


IA na educação Matemática: analisando a compreensão de explicações geradas pelo ChatGPT para o sexto ano

Letícia Carla Carvalho¹ 

Anne Maiara Seidel Luciano² 

Rafael Strogenski Silva Soares³ 

Marco Aurélio Kalinke⁴ 

Resumo

Este artigo discute como estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental compreendem explicações sobre potências e áreas de quadrados geradas pelo ChatGPT, considerando o crescente uso da Inteligência Artificial Generativa (IAG) na Educação Matemática. A pesquisa, de caráter qualitativo e exploratório, foi realizada em uma turma de 20 alunos de uma escola pública e consistiu em duas aulas em que os estudantes receberam atividades impressas contendo respostas produzidas pelo ChatGPT, sem qualquer mediação docente durante a execução. O procedimento metodológico apoiou-se na observação direta em sala de aula, na coleta das produções escritas dos estudantes e em anotações em diário de campo. A análise foi conduzida por meio de uma descrição interpretativa, buscando identificar indícios de compreensão, dificuldades de leitura e barreiras linguístico-cognitivas à luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) de Duval. Os resultados indicam que a ausência de mediação dificultou significativamente a compreensão das explicações fornecidas pela IAG, especialmente devido à complexidade textual das respostas. Conclui-se que, embora a Inteligência Artificial ofereça potencial para apoiar o ensino de Matemática, seu uso com estudantes em processo de consolidação da leitura demanda intervenções pedagógicas cuidadosas e alinhadas ao nível de desenvolvimento dos alunos.

Palavras-chave: inteligência artificial; educação matemática; ChatGPT.

AI in Mathematics education: analyzing the understanding of ChatGPT generated explanations for sixth grade

Abstract

This article examines how sixth-grade students understand explanations about powers and areas of squares generated by ChatGPT, considering the growing use of Generative Artificial Intelligence (GAI) in Mathematics Education. This qualitative and exploratory study was conducted with a class of 20 students from a public school and involved two lessons in which students received printed activities containing responses produced by ChatGPT, without any teacher mediation during the task. The

¹ Mestre, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Curitiba, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6865-7686> E-mail: leticia.carla.carvalho@escola.pr.gov.br

² Doutoranda, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Curitiba, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4953-8906> E-mail: anne.luciano@escola.pr.gov.br

³ Mestrando, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Curitiba, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2746-911X> E-mail: rafaelstrogenski@gmail.com

⁴ Doutor, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professor na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Curitiba, Paraná, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5484-1724> E-mail: kalinke@utfpr.edu.br

methodological procedure was based on direct classroom observation, the collection of students' written work, and notes recorded in a field diary. Data analysis was carried out through an interpretative description aimed at identifying signs of comprehension, reading difficulties, and linguistic–cognitive barriers, drawing on Duval's Theory of Semiotic Representation Registers (TSRR). The results indicate that the absence of mediation significantly hindered students' understanding of the explanations provided by the GAI, especially due to the textual complexity of the responses. In conclusion, although Artificial Intelligence offers potential to support teaching mathematics, its use with students in the process of consolidating reading skills demands careful pedagogical interventions aligned with the students' developmental level.

Keywords: artificial intelligence; mathematics education; ChatGPT.

IA en la educación Matemática: analizando la comprensión de explicaciones generadas por ChatGPT para sexto grado

Resumen

Este artículo analiza cómo los estudiantes del sexto año de la Educación Primaria comprenden explicaciones sobre potencias y áreas de cuadrados generadas por ChatGPT, considerando el creciente uso de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en la Educación Matemática. La investigación, de carácter cualitativo y exploratorio, se llevó a cabo con un grupo de 20 alumnos de una escuela pública y consistió en dos clases en las que los estudiantes recibieron actividades impresas que contenían respuestas producidas por ChatGPT, sin ninguna mediación docente durante su realización. El procedimiento metodológico se apoyó en la observación directa en el aula, en la recopilación de las producciones escritas de los estudiantes y en anotaciones registradas en un diario de campo. El análisis se desarrolló mediante una descripción interpretativa, con el objetivo de identificar indicios de comprensión, dificultades de lectura y barreras lingüístico-cognitivas a la luz de la Teoría de los Registros de Representación Semiótica (TRRS) de Duval. Los resultados indican que la ausencia de mediación dificultó significativamente la comprensión de las explicaciones proporcionadas por la IAG, especialmente debido a la complejidad textual de las respuestas. Se concluye que, aunque la Inteligencia Artificial ofrece potencial para apoyar la enseñanza de Matemáticas, su uso con estudiantes que aún se encuentran en proceso de consolidación lectora requiere intervenciones pedagógicas cuidadosas y alineadas con su nivel de desarrollo.

Palabras clave: inteligencia artificial; educación matemática; ChatGPT.

Introdução

A busca por criar máquinas capazes de simular aspectos da vida e da inteligência acompanha a trajetória histórica humana e está profundamente vinculada ao desenvolvimento cultural e tecnológico das sociedades (Menta; Brito, 2024). Nesse movimento, consolida-se o campo da Inteligência Artificial (IA), compreendido neste artigo a partir da definição de Vicari *et al.* (2023, p. 51), segundo a qual a IA “é um campo da computação que se concentra em criar máquinas que possam realizar tarefas que requerem inteligência humana”.

A IA, em seus primeiros anos, apoiou-se no conhecimento matemático para estruturar sua lógica e na filosofia para refletir sobre o “pensar”, sem, contudo, devolver contribuições a essas áreas (Vicari *et al.*, 2023). Ainda de acordo com os autores, com o avanço da tecnologia, a IA passou a se consolidar como um recurso capaz de auxiliar na construção do conhecimento, estabelecendo uma relação de



troca e, assim, contribuir para os campos que inicialmente a influenciaram. Entre esses avanços, destaca-se a Inteligência Artificial Generativa (IAG), que, a partir da década de 2010, começou a apresentar resultados expressivos em diversas áreas do saber.

Segundo Freire e Santos (2023), a IAG desperta simultaneamente fascínio e preocupação ao permitir a criação automática de textos, imagens e vídeos a partir de *prompts*⁵, tendo o ChatGPT como principal destaque. Para os autores, essa tecnologia amplia possibilidades (como a automatização de tarefas e o acesso facilitado à informação), mas também traz riscos, entre eles a desinformação e o uso inadequado dos sistemas. Além das questões práticas, emergem discussões éticas e filosóficas sobre seus impactos na experiência humana. Assim, mais do que adotar posturas otimistas ou pessimistas, é necessário compreender a IAG como um fenômeno complexo que exige análise crítica e contextualizada.

Essas discussões também reverberam no campo educacional, no qual as Tecnologias Digitais (TD) já vinham modificando práticas e formas de aprender antes mesmo da popularização da IA. Para Borba, Silva e Gadanidis (2020), as TD não são apenas ferramentas externas, mas elementos que transformam modos de pensar, agir e produzir conhecimento. Na Educação Matemática, dispositivos como celulares, *tablets* e a própria internet alteram normas e valores, evidenciando a distância entre as práticas vivenciadas fora da escola e as restrições impostas dentro dela. Com a chegada da IA, essas transformações se intensificam, desafiando a educação a ressignificar seu papel diante das novas tecnologias.

Contudo, pensar em TD apenas como elementos culturais e sociais não basta: na Matemática, a compreensão envolve processos cognitivos específicos. Nesse sentido, Duval (2003) destaca que aprender Matemática requer a coordenação entre diferentes registros de representação (como o verbal, o simbólico e o figural) e a capacidade de converter informações entre eles. Quando essa conversão falha, ocorre a não congruência, dificultando a interpretação das tarefas. Assim, o uso pedagógico das TD e da IA demanda mediação docente cuidadosa, para que essas ferramentas não ampliem dificuldades, mas apoiem efetivamente a aprendizagem.

Considerando esses desafios cognitivos, torna-se essencial refletir sobre como

⁵ Informação inserida no chat para produção do resultado desejado. Pode ser feita via texto, imagem ou áudio.



a IAG pode ser integrada ao ensino de Matemática sem ampliar barreiras de compreensão. Nesse contexto, Ribeiro *et al.* (2024) acrescentam que a IAG é um tipo de IA criativa, que aprende com exemplos humanos para produzir novos conteúdos e vem sendo explorada gradativamente em pesquisas pedagógicas, mais precisamente em Educação Matemática. Para os autores:

Com o avanço da IA, as TD evoluíram a ponto de se tornarem parceiros cognitivos, capazes de fornecer *feedback* personalizado, adaptar o ensino às necessidades individuais dos estudantes e, inclusive, prever possíveis erros. Essas possibilidades não apenas transformam a maneira como os estudantes interagem com os conceitos matemáticos, mas também desafiam professores a repensarem suas práticas pedagógicas (Ribeiro *et al.*, 2024, p. 247).

Nessa mesma linha, Vicari *et al.* (2024, p. 143) reforçam a importância da IA na educação, ao apontarem benefícios como “a personalização do ensino, a criação de recursos educacionais mais acessíveis e a ampliação da eficiência dos processos pedagógicos”. Os autores ainda acrescentam que a IA pode contribuir para o ensino ao considerar as necessidades e o ritmo de aprendizagem de cada estudante.

A presença crescente da IA na Educação Matemática pode ser observada na pesquisa realizada por Evangelista *et al.* (2025), que identifica seu uso em estratégias de personalização da aprendizagem, oferta de *feedback* imediato e ampliação das formas de representação matemática. Os autores ressaltam, porém, que esses benefícios só se concretizam mediante mediação docente qualificada e tarefas alinhadas ao nível cognitivo dos estudantes. Essa compreensão converge com as reflexões de Menta e Brito (2024), que enfatizam que a IA não substitui o professor, mas amplia suas possibilidades de atuação quando utilizada de maneira crítica e contextualizada. Assim, o potencial educativo dessas tecnologias depende diretamente da ação docente e da adequação pedagógica das atividades propostas.

Diante dessas perspectivas, e buscando contribuir para o debate sobre o uso da IAG no ensino de Matemática, esta pesquisa tem como objetivo analisar como estudantes do sexto ano compreendem uma explicação sobre potências e áreas de quadrados gerada pelo ChatGPT, sugerida para sua idade, quando apresentada sem a mediação de um adulto. Para isso, o estudo procura descrever a forma como os alunos interagem com o material produzido pela IAG e identificar os potenciais e as dificuldades de seu auxílio para entender conteúdo matemático. Assim, a investigação orienta-se pela seguinte questão: como uma explicação sobre potências e áreas de quadrados, gerada pelo ChatGPT, é compreendida por alunos de uma turma do sexto



ano do ensino fundamental II sem a mediação de um adulto? Na próxima seção, discutimos os possíveis impactos da IA na educação, situando teoricamente o problema analisado.

Inteligência Artificial e Educação

O receio em relação ao uso da IA na Educação é bastante expressivo, especialmente no que se refere ao temor de que ela venha a substituir o trabalho dos professores (Alves, 2023; Vicari *et al.*, 2024). Alves (2023) observa que, em países como Estados Unidos, Inglaterra e Austrália, algumas instituições de ensino chegaram a proibir o uso de ferramentas como o ChatGPT, temendo que os estudantes deixassem de produzir textos, reflexões e análises de forma autônoma, recorrendo apenas à cópia de conteúdos gerados por esses sistemas. Soma-se a isso o surgimento de discussões em torno da autoria de textos e imagens produzidos com o auxílio da IA. A autora ressalta, contudo, que reações de medo e resistência costumam acompanhar o surgimento de novas tecnologias, como ocorreu anteriormente com a chegada dos computadores pessoais, seguida da internet e da Web 2.0.

Essa discussão é aprofundada por Menta e Brito (2024), que alertam para os riscos de uma adoção acrítica dessas tecnologias. Os autores argumentam que, embora a IA possa apoiar processos de ensino, ela não é capaz de replicar dimensões humanas essenciais do ato educativo, como a sensibilidade, a intuição e o acolhimento das dificuldades dos estudantes. Além disso, ressaltam que a atuação docente envolve não apenas conhecimentos técnicos, mas memórias, experiências e valores que orientam a mediação pedagógica, elementos impossíveis de serem reproduzidos por sistemas computacionais.

À luz das concepções de Lévy (2010), compreende-se que a prática educativa sempre esteve intrinsecamente ligada ao uso de tecnologias. Historicamente, a Educação tem manifestado constante preocupação em relação à mediação tecnológica nos processos de ensino e aprendizagem, desde o uso de materiais didáticos tradicionais, como livros e calculadoras, até a incorporação de inovações mais recentes, como a IA. Borba e Penteado (2016) lembram que, durante muito tempo, os educadores sequer reconheciam que o simples uso de lápis e papel já representava uma forma de mediação tecnológica no ambiente escolar.



Além disso, a forma como as tecnologias são utilizadas no contexto educacional não segue um caminho linear. Cada indivíduo pode interpretá-las e aplicá-las de maneiras distintas, de acordo com seu contexto, suas necessidades e seus objetivos de aprendizagem. Essa diversidade de usos e interpretações também reflete a maneira como construímos o conhecimento. Lévy (2010) ressalta que o conhecimento emerge dentro de uma ecologia cognitiva, entendida como o conjunto de condições técnicas, sociais e culturais que moldam os modos de pensar e aprender, e que sempre foi mediada por tecnologias, desde a escrita até as atuais TD. Assim, compreender como diferentes indivíduos se relacionam com as TD implica reconhecer que essas ferramentas fazem parte de um ambiente cognitivo amplo, dinâmico e constantemente reconfigurado. Para o autor:

A ecologia cognitiva nos incita a revisar a distribuição kantiana dos papéis entre sujeitos e objetos. A psicologia contemporânea e a neurobiologia já confirmaram que o sistema cognitivo humano não é uma tábula rasa. Sua arquitetura e seus diferentes módulos especializados organizam nossas percepções, nossa memória e nossos raciocínios, de forma muito restritiva. (Lévy, 2010, p. 98).

A partir dessa compreensão, torna-se possível entender que a inserção de tecnologias como o ChatGPT não substitui as capacidades humanas, mas passa a compor esse ambiente cognitivo compartilhado no qual diferentes formas de pensar e aprender se articulam. É nessa direção que Alves (2023, p. 46) afirma que o “ChatGPT não vai excluir a escrita, nem a nossa capacidade de pensar, tomar decisões, solucionar problemas, mas podemos criar diferentes maneiras de apropriações e usos para interagir com esse artefato e construir novas trilhas para aprender”. Assim, tanto Lévy quanto Alves convergem ao reconhecer que as tecnologias não anulam as habilidades humanas, mas reconfiguram as possibilidades de uso, interpretação e construção de conhecimento. A autora ainda reforça a importância de:

interagir com o ChatGPT nos cenários acadêmicos e escolares, criando um espaço para saber o que pedir, como pedir, analisar o texto que recebemos identificando a coerência, veracidade e fonte das informações, o contexto no qual foi produzido e a consistência dos dados. Para isso, o estudante e o professor/pesquisador precisarão desenvolver o seu pensamento crítico, o letramento e a sua capacidade e habilidade de solucionar problemas, pois as produções do ChatGPT podem apresentar vieses algorítmicos, falta de transparência em relação às decisões tomadas pela IA, que pode inclusive “alucinar” (Alves, 2023, p. 44).

Nesse mesmo sentido, Vicari *et al.* (2023) reforçam que a educação básica precisará incorporar o desenvolvimento de novas competências. Segundo os autores,



será necessário não apenas contemplar novos conteúdos, mas também estimular os estudantes a “pensar com” (no sentido de saber utilizar essas ferramentas com ética, segurança e independência) e a “pensar sobre” (reconhecendo os limites e potencialidades da tecnologia, bem como as alternativas e os custos envolvidos).

Essa reflexão é importante, pois o sucesso da inserção da IA na educação depende diretamente de como ela será utilizada, interpretada e integrada aos diferentes contextos escolares. Não há um caminho único ou pré-determinado para o seu uso. Para Lévy (2010), o significado, o impacto e as formas de utilização de uma tecnologia não estão definidos desde sua criação. Pelo contrário, esses sentidos são historicamente construídos, disputados e constantemente reinterpretados, de acordo com os interesses e as ações dos diversos atores sociais envolvidos.

Pscheidt (2024) reforça que, para que a IA funcione efetivamente como ferramenta pedagógica, seu uso deve estar alinhado aos objetivos educacionais da escola e às necessidades dos estudantes. É indispensável estabelecer regras de conduta que priorizem o respeito, a ética e a responsabilidade. Além disso, os estudantes devem ser orientados a interagir com a IA de forma crítica, formulando boas perguntas e evitando o uso de linguagem ofensiva ou inadequada.

Do ponto de vista psicológico, Tikhomirov (1981) ressalta que é fundamental que o ser humano se adapte ao uso dessas tecnologias, ao mesmo tempo em que a IA também deve ser ajustada para reorganizar os processos cognitivos e operacionais. O autor enfatiza, ainda, que as condições sociais têm um papel decisivo nesse processo, afirmando que: “Como a sociedade formula o problema do avanço do conteúdo criativo do trabalho de seus cidadãos é uma condição necessária para o uso total das possibilidades dos computadores” (Tikhomirov, 1981, p. 278).

Os estudantes podem se beneficiar dos recursos proporcionados pela IA, seja de forma direta ou indireta. Como destaca Pscheidt (2024, p. 59), “desde crianças pequenas explorando o mundo do conhecimento, até alunos idosos, são beneficiados pela IA demonstrando que nunca é tarde para aprender”.

Para Vicari *et al.* (2024), à medida que a IA se torna mais presente no contexto educacional, cresce também o interesse dos professores em experimentar novas estratégias de ensino e aprendizagem mediadas por essas tecnologias. Para esses autores, “o desafio é criar atividades e metodologias em que essas ferramentas funcionem como auxiliares da educação, e não como ‘atalhos’ para fazer o trabalho”



(Vicari *et al.*, 2024, p. 132).

Sob essa perspectiva, a pesquisa aqui apresentada se alinha a essas reflexões. A seguir, descrevemos a metodologia adotada para desenvolvê-la.

Metodologia

Para analisar o processo de compreensão dos estudantes, esta pesquisa utilizou princípios da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS)⁶ proposta por Duval (2003). Segundo o autor, a atividade matemática envolve a mobilização de diferentes registros de representação, tais como o verbal, o numérico-simbólico e o figural, os quais se organizam em representações discursivas e não discursivas de acordo com o Quadro 1, sendo a aprendizagem caracterizada, sobretudo, pela capacidade de realizar conversões entre esses registros. Quando o estudante permanece restrito a um único tipo de representação, sua compreensão tende a ficar limitada.

Quadro 1: Classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento Matemático

	Registro mobilizado	Tipo de dificuldade segundo Duval
REGISTROS MULTIFUNCIONAIS: Os tratamentos não são algoritmizáveis.	Língua Natural: Associações verbais (Conceituais). Formas de raciocinar: <ul style="list-style-type: none">• Argumentação a partir de observações, de crenças...;• Dedução válida a partir de definição ou de teoremas.	Figuras geométricas planas ou em perspectivas (configurações em dimensão 0, 1, 2 ou 3). <ul style="list-style-type: none">• Apreensão operatória e não somente perceptiva;• Construção com instrumentos.
REGISTROS MONOFUNCIONAIS: Os tratamentos são principalmente algoritmos.	Sistemas de escritas: <ul style="list-style-type: none">• Numéricas, (binária, decimal, fracionária...);• Algébricas;• Simbólicas (línguas formais). Cálculo.	Gráficos Cartesianos. <ul style="list-style-type: none">• Mudança de sistema de coordenadas;• Interpolação, extrapolação.

Fonte: Duval (2003, p. 14)

⁶ A Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) é um quadro teórico, desenvolvido por Raymond Duval, que estuda como os objetos matemáticos são representados através de diferentes sistemas de signos.



Essa perspectiva é particularmente relevante para o presente estudo, pois o material utilizado pelos estudantes foi elaborado a partir das respostas do ChatGPT, que apresentam o conteúdo majoritariamente no registro verbal, acompanhado de alguns exemplos no registro simbólico. Desse modo, a TRRS constituiu um referencial analítico para compreender se as explicações fornecidas pela IAG ofereceram variedade suficiente de registros ou se restringiram o estudante a modos de representação que exigem níveis de leitura e abstração ainda em consolidação nessa faixa etária.

Assim, a análise considerou a relação entre os registros disponibilizados pelo ChatGPT e aqueles efetivamente mobilizados pelos estudantes ao resolver as atividades, bem como as dificuldades observadas durante a interpretação dos passos propostos. A TRRS não busca avaliar o “acerto conceitual”, mas compreender se houve coordenação adequada entre registros e se os estudantes foram capazes de converter as instruções textuais em operações matemáticas. Dessa forma, a teoria permitiu identificar obstáculos semióticos decorrentes da complexidade do texto gerado pela IAG, que limitaram a construção de significado matemático pelos estudantes.

Sendo assim, a presente pesquisa de natureza qualitativa foi realizada com uma turma de 20 estudantes do 6º ano do ensino fundamental, em uma Escola Estadual localizada em Curitiba, Paraná. A atividade foi desenvolvida ao longo de duas aulas consecutivas, cada uma com duração de 50 minutos, organizadas de forma geminada durante o mês de junho de 2025. O processo envolveu três etapas principais: o planejamento da aula com o apoio do ChatGPT, a execução da atividade com os estudantes e a posterior análise dos resultados obtidos.

Nesta pesquisa, os estudantes não interagiram diretamente com o ChatGPT. Eles utilizaram apenas materiais previamente elaborados a partir de respostas geradas pela ferramenta, que funcionaram como recursos didáticos, de modo semelhante a um livro ou guia. A proposta deste estudo é analisar a habilidade dos estudantes de compreender as respostas produzidas pelo *chatbot* e investigar se essas respostas são compreensíveis para uma turma do sexto ano sem a mediação de um professor.

Para o planejamento, foram selecionados conteúdos alinhados ao que os estudantes estavam estudando no momento, como potência, além de conteúdos que



seriam abordados nas semanas seguintes, a exemplo do cálculo de área de quadrado, de acordo com o planejamento curricular da rede estadual. A proposta da aula utilizou o ChatGPT para gerar explicações sobre o conteúdo para favorecer a compreensão conceitual dos estudantes.

A pesquisa foi conduzida pela professora de matemática responsável pela turma, que acompanha os estudantes desde o início do ano letivo. Quanto aos aspectos éticos, a sua realização encontra respaldo no item VII do Ofício Circular nº 17/2022/CONEP/SECNS/MS.

Os *prompts* de comando dados ao ChatGPT foram elaborados com o objetivo de obter orientações de cunho didático que estivessem, pretensamente, adaptadas ao nível de compreensão dos estudantes, considerando tanto a faixa etária quanto os conteúdos previstos no currículo para a turma. Além disso, a elaboração dos *prompts* procurou considerar princípios da TRRS, uma vez que o modo como a IAG organiza suas explicações condiciona os registros de representação que os estudantes serão capazes de ativar na resolução das tarefas. Para a elaboração das etapas da atividade, foi utilizado o seguinte *prompt*: "Você é uma professora de matemática do sexto ano do ensino fundamental. Como você ensinaria seus estudantes a fazer a potência dos números 2^3 e 5^2 ? Preciso que me ensine como se eu fosse uma estudante do sexto ano". A partir desse *prompt*, os passos gerados pelo ChatGPT (apresentados no Quadro 2) revelam predominantemente o registro verbal nas explicações, aspecto que, conforme Duval, pode limitar a compreensão quando não articulado a outros registros, como o simbólico ou o figural.

Quadro 2 - Resposta do ChatGPT para o ensino de potência

<p>✦ Vamos começar com uma pergunta:</p> <p>Você já fez uma multiplicação com o mesmo número várias vezes?</p> <p>Por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none">● $2 \times 2 \times 2$● ou 5×5 <p>Essas multiplicações podem ser escritas de um jeito mais rápido e mais bonito: usando potência!</p> <p>12 35 O que é potência?</p>

Potência é uma forma de **multiplicar um número por ele mesmo várias vezes**.

A gente escreve assim:


CopiarEditar

2^3

Aqui, o **2** é a **base** → é o número que será multiplicado.

O 3 (lê-se “elevado à terceira potência” ou “ao cubo”) é o **expoente** → diz **quantas vezes vamos multiplicar o número por ele mesmo**.


 **Vamos aprender na prática?**

 **Exemplo 1: 2^3 (lê-se “dois elevado ao cubo”)**

Pensa assim:

- 2^3 é $2 \times 2 \times 2$
- Fazendo a conta:
 - $2 \times 2 = 4$
 - $4 \times 2 = 8$

Resposta: $2^3 = 8$

 **Exemplo 2: 5^2 (lê-se “cinco ao quadrado”)**

Aqui:

- 5^2 é 5×5
- Fazendo a conta:
 - $5 \times 5 = 25$

Resposta: $5^2 = 25$

 **Dica para lembrar:**

- Se o expoente é **2**, a gente diz que o número está “ao **quadrado**” → como se fosse a área de um quadrado.
- Se o expoente é **3**, a gente diz que está “ao **cubo**” → como se fosse o volume de um cubo.

 **Resumo rápido:**

Potência	Como ler	Multiplicação	Resultado
2^3	Dois ao cubo	$2 \times 2 \times 2$	8
5^2	Cinco ao quadrado	5×5	25

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Após o primeiro resultado, foi realizada uma segunda solicitação ao *chatbot*: "*Você é uma professora de matemática do sexto ano do ensino fundamental. Como você ensinaria seus estudantes a fazer o cálculo da área de um quadrado? Preciso que me ensine como se eu fosse uma estudante do sexto ano*". Os passos gerados a partir desse segundo *prompt*, relacionado ao cálculo da área de um quadrado, estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Resposta do ChatGPT para o ensino de potência

Vamos imaginar um quadrado

Imagine que você tem um quadrado desenhado no seu caderno.


- Todos os **lados do quadrado são iguais**.

Por exemplo:

Se **um lado mede 4 cm**, todos os outros lados também medem **4 cm**.

Mas o que é área?

A **área** é o espaço **dentro do quadrado**, o quanto ele **ocupa**.

 É como se você fosse **colocar azulejos ou pintar** esse quadrado. A área mostra **quantas unidades de espaço ele tem dentro dele**.


Qual é a fórmula da área do quadrado?

Anota aí:

CopiarEditarÁrea = lado × lado

Ou também podemos escrever assim:

CopiarEditarÁrea = lado²

 Esse “2” é um **expoente** — quer dizer que você vai **multiplicar o lado por ele mesmo!**

Vamos ver um exemplo?

Imagina um quadrado com **lado medindo 5 cm**.

Vamos usar a fórmula:

javaCopiarEditarÁrea = lado × ladoÁrea = 5 × 5 = 25

- Resposta: A área é 25 centímetros quadrados (25 cm²).**

Observação: A gente escreve "cm²" para mostrar que estamos falando de **área**, que é um espaço **de duas dimensões** (largura e comprimento).

Uma forma de visualizar:

Você pode **desenhar o quadrado** com 5 quadradinhos de largura e 5 de altura, como um tabuleiro.


Você vai contar **5 × 5 quadradinhos = 25 quadradinhos ao todo**.

Isso é a área!

 **Agora é sua vez!**

Desafio:

Um quadrado tem **lado de 6 cm**.

 Quanto é a área?

Vamos calcular juntas:

$$\text{Área} = 6 \times 6 = 36 \text{ cm}^2$$

Parabéns! Você aprendeu! 

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Após o planejamento e a elaboração da folha de atividades, o material foi impresso e entregue aos estudantes para estudo individual. Em sala de aula, foi apresentada uma explicação sobre o que é IA, seguida de uma demonstração prática do ChatGPT com a utilização do computador da professora pesquisadora espelhado ao *educatron*⁷ disponível. Após essa introdução, a professora explicou que havia solicitado ao ChatGPT que assumisse o papel de professor deles, criando os procedimentos necessários para que eles resolvessem exercícios sobre potências, assunto que estavam estudando, e o cálculo de área, que iriam estudar em seguida. Essa escolha se justifica em virtude do cálculo de área de quadrados usar potências simples para ser encontrada. Assim, era intenção verificar se o conteúdo que estava sendo trabalhado poderia ser reforçado pelo ChatGPT, bem como se o *chatbot* poderia auxiliar na introdução de um novo conteúdo, que está diretamente relacionado ao conteúdo anterior.

A professora pesquisadora reforçou que, naquele momento, não atuaria como professora da turma e não ofereceria ajuda, estando presente apenas para observar enquanto cada estudante resolvia as atividades individualmente. Ao final do estudo das instruções geradas pelo ChatGPT, os estudantes foram convidados a resolver duas questões relacionadas a cada tema, com o objetivo de verificar sua compreensão e analisar o desempenho a partir das orientações recebidas.

⁷ Trata-se de um kit que inclui uma Smart TV de 43 polegadas, um computador, uma webcam, microfones, teclado com mouse pad e um pedestal ajustável, disponível nas salas de aula da rede estadual de ensino no Estado do Paraná. Fonte: <https://www.educacao.pr.gov.br/Noticia/Colegios-estaduais-recebem-25-mil-kits-Educatron-com-TVs-e-computadores>

Para o conteúdo de potências, foram propostas as seguintes questões:

$$4^2=$$

$$5^3=$$

Já para o conteúdo de área do quadrado, foram incluídas as seguintes atividades:

Um quadrado tem lado de 6 cm. Qual é a área?

Um quadrado tem lado de 10 cm. Qual é a área?

Concluída a atividade, procedeu-se à análise dos resultados, tomando como base as observações registradas no diário de campo ao longo do processo e as respostas apresentadas pelos estudantes.

Resultados e Discussão

A leitura dos passos propostos pelo ChatGPT foi um desafio para os estudantes. Durante toda a atividade, a turma perguntava insistentemente à professora o que deveriam fazer, alegando que não conseguiam entender as instruções fornecidas pela IAG. Em nenhum momento a professora interveio com explicações; apenas orientou os estudantes a se acalmarem, lerem com atenção e tentarem seguir os passos por conta própria.

Embora, nesta atividade, os estudantes não tenham utilizado diretamente a IAG, já que as respostas foram previamente geradas e apresentadas pela professora, ainda assim caberia a eles o papel de analisar cuidadosamente essas informações e tentar compreendê-las. No entanto, essa análise ocorreu sem a mediação da docente.

Os resultados mostraram que os estudantes não compreenderam as instruções através da leitura, mesmo sendo passos solicitados para atender sua etapa escolar (conforme orientado ao ChatGPT). Além disso, houve dependência da professora para interpretar a tarefa e alguns estudantes desistiram antes de começar, alegando que o texto era “longo demais”.

Esses achados dialogam com Duval (2003; 2011), para quem a compreensão matemática não ocorre apenas dentro da linguagem matemática, mas depende de processos cognitivos complexos articulados com o registro da língua natural, principal meio para entender instruções. Ainda neste sentido, o autor afirma que o registro da língua natural é um registro semiótico com alto custo cognitivo, especialmente quando envolve textos extensos, linguagem abstrata ou termos pouco contextualizados.

Sendo assim, no sexto ano, muitos estudantes ainda não automatizaram a leitura funcional, o que impede que avancem para o tratamento matemático e ainda as instruções do ChatGPT funcionaram como um obstáculo semiótico⁸, pois o registro textual não estava adequado ao nível de competência dos estudantes.

Em relação à primeira atividade sobre potências, verificou-se que apenas três estudantes conseguiram resolvê-la corretamente, apesar de se tratar de um conteúdo já trabalhado anteriormente com a turma. Dois estudantes tentaram realizar a tarefa, porém limitaram-se a apresentar apenas a leitura da potência, o que evidencia que não compreenderam plenamente o enunciado e o que se solicitava. Outros dois não tentaram responder, registrando apenas a expressão “não sei”.

Observou-se ainda que treze estudantes conseguiram representar corretamente a potência solicitada, mas cometeram erros no cálculo. A maior parte deles realizou a operação como se tratasse de uma soma, mesmo tendo registrado, ao lado, a operação com o símbolo de multiplicação. Houve também casos em que os estudantes organizaram adequadamente a potência, como nos exemplos $5 \times 5 \times 5$ ou 4×4 , mas efetuaram o cálculo como se fosse uma multiplicação de apenas dois fatores, apresentando respostas como 5×2 ou 4×2 .

Os resultados evidenciam que grande parte da turma apresentou dificuldades na compreensão do conceito de potência. À luz da TRRS de Duval, observa-se que os estudantes demonstraram fragilidades tanto no tratamento interno ao registro algébrico quanto na conversão entre registros distintos. Embora alguns estudantes tenham conseguido representar a potência por meio da multiplicação sucessiva, muitos realizaram operações inadequadas, como somar os fatores ou multiplicá-los apenas duas vezes. Tais erros indicam que, embora tenham realizado parcialmente a conversão do registro simbólico da potência para o registro da multiplicação repetida, não conseguiram realizar o tratamento correto dentro desse novo registro. Além disso, casos em que os estudantes se limitaram à leitura verbal da potência ou escreveram “não sei” revelam que não houve mobilização de registros suficientes para a construção de significado, reforçando a necessidade de propostas didáticas que favoreçam a coordenação e articulação entre diferentes representações.

⁸ Um obstáculo semiótico refere-se a uma dificuldade ou barreira na comunicação ou na aprendizagem que surge da interpretação, uso ou manipulação de signos, símbolos e representações. Em essência, é um problema relacionado ao significado (semiose) dos elementos utilizados.

A dificuldade recorrente em confundir a operação de potência com a soma evidencia um problema comum nas etapas iniciais de aprendizagem identificadas por Duval (2003; 2011): a não discriminação dos significados semióticos associados aos tratamentos em um mesmo registro. Para o autor, a compreensão matemática exige não apenas a leitura ou reprodução de símbolos, mas a capacidade de operar coerentemente dentro de cada registro. Quando o estudante escreve “ $5 \times 5 \times 5$ ” e produz a resposta “ 5×2 ”, demonstra que realizou uma conversão correta, mas falhou no tratamento dentro do novo registro, o que indica ausência de coordenação cognitiva entre as representações. Assim, não é suficiente apresentar a notação de potência; é necessário promover atividades que exijam explicitamente a passagem entre registros (conversão), como representações verbais, simbólicas, geométricas e algoritmos, para que o estudante possa estabilizar o significado da potência. A Quadro 4 apresenta uma síntese das dificuldades encontradas nesta etapa.

Quadro 4: Síntese das dificuldades com base em Duval

Situação observada	Registro mobilizado	Tipo de dificuldade segundo Duval	Interpretação
Estudante apenas lê a potência, sem calcular.	Verbal	Falha na conversão para registro algébrico	O aluno compreende o nome da potência, mas não mobiliza o significado operacional.
Estudante monta $5 \times 5 \times 5$, mas calcula 5×2 .	Algébrico	Tratamento inadequado dentro do registro	O aluno realiza a conversão, mas não executa corretamente o tratamento esperado.
Estudante confunde potência com soma.	Algébrico	Confusão entre tratamentos	A operação simbólica não é diferenciada semioticamente.
Estudante escreve “não sei”.	Nenhum registro mobilizado	Ausência de coordenação semiótica	Não há representação para iniciar o processo cognitivo.
Estudante calcula uma multiplicação de apenas dois fatores.	Algébrico	Tratamento parcial	Compreensão fragmentada da representação multiplicativa.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Os equívocos identificados nessas resoluções repetem dificuldades já percebidas pela professora em atividades anteriores à pesquisa, indicando que parte dos estudantes ainda não havia desenvolvido plenamente o raciocínio necessário para compreender o conceito de potência. Vale destacar que esse era um conteúdo recentemente trabalhado pela professora, que partia da hipótese de que os passos gerados pelo ChatGPT poderiam auxiliar na aprendizagem. No entanto, os resultados indicaram que não houve avanço na compreensão desse conteúdo. Apenas os estudantes que já haviam demonstrado domínio prévio sobre o conceito de potência e multiplicação conseguiram resolver a atividade corretamente.

Na segunda atividade, que envolvia o cálculo da área de um quadrado, constatou-se que dez estudantes foram capazes de resolvê-la corretamente. Seis estudantes, por sua vez, não tentaram realizar a tarefa, afirmando não terem compreendido o enunciado. Outros quatro demonstraram empenho na resolução, mas não conseguiram alcançar a solução esperada. O aumento no número de acertos em relação à primeira atividade pode estar relacionado ao fato de que o conteúdo representava uma continuidade do tema previamente abordado, agora apresentado de maneira mais concreta, o que possivelmente favoreceu a reflexão e a compreensão por parte dos estudantes.

Apesar disso, é importante destacar que metade da turma não conseguiu interpretar adequadamente os procedimentos requeridos, nem executar as operações necessárias, o que evidencia dificuldades persistentes na leitura e compreensão do texto apresentado. Essa dificuldade pode ser interpretada como um obstáculo na conversão entre o registro verbal, representado pelo enunciado da atividade, e o registro algébrico, que envolve a aplicação da fórmula da área de um quadrado. Para Duval (2011), a compreensão plena de um conceito matemático exige a mobilização e coordenação entre diferentes registros; quando o estudante permanece restrito ao registro verbal, sem conseguir transformá-lo em uma representação matemática operável, a atividade cognitiva necessária para a aprendizagem não se efetiva.

Considerando o contexto do sexto ano, torna-se relevante reconhecer que instruções textuais extensas, especialmente quando geradas por um *chatbot*, podem não constituir a solução mais adequada. Trata-se de estudantes que ainda se encontram em processo de consolidação das habilidades de leitura e escrita, para os quais textos densos, longos e pouco contextualizados podem gerar barreiras de



compreensão. Vicari *et al.* (2023, p. 35) ressaltam que o uso pedagógico de sistemas de IA “envolve mais do que apenas uma interface que torna seu uso fácil e coleta informações sobre os estudantes; ela precisa motivar os alunos e mantê-los interessados no processo educacional”. Esse aspecto dialoga com a perspectiva de Duval (2003; 2011) na medida em que, sem representações acessíveis e sem mediações adequadas, não há condições para que ocorram as conversões entre registros necessários para a aprendizagem.

Na prática, observaram-se diferentes reações dos estudantes diante da atividade. Alguns sequer tentaram resolvê-la, alegando que o texto era excessivamente longo e declarando estarem “com preguiça de fazer”, limitando-se a afirmar que não sabiam como proceder. Esses casos evidenciam, segundo Duval, a ausência de mobilização inicial de qualquer registro de representação, situação na qual o estudante não encontra ponto de apoio cognitivo para iniciar a conversão. Em contrapartida, aqueles que demonstravam maior envolvimento nas aulas de Matemática conseguiram compreender as instruções, mesmo quando relacionadas a conteúdos ainda não formalmente trabalhados pela professora. Esses estudantes relataram ter considerado simples o cálculo da área do quadrado e chegaram, inclusive, a explicar à professora como compreenderam o problema. Aqui, observa-se que esses alunos foram capazes de transitar entre o registro verbal do enunciado e o registro algébrico da fórmula, realizando a conversão proposta por Duval de forma eficiente.

Considerando esses resultados, torna-se evidente que a articulação entre leitura matemática, uso pedagógico da IA e os princípios da TRRS de Duval revela desafios essenciais para o processo de aprendizagem. Quando as instruções apresentadas pela IA não são acompanhadas de mediações que favoreçam a compreensão do texto, muitos estudantes permanecem restritos ao registro verbal, incapazes de convertê-lo para representações matemáticas operacionais, movimento central para a construção do conhecimento matemático segundo a TRRS. Essa limitação reforça o argumento de Vicari *et al.* (2023), segundo o qual o potencial educativo da IA ultrapassa a mera apresentação de informações, exigindo que as tecnologias promovam motivação, engajamento e acessibilidade cognitiva. Assim, os resultados indicam que, para que a IA seja favorável ao ensino da Matemática no sexto ano, é necessário que suas intervenções considerem tanto as especificidades

do desenvolvimento leitor dos estudantes quanto a necessidade de oferecer representações mais claras, contextualizadas e compatíveis com as conversões entre registros que sustentam o pensamento matemático.

Vicari *et al.* (2023, p. 143) apontam como possíveis usos da IA na educação a “geração de textos, a identificação de erros em códigos de programação e a explicação de teorias complexas de maneira simplificada”. No entanto, mesmo ao lidar com conteúdos matemáticos elementares, como potência e área, essa última funcionalidade não se mostrou plenamente efetiva no contexto da turma de sexto ano analisada, evidenciando a necessidade de adaptações quando se trata de estudantes em processo de consolidação da leitura e da compreensão de textos matemáticos.

As dificuldades enfrentadas pelos estudantes ao lidar com as instruções textuais geradas pela IA também podem ser analisadas à luz das reflexões de Lévy (2010) sobre as tecnologias da inteligência. Segundo o autor, a escrita transformou profundamente os modos de pensamento humano, exigindo novos processos cognitivos que vão além da oralidade. No contexto escolar, muitos estudantes do sexto ano ainda estão desenvolvendo essas habilidades de leitura e interpretação de textos, o que se reflete nas barreiras encontradas durante a atividade.

Diante dos resultados observados, fica evidente a necessidade de uma escolha cuidadosa das ferramentas tecnológicas utilizadas nas atividades escolares. Embora o ChatGPT ofereça possibilidades inovadoras, como a geração de instruções e explicações, seu uso de forma padronizada, com a mesma resposta fornecida indistintamente para todos os estudantes, pode representar uma limitação. Textos extensos e pouco contextualizados, quando aplicados a estudantes em processo de consolidação da leitura e da escrita, como é o caso do sexto ano, tendem a apresentar dificuldades por vezes intransponíveis ao nível de um estudante daquele ano escolar e não se encontram adequados às suas necessidades específicas. Essa padronização, ao negligenciar as particularidades individuais dos estudantes, compromete a efetividade da IA como recurso didático e reforça a importância da mediação pedagógica para adaptar as tecnologias ao contexto e perfil de cada turma.

Nesse sentido, Borba e Penteadó (2016) alertam que, ao decidir incorporar a tecnologia informática em nossas práticas pedagógicas, é fundamental revisar a relevância de todos os outros recursos disponíveis. Os autores reforçam que, ao fazer tais escolhas, corremos o risco de deixar de lado estratégias que antes



considerávamos importantes. Por isso, a decisão sobre quais mídias e tecnologias utilizar deve sempre considerar os objetivos da atividade e a qualidade da aprendizagem que se pretende promover. Não se trata de abandonar outras mídias, mas de refletir criticamente sobre sua adequação e potencial pedagógico frente aos desafios e características de cada turma.

Vale destacar que a elaboração dos *prompts* é um fator que pode influenciar diretamente os resultados da pesquisa. Mesmo com a preocupação dos pesquisadores em sugerir comandos direcionados a um professor de matemática explicando para estudantes do sexto ano, o ChatGPT ainda gerou respostas com um nível de complexidade textual e com uma quantidade de informação que se mostraram inadequadas para o perfil da turma. Essa situação evidencia o quanto a qualidade da interação com a IA depende não apenas da tecnologia em si, mas também da competência do usuário em formular perguntas claras, contextualizadas e adequadas ao nível cognitivo dos estudantes.

Diante de tantas tarefas realizáveis pelo *chatbot*, há de se compreender também os limites da interface, entre eles a dependência fundamental de dados. Caso alguma pergunta extrapole os dados utilizados no treinamento da interface, o “papagaio estocástico” nada produz de confiável. A falta de compreensão de situações e contextos pode resultar em respostas frágeis, inadequadas ou mesmo falsas (Freire; Santos, 2023, p. 131).

Nesse contexto, Vicari *et al.* (2023, p. 143) reforçam que um “dos principais desafios da aplicação da IA na educação é a necessidade de adequar as práticas pedagógicas por professores e gestores nas escolas para lidar com as tecnologias da IA”. O desenvolvimento de habilidades para dialogar criticamente com as ferramentas digitais, ajustando seus usos aos objetivos pedagógicos e às características das turmas, torna-se, portanto, uma condição essencial para o sucesso das práticas mediadas por IA.

Quanto ao papel do professor em sala de aula, a ausência da atuação direta da docente durante a atividade evidenciou os desafios enfrentados pelos estudantes para realizarem as tarefas de forma autônoma. Conforme observado, a professora optou por não explicar nem oferecer sugestões, atuando apenas como observadora, o que resultou em frequentes questionamentos dos alunos sobre o que deveriam fazer, demonstrando a dependência da mediação docente para a compreensão das instruções. Ribeiro *et al.* (2024) destacam que, mesmo com a inclusão de ferramentas tecnológicas com potencial mediador, como a IAG, a presença e a orientação do



professor continuam fundamentais em todas as etapas do processo de aprendizagem, desde a elaboração das atividades até a análise conjunta dos resultados.

Essa constatação dialoga com as reflexões de Vicari *et al.* (2023), que apontam que, embora a IA esteja em constante evolução, ela ainda não reproduz plenamente habilidades humanas como adaptabilidade, criatividade, pensamento crítico e expressão emocional. Evangelista *et al.* (2025, p. 15) reforçam essa ideia ao afirmar que, “enquanto a IA amplia possibilidades, ela não substitui a função do professor de garantir sentido, criticidade e contextualização no ensino de Matemática”. Na mesma direção, Pscheidt (2024) argumenta que, na sala de aula, a IA deve ser compreendida como ferramenta de apoio, e não como substituta do professor. Segundo o autor, “a essência humana do ensino e da aprendizagem, a alegria da descoberta, a paixão pelo conhecimento — nada disso jamais será automatizado. São afetos intrinsecamente humanos que exigem empatia, intuição e criatividade” (Pscheidt, 2024, p. 14). O autor também destaca a centralidade da mediação docente ao afirmar que, “mesmo com recursos adicionais, a supervisão e a orientação de um professor continuam sendo cruciais. A IA não substitui o papel do educador na promoção do pensamento crítico e da análise cuidadosa das informações obtidas” (Pscheidt, 2024, p. 11).

Esses achados convergem com as reflexões de Menta e Brito (2024), para quem a IA não pode ser compreendida como substituta do trabalho docente. Os autores destacam que, quando um estudante aprende com um professor, não acessa apenas informações, mas também as memórias e as experiências que compõem a trajetória daquele educador, algo que nenhuma tecnologia digital é capaz de reproduzir. Nesse sentido, a ausência de mediação nesta atividade evidencia justamente os limites da IA, quando utilizada de forma descontextualizada, limite que reforça a centralidade da presença humana na construção de sentido e no acompanhamento das aprendizagens.

Dessa forma, embora a IA possa auxiliar em tarefas e oferecer novos caminhos pedagógicos, o papel do educador continua sendo essencial para garantir uma aprendizagem humanizada.



Considerações Finais

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam que a compreensão das instruções textuais geradas pela IAG constitui um desafio para estudantes do sexto ano, particularmente quando essas instruções apresentam estruturas extensas, pouca contextualização ou elevado custo cognitivo. A análise das respostas mostrou que grande parte dos estudantes não conseguiu converter o registro verbal do enunciado para registros matemáticos operacionais, etapa fundamental para a aprendizagem segundo a TRRS, de Duval. As dificuldades observadas, desde a simples leitura da potência sem realização do cálculo, até equívocos sistemáticos no tratamento algébrico, revelam fragilidades tanto na conversão entre registros quanto no tratamento interno ao registro mobilizado, reforçando que a aprendizagem matemática depende de processos cognitivos de articulação representacional que ainda não estão consolidados nessa etapa escolar.

A utilização da IA, nessa pesquisa, possibilitou a percepção de que a mera disponibilização de instruções geradas por sistemas computacionais não garante compreensão, engajamento ou autonomia. Ao contrário, quando o texto não é adequado ao nível de competência leitora dos estudantes, a tecnologia pode se transformar em um obstáculo semiótico, dificultando o acesso ao conceito matemático. Tal constatação converge com as reflexões de Vicari *et al.* (2023), para quem o uso educacional da IA exige motivações claras, personalização e acessibilidade cognitiva, aspectos que não se fazem presentes quando o *chatbot* produz respostas padronizadas e distantes das necessidades reais da turma.

Além disso, a ausência de mediação docente direta durante a realização das atividades evidenciou o quanto os estudantes dependem da intervenção pedagógica para interpretar enunciados, transitar entre registros e compreender procedimentos matemáticos. Embora a IA possa desempenhar funções importantes, como a explicação de conteúdos ou a geração de exemplos, ela não substitui o papel do professor na condução do sentido, na orientação das leituras e na reorganização das representações necessárias à aprendizagem. A literatura recente (Menta; Brito, 2024; Ribeiro *et al.*, 2025; Evangelista *et al.*, 2025) reforça que a tecnologia pode ampliar possibilidades, mas não é capaz de reproduzir a sensibilidade, a intuição e a adaptabilidade que caracterizam a ação docente.



Diante disso, esta pesquisa revela que o uso de IA em uma turma de sexto ano do Ensino Fundamental II demanda critérios rigorosos quanto ao tipo de tarefa proposta, ao nível de letramento matemático da turma, ao *design* dos *prompts* e à mediação pedagógica que acompanha sua implementação. Para estudantes que ainda consolidam habilidades de leitura e escrita, textos extensos e pouco contextualizados apresentados pela IA podem aumentar a carga cognitiva e dificultar a mobilização de registros necessários para a compreensão de conceitos. Assim, compreende-se que o uso efetivo da IA não pode ocorrer de forma isolada nem padronizada, mas deve ser integrado a práticas pedagógicas que considerem o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, valorizem a atuação docente e promovam situações que favoreçam a conversão, o tratamento e a coordenação entre registros: movimentos essenciais para a aprendizagem matemática segundo Duval.

Por fim, este trabalho reafirma a necessidade de refletir criticamente sobre os limites e as potencialidades da IA na educação. Sua utilização deve estar alinhada a objetivos didáticos claros, à adequação linguística ao perfil dos estudantes e à mediação ativa do professor. Somente assim será possível transformar a IA em uma ferramenta auxiliadora nos processos de ensino e aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento da leitura matemática, da autonomia intelectual e da compreensão conceitual dos conteúdos escolares.

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, concedido pela chamada CNPq/MCTI Nº 10/2023 – edital Universal, Projeto: 402192/2023-0. Esta pesquisa foi realizada com o apoio da Fundação Araucária, através da Bolsa de Produtividade em Pesquisa e/ou Desenvolvimento Tecnológico, Chamada Pública 23/2023, a quem também agradecemos.

Referências

ALVES, L. Notas iniciais sobre inteligência artificial e educação. *In*: ALVES, L. (org.). **Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos**. Salvador: EDUFBA; Feira de Santana: UEFS Editora, 2023. p. 33-50.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

DUVAL, R. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. *In*: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas, SP: Papyrus, 2003. p.11-33.

DUVAL, R. **Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas**. 1. ed. São Paulo: PROEM, 2011. 160 p.

EVANGELISTA, A. H. A.; MOTA, J. F.; LOPES, R.; OLIVEIRA, S. M. 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. Disponível em: <https://doi.org/10.31417/educitec.v11.2654>. Acesso em: 3 dez. 2025.

FREIRE, W.; SANTOS, E. Inteligência Artificial Generativa e os Saberes Científicos. *In*: ALVES, L. (org.). **Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos**. Salvador: EDUFBA; Feira de Santana: UEFS Editora, 2023. p. 123-135.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora 34. 2010.

MENTA, E.; BRITO, G. da S. O papel da Inteligência Artificial no Ensino Tecnológico: implicações emergentes. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 10, n. jan./dez., p. e232524, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.31417/educitec.v10.2325>. Acesso em: 3 dez. 2025.

PSCHEIDT, A. C. **Inteligência Artificial na sala de aula: Como a tecnologia está revolucionando a educação**. São Paulo: Matrix, 2024.

RIBEIRO, A. R. A.; ZATTI, E. A.; BALBINO, R. de O.; KALINKE, M. A. A criação de uma atividade voltada para o ensino de simetria com o uso da inteligência artificial generativa. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 239–263, 2024. DOI: 10.23925/1983-3156.2024v26i4p239-263. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/67222>. Acesso em: 11 jul. 2025.

TIKHOMIROV, O. K. The psychological consequences of computerization. *In*: WERTSCH, J. V. (Ed.). **The concept of activity in Soviet psychology**. New York: M.E. Sharpe, 1981. p. 256–278.

VICARI, R. M.; BRACKMANN, C.; MIZUSAKI, L.; GALAFASSI, C. **Inteligência artificial na educação básica: Práticas na escola**. São Paulo: Novatec, 2023.

Recebido: 14/08/2025

Aprovado: 18/02/2026

Publicado: 26/02/2026

Como citar (ABNT): CARVALHO, L. C. et al. IA na Educação Matemática: analisando a compreensão de explicações geradas pelo Chatgpt para o sexto ano. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 12, e274026, 2026.

Contribuição de autoria:

Letícia Carla de Carvalho: Conceituação, Curadoria de Dados, Investigação, Metodologia, Administração de Projeto, Recursos, Visualização e Escrita (rascunho original).

Anne Maiara Seidel Luciano: Conceituação, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Recursos, Software, Visualização e Escrita (rascunho original).

Rafael Strogenski Silva Soares: Análise Formal, Investigação, Recursos, Validação Visualização e Escrita (rascunho original).

Marco Aurélio Kalinke: Aquisição de Financiamento, Metodologia, Recursos, Supervisão e Escrita (revisão e edição)

Editor responsável: Iandra Maria Weirich da Silva Coelho

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

