

EDUCAÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: REFLEXÕES CRÍTICAS E PROPOSITIVAS

*EDUCATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: CRITICAL AND PROPOSITIVE
REFLECTIONS*

 <https://orcid.org/0000-0002-9651-2048> Leandro Silva Costa^A
 <https://orcid.org/0000-0002-0517-4742> Lenina Lopes Soares Silva^A
 <https://orcid.org/0000-0003-0081-9609> Pablo Castro Santos^B
 <https://orcid.org/0000-0002-3337-2885> Ana Karinne de Moura Saraiva^B

^A Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Natal, RN, Brasil.

^B Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Mossoró, RN, Brasil.

Recebido em: 12 de julho de 2024 | **Aceito em:** 19 de novembro de 2024

Correspondência: Leandro Silva Costa (Leandro.costa@ifrn.edu.br)

Resumo

Neste artigo, reflete-se sobre a utilização de inteligência artificial generativa (IA) no processo de ensino-aprendizagem, visando contribuir com o debate crítico acerca do tema IA e educação. Objetiva-se, assim, mapear artigos encontrados na produção científica brasileira sobre a temática no sentido de elencar as principais proposições necessárias ao uso da IA no contexto do ensino privilegiando a abordagem crítica sobre o tema. Para isso, recorreu-se à pesquisa bibliográfica para fundamentar a análise e a investigação do tipo estado do conhecimento para o levantamento das proposições. Elencam-se oito proposições sobre o uso da IA na educação, adotando-se uma abordagem crítica e concluindo que a IA, como recurso tecnológico, constitui um convite à inovação e uma oportunidade para reforçar e aprimorar os processos educacionais. Ademais, seu uso permite exercitar a ética e os valores humanos de forma responsável na construção de novos conhecimentos, considerando que, no contexto atual, suas possibilidades podem contribuir significativamente para a expansão e aprofundamento do processo educativo e científico.

Palavras-chave: Ensino-Aprendizagem; Educação; Inteligência Artificial; Tecnologias educacionais.

Abstract

In the paper, we reflect on the use of artificial intelligence (AI) in the teaching-learning process, aiming to contribute to the critical debate on AI and education. Thus, its objective is to map papers found in Brazilian scientific production on the topic to list the main propositions necessary for the use of AI in the educational context. To this end, a bibliographic review was conducted to support the analysis and an investigation of the state of knowledge was carried out to identify the propositions. Eight propositions on the use of AI in education are listed, considering a critical approach. It is concluded that AI, as a technological imposition, invites innovation and the reaffirmation of educational processes, as well as provides an opportunity to exercise ethics and human values



responsibly in the construction of something new. Given the current context, there is, to some extent, the impossibility of constructing knowledge without taking advantage of its possibilities.

Keywords: Teaching-Learning; Education; Artificial Intelligence; Educational Technologies.

Introdução

Desde os anos 1960-1970, estão em curso revoluções técnico-científicas relacionadas à cibernética, à biotecnologia, à microinformática e à robótica, com o incentivo das grandes potências mundiais para a efetivação plena da globalização financeira e da produção e circulação de bens e serviços nos moldes neoliberais (Libâneo, 2012).

Por outro lado, essas tecnologias e inovações não ficaram restritas à produção e ao mundo do trabalho, isto é, penetraram profundamente na vida cotidiana e nas relações sociais. Essas mesmas tecnologias têm criado necessidades que tornam quase impossível viver sem elas, o que revela uma realidade perigosa, preocupante e alienante. A substituição do real e concreto pelo fictício e imaginário “promove a humanização dos artefatos tecnológicos” (Harvey, 2016), o que faz as pessoas romperem a relação com o mundo sensorial, bem como afastam dos sujeitos sociais e do emaranhado das contradições da realidade e da própria tecnologia, posto que passam a interagir a maior parte do tempo com as máquinas, seja no trabalho e no tempo livre.

Para Bianchetti (2001), “estas novas tecnologias, bem como as preocupações de ordem gerencial, com seus novos critérios de medida do tempo e utilização do espaço, assumem um caráter de onipresença, invadindo todas as dimensões da vida humana” (p. 45). Entre tais dimensões, encontram-se as de formação dos sujeitos via processos educativos.

Essa situação agravou-se com a Revolução 4.0, que viabilizou a entrada do mundo dos robôs e das máquinas em praticamente todos os serviços e promoveu uma nova e perversa digitalização das coisas, dos lugares e das pessoas (Antunes, 2018). Para esse autor, a sociedade informatizada perdeu a capacidade de conduzir o trabalho de forma integral, bem como de garantir direitos, tornando tudo flexível conforme a produção capitalista.

Nesse processo, a revolução digital e o uso de novas mídias e tecnologias adentraram os espaços formativos e têm permeado as relações educativas, questionando inclusive a natureza universalista, democrática e igualitária da educação, uma vez que há uma incorporação acrítica e acelerada das tecnologias de informação e comunicação (Nóvoa, 2015; Nóvoa, 2018).

O movimento de valorização do digital na educação não é recente e nem tampouco se constitui com a pandemia de Covid-19 iniciada em 2020. Mesmo assim, não há dúvida de que houve uma aceleração desse movimento, incentivado por organismos multilaterais, através da recomendação e difusão de um modelo de educação há anos defendido pelo capital, ou seja, a partir de uma agenda empresarial balizada pela concepção de educação como capital humano e por competências à revelia de professores e estudantes. Assim, fazem marketing, vendem produtos e serviços, flexibilizam contratos docentes, substituem o trabalho docente por outros profissionais (atores, músicos, médicos) e flexibilizam a carga horária de estágio e da regulamentação do ensino (Colemarx, 2020). Em curto prazo, está em jogo uma aprendizagem remota por meio de concessão de uso gratuito de serviços e, a longo prazo, a consolidação das tecnologias da informação, ofertadas por grandes empresas multinacionais nos sistemas regulares de ensino (Colemarx, 2020).

Abriu-se uma “caixa” em que muitas energias foram liberadas e que não será possível recolocá-las (Nóvoa, 2020). Acrescenta o autor,

O recurso digital não é inocente, pois este “meio” influencia o acesso e a organização do conhecimento. Para além disso, o seu uso público é condicionado por ser controlado pelas grandes empresas privadas. Torna-se urgente assegurar o acesso de todos ao digital e valorizar o software livre, universal e gratuito. Mas a questão essencial nunca é sobre os instrumentos, é sempre sobre o sentido da mudança (Nóvoa, 2020, p.4).

Essas questões são importantes para entender e ponderar que as extensões educacionais, inclusive a IA generativa, são meios-instrumentos para o processo ensino/aprendizagem e, portanto, não podem se constituir como finalidade formativa. Sobre isso, o Comitê Gestor da Internet no Brasil (2020), ao tratar do tema educação e plataformização, informa que,

parece relevante contemplar essa temática da IA desde uma abordagem crítica, uma vez que o tema ainda é bem pouco conhecido por gestores públicos de educação, abordando assuntos, como vieses algorítmicos, aplicabilidade dos modelos de IA, construção e alimentação de bases dados, transparência algorítmica e segredo comercial, incluindo a

necessidade de determinar situações em que o uso deve ser evitado e/ou banido (2020, p. 33).

Observamos, na visão do Comitê, a preocupação com uma abordagem crítica acerca da relação entre educação e IA, no sentido de que essa deve ser entendida como um campo da ciência da computação dedicado ao estudo e ao desenvolvimento de máquinas e programas computacionais que se utilizam de algoritmos os quais, em sua aplicabilidade, são capazes de reproduzir modelos de “comportamento humano” para tomar decisões e realizar tarefas das mais simples às mais complexas.

Com tal compreensão, podemos considerar que a mediação pedagógica pelas tecnologias da IA não pode, em hipótese alguma, desconsiderar as condições de produção docente e de recepção dos estudantes, tampouco a necessidade dessa interação presencial, de acolhimento, que foi emergencialmente suspensa no momento da pandemia (Colemarx, 2020, p. 20).

Ainda que não se defendam processos formativos centrados no tecnicismo e no tradicionalismo, não se pode defender a substituição total do presencial e concreto pelo digital, afinal, umas das principais responsabilidades da educação é a convivência com os outros em uma determinada sociedade (Nóvoa, 2020).

Desse modo, a reinvenção e a utilização das tecnologias educacionais, dentre elas a IA, precisa ser ponderada e refletida, garantindo autonomia, liberdade e criticidade aos processos educativos. Tecnologias educacionais também precisam estar comprometidas com as problemáticas da sociedade e serem concebidas tendo como princípio a educação como bem público. Ou seja, precisam contribuir com “fortalecimento do que é comum a todos, e isso requer cultivar um valor renovado pela solidariedade social” (Colemarx, 2020, p. 8).

Ademais, o uso das tecnologias não pode ser mais uma forma de precarização da educação. Os docentes têm recebido uma enxurrada de cursos online sobre o uso de ferramentas de IA. Por isso, é importante estar atento aos discursos acríticos de inovação e protagonismo docente, reiterando uma responsabilização quase exclusiva do professor sobre os usos éticos dessas ferramentas, inclusive por seus alunos.

Desse modo, interatividade, IA generativa e era digital das coisas e pessoas são temas que se impõem intensamente na atualidade e geram novas e antigas discussões e reflexões acerca do que deve ser assumido no processo educativo. Assim sendo,

particularmente na educação, é necessário conhecer e ponderar sobre seus usos, compreendendo seus desafios, suas potencialidades, ao mesmo tempo, seus limites.

Ao tratarem de IA no ensino técnico, Freitas, Nascimento e Santos (2021) informam que o tema tem relevância no contexto atual da educação, pois os espaços de trabalho lidam com novas tecnologias digitais e é necessário que os processos educativos atentem para “o conjunto de habilidades desejáveis para lidar com esse cenário próximo”, posto que esse “inclui algum conhecimento mínimo sobre inteligência artificial, suas principais capacidades e fragilidades” (2021, p.2).

Essa percepção é confirmada pelo estudo da Global IA Adoption Index, conforme citado por Objective (2024, p.4) quando sintetizam que,

[...] A aplicação da Inteligência Artificial não se restringe a eficiência operacional, é possível observar também o avanço da IA Generativa, por exemplo, em discussões estratégicas, com a aceleração das iniciativas de ESG (Environmental, Social and Governance). Cerca de 66% das empresas indicaram que já utilizam ou pretendem utilizar essa estratégia e 60% indicam que a empresa tem planos de investir na adoção de IA através de incorporação em processos e aplicativos.

Nesse sentido, nos questionamos sobre quais são as ressonâncias acadêmico-científicas acerca da intersecção entre IA generativa e educação na perspectiva de construção de proposições que possibilitem ao professor ponderar seus usos, potencialidades e limites de forma crítica.

O presente artigo, portanto, justifica-se pela necessidade de ampliar a compreensão sobre os usos de IA generativa na educação. A IA generativa refere-se a tecnologias que não apenas processam e organizam dados, mas são capazes de criar novos conteúdos, responder de maneira adaptativa a estímulos e produzir informações contextuais de forma autônoma. Essas tecnologias oferecem respostas e exemplos personalizados, como no caso de tutores inteligentes e assistentes virtuais, que podem ser aplicados para personalizar o aprendizado e fornecer feedback imediato aos estudantes. No entanto, o potencial dessa tecnologia exige uma análise crítica de suas implicações éticas e práticas, considerando os desafios e oportunidades para a educação (Goodfellow et al., 2014; Radford et al., 2019)

Assim sendo, temos como objetivo mapear artigos na produção acadêmico-científica brasileira sobre a IA no sentido de elencar as principais proposições necessárias à formação de alunos e professores para o uso dessa tecnologia em sala de aula. Para isso,

reflete-se sobre a utilização de IA no processo de ensino-aprendizagem, visando contribuir com o debate crítico acerca do tema na área de educação.

Esse artigo está estruturado em quatro tópicos, quais sejam: essa introdução, que apresenta o tema no contexto atual da revolução técnico-tecnológica, a justificativa da investigação, a questão/problema e o objetivo; a metodologia na qual relata-se como foi feito o mapeamento da produção acadêmico-científica e como foi feita a seleção para análise; o estado do conhecimento que apresenta os artigos mapeados e analisados, bem como as proposições para o uso da IA na educação; e as considerações finais, além dos tópicos obrigatórios.

Tem-se como expectativa que a produção científica brasileira analisada sobre a temática nesse artigo possa colaborar com proposições necessárias ao uso da IA no contexto educacional do país por sistematizar, em um único trabalho acadêmico, conclusões de vários autores os quais, reunidos, dão conta de construir uma breve literatura para a área de IA e educação.

Metodologia

Utilizando como referencial teórico a abordagem de estudos bibliográficos proposta por Morosini (2021), o objetivo desta seção é realizar um levantamento de conhecimentos vigentes em uma área temática específica da produção acadêmica durante um período delimitado (Morosini, 2021).

A coleta de dados seguiu um protocolo que incluiu as fases de planejamento, pesquisa, triagem e análise. Para a pesquisa de artigos científicos, foram empregadas as bases de dados Scielo (<https://www.scielo.br/>). A escolha da base de dados SciELO se justifica pelo fato de ser uma das principais bibliotecas digitais com um vasto acervo de periódicos científicos brasileiros e internacionais na área de educação, oferecendo uma plataforma robusta para o acesso a pesquisas relevantes.

Vale destacar que esta investigação não tem como fito realizar uma análise exaustiva da literatura, mas sim promover uma proposta de reflexão crítica para pesquisadores, tanto familiarizados quanto novos no tema, sobre os impactos da IA generativa na prática pedagógica e suas implicações éticas, sociais e tecnológicas, o que reforça a escolha pela base da SciELO. A metodologia adotada, focada na análise de

publicações sobre IA no ensino superior e técnico, reflete a relevância crescente desses segmentos no contexto da aplicação de tecnologias emergentes.

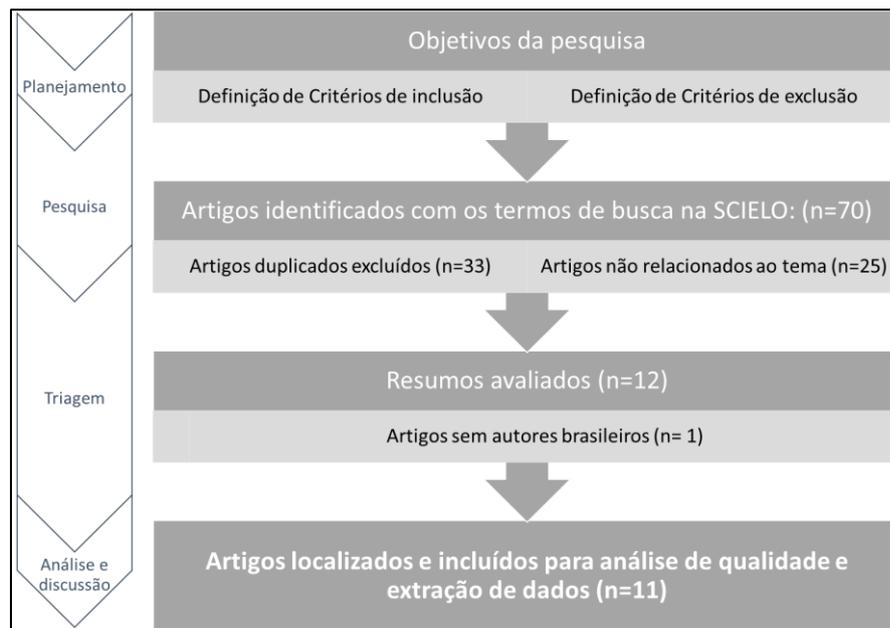
O ensino técnico e universitário foram priorizados por representarem espaços com maior exposição e adaptação ao uso da IA, especialmente no que tange ao desenvolvimento de competências digitais e à formação profissional. Com isso, pretende-se oferecer uma visão inicial e exploratória dos impactos da IA generativa nesses contextos específicos, sem a pretensão de esgotar o tema, mas sim de contribuir para a construção de um entendimento preliminar que estimule discussões e futuras pesquisas aprofundadas sobre a inserção da IA em diferentes níveis educacionais.

O foco deste levantamento envolve a análise qualitativa das seguintes informações: a) principais características das publicações (número e tipos de documentos, autores, periódicos); b) desafios e oportunidades relacionados ao uso da IA na educação, categorizados de acordo com os principais temas identificados na literatura, como viés algorítmico, personalização do ensino, e questões éticas e de privacidade; e c) recomendações comuns entre os autores sobre o uso ético e eficiente da IA no ambiente educacional.

A consulta à base de dados foi realizada em maio de 2024 e o levantamento das informações, após testes e metodizações no sistema de busca, baseou-se nos termos “(inteligência artificial AND educação)”, “(IA AND educação)”, “(Artificial intelligence AND education)”. A partir dessas buscas, foram considerados os artigos publicados nos últimos dez anos que abordavam questões importantes relacionadas à aplicação da IA na educação.

A busca inicial retornou setenta (70) documentos. Durante a fase de triagem, foram excluídos trabalhos duplicados, não relacionados diretamente com a aplicação da IA na educação e trabalhos sem a colaboração de pesquisadores brasileiros ou instituições nacionais. A síntese do processo de seleção dos documentos pode ser visualizada na Figura 1.

Figura 1 - Síntese do processo de seleção dos documentos relacionados inteligência artificial (IA) e educação.



Fonte: elaboração dos autores.

A Figura 1 demonstra como foi conduzida a investigação e que as ressonâncias acadêmico-científicas acerca da intersecção entre IA e educação na Scielo foram selecionadas conforme o objetivo declarado para esse artigo, a qual resultou em 11 (onze) trabalhos.

Estado do conhecimento acerca de inteligência artificial e educação: ressonâncias acadêmicas na Scielo

Este tópico visa apresentar e discutir a construção do estado do conhecimento sobre a intersecção entre inteligência artificial (IA) e educação, destacando as contribuições e desafios acumulados no campo acadêmico e científico, especialmente no contexto brasileiro.

Ao final do processo de seleção, onze artigos foram escolhidos para uma análise mais detalhada. A seleção dos onze artigos reflete o crescente interesse pela temática, embora ainda haja uma atenção limitada na literatura acadêmica brasileira sobre o assunto. Esse panorama já ressalta a necessidade de ampliar os estudos e as discussões no campo, proporcionando subsídios para que pesquisadores e profissionais desenvolvam práticas educativas inovadoras que integrem a inteligência artificial (IA) de forma ética e eficiente.

O quadro 1 apresenta as principais informações extraídas desses artigos durante as fases de triagem e análise de dados, como objetivos e os desafios.

Quadro 1 – Estado do conhecimento sobre inteligência artificial e educação – 2017-2023

Referências	Qualis	Objetivo	Desafios Identificados
-------------	--------	----------	------------------------

LEITE, Bruno S. Inteligência artificial e ensino de química: uma análise propedêutica do chatgpt na definição de conceitos químicos. Química Nova , v. 46, p. 915–923, 2023.	A4	Avaliar a capacidade do ChatGPT de definir conceitos químicos e identificar suas limitações.	Compreensões equivocadas; Dependência da tecnologia; Necessidade de mediação
OLIVEIRA, Josiane Silva de; NEVES, Ianaira Barreto Souza. Artificial Intelligence, ChatGPT and Organizational Studies. Organizações & Sociedade , v. 30, p. 388–400, 2023.	A2	Explorar desafios e oportunidades do ChatGPT na produção científica e educação.	Colonialismo digital; Automação superficial da escrita; Riscos éticos
PEREIRA, Larissa Acioli <i>et al.</i> ECG Tutor: desenvolvimento e avaliação de um sistema tutor inteligente gamificado para ensino de eletrocardiograma. Revista Brasileira de Educação Médica , v. 47, 2023.	B1	Avaliar o uso de um tutor inteligente gamificado para ensino de ECG.	Privacidade e ética
RODRIGUES, Olira Saraiva; RODRIGUES, Karoline Santos. A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. Texto Livre , v. 16, p. e45997, 2023.	A1	Explorar os desafios e oportunidades da IA generativa, especialmente o ChatGPT, na educação superior.	Plágio e ética; Exclusão tecnológica; Desenvolvimento crítico e criatividade
VARAS, Julian <i>et al.</i> Innovations in surgical training: exploring the role of artificial intelligence and large language models (LLM). Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões , v. 50, 2023.	B1	Investigar como a IA pode ser aplicada no treinamento cirúrgico.	Viés nos modelos; Privacidade e ética; Custos e adaptação
BITENCOURT, Wanderci Alves; SILVA, Diego Mello; XAVIER, Gláucia do Carmo. Pode a inteligência artificial apoiar ações contra evasão escolar universitária?. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação , v. 30, p. 669–694, 2021.	A1	Explorar como a IA pode prever a evasão escolar universitária.	Viés nos dados; Privacidade dos dados; Implementação e adaptação
PARREIRA, Artur; LEHMANN, Lúcia; OLIVEIRA, Mariana. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação , v. 29, p. 975–999, 2021.	A1	Explorar a percepção dos professores sobre IA na educação.	Superficialidade dos estudos; Adaptação ao ambiente de trabalho
VICARI, Rosa Maria. Influências das Tecnologias da Inteligência Artificial no ensino. Estudos Avançados , v. 35, p. 73–84, 2021.	A1	Examinar os avanços da IA e seu impacto nos sistemas educacionais.	Viés algorítmico; Privacidade e ética; Integração com a sala de aula
CAMPOS, Luis Fernando Altenfelder de Arruda; LASTÓRIA, Luiz Antônio Calmon Nabuco. Semiformação e inteligência artificial no ensino. Proposições , v. 31, p. e20180105, 2020.	A1	Discutir os impactos das tecnologias digitais e IA na personalização do ensino.	Semiformação; Viés e automação
LOBO, Luiz Carlos. Inteligência artificial, o Futuro da Medicina e a Educação Médica. Revista Brasileira de Educação Médica , v. 42, p. 3–8, 2018.	B1	Investigar os impactos das tecnologias de IA na prática médica e na educação dos profissionais de saúde.	Relação médico-paciente; Acurácia diagnóstica; Mudanças curriculares

LOBO, Luiz Carlos. Inteligência Artificial e Medicina. Revista Brasileira de Educação Médica , v. 41, p. 185–193, 2017.	B1	Discutir a crescente influência da IA na prática médica e relação médico-paciente.	Privacidade dos dados; Relação médico-paciente; Precaução nos diagnósticos
--	----	--	--

Fonte: elaboração dos autores, com base no Scielo (2024).

Uma análise inicial desses documentos indica que todos os artigos estão redigidos em português e foram publicados em periódicos revisados por pares. A maioria deles foi veiculada em revistas de classificação Qualis A, o que denota um alto padrão de excelência acadêmica e rigor científico.

Os artigos abrangem um intervalo de publicação que começa em 2017, observando-se uma maior concentração de trabalhos nos anos mais recentes, predominantemente entre 2021 e 2023. Esta distribuição temporal reflete a evolução das aplicações da IA em diversas áreas, marcando uma transição significativa dos temas explorados ao longo do tempo. Inicialmente, os estudos estavam centrados na medicina, como demonstram as publicações de 2017 e 2018 na "Revista Brasileira de Educação Médica".

Os desafios identificados na aplicação da inteligência artificial no contexto educacional, conforme discutidos nos artigos analisados, fornecem uma visão das complexidades associadas a essa integração. Esses desafios podem ser visualizados na Figura 1, em que apresentamos uma nuvem de palavras, isto é, um recurso visual gerado por IA que organiza e agrupa os termos de acordo com sua frequência (Camargo; Justo, 2018). A nuvem foi gerada com os termos que constam no Quadro 1 em relação aos desafios identificados na produção acadêmica em análise.

Figura 2 – desafios identificados na produção acadêmica sobre IA e educação 2017-2023



Fonte: elaboração dos autores utilizando o Canva (2024)¹.

Assim, ao analisarmos a imagem da Figura 2, vemos que o termo “viés” se destaca em tamanho por ter sido o de maior recorrência, e agrega vários termos destacados pela cor laranja, tais como: ética, riscos e exclusão tecnológica entre outros. O termo “privacidade”, também se sobressai como o que agrega pela cor branca “plágio e ética” e a “integração com a sala de aula” e “viés nos modelos”, “viés nos dados” e “viés algorítmico”. Essa análise mostrou que as preocupações do Comitê Gestor da Internet no Brasil (2020) sobre o cenário da IA na educação também estão postas nos desafios encontrados nos 11 trabalhos analisados.

Os temas abordados foram predominantemente centrados nos impactos diretos e indiretos da IA em diversas modalidades educacionais, incluindo o ensino médico, o ensino superior em geral e a educação em disciplinas específicas como a Química. Os trabalhos mais recentes têm explorado a integração da IA em diferentes áreas do ensino, incluindo química, gestão educacional e estratégias para combater a evasão escolar, entre outros temas

No ensino de Química, Leite (2023) enfatiza que a coleta e análise de dados realizadas por sistemas de IA necessitam de supervisão ética rigorosa. Sem salvaguardas, os dados pessoais podem ser usados de maneira imprópria, levando a uma possível manipulação das informações e à erosão da confiança dos alunos nos sistemas

¹ Gerador gratuito de arte por inteligência artificial do Canva interpreta e ilustra textos com rapidez para criar qualquer imagem, por mais complexa que seja, ou se ainda não houver nada parecido na Internet. https://www.canva.com/pt_pt/ferramentas/gerador-imagem-ia/.

educacionais. A falta de transparência no uso de dados pode desencorajar os estudantes de interagirem livremente com as ferramentas digitais, prejudicando o processo de aprendizagem (Leite, 2023).

Varas et al. (2023) salientam que os algoritmos treinados em dados enviesados podem perpetuar preconceitos ao fornecerem recomendações e avaliações injustas. Os autores ressaltam que os modelos de IA podem sofrer de preconceitos inerentes aos dados com os quais foram treinados, resultando em padrões discriminatórios que se manifestam em avaliações automatizadas e podem afetar a justiça e a equidade dos sistemas educacionais (Varas et al, 2023).

Diante desse cenário, os profissionais da educação enfrentam o desafio de desenvolver uma compreensão crítica dessas ferramentas, capacitando-se para identificar e mitigar vieses nas avaliações e recomendações produzidas pela IA. Isso envolve a adoção de práticas educativas que favoreçam a transparência dos algoritmos, a inclusão de dados mais representativos e uma constante revisão ética e técnica dos sistemas utilizados, garantindo que a IA seja um recurso que contribua para a equidade no contexto educacional.

No campo da educação médica, Lobo (2017) destaca que a falta de sensibilidade dos sistemas de inteligência artificial (IA) pode prejudicar o relacionamento médico-paciente e impactar a precisão diagnóstica. Esse problema é considerado porque os sistemas de IA, ao se basearem principalmente em dados quantitativos e algoritmos fixos, não captam adequadamente as nuances clínicas e humanas intrínsecas à prática médica (Lobo, 2017).

A privacidade dos dados pessoais dos estudantes é outra preocupação central destacada em vários artigos. Rodrigues e Rodrigues (2023) ressaltam que a ausência de regulamentações claras para o uso de *chatbots* como o ChatGPT pode resultar na exposição inadvertida de informações confidenciais dos estudantes, comprometendo a integridade e a privacidade no ensino superior. Isso é especialmente problemático porque muitos alunos podem não estar plenamente cientes das implicações de compartilhar dados nessas plataformas (Rodrigues; Rodrigues, 2023).

Vicari (2021), por sua vez, vai além, argumentando que a exposição contínua de dados sem uma gestão adequada pode causar graves violações éticas e manipulação de informações. A proteção dos dados deve ser uma prioridade, com as instituições

implementando políticas claras de segurança e educação sobre o manuseio de informações pessoais. Isso envolve a restrição do acesso a dados sensíveis, o uso de sistemas de criptografia, e a comunicação transparente com os alunos sobre como seus dados serão coletados e utilizados (Vicari, 2021).

Um desafio adicional destacado na literatura é a superficialidade do aprendizado proporcionado pela personalização automatizada. Autores ressaltam que, embora os sistemas de IA possam fornecer respostas imediatas, o excesso de dependência desses algoritmos pode resultar em "semiformação." Essa abordagem pode limitar o pensamento crítico e levar a uma compreensão fragmentada dos temas, com os alunos se tornando excessivamente dependentes das ferramentas digitais para respostas rápidas (Campos; Lastória, 2020; Parreira; Lehmann; Oliveira, 2021).

A relação entre professores e estudantes também é afetada pela presença da IA. Ferramentas automatizadas de avaliação podem desumanizar o processo educacional e prejudicar a comunicação direta entre os docentes e os alunos. A eficiência dos algoritmos em fornecer respostas pode, inadvertidamente, afastar os educadores dos estudantes, minando a empatia e a capacidade de compreender as necessidades específicas de cada aluno (Vicari, 2021).

A exclusão digital é outro desafio que vem merecendo atenção dos pesquisadores, especialmente em relação ao uso de tecnologias de inteligência artificial. Bitencourt *et al.* (2021) ressaltam que, ao utilizarem algoritmos de IA para prever a evasão escolar, as instituições de ensino precisam considerar os fatores socioeconômicos que influenciam o acesso dos estudantes a essas ferramentas. Essa previsão pode tornar-se imprecisa ou até mesmo inútil quando os estudantes, por questões econômicas, não possuem os dispositivos necessários ou acesso à internet de qualidade para usufruir dessas tecnologias (Bitencourt; Silva; Xavier, 2021).

Rodrigues e Rodrigues (2023) também reforçam essa questão, mencionando que a ausência de infraestrutura adequada, como conexão à internet e dispositivos tecnológicos, prejudica ainda mais os estudantes de regiões remotas ou de baixa renda. Esses alunos já enfrentam dificuldades educacionais e a falta de acesso digital só aprofunda essa desigualdade, criando uma distância ainda maior entre eles e os estudantes que têm acesso pleno às tecnologias digitais (Rodrigues; Rodrigues, 2023).

Finalmente, o plágio também é evidenciado como uma preocupação crescente, particularmente no Ensino Superior. A expansão das plataformas de modelos de linguagem, como o ChatGPT, desencadeia dilemas éticos significativos, levantando questões sobre originalidade e integridade acadêmica. Estes modelos, ao facilitarem a criação de conteúdo textual que mimetiza a fluência humana, podem inadvertidamente promover práticas de plágio, comprometendo o desenvolvimento crítico e criativo dos estudantes (Rodrigues; Rodrigues, 2023).

Apesar dos desafios destacados acima, as oportunidades proporcionadas pela integração da inteligência artificial generativa na educação, conforme discutido nos artigos analisados, também oferecem uma visão otimista e inovadora sobre o futuro da educação como um todo. Uma das oportunidades mais claras e recorrentes nos trabalhos é a personalização do ensino, que beneficia o processo educacional em diversos aspectos. Pereira et al. (2023), em um estudo sobre um sistema tutor inteligente gamificado para ensino de eletrocardiograma, demonstram que esses sistemas podem fornecer respostas imediatas e adaptativas, atendendo a necessidades específicas dos estudantes e promovendo uma experiência educativa mais centrada nas particularidades de cada aprendiz.

Vicari (2021) acrescenta que a personalização do ensino pode ser ainda mais precisa com o uso de modelos de aprendizado de máquina capazes de identificar estilos de aprendizagem individuais. Isso facilita a superação dos desafios inerentes à educação em massa, em que a padronização muitas vezes não atende adequadamente às necessidades diversificadas dos estudantes (Vicari, 2021).

A aplicação de modelos de aprendizado de máquina permite que os sistemas educativos adaptem o conteúdo e o ritmo de aprendizagem de acordo com o perfil e progresso de cada estudante, proporcionando assim um processo educacional mais eficaz e inclusivo. Dessa forma, pode-se potencializar o engajamento e a retenção dos alunos, tornando o aprendizado mais significativo e relevante para cada indivíduo. No entanto, a efetividade dessa personalização depende fortemente das estratégias pedagógicas adotadas pelos docentes, que devem integrar essas ferramentas de maneira consciente e alinhada às necessidades e objetivos de seus estudantes. O papel do professor é essencial para orientar e ajustar as tecnologias educacionais, garantindo que elas sejam utilizadas de forma a promover um aprendizado significativo.

Outra oportunidade destacada está na capacidade de oferecer ferramentas de apoio ao processo educacional. Oliveira e Neves (2023) destacam como o ChatGPT pode ser usado para administrar referências bibliográficas, corrigir erros gramaticais e fornecer melhorias estruturais nos textos, tornando a produção textual mais eficiente (Oliveira; Neves, 2023). No ensino de disciplinas específicas, como a Química, Leite (2023) indica que ferramentas como o ChatGPT podem fornecer definições rápidas e exemplos práticos de conceitos, ajudando os alunos a compreenderem temas complexos de forma mais acessível, isto é, facilitando a assimilação de conteúdos que poderiam ser abstratos ou difíceis de entender sem o suporte de exemplos contextualizados. No entanto, o autor ressalta a necessidade de mediação por professores para garantir a precisão conceitual (Leite, 2023).

A aprendizagem baseada em competências é outra oportunidade destacada em vários dos artigos analisados. Varas *et al.* (2023) defendem que a análise de dados com IA pode identificar lacunas nas habilidades dos estudantes e fornecer intervenções personalizadas para o desenvolvimento de competências específicas no ensino médico (Varas *et al.*, 2023). Lobo (2018), ao discutir o uso da IA também na educação médica, reforça que essa tecnologia pode aprimorar a capacidade diagnóstica dos profissionais, ajudando-os a interpretar dados clínicos e fornecer tratamentos mais precisos.

Além disso, os autores reconhecem que a inteligência artificial (IA) tem o potencial de criar ambientes de aprendizagem mais envolventes, proporcionando um aprendizado ativo e imersivo. Vicari (2021) explora como a criatividade computacional e a realidade aumentada podem ser integradas aos currículos para promover experiências interativas e motivar os alunos por meio de atividades artísticas. Esses 'ambientes de aprendizagem' referem-se a contextos educacionais em que os estudantes participam ativamente do processo de aprendizagem, engajando-se em simulações e cenários imersivos que tornam conceitos abstratos mais tangíveis e compreensíveis, favorecendo uma aprendizagem significativa e prática (Vicari, 2021).

Segundo os pesquisadores, a criatividade computacional estimula a resolução de problemas e a inovação, enquanto a realidade aumentada fornece simulações práticas, ajudando os alunos a entenderem melhor os conceitos abordados em sala de aula e a desenvolverem suas habilidades criativas (Vicari, 2021). Essas abordagens podem ser

especialmente eficazes na educação, tornando a aprendizagem mais significativa e relevante para diferentes estilos de aprendizado.

No campo do ensino de medicina, Lobo (2018) também identifica oportunidades no uso de dispositivos vestíveis, que monitoram a saúde dos pacientes e fornecem dados em tempo real aos médicos. Isso pode facilitar o controle de doenças crônicas e permitir uma intervenção preventiva. Varas *et al.* (2023) também destacam como a análise de grandes volumes de dados clínicos pode ajudar a prever surtos epidemiológicos e fornecer respostas sobre a eficácia dos tratamentos, tornando o processo de tomada de decisão mais preciso (Varas *et al.*, 2023). Esses avanços demonstram como o ensino de medicina pode se beneficiar diretamente do potencial da análise de grandes dados para aprimorar práticas clínicas e resultados de saúde.

Diante desses desafios e oportunidades da inteligência artificial no campo da educação, torna-se evidente que a implementação responsável e ética dessa tecnologia é essencial para todos os contextos educativos. Nesse sentido, este levantamento também buscou identificar as melhores práticas e estratégias que podem orientar a incorporação da inteligência artificial de forma a enriquecer o ambiente educacional, independentemente do nível de integração das tecnologias digitais.

Logo, as recomendações comuns identificadas na literatura selecionada destacam a necessidade de estratégias claras para integrar a inteligência artificial na educação de forma ética, crítica e inclusiva. Essa integração requer regulamentações sólidas que garantam a privacidade dos dados e a eliminação de vieses algorítmicos, além de um uso consciente das ferramentas para evitar impactos negativos na relação entre estudantes e professores.

Uma das principais recomendações diz respeito ao uso crítico e ético das ferramentas de IA. Rodrigues e Rodrigues (2023) enfatizam que as instituições devem desenvolver diretrizes regulatórias do uso de tecnologias como o ChatGPT, promovendo debates coletivos entre estudantes, professores e gestores para estabelecer limites e diretrizes éticas (Rodrigues; Rodrigues, 2023).

Essa recomendação é reforçada com o intuito de, por exemplo, evitar o que é chamado de colonialismo digital. O termo refere-se ao domínio das tecnologias digitais desenvolvidas em contextos culturais e socioeconômicos específicos, que podem impor padrões e visões de mundo limitados a diferentes populações (Oliveira; Neves, 2023).

Portanto, ao fomentar a conscientização sobre essas limitações no Brasil, educadores e desenvolvedores podem desenvolver sistemas de IA mais inclusivos e adaptados às diversas realidades culturais do país. Isso contribui para diminuir o risco de perpetuação de desigualdades e assegura que os avanços tecnológicos beneficiem todas as camadas da sociedade.

Equilibrar a aplicação da IA com abordagens humanistas e pedagógicas é outra recomendação comum entre os autores. Alguns estudos reforçam que os algoritmos não devem substituir a interação entre professores e alunos, mas sim complementá-la, fornecendo esclarecimentos e respostas que permitam um relacionamento mais próximo e personalizado (Leite, 2023; Lobo, 2017, 2018; Vicari, 2021)

Para efetivar essa integração, Varas et al., (2023) propõe-se a adoção de metodologias ativas juntamente com análises automatizadas. Dessa forma, enquanto a IA oferece recomendações baseadas em dados precisos, os professores podem focar em orientar os alunos de maneira mais eficaz, aproveitando as capacidades analíticas da tecnologia para enriquecer o processo educacional (Varas *et al.*, 2023).

Nesse contexto de integração de estratégias pedagógicas tradicionais com inovações tecnológicas como uma abordagem promissora para a aplicação da inteligência artificial em sala de aula, Pereira *et al.* (2023) destacam o uso de tutores inteligentes para intensificar o engajamento dos alunos, aproveitando as capacidades da IA para personalizar a aprendizagem e responder dinamicamente às necessidades dos estudantes (Pereira *et al.*, 2023).

Simultaneamente, Varas *et al.* (2023) defendem o uso de simulações em realidade virtual e aumentada, integradas à análise de grandes volumes de dados. Essa combinação pode enriquecer significativamente a experiência educacional, proporcionando ambientes imersivos que simulam situações reais e complexas, facilitando assim um aprendizado mais profundo e eficaz (Varas *et al.*, 2023).

Outra recomendação importante identificada enfatiza a necessidade de inclusão e equidade no acesso à tecnologia. Estudos vem destacando a importância de se garantir que todos os estudantes tenham acesso às ferramentas de IA para diminuir as desigualdades digitais, o que pode ser alcançado por meio do fornecimento de dispositivos e acesso à internet (Bitencourt; Silva; Xavier, 2021; Rodrigues; Rodrigues, 2023). Nesse contexto, também é discutido a importância de desenvolver uma

infraestrutura tecnológica que acomode estudantes de variadas origens socioeconômicas, assegurando que os benefícios da IA sejam distribuídos de maneira justa (Campos; Lastória, 2020).

Finalmente, a necessidade de reformulação curricular também é enfatizada como recomendação essencial para a implementação eficaz de soluções baseadas em inteligência artificial na educação. A inclusão de habilidades digitais e de pensamento crítico nos currículos seria importante para capacitar estudantes e profissionais a compreenderem e utilizarem produtivamente as ferramentas de IA (Leite, 2023; Lobo, 2017, 2018).

Além disso, a implementação de programas de formação para educadores e estudantes, que englobem o desenvolvimento de competências digitais, ética na inteligência artificial e técnicas de detecção de plágio, é importante para capacitar os envolvidos a atuar de forma eficiente no cenário tecnológico emergente. Tais iniciativas promovem uma postura crítica e informada em relação às novas tecnologias, permitindo que professores e alunos explorem plenamente as oportunidades proporcionadas pela inteligência artificial em seus processos de aprendizagem (Rodrigues; Rodrigues, 2023).

Proposições sobre o uso da inteligência artificial e educação

Para a elaboração das proposições sobre o uso de IA na educação, organizamos uma síntese de oportunidades e recomendações extraídas dos onze trabalhos analisados, conforme elencado a seguir. Embora essas proposições ofereçam perspectivas promissoras para aprimorar o ensino e o aprendizado, é necessário um olhar crítico sobre suas implicações. A adoção de tecnologias de IA na educação exige atenção aos limites éticos e práticos que envolvem sua aplicação, de modo a garantir que as oportunidades realmente beneficiem o contexto educacional e que as recomendações sejam implementadas com cautela e responsabilidade. Diante disso, destacamos as principais oportunidades e recomendações dos estudos analisados, como descrito abaixo:

a) Oportunidades:

1. Aprimoramento da aprendizagem (Leite, 2023);
2. Produtividade na gestão de dados e facilitação na elaboração de teorias (Oliveira; Neves, 2023);
3. Aprendizagem personalizada e engajamento estudantil (Pereira *et al.*, 2023);

4. Aprimoramento da inteligência e exploração de novas tecnologias (Rodrigues; Rodrigues, 2023);
5. Personalização e feedback e ambiente controlado de treinamento (Varas *et al.*, 2023);
6. Detecção precoce, personalização das intervenções e acompanhamento periódico (Bitencourt; Silva; Xavier, 2021);
7. Aprimoramento de competências interpessoais (Parreira *et al.*, 2021);
8. Personalização do ensino, criatividade computacional e ambientes envolventes (Vicari (2021);
9. Personalização e monitoramento e incentivo ao estudo (Campos; Lastória, 2020);
10. Análise de dados e uso de dispositivos vestíveis (Lobo, 2018);
11. Apoio à decisão clínica, uso de dispositivos vestíveis e análise de big data (Lobo, 2027);

b) Recomendações:

1. Supervisão do uso da IA e correção de potenciais erros conceituais (Leite, 2023);
2. Uso crítico e mediado da IA e consideração de epistemologias locais (Oliveira; Neves, 2023);
3. Integração de estratégias pedagógicas com tecnologias (Pereira *et al.*, 2023);
4. Discussão coletiva e regulamentação ética e uso responsável das ferramentas (Rodrigues; Rodrigues, 2023);
5. Integração de estratégias pedagógicas com tecnologias (Varas *et al.*, 2023);
6. Adotar abordagens para mitigar viés; proteger a privacidade dos estudantes (Bitencourt; Silva; Xavier, 2021);
7. Desenvolver competências transversais e estabelecer práticas equilibradas no uso de tecnologias (Parreira, 2021);
8. Regular algoritmos autônomos e garantir privacidade e proteção de dados (Vicari, 2021);
9. Combinar tecnologia com humanismo (Campos; Lastória, 2020);
10. Adaptar currículos médicos e promover o uso ético e responsável da IA (Lobo, 2018);
11. Equilibrar tecnologia e comunicação e adaptar a educação médica (Lobo 2017).

Diante do exposto como oportunidades e recomendações e considerando-se uma abordagem crítica acerca da problemática em estudo, apresentamos oito proposições para o uso da IA no contexto da educação.

Como primeira proposição, torna-se evidente a necessidade de aperfeiçoamento dos sistemas inteligentes existentes, de modo que essas tecnologias possam ser funcionais e adaptadas às realidades dos usuários. Além disso, com o avanço tecnológico, a IA (especialmente a generativa) integra-se cada vez mais aos sistemas propostos, tornando imperativo que os desafios e limitações de sua aplicação sejam expostos para que possam ser pensadas estratégias de enfrentamento, inclusive por meio de regulamentações adequadas.

Por conseguinte, como segunda proposição, para além da tecnologia posta, há necessidade de cursos para os operadores que precisam estar familiarizados com as ferramentas e com o seu uso responsável e ético no processo educativo e na vida em sociedade. Foi possível perceber, nos artigos elencados, uma atitude positiva dos diversos autores diante das inovações consideradas de primeira geração. Já em relação às de segunda geração, apresentam algum nível de dificuldade e enfatiza-se que a flexibilidade e a capacidade de adaptação é o elo para respostas aos desafios próximos já postos pela IA.

Em uma terceira proposição, sugere-se uma experiência mais adaptativa com destaque para as competências transversais, tais como a escuta ativa, um estilo de interação resolutivo, liderança e uma atitude de pesquisador que ensina, em contraste com a abordagem tradicional de um professor meramente expositivo e a presença de equipes mistas de seres humanos e IA, para uma melhor experiência formativa no sentido de combinar tecnologia e humanização entre os usuários de IA.

Já, para a quarta proposição é necessário uma reconstrução dos seus papéis diante da IA por parte dos professores, de forma que possam utilizar seu potencial e, ao mesmo tempo, equilibrar sua aplicação, priorizando, para além da tecnologia, a condição *sine qua non* de abordagem ética, humanística e pedagógica, de modo que os sistemas de IA sejam efetivamente colocados a serviço do humano e da humanidade e não dos sistemas financeiros o que requer posicionamento crítico frente a demanda necessária da utilização de IA na educação.

Por conseguinte, a quinta proposição refere-se à necessidade de mudanças nos processos educacionais, as quais devem refletir também na reorganização dos currículos desde a educação infantil até os níveis mais complexos de formação, incluído reformulação de projetos pedagógicos de cursos, as formas de avaliar a educação, de pensar a formação docente e o papel do Estado e da sociedade nesse processo. Considere-se a responsabilidade do professor crítico, frente à euforia pouco reflexiva em relação à modernização tecnológica da educação, agir com cautela, de forma reiterada e orientar os estudantes de modo que vivenciem experiências que ampliem sua sensibilidade e capacidade de abstração conceitual para proporcionar uma visão crítica e aberta nas decisões mais complexas.

Neste sentido, uma sexta proposição é a necessidade de reflexão crítica do sujeito diante do objeto que é posto e de seu significado para além do seu imediatismo consumista de processos e produtos dos detentores do poder e, por conseguinte, dos algoritmos que instrumentalizam a cultura, sem antes mesmo refletir eticamente sobre seus impactos.

A sétima proposição se refere aos papéis das Universidades e Institutos de Educação e Pesquisa, no sentido de protagonizarem o fomento às discussões internamente e também com diversos setores da sociedade para construir um *status quo* acerca da IA, responsável e estimulante do desenvolvimento de habilidades para a construção de competências ético-humanas que incorporem o respeito a dignidade humana, os direitos humanos e baseados em princípios bioéticos nos algoritmos como a solidariedade, o respeito à diversidade cultural e ao pluralismo, a justiça e equidade, responsabilidade social e saúde, de proteção ao meio ambiente, biosfera e biodiversidade como forma de proteção às gerações futuras.

Para o momento, encerramos com uma oitava proposição, que é a necessidade de transparência, visualização e visibilização dos algoritmos, bem como de regulamentação do uso da IA, para garantir a proteção aos indivíduos, às instituições, ao Estado e, inclusive, à própria liberdade da pessoa humana de pensar e agir de forma crítica, responsável e sensível. Isso é necessário porque a IA pode produzir respostas tendenciosas a partir do que é posto nos algoritmos por quem os elabora e, com frequência, ainda não seguem um embasamento sólido de referência científica. Neste sentido, a IA limita a capacidade de alcançar um pensamento verdadeiramente divergente para a construção de algo novo.

Para concluir, o Quadro 2, apresentado a seguir, oferece um resumo das proposições abordadas, facilitando a assimilação das ideias discutidas.

Quadro 2 - Proposições para o uso da IA na educação

Proposição	Descrição
1. Aperfeiçoamento dos sistemas de IA	Aperfeiçoamento contínuo dos sistemas de IA para garantir funcionalidade e adaptabilidade às diferentes realidades dos usuários, enfrentando desafios e limitações através de regulamentações específicas.
2. Formação contínua dos Operadores	Implementação de cursos para operadores, capacitando-os no uso responsável e ético das ferramentas de IA, com uma ênfase na flexibilidade e capacidade de adaptação às novas tecnologias.
3. Experiência Adaptativa	Desenvolvimento de competências transversais, como escuta ativa, interação resolutiva e liderança, promovendo uma colaboração entre humanos e IA para uma formação mais completa e humanizada.
4. Reconstrução do Papel dos Professores	Redefinição dos papéis dos professores, equilibrando o uso da IA com abordagens éticas, humanísticas e pedagógicas, colocando a tecnologia a serviço da humanidade, e não apenas dos sistemas financeiros.
5. Mudanças nos Processos Educacionais	Reorganização dos currículos desde a educação infantil até a formação avançada, reformulando projetos pedagógicos, métodos de avaliação e a formação docente, com um enfoque crítico sobre a modernização tecnológica.
6. Reflexão Crítica sobre a IA	Promoção de uma reflexão crítica sobre o significado e os impactos éticos da IA evitando um consumismo imediato e sem reflexão sobre os processos e produtos tecnológicos.
7. Papel das Universidades e Institutos de Pesquisa	Estímulo às universidades e institutos de educação para fomentar discussões sobre IA desenvolvendo competências ético-humanas que incorporem princípios bioéticos e respeitem a diversidade cultural, a justiça e a responsabilidade social.
8. Transparência e Regulamentação dos Algoritmos	Necessidade de transparência e regulamentação no uso dos algoritmos de IA garantindo a proteção dos indivíduos, instituições e a liberdade de pensamento crítico, evitando respostas tendenciosas e promovendo um pensamento verdadeiramente divergente.

Fonte: elaboração dos autores.

Conclusão

A IA não é mais algo apenas do futuro; ela já está presente em nossas realidades e pode fornecer novas possibilidades para responder a novos e velhos problemas no campo da educação. Pode ainda proporcionar experiências de aprendizagem abrangentes, seguras e potencialmente eficazes, desde que aplicadas com critérios e alinhadas aos objetivos educacionais. Em contrapartida, há limites e desafios para os quais ainda não

temos respostas precisas. No campo da educação, é essencial conhecer e avaliar cuidadosamente seu uso, compreendendo tanto suas potencialidades quanto suas limitações, com o intuito de construir estratégias coletivas para explorar mais profundamente essas possibilidades e limites, estimulando discussões e reflexões intensas, condensadas em estudos acadêmicos e científicos.

O uso da IA como imposição tecnológica é um convite para inovar e reafirmar os processos educacionais, bem como uma oportunidade de exercitarmos a ética e os valores humanos de forma responsável na construção de algo novo, posto que no contexto atual há, de certa forma, a impossibilidade de se construir conhecimentos sem usufruir de suas possibilidades.

Sendo assim, um ponto interessante hoje é entender como conduzir essa transformação, uma vez que a presença da IA na educação parece ser irreversível. No entanto, diante do desenvolvimento acelerado da IA generativa, é fundamental que sua aplicação seja constantemente revisada e adaptada aos diferentes contextos educacionais, considerando as particularidades do ensino universitário privado e público, bem como os desafios específicos da educação básica em um país tão diverso e desigual. Para promover um futuro educativo inclusivo, solidário, de respeito à vida e à dignidade humana, equitativo e sustentável, é necessário que sejamos usufrutuários críticos da IA, aproveitando suas oportunidades e seguindo as recomendações e proposições elencadas neste estudo.

Diante do que foi posto, encontramos respostas ao objetivo e finalidade aos quais nos propomos, bem como muitos questionamentos que necessitam de outras leituras, reflexões e resultados de experiências com IA para aprimorar os saberes sobre o tema e para orientar sua inserção na educação. Algo que está posto de forma geral é que a ciência e as tecnologias devem estar a serviço da vida e da humanidade, e não o oposto.

Esperamos que este artigo possa contribuir para reflexões e pesquisas futuras em educação e IA para melhorar a qualidade do debate acadêmico sobre o tema e também para que novos pesquisadores possam se engajar nessa problemática.

Referências

ANTUNES, R. *O privilégio da servidão: o novo proletariado de serviços na era digital*. São Paulo: Boitempo; 2018.

- BIANCHETTI, L. *Da chave de fenda ao Laptop*. Tecnologia digital e novas qualificações: desafios à educação. Petrópolis: Vozes, 2001
- BITENCOURT, W. A.; SILVA, D. M.; XAVIER, G. do C.. Pode a inteligência artificial apoiar ações contra evasão escolar universitária? *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 30, p. 669–694, 2021.
- CAMPOS, L. F. A. de A.; LASTÓRIA, L. A. C. N.. Semiformação e inteligência artificial no ensino. *Pro-Posições*, v. 31, p. e20180105, 2020.
- COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. *Educação em um cenário de plataformização e de economia dos dados: problemas e conceitos*. São Paulo, SP: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020.
- CAMARGO, B. V; JUSTO, A. M. *Tutorial para uso do software IRAMUTEQ*. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina. 2018. Disponível em: <http://iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-portugais-22-11-2018>. Acesso em: 17 de junho de 2024.
- COLEMARX - Coletivo de Estudos em Marxismo e Educação – Colemarx. *Em defesa da educação pública comprometida com a igualdade social: porque os trabalhadores não devem aceitar aulas remotas*. 2020. Disponível em: <https://esquerdaonline.com.br/wp-content/uploads/2020/04/Colemarx-texto-cr%C3%ADtico-EaD-vers%C3%A3o-final-b-1.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2021.
- FREITAS, L.; NASCIMENTO, J. A. do; SANTOS, M. M.. Inteligência artificial no ensino técnico: estudo comparativo entre duas metodologias no ensino remoto. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, [S. l.], v. 2, n. 21, p. e11456, 2021. DOI: 10.15628/rbept.2021.11456. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/11456>. Acesso em: 23 jun. 2024.
- GOODFELLOW, Ian et al. Generative adversarial nets. *Advances in neural information processing systems*, v. 27, 2014.
- HARVEY D. *17 contradições e o fim do capitalismo*. (Tradução Rogério Bettoni). Revisão técnica: Pedro Paulo Zahluth bastos. São Paulo: Boitempo; 2016.
- LEITE, B. S.. Inteligência artificial e ensino de química: uma análise propedêutica do chatgpt na definição de conceitos químicos. *Química Nova*, v. 46, p. 915–923, 2023.
- LOBO, L. C.. Inteligência artificial, o Futuro da Medicina e a Educação Médica. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 42, p. 3–8, 2018.
- LOBO, L. C.. Inteligência Artificial e Medicina. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 41, p. 185–193, 2017.
- LIBÂNEO, J. C.; TOSCHI, M. S.. *Educação escolar: políticas, estrutura e organização*. 10. Ed. São Paulo: Cortez, 2012. (Coleção docência em formação: saberes pedagógicos).
- MOROSINI, M. C.; NASCIMENTO, L. M. do; NEZ, E. de. *Estado de conhecimento: a metodologia na prática*. Humanidades e Inovação, [s. l.], v. 8, n. 55, p. 69-81, 18 ago. 2021.

NÓVOA, A.. E agora, escola? *Jornal da USP*, São Paulo, 15 ago. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/e-agora-escola/> . Acesso em: 25 maio. 2024.

NÓVOA, A.. Ensino superior no mundo: tudo está a mudar. In: Castro A *et al.* (orgs.). *Educação Superior em países e regiões de língua portuguesa: desafios em tempo de crise*. Lisboa: Educa; 2018.

NÓVOA, A.. Em busca da liberdade nas universidades: para que serve a pesquisa em educação?. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 263-272, Mar. 2015. Disponível em: http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022015000100263&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10 mai. 2022.

OBJECTIVE. Inteligência Artificial na Prática! Disponível em: https://14537019.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/14537019/BR%20Files/eBooks/eBooks-materiais/Ebook_Intelig%C3%A2ncia_Artificial_na_pr%C3%A1tica.pdf. Acesso em: 14 de junho de 2024.

OLIVEIRA, J. S. de; NEVES, I. B. S.. Artificial Intelligence, ChatGPT and Organizational Studies. *Organizações & Sociedade*, v. 30, p. 388–400, 2023.

PARREIRA, A.; LEHMANN, L.; OLIVEIRA, M.. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 29, p. 975–999, 2021.

PEREIRA, L. A.; LEÃO, L. L. dos S.; DERMEVAL, D.; COELHO, J. A. P. de M.. ECG Tutor: desenvolvimento e avaliação de um sistema tutor inteligente gamificado para ensino de eletrocardiograma. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 47, 2023.

RADFORD, A., WU, J., CHILD, R., LUAN, D., AMODEI, D., & SUTSKEVER, I. (2019). Language models are unsupervised multitask learners. *OpenAI blog*, v. 1, n. 8, p. 9, 2019.

RODRIGUES, O. S.; RODRIGUES, K. S.. A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. *Texto Livre*, v. 16, p. e45997, 2023.

VARAS, J.; CORONEL, B. V.; VILLAGRÁN, I.; ESCALONA, G.; HERNANDEZ, R.; SCHUIT, G.; DURÁN, V.; LAGOS-VILLASECA, A.; JARRY, C.; NEYEM, A.; & ACHURRA, P.. Innovations in surgical training: Exploring the role of artificial intelligence and large language models (LLM). *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias*, 50, e20233605. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20233605-en>

VICARI, R. M.. Influências das Tecnologias da Inteligência Artificial no ensino. *Estudos Avançados*, v. 35, p. 73–84, 2021.