

**Editora**

Valéria dos Santos Gouveia Martins

**Conflito de interesses**

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

**Recebido**

30 jan. 2024

**Versão final**

28 jul. 2024

**Aprovado**

6 ago. 2024

# Inteligência Artificial Generativa e ChatGPT: uma investigação sobre seu potencial na Educação

## *Generative Artificial Intelligence and ChatGPT: an investigation into perception in Education*

Cleosanice Barbosa Lima<sup>1</sup> , Agostinho Serrano<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidade Luterana do Brasil, Pró-Reitoria Acadêmica, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Canoas, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: C. B. LIMA. E-mail: <cblimacleo@gmail.com>.

**Como citar este artigo/How to cite this article:** Lima, C. B.; Serrano, A. Inteligência Artificial Generativa e ChatGPT: uma investigação sobre seu potencial na Educação. *Transinformação*, v. 36, e2410839, 2024. <https://doi.org/10.1590/2318-0889202436e2410839>

### Resumo

Este texto apresenta uma revisão de literatura, explorando os impactos do chatbot ChatGPT no contexto educacional. A questão norteadora deste estudo é: quais são as potencialidades e limitações da aplicação da Inteligência Artificial (ChatGPT) na Educação? Para responder a essa questão, foi realizada uma busca sistemática em bases de dados por artigos recentes sobre ChatGPT e Educação, tendo sido selecionados 10 estudos a partir de critérios como relevância e qualidade. Os resultados e a discussão evidenciaram o potencial do ChatGPT como uma valiosa ferramenta complementar na geração automatizada de conteúdos e avaliações personalizadas. No entanto, revelaram também limitações cruciais, como lógica falha, respostas imprecisas e enviesamento. Questões éticas, como o estímulo ao plágio e a inibição da criatividade dos alunos, são preocupações latentes que exigem estratégias pedagógicas cuidadosas. Conclui-se que ainda há muito a ser investigado antes de uma integração segura e eficaz do ChatGPT na prática educacional.

**Palavras-chave:** Estratégias pedagógicas. Ferramenta complementar. Tecnologias digitais.

### Abstract

*This text presents a literature review exploring the impacts of the ChatGPT chatbot in the educational context. The guiding question of this study is: what are the potentialities and limitations of the application of Artificial Intelligence (ChatGPT) in Education? To answer this question, a systematic search was carried out in databases for recent articles on ChatGPT and education, selecting ten studies based on criteria such as relevance and quality. The results and discussion highlighted the potential of ChatGPT as a valuable complementary tool in the automated generation of content and personalized assessments. However, they also revealed crucial limitations such as flawed logic, inaccurate responses and bias. Ethical issues such as encouraging plagiarism and inhibiting students' creativity are latent concerns that require careful pedagogical strategies. It is concluded that there is still much to be investigated before a safe and effective integration of ChatGPT into educational practice.*

**Keywords:** *Pedagogical strategies. Complementary tool. Digital technologies.*

## Introdução

A Inteligência Artificial (IA) é um campo de estudo da Ciência da Computação que tem avançado rapidamente nos últimos anos, trazendo inovações e desafios para diversos área do conhecimento. Já a Inteligência Artificial Generativa é uma classe distinta de IA e uma tecnologia incrivelmente poderosa, a qual foi popularizada pelo ChatGPT (desenvolvido pela OpenAI).

O ChatGPT conquistou 1 milhão de usuários em cinco dias e atingiu 100 milhões de usuários dois meses depois de se tornar público (em novembro de 2022), estabelecendo um recorde como o aplicativo de consumo de crescimento mais rápido (Hu, 2023), capaz de gerar textos coerentes e convincentes em resposta a comandos fornecidos pelos consumidores. O ano terminou com uma daquelas inovações tecnológicas de comportamento difícil de se prever, pois, embora a IA já estivesse nos noticiários e, muitas vezes, mascarada, sob vários outros significados, o fenômeno ChatGPT teve um efeito explosivo, e trouxe, mais uma vez, resultados positivos e negativos para a sociedade.

Trata-se de um modelo de linguagem treinado em enormes bases de dados de textos coletados da internet, representando um marco importante no campo da IA Generativa – ou seja, aquela que produz conteúdo novo a partir da análise de dados existentes. No entanto, o médico e neurocientista Miguel Nicolelis, pioneiro no estudo sobre a interação cérebro-máquina, aponta que a IA não é inteligente e nem artificial, pois, quando o cérebro realiza alguma coisa, ele executa usando matéria orgânica. Dessa forma, nem tudo pode ser reduzido a um algoritmo digital (Nicolelis, 2023).

Por outro lado, a IA tem o potencial de prover ferramentas e recursos aos educadores que aprimorem seus métodos de ensino e elevem o desempenho dos estudantes, através dos quais a criação de experiências de aprendizado personalizadas se torna viável por meio da análise de dados individuais de cada aluno, revelando suas características fortes e fracas e estilos de aprendizagem. Com isso, a IA é capaz de sugerir aos professores estratégias de ensino, conteúdos e métodos de avaliação adequados às necessidades e preferências dos alunos. Além disso, ao automatizar tarefas administrativas como a avaliação de desempenho e a produção de *feedbacks*, a IA permite que os educadores dediquem mais atenção ao ensino e sejam capazes de dar mais suporte aos alunos. Por meio de análises em tempo real, a IA auxilia os professores na identificação das dificuldades dos estudantes, surgindo como uma aliada valiosa no processo educacional (Costa Júnior *et al.*, 2023).

Assim, o ChatGPT tem sido explorado na Educação. No entanto, para avaliar seu potencial como uma ferramenta capaz de apoiar processos de ensino e aprendizagem, “é necessário capacitar professores e alunos para usar a ética corretamente e priorizar o pensamento crítico para que seu potencial máximo seja obtido” (Salinas *et al.*, 2023, p. 1).

Logo, considerando a ascensão e popularização dessas tecnologias, é crucial que pesquisadores da área educacional investiguem suas implicações no contexto escolar e acadêmico, de modo a compreender quais os riscos, as limitações e os possíveis benefícios, em termos de inovação pedagógica responsável e centrada no ser humano. À vista disso, a questão norteadora que orienta este estudo é “*quais são as potencialidades e limitações da aplicação da Inteligência Artificial (ChatGPT) na Educação?*”, e tem-se como objetivo compreender as potencialidades e limitações da IA, em específico do ChatGPT, no que diz respeito à Educação.

Para tanto, foi realizada uma revisão de literatura que avaliou 10 artigos sobre o uso do ChatGPT na Educação a partir de quatro categorias temáticas: Perspectiva histórica da Inteligência Artificial Generativa – o ChatGPT; Inteligência Artificial com foco no ChatGPT, possibilidades,

limitações e desafios; Uso e aplicação da Inteligência Artificial (ChatGPT) na Educação e Ética e sociedade da Inteligência Artificial.

O interesse pelo tema decorre da atuação da autora como pesquisadora e professora na área educacional, onde são observadas as rápidas transformações provocadas pela popularização de tecnologias digitais e de IA. Tem-se o compromisso de investigar criticamente essas inovações, visando contribuir para que sejam utilizadas de forma ética, responsável e transformadora na prática educativa. A presente revisão subsidiará uma tese e projetos futuros nessa temática tão atual e relevante.

## Procedimentos Metodológicos

O objetivo desta pesquisa, na forma de uma revisão bibliográfica, foi compreender as potencialidades e limitações da Inteligência Artificial, em específico do ChatGTP, no que diz respeito à Educação, considerando que as etapas devem ser transparentes, rigorosas e reprodutíveis a fim de garantir a confiabilidade e a validade das conclusões da revisão (Zawacki-Richter *et al.*, 2020). Executou-se a Análise de Conteúdo de Bardin (2011) através da pré-análise e da exploração do material e do tratamento, da inferência e da interpretação dos resultados.

Na pré-análise os materiais foram organizados através da identificação da temática e da definição de duas bases para a investigação: Education Resources Information Center (ERIC) e Scopus. A escolha do ERIC ocorreu por essa ser uma plataforma de dados autorizada de literatura, com recursos educacionais indexados e em texto completo, e o do Scopus por ser o maior banco de dados de resumos e citações de literatura revisada por pares. Nessas bases, utilizou-se o *string* de busca “Inteligência Artificial Generativa” + “ChatGTP” + “Educação”. O período de busca definido foi entre janeiro e abril de 2023, considerando o ano de 2022 como o surgimento do ChatGPT.

A exploração do material e o tratamento dos resultados consistiu em codificar e categorizar esses artigos por meio dos critérios de exclusão e inclusão apresentados no Quadro 1. Uma quantidade significativa de artigos sobre o tema foi encontrada na base Scopus (462 trabalhos), enquanto nenhum texto retornou da busca na base ERIC. Os artigos foram lidos, resumidos e julgados de acordo com os processos mencionados no Quadro 1 – especialmente o segundo critério de exclusão, que considerava se o artigo trazia ou não uma contribuição significativa para responder à questão de pesquisa.

**Quadro 1** – Critérios de inclusão e exclusão.

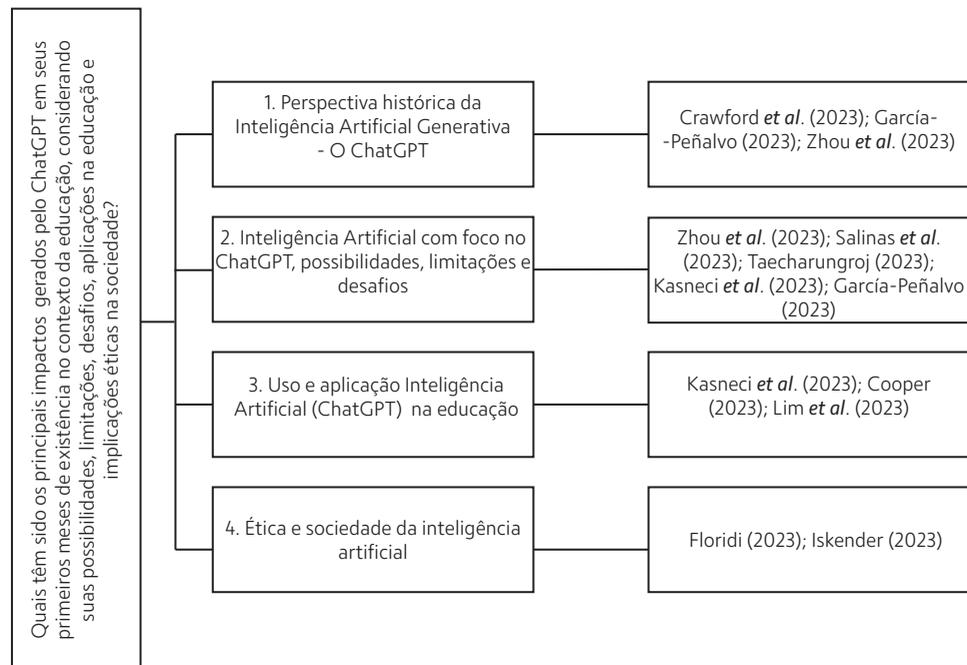
Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Ser escrito em português, inglês ou espanhol	Artigos não revisados por pares, editoriais, cartas ao editor etc.
Conter evidências da temática de pesquisa	Pesquisas que não trouxeram contribuições para a investigação da temática de pesquisa
Preferência por pesquisas que abordassem a temática na área de educação	Artigos que não contivessem as palavras chaves: “Inteligência Artificial Generativa”, “ChatGTP” e “Educação”
Artigos publicados a partir de 2022	-

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Os critérios foram elaborados com o objetivo de auxiliar os pesquisadores a encontrarem artigos que as fizessem se aproximar de uma resposta para a pergunta de pesquisa que guia esta revisão de literatura. Assim como Pereira e Galvão (2014) optou-se por realizar duas fases de avaliação para incluir ou excluir do estudo os artigos selecionados durante a revisão da literatura.

Em um afunilamento feito através da leitura e da análise dos artigos, constatou-se que 66 deles, embora analisassem os principais impactos gerados pelo ChatGPT em seus primeiros meses de existência, não necessariamente associavam o uso da ferramenta [ChatGPT] à área da Educação. A grande maioria deles tratava de temáticas relacionadas a outras áreas, como saúde, odontologia, mercado, biotecnologia, saúde mental, indústria automotiva, atendimento ao consumidor etc.

Assim, considerando os critérios, foram selecionados 10 artigos para a análise de categorias que surgiram *a posteriori*; ou seja, categorias que foram criadas ao longo do processo, sendo: perspectiva histórica da Inteligência Artificial Generativa – o ChatGPT; Inteligência Artificial com foco no ChatGPT: possibilidades, limitações e desafios; Uso e Aplicação da Inteligência Artificial (ChatGPT) na Educação e Ética e sociedade da Inteligência Artificial (Figura 1). Na etapa de *inferência e interpretação* desses artigos, realizou-se o tratamento das informações por meio de análise reflexiva, procurando responder ao objetivo deste artigo.



**Figura 1** – Layout das categorias.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

## Resultados e Discussão

O uso de modelos de linguagem na Educação foi identificado como uma área potencial de interesse devido à diversidade de aplicações que eles oferecem. Por meio da utilização desses modelos, oportunidades de aprimoramento de experiências de aprendizado e ensino podem ser possíveis para indivíduos em todos os níveis de Educação, incluindo Ensino Fundamental, Médio, Superior e desenvolvimento profissional. Logo, segue a discussão sobre os trabalhos no que diz respeito às categorias de análises.

### Perspectiva Histórica da Inteligência Artificial Generativa: o ChatGPT

A IA como área tecnológica existe há aproximadamente 70 anos. Foi na década de 1950 que o cientista da computação John McCarthy propôs a ideia revolucionária de que as máquinas

poderiam manifestar inteligência similar à humana. Em um artigo histórico, McCarthy e colegas descreveram a IA como “a ciência e a engenharia de produzir máquinas inteligentes” (McCarthy *et al.*, 1955, p. 1). Essa visão pioneira impulsionou as primeiras pesquisas em IA.

Nas décadas seguintes, modelos e sistemas de IA progrediram de problemas e jogos simples, como xadrez e damas, para aplicações mais complexas. Conforme relatado por Crawford *et al.* (2023, p. 3), houve uma evolução de modelos de IA que começaram “com problemas de brinquedos, com máquinas aprendendo a jogar xadrez para que pudessem vencer os Grandes Campeões”. Logo, essas primeiras gerações de IA se concentravam em algoritmos e raciocínio simbólico para solucionar problemas específicos, progredindo para sistemas mais avançados como especialistas e planejamento algorítmico.

Uma mudança fundamental ocorreu na década de 1990, com o advento das redes neurais artificiais e do aprendizado de máquina. Ao invés de algoritmos pré-programados, esses modelos permitiram que a IA aprendesse e melhorasse seu desempenho a partir de grandes conjuntos de dados. Assim, a IA tornou-se capaz de fazer previsões e reconhecer padrões, superando, em alguns casos, a capacidade humana (Crawford *et al.*, 2023).

No início dos anos 2000, o valor dos grandes conjuntos de dados *big data* foi reconhecido por empresas como Google e Facebook, que passaram a coletar e analisar quantidades massivas de informações sobre usuários a fim de aprimorar seus modelos de IA, percebendo a possibilidade de extrair *insights* valiosos sobre indivíduos e grupos para personalizar seus serviços e seu marketing.

Recentemente, a combinação de aprendizado de máquina e *big data* possibilitou o surgimento de poderosos modelos de processamento de linguagem natural, como o Generative Pre-trained Transformer (GPT), capazes de gerar texto de forma convincente, produzindo conteúdos novos a partir da análise de textos coletados na internet (Crawford *et al.*, 2023).

Nesse contexto surgiu o ChatGPT, apresentado ao público no final de 2022. Trata-se de um modelo de linguagem pré-treinado que interage de forma convincente com os usuários, respondendo a perguntas e gerando textos com coerência. Uma ferramenta que realiza um compilado de textos com dados e informações inventados. No entanto, o uso do ChatGPT para trapacear ou violar princípios éticos e acadêmicos tem causado preocupação entre educadores e pesquisadores, exigindo uma discussão responsável sobre essa tecnologia (Crawford *et al.*, 2023).

O ChatGPT, lançado no final de 2022 pela empresa OpenAI, representa um marco importante no campo da IA e dos modelos de linguagem. Trata-se de um *chatbot* desenvolvido com base no modelo GPT-3, que utiliza técnicas avançadas de aprendizado profundo para gerar um texto convincente e manter conversas realistas (García-Peñalvo, 2023). Seu objetivo é fornecer assistência conversacional, respondendo perguntas e ajudando os usuários em diversas tarefas de maneira simples e intuitiva (Crawford *et al.*, 2023). Para isso, ele emprega estratégias como ajuste de instruções, alinhando seu comportamento aos exemplos fornecidos e a um pré-treinamento em múltiplos domínios de conhecimento (Zhou *et al.*, 2023).

A grande inovação do ChatGPT é como ele gera suas respostas. Diferentemente de *chatbots* tradicionais, ele não prevê uma resposta certa ou errada. Ao invés disso, produz um texto novo a cada interação, baseado no *prompt* inserido pelo usuário e em seu modelo estatístico pré-treinado (Crawford *et al.*, 2023). Isso é possível graças à enormidade de parâmetros e dados utilizados no treinamento do GPT-3 – cerca de 175 bilhões que o tornam o maior modelo de linguagem já desenvolvido. Essas dimensões permitem que o ChatGPT faça previsões probabilísticas muito precisas sobre sequências de palavras, como em um modelo de linguagem (García-Peñalvo, 2023).

Para tanto, o ChatGPT já demonstrou uma capacidade impressionante em tarefas como escrita criativa e para responder a perguntas e gerar códigos e textos coerentes em diversos idiomas (Taecharungroj, 2023). Entretanto, para a autora, o seu uso também suscita discussões sobre riscos éticos e de desinformação, os quais devem ser cuidadosamente considerados.

## Inteligência Artificial com Foco no ChatGPT: Possibilidades, Limitações e Desafios

Zhou *et al.* (2023) apresentam algumas possibilidades do ChatGPT para a Educação, como habilidades em *brainstorming* e capacidade de manter conversas de alta qualidade, de responder a perguntas de acompanhamento, de rejeitar solicitações inapropriadas, de admitir seus próprios erros, de criar discursos e de gerar histórias e poemas, tendo potencial para causar uma disrupção digital no sistema educacional, alterando as formas tradicionais de busca por informação e de interação entre professores e alunos.

Kasneci *et al.* (2023) destacam várias situações em que é evidenciado o potencial dos modelos de linguagem como recursos educacionais. Um exemplo notável é a capacidade de personalização desses modelos para a criação de exercícios e avaliações adaptados ao nível dos estudantes.

Conforme Kasneci *et al.* (2023), o ChatGPT também pode elaborar explicações minuciosas e progressivas sobre conceitos e desafios intrincados, tornando a compreensão dos estudantes mais fácil. Adicionalmente, os modelos têm apresentado bom desempenho na geração automática de *feedbacks* sobre os trabalhos dos alunos, o que pode auxiliar os professores nessa tarefa demorada.

Ainda sobre as possibilidades, Taecharungroj (2023), após o primeiro mês de lançamento do ChatGPT, conseguiu reunir 233.914 *tweets* em inglês. Os resultados obtidos revelaram que o ChatGPT possui a habilidade de produzir conteúdo criativo, como histórias, poemas e canções personalizadas. Essa funcionalidade poderia ser explorada para tornar as atividades educacionais mais cativantes.

Cooper (2023) também destaca a capacidade do ChatGPT de gerar conteúdos alinhados com temas de pesquisas em educação científica e de apoiar o planejamento de aulas e criação de recursos, como unidades didáticas, rubricas e questionários. O autor menciona que o ChatGPT pode responder a perguntas, manter diálogos e produzir textos de maneira convincente, o que pode mudar a dinâmica em sala de aula. Além disso, tem habilidades emergentes em relação a modelos anteriores de IA.

García-Peñalvo (2023) discute o impacto do *chatbot* ChatGPT, baseado em IA Generativa, nos contextos educativos. No decorrer da pesquisa, o autor argumenta que o ChatGPT representa uma tecnologia de comportamento difícil de prever, um cisne negro, acaparando a atenção nos meios de comunicação.

Apesar do entusiasmo inicial com o ChatGPT, García-Peñalvo (2023) destaca que seu uso na Educação tem gerado debates polarizados, sendo considerado o melhor *chatbot* de IA já disponibilizado ao público em geral ou promovendo comentários mais catastróficos que auguram efeitos adversos. Dessa maneira, existem perguntas e restrições sobre o uso na Educação devido ao receio de que os estudantes possam utilizá-lo para produzir trabalhos de forma automatizada, visto que existe o risco de os alunos confiarem demasiadamente nas respostas dos modelos sem desenvolver um pensamento crítico (Cooper, 2023; García-Peñalvo, 2023).

Entretanto, negá-lo ou proibi-lo não fará absolutamente nada para impedir o efeito *tsunami* já iniciado. Primeiramente, é preciso entender essas tecnologias, as suas vantagens e fragilidades,

para depois avaliar seu potencial na Educação. Deve-se ter abordagens pedagógicas que enfatizem o uso complementar dos modelos, não que incentivem o uso deles como substitutos da experiência educacional humana (Cooper, 2023).

García-Peñalvo (2023) também analisa as limitações do ChatGPT, como a falta de raciocínio e erros frequentes, mas argumenta que, com o avanço da IA, essas fraquezas tendem a ser contornadas. Para tanto, o autor conclui que, com abordagens responsáveis dos educadores, a IA Generativa pode se tornar um recurso transformador na Educação em vez de provocar uma destruição.

Lim *et al.* (2023) discutem o impacto da IA Generativa na Educação sob a perspectiva de educadores, como sendo uma tecnologia que usa modelos de aprendizado para gerar conteúdo similar ao humano, e buscam reconciliar o debate polarizado sobre seus riscos e benefícios.

Dessa forma, os autores apresentam quatro paradoxos principais da IA Generativa: (1) Ela é uma “amiga”, mas também uma “inimiga” da Educação; (2) É “capaz”, mas também “dependente” de bons *inputs*; (3) É “acessível”, mas também “restritiva” quanto ao alcance equitativo; (4) Fica mais “popular” quando “banida”. Diante dos paradoxos, a IA Generativa não representa um risco de destruição da Educação, mas sim uma reforma e um recurso transformador, se bem gerenciada.

Assim, a IA Generativa tem o potencial de elevar o rigor avaliativo, dado que pode responder a perguntas complexas. Porém, dificulta a distinção de conhecimentos novos e reciclados. Além disso, apesar de ser capaz de produzir respostas elaboradas, ainda é limitada pela qualidade dos *inputs* e dados de treinamento (Lim *et al.*, 2023).

Portanto, observa-se que os autores defendem que os desafios da IA Generativa podem servir para desenvolver o pensamento crítico dos alunos e concluem que, com abordagens responsáveis, a tecnologia pode coexistir na Educação como uma reforma positiva; que o ChatGPT causa uma ruptura no sistema educacional ao alterar as formas de interação e o acesso à informação, com grandes potenciais, mas também riscos que precisam ser avaliados.

Lim *et al.*, 2023 apontam que o ChatGPT não lida bem com problemas lógicos e matemáticos, pois frequentemente fornece respostas incorretas. Outra limitação é a confiabilidade, já que pode gerar respostas factualmente incorretas devido à natureza probabilística de seu funcionamento. Portanto, não é possível, de fato, confiar completamente em nenhum texto que é mostrado (Prado, 2024).

Nesse sentido, Zhou *et al.* (2023) salientam que, apesar do grande potencial, o ChatGPT ainda precisa superar importantes limitações para que seu uso na Educação seja seguro e benéfico. É necessário produzir mais pesquisas para aumentar sua precisão, reduzir vieses e aprimorar seu raciocínio lógico antes de uma adoção em larga escala.

Kasneci *et al.* (2023) também apontam importantes limitações e fragilidades dos modelos, sendo uma delas a falta de interpretabilidade; ou seja, não é possível entender com clareza o raciocínio por trás das respostas geradas pelos modelos. Além disso, do ponto de vista institucional, o alto custo de manutenção e atualização, pode ser um entrave, especialmente para escolas com orçamentos limitados.

Outra limitação relaciona-se ao potencial para a reprodução de respostas tendenciosas ou imprecisas sobre certos grupos sociais, caso os dados de treinamento contenham tendências. Sobre essa limitação, observou-se que a preocupação com modelos de linguagem como o ChatGPT é um tópico de discussão significativo na comunidade de IA, visto que eles são treinados em grandes volumes de texto da internet que, muitas vezes, refletem os preconceitos e vieses da sociedade (Kasneci *et al.*, 2023).

A fim de corrigir a questão, algumas estratégias têm sido implementadas pelas grandes organizações de IA, como: a correção rigorosa dos dados de treinamento, o refinamento subsequente dos modelos, o estabelecimento de diretrizes claras para revisores humanos e a imparcialidade. Essas organizações têm buscado constantemente por *feedbacks* da comunidade e estão investindo em pesquisas de forma contínua para identificar e mitigar potenciais tendências (Kasneci *et al.*, 2023). Contudo, é essencial reconhecer que, apesar desses esforços, a eliminação total do viés é uma meta ainda em progresso, e a utilização crítica e informada desses sistemas por parte dos usuários é de suma importância. Além disso, os modelos podem apresentar desempenho insatisfatório e fragilidades inesperadas, mesmo em tarefas aparentemente simples.

Outra limitação do ChatGPT é não poder adquirir novos conhecimentos por conta própria por depender do conjunto de dados utilizado em seu treinamento – o que faz com que a ferramenta fique desatualizada, apenas reproduzindo perspectivas já conhecidas. Dessa forma, usuários devem se atentar aos perigos de utilizar o ChatGPT para a elaboração de trabalhos acadêmicos e realização de provas, uma vez que essa atitude pode eventualmente facilitar a prática de plágio e fraudes. É primordial ter cautela ao incorporar essa tecnologia à área da Educação, observando se não há restrições em relação à falta de referências e fontes adequadas para respaldar respostas, o que pode desencadear autoridade suprema (Kasneci *et al.*, 2023; Taecharunroj, 2023).

Portanto, embora o ChatGPT tenha um potencial criativo interessante, limites importantes, como incorreções, desatualização de conhecimentos, riscos éticos, impacto ambiental, moderação de conteúdo com tendências, risco de plágio e a violação de direitos autorais precisam ser considerados para efetivar o uso seguro e eficaz da tecnologia na área educacional. Além disso, observou-se que a preocupação com a questão dos vieses em modelos de linguagem é recorrente entre os autores. No entanto, como já mencionado, o assunto está superado, ou pelo menos é pauta das grandes organizações que tratam de IA (Cooper, 2023).

Logo, o uso do ChatGPT na área da Educação deve contar com supervisão humana contínua. Os educadores precisam avaliar criticamente os recursos inovadores gerados pela IA e, assim, adaptá-los aos seus respectivos contextos de ensino. A falta de compreensão dos educadores sobre como integrar adequadamente os modelos nos seus processos pedagógicos e currículos é outro obstáculo a ser enfrentado.

## Uso e Aplicação da Inteligência Artificial (ChatGPT) na Educação

Kasneci *et al.* (2023) realizaram um estudo e verificaram que o ChatGPT tem potencial para ser utilizado com estudantes do Ensino Fundamental. Eles descobriram que os modelos podem criar exercícios personalizados de gramática, vocabulário e interpretação de textos com o objetivo de fortalecer a aprendizagem e identificar lacunas de conhecimento, além de gerar resumos simplificados de livros didáticos evidenciando os pontos-chave – o que pode facilitar a compreensão das crianças.

No Ensino de Ciências para alunos do Ensino Fundamental e Médio, os modelos podem ser usados para criar explicações interativas sobre conceitos e fenômenos complexos, como o efeito estufa ou a teoria da evolução, simulando diálogos entre cientistas ou promovendo debates sobre diversas teorias e situações do dia a dia. Para adolescentes e adultos que estão aprendendo um novo idioma, os modelos podem atuar como professores virtuais de conversação, oferecendo *feedbacks* em tempo real sobre gramática, sotaque e fluência (Kasneci *et al.*, 2023).

Nos cursos técnicos e superiores, os modelos podem gerar problemas, ajudar no estudo de casos ou simular situações reais relacionadas à área de estudo, como diagnósticos médicos ou

propostas de projetos de engenharia, auxiliando no desenvolvimento de habilidades de raciocínio prático, além de produzir conteúdos e avaliações personalizadas com os objetivos de aprendizagem individuais de cada estudante, substituindo situações simples a mais complexas (Kasneci *et al.*, 2023; Lim *et al.*, 2023).

Assim, é possível analisar que existem inúmeras oportunidades educacionais disponíveis, as quais dependem da criatividade dos educadores de explorar as capacidades das estruturas linguísticas para engajar e complementar o processo de aprendizagem em todos os níveis de ensino (Kasneci *et al.*, 2023).

No estudo realizado por Cooper (2023) o autor constatou que o ChatGPT pode ser utilizado como uma plataforma preliminar para que os estudantes consigam assimilar novos conceitos antes mesmo de se envolverem com materiais convencionais, como os livros. Essa abordagem pode contribuir para a formação de uma compreensão geral do tema. Outro exemplo: estudantes que possuem dificuldades para elaborar redações podem contar com a ajuda da IA para superar bloqueios criativos, produzindo um primeiro rascunho que pode ser editado e aprimorado pelo aluno posteriormente, o que possibilitaria que o aluno obtivesse, rapidamente, uma explicação introdutória de um conceito, motivando-o e a se envolver mais nos estudos, ou, ainda, oferecendo *prompts* e ideias que orientem os alunos a aprofundarem sua pesquisa e aprendizado, o que os levaria a melhorar a escrita, tornando as narrativas mais claras e objetivas (Cooper, 2023).

Ademais, os modelos de IA Generativa podem criar conteúdos educacionais, como questionários, fornecer explicações detalhadas sobre conceitos complexos e confeccionar materiais personalizados para os estudantes, aprimorando o interesse, o engajamento e a experiência de aprendizado.

Outra maneira de usar o modelo é a partir da criação automática de tarefas e avaliações personalizadas, gerando perguntas e fornecendo incentivos que estimulam o pensamento crítico. Os educadores, no entanto, devem avaliar os recursos gerados pelo ChatGPT antes de aplicá-los, adaptando-os ao contexto específico de seus alunos e aos seus objetivos educacionais (Lim *et al.*, 2023).

Por fim, a tecnologia pode gerar conteúdos e avaliações customizadas para treinamentos e formações profissionais *online* de acordo com os objetivos de cada aluno. Assim, dependendo do contexto educacional, os modelos de IA Generativa podem ser empregados didaticamente de diversas formas para enriquecer e personalizar a experiência de estudantes e professores.

## Ética e Sociedade da Inteligência Artificial

O surgimento de *chatbots* de Inteligência Artificial – como o ChatGPT, da OpenAI – tem gerado debates sobre seus impactos na Educação. Conforme apontam Aydin, Schwarzenegger e Yeganeh (2023), as implicações das ferramentas de processamento de linguagem natural na Educação e em publicações acadêmicas ainda são imprevisíveis. No entanto, diversas preocupações éticas e riscos potenciais que precisam ser avaliados criticamente já estão sendo observados.

Floridi (2023) destaca que se trata de uma nova forma de “agência sem inteligência”; ou seja, a tecnologia tem a capacidade de realizar tarefas com sucesso, porém sem compreensão real do conteúdo, sendo, portanto, urgente e necessário estar atentos aos diversos riscos e questões éticas que precisam ser avaliados criticamente.

Um dos principais pontos destacados por García-Peñalvo (2023) é o risco de o ChatGPT substituir o pensamento crítico e a criatividade dos alunos. Logo, as ferramentas de IA, como o

ChatGPT, devem ser utilizadas em conjunto com outras formas de instrução e avaliação e não devem substituir o elemento humano da aprendizagem. Em outras palavras, caso os estudantes depositem confiança demasiada no *chatbot* para realizarem suas tarefas podem ter o surgimento de pensamentos originais obstruído e o progresso intelectual impedido.

Além disso, como Iskender (2023) apontou em entrevista, os textos gerados pelo próprio ChatGPT podem ter qualidade decente, porém padecem de falta de originalidade. Isso ocorre devido à restrição dos modelos aos dados utilizados no treinamento, não tendo a capacidade de gerar novas percepções por si mesmos. Logo, há riscos para a integridade acadêmica se os alunos utilizarem essas ferramentas indiscriminadamente para trabalhos escolares.

Outra questão ética fundamental diz respeito aos direitos autorais, uma vez que, segundo García-Peñalvo (2023), ao obter as respostas, especialmente quando são solicitadas apresentações de conhecimento, não há referência às fontes utilizadas para a elaboração da resposta. Isto é, o ChatGPT se baseia em um amplo conjunto de dados prévios, mas não cita adequadamente as fontes, o que configura apropriação indevida de conteúdo.

Portanto, o uso de *chatbots*, como o ChatGPT, na Educação requer estratégias pedagógicas que estimulem o pensamento crítico, a criatividade e a citação correta de fontes pelos alunos, de forma a mitigar os riscos éticos e maximizar os benefícios dessas ferramentas.

## Conclusão

Em meio às aceleradas transformações tecnológicas do século XXI, a ascensão de sistemas de IA, como o ChatGPT, representa um marco indelével no campo educacional. Esses sistemas, com sua capacidade de gerar textos coerentes e convincentes, possuem potencial não apenas para reformular a maneira como a informação é consumida, mas também para redefinir as pedagogias contemporâneas.

Tornou-se evidente que o ChatGPT pode atuar como uma ferramenta pedagógica complementar valiosa. Sua aplicação potencial para auxiliar alunos no processo de redação, por exemplo, sugere que ele pode ser utilizado para superar barreiras de aprendizado e estimular a criatividade. No entanto, essa promissora perspectiva vem acompanhada de ressalvas significativas. Os desafios éticos emergentes, como o risco de plágio e questões de direitos autorais, não podem ser negligenciados.

O presente trabalho de revisão de literatura explorou profundamente as multifacetadas implicações do ChatGPT no ambiente educacional. O artigo inicialmente mapeou o conhecimento produzido sobre o ChatGPT e seus impactos na Educação, nos meses seguintes ao seu lançamento. A pergunta norteadora foi: quais têm sido os principais impactos gerados pelo ChatGPT em seus primeiros meses de existência no contexto da Educação?

Para responder a essa pergunta, o artigo selecionou e analisou criticamente 10 estudos pioneiros que discutiram possibilidades, limitações, aplicações e questões éticas relacionadas ao uso do ChatGPT na Educação. Os achados foram organizados em quatro categorias principais: (1) Perspectiva histórica do ChatGPT; (2) Possibilidades, limitações e desafios; (3) Aplicações na Educação; e (4) Implicações éticas e sociais.

A análise demonstrou que o ChatGPT representa um marco importante no campo da Inteligência Artificial e dos modelos de linguagem, com capacidades impressionantes de interação e geração de texto. Porém, apresenta limitações cruciais, como falta de raciocínio lógico, imprecisão e desatualização, que precisam ser enfrentadas.

No contexto educacional, o ChatGPT tem gerado tanto entusiasmo quanto preocupações. Seu potencial para personalizar explicações, conteúdos e avaliações é promissor. No entanto, os riscos para a integridade acadêmica e o pensamento crítico dos alunos exigem estratégias pedagógicas cuidadosas e uso complementar, não substitutivo, da tecnologia.

A pesquisa também evidenciou que, enquanto a IA Generativa tem o potencial de revolucionar métodos de ensino, é essencial que sua integração seja cuidadosamente planejada e contextualizada, garantindo que a tecnologia seja empregada de maneira que priorize o bem-estar e o desenvolvimento dos alunos.

A perspectiva de educadores de administração, como discutido em trabalhos anteriores, sugere que o potencial transformador da IA Generativa é vasto. No entanto, é crucial garantir que essa transformação seja responsável e centrada no ser humano. A IA, em sua essência, é uma ferramenta, e a maneira como é moldada e aplicada no campo educacional determinará se ela serve como uma bênção pedagógica ou uma maldição tecnológica.

Em última análise, esta revisão destaca a necessidade de uma abordagem equilibrada e crítica ao integrar o ChatGPT e tecnologias similares no currículo educacional. À medida em que se avança na fronteira da Inteligência Artificial na Educação, é imperativo que os educadores permaneçam críticos, reflexivos e engajados, garantindo que a tecnologia seja usada de maneira que beneficie os alunos e a sociedade como um todo.

Então, a pergunta proposta foi respondida? Em parte, sim. Sabe-se, agora, mais sobre as implicações e oportunidades oferecidas pelo ChatGPT no contexto educacional. No entanto, como frequentemente ocorre na pesquisa acadêmica, novas descobertas geram novas questões. O campo da Inteligência Artificial, com o advento do ChatGPT na Educação, é vasto e está em constante evolução, e ainda há muito a ser explorado e descoberto.

Ao encerrar esta revisão, fica evidente que este é apenas o início de uma jornada de descoberta. À medida que a Inteligência Artificial continua a evoluir e a se infiltrar nas instituições educacionais, faz-se necessário permanecer vigilantes, críticos e, acima de tudo, orientados por uma paixão inabalável pela Educação centrada no ser humano.

## Referências

- Aydin, B.; Schwarzenegger, C.; Yeganeh, B. Implications of large language models like ChatGPT for education and academic publishing. *Nature Human Behaviour*, v. 7, n. 3, p. 356-359, 2023.
- Bardin, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- Cooper, G. Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, v. 32, p. 444-452, 2023. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>.
- Costa Junior, J. F. et al. A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior. *Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, v. 6, p. 246-269, 2023.
- Crawford, K. et al. *Anthropic promises and perils: Reimagining ethical AI research and practice*. Ithaca, NY: Cornell University, 2023. v. 4. Doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.11147>.
- Floridi, L. AI as agency without intelligence: on ChatGPT, large language models, and other generative models. *Philosophy & Technology*, v. 36, n. 15, 2023. Doi: <https://doi.org/10.1007/s13347-023-00621-y>.
- García-Peñalvo, F. J. The perception of artificial intelligence in educational contexts after the launch of ChatGPT: Disruption or panic? *Education in the Knowledge Society*, v. 24, e32111, 2023. Doi: <https://doi.org/10.14201/eks.32111>.

- Hu, Y. *ChatGPT's dizzying launch tops 100 million users*. [S.l.]: Guardian News, 2023. Disponível em: <https://www.theguardian.com/technology/2023/feb/02/chatgpt-100-million-users-open-ai-fastest-growing-app>. Acesso em: 25 fev. 2023.
- Iskender, A. Holy or unholy? Interview with Open AI's ChatGPT. *European Journal of Tourism Research*, v. 34, p. 3414, 2023. Doi: <https://doi.org/10.54055/ejtr.v34i.3169>.
- Kasneci, G. *et al.* *ChatGPT forever?* On opportunities and challenges of large language models for education. Ithaca, NY: Cornell University, 2023. v. 1. Doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2301.05980>.
- Lim, L. *et al.* Generative AI and the future of management education: Ragnarok or reform? A paradox perspective of management educators. *Academy of Management Learning & Education*, v. 21, n. 2, p. 100790, 2023. Doi: <https://doi.org/10.5465/amle.2022.0319>.
- McCarthy, J. *et al.* *A proposal for the Dartmouth Summer research project on artificial intelligence*. Hanover: Dartmouth College, 1955.
- Nicolelis, M. *O Verdadeiro criador de tudo: como o cérebro humano moldou o universo tal como o conhecemos*. [S.l.]: Elsinore, 2023.
- Pereira, M. G.; Galvão, T. F. Etapas de busca e seleção de artigos em revisões sistemáticas da literatura. *Epidemiologia e Serviço de Saúde*, v. 23, n. 2, p. 369-371, 2014. Doi: [10.5123/S1679-49742014000200019](https://doi.org/10.5123/S1679-49742014000200019).
- Prado, M. Inteligência artificial e os impactos dos grandes modelos de linguagem na educação e na cultura informativa. *Jornal da USP*, 12 jan. 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/inteligencia-artificial-e-os-impactos-dos-grandes-modelos-de-linguagem-na-educacao-e-na-cultura-informativa/>. Acesso em: 3 jun. 2024.
- Salinas, D.R. D. *et al.* Opportunities and ethical challenges of the use of ChatGPT and generative AI in education. *Education Sciences*, v. 13, n. 2, p. 104, 2023.
- Taecharunroj, V. "What Can ChatGPT Do?" Analyzing Early Reactions to the Innovative AI Chatbot on Twitter. *Big Data Cognitive Computing*, v. 7, n. 35, p. 1-10, 2023. Doi: <https://doi.org/10.3390/bdcc7010035>.
- Zawacki-Richter, O. *et al.* *Systematic reviews in educational research: Methodology, perspectives and application*. Wiesbaden: Springer Nature, 2020.
- Zhou, J. *et al.* ChatGPT: potential, prospects, and limitations. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, v. 25, p. 6-11, 2023. Doi: <https://doi.org/10.1631/FITEE.2300089>.

## Colaboradores

Conceituação: C. B. LIMA. Metodologia: C. B. LIMA e A. SERRANO. Escrita - rascunho original: C. B. LIMA. Escrita - revisão e edição: C. B. LIMA e A. SERRANO.