

A Inteligência Artificial Generativa na Educação Matemática: Tecendo Algumas Reflexões

Generative Artificial Intelligence in Mathematics Education: Weaving Some Reflections

Amanda Viana Moreira Torres¹, Letícia Santos Elias Rocha², Paula Chang Rodrigues³, Chang Kuo Rodrigues⁴

Resumo: Este artigo é um fragmento de uma dissertação que integra em um Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática da Matemática (GEPDIM) e também do Projeto de Pesquisa “Educação Estatística: desafios e possibilidades no ensino e na aprendizagem”. Para o presente trabalho, partimos da seguinte questão: como compreender a IA de forma que seja uma aliada para as práticas pedagógicas diante de ações comprometidas com a aprendizagem das(os) alunas(os)? Diante dessa questão, o objetivo principal é provocar algumas reflexões a respeito do papel da Inteligência Artificial (IA) na Educação Básica, em particular, na Educação Matemática, podendo estar presente em outros níveis de ensino e em outras áreas do conhecimento. Diante disso, busca compreender os efeitos já tão presentes em nossa sociedade, valendo-se que as/os professoras/es da Educação Básica não podem estar aquém desse instrumento tecnológico, já que pode potencializar as ações didáticas no cotidiano escolar. Por outro lado, foi importante também constatar os desafios que podem surgir diante das limitações que esta ferramenta de IA, como o ChatGPT, para causar. É um artigo de cunho bibliográfico, portanto, concentra-se em articular alguns trabalhos que focam o tema de IA nos últimos sete anos e favoreceu atingir o objetivo proposto. Além disso, a efetiva integração dessas tecnologias exige que os docentes estejam preparados para lidar com seus limites e implicações éticas. Assim, a pesquisa aponta que o uso crítico e bem planejado da IA tem potencial para fortalecer a formação continuada de docentes, em particular, dos da Educação Matemática.

Palavras-chave: Educação Tecnológica. Educação Básica. ChatGPT. Ética.

Abstract: This article is a fragment of a dissertation that is part of a Study and Research Group in Mathematics Education (GEPDIM) and also of the Research Project “Statistical Education: challenges and possibilities in teaching and learning”. For the present work, we begin with the following question: how can we understand AI in a way that makes it an ally in pedagogical practices aimed at actions committed to student learning? Based on this question, the main objective is to provoke some reflections on the role of Artificial Intelligence (AI) in Basic Education, particularly in Mathematics Education, while also recognizing its relevance at other educational levels and in other areas of knowledge. In this context, the study seeks to understand the effects of AI, which are already so present in our society, noting that Basic Education teachers cannot remain distant from this technological tool, since it can enhance didactic actions in the daily school environment. On the other hand, it was also important to identify the challenges that may arise from the limitations of this AI tool, such as ChatGPT. This is a bibliographic article; therefore, it focuses on articulating studies from the last seven years that explore the theme of AI, which supported the achievement of the proposed objective. Furthermore, the effective integration of these technologies requires teachers to be prepared to deal with their limitations and ethical implications. Thus, the research indicates that the critical and well-planned use of AI has the potential to strengthen the continuing education of teachers, particularly those in Mathematics Education.

Keywords: Technological Education. Basic Education. ChatGPT. Ethics.

- 1 Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: avmoreira78@yahoo.com.br.
- 2 Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: lsantoselias@hotmail.com.
- 3 Pesquisadora/Sem Instituição. Email: paulachang1@gmail.com
- 4 Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: changkuockr@gmail.com

1. Introdução

Este trabalho integra uma pesquisa de Mestrado (Torres, 2025) vinculado ao projeto de pesquisa intitulado “Educação Estatística: desafios e possibilidades no ensino e na aprendizagem” e, também, no Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática da Matemática (GEPDIM). O tema proposto, a Inteligência Artificial Generativa, tem sido alvo de muitas interrogações e discussões, tanto no meio profissional (professoras/professores) quanto no meio acadêmico (professoras(es)-pesquisadoras(es)), fazendo jus uma imersão, no sentido reflexivo, quanto à sua utilização nas práticas pedagógicas. Vale destacar que apesar de o nosso campo de pesquisa estar voltada para saberes matemáticos, a proposta deste artigo transcende esta área do conhecimento, permitindo abarcar os profissionais da Educação no sentido genérico. Entretanto, no contexto da Educação Matemática, podemos dizer que ainda apresenta muitos aspectos a serem explorados, especialmente no que se refere à compreensão conceitual e ao uso de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e de aprendizagem.

Neste cenário, investigar o uso de ferramentas tecnológicas, como a Inteligência Artificial (IA), no ensino de algum saber da Educação Básica, pode contribuir para uma reflexão aprofundada sobre suas possibilidades e limitações na prática pedagógica do(a) professor(a). E, por isso, o aumento do uso da Inteligência Artificial no campo educacional, aliado ao pensamento crítico e analítico dos estudantes na Educação Básica, despertou o interesse pela interseção entre essas duas áreas.

Seguindo esse desdobramento, a questão que comanda este artigo, a que gerou certo “desconforto”, ou seja, no sentido de “incomodar” as nossas ações diante das tecnologias, tenderam para as reflexões que podem surgir e apresentar as possibilidades no ensino, mesmo que pontuando suas limitações. Assim, a pergunta que permeia por todo artigo centra em: como compreender a IA de forma que seja uma aliada para as práticas pedagógicas diante de ações comprometidas com a aprendizagem das(os) alunas(os)? Diante dessa questão, o objetivo principal é provocar algumas reflexões a respeito do papel da Inteligência Artificial (IA) na Educação Básica, em particular, na Educação Matemática, podendo estar presente em outros níveis de ensino.

Para esta pesquisa, a IA prevalecente foi o ChatGPT, não desconsiderando os demais, mas foi o mais oportuno no momento em que foi escolhido para utilização, dado também sua popularidade entre os usuários. Sendo assim, os aportes teóricos que sustentam as nossas reflexões foram advindos de uma busca por artigos que foram publicados nos últimos sete anos, de 2020 a 2025, salvo algumas exceções como os artigos clássicos como os trabalhos de Moran (2000; 2007) e Bauman (2011), por exemplo. Os procedimentos metodológicos que permitiram captar os artigos citados neste presente trabalho não serão apresentados, mas se encontra em sua íntegra no trabalho de (Torres, 2025), quando pautou-se na Revisão Sistemática da Literatura.

O avanço da tecnologia trouxe inovações para o campo da Educação, sendo que esse uso de ferramentas tecnológicas, baseadas em técnicas de Inteligência Artificial (IA), tem mostrado grande potencial para personalizar e adaptar o processo de ensino e de aprendizagem, conforme a necessidade de cada aluno (Silva; Garcia, 2019).

Ao trazer os comandos apropriados para a definição de IA, tem-se o seguinte:

A Inteligência Artificial (IA) pode ser definida como o campo da ciência da computação dedicado à criação de sistemas capazes de realizar tarefas que, tipicamente, requerem inteligência humana, como aprendizado, raciocínio e percepção. Historicamente, a IA se dividiu em diferentes abordagens, sendo a mais recente a ascensão da IA Generativa (GenAI), que se distingue da IA Discriminativa. Enquanto a IA Discriminativa se concentra em classificar ou prever rótulos com base em dados existentes (por exemplo, identificar um objeto em uma imagem), a GenAI aprende a distribuição subjacente dos dados de treinamento para criar novos conteúdos originais, como texto, imagens ou código. Essa capacidade de síntese e criação é o que impulsiona ferramentas como o ChatGPT. (Openai, 2025a)

Ainda em relação à IA Generativa, nas palavras de Pimentel e Carvalho (2025, p.33): “A IA generativa apresenta uma ambivalência: pode ser utilizada tanto para colar quanto para aprender”. Como trazer suas potencialidades para que possamos estar imersos nas tecnologias com responsabilidade e compromisso, sobretudo, exercendo a nossa humanidade?

A qualidade da interação com o ChatGPT depende diretamente da Engenharia de Prompt (Openai, 2025b), que é a arte e ciência de formular comandos eficazes para obter a saída desejada. No contexto educacional, a Engenharia de Prompt é crucial para transformar o LLM em uma ferramenta didática eficiente, pois a precisão e a adequação das

atividades geradas estão intrinsecamente ligadas à clareza e ao detalhamento das instruções fornecidas pelo professor. A partir dele, é possível solucionar alguns problemas matemáticos, por exemplo, desenvolver códigos de programação e identificar erros e bugs dos códigos, redigir textos, estratégias de vendas, notícias e até solicitar sugestões de projetos, entre outros (Santos; Sant'ana; Sant'ana, 2023).

De acordo com os mesmos autores, o ChatGPT não apenas facilita o desenvolvimento de atividades personalizadas, mas também auxilia os professores a automatizarem tarefas pedagógicas, contribuindo assim, para o ensino. Isso pode ser relevante no ensino de Probabilidade, uma área da Matemática que frequentemente apresenta desafios aos alunos devido à natureza abstrata de seus conceitos. Por exemplo, ao receber uma pergunta sobre eventos independentes, o ChatGPT pode gerar explicações em linguagem acessível e com analogias, facilitando a compreensão por parte dos estudantes.

No tocante à utilização recorrente da IA, vale considerar uma questão fundamental para trazer à tona: a conduta ética que deveria estar em consonância com sua utilização. De acordo com Bauman (2011), a ética na pós-modernidade tornou-se mais individualizada e situacional. As pessoas são confrontadas com escolhas constantes em um mundo caracterizado pela incerteza e instabilidade e as decisões éticas, muitas vezes, são moldadas por circunstâncias específicas e contextos temporais. Bauman (2011) destaca a dificuldade de estabelecer princípios éticos permanentes em um mundo em constante mudança.

Essa perspectiva ética ganha complexidade com a introdução da IA Generativa. Além das questões de uso e autoria, a GenAI apresenta desafios éticos específicos, como, por exemplo, a possibilidade de reproduzir vieses tendenciosos como preconceitos sistematicamente “alimentados” em prompts e, ainda, ser introduzidos por dados cientificamente incorretos, comprometendo os possíveis resultados advindos de buscas aleatórias. Na Educação, tais aspectos exigem uma reflexão aprofundada sobre a responsabilidade do docente ao administrar determinado conteúdo gerado, incentivando, sobretudo um uso crítico e ético da tecnologia, alinhado com a necessidade de constante atualização profissional tal como destacada por Moran (2007).

Entretanto, a ausência de cursos de preparação específicos para o uso de recursos tecnológicos (Moran, 2007), sendo passível de afetar a prática pedagógica dos professores, já que as ferramentas baseadas em Inteligência Artificial, pode dificultar ainda mais sua aplicação no processo de ensino e de aprendizagem. Talvez seja por isso que muitos educadores ainda apresentam certa resistência em adotar as tecnologias em sua plenitude no contexto escolar.

Nesse sentido, Moran (2007, p. 11) afirma que “a sociedade segue uma estrada que leva à modernidade social, a qual aprende novos modelos de diversas maneiras, por caminhos novos, com pessoas distintas e de modo permanente”, o que evidencia a necessidade de constante atualização e adaptação dos profissionais da Educação diante das inovações tecnológicas.

O uso de ferramentas tecnológicas deve sempre ser acompanhado de uma reflexão sobre sua aplicabilidade, considerando não apenas os benefícios imediatos, mas também as implicações a longo prazo para a formação dos alunos e o papel do professor na mediação do conhecimento.

Este artigo terá mais cinco sessões e foram dispostas para dar sequência nas abordagens sobre a Tecnologia na Educação. Para começar, a primeira sessão se faz presente como a Introdução, apresentando a problemática deste estudo, a questão de pesquisa e o objetivo principal para este texto. Na sequência, apresentaremos a Educação Tecnológica como parte maior que traz uma perspectiva horizontal do tema. Em seguida, lançaremos uma apresentação de Inteligência Artificial Generativa, entendendo que há outras IA possíveis de serem abordadas. No entanto, para o presente artigo, faremos este recorte para que possamos apresentar, na próxima sessão, o ChatGPT como tema que irá confluir para as possíveis reflexões. E, na penúltima sessão, a partir de nossas inquietações constatadas também nos trabalhos que buscamos, a ética na tecnologia não poderia estar à parte, diante de uma sociedade que flui, tal como líquido (Bauman, 2011).

Para a última sessão, reservamos para pontuar os principais elementos do artigo que nos levaram a concluir a pertinência de refletirmos sobre a Tecnologia na Educação, em especial, na Educação Matemática.

2. A Educação Tecnológica

A Educação Tecnológica e a própria tecnologia constituem realidades já presentes nos ambientes educacionais e sociais, formais ou não formais. Em todo espaço onde há aprendizagem ou construção de conhecimento voltada para a relação do ser humano com a sociedade e com o meio em que vive, estabelece-se, de forma inevitável, uma interação entre homem, tecnologia e ensino. Essa perspectiva é discutida por Rosa e Silva (2022).

De fato, isso ocorre porque há integração da Educação Tecnológica nos ambientes educacionais, já que é um fenômeno evidente na contemporaneidade. Essa interconexão reflete a necessidade de adaptação e aproveitamento das ferramentas tecnológicas para potencializar o desenvolvimento educacional e a compreensão do mundo ao nosso redor.

Para Rosa e Silva (2022), muitos são os desafios da nossa sociedade atual. O processo de ensino e de aprendizagem tem encontrado algumas provocações no desenvolvimento de um processo crítico, significativo e conceitual para os sujeitos envolvidos. Realidades como a tecnologia, apresentam-se nos ambientes sociais, principalmente no ensino, como um tema cada vez mais relevante (Rosa; Silva, 2022).

A Educação Tecnológica, para Silva e Garcia (2019), tem sido introduzida nos ambientes educacionais em busca de identidade e significado. No entanto, sua integração nos espaços de formação ainda carece de maior discussão, exigindo mais estudos e reflexões. Segundo Rosa e Silva (2022), tecnologia pode ser compreendida como um conjunto de saberes que, ao se relacionarem com a ciência e a ação humana sobre a natureza, permitem a apropriação de recursos essenciais para a sobrevivência e o atendimento das aspirações sociais.

Para Silva e Garcia (2019), a Educação Tecnológica é definida como um processo formativo que vincula o ser humano ao conhecimento sistematizado da ciência regulamentada, estimulando novas descobertas no campo tecnológico e promovendo uma consciência crítica sobre a construção e reorganização das tecnologias, especialmente na relação entre homem, natureza e ciência. No entanto, Moran (2007) reforça em mostrar o quanto a Educação tem mudado nos últimos tempos, constatando que a sociedade sofre um processo de transição em que se pode perceber o atraso, a burocracia e a inovação. Partindo dessa constatação, o autor (Moran, 2007) chama a atenção para o grande desafio a ser enfrentado pelas instituições educacionais em prol de sua adequação às novas demandas da sociedade da informação e do conhecimento por meio da renovação de sua organização didático-curricular e, na gestão, fazendo uma crítica ao ensino tradicional, aos profissionais da Educação.

Moran (2007) destaca que o impacto da tecnologia no ensino e na aprendizagem tem sido significativo, modificando a forma como os conteúdos são apresentados e assimilados. Segundo o autor, com o advento das tecnologias digitais, os métodos de ensino foram ampliados por abordagens inovadoras, como a aprendizagem baseada em projetos, a gamificação e o ensino híbrido.

Ferramentas como softwares educativos, simulações interativas e plataformas de ensino adaptativo possibilitam um aprendizado mais dinâmico e personalizado, atendendo às necessidades individuais dos alunos (Moran, 2007). Além disso, a conectividade proporcionada pela internet permite o acesso a uma variedade de materiais educativos, possibilitando que professores e estudantes explorem conteúdos diversos de maneira mais aprofundada.

Ainda com Moran (2007), a tecnologia também desempenha um papel fundamental na formação docente, proporcionando cursos de capacitação online e ampliando o acesso a metodologias inovadoras de ensino. E, nesse sentido, Moran (2000; 2007) argumenta que os benefícios da integração de tecnologias digitais, em particular, no ensino da Matemática por exemplo, são amplamente reconhecidos. Eles incluem a capacidade de tornar o aprendizado mais envolvente e interativo, melhorar a visualização de conceitos complexos e fornecer feedback imediato.

Nesses termos, ainda com Moran (2007), as redes digitais possibilitam organizar o ensino e a aprendizagem de forma mais ativa, dinâmica e variada, privilegiando a pesquisa, a interação e a personalização dos estudos, em múltiplos espaços e tempos presenciais e virtuais. Além disso, a organização escolar precisa ser reinventada para que todos aprendam de modo mais humano, afetivo e ético, integrando os aspectos individual e social, os diversos ritmos, métodos e tecnologias, para ajudarmos a formar cidadãos plenos em todas as dimensões.

Além disso, para Santos, Sant'ana e Sant'ana (2023), as tecnologias digitais podem promover a aprendizagem personalizada. Ferramentas como sistemas de tutoria inteligentes e plataformas de ensino adaptativo ajustam o conteúdo e o nível de dificuldade com base no desempenho e nas necessidades individuais dos alunos. Isso possibilita um aprendizado mais direcionado e eficiente, permitindo que os alunos progridam no seu próprio ritmo.

Os conteúdos propostos precisam ser, segundo Moran (2000), além de essenciais para a vida em sociedade, inclinados para a realidade e interesse de cada um de modo democrático e que os permitam acesso às informações advindas das mídias digitais.

À medida que a tecnologia se faz presente na Educação, entender como a IA pode ser usada será fundamental para preparar as gerações futuras para um mundo cada vez mais tecnológico. Rosa e Silva (2022) destacam que o avanço tecnológico tem transformado significativamente a nossa sociedade, proporcionando inúmeras facilidades e ampliando nossas capacidades.

No entanto, percebe-se que é importante compreender que a tecnologia não é um fenômeno recente, pois acompanha a história da humanidade desde seus primórdios. Ao longo dos anos, diferentes formas de tecnologia foram desenvolvidas, desde ferramentas primitivas até dispositivos eletrônicos sofisticados. Atualmente, a tecnologia está presente em nossa vida cotidiana, permeando diversos aspectos, inclusive na Educação.

A sociedade contemporânea tem apresentado desafios contínuos para o campo educacional, especialmente no que se refere à apropriação adequada das mídias e tecnologias digitais. Nesse contexto, Moran (2007) destaca que a ausência de cursos de preparação específicos para o manejo desses recursos impede que sua aplicação no processo de ensino e de aprendizagem ocorra de maneira relevante. Essa abordagem estende para coadunação entre a Educação e a sociedade, tal como Moran (2007, p.11) diz que “[...] a sociedade segue uma estrada que leva à modernidade social, a qual aprende novos modelos de diversas maneiras, por caminhos novos, com pessoas distintas e de modo permanente”.

Segundo Rosa e Silva (2022), para que a Educação Tecnológica alcance seus objetivos, as tecnologias precisam ser bem compreendidas pelos agentes mediadores – principalmente professores e alunos. Estabelecer-se, nos espaços de formação, como uma ação que potencializa os alunos, a aprendizagem e a própria vida dos elementos envolvidos. Os autores (Rosa; Silva, 2022) afirmam que é necessário que o conceito de tecnologia seja desenvolvido em ambientes de aprendizagem, para que seja entendida como uma ação do homem, e com potencial para auxiliar na construção de novos conhecimentos na relação contínua do homem com a natureza e com sociedade.

A seguir, vamos tratar da Inteligência Artificial e mostrar algumas de suas funções na Educação.

3. Inteligência Artificial (IA) e suas funções

Para iniciar um diálogo sobre IA seria ao menos indigno caso não citasse o grande “pai” da computação, Alan Turing (1912-1954), que viveu durante as turbulências das grandes guerras da primeira metade do século XX (Copeland, 2004). A máquina de Turing, que levou seu nome, sem desmerecer as anteriores, foi fundamental para o desenvolvimento frenético das tecnologias que hoje imperam o dia a dia das pessoas, sendo assim, para Pimentel e Carvalho (2025), o marco inicial da IA.

A Inteligência Artificial (IA) é uma área da ciência da computação que tem como objetivo desenvolver sistemas capazes de realizar tarefas que, tradicionalmente, exigiriam inteligência humana, como aprender, raciocinar e resolver problemas (Cardoso et al., 2023; Pimentel; Carvalho, 2025). Seus principais conceitos envolvem aprendizado de máquina (machine learning), redes neurais artificiais, processamento de linguagem natural e visão computacional.

Tavares, Meira e Amaral (2020) afirmam que a IA tem sido uma das tecnologias mais transformadoras do século XXI, afetando uma ampla gama de setores, desde finanças até saúde e entretenimento. Para eles, na Educação, a IA tem o potencial de revolucionar a maneira como as pessoas aprendem e os professores ensinam, tornando a Educação mais personalizada, acessível e eficaz.

Os mesmos autores (Tavares; Meira; Amaral, 2020) seguem no argumento que a presença da IA já é perceptível em diversos contextos do cotidiano, como em sistemas de localização, plataformas de entretenimento por streaming, bots inteligentes em canais de atendimento, redes sociais, smartphones e, mais recentemente, no ChatGPT-3, da OpenAI. O desenvolvimento dessas tecnologias tem suas raízes na década de 1950, quando os primeiros esforços se concentravam na criação de sistemas capazes de resolver problemas matemáticos e lógicos.

Cardoso, Silva, Bragion, Andrioli e Chaves (2023) corroboram os argumentos de Tavares, Meira e Amaral (2020) quando dizem que com o avanço das tecnologias de processamento de dados, a IA evoluiu significativamente, permitindo a criação de algoritmos que aprendem e se adaptam com base em grandes volumes de informações. No

contexto educacional, a IA vem sendo aplicada para melhorar o ensino e a aprendizagem, proporcionando experiências mais personalizadas e interativas para os alunos.

O avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tem revolucionado a Educação, permitindo novas formas de interação e aprendizado. O uso de ferramentas digitais como softwares educacionais, plataformas de ensino online e recursos interativos podem enriquecer o processo de ensino, tornando-o mais dinâmico e acessível (Boulay, 2023). Estas tecnologias facilitam a visualização de conceitos abstratos e a realização de atividades práticas que antes eram inviáveis em um ambiente de sala de aula.

No entanto, Santos (2019) alerta que a implementação de tecnologias digitais também apresenta limitações. A falta de treinamento adequado para os professores e a necessidade de equipamentos tecnológicos específicos podem limitar o acesso e a eficácia dessas ferramentas. Além disso, a dependência excessiva de tecnologias pode levar a uma diminuição na interação social e na prática de habilidades básicas.

O impacto das tecnologias digitais no aprendizado dos alunos tem sido amplamente estudado, com resultados que destacam tanto os benefícios quanto os desafios associados. As tecnologias digitais têm o potencial de melhorar o engajamento dos alunos, oferecer “feedback” imediato e personalizar o aprendizado de acordo com as necessidades individuais (Silva; Garcia, 2019).

Cardoso, Silva, Bragion, Andrioli e Chaves (2023) descrevem que a IA tem o potencial de transformar a Educação em muitas maneiras, proporcionando diversos benefícios. Os autores citam alguns dos principais benefícios da IA na Educação como a personalização da aprendizagem, eficiência, acesso à Educação e análise de dados.

A IA permite que os sistemas de Educação personalizem a aprendizagem para as necessidades e habilidades individuais dos alunos. Com algoritmos de aprendizado de máquina, os sistemas podem adaptar o conteúdo do curso, fornecer feedback imediato e criar planos de estudo personalizados para cada aluno. Inclusive, pode ser utilizada para fornecer uma aprendizagem adaptativa, que se adapta às necessidades de cada aluno (Cardoso et al., 2023).

Sobre a eficiência, Cardoso, Silva, Bragion, Andrioli e Chaves (2023) argumentam que a IA pode automatizar tarefas tediosas e repetitivas, como a correção de provas e a análise de dados. Isso permite que os professores se concentrem em atividades mais significativas, como o planejamento de aulas e a interação com os alunos. Eles ainda escrevem que o acesso à Educação fica mais fácil, pois os sistemas são disponibilizados online, permitindo que os alunos tenham contato ao conteúdo do curso em qualquer lugar e a qualquer hora. Isso pode ser particularmente útil para alunos em áreas remotas ou com dificuldades financeiras.

E, por último, Cardoso, Silva, Bragion, Andrioli e Chaves (2023) analisam que a IA pode ser usada para perquirir grandes quantidades de dados educacionais, permitindo que os sistemas identifiquem padrões e tendências que possam ajudar a melhorar a prática pedagógica. Além disso, pode identificar áreas em que os alunos estão tendo dificuldades e aprimorar a eficácia do ensino e, consequentemente, possibilitar a aprendizagem deles.

4. Uso do ChatGPT no Ensino

Criado pela OpenAI, o modelo ChatGPT (“Generative Pre-Trained Transformer”, em tradução livre “Transformador pré-treinado generativo”), é um programa computacional no formato chatbot que responde às perguntas do usuário utilizando a Inteligência Artificial (Santos; Sant’ana; Sant’ana, 2023; Pimentel; Carvalho, 2025).

A IA generativa é fruto desse histórico de processamento computacional. Ela avança nas técnicas e no representa o estado da arte em redes neurais artificiais profundas e um nível demonstra que os avanços da IA chegaram a de sofisticação capaz não apenas de superar a capacidade humana em de imitar, mas determinadas, em alguns casos tarefas, confirmando as previsões otimistas das/os pioneiras/os da área. (Pimentel; Carvalho, 2025, p.121)

Chatbots são sistemas de diálogo que têm como objetivo a comunicação, em linguagem natural, com usuários a fim de auxiliá-los os usuários de alguma forma. Neste ambiente, muitas vezes as pessoas imaginam estar dialogando com outro ser humano, quando na verdade estão interagindo com um robô, que processa a pergunta e responde a partir do seu banco de dados (OpenAI, 2023).

Sua capacidade de interpretar dados e elaborar respostas criativas pode ser uma aliada no processo de ensino da Matemática, no entanto, ainda requer investigação científica sobre a questão (Santos; Sant’ana; Sant’ana 2023).

Segundo Santos, Sant'ana e Sant'ana (2023), os chatbots operam com base na técnica de Machine Learning (Aprendizado de Máquina), que consiste no uso de algoritmos para executar tarefas inteligentes, como a descoberta de padrões em dados, o aprendizado contínuo e a análise de informações; além de atividades que seriam extremamente complexas para serem realizadas manualmente por humanos.

Mattos e Kalinke (2024) descrevem que todo o fluxo de interação em sistemas de IA, desde a pergunta do usuário até a busca de dados e a formulação da resposta, é conduzido automaticamente por algoritmos, sem necessidade de intervenção humana. Além disso, à medida que são utilizados com maior frequência, esses algoritmos aprimoram seu desempenho e se tornam mais eficientes.

A análise do ChatGPT como ferramenta educacional revela seu potencial significativo e as suas limitações no contexto do ensino. Seu impacto promissor na Educação é amplamente reconhecido, principalmente devido à sua capacidade de gerar texto e fornecer explicações detalhadas sobre variados tópicos (Salvador; Gonçalves, 2023). Em uma perspectiva complementar, nos termos de ensino de Probabilidade e outras áreas da Matemática, o ChatGPT pode auxiliar na criação de atividades didáticas, na personalização do conteúdo para diferentes níveis de compreensão dos alunos e na oferta de feedback imediato (Souza et al., 2024).

Uma das principais vantagens do ChatGPT que sustenta esse potencial é a sua flexibilidade. Santos, Sant'ana e Sant'ana (2023) afirmam que o modelo pode ser utilizado para criar problemas matemáticos, explicar conceitos de forma detalhada e até mesmo gerar exemplos práticos de aplicação.

Essa flexibilidade permite que professores personalizem as atividades de acordo com as necessidades específicas dos alunos, um aspecto importante em contextos com grande diversidade de níveis de habilidade e conhecimento (Santos, 2019). Além disso, a capacidade do ChatGPT de simular diálogos interativos e fornecer respostas imediatas, conforme já mencionado por Santos, Sant'ana, Sant'ana (2023), promove uma abordagem mais personalizada no ensino, ajudando a esclarecer dúvidas e a reforçar conceitos.

No entanto, o uso do ChatGPT na Educação também apresenta desafios significativos que exigem atenção. Borba e Balbino Jr. (2023) destacam que um dos principais problemas é a necessidade de supervisão constante, pois, apesar de a ferramenta ser capaz de gerar respostas coerentes e informativas, ela pode ocasionalmente fornecer dados imprecisos ou mal interpretados.

Essa preocupação é compartilhada por Salvador e Gonçalves (2023), quando reforçam a necessidade de uma revisão crítica rigorosa por parte dos educadores. Em adição a essa questão de precisão, há o risco pedagógico: alertam que a dependência excessiva dessa ferramenta pode levar a uma redução na capacidade dos alunos desenvolver habilidades de resolução de problemas de forma autônoma e crítica.

A integração do ChatGPT no ambiente educacional deve, portanto, ser feita com uma abordagem equilibrada, em que a tecnologia complementa e não substitui o papel insubstituível do professor na mediação e orientação do aprendizado.

Santos, Sant'ana e Sant'ana (2023) argumentam que é essencial que os professores sejam devidamente preparados para utilizar o ChatGPT de forma eficaz em contextos educacionais. Eles detalham que essa formação pode ocorrer de diversas maneiras, incluindo cursos de formação inicial, programas de desenvolvimento profissional continuado, ou por meio de oficinas e formações específicas promovidas por secretarias de educação, universidades ou instituições parceiras.

Tais oportunidades podem ser oferecidas presencialmente ou em ambientes virtuais de aprendizagem, o que amplia o acesso e a flexibilidade. Uma formação adequada deve abordar tanto os aspectos técnicos de uso da ferramenta quanto as questões pedagógicas e éticas envolvidas, permitindo que os professores explorem seu potencial didático ao mesmo tempo em que mitiguem riscos relacionados ao uso inadequado da Inteligência Artificial (Salvador; Gonçalves, 2023).

Vale ainda reforçar que pode oferecer oportunidades de enriquecer, por exemplo, o ensino da Matemática e, também, de outras disciplinas, mas, seu sucesso depende de uma implementação cuidadosa e crítica (Santos; Sant'ana; Sant'ana, 2023).

Corroborando os argumentos de Santos, Sant'ana; Sant'ana (2023), Salvador e Gonçalves (2023), Borba e Balbino Jr. (2023) também defendem que o ChatGPT pode ser uma ferramenta valiosa para personalizar e diferenciar as atividades de ensino, oferecendo diversas maneiras de adaptar o aprendizado às necessidades individuais dos alunos. Essa personalização é importante para atender às diversas habilidades e estilos de aprendizado encontrados em uma

sala de aula heterogênea (Salvador; Gonçalves, 2023). O mesmo pode ser utilizado para criar problemas que atendam aos diferentes níveis de competência dos alunos.

A capacidade de personalização do ChatGPT permite que, com base nas informações fornecidas pelos professores sobre as áreas específicas em que os alunos precisam de mais apoio, ele gere exercícios ajustados à dificuldade desejada (Mattos; Kalinke, 2024). Essa funcionalidade é exemplificada pela geração de problemas, como exemplo, para alunos que estão apenas começando a entender o conceito de Probabilidade, o ChatGPT pode criar problemas básicos (como o lançamento de moedas ou dados); já para alunos mais avançados, pode gerar problemas mais complexos que exigem o uso de fórmulas e cálculos sofisticados.

Uma das potencialidades do ChatGPT, neste caso, no ensino de Probabilidade, é a criação de problemas ajustados ao nível de conhecimento dos alunos. Embora também possa oferecer explicações sobre os conceitos, este estudo foca na elaboração de atividades personalizadas que atendam a diferentes perfis de aprendizagem.

Por exemplo, se um aluno demonstra dificuldades com a compreensão das regras da Probabilidade, o ChatGPT pode oferecer uma explicação simplificada e fornece exemplos adicionais até que o aluno compreenda o conceito (Salvador; Gonçalves, 2023). Essa capacidade de ajuste é particularmente útil para atender a diferentes estilos de aprendizado e garantir que cada aluno possa compreender o material de acordo com sua própria velocidade e nível de habilidade, como preconiza a personificação de Borba e Balbino Jr. (2023).

O feedback imediato do ChatGPT pode favorecer as atividades de Probabilidade realizadas pelos alunos, já que quando um aluno resolve um problema, pode inserir sua resposta no ChatGPT, que avalia a resposta e oferece correções e sugestões. Esse feedback pode ser específico e direcionado, ajudando os alunos a identificarem e corrigirem erros em tempo real (Santos; Sant'ana; Sant'ana, 2023). Além disso, o ChatGPT pode sugerir atividades suplementares baseadas nos erros comuns identificados, permitindo um aprendizado mais focado e eficaz.

A ferramenta também pode ser usada para desenvolver atividades interativas e jogos educativos que envolvam conceitos de diversos temas.

O ChatGPT pode gerar quizzes, desafios e simulações que tornam o aprendizado mais engajador e divertido. Para alunos com necessidades educacionais especiais ou dificuldades específicas, o ChatGPT pode oferecer suporte adicional e alternativas pedagógicas. Por exemplo, pode adaptar problemas de Probabilidade para diferentes níveis de complexidade ou oferecer recursos visuais e interativos que ajudem a ilustrar conceitos de maneira mais clara (Sant'ana; Sant'ana; Sant'ana, 2023). Essa abordagem facilita a inclusão de todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou desafios individuais.

No entanto, é fundamental que os educadores acompanhem e integrem essas ferramentas com uma abordagem crítica e pedagógica para garantir que a personalização realmente contribua para o aprendizado e não apenas adicione uma camada de complexidade ao processo educativo (Salvador; Gonçalves, 2023).

Enfim, tal como Pimentel e Carvalho (2025, p.122, grifo dos autores), vale ressaltar que:

Há quem se equivoque ao acreditar que a Inteligência Artificial é recente ou de pouca relevância. Essas pessoas não têm a consciência de que a IA já estava presente em nosso cotidiano muito antes do ChatGPT: no reconhecimento de textos manuscritos, nas traduções automáticas, no reconhecimento de digitais, na seleção dos conteúdos que acessamos pelas redes sociais, na definição de rotas em aplicativos de mobilidade, na recomendação de filmes e séries em plataformas de streaming, na análise de imagens médicas, no agronegócio, no monitoramento ambiental, em plataformas educacionais, no reconhecimento facial, em drones e armas autônomas, na detecção de fraudes bancárias, nos chatbots de atendimento ao cliente, na automação de processos industriais, na robótica, na análise de dados públicos, entre tantas outras aplicações que afetam diretamente a vida de todas/os nós.

Na seção seguinte vamos tecer algumas considerações a respeito da importância do uso responsável da IA, com destaque à ética no tocante à sua utilização.

5. Considerações Éticas no uso da Tecnologia

A exploração dos conceitos éticos aplicados à Educação envolve uma análise dos princípios que orientam a prática educacional em um contexto tecnológico em constante evolução. Zygmunt Bauman, um dos principais teóricos

contemporâneos, oferece uma perspectiva crítica sobre a ética na sociedade moderna, que é igualmente relevante para o campo da Educação. Em sua análise, Bauman (2011) descreve a sociedade como “líquida”, caracterizada pela fluidez e pela constante mudança das normas e valores. Essa visão ressalta a necessidade de uma abordagem ética flexível e adaptativa na Educação, especialmente com a integração de novas tecnologias digitais (Aquino, 2013).

Silva (2013) argumenta que a ética na sociedade deve ser centrada na dignidade e no respeito pelos indivíduos, enfatizando a importância de valores sólidos em um ambiente em constante transformação. Na Educação, isso se traduz na necessidade de garantir que o uso de tecnologias respeite a integridade e a privacidade dos alunos, ao mesmo tempo em que promove um ambiente de aprendizagem justo e inclusivo. A introdução de ferramentas tecnológicas deve ser acompanhada de uma reflexão ética para evitar a ampliação das desigualdades e garantir que todos os alunos tenham acesso equitativo aos recursos educacionais (Bauman, 2011).

Garcia (2020) discute a integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação, destacando a necessidade de princípios éticos que guiem a implementação dessas ferramentas, enfatizando a importância de considerar os impactos das tecnologias sobre o processo de ensino e de aprendizagem e os direitos dos alunos, defendendo uma abordagem que equilibre inovação com responsabilidade ética.

Um fato interessante e recorrente atualmente são a utilização das IA para revisão de texto. Pimentel e Carvalho (2025, p.242) traz uma situação, conforme relatada a seguir,

A revisão textual realizada por um/a profissional de Letras é uma prática consagrada no meio acadêmico. Essa prática não é considerada uma fraude, chega até a ser exigida por muitas revistas científicas como requisito para assegurar a qualidade formal e linguística dos artigos a serem publicados. Por analogia, também não deveríamos ter dúvidas éticas quanto ao uso da IA generativa em processos de autoria assistida, desde que seu uso se restrinja à revisão gramatical, sugestões de reescrita ou apoio linguístico. Nesses casos, a autoria humana da obra é preservada, uma vez que as ideias, os argumentos e a estrutura conceitual pertencem ao/a autor/a humano/a. Além de contribuir para a qualidade final do texto, a assistência da IA pode ter um caráter formativo ao incentivar a reflexão crítica sobre as escolhas linguísticas, apoiando o desenvolvimento das habilidades de escrita da/o usuária/o.

Diante dessa situação, observa-se que a inserção da IA estão nas práticas corriqueiras no Educação, mas, a reflexão ética deve também considerar as implicações da privacidade, além da segurança dos dados dos alunos. Em um contexto educacional, a coleta e o uso de informações pessoais e acadêmicas requerem medidas rigorosas para proteger a confidencialidade e a integridade dos dados. A aplicação de princípios éticos ajuda a garantir que a tecnologia seja utilizada de forma a respeitar os direitos dos alunos e a evitar o uso inadequado de suas informações (Santos, 2023).

Aquino (2013) elucida que a exploração dos conceitos éticos na Educação, conforme discutido por Bauman (2011) e outros teóricos, que é importante para garantir a integração de tecnologias digitais seja feita de maneira responsável e benéfica. A ética na Educação deve orientar a implementação de tecnologias de forma a promover um ambiente de aprendizagem respeitável e inclusivo, mantendo sempre a dignidade e os direitos dos alunos como prioridades. Boulay (2023) analisa os desafios éticos associados ao uso de ferramentas tecnológicas no ensino e revela uma série de preocupações fundamentais que devem ser cuidadosamente consideradas para garantir uma prática educacional responsável e equitativa. O autor destaca que a integração de tecnologias digitais, embora ofereça oportunidades significativas para enriquecer a experiência de aprendizagem, também levanta questões éticas complexas que precisam ser consideradas.

Um dos principais desafios éticos é a privacidade dos dados dos alunos. O uso de ferramentas tecnológicas no ensino frequentemente envolve a coleta e o armazenamento de informações pessoais e acadêmicas dos estudantes. Esse processo levanta questões sobre a segurança desses dados e o uso que é feito deles. A proteção da privacidade dos alunos é essencial para evitar abusos e garantir que informações sensíveis não sejam acessadas ou usadas inadequadamente (Silva, 2019). A conformidade com regulamentações como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil assegura que as práticas de coleta e armazenamento de dados respeitem os direitos dos alunos e sejam realizadas de forma transparente.

Além disso, o uso responsável de tecnologias educacionais requer a adoção de práticas que assegurem a integridade e a segurança das informações dos alunos. As instituições devem escolher ferramentas tecnológicas de fornecedores confiáveis que ofereçam garantias adequadas de proteção de dados. A gestão transparente das informações coletadas e o consentimento claro dos pais ou responsáveis sobre o uso dos dados são essenciais.

Outro desafio ético significativo é a equidade no acesso às tecnologias. A disparidade no acesso a ferramentas tecnológicas pode exacerbar as desigualdades existentes entre os alunos, especialmente em contextos em que há diferenças socioeconômicas marcantes. Vale destacar a importância de as instituições de ensino adotarem medidas para garantir que todos os alunos tenham acesso igualitário aos recursos tecnológicos e que as tecnologias utilizadas não perpetuem nem ampliem as desigualdades existentes (Santos, 2019). A falta de acesso equitativo pode prejudicar a eficácia do ensino e aumentar a exclusão digital.

Diante disso, Santos (2019) enfatiza que o uso de tecnologias educacionais deve ser realizado de maneira que evite a sobrecarga cognitiva e promova um equilíbrio saudável entre o uso de dispositivos digitais e outras formas de interação pedagógica. O excesso de tecnologia pode levar ao isolamento dos alunos e ao detrimento da interação social, que é crucial para o desenvolvimento educacional e emocional de cada um deles. A implementação de ferramentas tecnológicas deve ser acompanhada de estratégias que garantam uma integração equilibrada e que promovam o bem-estar dos alunos (Santos, 2019).

O impacto das tecnologias na relação entre professores e alunos é um aspecto importante a ser considerado. Tavares, Meira e Amaral (2020) defendem que, ao introduzir tecnologias, pode alterar a dinâmica tradicional de ensino e de aprendizagem, tendo em vista que é essencial essas mudanças sejam geridas de forma a preservar a qualidade da interação educacional, tendo o papel fundamental dos educadores na orientação e suporte dos alunos.

Seguindo ainda Boulay (2023), a análise dos desafios éticos associados ao uso de ferramentas tecnológicas no ensino deve focar na proteção da privacidade, na promoção da equidade, no equilíbrio saudável entre tecnologia e interação humana e na responsabilidade justa no uso de tecnologias de avaliação.

Em um mundo líquido (Bauman, 2011), um desafio constante é a evolução rápida das tecnologias, que frequentemente traz novas vulnerabilidades e riscos à segurança, acenando para tudo que flui e passa, sobretudo, sem “consistência”. Diante disso, é importante que as escolas estejam atentas para revisar regularmente suas políticas de privacidade e segurança e acompanhar essas mudanças, para garantir que suas práticas continuem eficazes. A formação contínua dos educadores e do pessoal administrativo em questões de segurança digital também é fundamental para proteger os dados dos alunos. Além disso, é importante educar os alunos sobre a importância da proteção de suas informações pessoais e como usar as tecnologias de maneira segura e responsável. Programas educativos que abordem práticas seguras online e a conscientização sobre privacidade podem ajudar a criar um ambiente digital mais seguro para todos.

6. Considerações Finais

Este trabalho alerta para o risco de o professor ser “atropelado” pela tecnologia, caso não compreenda sua essência, suas limitações e suas implicações éticas. O uso do ChatGPT e de outras ferramentas de IA requer, portanto, uma postura consciente e reflexiva, que evite cair na armadilha da falta de ética e da superficialidade, o que é extremamente fácil de acontecer, buscando uma integração pedagógica responsável e intencional.

Retomando a questão central: como compreender a IA de forma que seja uma aliada para as práticas pedagógicas diante de ações comprometidas com a aprendizagem das(os) alunas(os)? E o objetivo principal que foi de analisar o potencial e os desafios da integração da IA Generativa, exemplificada pelo ChatGPT, no contexto educacional, foi nos permitido buscar algumas discussões que puderam. A avaliação do percurso metodológico e das discussões teóricas levantadas permite afirmar que este objetivo foi plenamente atendido, na medida em que o trabalho não apenas contextualizou a ferramenta, mas também aprofundou o debate sobre seus fundamentos técnicos e implicações éticas e pedagógicas.

As reflexões desenvolvidas ao longo do artigo se estruturaram em torno de eixos temáticos que se interconectam para formar uma visão crítica e propositiva sobre a IA na Educação. Primeiramente, foi dada uma visão panorâmica sobre a Educação Tecnológica de modo que, apesar da chegada da IA no meio popular tenha sido frenético, tenhamos uma noção da importância da utilização de tecnologias na Educação.

Para fomentar a discussão sobre a utilização das IA no meio educacional, a seção seguinte traz vários estudos que versam em apresentar as diferentes perspectivas que devem ser levadas em consideração quanto à sua utilização nas práticas pedagógicas. Essa intervenção da IA no meio educacional requer posturas que transcendem as atitudes convencionais dos profissionais da Educação, exigindo, de certa forma, uma formação continuada na inserção da

tecnologia no cotidiano escolar. No entanto, observa-se ainda que as tecnologias digitais se fazem, prevalentemente, em dois “mundos” antagônicos, um fora da escola e outro dentro. Assim, há urgência para a conciliação entre os dois “mundos”, de modo comprometido e responsável.

Dentre as IA que mais se popularizou-se nas ferramentas digitais, é o ChatGPT, a sessão seguinte tratou de abordar os impactos que, em especial, o ChatGPT tem se firmado, sobretudo, entre os jovens. Nessa oportunidade, foi possível abordar a perspectiva dicotômica que é proporcionada pelo ChatGPT, enquanto um IA generativa. Se por um lado permite a aprendizagem diante das produções decorrentes de prompts, por outro pode estabelecer simplesmente o “copia/cola”. Como trabalhar essas questões no âmbito educacional? Assim, pelo menos um dos desdobramentos precisa ser feita, a prioridade em formar/atualizar as/os professoras/es, especialistas da Educação utilização do ChatGPT ou similares na práticas educativas no domínio escolar.

Diante desse cenário, a penúltima sessão foi destinada para levantar considerações a respeito da ética em confronto com a IA. Nestes termos, as implicações que éticas foram inspiradas em Bauman (2011) e Moran (2007), foi expandida para abordar os desafios específicos da GenAI, como o viés algorítmico e o risco de alucinações diante de um mundo em que impera as famosas fakenews e também de resultados imediatos. É na Educação a existência de um espaço profundamente viável para o exercício de formar cidadãos críticos, sobretudo frente às tecnologias digitais.

Por fim, a última sessão foi reservada para este momento de retomada e considerações finais, permitindo que a questão da pesquisa fosse efetivamente atendida assim como o objetivo principal, que norteou o fazer deste trabalho, disponibilizando uma pausa para reflexões sobre IA no contexto educacional. Na Educação Matemática, tem-se notado os esforços em Programas de Pós-Graduação a evidência de pesquisas voltados para este tema. Além disso, os eventos nacionais, regionais e, também, internacionais, comprovam este dado, a presença de pesquisas na vertente tecnológica.

Para encerrar, jamais poderíamos finalizar aqui as nossas reflexões, até mesmo porque das reflexões, advindas das discussões, surgirão novas ações. Desta forma, destacamos as reticências[...] como ideia de continuidade.

Referências

- AQUINO, S. R. F. Ética e moral no pensamento de Bauman. *Cadernos Zygmunt Bauman*, v. 1, n. 2, 2013.
- BAUMAN, Z. Ética pós-moderna. *Cadernos Zygmunt Bauman*, v. 1, n. 2, p. 35-47, jul. 2011.
- BORBA, M. C.; BALBINO JUNIOR, V. R. O ChatGPT e Educação Matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 25, n. 3, p. 142-156, 2023.
- BOULAY, B. Inteligência Artificial na Educação e Ética. *Folium*, v. 6, n. 1, p. 1-15, jan.-jun. 2023.
- CARDOSO, F., SILVA, N., BRAGION, R., ANDRIOLI, M. G., CHAVES, P. O uso da Inteligência Artificial na Educação e seus benefícios: Uma revisão exploratória e bibliográfica. *Ciência em Evidência, Revista Multidisciplinar*. v.4 (FC), 2023.
- COPELAND, J.B. (edited). *The Essential Turing: Seminal Writings in Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence and Artificial Life plus the Secrets of Enigma*. New York: Oxford University Press, 2004.
- GARCIA, A. C. B. Ética e IA: desafios e perspectivas. *Computação Brasil*, (43), 14–22, 2020.
- MATTOS, S. G.; KALINKE, M. A. Em busca de compreensões sobre Inteligência Artificial e programação intuitiva na Educação Matemática. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v.12, n 30, p 01-19, 2024. <https://doi.org/10.33361/RPQ.2024.v.12.n.30.714>
- MORAN, J. M. *Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias. Informática na Educação: Teoria e Prática*, Rio Grande do Sul, v. 3, n. 1, p. 137-144, set. 2000.
- MORAN, J. M. *A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. 2. ed. Campinas: Papirus, 2007.
- OPENAI. Inteligência Artificial Generativa. Disponível em: < <https://chatgpt.com/g/g-kr4mnJ5kT-chat-portugues> > Acesso em: 20 out. 2025, 2025a.
- OPENAI. ChatGPT. Disponível em: < <https://chatgpt.com/g/g-kr4mnJ5kT-chat-portugues> > Acesso em: 28 out. 2025, 2025b
- PIMENTEL, M.; CARVALHO, F. *IA Generativa e Educação: práticas e teorizações*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2025. Disponível em:<<https://books-sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/download/182/812/1608?inline=1>> Acesso em: 05 out. 2025.
- ROSA, A. H.; SILVA, D. N. OS FUNDAMENTOS CONCEITUAIS DE TECNOLOGIA E DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA: estabelecendo conceitos e a relação com a atuação docente. *Open Science Research IV*, [S.L.], Editora Científica Digital, 2022, p. 765-78.
- SALVADOR, J. A.; GONÇALVES, J. P. ChatGPT e o Ensino de Matemática. *Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics*, v. 10, n. 1, p. 2-7, 2023.
- SANT'ANA, F. P.; SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. C. Uma utilização do Chat GPT no ensino. *Com a Palavra, o Professor.*, v. 8, n. 20, p. 74–86, 2023.
- SANTOS, D. F. Tecnologias e ensino da Matemática: desafios e possibilidades. *Educação Matemática em Foco*. v. 5, n. 1, p. 5-23, 2019.