

## O uso do ChatGPT no ensino da matemática

Paloma Gonçalves de Oliveira 

Joyce Jaquelinne Caetano 

---

### Resumo

A presente pesquisa teve por objetivo explorar o uso das tecnologias atuais como o ChatGPT no ensino de Matemática, buscando formas de contribuir para as aulas através de sugestões de sequências didáticas. Para tanto, realizou-se um levantamento bibliográfico no banco de dissertações e teses da Capes e da SciELO, no Google Scholar e no ChatGPT, bem como foi realizada uma experiência no ensino da Matemática, usando o Chat para construir uma sequência didática sobre Números Inteiros para uma turma do 7º ano do ensino fundamental II. Assim, a ideia foi proporcionar uma maior compreensão desse recurso para fins didáticos. Espera-se que os resultados desta investigação revelem novos caminhos para práticas pedagógicas inovadoras, oferecendo diferentes formas de reinvenção que contribuam para a formação de professores e para o ensino da Matemática.

**Palavras-chave:** Tecnologia, ChatGPT, Ensino, Matemática.

## **The Use of ChatGPT in teaching mathematics**

**Paloma Gonçalves de Oliveira**

**Joyce Jaquelinne Caetano**

### ***Abstract***

---

The present research aimed to explore the use of current technologies, such as ChatGPT, in Mathematics teaching, seeking ways to contribute to lessons through suggestions for didactic sequences. To this end, a bibliographic survey was conducted in the Capes dissertations and theses database, SciELO, Google Scholar, and ChatGPT, as well as an experiment in Mathematics teaching using ChatGPT to construct a didactic sequence on Integers for a 7th-grade class in middle school. Thus, the idea was to provide a better understanding of this resource for didactic purposes. It is expected that the results of this investigation will reveal new paths for innovative pedagogical practices, offering different forms of reinvention that contribute to teacher training and Mathematics teaching.

**Keywords:** Technology, ChatGPT, Education, Mathematics

## Introdução

A inteligência artificial (IA) há muito tempo já faz parte de nossas vidas e por vezes, nem percebemos, tais como em situações que envolvem transações bancárias, atendimento de *call center* de empresas, sistemas de recomendação *on-line*, tarefas do dia a dia usando sua voz, mas apenas mais recentemente é que ela se tornou centro de diversas discussões, controvérsias e independente das opiniões sobre o seu uso, ela vem ganhando muito destaque. Desde suas origens, tem evoluído significativamente, impulsionada por contribuições de inúmeros pesquisadores e, de acordo com Russel e Norvig (2013, p.41), “a visão de Alan Turing foi talvez a mais influente”, moldando com suas ideias profundamente o campo da ciência da computação e da inteligência artificial.

Compreender a IA e suas aplicações educacionais, conforme Costa Júnior *et al.* (2023, p. 11), possibilita explorar “as oportunidades e desafios que surgem da integração dessas tecnologias na educação, visando melhorar a eficácia do ensino e a experiência de aprendizagem dos alunos.”

Entre as evoluções da IA, o ChatGPT tem se apresentado como uma ferramenta que proporciona pesquisa rápida com links dos artigos, análise de dados, sugestões de projetos, de sequências didáticas, de produção de vídeos, entre outras aplicações. No cenário educacional, conforme Figueiredo *et al* (2023), a IA poderá promover uma educação mais personalizada e eficiente, atendendo aos desafios específicos de diferentes grupos etários. No entanto, muitos educadores, de acordo com Rodrigues e Rodrigues (2024, p. 01), têm se preocupado com o seu uso ou o seu mal uso, em especial, no ensino superior “em situações como plágio, desenvolvimento crítico e criatividade na textualidade contemporânea.” Assim o objetivo desta pesquisa, busca explorar as contribuições no campo do ensino da Matemática do uso do ChatGPT para explorar ideias de sequências didáticas de Matemática.

## Inteligência Artificial (IA)

Historicamente, conforme Santos (2023, p.70), a primeira interpretação cientificamente considerada como um sistema inteligente é publicada “em ‘Computing machinery and intelligence’ com o Teste de Turing” em 1950. Este artigo foi, de acordo com Santos, Chagas e Bottentuit (2024, p. 67), “pioneiro na exploração da possibilidade de que as máquinas pudessem pensar e agir como seres humanos”, por este motivo, Turing é considerado pioneiro dando início ao desenvolvimento da IA, embora o marco inicial da inteligência artificial só tenha ocorrido em 1956, com a realização da Conferência de Dartmouth College, em New Hampshire (EUA), em que o termo “inteligência artificial” foi utilizado oficialmente pela primeira vez, representando um novo campo do conhecimento (RUSSEL; NORVIG, 2013). No entanto, de acordo com Barbosa e Bezerra (2020), as ideias relacionadas a essa área começaram a ser desenvolvidas antes dessa data, remontando à

Segunda Guerra Mundial. Em relação à primeira obra bibliográfica sobre o tema “A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity, em 1943, republicado em 1990, McCulloch e Pitts apresentam, com base na teoria da computação de Turing, um artigo que descrevia estruturas artificiais de raciocínio sob a forma de um modelo matemático que imitava o sistema nervoso humano. Esse modelo serviu de base para várias formulações acadêmicas posteriores sobre inteligência artificial. “Este é considerado na atualidade como o primeiro artigo relacionado a IA.” (CHAGAS, SANTOS E ARAÚJO, 2024, p. 63).

A inteligência artificial, conforme Gomes (2010), está associada às contribuições de Alan Turing, Stuart Russell e Peter Norvig. Turing lançou as bases teóricas e filosóficas da IA, Russell trouxe à tona questões éticas cruciais e Norvig contribuiu para a aplicação prática e a popularização da tecnologia. Suas obras coletivas não apenas avançaram a ciência da computação, mas também moldaram a maneira como a IA é entendida e utilizada hoje. À medida em que continuamos a explorar as possibilidades da IA, os princípios desses pioneiros permanecem fundamentais para garantir que essa poderosa tecnologia seja desenvolvida e implementada de forma responsável e benéfica para toda a humanidade.

## ChatGPT

As informações sobre o ChatGPT foram coletadas no próprio chat, o que por si só, se constitui em uma nova e importante forma de busca de informações. De acordo com o próprio chat, o ChatGPT é

um modelo de linguagem desenvolvido pela OpenAI, baseado em inteligência artificial. Ele é treinado para entender e gerar texto de maneira muito próxima ao que seres humanos fariam. Ele pode ser usado para responder perguntas, criar textos, fornecer informações, ajudar em tarefas do cotidiano e muito mais. A versão atual, chamada GPT-4, é mais avançada, capaz de entender contextos complexos e dar respostas mais detalhadas. Você pode pensar no ChatGPT como uma ferramenta que pode conversar com você sobre vários tópicos, seja para aprender algo novo, se divertir, ou resolver dúvidas. (ChatGPT, GPT-4, setembro, 2024)

O ChatGPT ao responder à minha pergunta: você poderia contar sua história? Seu nascimento e seus criadores?”, informou que ele é uma das possibilidades de IA, da OpenAI, uma empresa de pesquisa em inteligência artificial fundada em dezembro de 2015 por Elon Musk, Sam Altman, Greg Brockman, Ilya Sutskever, Wojciech Zaremba e John Schulman. A OpenAI foi criada com a missão de garantir que a inteligência artificial beneficie toda a humanidade. Desde a sua criação, a OpenAI tem sido pioneira no desenvolvimento de modelos de linguagem natural, culminando na série de modelos GPT (*Generative Pré-trained Transformer*).

Informou ainda que o Nascimento dos Modelos de Linguagem GPT, começou com o objetivo de criar uma IA capaz de entender e gerar texto de maneira semelhante a humanos, apresentando uma visão geral dos principais marcos dessa jornada:

GPT-1 (2018): Esse foi o primeiro modelo lançado pela OpenAI. Ele usava uma arquitetura chamada Transformer, que revolucionou o campo de processamento de linguagem natural (NLP). O GPT-1 mostrou que era possível treinar um modelo grande em muito texto e depois ajustá-lo para tarefas específicas, como responder perguntas ou traduzir textos.

GPT-2 (2019): A OpenAI deu um grande salto com o GPT-2, que tinha 1,5 bilhão de parâmetros (o número de conexões no modelo). Esse modelo mostrou uma capacidade impressionante de gerar texto coerente e criativo. No início, a OpenAI hesitou em liberar o GPT-2 completo, preocupada com possíveis usos indevidos, como criação de fake news.

GPT-3 (2020): O GPT-3 foi um marco ainda maior, com 175 bilhões de parâmetros. Isso o tornou um dos maiores modelos de linguagem já criados. Ele foi capaz de realizar uma grande variedade de tarefas com um nível de sofisticação surpreendente, como escrever ensaios, responder perguntas complexas, programar, gerar poesia, e até simular diálogos criativos.

GPT-4 (2023): A versão atual (que é a que estamos conversando agora) é ainda mais avançada. O GPT-4 trouxe melhorias na precisão, no entendimento de contexto e na capacidade de lidar com tarefas mais complexas. Ele também se tornou melhor em seguir instruções humanas e pode ser aplicado a uma variedade ainda maior de problemas. (ChatGPT, GPT-4, setembro, 2024)

Com base nestas considerações, autores como Figueiredo *et al* (2023), Rodrigues e Rodrigues (2024), Santos, Chagas e Bottentuit Junior (2024) afirmam que a integração das tecnologias no campo educacional tem proporcionado benefícios significativos, tais como: a personalização do ensino e da aprendizagem que é possível por meio da análise de dados e do uso de algoritmos avançados, que identificam as áreas em que cada aluno encontra dificuldades específicas ou apresenta um progresso mais acelerado.

Um exemplo prático dessa abordagem é o uso de plataformas de ensino *on-line*, que permitem monitorar o desempenho do aluno e oferecer atividades extras ou conteúdos de apoio ajustados às suas necessidades individuais. (Picão *et al*, 2023), bem como no desenvolvimento de sistemas de avaliação que levem em conta não apenas respostas corretas, mas também processos de como os estudantes chegaram em determinado resultado. Além da disponibilização de materiais de ensino interativos, tutoriais personalizados e aulas virtuais, que poderão ser acessados em qualquer ambiente com internet e da indicação para os professores de planos de aulas e sequências didáticas. (Figueiredo *et al*, 2023).

Dado que os estudantes atuais estão constantemente conectados, é importante, conforme Sá e Machado (2017), que os professores utilizem essas tecnologias. No caso do ChatGPT, que já lhes é familiar, este poderá ser utilizado para aprimorar o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Para tanto, uma possibilidade é explorar o ChatGPT na proposição nas atividades do professor, tais como na elaboração de sugestões para as aulas ou uma sequência didática. Segundo Zabala (1998), sequência didática é definida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.” (ZABALA, 1998, p. 18).

## **Metodologia**

A presente pesquisa de cunho qualitativo teve por objetivo explorar o uso do ChatGPT no ensino da Matemática através da construção de sequências didáticas de Matemática com vistas à sua utilização como recurso pedagógico. Além disso, pretendeu-se apontar as vantagens e desvantagens do uso da IA no âmbito educacional. Assim, a presente pesquisa, de acordo com Denzin e Lincoln (2006), caracteriza-se como qualitativa por envolver uma abordagem interpretativa do mundo, em que os pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas lhes conferem.

Para tanto, realizou-se um levantamento bibliográfico do tema em meados de setembro e início de outubro de 2024, no Banco de Dissertações e Teses da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), da SciELO (Scientific Electronic Library Online), Google Scholar e o próprio ChatGPT e construiu-se uma sequência didática sobre Números Inteiros para uma turma do 7º ano do ensino fundamental II, a partir das sugestões do próprio Chat. Para a análise dos dados foi utilizada a análise de conteúdo, segundo Bardin (2016), que compreende três fases principais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados e interpretação.

## **Resultados do Levantamento Bibliográfico**

Na busca utilizou-se as palavras-chaves ensino de matemática e ChatGPT. Em relação às teses de doutorado e dissertações de mestrado, não foram encontradas nenhuma pesquisa com esta temática. Vale ressaltar que esta temática é muito recente, pois seu lançamento se deu em 2022.

Já no site Google Scholar, também não foram encontradas teses de doutorado e mestrado, entretanto tivemos um resultado de aproximadamente 821 artigos e trabalhos de conclusão de cursos para a palavra chave “ChatGPT” aplicando os seguintes filtros, sendo artigos dos últimos 10 anos e em português. Pesquisando outra palavra chave como “ChatGPT no ensino da matemática” e também aplicando os respectivos filtros obteve um resultado de aproximadamente 196 artigos.

Dentre esses artigos, foram selecionados 09 (nove), para fundamentar essa pesquisa, com base nos seguintes critérios: a temática em seus títulos ou resumo (ChatGPT e ensino de Matemática) e que apresentassem ano de publicação recente.

No levantamento bibliográfico, realizou-se a análise de 08 (oito) artigos do Google acadêmico e 2 (dois) indicados pelo próprio ChatGPT, sendo estes, os dois últimos. São eles: Artigo (1) Uma utilização do ChatGPT no ensino de Sant’Ana, F.P., Sant’Ana, I.P e Sant’Ana, C. de C. (2023); Artigo (2) O Chat GPT como recurso de apoio no ensino da Matemática de Santos, R.P., Sant’Ana, C. de C., Sant’Ana, I. P. (2023); Artigo (3) Chat GPT e o Ensino de

Matemática de Salvador e Gonçalves (2023) ; Artigo (4) Formação Docente e Jogos Digitais no ensino de Matemática de Brito e Sant'Ana C. de C. (2020); Artigo (5) As Tecnologias Digitais no ensino de Matemática de Lima e Rocha (2022); Artigo (6) O Professor de Matemática frente às Tecnologias e as Dificuldades em integrá-las na sala de aula de Pontes e Barbosa (2020); Artigo (7) O Chat GPT e Educação matemática de Borba e Balbino Jr (2023); Artigo (8) Chatbots na Educação: Uma Revisão Sistemática de Larisane Kuyven *et al* (2018) e Artigo (09) O Uso do Chat Gpt no processo de ensino e aprendizagem: vilão ou aliado? de Silva, Espíndola e Pereira (2023).

Em relação ao primeiro artigo “Uma utilização do ChatGPT no ensino”, os autores trazem uma experiência realizada com a utilização do ChatGPT em disciplina de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) em 2023, envolvendo vinte estudantes. A disciplina focava o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino básico de Matemática. O objetivo era explorar o potencial da Inteligência Artificial (IA) no planejamento e execução de atividades de sala de aula. Durante o curso, foi solicitado ao ChatGPT que elaborasse planos de aula e atividades utilizando softwares como SuperLogo, Scratch e Geogebra. As respostas geradas pela IA foram testadas e ajustadas conforme necessário. Os planos de aula produzidos pelo ChatGPT seguiram uma estrutura básica de objetivos, materiais necessários, público-alvo, duração, atividades, avaliação e conclusão. Atividades práticas foram desenvolvidas no laboratório de informática da universidade. Exemplos de atividades criadas com Geogebra incluem a construção de gráficos de funções e a resolução de sistemas de equações. A IA também foi testada para a criação de códigos e problemas contextuais no SuperLogo e no Scratch, revelando a necessidade de ajustes e refinamentos nas solicitações para obter respostas satisfatórias.

Os resultados indicaram, conforme Sant'Ana, F.P., Sant'Ana, I.P e Sant'Ana, C. de C. (2023), que o ChatGPT pode ser uma ferramenta útil no planejamento de aulas e na criação de atividades, porém requer monitoramento e ajustes contínuos para garantir a precisão e relevância das informações. Embora o ChatGPT não seja considerado uma inovação disruptiva na educação, ele pode complementar e melhorar a eficiência do processo educacional existente. A experiência destaca a importância de formularem-se perguntas específicas e claras à IA para obter melhores respostas. Além disso, ressalta a necessidade de supervisão humana para garantir a qualidade e a correção do conteúdo gerado pela IA considerando também questões éticas e legais.

O segundo artigo, “Chat GPT como recurso de apoio no ensino da Matemática”, aborda os avanços nas Tecnologias Digitais (TD), os quais têm gerado significativos impactos na educação, especialmente na disciplina de matemática. Santos, R.P., Sant'Ana, C. de C., Sant'Ana, I. P. (2023) destacam que ser professor na contemporaneidade implica estar em constante aprendizado, uma vez que é imprescindível manter-se atualizado com as inovações



tecnológicas emergentes. No campo da Educação Matemática, observa-se uma tendência crescente na utilização de TD para aprimorar o ensino e a aprendizagem. Recentemente, a Inteligência Artificial (IA), como o ChatGPT desenvolvido pela OpenAI, tem se destacado como uma ferramenta poderosa, capaz de fornecer respostas autônomas e criativas, auxiliando tanto professores quanto estudantes.

Este artigo ressalta que a IA pode ser uma ferramenta poderosa quando utilizada de maneira adequada, devido à sua capacidade de autonomia e adaptabilidade para realizar tarefas complexas. Programas como o ChatGPT, que utilizam IA, empregam algoritmos para processar informações e responder a questionamentos de forma correta e semelhante à de um ser humano. Tal eficácia frequentemente leva as pessoas a acreditarem que suas respostas são geradas por humanos, o que não é o caso. Menciona também que essa ferramenta pode ser extremamente útil no contexto escolar, contribuindo para práticas pedagógicas e resoluções de problemas matemáticos.

Segundo Santos, R.P., Sant'Ana, C. de C., Sant'Ana, I. P. (2023), o ChatGPT tem se destacado não apenas por sua capacidade de resposta, mas também por sua criatividade, especialmente na elaboração de planos de aula para auxiliar os docentes. No entanto, ainda existem limitações, como a ocasional apresentação de soluções incorretas ou descontextualizadas.

O terceiro artigo "Chat GPT e o Ensino de Matemática" discute o uso de ferramentas computacionais e inteligência artificial (IA), especificamente o ChatGPT, no ensino de Matemática. Destaca-se o uso histórico de tecnologia no ensino, desde o surgimento dos computadores no século XX e da ARPAnet, até o desenvolvimento de IA avançada como o ChatGPT, lançado pela OpenAI em 2022. A IA tem sido aplicada em várias áreas, inclusive na educação, facilitando a criação de conteúdos, resolução de problemas e interação com os alunos.

O artigo explora como o ChatGPT pode ser utilizado para gerar soluções, criar tutoriais, elaborar testes, e auxiliar professores na organização de atividades, como apresentado no estudo de caso realizado na disciplina "Teoria e Prática em Informática na Educação" da UFSCar. A discussão final ressalta a importância de considerar questões éticas e metodológicas ao integrar IA no ensino, garantindo que a tecnologia complementa, mas não substitui, o papel essencial dos professores.

O artigo 4 "Formação Docente e Jogos Digitais no ensino de Matemática" discute-se a importância da matemática e a percepção comum de que ela é de difícil compreensão, além de pesquisas que apontam que a educação no Brasil tem apresentado um declínio crescente como os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes de 2018 (Programme for International Student Assessment – PISA) que entre os 78 países que participaram da avaliação, o Brasil ocupou a 70ª posição na área de matemática.



Diante disso, Brito e Sant'Ana c. de C. (2020) apontam para a necessidade, dos professores implementarem metodologias e recursos tecnológicos na prática, visando a melhoria do ensino. Utilizando a estratégia de gamificação por exemplo, seria possível alcançar o objetivo de um ensino de qualidade na visão dos autores. Assim, destacam que a escola dos novos tempos deve ser equipada com dispositivos tecnológicos que sirvam como ferramentas pedagógicas com intuito de transformá-la em um ambiente dinâmico que estimule o aluno a buscar o conhecimento.

A gamificação, conforme os autores, enquanto aplicação de mecanismos e dinâmicas dos jogos para motivar e ensinar os estudantes de forma lúdica, podem promover o aprendizado e colaborar na resolução de problemas. Em suma, o artigo visa demonstrar os desafios enfrentados, relatar a utilização de jogos, gamificação e tecnologias no ensino da matemática, e como esses elementos podem auxiliar na educação. Além disso, destaca a importância de uma formação docente contínua e a necessidade de os professores estarem sempre atualizados para inovar em sala de aula e promover uma melhor aprendizagem.

O quinto artigo “As Tecnologias Digitais no ensino de Matemática” retrata que as tecnologias vêm cada vez mais auxiliando os alunos. No entanto, em algumas áreas, como no norte do país, ainda é possível encontrar escolas que não possuem laboratório e alunos sem acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), tornando o processo de aprendizagem inviável quando se trata de tecnologias. O ensino de assuntos como geometria é citado. As plataformas são de extrema importância para que os alunos consigam enxergar conexões dentro do conteúdo, e é isso que o artigo visa esclarecer: a importância da tecnologia no auxílio do ensino, principalmente quando se trata da matemática no ambiente escolar.

Destacam ainda que o uso da tecnologia no ambiente escolar tem sido muito pautado, e, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a utilização da tecnologia é um instrumento que pode auxiliar os alunos. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, BNCC, 2018).

Lima e Rocha (2022), afirmam que a utilização de jogos digitais seria uma ótima escolha metodológica, para que os alunos vejam a matemática de forma mais atraente e lúdica. Assim, o uso da tecnologia teria o objetivo de transformações didáticas, em que o professor deve ter domínio da ferramenta que está utilizando e de suas práticas. Enfim, destacou a importância do uso das TICs no contexto escolar.

No sexto artigo “O Professor de Matemática frente às Tecnologias e as Dificuldades em integrá-las na sala de aula” visa identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos professores de matemática ao tentarem integrar as TICs em sala de aula. Pontes e Barbosa

(2020), afirmam que as escolas não possuem o suporte necessário para tal inserção, o que é um dos principais obstáculos. Ademais, observa-se que os docentes frequentemente têm cinco turmas e, devido à sobrecarga de trabalho, não utilizam as tecnologias, pois isso acarretaria um aumento em sua carga horária. Embora a tecnologia esteja em constante desenvolvimento, nem todos têm acesso às suas vantagens.

Um exemplo apontado pelos autores, é a rede Wi-Fi, que, apesar de se tornar cada vez mais potente, nas escolas apresenta baixo desempenho, desanimando os profissionais a utilizá-la. Também foi relatado que os profissionais que mais fazem uso da tecnologia são aqueles com mais experiência e tempo de serviço. Alguns docentes, mesmo possuindo poucos anos de carreira e muito conhecimento sobre as ferramentas, não se arriscam a utilizá-las em suas práticas pedagógicas.

De acordo com Pontes e Barbosa (2020), hoje não é mais possível a educação caminhar sem a tecnologia. Para finalizar, o artigo levantou alguns fatores que dificultam o uso das tecnologias, e a resposta predominante foi a falta de infraestrutura. Com isso, percebe-se o quão importantes são as TICs, mas ainda há muitas dificuldades e falta de recursos para que elas atinjam todo o seu potencial em sala de aula.

O artigo sétimo, “O Chat GPT e Educação matemática” inicia relatando sobre o que é a Inteligência Artificial (IA) e questionando se a IA pode substituir o professor, eventualmente eliminando as escolas. No entanto, conforme destacado na leitura, isso não seria possível. A IA veio para complementar o trabalho dos professores, especialmente na área da matemática, e não para substituí-los. Borba e Balbino Jr (2023, p. 146) mencionam que “a introdução de novas tecnologias, como a calculadora e os computadores, sempre gerou preocupações e questionamentos sobre o impacto na capacidade de raciocínio dos alunos e no futuro da profissão de professor”, e com a IA não seria diferente.

Conforme os autores do artigo, o uso do Chat GPT na educação matemática pode representar um grande avanço, apesar de suas limitações. Embora ofereça desafios e oportunidades, é necessário utilizá-lo com um olhar crítico, pois ele pode gerar respostas imprecisas e distorcer a verdade, além de problemas como plágio. Em uma pesquisa, foi solicitado que o chatbot resolvesse alguns cálculos de aritmética financeira, e os resultados foram satisfatórios, com respostas detalhadas e corretas. No entanto, quando foi questionado sobre o Paradoxo do Mentiroso, o Chat GPT explicou corretamente que um paradoxo surge de uma contradição, mas afirmou que não há uma resposta clara ou coerente dentro da lógica para esse paradoxo. Na terceira indagação, a IA não conseguiu responder corretamente e se perdeu nos cálculos ao ser questionada sobre a área de um hexágono regular com lado medindo 12 cm. A IA indicou que a resposta correta seria  $36\sqrt{3}\text{ cm}^2$ , mas a resposta correta é  $216\sqrt{3}\text{ cm}^2$ .

O Chat GPT e outras tecnologias digitais, de acordo com Borba e Balbino Jr (2023), têm se tornado cada vez mais importantes na educação, especialmente na matemática. No entanto, a sua capacidade de resolver questões matemáticas complexas, como as do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), ainda é limitada. Isso é exemplificado pela resposta incorreta da IA a uma pergunta de geometria sobre a área de um hexágono regular. Embora essas ferramentas possam auxiliar no aprendizado e na produção de conhecimento, é crucial abordar as preocupações éticas e os impactos dos algoritmos na educação. A perspectiva histórica destaca como diferentes mídias, incluindo tecnologias digitais, moldam a produção do conhecimento matemático.

Borba e Balbino Jr (2023), informam que apesar dos benefícios das tecnologias, devemos estar atentos aos desafios éticos e sociais que elas apresentam. A aceitação e integração do ChatGPT na educação requerem uma reflexão cuidadosa sobre esses aspectos, especialmente considerando as limitações atuais da IA em resolver certos problemas matemáticos.

Já em relação ao oitavo artigo, “Chatbots na Educação: Uma Revisão Sistemática analisa como chatbots estão sendo utilizados no ambiente educacional para melhorar a interação entre estudantes e sistemas de ensino. Ele destaca as diversas aplicações de IA, como o uso de modelos de linguagem, incluindo tecnologias como o ChatGPT, para oferecer suporte ao aprendizado, tirar dúvidas e personalizar o ensino.

Larisane Kuyven, et al (2018) constataram que apesar da maior parcela de estudos serem voltados para o uso dos chatbots em áreas do ensino específicas, principalmente na área da Ciência da Computação, também existem pesquisas que podem servir de modelo ou se encaixar em diversas disciplinas, ou que tenham um propósito educacional, como estimular a metacognição ou autorregulação e incentivar o aprendizado colaborativo. No âmbito educacional, permite que uma mesma ferramenta beneficie diversas áreas de aplicação. Foi constatado também que o nível educacional mais presente nas pesquisas foi o do ensino superior, possivelmente justificado pela maior adoção de ferramentas tecnológicas neste nível educacional.

Em relação ao último artigo, O Uso do Chat Gpt no processo de ensino e aprendizagem: vilão ou aliado?, os autores discutem o impacto da IA, como o ChatGPT, no ensino e na aprendizagem. Apresentam um estudo realizado sobre a percepção do uso do ChatGPT pelos públicos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem, tendo como proposta identificar em que medida ele pode colaborar ou comprometer os processos de ensino.

Como contribuição os autores Silva, Espíndola e Pereira (2023), defendem a aplicação da ferramenta como um instrumento aliado e colaborativo no âmbito educacional, e não como substituição às práticas pedagógicas já existentes. Nessa direção, apontam a importância do

ChatGPT e outros sistemas de IA para que sejam aplicados para personalizar a experiência de aprendizado, oferecendo feedback instantâneo e respondendo perguntas dos alunos de forma interativa e autônoma. Segue um quadro síntese dos artigos estudados:

Artigo	Título	Objetivo principal	Metodologia	Resultados/conclusões	Desafios/críticas
1	Uma utilização do ChatGPT no ensino	Explorar o potencial do ChatGPT no planejamento e execução de atividades em sala de aula.	Experiência prática com estudantes de licenciatura em Matemática (UESB, 2023); planos de aula gerados pelo ChatGPT e adaptados.	ChatGPT pode ser útil no planejamento de aulas e criação de atividades; exige supervisão e ajustes contínuos.	Necessidade de perguntas específicas; limitações éticas e legais.
2	Chat GPT como recurso de apoio no ensino da Matemática	Demonstrar como a IA pode aprimorar o ensino e aprendizagem em Matemática.	Análise teórica e prática do uso do ChatGPT na Educação Matemática.	IA como ferramenta criativa e autônoma; auxilia no planejamento de aulas e resolução de problemas.	Limitações na precisão das respostas; necessidade de supervisão.
3	Chat GPT e o Ensino de Matemática	Analisar o uso de IA no ensino de Matemática, considerando questões metodológicas e éticas.	Estudo de caso na UFSCar com atividades geradas pelo ChatGPT.	IA complementa, mas não substitui o papel do professor; potencial em tutoriais e organização de atividades.	Preocupações éticas e metodológicas; qualidade variável das respostas.
4	Formação Docente e Jogos Digitais no Ensino de Matemática	Demonstrar o impacto positivo da gamificação no ensino de Matemática.	Revisão teórica e dados do PISA 2018.	Gamificação melhora o engajamento e aprendizagem; relevância de dispositivos tecnológicos na escola.	Falta de infraestrutura e capacitação docente.
5	As Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática	Ressaltar a importância das TICs no ensino da Matemática.	Análise teórica e prática de TICs nas escolas.	as TICs transformam o ensino ao conectar conteúdos; alinhadas com a BNCC.	Desigualdade sem acesso às TICs; falta de laboratórios e suporte técnico.
6	O Professor de Matemática frente às Tecnologias e as Dificuldades em integra-las na sala de aula	Identificar dificuldades no uso de TICs pelos professores de Matemática.	Pesquisa com docentes sobre obstáculos na melhoria tecnológica.	As TIC são indispensáveis para o ensino moderno.	Falta de infraestrutura, sobrecarga de trabalho e resistência docente.
7	O Chat GPT e Educação matemática	Discutir o impacto do ChatGPT no ensino de Matemática e suas limitações.	Estudos e testes práticos com o ChatGPT.	Avanços significativos no suporte ao aprendizado; desafios éticos e sociais.	Respostas imprecisas e problemas de plágio; especificações em cálculos complexos.
8	Chatbots na Educação: Uma Revisão Sistemática	Analisar como chatbots são usados na educação para interação e	Revisão sistemática de estudos sobre chatbots educacionais.	Chatbots promovem interação e aprendizagem colaborativa.	Maior foco em áreas específicas como Ciência da Computação.

		suporte ao aprendizado.			
9	O Uso do Chat GPT no processo de ensino e aprendizagem: vilão ou aliado?	Avaliar a percepção do uso do ChatGPT no ensino.	Estudo de percepção entre diferentes públicos educacionais.	ChatGPT como aliado colaborativo, complementando práticas pedagógicas existentes.	Necessidade de supervisão e adaptação contínua às demandas educacionais.

Fonte: As autoras

Analizando os artigos estudados, os artigos 1, 2, 3,7, 8 e 9 referem-se especificamente ao uso do ChatGPT e embora os artigos 4,5 e 6 não tenham em seu título a palavra ChatGPT apontam para a importância da inclusão das tecnologias em aulas de Matemática.

Foi possível identificar na análise dos dados que as principais ideias dos artigos destacam experiências práticas, benefícios, limitações e implicações éticas em relação às tecnologias. Na exploração do material foi possível levantar que o ChatGPT pode auxiliar no planejamento de aulas e atividades; personalização do ensino com respostas adaptadas às necessidades específicas; economia de tempo para professores no planejamento, bem como em insights para melhorar seus planos de aula ou sequências didáticas. Além disso, apontam para a necessidade de ajustes nas respostas da IA; exigência de supervisão humana para garantir precisão e relevância; questões éticas, como a confiabilidade das respostas e o plágio.

Vale destacar que o uso de tecnologias em sala de aula tem gerado vários debates sobre sua eficácia, segundo Sá e Machado (2017, p. 1), “o uso das tecnologias em sala de aula está se tornando uma ferramenta de grande importância, pois auxilia tanto o professor quanto o aluno na explicação e compreensão dos conteúdos”, mas devemos enfatizar que é necessário usá-la de maneira correta.

Na análise dos artigos foi possível perceber ainda que o ChatGPT pode ser usado como ferramenta pedagógica e poderá trazer contribuições na criação de atividades e resolução de problemas matemáticos e sugestões de planos de aula ou sequências didáticas. Porém, traz também algumas limitações, tais como: erros ocasionais, como cálculos incorretos e respostas descontextualizadas, falta de atualização em dados e dependência de ajustes humanos para garantir a precisão das respostas. Assim, conforme Wardat et al (2023)

para obter respostas precisas, é fundamental que os usuários forneçam entradas de qualidade, destacando a importância de um conhecimento prévio sobre o assunto para validar as informações, já que o chat pode apresentar respostas erradas. Recomenda-se que informações sejam fornecidas de maneira clara e bem definida, a fim de potencializar a qualidade das respostas do ChatGPT. (WARDAT *et al*, 2023, p.03)

## Resultados sobre o Ensino da Matemática e o ChatGPT: na elaboração de sequências didáticas

Em relação ao Ensino da Matemática e o ChatGPT, ao solicitar ao chat que elaborasse uma sequência didática passo a passo, obtivemos os seguintes resultados:

Etapa 1: O chat recomendou que exemplificássemos o conteúdo abordando situações do cotidiano dos alunos. Isso é importante para, quando surgir a clássica pergunta "onde vou usar isso na minha vida?", os alunos possam lembrar que a professora mencionou a aplicabilidade do conteúdo em um contexto do dia a dia. Essa abordagem é extremamente relevante e deve ser seguida, envolvendo o aluno como um participante ativo no aprendizado matemático.

Etapa 2: Na segunda etapa, o chat sugere uma abordagem mais tradicional após captar a atenção dos alunos.

Etapa 3: Nesta etapa, o chat é claro e objetivo, indicando a necessidade de demonstrar como realizar os cálculos corretamente, enfatizando as propriedades matemáticas envolvidas.

Etapa 4: Esta etapa é definida pelo chat como a fixação de conteúdos, em que os alunos devem colocar em prática o que foi aprendido na etapa anterior. Em nossa visão, é nesta fase, que surgem as dúvidas, e é importante que nenhuma questão passe despercebida. Seria interessante que, além de exercícios tradicionais, fosse proposta a gamificação, promovendo a fixação de forma mais interativa e menos mecanizada.

Etapa 5: Aqui, o chat propõe uma breve revisão, para que os alunos se situem e entendam em que ponto do aprendizado estão.

Após receber a sequência didática, foi identificado que não havia métodos de avaliação incluídos. Então, questionado o ChatGPT sobre quais métodos poderiam ser utilizados para a avaliação, ele sugeriu a aplicação de exercícios e a realização de uma avaliação oral.

Destaca-se a avaliação oral como uma das ferramentas de avaliação, que poderia ser aprimorada de modo que trouxesse mais ludicidade para este momento. Por exemplo, os alunos poderiam ser chamados a resolver exercícios no quadro por meio de um sorteio, grupos de discussão, competição entre equipes, entre outras possibilidades. Dessa forma, o professor teria uma percepção mais precisa das dificuldades enfrentadas pelos alunos dentro de uma abordagem mais descontraída e gamificada.

Foi apresentado aqui apenas duas interações, mas poderiam ter sido realizadas muitas interações com vistas ao melhoramento das respostas, neste caso, da proposta de uma sequência didática. No entanto, já pode-se destacar que mesmo em poucas interações, o ChatGPT já apresenta uma proposta que pode e deve ser melhorada pelo professor.

A seguir, apresentamos um prompt (a pergunta) mais elaborado com detalhes e obtivemos uma resposta mais precisa.

Prompt	Chat GPT
Caro chat. Vou dar mais detalhes. Eu sou professora da educação básica de matemática. Gostaria que você elaborasse uma sequência didática sobre números inteiros em que a	Sequência Didática: Números Inteiros com Ensino Exploratório Baseada nas Três Fases Propostas por João Pedro da Ponte

<p>abordagem fosse do ensino exploratório utilizando a aula em três fases propostas por Ponte.</p>	<p>Tema: Introdução aos Números Inteiros  Público: Alunos do Ensino Fundamental II  Duração: 1 aula de 50 minutos  Objetivo Geral: Compreender os números inteiros e sua representação, explorando conceitos e desenvolvendo o raciocínio matemático.  Fase 1: Lançamento (10 minutos)  Objetivo: Propor uma situação-problema que desperte curiosidade e motive os alunos a explorar o tema.  Problema Inicial:  Apresente a seguinte situação no quadro ou em um slide:  “Em uma cidade muito fria, a temperatura ao amanhecer era <math>-4^{\circ}\text{C}</math>. Durante o dia, a temperatura subiu <math>7^{\circ}\text{C}</math>. Qual foi a temperatura no meio do dia?”  Pergunte aos alunos:  “Como podemos representar temperaturas abaixo de zero?”  “Como saberemos a temperatura final?”  Não resolve o problema; permita que os alunos discutam e façam suposições.  Agrupamento:  Dividam os alunos em duplas ou trios para que pensem juntos em maneiras de resolver o problema.  Fase 2: Exploração (30 minutos)  Objetivo: Permitir que os alunos construam os conceitos, testem ideias e compartilhem estratégias.  Resolução em Grupo:  Cada grupo recebe uma reta numérica (em papel ou desenhada no caderno).  Oriente-os a usar a reta para resolver o problema proposto. Perguntas para guiar:  “Onde está <math>-4^{\circ}\text{C}</math> na reta?”  “Se subimos <math>7^{\circ}\text{C}</math>, em que direção devemos ir?”  Incentivo à experimentação com outras estratégias (ex.: contagem direta ou operações numéricas).  Problemas Extras:  Após resolverem o problema inicial, proponham mais desafios:  “Uma pessoa tem <math>-10</math> reais no banco e recebe 15 reais. Quanto ela tem agora?”  “Se estamos no 5º andar e descemos 8 andares, onde estaremos?”  Mediação:  Circule pela sala, observe as estratégias dos grupos e faça perguntas para aprofundar o raciocínio:  “Por que você escolheu esse método?”  “O que acontece quando subtraímos números negativos?”  Fase 3: Discussão e Sistematização (10 minutos)  Objetivo: Consolidar as aprendizagens com a participação coletiva.  Socialização das Ideias:</p>
--	--



	<p>Convide grupos a apresentarem suas estratégias e resultados para os problemas. Registre-se no quadro como diferentes formas de resolução. Formalização do Conceito:</p> <p>Explique formalmente o conceito de números inteiros, relacionando-o às estratégias utilizadas. Introduza a representação e comparação na reta numérica. Síntese Coletiva: Perguntar: “O que aprender hoje sobre números inteiros?” “Por que eles são importantes no nosso dia a dia?”</p> <p>Recursos Necessários: Reta numérica (impressa ou para o caderno). Fichas com situações-problema. Quadro ou projetor. Avaliação: Observação da participação nas discussões. Qualidade das estratégias apresentadas pelos grupos. Análise das resoluções nos desafios extras. Essa abordagem valoriza o protagonismo dos alunos e estimula a construção coletiva do conhecimento!</p>
--	--

Fonte: As autoras.

É possível verificar com base na interação com o ChatGPT acima que ao contextualizar a pergunta foi possível obter uma resposta mais próxima do esperado, com sugestões interessantes que poderão ser executadas, adaptadas ou selecionadas parte das atividades propostas pelo ChatGPT. O que podemos afirmar, é que ele pode trazer algumas ideias que poderão ser melhoradas pelo professor.

### **Análise e Discussão dos resultados**

A pesquisa realizada buscou analisar o impacto do uso do ChatGPT no ensino da Matemática, fundamentando-se em artigos acadêmicos e experiências práticas. Através da revisão bibliográfica e da análise de oito artigos selecionados do Google Acadêmico e dois recomendados pelo próprio ChatGPT, foi possível observar as potencialidades e os desafios desta tecnologia no contexto educacional. Os artigos analisados destacam que o ChatGPT pode se constituir em uma ferramenta para auxiliar professores e alunos na compreensão de conceitos matemáticos, em especial, na proposição de ideias de planos de aulas e sequências didáticas.

A capacidade do ChatGPT de gerar respostas rápidas e contextualmente relevantes facilita a criação de planos de aula, atividades e resoluções de problemas. Estudos como o apresentado no artigo “Uma utilização do ChatGPT no ensino” mostram que a IA pode ser usada para elaborar atividades práticas utilizando softwares educacionais, o que pode

enriquecer as aulas de Matemática. Além disso, o ChatGPT se mostrou eficaz na elaboração de tutoriais e na organização de atividades, conforme discutido no artigo “Chat GPT e o Ensino de Matemática” e em nossa experiência realizada sobre Números Inteiros.

Nessa perspectiva, a IA pode criar conteúdos educativos que ajudam os professores a planejar e executar aulas mais dinâmicas e interativas. O uso de tecnologias como o ChatGPT pode tornar o ensino de Matemática mais atraente e acessível, promovendo maior envolvimento dos alunos. Apesar das vantagens, a pesquisa também identificou desafios significativos. O principal deles é a necessidade de supervisão humana para garantir a precisão e relevância das informações geradas pelo ChatGPT e o seu uso com ética.

Como observado nos artigos estudados, os referidos autores Sant’Ana, F.P., Sant’Ana, I.P e Sant’ Ana, C. de C. (2023); Santos, R.P., Sant’Ana, C. de C., Sant’Ana, I. P. (2023); Salvador e Gonçalves (2023); Brito e Sant’Ana c. de C. (2020); Lima e Rocha (2022); Pontes e Barbosa (2020); Borba e Balbino Jr (2023); Larisane Kuyven, et al (2018), Sousa e Assunção (2023), apontam que a IA pode às vezes fornecer respostas incorretas ou descontextualizadas, exigindo que os professores revisem e ajustem o material produzido.

Em relação à sequência didática sobre Números Inteiros, vale destacar que a quantidade de interações e ajustes dependem de quem a utiliza, quanto mais exigir, especificar uma pergunta mais a resposta poderá ser adequada e, sempre o chat vai responder de forma diferente. Outro desafio importante é a resistência de alguns professores em integrar novas tecnologias nas suas práticas pedagógicas, assim como é corroborado no sexto artigo “O Professor de Matemática frente às Tecnologias e as dificuldades em Integrá-las na Sala de Aula” de Pontes e Barbosa (2020), o qual revela que muitos docentes enfrentam dificuldades devido à falta de suporte técnico e sobrecarga de trabalho.

É certo que uma integração eficaz do ChatGPT com o ensino de Matemática requer uma formação continuada dos professores para que eles possam utilizar a tecnologia de maneira eficiente e crítica. Assim, o uso da IA, especificamente o ChatGPT deve ser feito de maneira responsável, ética e consciente de que aquele que realiza as perguntas é que direciona as respostas mais próximas do que se deseja e que isso não descarta que tudo deve ser visto com criticidade, conferido, revisado, evitando um uso passivo e/ou uma dependência que apaga a criatividade. Desta forma, seu uso depende de uma implementação cuidadosa, que inclua a supervisão contínua bem como uma formação adequada para lidar com as novas tecnologias.

A incorporação do ChatGPT nas aulas de Matemática tem o potencial de tornar o ensino mais dinâmico e acessível, mas deve ser feito de maneira equilibrada, garantindo que a tecnologia complemente, e não substitua, o papel fundamental dos educadores. Em resumo, o ChatGPT no ensino da Matemática apresenta tanto oportunidades quanto desafios. Com a abordagem correta, pode-se obter muitos benefícios que impactarão nas práticas educativas.

## **Considerações Finais**

A presente pesquisa explorou a integração da plataforma ChatGPT no ensino de matemática, analisando suas potencialidades e desafios, apontando limitações e barreiras a serem superadas, mas também a utilização da IA no contexto educacional como uma ferramenta com muito potencial podendo proporcionar benefícios significativos, tornando o ensino mais dinâmico e acessível.

O futuro do ChatGPT e dos modelos de linguagem prometem apresentar avanços cada vez maiores e como vêm se constituindo em uma realidade cada vez mais presente, é que precisamos estudá-la e utilizá-la com sabedoria, pois é necessário filtrar as informações. Nem sempre as respostas são precisas, às vezes são incompletas e é necessário checar e/ou perguntar de maneiras diferentes. No entanto, não há dúvidas de que oferece possibilidades de auxiliar professores e estudantes em suas atividades desde que estejam preparados para analisar as informações obtidas, o que demanda novas posturas e encaminhamentos por parte de todos.

Os resultados obtidos indicam que o ChatGPT pode ser utilizado no auxílio do planejamento de aulas, na criação de materiais didáticos e no suporte aos alunos. No entanto, é essencial que os professores estejam bem preparados e que haja uma infraestrutura adequada para a implementação eficaz dessa tecnologia e outras similares e futuras.

A pesquisa aponta ainda para às questões éticas e uma supervisão com rigor para garantir a qualidade e a segurança do uso das ferramentas de IA, bem como de não usá-las sem criticidade e criatividade. Enfim, a incorporação da plataforma ChatGPT em aulas de Matemática pode sim, colaborar na construção de sequências didáticas que auxiliem o professor na proposição de atividades diferenciadas aos seus alunos.

## **Referências**

- BARBOSA, J.R. e BEZERRA, F.P., **Desafios e impactos do uso da Inteligência artificial**. Jamaxi, v.4, n. 2, 2020.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BORBA, M. de C. e BALBINO Jr, V. R. **O ChatGPT e Educação Matemática** Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.25, n.3, p. 142-156, 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRITO, C. da S.; SANT'ANA, C. de C. **Formação docente e jogos digitais no ensino de matemática**. EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação, [S. l.], v. 7, n. 17, p. 415-434, 2020. DOI: 10.26568/2359-2087.2020.4100. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/4100>. Acesso em: 27 abr. 2024.

- COSTA, Jr, J. F., LIMA, U. F. de, LEME, M. D., MORAES, L. S., COSTA, J. B. da, BARROS, D. Ma. de, SOUSA, M. A. de M. A. e OLIVEIRA, L. C. F. de. (2023). **A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior**. *Rebena - Revista Brasileira De Ensino E Aprendizagem*, 6, 246–269.
- DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. **Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa**. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). *O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.
- FIGUEIREDO, L. de O.; LOPES, A. M. Z.; VALIDÓRIO, V. C.; MUSSIO, S. C. **Desafios e impactos do uso da Inteligência Artificial na educação**. *Revista Educação Online*, Rio de Janeiro, v. 18, n.44, set.-dez. 2023, p. 1-22
- GOMES, D. dos S. **Inteligência Artificial: Conceitos e Aplicações**. *Revista Olhar Científico – Faculdades Associadas de Ariquemes – V. 01, n.2, Ago/Dez. 2010*
- LARISANE KUYVEN, N.; ANTUNES, C. A.; VANZIN, V. J. de B.; SILVA, J. L. T. da; KRASSMANN, A. L.; TAROUÇO, L. M. R. **Chatbots na educação: uma Revisão Sistemática da Literatura**. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 16, n. 1, 2018. DOI: 10.22456/1679-1916.86019.
- PICÃO, F. F. et al. **Inteligência artificial e educação: como a IA está mudando a maneira como aprendemos e ensinamos**. *Revista Amor Mundi*, v.4, n.5, p. 197–201. Disponível em: <https://doi.org/10.46550/amormundi.v4i5.254>.
- SÁ, J. e MACHADO, P. **O uso das tecnologias em sala de aula**. *Revista de Educação*, v. 2, n. 3, p. 1-10, 2017.
- SANT’ANA, F. P., SANT’ANA, I. P., & SANT’ANA, C. de C. (2023). **Uma utilização do ChatGPT no ensino**. *Com a Palavra, O Professor*, 8(20), 74–86. <http://revista.geem.mat.br/index.php/PPP/article/view/951>.
- SANTOS, R. P.; SANT’ANA, C. DE C.; SANT’ANA, I. P. **O Chat GPT como recurso de apoio no ensino da Matemática**. *Revemop*, v. 5, p. e202303, 11 jul. 2023.
- SANTOS, M. A. dos. **Arquitetura da Informação baseada em significado e multimodalidade com Inteligência Artificial para suporte a Comunicação Oral**. Tese de //doutorado do Programa em Ciência da Informação pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da informação da Universidade de Brasília, 2023. [http://icts.unb.br/jspui/bitstream/10482/48826/1/MarceloAlvesDosSantos\\_TESE.pdf](http://icts.unb.br/jspui/bitstream/10482/48826/1/MarceloAlvesDosSantos_TESE.pdf)
- LIMA, M. G., & ROCHA, A. A. S. da. (2022). **As Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática**. *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação*, 8(5), 729–739. <https://doi.org/10.51891/rease.v8i5.5513>

- WARDAT, Y.; TASHTOUSH, M. A.; ALALI, R. e JARRAH, A. M. **ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics.** EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 2023. ISSN:1305-8223 (online) <https://doi.org/10.29333/ejmste/13272>
- RODRIGUES, O. S., & RODRIGUES, K. S. (2023). **A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT.** Texto Livre, 16, e45997. <https://doi.org/10.35699/2237-095X.2023.45997>
- RUSSEL, S. e NORVIG, P. **Inteligência Artificial.** (tradução: Regina Célia Simille de Macedo). 3ª edição. Rio de Janeiro, Elsevier, 2013.
- SANTOS, E.; CHAGAS, A., BOTTENTUIT JUNIOR, J. (orgs). ChatGPT e educação na cibercultura: fundamentos e primeiras aproximações com inteligência artificial. São Luís: EDUFMA, 2024.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

---

### **Biografia Resumida**

---

**Paloma Gonçalves de Oliveira:** Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO-PR.

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/3598105445850805>

**Contato:** palomagoncalvesdeoliveira98@gmail.com

**Joyce Jaqueline Caetano:** Professora do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO-PR.

**Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/6868799162220668>

**Contato:** joyce@unicentro.br