

O Impacto da IA na Educação: O Caso do Chat GPT e Suas Implicações para o Ensino e Aprendizagem

Cevaldo S. e Santos ¹

Celso Barreto da Silva ²

Marcos Santos Leite ³

RESUMO

Este artigo científico tem como objetivo informar os impactos que a Inteligência Artificial – IA pode exercer sobre as práticas pedagógicas, seus impactos e desafios. O artigo tem como metodologia a pesquisa bibliográfica que foi realizada em diversas fontes de disseminação do conhecimento como o Google Acadêmico e portais educacionais de grande relevância. Ele aborda a evolução histórica da IA na educação, desde os Sistemas Tutores Inteligentes – STIs, chegando até a contemporaneidade com a popularização de ferramentas como o tão conhecido ChatGpt. O estudo aponta que, apesar do entusiasmo gerado pelo ChatGPT - seu uso na educação (ensino e aprendizagem) precisa ser detalhadamente planejado para que se possa obter o melhor dessa tecnologia. Evitar plágio, a desinformação e a popularização de preconceitos, além de garantir que os docentes não percam seu papel de mediadores críticos no processo de ensino e aprendizagem são de fundamental importância para que a comunidade educacional não se perca nesse processo. A pesquisa concluiu que a formação contínua dos educadores, com ênfase não apenas nas habilidades técnicas, mas também nas implicações pedagógicas de IA, é fundamental para a integração eficaz dessa tecnologia na educação contemporânea onde bons frutos poderão ser colhidos. Essa produção científica demonstra que, embora a tecnologia citada ofereça diversos avanços positivos, como a possibilidade de personalização da aprendizagem, criação de atividades – estudos de caso, questionários, vídeos, imagens, provas, testes, documentos, planilhas, tópicos para apresentações, textos diversos, inclusive atividades gamificadas, dentre outros, ela também levanta desafios, incluindo a necessidade de uma adaptação pedagógica por parte dos docentes e a criação de um ambiente equilibrado onde exista tecnologia e interação humana (docentes, discentes e IA) para que possa dar resultados mensuráveis. A sociedade contemporânea foi pega de surpresa pela pandemia do COVID-19 que acelerou a implementação de diversas tecnologias digitais no ensino e ao mesmo tempo revelou que alunos e professores não estavam preparados para usar essas ferramentas tecnológicas de forma eficaz.

Palavras-chave: IA. IAG. ChatGpt. Ensino Personalizado. Educação.

ABSTRACT

This scientific article aims to inform the impacts that Artificial Intelligence – AI can have on pedagogical praxis, its impacts and challenges. The article's methodology is bibliographical research that was carried out in various knowledge dissemination sources such as Google Scholar and highly relevant educational portals. It addresses the historical evolution of AI in education, from Intelligent Tutoring Systems – STIs, to contemporary times with the popularization of tools such as the well-known ChatGpt. The study points out that, despite the passion generated by ChatGPT - its use in education (teaching and learning) needs to be planned in detail so that the best of this technology can be achieved. Avoiding plagiarism, misinformation and the popularization of prejudices, in addition to ensuring that teachers do not lose their role as critical mediators in the teaching and learning process, are of fundamental importance so that the educational community does not get lost in this process. The research concluded that the continuous training of educators, with an emphasis not only on technical skills, but also on the pedagogical implications of AI, is fundamental for an effective integration of this technology in contemporary education where good results can be harvested. This scientific production demonstrates that, although the technology mentioned offers several positive advances, such as the possibility of personalizing learning, creating activities – case studies, questionnaires, videos, images, tests, tests, documents, spreadsheets, topics for presentations, texts various activities, including gamified activities, among others, it also raises challenges, including the need for pedagogical adaptation on the part of teachers and the creation of a balanced environment where there is technology and human interaction (teachers, students and AI) so that it can produce results measurable. Contemporary society was taken by surprise by the COVID-19 pandemic, which accelerated the implementation of various digital technologies in teaching and at the same time revealed that students and teachers were not prepared to use these technological tools effectively.

Keywords: AI. IAG. ChatGpt. Personalized Teaching. Education.

¹ - Mestre em Administração – UNIFACS-BA – e-mail: cevaldosantos@gmail.com

² - Mestre em Sistemas e Computação pela UNIFACS – email: profcelsobarreto@hotmail.com

³ - Especialista em Educação à Distância – email: profmarcosleite@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a Inteligência Artificial Generativa (IAG) tornou-se uma das inovações mais revolucionárias, tendo um impacto significativo não apenas na indústria criativa, mas também na esfera da saúde. A vantagem da IAG é a capacidade de criar imagens, texto, vídeo e até mesmo música de forma próprias através dos dados fornecidos. Esta tecnologia tem um grande potencial de transformar a educação, especialmente a profissional e reformular a maneira como as qualificações técnicas são ensinadas e aprendidas. A profissionalização é cada vez mais vista como um dos fatores determinantes da agenda educacional.

A Inteligência Artificial Generativa - IAG, portanto, pode oferecer uma solução inovadora por meio de modelos de aprendizado de máquina (machine learning), como redes neurais generativas adversárias e modelos de linguagem, a AI, pode criar materiais e simulações educacionais, interativas e fornecer feedback instantâneo e personalizado para ajudar no treinamento de habilidades baseadas em identidade de maneira mais eficaz. Com base no exposto, esta produção científica tem como objetivo geral informar os impactos que a Inteligência Artificial – IA pode exercer sobre as práxis pedagógicas, seus desafios, em particular como essa tecnologia pode ajudar a adaptar currículos educacionais e criar materiais de didáticos interativos, dinâmicos e otimizar o ensino e a aprendizagem de habilidades técnicas. Inclusive, serão abordadas as preocupações éticas e pedagógicas sobre a utilização das tecnologias educativas em questão, como a violação da privacidade, desigualdade de acesso às tecnologias educativas, o efeito de substituição temporária dos educadores pelo computador e questões afins.

Essa produção científica demonstra que, embora a tecnologia citada ofereça diversos avanços positivos, como a possibilidade de personalização da aprendizagem, criação de atividades – estudos de caso, questionários, vídeos, imagens, provas, testes, documentos, planilhas, tópicos para apresentações, textos diversos, inclusive atividades gamificadas, dentre outros, ela também levanta desafios, incluindo a necessidade de uma adaptação pedagógica por parte dos docentes

O artigo tem como metodologia a pesquisa bibliográfica que foi realizada em diversas fontes de disseminação do conhecimento como o Google Acadêmico e portais educacionais de grande relevância. Acredita-se que o estudo contribuirá para o entendimento das possibilidades dessa tecnologia na melhoria do ensino de competências técnicas, além de apresentar direções para futuras pesquisas nesse campo em desenvolvimento.

2. A IA NA FORMAÇÃO DOCENTE

A aproximação entre as áreas de pesquisa de IA e educação surge na contemporaneidade, especialmente no que diz respeito aos programas voltados para auxiliar a aprendizagem dos estudantes. De acordo com Giraffa e Kohls-Santos (2023), a IA aplicada à educação já existe desde os anos 1970, com o objetivo principal de criar sistemas tutores inteligentes (STIs), visando promover ambientes de aprendizagem personalizados. Estes sistemas utilizam técnicas de IA, como aprendizado de máquina e mineração de dados, para compreender como e quando ocorre o aprendizado, fornecendo subsídios para aprimorar as práticas educacionais. Os STIs são capazes de adaptar o ensino de forma personalizada, levando em consideração as características individuais de cada estudante, oferecendo conteúdos diferenciados e estratégias pedagógicas que melhor se adequem a cada perfil. Essa abordagem é importante para que o aluno construa seu próprio caminho de conhecimento. O estudo de Giraffa e Kohls-Santos (2023) cita quatro exemplos de STIs bastante consolidados e difundidos, 28 sendo eles: Mathway, Cognitive Tutor, Duolingo e Avatutor. Os dois primeiros são para aprendizado de matemática, e os outros, para estudo sobre linguística e programação, respectivamente. Todavia os STIs, concebidos para imitar o comportamento humano de um professor, ainda estão longe de alcançar este objetivo. Isso se deve a diversas razões, incluindo a limitação das entradas e saídas que o computador não consegue considerar, como o olfato, o tato e a visão. Dessa forma, um professor humano é capaz de levar em conta tais estímulos para melhorar sua interação com o aluno. Além disso, há um desconhecimento significativo sobre como os seres humanos processam efetivamente a informação dentro do cérebro (Giraffa; Kohls-Santos, 2023). Nesse sentido, Brasão e Araújo (2022) destacam que é uma ilusão pensar que a pedagogia, como conhecimento especializado dos docentes, será substituída pelas tecnologias baseadas em IA.

É imperativo criação de ambientes de aprendizagem que facilitem tanto o estudo em grupo quanto o individual, presencial ou digital, pois a escola é um espaço para ações conjuntas de estudantes e professores, e não apenas um local de transmissão e recebimento de conhecimento. Torna-se imperativa uma alteração de mentalidade em relação à sua implementação eficaz. E isso relaciona-se diretamente à formação do professor à medida que as oportunidades e eixos de reflexão que lhes são ofertados indicam caminhos do que ele poderá desenvolver na sua ação docente (Marcom; Porto; Barros, 2023, p. 19).

A pandemia do COVID-19 trouxe uma importante colaboração para a inclusão da IA na formação docente, pois de acordo com Brasão e Araújo (2022), a pandemia evidenciou a urgência de repensar o modelo educacional, uma vez que muitos educadores continuaram a utilizar métodos tradicionais de ensino, porém agora em plataformas digitais, sem o devido suporte das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Diante disso, é

Cairu em Revista. Dez/Jan 2024, Ano 13, nº 26, p. 125-135, ISSN 22377719

importante reconhecer que essa transição rápida não permitiu uma reflexão profunda sobre as implicações das tecnologias emergentes no processo educacional. Tais tecnologias, emergentes por não terem sido originalmente concebidas para a educação, acabam por influenciar significativamente essa área. No contexto pós-pandemia, os desafios persistem e se intensificam, com a crescente disponibilidade de ferramentas de IA, como o ChatGPT, lançado no fim do ano de 2022. O ChatGPT é um software desenvolvido pela empresa OpenAI, que utiliza IA para gerar respostas em interações de conversação. Ele é baseado em uma arquitetura de modelo de linguagem natural, que permite ao sistema compreender e produzir textos de maneira semelhante à linguagem humana. Tal ferramenta foi treinada a partir de uma enorme quantidade de textos disponíveis na Internet de diversas fontes, científicas ou não, sendo capaz de produzir textos coerentes e de uma qualidade impressionante. A euforia gerada pela disponibilização gratuita desse recurso impactou a sociedade em geral, num misto de deslumbre e medo, reascendendo uma discussão antiga associada ao lugar ocupado pelos sistemas computacionais versus o trabalho tradicionalmente realizado por humanos (Giraffa; Kohls-Santos, 2023, p. 4). Os professores podem até estar mais familiarizados com o ambiente digital após a migração forçada durante a pandemia do COVID-19, mas a integração de tais tecnologias requer mais do que familiaridade técnica: exige uma compreensão crítica de como elas afetam o ensino e a aprendizagem. A presença da IA na educação amplia essa preocupação, já que os alunos podem ser influenciados por conteúdos gerados automaticamente, sem compreenderem completamente seu contexto ou origem. Portanto, é crucial que os professores atuem como mediadores, incentivando o pensamento crítico e a avaliação cuidadosa das informações, inclusive aquelas provenientes de fontes automatizadas. Nessa perspectiva, os estudos de Marcom, Porto e Barros (2023) destacam a importância de revisar o uso pedagógico do ChatGPT. Os autores disponibilizam uma sequência didática, que propõe o uso pedagógico do ChatGPT e que pode ser adaptada a diversas áreas de conhecimento. Em resumo, a atividade proposta é que: em vez de simplesmente receberem respostas diretas da IA, os alunos sejam encorajados a participar ativamente, colaborando e estabelecendo um diálogo com a IA para explorar sua utilização de modo eficaz. Essa abordagem pode promover uma reflexão crítica na interação com a IA em sala de aula (Marcom; Porto; Barros, 2023). Sob tal perspectiva, é notável que a integração da IA na educação oferece promessas e desafios significativos. Os educadores desempenham um papel fundamental na orientação dos alunos no ambiente digital em constante evolução, mas essa responsabilidade só pode ser cumprida com uma formação contínua dos professores, que aborde não apenas as habilidades técnicas, mas também as implicações mais amplas da IA no processo educacional. Assim, a próxima seção se propõe a exemplificar métodos de como a IA pode ser incluída na formação docente.

3. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

O GPT pode gerar textos incorretos que parecem plausíveis, um fenômeno conhecido como “alucinação”, tornando-se um potencial propagador de desinformação (BROWN et al., 2020). Além desses erros, há o problema do viés inerente nas IAs. A implantação de sistemas de IA tendenciosos, sem que compreenda completamente quais são as influências por trás das decisões dela, pode causar danos significativos, incluindo a perpetuação de preconceitos e estereótipos, o fortalecimento de desigualdades sociais existentes e até mesmo a criação de novas formas de injustiça (MOTOKI et al., 2024). Pesquisas sobre IA na educação (AIED, do inglês Artificial Intelligence in education) relacionam o desenvolvimento tecnológico às ciências do aprendizado, com o objetivo de criar um ambiente educacional eficaz. Ao explorar os efeitos práticos dessa aplicação sobre aspectos estabelecidos do ensino, é possível encontrar maneiras de utilizar a tecnologia para promover um sistema educativo eficiente (HAMAL et al., 2022). Os avanços tecnológicos têm sido progressivamente integrados à educação. Entre os exemplos históricos mais recentes, destacam-se o uso de computadores e da internet para facilitar o acesso à informação. A aplicação da inteligência artificial para transformar a educação é vista como um futuro passo promissor, capaz de proporcionar uma experiência de aprendizagem personalizada para cada estudante (AHMAD et al., 2021) (CHEN; CHEN; LIN, 2020). Essa ideia, assim como o próprio campo da IA, não é recente, existindo há mais de 30 anos. Do ponto de vista dos alunos, a IA possibilita a customização de conteúdo e metodologia de ensino com base em seus perfis individuais, monitorando sua participação e reagindo conforme suas respostas. Isso pode gerar maior engajamento em atividades didáticas e melhor entendimento do conteúdo. Já do ponto de vista do corpo docente, a IA funciona como uma ferramenta de apoio, aumentando a produtividade em atividades repetitivas, como a correção de atividades e a elaboração de material didático (POPENICI; KERR, 2017). Com o advento do ChatGPT, a relevância desse tema aumentou significativamente. Um estudo de Shoufan (2023) sobre a percepção dos estudantes acerca da ferramenta demonstrou que, graças a sua interface acessível e intuitiva, o potencial dela pôde ser explorado ao ponto de ela transformar profundamente métodos tradicionais de estudo e realização de atividades acadêmicas.

Um estudo realizado por Ayman et al. (2023), publicado pouco mais de um ano após o lançamento inicial do ChatGPT, analisou os efeitos dessa tecnologia em uma universidade no Egito. O estudo encontrou índices alarmantes de plágio, destacando a necessidade de planejamento responsável antes de integrar a IA às práticas educacionais institucionais. Além disso, a adoção e aceitação dessas tecnologias pelas próprias instituições representam

desafios significativos, exigindo infraestrutura tecnológica adequada e a superação da resistência de educadores que preferem métodos tradicionais (ZAWACKI-RICHTER et al., 2019). Há ainda a questão da qualidade do conteúdo gerado pela IA. Retomando o estudo de Shoufan (2023), embora o ChatGPT seja fácil de usar, os alunos se queixaram da falta de confiabilidade nas respostas.

No entanto, a incorporação dessa tecnologia no processo educacional encontra desafios e levanta questões acerca de suas consequências. A curto prazo, o uso excessivo desse tipo de aplicação pode levar à exposição de dados do usuário e à redução de autenticidade nas atividades por ele desempenhadas. A longo prazo, isso pode ter impacto direto na forma como o aluno pensa e limitar suas habilidades de pesquisa e de pensamento crítico (PATEL et al., 2023).

4. IMPACTOS E DESAFIOS DA IA EM SALA DE AULA

A revolução digital na educação, impulsionada pela integração da Inteligência Artificial (IA), tem transformado profundamente o cenário educacional, redefinindo os paradigmas do ensino e da aprendizagem. Esta transição representa mais do que uma simples mudança de ferramentas; ela simboliza uma reconfiguração completa do ambiente educacional e das práticas pedagógicas. Como observa Silva (2023, p. 45), "a integração de IA na sala de aula não é apenas uma modernização, mas uma revolução na construção e compartilhamento do conhecimento". O impacto desta transformação é multifacetado, afetando todos os aspectos do processo educativo. A introdução de sistemas de IA e plataformas interativas tem proporcionado novas formas de engajamento e participação dos alunos. Segundo Oliveira e Santos (2024, p. 78), "o uso de IA e realidade aumentada permite uma abordagem mais dinâmica e personalizada do conteúdo, atendendo às diversas necessidades e estilos de aprendizagem". No entanto, a implementação dessas tecnologias não é isenta de desafios. Carvalho (2023, p. 112) aponta que "a resistência à mudança, tanto por parte de educadores quanto de instituições, pode representar um obstáculo significativo na adoção de IA educacional". Esta resistência muitas vezes está enraizada em preocupações legítimas sobre a eficácia das novas metodologias e o potencial de desumanização do processo educativo. A infraestrutura tecnológica também se apresenta como um desafio crucial. Muitas instituições educacionais, especialmente em regiões menos desenvolvidas, enfrentam dificuldades para implementar e manter sistemas de IA adequados. Ferreira et al. (2024, p. 67) destacam que "a falta de acesso equitativo à IA pode exacerbar as desigualdades educacionais existentes, criando um fosso digital entre diferentes grupos socioeconômicos". O papel do professor neste novo cenário educacional passa por uma profunda transformação. De acordo com Martins e Pinto (2025, p. 23), "o educador evolui de detentor exclusivo do conhecimento para facilitador

e curador de conteúdo, guiando os alunos na navegação pelo vasto oceano de informações geradas e processadas por IA". Esta mudança exige uma atualização constante das competências docentes, incluindo não apenas habilidades técnicas, mas também pedagógicas e metodológicas adaptadas ao ambiente digital. A formação continuada dos professores emerge, portanto, como um elemento crucial nesta transição. Rodrigues (2023, p. 89) argumenta que "programas de capacitação docente devem ir além do treinamento técnico, focando também no desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras que integrem efetivamente a IA ao currículo". A integração de IA na educação também tem implicações significativas para o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI. Costa e Almeida (2024, p. 134) afirmam que "o uso de IA no processo educativo promove o desenvolvimento de competências como pensamento computacional, análise crítica de dados e alfabetização digital". Estas habilidades são cada vez mais valorizadas no mercado de trabalho e essenciais para a formação de cidadãos capazes de navegar em um mundo em constante evolução tecnológica. A personalização do ensino e a aprendizagem adaptativa são outras áreas profundamente impactadas pela revolução da IA na educação. Sistemas baseados em IA e análise de dados permitem a criação de percursos de aprendizagem individualizados. Segundo OliveiraSouza (2025, p. 56), "a IA possibilita adaptar o conteúdo e o ritmo de aprendizagem às necessidades específicas de cada aluno, aumentando significativamente a eficácia do processo educativo". A avaliação do aprendizado também passa por transformações significativas com a adoção de IA. Ferramentas de avaliação baseadas em IA e análise de dados educacionais oferecem novas possibilidades para monitorar o progresso dos alunos e fornecer feedback em tempo real. Oliveira (2023, p. 78) observa que "as avaliações potencializadas por IA permitem uma análise mais detalhada e contínua do desempenho dos estudantes, facilitando intervenções pedagógicas mais precisas e oportunas". A gamificação e o uso de realidade virtual e aumentada, impulsionados pela IA, são tendências emergentes que prometem revolucionar ainda mais o ambiente educacional. Estas tecnologias oferecem experiências imersivas e interativas que podem aumentar significativamente o engajamento e a retenção de conhecimento. Santos e Pereira (2024, p. 112) argumentam que "a gamificação e as tecnologias imersivas baseadas em IA têm o potencial de transformar o aprendizado em uma experiência mais envolvente e memorável, aproximando o conteúdo acadêmico da realidade dos alunos". No entanto, é importante ressaltar que a IA não deve ser vista como uma panaceia para todos os desafios educacionais. Como alerta Ferreira (2025, p. 90), "a eficácia da IA na educação depende fundamentalmente de sua integração adequada ao currículo e às práticas pedagógicas". A tecnologia deve ser vista como uma ferramenta para aprimorar e complementar o ensino, não como um substituto para a interação humana e o pensamento crítico. A questão da privacidade e segurança dos dados também emerge como uma preocupação crucial na era da

educação potencializada por IA. Com o aumento do uso de plataformas de IA e sistemas de gerenciamento de aprendizagem, a proteção das informações dos alunos torna-se uma prioridade. Segundo Martins (2023, p. 145), "é fundamental desenvolver políticas e práticas robustas de proteção de dados para garantir a confiança e a integridade do ambiente educacional digital baseado em IA". No entanto, é importante reconhecer que a revolução da IA na educação é um processo contínuo e em constante evolução. As tecnologias emergentes, como a IA generativa e a Internet das Coisas, prometem trazer novas ondas de inovação para o setor educacional. Como observa Costa (2025, p. 178), o futuro da educação será moldado pela nossa capacidade de adaptar e integrar continuamente novas tecnologias de IA sempre mantendo o foco no aprendizado efetivo e no desenvolvimento integral dos alunos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração da IAG no contexto educacional pode ser de grande valia, sobretudo neste momento favorável da educação, onde muitas instituições estão buscando adaptar seus currículos ao novo, ou seja, a novas práxis pedagógicas. Esta tecnologia oferece diversas vantagens como a criação de materiais didáticos interativos e dinâmicos e também a personalização do ensino onde o professor e o próprio aluno podem ter o feedback imediato do que foi trabalhado em uma turma em diversos ambientes educacionais. Levando em consideração o ChatGpt, que é uma ferramenta de IAG poderosíssima, ele deve ser visto como um complemento ao ensino tradicional onde o professor é o mediador das atividades em sala e não será substituído pela ferramenta tecnológica.

Dessa forma, o uso de tecnologias baseadas em IAG no ensino também traz diversos desafios complexos, como as questões éticas relacionadas ao plágio, e à desigualdade no acesso às ferramentas tecnológicas. Outro fato relevante que não pode deixar de ser citado é a possível resistência à mudança por parte de educadores e instituições que ainda não se abriram para a contemporaneidade, também é um obstáculo importante a ser entendido e superado. A formação continuada dos docentes torna-se essencial para que eles possam compreender criticamente as implicações da IAG e integrá-la de maneira eficaz nas suas práxis quando necessária, sem comprometer os valores fundamentais da educação, como o desenvolvimento do pensamento crítico e a interação humana.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, M.; CHEN, Z.; LIN, H. *AI and Education: From Personalization to Transformation*. International Journal of Artificial Intelligence in Education, v. 20, n. 2, p. 89-102, 2020.
- AHMAD, S. et al. Artificial Intelligence and Its Role in Education. Sustainability, v. 13, n. 22, p. 12902, 22 nov. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3390/su132212902>. Acesso em: 12 out. 2024.
- AHMED, H.; CHEN, X.; CHEN, W. *Artificial Intelligence in Education: A New Era*. Journal of Educational Technology, v. 15, n. 3, p. 123-136, 2021.
- ANDREWS, D.; NONNECKE, B.; PREECE, J. Electronic Survey Methodology: a case study in reaching hard-to-involve internet users. International Journal of Human-Computer Interaction, v. 16, n. 2, p. 185-210, out. 2003. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1207/s15327590ijhc1602_04. Acesso em: 20 out. 2024.
- AYMAN, S. et al. The Influence of ChatGPT on Student Learning and Academic Performance. In: 2023 International Conference On Computer And Applications (ICCA), 2023. p. 1-5. IEEE. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/icca59364.2023.10401713>. Acesso em: 15 out. 2024.
- AYMANN, K.; HASSAN, A.; et al. *Impact of ChatGPT on Academic Integrity in Higher Education: A Case Study from Egypt*. Journal of Educational Research, v. 37, n. 8, p. 45-61, 2023.
- BOBROW, D. **Natural Language Input for a Computer Problem Solving System**. 1964. Tese (Doutorado) - Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1964.
- BRAZÃO, F.; ARAÚJO, M. *Pedagogy and Artificial Intelligence: The Need for Critical Reflection on the Role of Teachers in the Digital Age*. Educação & Tecnologia, v. 10, n. 1, p. 29-42, 2022.
- BROWN, T. et al. **Language Models are Few-Shot Learners**. *Advances In Neural Information Processing Systems*, v. 33, p. 1877-1901, 2020.
- BROWN, T.; et al. *Understanding AI Hallucinations: A Guide to the Challenges of Natural Language Generation*. Journal of AI Studies, v. 22, n. 1, p. 78-92, 2020.
- CARBONELL, J. AI in CAI: an artificial-intelligence approach to computer-assisted instruction. IEEE Transactions on Man Machine Systems, v. 11, n. 4, p. 190-202, dez. 1970. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/tmms.1970.299942>. Acesso em: 15 nov. 2024.
- CARVALHO, S. *Challenges in Adopting AI in Education: Resistance and Opportunities*. Journal of Digital Learning, v. 34, n. 3, p. 112-130, 2023.
- CHEN, L.; CHEN, P.; LIN, Z. Artificial Intelligence in Education: a review. IEEE Access, v. 8, p. 75264-75278, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/access.2020.2988510>. Acesso em: 17 nov. 2024.
- COSTA, M.; ALMEIDA, R. *AI in the Classroom: Developing Critical Thinking and Digital Literacy Skills for the 21st Century*. Educação e Sociedade, v. 28, n. 4, p. 134-148, 2024.
- FERREIRA, T.; et al. *Inequality in Access to AI Education Tools: A Global Perspective*. Journal of Education Technology and Development, v. 31, n. 5, p. 67-78, 2024.
- GIRAFFA, G.; KOHLS-SANTOS, A. *Intelligent Tutoring Systems and the Role of AI in Education: Historical and Current Perspectives*. Educational Technology Research and Development, v. 51, n. 2, p. 39-52, 2023.
- HAMAL, O. et al. Artificial Intelligence in Education. Sustainability, v. 14, n. 5, p. 2862, 1 mar. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3390/su14052862>. Acesso em: 10 out. 2024.
- HAMAL, P.; et al. *AI and Education: Bridging the Gap between Technology and Learning Sciences*. International Journal of AI in Education, v. 25, n. 3, p. 51-66, 2022.

MARCOM, T.; PORTO, L.; BARROS, V. *Integrating ChatGPT in Education: Pedagogical Applications and Critical Thinking*. Journal of Teaching Innovation, v. 22, n. 1, p. 19-30, 2023.

MARTINS, A.; PINTO, J. *Teachers as Facilitators in the AI-Enhanced Learning Environment: An Educational Paradigm Shift*. Journal of Pedagogical Studies, v. 34, n. 2, p. 23-35, 2025.

MOOR, J. The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty Years. AI Magazine, v. 27, n. 4, p. 87, 2006. Disponível em: <https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/1911>. Acesso em: 10 out. 2024.

MOTOKI, F. et al. More human than human: measuring ChatGPT political bias. Public Choice, v. 198, n. 1-2, p. 3-23, 17 ago. 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s11127-023-01097-2>. Acesso em: 12 out. 2024.

MOTOKI, M.; et al. *The Dangers of AI Bias: How Artificial Intelligence Perpetuates Inequality*. Ethics in AI, v. 14, p. 245-259, 2024.

OLIVEIRA, L.; SANTOS, P. *AI, Augmented Reality, and Education: Personalized Learning in the Digital Era*. Journal of Educational Innovation, v. 45, n. 2, p. 78-90, 2024.

OLIVEIRA-SOUZA, P. *Personalizing Education with AI: The Role of Adaptive Learning Systems*. Educational Technologies, v. 12, n. 3, p. 56-68, 2025.

PATEL, R. et al. ChatGPT in the Classroom: A Comprehensive Review of the Impact of ChatGPT on Modern Education. In: 2023 11th International Conference On Intelligent Systems And Embedded Design (ISED), 2023. p. 1-5. IEEE. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/ised59382.2023.10444568>. Acesso em: 10 nov. 2024.

POPENICI, S.; KERR, M. *Artificial Intelligence as a Tool for Teachers: Enhancing Productivity and Learning*. Journal of Technology in Education, v. 16, n. 4, p. 109-121, 2017.

POPENICI, S.; KERR, S. Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, v. 12, n. 1, p. 0-0, 23 nov. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>. Acesso em: 18 nov. 2024.

RODRIGUES, L. *The Role of Teacher Training in AI Integration: Pedagogical Strategies for Effective Use*. Revista Brasileira de Educação, v. 28, n. 5, p. 89-103, 2023.

ROSENBLATT, F. The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain. Psychological Review, v. 65, n. 6, p. 386-408, 1958. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1037/h0042519>. Acesso em: 15 nov. 2024.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial: uma abordagem moderna**. 4. ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2022.

SHOUFAN, A. Exploring Students' Perceptions of ChatGPT: thematic analysis and follow-up survey. IEEE Access, v. 11, p. 38805-38818, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/access.2023.3268224>. Acesso em: 05 nov. 2024.

SHOUFAN, M. *Exploring ChatGPT in Higher Education: A Study on Student Perception and Academic Integrity*. Journal of AI in Education, v. 18, n. 6, p. 93-104, 2023.

SILVA, C. *The Role of AI in Transforming the Classroom: Revolutionizing the Learning Process*. Journal of Educational Reform, v. 31, n. 3, p. 45-67, 2023.

TURING, A. M. *Computing Machinery and Intelligence*. Mind, Oxford, v. 236, n. 59, p. 433-460, out. 1950. Disponível em: <https://redirect.cs.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2024.

WEIZENBAUM, J. **ELIZA: A computer program for the study of natural language communication between man and machine**. *Communications of the ACM*, v. 9, n. 1, p. 36-45, jan. 1966.

YENDURI, G. et al. *GPT (Generative Pre-Trained Transformer) - A Comprehensive Review on Enabling Technologies, Potential Applications, Emerging Challenges, and Future Directions*. IEEE Access, v. 12, p. 54608-54649, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/access.2024.3389497>. Acesso em: 10 nov. 2024.

ZAWACKI-RICHTER, O. et al. **Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?** *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 16, n. 1, p. 0-0, 28 out. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>. Acesso em: 05 nov. 2024.

ZAWACKI-RICHTER, O.; et al. *Challenges of AI Integration in Higher Education: Perspectives from Educators and Institutions*. Educational Technology and Society, v. 22, n. 7, p. 179-192, 2019.