORCID <https://orcid.org/0009-0000-3584-6098>

<sup>2</sup> Universidade de Pernambuco (UPE) • Graduação • Bom Jardim, Pernambuco (PE), Brasil • [saharaujossilva7@gmail.com](mailto:saharaujossilva7@gmail.com) • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9256-0520>

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Doutorado • Caruaru, Pernambuco (PE), Brasil • [Josinalva.menezes@ufpe.br](mailto:Josinalva.menezes@ufpe.br) • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0468-5858>





ressaltar que o uso dessas tecnologias precisa ser guiado por princípios éticos, garantindo a privacidade dos dados dos alunos e evitando vieses algorítmicos que possam reforçar desigualdades (Porayska-Pomsta; Holmes; Nemorin, 2024).

O papel do professor também se ressignifica, passando de mero transmissor de conhecimento para um facilitador e mediador do processo de aprendizagem, tornando-se responsável por orientar os alunos no uso crítico e consciente dessas ferramentas, promovendo o desenvolvimento de habilidades essenciais como pensamento crítico, criatividade e colaboração. Essa tecnologia deve ser vista como um complemento, e não um substituto, para a interação humana fundamental na sala de aula. Cita Chinta:

Abordar essas questões é fundamental para criar sistemas educacionais justos e equitativos. Pesquisadores e desenvolvedores estão explorando ativamente estratégias de mitigação, como o pré-processamento de dados para garantir a representatividade e decisões de pós-processamento para corrigir vieses. (Chinta *et al*, 2024, p.3, tradução nossa)

Em suma, a integração da IA no cenário educacional representa uma oportunidade de revolucionar a pedagogia, tornando-a mais dinâmica e centrada no aluno. Possibilitando a otimização de tarefas administrativas, a IA possui um papel de poder auxiliar o professor na construção e adequação de propostas didáticas a serem aplicadas em sala de aula. A colaboração entre educadores e desenvolvedores de tecnologia surge como uma chave para construir um futuro em que a educação não apenas acompanha, mas também antecipa, as necessidades de uma sociedade em constante evolução. Essa sinergia promete moldar uma nova geração de alunos mais preparados para os desafios do mundo contemporâneo.

À medida que nos aprofundamos no uso dessa ferramenta, surge uma questão crucial: até que ponto diferentes sistemas de Inteligência Artificial oferecem respostas que promovem uma visão inclusiva para ensino de matemática? A dependência de dados históricos e padrões pode, inadvertidamente, perpetuar vieses, resultando em respostas que não contemplam a diversidade de culturas, métodos de pensamento e realidades sociais dos alunos (Chinta *et al*, 2024). A verdadeira promessa da IA na educação matemática só será alcançada quando essas ferramentas forem projetadas para, ativamente, desafiar e corrigir esses vieses, garantindo que o aprendizado seja equitativo e acessível a todos, independentemente de sua origem ou contexto.





Neste cenário, a presente pesquisa, desenvolvida com apoio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC), concedida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), busca comparar as respostas de diferentes modelos de inteligência artificial a questões que abordam a inclusão no ensino de matemática. As perguntas elaboradas e submetidas às IAs foram cuidadosamente escolhidas por se relacionarem diretamente aos interesses e desafios enfrentados por professores de matemática em contextos inclusivos. Partindo delas, a análise buscou avaliar a qualidade das respostas apresentadas, de modo a verificar em que medida tais orientações poderiam subsidiar o planejamento pedagógico e a execução de atividades em sala de aula, oferecendo suporte real ao trabalho docente.

## 2 A Inteligência artificial na educação Matemática Inclusiva

Nessa seção buscamos trazer um pouco de contextualização acerca dos seguintes tópicos: Educação Matemática Inclusiva e A Inteligência Artificial na Educação Matemática.

A Educação Matemática Inclusiva emerge como um campo que busca garantir equidade e acessibilidade no ensino da matemática, considerando a diversidade de estilos cognitivos, ritmos de aprendizagem e necessidades específicas dos estudantes. Tal abordagem não se restringe à integração de alunos com deficiências, mas envolve a construção de estratégias que favoreçam a participação ativa de todos, respeitando suas singularidades e promovendo um ambiente de aprendizagem democrático. Como apontam Mendes e Santos (2022), a inclusão requer práticas pedagógicas adequadas, recursos didáticos acessíveis e, sobretudo, uma mudança de paradigma, que vai da homogeneização para a valorização da pluralidade.

Por outro lado, a Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma das tecnologias mais promissoras no campo educacional, oferecendo recursos capazes de transformar profundamente o processo de ensino-aprendizagem. Na Educação Matemática, especificamente, a IA possibilita desde a análise de padrões de erro em resoluções de problemas até a personalização de trilhas de aprendizagem, ajustando conteúdos conforme o desempenho do estudante. Estudos recentes (Oliveira; Silva, 2023) indicam que a aplicação de algoritmos adaptativos pode não apenas potencializar o aprendizado, mas também reduzir barreiras, promovendo maior inclusão, especialmente para estudantes que demandam apoio diferenciado.





Essa interseção entre inclusão e inteligência artificial, no entanto, não está isenta de desafios. Conforme Holstein e Doroudi (2021), questões éticas, como vies algorítmico, acessibilidade tecnológica e a necessidade de formação docente, são apontadas como barreiras para que a IA realmente cumpra um papel emancipador na educação. Dessa forma, compreender o alcance e as limitações dessas tecnologias é essencial para que a inovação caminhe de forma crítica e responsável.

## 2.1 Educação Matemática Inclusiva

A Educação Matemática Inclusiva é fundamentada no princípio de que todos os estudantes, independentemente de suas condições físicas, cognitivas ou socioemocionais, possuem o direito de aprender e participar ativamente das práticas escolares. No Brasil, esse ideal é respaldado por documentos como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) e acordos internacionais, como a Declaração de Salamanca (1994), que defendem a inclusão como eixo central das políticas educacionais (Viana; Manrique, 2018; Nogueira *et al*, 2019). No contexto da Matemática, a perspectiva de inclusão busca superar modelos tradicionais de ensino, que frequentemente privilegiam a homogeneidade, para adotar estratégias que atendam à diversidade de ritmos e formas de aprender. Para Nogueira *et al*,

[...] o desenvolvimento de uma Educação Matemática “para todos”, na qual as particularidades associadas às práticas matemáticas dos diferentes aprendizes são valorizadas, e entendidas, ao invés de serem esquecidas, ignoradas ou até mesmo consideradas ilegítimas. Em outras palavras, entende-se a importância de valorizar a contribuição ativa de todos os estudantes, de acordo com suas potencialidades. (Nogueira *et al*, 2019, p.7)

Apesar dos avanços legais e teóricos, a prática inclusiva na Matemática ainda enfrenta desafios significativos (Silva, 2025). Entre eles, destacam-se a falta de formação docente voltada para metodologias adaptadas, a escassez de materiais acessíveis e a persistência de abordagens centradas na transmissão de conteúdos (Silva; Arruda, 2014). A disciplina de matemática, por sua natureza abstrata, exige esforços adicionais para tornar conceitos acessíveis por meio de representações visuais, recursos concretos e tecnologias ditas “assistivas”. Estratégias como a utilização recursos, como jogos matemáticos, softwares de geometria dinâmica e adaptações em linguagem e simbologia são exemplos de práticas que podem favorecer a aprendizagem de alunos com deficiência visual, auditiva ou com dificuldades específicas de aprendizagem.





Nesse cenário, a inclusão não se limita à presença física do estudante em sala de aula, mas envolve criar condições reais de participação e aprendizagem. Isso implica repensar o currículo, flexibilizar a avaliação e valorizar diferentes formas de expressão do conhecimento matemático. Além disso, o debate atual sobre inclusão articula-se cada vez mais com as possibilidades abertas pelas tecnologias digitais, que ampliam o acesso e diversificam as experiências de aprendizagem (Lima; Da Rocha, 2022). Quando integradas de maneira crítica e planejada, tais ferramentas não apenas eliminam barreiras, mas também potencializam a construção de um ensino de Matemática que seja, de fato, equitativo e significativo para todos (Da Silva Franqueira *et al*, 2025).

## 2.2 A Inteligência Artificial na Educação Matemática

A IA tem se mostrado uma ferramenta fundamental para aprimorar a educação, não apenas enfrentando desafios existentes, mas também proporcionando um leque de novas possibilidades. Segundo Oliveira e Silva (2023), a capacidade da IA de processar grandes volumes de dados e reconhecer padrões permite a personalização do ensino em uma escala sem precedentes. Ao analisar o desempenho, o ritmo e as preferências de cada aluno, a tecnologia pode adaptar o conteúdo, a metodologia e o nível de dificuldade em tempo real.

Essa perspectiva de uma abordagem individualizada vai além de um simples "diagnóstico", já que a IA pode identificar lacunas, servindo como suporte para o professor, ao recomendar atividades ou recursos direcionados para superá-las. Por exemplo, um sistema de IA pode sugerir exercícios de reforço sobre um tópico que o aluno não dominou completamente, enquanto permite que outros avancem para conteúdos mais complexos.

Além disso, a IA pode atuar como um tutor virtual, oferecendo feedback instantâneo e suporte contínuo, liberando os professores para se dedicarem a aspectos mais estratégicos do ensino, como o planejamento de aulas, a orientação individual e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. Prates e Matos (2020 *apud* Oliveira; Silva, 2023) afirmam que a IA não substitui o professor, mas sim o capacita, tornando a educação mais eficiente, inclusiva e, acima de tudo, adaptada às necessidades do indivíduo.





Ferramentas baseadas em IA têm sido desenvolvidas para atender às necessidades de estudantes com deficiência, oferecendo recursos como leitores de tela inteligentes, intérpretes virtuais de Libras e softwares que convertem equações matemáticas em formatos auditivos ou táteis. Essas soluções tecnológicas contribuem para a redução de barreiras no processo de ensino-aprendizagem, promovendo condições mais equitativas de acesso ao conhecimento (Santos; Almeida, 2022).

Além da acessibilidade, a IA apresenta potencial para favorecer a equidade educacional, sobretudo em contextos de vulnerabilidade social. Plataformas adaptativas baseadas em inteligência artificial podem operar com baixo consumo de dados ou mesmo em modo offline, ampliando a distribuição de recursos educacionais de qualidade em regiões com infraestrutura limitada. Essa característica possibilita democratizar oportunidades de aprendizagem, reduzindo desigualdades históricas no acesso à educação (Ferreira; Nascimento, 2021). Chinta *et al.* (2024, p. 5, tradução nossa) apresenta alguns benefícios desses sistemas, dentre os quais se destacam:

Os principais benefícios dos sistemas de recomendação baseados em IA incluem a sua capacidade de oferecer experiências de aprendizagem personalizadas, o que pode aumentar a satisfação dos alunos e as taxas de retenção, e a sua capacidade de gerir e processar grandes quantidades de dados de forma eficiente, fornecendo recomendações oportunas e precisas que são difíceis de alcançar por consultores humanos em uma escala semelhante.

Apesar dos avanços, é necessário considerar os desafios inerentes à adoção da IA no contexto educacional. Um dos principais problemas discutidos na literatura diz respeito aos vieses algorítmicos, que podem reproduzir desigualdades preexistentes. Quando os conjuntos de dados utilizados no treinamento dos modelos não contemplam diversidade social e cultural, as soluções propostas podem se tornar excludentes, comprometendo os princípios de inclusão e equidade (Holstein; Doroudi, 2021).

Outro desafio refere-se à exclusão digital e à dependência tecnológica. Embora as ferramentas de IA representem um recurso inovador, sua utilização efetiva demanda infraestrutura adequada, conectividade e formação docente. Conforme Madaio *et al.* (2021), a ausência desses elementos pode gerar um paradoxo: ao mesmo tempo em que a IA promete reduzir desigualdades, pode ampliá-las quando não acompanhada de políticas públicas e estratégias de implementação que garantam acesso universal.

Por fim, a integração da IA na educação deve ocorrer de maneira crítica e fundamentada em princípios éticos (Chinta *et al.*, 2024). A literatura destaca que a





eficácia da IA não reside apenas em seus recursos técnicos, mas na mediação docente e no alinhamento às necessidades dos estudantes, assegurando que essa tecnologia atue como instrumento de inclusão, e não como elemento de exclusão (Holmes; Cukurova; Shum, 2021). Isso implica estabelecer diretrizes voltadas à transparência algorítmica, à proteção de dados e à responsabilidade pedagógica no uso dessas tecnologias.

### 3 Aspectos Metodológicos

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa com caráter exploratório, a partir das definições de Minayo, Deslandes e Cruz Neto (2001), uma vez que busca analisar as respostas de diferentes modelos de inteligência artificial a questões que abordam a inclusão no ensino de matemática. O estudo não se propõe a medir variáveis ou estabelecer correlações numéricas, mas sim analisar criticamente os discursos produzidos pelas IAs, considerando princípios inclusivos presentes em políticas educacionais, literatura acadêmica e orientações didático-pedagógicas. Dessa forma, a investigação centra-se na análise das respostas geradas pelas IAs, avaliando elementos como acessibilidade, equidade, adequação pedagógica e sensibilidade às diversidades educacionais. Foram selecionadas quatro Inteligências Artificiais, as quais estão representadas no quadro abaixo:

Quadro 1 - IAs

Inteligências Artificiais (IAs)	Licença
ChatGPT	Gratuito com limite de uso
Google Gemini	Gratuito
Microsoft Copilot	Gratuito com limite de uso
DeepSeek	Gratuito

Fonte: As autoras, 2025.

Na elaboração das questões submetidas às IAs, buscou-se contemplar situações de interesse direto ao trabalho docente, relacionadas aos desafios de planejar e executar práticas inclusivas no ensino de matemática. Dessa forma, foram submetidas cinco perguntas, elaboradas a partir de leituras prévias e questionamentos acerca de experiências presenciadas pela autora<sup>1</sup>.





As respostas fornecidas pelas IAs foram organizadas em categorias temáticas e comparadas segundo critérios previamente definidos, como clareza conceitual, abordagem inclusiva, aplicabilidade prática no ensino, profundidade da resposta, presença de exemplos concretos, linguagem acessível e sensibilidade ética ao tratar da inclusão. Esse recorte metodológico permitiu alinhar o estudo tanto às discussões acadêmicas quanto às necessidades cotidianas da prática docente.

Este processo busca evidenciar possíveis convergências, lacunas e vieses existentes nas orientações geradas por sistemas automatizados, apontando implicações para o uso consciente e ético dessas tecnologias no contexto educacional conforme afirmações de Porayska-Pomsta, Holmes e Nemorin (2024). Adiante apresentamos as perguntas elaboradas que foram submetidas a cada uma das IAs:

**Quadro 2** - Perguntas e objetivos das questões submetidas às IAs

Questões	Objetivos
Quais barreiras ainda existem no uso de tecnologias digitais para garantir a inclusão de todos os alunos na aprendizagem matemática?	Verificar se a IA aponta limites em relação ao uso das tecnologias digitais.
De que forma a Inteligência Artificial pode contribuir para a inclusão de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino de matemática?	Identificar como a Inteligência Artificial pode atuar como recurso pedagógico para promover a inclusão de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino de matemática
Quais metodologias podem favorecer a aprendizagem de geometria para estudantes surdos em sala de aula inclusiva?	Investigar metodologias inclusivas que possibilitem a aprendizagem significativa de geometria para estudantes surdos.
Como você adaptaria o ensino de funções do 1º grau para estudantes com deficiência visual, utilizando recursos tecnológicos?	Testar se a IA sugere materiais acessíveis ou apenas respostas genéricas.
Que orientações você daria a um professor de matemática para planejar uma aula inclusiva sobre equações do 2º grau?	Verificar se a IA consegue elaborar uma sugestão pedagógica que possibilite a inclusão em sala de aula.

Fonte: As autoras, 2025.

#### 4 Análise de dados





A análise visa destacar as potencialidades que a IA oferece podem orientar os professores de modo a promover um aprendizado mais equitativo, ao mesmo tempo em que aponta as limitações inerentes aos modelos atuais. Este estudo nos permitirá compreender como a tecnologia pode, de fato, contribuir para um ensino de matemática mais inclusivo, revelando os desafios e as oportunidades para o seu desenvolvimento futuro.

As respostas fornecidas pelas IAs inicialmente foram apresentadas em formato de tópicos, o que possibilitou uma visão estruturada das ideias principais. No entanto, para garantir uniformidade na análise e facilitar a comparação entre os sistemas, solicitamos a essas que as respostas fossem reformuladas em um único parágrafo para cada pergunta. Sendo importante destacar que, embora a versão condensada tenha sido utilizada para a análise central, as respostas originais, mais extensas, também foram consideradas, uma vez que algumas IAs apresentaram exemplos relevantes, junto a explicações destes, o que enriqueceu a compreensão sobre as propostas inclusivas no ensino de matemática.

- Barreiras no uso de tecnologias digitais para inclusão na matemática.

Acerca da primeira pergunta, as quatro IAs trouxeram questões como a desigualdade ao acesso a dispositivos com internet e falta de formação docente para associar os aparatos tecnológicos, softwares, plataformas digitais que possibilitem a inclusão. No entanto as únicas que trazem para suas respostas a ausências de acessibilidade nas diferentes plataformas digitais foram o *DeepSeek* e o ChatGPT:

*“As principais barreiras incluem falta de acesso à internet e dispositivos adequados (infraestrutura), formação insuficiente de professores para integrar tecnologia de modo pedagógico, softwares não acessíveis para alunos com deficiência, e resistências culturais que veem a tecnologia como distração. A superação exige investimento em equipamentos, capacitação docente, desenvolvimento de ferramentas acessíveis e mudança de mentalidade sobre o potencial educacional digital.”*  
(*DeepSeek*)

*“As principais barreiras incluem o **acesso desigual a dispositivos e internet**, que limita a participação de muitos estudantes, a **falta de formação docente** para uso*





*pedagógico das tecnologias e a ausência de acessibilidade em plataformas e aplicativos, que muitas vezes não contemplam as necessidades de estudantes com deficiência. Esses fatores dificultam que a tecnologia cumpra seu papel de inclusão e, em alguns casos, reforçam desigualdades.” (ChatGPT)*

- Contribuição da IA para inclusão de estudantes com TEA.

As quatro IAs responderam de forma semelhante, destacando que essas podem personalizar o aprendizado, já que seu algoritmo permite a adaptação de exercícios ao ritmo dos estudantes.

*“A IA pode ser uma ferramenta poderosa para incluir alunos com Transtorno do Espectro Autista no ensino de matemática. Ela permite personalizar o ritmo de aprendizagem, oferecer feedback positivo e criar rotinas previsíveis. Interfaces visuais, assistentes com linguagem simplificada e reconhecimento de emoções ajudam na comunicação. Além disso, jogos adaptativos e monitoramento do progresso promovem autonomia, enquanto tecnologias assistivas tornam o conteúdo mais acessível.” (Copilot)*

Ademais, o Google Gemini ressalta que o *feedback* gerado pela IA não é direcionado a proferir julgamentos sobre informações proferidas nas perguntas relacionadas ao TEA.

*“[...] A IA também facilita a comunicação por meio de recursos visuais e fornece feedback imediato e não-julgador, o que reduz a ansiedade. [...]” (Gemini)*

- Metodologias para ensino de geometria a estudantes surdos.

Pereira (2025, p.21) contextualiza sobre dificuldades apresentadas por estudantes surdos, destacando que essas podem estar associadas a fatores como a didática do professor e barreiras/dificuldades que restringem a construção do conhecimento matemático, destacando que “[...] o aluno e/ou o professor saber Libras não é garantia de que haja a compreensão de uma área específica quanto a Geometria”. As quatro trazem em suas respostas o destaque para metodologias ativas, em especial a utilização de materiais manipuláveis para ensinar geometria:

*“Metodologias eficazes incluem o uso de recursos visuais e manipulativos, softwares de geometria dinâmica e materiais concretos. Também são importantes estratégias bilíngues mediadas por Libras, aliadas a metodologias ativas como aprendizagem por projetos e resolução de problemas, sempre com apoio de tecnologias acessíveis e vídeos com tradução em Libras.” (ChatGPT)*





“Para ensinar geometria a estudantes surdos, é crucial adotar metodologias que valorizem a **comunicação visual** e o uso de recursos concretos. O uso de **modelos táteis e materiais manipuláveis**, a utilização de **recursos visuais digitais** e a criação de **glossários de sinais matemáticos em Libras** são essenciais. Além disso, metodologias ativas como a **aprendizagem baseada em problemas** e a **aprendizagem por projetos** promovem a colaboração e tornam o conteúdo mais relevante e menos abstrato.” (Gemini)

- Adaptação do ensino de funções do 1º grau para estudantes com deficiência visual.

Enquanto três das IAs focaram em explicar as vantagens da audiodescrição das funções e seus gráficos, o *DeepSeek* traz em sua resposta, uma contextualização que nos leva a entender que o professor pode utilizar o *GeoGebra* e o *Braille Easy*, softwares digitais, que permitem a adaptação do conteúdo estudado.

“Substitua gráficos por experiências multissensoriais: use sonificação (mapear o gráfico em sons com softwares como *GeoGebra*), impressão braille para fórmulas, impressões em relevo para gráficos táteis, e atividades corporais (como “andar” no plano cartesiano no chão). O foco é transformar informações visuais em input tátil, auditivo e cinestésico.”

- Orientações para planejar aula inclusiva sobre equações do 2º grau.

Enquanto o *DeepSeek* e o *Microsoft Copilot* trazem orientações específicas de como uma aula sobre equações do 2º grau pode ser adaptada, tanto na forma reduzida quanto na extensa, os demais apresentam a possibilidade de utilização de tecnologias assistivas, como a audiodescrição, para a construção de uma proposta de aula inclusiva.

“Planeje com múltiplos acessos: comece com problemas contextuais (ex.: trajetória de bola), use representações variadas (gráficos dinâmicos, materiais manipuláveis), diversifique atividades (estações de aprendizagem, jogos) e avalie de forma flexível (provas em braille, tempo extra, opções de resposta). O objetivo é oferecer escolhas que permitam a cada aluno aprender conforme suas necessidades e potencialidades.” (*DeepSeek*)

“O professor deve **mapear as necessidades da turma** e usar estratégias diversificadas, como representações gráficas, táteis e orais. Tecnologias assistivas (*GeoGebra* com leitores de tela) e recursos visuais com audiodescrição são essenciais. Além disso, recomenda-se **aprendizagem colaborativa**, uso de intérprete de Libras e roteiros claros para reduzir barreiras cognitivas.” (*ChatGPT*)

Por fim, observou-se, que para algumas perguntas as IAs apresentaram respostas pertinentes e alinhadas às discussões atuais sobre inclusão, destacando metodologias diferenciadas, uso de recursos digitais, estratégias adaptativas e a apresentação de exemplos. Enquanto para outras foram apresentadas apenas respostas mecanizadas.





Contudo, se identificaram limitações relacionadas à superficialidade de algumas propostas, o que reforça a necessidade de mediação crítica do professor na utilização dessas ferramentas. Em síntese, as IAs demonstraram ser instrumentos promissores para subsidiar reflexões e práticas inclusivas, mas não substituem o planejamento pedagógico fundamentado em teorias educacionais e nas especificidades dos estudantes.

É importante destacar que os sistemas de IA encontram-se em constante processo de desenvolvimento, o que implica que, em um futuro próximo, as respostas tendem a se tornar mais embasadas e coerentes às necessidades educacionais. Esse avanço pode representar um recurso ainda mais potente para a promoção da educação inclusiva, desde que seja acompanhado por reflexões éticas, formação docente adequada e integração crítica dessas tecnologias ao contexto escolar.

## 5 Agradecimentos

Apresentamos aqui nossa sincera gratidão a CNPq pelo apoio essencial que nos permitiu dedicar tempo, empenho e curiosidade ao estudo e à ampliação de conhecimentos sobre um tema de tamanha relevância. A oportunidade de nos aprofundarmos nessas discussões, que articulam saberes, práticas e transformações, foi extremamente enriquecedora, não apenas no âmbito acadêmico, mas também no desenvolvimento humano e profissional.

Ao longo do processo de formação docente, torna-se evidente a necessidade de integrar as tecnologias ao cotidiano escolar de forma crítica e criativa. Esta experiência possibilitou compreender as múltiplas possibilidades pedagógicas proporcionadas pelo uso dessas ferramentas, ao mesmo tempo em que reforçou nosso compromisso com uma educação mais significativa, acessível e alinhada às demandas contemporâneas. Nesse percurso, a concessão da bolsa pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC), promovida pela CNPq, viabilizou a inserção no universo da pesquisa acadêmica durante a formação docente, ampliando horizontes e fortalecendo o diálogo entre teoria e prática.

## 6 Considerações finais

Este estudo buscou analisar como diferentes sistemas de Inteligência Artificial respondem a questões relacionadas à inclusão no ensino de matemática, com ênfase na





utilização de tecnologias, metodologias e recursos que favoreçam a aprendizagem de estudantes com necessidades específicas. A investigação mostrou que, apesar das limitações, as IAs apresentaram respostas consistentes, trazendo sugestões alinhadas às práticas pedagógicas inclusivas e à literatura atual, apesar de algumas respostas mecanizadas, destacando o uso de recursos digitais, metodologias ativas e estratégias adaptadas às demandas dos estudantes.

Observou-se que as respostas fornecidas pelas IAs, inicialmente em formato de tópicos, evidenciaram um padrão de organização clara e objetiva, mas também careciam, em alguns casos, de aprofundamento conceitual e contextualização crítica. Esse aspecto levou à solicitação de reformulação para respostas em parágrafos, a fim de possibilitar uma análise qualitativa mais densa. Ainda assim, mesmo nas versões sintéticas, as IAs trouxeram elementos relevantes que refletem o potencial dessas tecnologias como ferramentas de apoio para professores na sala de aula.

Concluimos que a IA, quando utilizada com criticidade, pode se configurar como uma aliada importante para ampliar discussões sobre inclusão e oferecer subsídios para práticas pedagógicas inovadoras. Contudo, reforça-se a necessidade de que seu uso seja mediado por um olhar ético, reflexivo e fundamentado teoricamente, evitando a reprodução acrítica de conteúdos. Como perspectiva futura, sugere-se ampliar a investigação para compreender não apenas a qualidade das respostas das IAs, mas também as possibilidades de integração dessas ferramentas no planejamento e na prática docente inclusiva, de forma a contribuir efetivamente para uma educação matemática mais significativa.

## Referências

CHINTA, S. V. *et al.* *FairAIED: Navigating Fairness, Bias, and Ethics in Educational AI Applications*. Florida International University, p. 1-11, 2024. Acesso em: Cornell University.

CLARK, A. K., *et al.* *Artificial Intelligence in Science and Mathematics Assessment for Students with Disabilities: Opportunities and Challenges*. Education Sciences. <https://doi.org/10.3390/educsci15020233>, 2025.

DA SILVA FRANQUEIRA, A. *et al.* *A INCLUSÃO DIGITAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA: SUPERANDO BARREIRAS DE ACESSO E CAPACITAÇÃO PARA UMA EDUCAÇÃO EQUITATIVA*. ARACÊ, v. 7, n. 6, p. 29363-29379, 2025.





FERREIRA, A.; NASCIMENTO, D. Educação e inteligência artificial: uma análise das práticas inclusivas em ambientes digitais. *Cadernos de Pesquisa*, v. 51, n. 180, p. 1-21, 2021.

HOLMES, W.; CUKUROVA, M.; SHUM, S. B. Ethics of AI in education: towards a community-wide framework. *British Journal of Educational Technology*, v. 52, n. 4, p. 1603-1616, 2021.

HOLSTEIN, K.; DOROUDI, S. Equity and fairness in AI-driven educational systems: current challenges and future directions. *Journal of Learning Analytics*, v. 8, n. 3, p. 15-32, 2021.

LIMA, M. G.; DA ROCHA, A. A. S. *As tecnologias digitais no ensino de matemática*. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 8, n. 5, p. 729-739, 2022.

MADAIO, M.; GRIMALDI, P.; HOLSTEIN, K.; et al. The paradox of inclusion: challenges in deploying AI in educational contexts. *Computers & Education*, v. 165, 104149, 2021.

MENDES, R.; SANTOS, V. Práticas inclusivas no ensino da matemática: desafios e perspectivas. *Revista de Educação Inclusiva*, v. 15, n. 3, p. 87-104, 2022.

MINAYO, M. C. de S.; DESLANDES, S. F.; CRUZ NETO, O.; GOMES, R. Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

NOGUEIRA, C. M. I. et al. *Um panorama das pesquisas brasileiras em educação matemática inclusiva: a constituição e atuação do GT13 da SBEM*. Educação Matemática em Revista, v. 24, n. 64, p. 4-15, 2019.

OLIVEIRA, L.; SILVA, M. Inteligência artificial e personalização da aprendizagem: desafios e possibilidades. *Revista Brasileira de Educação Tecnológica*, v. 18, n. 2, p. 45-62, 2023.

OLIVEIRA, R. M.; DA SILVA, M. R.. *O uso da inteligência artificial no ensino da matemática*. Caderno Intersaberes, v. 12, n. 44, p. 19-29, 2023.

PEREIRA, J. F. *Desafios do ensino de geometria para alunos surdos na educação básica*. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso.

PRATES, L.; MATOS, R. Tecnologias emergentes na educação matemática: perspectivas e práticas. In: *ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 2020. Apud OLIVEIRA, L.; SILVA, M. Inteligência artificial e personalização da aprendizagem: desafios e possibilidades. *Revista Brasileira de Educação Tecnológica*, v. 18, n. 2, p. 45-62, 2023.

PORAYSKA-POMSTA, K.; HOLMES, W.; NEMORIN, S. *The Ethics of AI in Education*. Chapter 26, Handbook of Artificial Intelligence in Education, p. 1-10, 2024. Acesso em: Cornell University.





SANTOS, P.; ALMEIDA, J. Recursos digitais e inclusão educacional: a contribuição da inteligência artificial. *Educação e Sociedade*, v. 43, n. 158, e024532, 2022.

SILVA, Érika Soares. *A distância entre o direito e a prática: a inclusão no ensino da matemática*. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso.

SILVA, A. P. M. ARRUDA, A. L. M. M. *O Papel do Professor Diante da Inclusão Escolar*. Revista Eletrônica Saberes da Educação, v. 5, n. 1 - 2014.

VIANA, E. A.; MANRIQUE, A. L. *A educação matemática na perspectiva inclusiva: investigando as concepções constituídas no Brasil desde a década de 1990*. REVISTA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS), v.11, n. 27, 2018.

