

Inteligência Artificial e inclusão educacional: potencialidades e desafios na perspectiva CTS

Artificial Intelligence and educational inclusion: potentialities and challenges from the science, technology and society (STS) perspective

Inteligencia artificial e inclusión educativa: posibilidades y retos desde la perspectiva de la CTS

DOI: 10.54901/educa.v9-731

Dout. Avaetê de Lunetta e Rodrigues Guerra¹

Dr. Michel da Costa²

Dra. Mariangela Camba³

Dr. Alex Paubel Junger⁴

Dr. Fabio José Antonio da Silva⁵

Dra. Telma Regina Stroparo⁶

Dr. Marcelo Máximo Purificação⁷

RESUMO: A crescente expansão da Inteligência Artificial (IA) tem provocado transformações significativas nos processos educacionais, especialmente no que se refere à promoção da inclusão e da acessibilidade. Nessa perspectiva, este estudo teve como objetivo principal analisar as potencialidades e os desafios da Inteligência Artificial para a inclusão educacional à luz da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Metodologicamente, a pesquisa caracterizou-se como um estudo de natureza básica qualitativa, com objetivos exploratórios e descritivos com procedimentos fundamentados na pesquisa de cunho bibliográfica. O levantamento e a análise das produções científicas permitiram identificar que a IA apresenta importantes contribuições na área da aprendizagem, na adaptação de conteúdos, na ampliação da acessibilidade e no fortalecimento da participação dos estudantes com diferentes necessidades educacionais. Os resultados evidenciaram desafios relacionados à exclusão digital, à formação docente, aos vieses algorítmicos, à privacidade dos dados e às implicações éticas decorrentes da utilização dessas tecnologias. Na perspectiva CTS, verificou-se que os impactos da Inteligência Artificial não dependem exclusivamente de suas capacidades técnicas, mas das condições sociais, políticas, econômicas e educacionais que orientam sua implementação. Conclui-se que a IA possui potencial para contribuir com a construção de ambientes educacionais inclusivos, considerando sua utilização associada a princípios éticos,

¹ Doutorando em Ciência, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), São Carlos, São Paulo, Brasil. E-mail: avaete.guerra@ifpb.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7834-4362>

² Doutor em Educação Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN), São Paulo, São Paulo, Brasil. E-mail: michel.costa@unimes.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5951-7870>

³ Doutora em Educação, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: mariangelacamba20@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8784-6778>

⁴ Doutor em Energia, Universidade Federal do ABC (UFABC), Santo André, São Paulo, Brasil. E-mail: alexpaubel@hotmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5072-1012>

⁵ Doutor em Educação Física, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: fjas81@hotmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5881-6438>

⁶ Doutora em Geografia, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: telma@unicentro.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8446-992X>

⁷ Doutor em Ciências da Religião, Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO), Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: maximo@unifimes.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4788-016X>

políticas públicas de democratização do acesso tecnológico e práticas pedagógicas comprometidas com a justiça social.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; inclusão educacional; tecnologia e sociedade; ciência; tecnologias digitais.

1 INTRODUÇÃO

A expansão acelerada das tecnologias digitais tem provocado transformações significativas em diferentes setores da sociedade, repercutindo diretamente nas formas de comunicação, educação e produção do conhecimento. Nesse cenário de constantes inovações, a Inteligência Artificial (IA) destaca-se como uma das tecnologias mais relevantes do século XXI, exercendo influência sobre a tomada de decisões, as relações sociais, o acesso à informação e os processos de aprendizagem. No âmbito educacional, a crescente incorporação de sistemas inteligentes tem favorecido novas possibilidades para a personalização do ensino, permitindo adaptar conteúdos e estratégias às necessidades específicas dos estudantes. Além disso, essas tecnologias podem contribuir para a criação de recursos mais acessíveis e inclusivos, oferecendo suporte às práticas pedagógicas e potencializando os processos de ensino e aprendizagem.

A crescente utilização de sistemas inteligentes tem despertado o interesse de pesquisadores, educadores e formuladores de políticas públicas em diferentes contextos nacionais. Paralelamente aos avanços tecnológicos, a promoção da inclusão no ambiente escolar consolidou-se como um dos principais desafios da educação contemporânea. A educação inclusiva fundamenta-se nos princípios da justiça, da equidade, da igualdade de oportunidades e do respeito à diversidade, buscando assegurar que todos os estudantes, independentemente de suas características físicas, cognitivas, sociais, culturais ou linguísticas, tenham acesso a uma educação de qualidade.

Nessa perspectiva, a educação inclusiva deve ser compreendida como um direito universal, destinado a todos os indivíduos, sem qualquer forma de discriminação ou exclusão. As tecnologias digitais, nesse contexto, apresentam-se como importantes instrumentos para a redução de barreiras relacionadas à aprendizagem e à participação dos estudantes. Esses recursos possibilitam ampliar o acesso aos conteúdos educacionais, favorecer adaptações pedagógicas de acordo com diferentes necessidades e promover ambientes de aprendizagem mais acessíveis, flexíveis e equitativos.

Assim, a integração entre educação inclusiva e tecnologias digitais pode contribuir significativamente para a construção de práticas pedagógicas mais democráticas e participativas. Quando utilizadas de forma planejada e orientada por princípios inclusivos, essas tecnologias ampliam as possibilidades de aprendizagem, fortalecem a autonomia dos estudantes e favorecem a consolidação de uma educação mais acessível, equitativa e comprometida com a diversidade.

A Inteligência Artificial, em particular, apresenta potencial para fortalecer práticas inclusivas por meio da adaptação de conteúdos, da personalização da aprendizagem, da automação de recursos de acessibilidade e da ampliação das formas de interação entre estudantes, professores e conhecimentos. Ferramentas como assistentes virtuais, sistemas de reconhecimento de voz, tradutores automáticos, plataformas adaptativas e aplicações baseadas em inteligência generativa têm sido incorporadas progressivamente aos processos educativos, oferecendo novas possibilidades de apoio a estudantes com diferentes necessidades educacionais. Entretanto, os benefícios associados a essas tecnologias coexistem com preocupações relacionadas à ética, à privacidade, à transparência algorítmica, aos vieses discriminatórios e à ampliação das desigualdades sociais e educacionais.

É nesse cenário que a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) se apresenta como um importante referencial para a compreensão crítica das relações entre inovação tecnológica e transformação social. Diferentemente de perspectivas que interpretam a tecnologia como um instrumento neutro e autônomo, os estudos CTS compreendem que o desenvolvimento científico e tecnológico é influenciado por fatores sociais, econômicos, políticos e culturais, ao mesmo tempo em que produz impactos sobre esses mesmos contextos. Assim, a análise da Inteligência Artificial sob a perspectiva CTS permite ultrapassar abordagens estritamente técnicas, possibilitando reflexões acerca de suas implicações para a inclusão, a cidadania, a democracia e a justiça social.

Apesar do crescente número de pesquisas sobre Inteligência Artificial na educação, observa-se que grande parte da literatura se concentra em funcionalidades técnicas dessas ferramentas e em seus impactos sobre o desempenho acadêmico. Em contrapartida, ainda são relativamente limitados os estudos que analisam criticamente as contribuições e os desafios da Inteligência Artificial para a inclusão educacional a partir dos pressupostos teóricos da abordagem CTS. Essa lacuna torna-se particularmente relevante diante da rápida expansão das tecnologias inteligentes nos sistemas educacionais e da necessidade de compreender não apenas seus benefícios, mas também seus possíveis riscos e implicações sociais.

Diante desse contexto, emerge o seguinte problema de pesquisa: de que maneira a Inteligência Artificial pode contribuir para a promoção da inclusão educacional e quais desafios éticos, sociais e pedagógicos são evidenciados quando essa tecnologia é analisada sob a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade?

O presente estudo tem como objetivo analisar as potencialidades e os desafios da Inteligência Artificial para a inclusão educacional à luz da abordagem CTS. Busca-se compreender como os recursos baseados em Inteligência Artificial podem favorecer a acessibilidade, a participação e a aprendizagem de estudantes em contextos educacionais diversos, bem como identificar os desafios relacionados à ética, à equidade, à exclusão digital e à democratização do acesso às tecnologias. O artigo está organizado em quatro seções: I – Introdução; II – Metodologia; III – Referencial teórico; IV – Resultados e discussões; e V – Considerações finais. Ao promover uma análise crítica das interações entre Inteligência Artificial, educação inclusiva e sociedade, este trabalho pretende contribuir para o fortalecimento de debates acadêmicos e para a construção de práticas educacionais mais inclusivas, reflexivas e socialmente comprometidas.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem como objetivo ampliar e aprofundar a compreensão acerca das relações entre Inteligência Artificial, inclusão educacional e a perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Caracteriza-se como uma investigação de natureza básica, voltada à ampliação do conhecimento teórico, sem a finalidade de produzir, de forma imediata, uma aplicação prática. Nesse sentido, parte-se do entendimento de que a consolidação de conhecimentos sobre essas relações constitui etapa fundamental para subsidiar futuras aplicações e intervenções no contexto educacional. Quanto aos seus objetivos, a pesquisa apresenta caráter exploratório e descritivo, buscando compreender um fenômeno emergente e ainda em processo de consolidação no campo educacional, bem como identificar e descrever, a partir da literatura científica, as principais possibilidades, contribuições e desafios associados à utilização da Inteligência Artificial em perspectivas inclusivas.

Metodologicamente, o estudo adotou uma perspectiva qualitativa. Segundo Minayo (2014), a pesquisa qualitativa preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, concentrando-se na compreensão de significados, valores, crenças, relações e processos sociais. A escolha dessa abordagem justificou-se pela necessidade de interpretar criticamente as contribuições da Inteligência Artificial para a inclusão educacional,

considerando suas dimensões sociais, éticas, pedagógicas e tecnológicas, em consonância com os pressupostos da abordagem CTS.

Em relação aos procedimentos técnicos, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, desenvolvida a partir da análise de livros, artigos científicos, dissertações, teses, documentos institucionais e publicações especializadas relacionadas à temática investigada. O levantamento bibliográfico foi realizado em diferentes plataformas e bases de dados científicas, nacionais e internacionais, com o propósito de ampliar a abrangência e a representatividade das fontes selecionadas. Entre os principais ambientes de busca, destacam-se o *Google Acadêmico*, a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), o Portal de Periódicos da CAPES, além de bases e plataformas internacionais de produção científica, como *Scopus*, *Web of Science* e *ScienceDirect*. A coleta nestas fontes possibilitou a identificação de estudos relevantes e atualizados concernente à Inteligência Artificial, inclusão educacional, tecnologias digitais e a abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), contribuindo para a construção do referencial teórico e para a análise crítica da produção científica relacionada ao objeto de estudo.

Foram priorizadas obras de autores reconhecidos no campo CTS, da educação inclusiva e da Inteligência Artificial: ciência, Tecnologia e Sociedade (Auler, 2002; Bazzo, 2014; Santos; Mortimer, 2002); Educação e Tecnologias Digitais (Demo, 2009; Lévy, 1999; Valente, 2022); Inteligência Artificial e Educação (Luckin, 2018; Russell; Norvig, 2022; Selwyn, 2019; Zawacki-Richter *et al.*, 2019); Ética e Inteligência Artificial (Floridi; Cows, 2019; Holmes *et al.*, 2022; UNESCO, 2022, 2023); Educação Inclusiva e Acessibilidade (Booth; Ainscow, 2011; Mantoan, 2015; Meyer; Rose; Gordon, 2014; Sassaki, 2010; Skliar, 2016; UNESCO, 1994); Formação Docente e Saberes Educacionais (Freire, 1996; Tardif, 2014; Vygotsky, 2007); Sociedade em Rede, Cibercultura e Transformações Tecnológicas (Castells, 2020; Schwab, 2016; Srnicek, 2018; Warschauer, 2004); Alfabetização em Inteligência Artificial (Long; Magerko, 2020); Políticas Educacionais e Organismos Internacionais (OCDE, 2024; UNESCO, 2022, 2023); Justiça, Desigualdade e Tecnologia (O'Neil, 2020; Rawls, 2008); Educação, Complexidade e Formação Humana (Morin, 2015); Metodologia da Pesquisa e Análise de Dados (Bardin, 2016; Guerra, 2026; Minayo, 2014); além de estudos relacionados à Inteligência Artificial como questão sociocientífica (Moraes, 2025), entre outras áreas e contribuições teóricas pertinentes à temática. Esses autores foram selecionados por apresentarem contribuições relevantes para a compreensão das interfaces entre tecnologia, educação, inclusão e sociedade.

Quadro 1 – Principais Referências – IA e Inclusão Educacional na Perspectiva CTS

Obra	Autor(es)	Ano	Contribuição principal
Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores	Décio Auler	2002	Fundamenta a abordagem CTS e a formação crítica de professores.
Análise de conteúdo	Laurence Bardin	2016	Suporte metodológico para análise qualitativa.
Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica	Walter A. Bazzo	2014	Discute relações CTS e educação tecnológica.
Index para a inclusão	Booth; Ainscow	2011	Base para educação inclusiva.
A sociedade em rede	Manuel Castells	2020	Explica impactos das redes digitais na educação.
Pedagogia da autonomia	Paulo Freire	1996	Fundamenta autonomia e protagonismo discente.
<i>A unified framework of five principles for AI in society</i>	Floridi; Cowls	2019	Princípios éticos para IA.
<i>Ethics of AI in Education</i>	Holmes <i>et al.</i>	2022	Ética da IA aplicada à educação.
<i>Machine Learning and Human Intelligence</i>	Rose Luckin	2018	Potencial da IA para personalização da aprendizagem.
Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?	Mantoan	2015	Referência central sobre inclusão escolar.
<i>Universal Design for Learning</i>	Meyer; Rose; Gordon	2014	Fundamenta o DUA e acessibilidade.
Inteligência artificial como questão sociocientífica	Ellen Morais	2025	Relaciona IA, CTS e formação docente.
Algoritmos de destruição em massa	Cathy O'Neil	2020	Riscos de vieses e desigualdades algorítmicas.
<i>Artificial Intelligence and the Future of Education</i>	OCDE	2024	Tendências e impactos da IA na educação.
Artificial Intelligence: A Modern Approach	Russell; Norvig	2022	Base conceitual sobre IA.
<i>Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence</i>	UNESCO	2022	Diretrizes éticas internacionais para IA.
<i>Guidance for Generative AI in Education and Research</i>	UNESCO	2023	Orientações sobre IA generativa na educação.
Tecnologias digitais, inteligência artificial e educação	José Armando Valente	2022	Desafios e perspectivas da IA na educação.
<i>Technology and Social Inclusion</i>	Mark Warschauer	2004	Inclusão digital e equidade educacional.

<i>Systematic Review of AI Applications in Higher Education</i>	Zawacki-Richter <i>et al.</i>	2019	Panorama das aplicações da IA no ensino superior.
---	-------------------------------	------	---

Fonte: Autores

Foram considerados prioritariamente estudos publicados nos últimos dez anos, sem prejuízo da inclusão de obras clássicas consideradas fundamentais para a sustentação teórica da pesquisa. Como critérios de inclusão, foram selecionadas produções que abordassem diretamente a utilização da Inteligência Artificial em contextos educacionais, os processos de inclusão educacional mediados por tecnologias digitais e as discussões teóricas relacionadas à abordagem CTS. Por outro lado, foram excluídos estudos que não apresentavam relação direta com os objetivos da pesquisa, publicações duplicadas e trabalhos cujo conteúdo não contribuía para a compreensão das categorias analíticas definidas para o estudo.

A análise dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016). Inicialmente, procedeu-se à leitura exploratória e à organização do material bibliográfico selecionado. Em seguida, realizou-se a leitura analítica dos documentos, identificando conceitos, argumentos, convergências e divergências presentes na literatura. Posteriormente, os conteúdos foram agrupados em categorias temáticas relacionadas às potencialidades da Inteligência Artificial para a inclusão educacional, aos desafios éticos e sociais decorrentes de sua utilização, às questões de acessibilidade e às contribuições da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade para a compreensão crítica do fenômeno estudado.

Os resultados foram interpretados à luz dos referenciais teóricos adotados, buscando estabelecer um diálogo entre os diferentes autores e perspectivas analisadas. Esse procedimento permitiu compreender como a literatura científica tem discutido os impactos da Inteligência Artificial sobre a inclusão educacional, evidenciando tanto as oportunidades proporcionadas pelas tecnologias inteligentes quanto os desafios que ainda precisam ser enfrentados para a construção de uma educação mais inclusiva, democrática e socialmente comprometida.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A relação entre ciência, tecnologia e sociedade tem sido amplamente discutida pelos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que surgiram como um campo interdisciplinar voltado para a compreensão crítica dos impactos sociais, políticos, econômicos e culturais decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico. Nessa perspectiva, a tecnologia deixa de ser compreendida como um instrumento neutro e passa a ser analisada como uma construção

social influenciada por valores, interesses e contextos históricos. Para Auler (2002), a abordagem CTS busca superar visões tecnicistas da ciência ao evidenciar que o conhecimento científico e as inovações tecnológicas estão diretamente relacionados às demandas e às contradições da sociedade. De forma semelhante, Bazzo (2014) argumenta que a educação CTS deve promover uma formação cidadã capaz de estimular a reflexão crítica sobre as consequências das transformações tecnológicas, permitindo que os indivíduos participem de forma consciente das decisões que envolvem ciência e tecnologia.

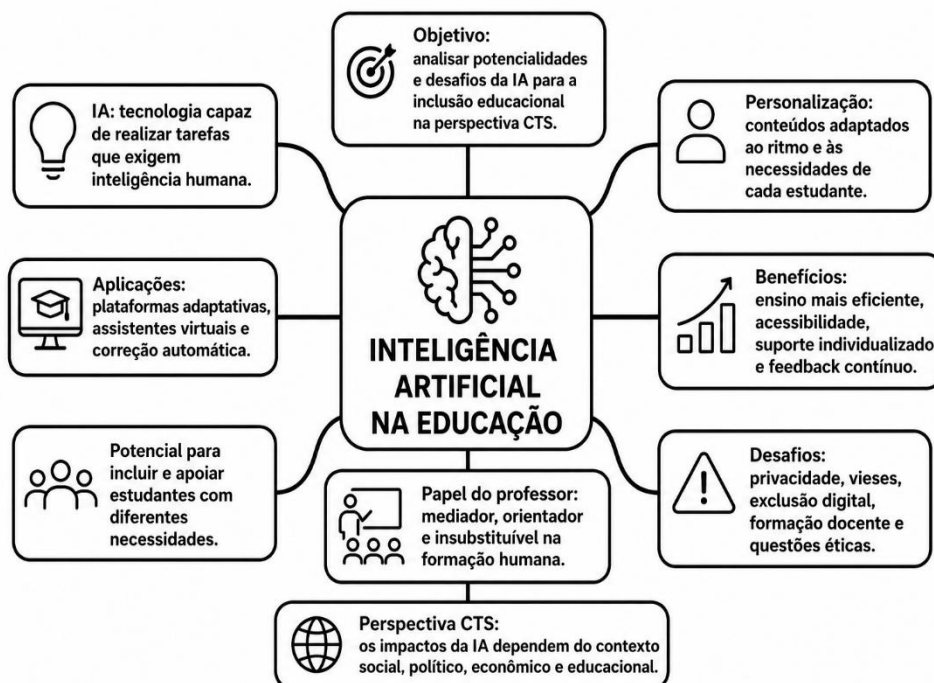
Essa compreensão se torna particularmente relevante diante da expansão da Inteligência Artificial (IA), considerada uma das tecnologias mais disruptivas do século XXI. Russell e Norvig (2022) definem a Inteligência Artificial como um campo da ciência da computação dedicado ao desenvolvimento de sistemas capazes de executar tarefas que normalmente exigiriam inteligência humana, como reconhecimento de padrões, tomada de decisão, interpretação de linguagem natural e aprendizagem baseada em dados. Entretanto, sob a ótica CTS, a IA não pode ser analisada apenas por suas capacidades técnicas. Conforme destaca a UNESCO (2023), a rápida disseminação das tecnologias baseadas em IA levanta questões relacionadas à ética, à privacidade, à transparência algorítmica e à equidade social, exigindo uma abordagem centrada no ser humano e comprometida com o bem comum.

Ao analisar a evolução tecnológica contemporânea, Lévy (1999) argumenta que as tecnologias digitais modificam profundamente as formas de comunicação, produção do conhecimento e interação social. Tal reflexão pode ser ampliada para o contexto da Inteligência Artificial, uma vez que os sistemas inteligentes passaram a ocupar espaços cada vez mais significativos na educação, no trabalho e nas relações sociais. Contudo, conforme alertam Santos e Mortimer (2002), o simples acesso à tecnologia não garante benefícios sociais automáticos. Pelo contrário, quando implementadas sem reflexão crítica, as inovações tecnológicas podem reforçar desigualdades já existentes, ampliando processos de exclusão social e educacional.

A articulação entre Inteligência Artificial, inclusão educacional e a perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) evidencia o caráter interdisciplinar do tema, ao integrar conhecimentos das áreas de Educação, Tecnologia, Ciências Sociais e Humanas. A Inteligência Artificial é compreendida não apenas como recurso tecnológico, mas como fenômeno que produz impactos nas práticas pedagógicas, nas relações sociais e nas condições de acesso e participação dos diferentes sujeitos no processo educativo. Nesse sentido, a perspectiva CTS contribui para analisar criticamente as potencialidades e os desafios da IA na promoção de uma educação mais inclusiva, considerando aspectos éticos, sociais, pedagógicos e tecnológicos. A

interdisciplinaridade, portanto, permite compreender que a utilização da Inteligência Artificial na educação não depende exclusivamente de avanços tecnológicos, mas também de políticas de inclusão, formação docente, acessibilidade, equidade e reflexão crítica sobre os efeitos sociais dessas tecnologias.

Figura 1 – Mapa mental interdisciplinar: IA, CTS e inclusão



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Assim, a inclusão educacional emerge como uma temática central para os debates contemporâneos. A Declaração de Salamanca, publicada pela UNESCO (1994), estabelece que todos os estudantes, independentemente de suas características físicas, cognitivas, culturais ou sociais, possuem o direito de participar plenamente dos processos educacionais. Tal documento representa um marco para a consolidação de políticas educacionais inclusivas, fundamentadas na valorização da diversidade humana e na eliminação de barreiras ao acesso e à permanência na escola. A inclusão, portanto, não se limita ao ingresso do estudante na instituição de ensino, mas envolve a garantia de condições efetivas para a aprendizagem e o desenvolvimento integral.

Analisar a aplicação de inteligência artificial na educação é um caminho para desenvolver soluções que aprimorem o ensino e a aprendizagem, oferecendo suporte tanto a professores quanto a alunos. No entanto, essa inovação deve ser integrada sem perder de vista a dimensão humana. É preciso preservar e fortalecer habilidades como ética, responsabilidade, trabalho em equipe e adaptabilidade, além de estimular competências cognitivas, como pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade e explicabilidade (Morais, 2025, p. 41).

As tecnologias digitais têm sido apontadas como importantes aliadas da educação inclusiva. Warschauer (2004) argumenta que a inclusão digital constitui um elemento fundamental para a inclusão social, pois amplia oportunidades de participação, acesso à informação e desenvolvimento de competências. Entretanto, o autor ressalta que a simples disponibilização de recursos tecnológicos não é suficiente para promover equidade. É necessário considerar fatores como formação dos usuários, infraestrutura adequada e condições socioculturais de utilização. Essa análise dialoga diretamente com os pressupostos CTS, ao reconhecer que os efeitos de uma tecnologia dependem das relações sociais nas quais ela está inserida.

Quando aplicada ao campo educacional, a Inteligência Artificial apresenta potencial para ampliar significativamente as oportunidades de aprendizagem de estudantes com necessidades específicas. Segundo Luckin (2018), sistemas inteligentes podem personalizar experiências educacionais, adaptando conteúdos, ritmos e estratégias pedagógicas às características individuais dos alunos. Essa capacidade de personalização representa um avanço importante para a construção de ambientes educacionais mais inclusivos, especialmente para estudantes com deficiência, transtornos do desenvolvimento ou dificuldades de aprendizagem.

Além disso, Valente (2022) observa que a integração da Inteligência Artificial aos processos educativos possibilita novas formas de mediação pedagógica, favorecendo a criação de recursos acessíveis e interativos. Ferramentas baseadas em IA podem realizar traduções automáticas, reconhecimento de voz, descrição de imagens, adaptação de materiais didáticos e geração de conteúdos personalizados, ampliando as possibilidades de participação de estudantes historicamente excluídos dos processos educacionais convencionais. Nessa perspectiva, a tecnologia atua como um instrumento de redução de barreiras e fortalecimento da autonomia dos aprendizes.

As contribuições de Vygotsky (2007) também oferecem importantes fundamentos para compreender o potencial inclusivo da IA. Ao defender que a aprendizagem ocorre por meio da interação social mediada por instrumentos culturais, o autor evidencia o papel das tecnologias como mediadoras do desenvolvimento cognitivo. Sob essa ótica, a Inteligência Artificial pode ser entendida como uma ferramenta capaz de ampliar as possibilidades de interação entre estudantes, professores e conteúdos, favorecendo processos de aprendizagem mais acessíveis e significativos. Entretanto, a mediação tecnológica não substitui a mediação humana, sendo necessário que professores e instituições educacionais assumam um papel ativo na orientação do uso dessas ferramentas.

O aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. (Vygotsky, 2007, p. 103).

Apesar das potencialidades identificadas, diversos autores alertam para os riscos associados à utilização indiscriminada da Inteligência Artificial na educação. A UNESCO (2021) destaca que algoritmos podem reproduzir preconceitos presentes nos dados utilizados em seu treinamento, gerando processos de discriminação automatizada e aprofundando desigualdades sociais já existentes. Questões relacionadas à proteção de dados, vigilância digital e transparência algorítmica também aparecem como desafios significativos para a implementação ética da IA em contextos educacionais.

Zawacki-Richter *et al.* (2019) observam que grande parte das pesquisas sobre Inteligência Artificial na educação concentra-se nos aspectos técnicos dos sistemas, dedicando menor atenção às implicações pedagógicas e sociais de sua utilização. Essa constatação reforça a importância da abordagem CTS, que propõe analisar a tecnologia não apenas por sua eficiência operacional, mas também por seus impactos na formação humana, na cidadania e na justiça social.

A discussão torna-se ainda mais relevante diante da popularização da Inteligência Artificial generativa, representada por ferramentas como *ChatGPT*, *Gemini* e *Copilot*. Segundo a UNESCO (2023), essas tecnologias possuem potencial para apoiar a produção de conhecimento, a pesquisa e os processos de ensino-aprendizagem, mas também exigem regulamentação adequada para evitar problemas relacionados à autoria, à confiabilidade das informações e à dependência tecnológica. A organização defende uma abordagem humanocêntrica, na qual a IA seja utilizada como complemento às capacidades humanas e não como substituta do pensamento crítico e da autonomia intelectual.

Portanto, a literatura evidencia que a Inteligência Artificial apresenta potencial significativo para fortalecer a inclusão educacional ao ampliar a acessibilidade, personalizar experiências de aprendizagem e favorecer a participação de grupos historicamente marginalizados. Contudo, os estudos CTS demonstram que os benefícios dessas tecnologias não são automáticos nem universais. Seu impacto depende das condições sociais, políticas, econômicas e pedagógicas em que são desenvolvidas e implementadas. Assim, compreender a Inteligência Artificial sob a perspectiva CTS significa reconhecer simultaneamente suas potencialidades e seus limites, defendendo um uso crítico, ético e socialmente comprometido com a construção de uma educação verdadeiramente inclusiva.

A eliminação de qualquer juízo de valor da estrutura da racionalidade tecnológica moderna, a neutralização da razão, conduz ao colapso da exclusividade, que é uma condição para a ação, no sentido correto da palavra. [...]. A racionalidade tecnológica prevalecente é, pois, deficiente, não só pela sua indiferença para com a vida, mas também na sua própria estrutura, subjacente a essa indiferença [da ciência, do mundo técnico, do valor social e vital] (Feenberg, 2017, p. 362-363).

A compreensão da Inteligência Artificial no contexto da inclusão educacional também demanda uma reflexão acerca das transformações provocadas pela denominada Quarta Revolução Industrial. Schwab (2016) afirma que as tecnologias digitais, a automação, a conectividade em rede e a inteligência artificial estão redefinindo não apenas os processos produtivos, mas também as formas de aprender, comunicar-se e participar da vida em sociedade. Sob a perspectiva CTS, entretanto, tais mudanças não podem ser interpretadas como consequências inevitáveis do progresso tecnológico. Conforme argumenta Feenberg (2017), toda tecnologia é resultado de escolhas sociais e políticas que refletem interesses, valores e relações de poder. Dessa forma, o desenvolvimento da Inteligência Artificial não deve ser visto como um fenômeno exclusivamente técnico, mas como um processo social que influencia e é influenciado pelas dinâmicas culturais, econômicas e educacionais contemporâneas.

Essa reflexão se torna particularmente relevante quando se observa o crescente protagonismo dos algoritmos na organização da vida cotidiana. Segundo Castells (2020), a sociedade em rede caracteriza-se pela centralidade da informação e pela capacidade das tecnologias digitais de moldarem processos sociais em escala global. Nesse cenário, a Inteligência Artificial emerge como uma das principais ferramentas de produção, circulação e interpretação de informações. Contudo, o autor alerta que o acesso desigual às tecnologias pode ampliar assimetrias já existentes, criando novas formas de exclusão. Tal preocupação dialoga diretamente com os estudos CTS, que historicamente questionam a distribuição desigual dos benefícios e dos riscos associados ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Ao discutir os desafios da inclusão educacional, é importante destacar que a própria concepção de deficiência passou por profundas transformações ao longo das últimas décadas. Durante muito tempo predominou o modelo médico, que compreendia a deficiência como uma limitação individual a ser corrigida ou superada. Entretanto, autores como Sassaki (2010) defendem o modelo social da deficiência, segundo o qual as barreiras presentes na sociedade constituem os principais obstáculos à participação plena das pessoas com deficiência. Sob essa perspectiva, a inclusão não depende exclusivamente das características dos indivíduos, mas da capacidade das instituições de eliminarem barreiras arquitetônicas, comunicacionais,

pedagógicas e tecnológicas. Nesse sentido, a Inteligência Artificial pode desempenhar um papel estratégico ao favorecer a acessibilidade e ampliar oportunidades de aprendizagem.

A discussão sobre acessibilidade tecnológica encontra respaldo na concepção de desenho universal para aprendizagem (DUA), desenvolvida por Meyer, Rose e Gordon (2014). Os autores argumentam que os ambientes educacionais devem ser planejados para atender à diversidade humana desde sua concepção, evitando adaptações posteriores. Essa abordagem aproxima-se das potencialidades da Inteligência Artificial, uma vez que sistemas inteligentes podem oferecer múltiplas formas de apresentação dos conteúdos, diferentes meios de interação e variadas possibilidades de expressão do conhecimento. Ao adaptar recursos educacionais às necessidades específicas dos estudantes, a IA contribui para a construção de práticas pedagógicas mais flexíveis e inclusivas.

Além da acessibilidade, outro aspecto relevante se refere à personalização da aprendizagem. Segundo Holmes *et al.* (2022), a Inteligência Artificial possui capacidade de analisar grandes volumes de dados sobre o desempenho dos estudantes, identificando padrões de aprendizagem e fornecendo recomendações individualizadas. Essa característica pode beneficiar especialmente estudantes que apresentam necessidades educacionais específicas, permitindo intervenções pedagógicas mais adequadas às suas demandas. Entretanto, os autores ressaltam que a personalização não deve ser confundida com individualização excessiva. A aprendizagem continua sendo um processo social, colaborativo e culturalmente situado, exigindo a participação ativa de professores e colegas.

Nessa concepção, Freire (1996) oferece uma importante contribuição para o debate ao enfatizar que a educação deve promover a autonomia, a criticidade e a transformação social. Embora a obra do autor tenha sido produzida em um contexto anterior à popularização das tecnologias digitais, seus princípios permanecem atuais diante dos desafios impostos pela Inteligência Artificial. Para Freire, o conhecimento não pode ser reduzido à transmissão mecânica de informações, mas deve resultar de processos dialógicos e reflexivos. Assim, a utilização da IA na educação somente fará sentido se contribuir para fortalecer a participação dos sujeitos na construção do conhecimento e não para substituir o pensamento crítico por respostas automatizadas.

A questão ética constitui outro eixo fundamental nas discussões sobre Inteligência Artificial e inclusão educacional. Floridi e Cowls (2019) argumentam que o desenvolvimento de sistemas inteligentes deve estar fundamentado em princípios como beneficência, não maleficência, autonomia, justiça e explicabilidade. Esses princípios tornam-se particularmente importantes quando se considera a utilização de algoritmos em processos educacionais, nos

quais decisões automatizadas podem influenciar avaliações, recomendações pedagógicas e oportunidades de aprendizagem. Sob a ótica CTS, a ética não representa um elemento secundário do desenvolvimento tecnológico, mas um componente central para garantir que as inovações estejam alinhadas aos valores democráticos e aos direitos humanos.

Outro ponto frequentemente discutido na literatura refere-se aos vieses algorítmicos. O'Neil (2020) demonstra que sistemas computacionais podem reproduzir preconceitos presentes nos dados utilizados em seu treinamento, gerando discriminações muitas vezes invisíveis aos usuários. No campo educacional, isso pode significar a reprodução de desigualdades relacionadas à classe social, gênero, raça, deficiência ou localização geográfica. Dessa forma, a adoção da Inteligência Artificial em contextos inclusivos exige mecanismos de transparência, auditoria e controle social, capazes de minimizar riscos e promover maior equidade.

A formação docente também ocupa posição central nesse debate. Segundo Tardif (2014), os professores mobilizam diferentes tipos de saberes em sua prática profissional, incluindo conhecimentos pedagógicos, curriculares e experienciais. A incorporação da Inteligência Artificial ao ambiente escolar demanda a ampliação desses saberes, exigindo competências relacionadas à cultura digital, à análise crítica de tecnologias e à utilização ética de sistemas inteligentes. Nessa perspectiva, a formação de professores não deve se restringir ao domínio técnico das ferramentas, mas contemplar reflexões sobre suas implicações sociais, culturais e educacionais.

Selwyn (2019) alerta que o entusiasmo em torno das tecnologias educacionais frequentemente conduz a discursos excessivamente otimistas, que ignoram limitações e contradições presentes nos processos de inovação. Para o autor, é necessário superar visões deterministas que apresentam a tecnologia como solução automática para os problemas educacionais. Tal posicionamento aproxima-se diretamente da perspectiva CTS, que propõe analisar a tecnologia de forma crítica, reconhecendo tanto suas potencialidades quanto seus limites. Assim, embora a Inteligência Artificial possa contribuir significativamente para a inclusão educacional, ela não substitui políticas públicas, investimentos em infraestrutura, valorização docente e compromisso institucional com a equidade.

Estudos mais recentes indicam que o futuro da inclusão educacional dependerá cada vez mais da capacidade de integrar inovação tecnológica e responsabilidade social. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2024) destaca que a Inteligência Artificial possui potencial para transformar os sistemas educacionais em escala global, mas enfatiza que essa transformação deve ser guiada por princípios de justiça, acessibilidade e

participação democrática. Tal perspectiva converge com os pressupostos centrais do campo CTS, ao defender que a tecnologia deve servir às necessidades humanas e contribuir para a construção de sociedades mais inclusivas e sustentáveis.

A inteligência artificial pode oferecer oportunidades para promover a equidade e a inclusão na educação, mas essas oportunidades não são garantidas. O acesso desigual às tecnologias, os vieses incorporados aos sistemas de IA e a ausência de supervisão sistemática podem fazer com que os benefícios sejam distribuídos de maneira desigual entre escolas e estudantes. Por isso, é necessário considerar cuidadosamente as oportunidades e os desafios associados à utilização da IA, de modo a assegurar que sua adoção contribua efetivamente para ambientes educacionais mais equitativos e inclusivos (Varsik; Vosberg, 2024, p. 7).

Dessa forma, a análise da Inteligência Artificial sob a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade permite compreender que os processos de inclusão educacional envolvem muito mais do que a simples incorporação de recursos tecnológicos ao ambiente escolar. Trata-se de uma questão que articula dimensões técnicas, pedagógicas, éticas, políticas e culturais, exigindo abordagens interdisciplinares capazes de promover uma educação verdadeiramente democrática. A literatura evidencia que a Inteligência Artificial apresenta potencial para reduzir barreiras e ampliar oportunidades de aprendizagem, mas também demonstra que seus resultados dependem das escolhas realizadas por governos, instituições, educadores e desenvolvedores. Nesse sentido, a abordagem CTS oferece um referencial teórico robusto para analisar criticamente as contribuições e os desafios da IA na construção de uma educação inclusiva, socialmente justa e comprometida com a valorização da diversidade humana.

A discussão sobre Inteligência Artificial e inclusão educacional também pode ser aprofundada a partir das contribuições da Teoria Crítica da Tecnologia. Para Feenberg (2003), as tecnologias não são neutras nem inevitáveis, pois incorporam interesses, valores e concepções de mundo presentes em seus processos de desenvolvimento. O autor critica a visão instrumental da tecnologia, segundo a qual os artefatos tecnológicos seriam apenas ferramentas colocadas à disposição dos indivíduos. Em contraposição, argumenta que as tecnologias influenciam comportamentos, relações sociais e estruturas institucionais. Quando aplicada ao contexto educacional, essa reflexão permite compreender que a Inteligência Artificial não deve ser analisada apenas por sua eficiência técnica, mas também pelos valores pedagógicos e sociais que orientam sua implementação. Assim, o uso da IA em ambientes inclusivos exige questionamentos sobre quem desenvolve essas tecnologias, quais interesses orientam seu funcionamento e quais grupos sociais são efetivamente beneficiados por sua utilização.

A partir dessa visão, torna-se evidente que a inclusão educacional não pode ser reduzida ao acesso a ferramentas digitais. Conforme argumenta Booth e Ainscow (2011), a inclusão deve ser entendida como um processo contínuo de identificação e remoção de barreiras à aprendizagem e à participação. Os autores destacam que tais barreiras podem assumir diferentes formas, incluindo aspectos físicos, comunicacionais, curriculares, metodológicos e atitudinais. Nesse sentido, a Inteligência Artificial apresenta potencial para auxiliar na superação de algumas dessas limitações, especialmente por meio da adaptação de conteúdos, da oferta de recursos acessíveis e da personalização de experiências educacionais. Contudo, sua eficácia depende da existência de políticas institucionais comprometidas com a promoção da equidade e da valorização da diversidade.

A literatura também evidencia que a inclusão educacional está diretamente relacionada à democratização do conhecimento. Para Demo (2009), a educação contemporânea deve estimular a autonomia intelectual dos estudantes, possibilitando que se tornem produtores e não apenas consumidores de informação. Tal compreensão adquire nova relevância diante da expansão das tecnologias baseadas em Inteligência Artificial, capazes de gerar textos, imagens, vídeos e respostas em tempo real. Embora essas ferramentas ampliem o acesso à informação, existe o risco de que sejam utilizadas de forma passiva, limitando processos de investigação, análise crítica e construção do conhecimento. Assim, a presença da IA no contexto educacional exige práticas pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento da autonomia, da criatividade e do pensamento reflexivo.

Essa preocupação encontra respaldo nas reflexões de Morin (2015), que defende a necessidade de uma educação voltada para a complexidade. Segundo o autor, os problemas contemporâneos não podem ser compreendidos por meio de análises fragmentadas e disciplinares, pois envolvem múltiplas dimensões interconectadas. A Inteligência Artificial constitui um exemplo evidente dessa complexidade, uma vez que seus impactos extrapolam os aspectos tecnológicos e alcançam campos como ética, economia, cultura, política e educação. Sob a ótica CTS, compreender a IA requer justamente a articulação dessas diferentes dimensões, permitindo uma análise mais ampla de suas potencialidades e de seus riscos para a sociedade.

No âmbito da educação inclusiva, diversos estudos têm demonstrado a contribuição das tecnologias inteligentes para a ampliação da acessibilidade. Para Mantoan (2015), a inclusão escolar exige a transformação das práticas pedagógicas tradicionais, substituindo modelos homogêneos de ensino por abordagens capazes de reconhecer e valorizar as diferenças. Nesse contexto, a Inteligência Artificial pode atuar como uma ferramenta de apoio à diversidade,

oferecendo recursos que atendam às necessidades específicas de diferentes estudantes. Sistemas de reconhecimento de voz, tradução automática, legendagem em tempo real, leitores de tela inteligentes e assistentes virtuais representam exemplos de aplicações capazes de favorecer a participação de pessoas com deficiência nos ambientes educacionais.

Entre os grupos que podem ser significativamente beneficiados pelas tecnologias baseadas em IA estão os estudantes surdos. Segundo Skliar (2016), a educação de surdos deve reconhecer a surdez como uma diferença linguística e cultural, e não apenas como uma deficiência. Essa perspectiva reforça a importância da Língua Brasileira de Sinais (Libras) como elemento central dos processos educativos voltados para essa população. Nesse sentido, a Inteligência Artificial tem impulsionado o desenvolvimento de ferramentas capazes de realizar tradução automática entre línguas orais e línguas de sinais, reconhecimento de gestos e criação de avatares digitais sinalizadores. Embora tais recursos ainda apresentem limitações, representam avanços importantes para a ampliação da acessibilidade comunicacional e para o fortalecimento da inclusão educacional.

A discussão sobre inclusão também envolve a questão da justiça social. Rawls (2008) argumenta que sociedades democráticas devem organizar suas instituições de forma a reduzir desigualdades e ampliar oportunidades para grupos historicamente desfavorecidos. Quando aplicada ao campo educacional, essa concepção sugere que as tecnologias devem ser utilizadas para promover maior equidade e não para reforçar privilégios já existentes. Entretanto, diversos estudos apontam que o acesso às tecnologias digitais permanece distribuído de maneira desigual entre diferentes regiões e grupos sociais. Assim, a simples existência de recursos baseados em Inteligência Artificial não garante sua utilização efetiva por todos os estudantes, tornando necessária a implementação de políticas públicas voltadas à inclusão digital e à redução das desigualdades educacionais.

Castells (2020) destaca que a exclusão digital constitui uma das principais formas de desigualdade da sociedade informacional. Segundo o autor, indivíduos e grupos que não possuem acesso adequado às tecnologias ou não desenvolvem competências para utilizá-las tendem a enfrentar maiores dificuldades de participação social e econômica. Essa reflexão adquire especial relevância quando se considera a crescente presença da Inteligência Artificial nos sistemas educacionais. A ausência de infraestrutura tecnológica, conectividade ou formação digital pode impedir que estudantes e professores usufruam dos benefícios oferecidos por essas ferramentas, ampliando processos de exclusão já existentes.

Além das desigualdades de acesso, a literatura aponta preocupações relacionadas à concentração do desenvolvimento tecnológico em grandes corporações globais. Srnicek (2018)

argumenta que a economia digital contemporânea é marcada pelo domínio de plataformas que controlam grandes volumes de dados e exercem influência significativa sobre a produção de conhecimento e informação. No caso da Inteligência Artificial, essa concentração pode gerar dependência tecnológica e limitar a autonomia de instituições educacionais e governos. Sob a perspectiva CTS, torna-se fundamental discutir mecanismos de regulação e governança capazes de garantir que os benefícios da IA sejam distribuídos de forma mais equitativa e democrática.

Long e Magerko (2020) defendem que a formação de cidadãos para o século XXI deve incluir conhecimentos básicos sobre funcionamento, potencialidades e limitações dos sistemas inteligentes. Os autores argumentam que a compreensão crítica da IA é essencial para que indivíduos possam participar de decisões relacionadas ao uso dessas tecnologias em diferentes contextos sociais. Na educação, isso significa que estudantes e professores precisam desenvolver competências que lhes permitam interpretar, questionar e utilizar a Inteligência Artificial de maneira consciente e ética.

Essa necessidade é reforçada pelas reflexões de Paulo Freire (1996), para quem a educação deve contribuir para a formação de sujeitos críticos e transformadores da realidade. Embora a Inteligência Artificial ofereça novas possibilidades de acesso ao conhecimento, sua utilização não pode substituir a capacidade humana de problematizar, interpretar e reconstruir informações. Pelo contrário, as ferramentas inteligentes devem ser incorporadas como recursos que potencializam processos educativos emancipatórios. Sob essa perspectiva, o papel do professor permanece central, não como mero transmissor de conteúdos, mas como mediador da aprendizagem e promotor do pensamento crítico.

A partir da literatura analisada, observa-se que a relação entre Inteligência Artificial, inclusão educacional e CTS constitui um campo de investigação complexo e em constante expansão. Os estudos demonstram que a IA possui potencial para favorecer a acessibilidade, a personalização da aprendizagem e a democratização do conhecimento, especialmente para grupos historicamente excluídos dos sistemas educacionais. Entretanto, também evidenciam desafios relacionados à ética, aos vieses algorítmicos, à exclusão digital, à concentração tecnológica e à formação docente.

Dessa forma, a abordagem CTS oferece um referencial fundamental para compreender que os impactos da Inteligência Artificial não decorrem apenas de suas características técnicas, mas das escolhas sociais, políticas e educacionais que orientam seu desenvolvimento e sua utilização. É justamente nessa articulação entre inovação tecnológica, inclusão social e responsabilidade ética que se encontra o principal desafio para a construção de uma educação verdadeiramente inclusiva na era da Inteligência Artificial.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura evidencia que a Inteligência Artificial vem sendo reconhecida como uma importante ferramenta para o fortalecimento da inclusão educacional, especialmente em virtude de sua capacidade de personalizar processos de ensino e aprendizagem. Os estudos analisados convergem ao apontar que sistemas inteligentes possibilitam adaptações curriculares, flexibilização de conteúdos e acompanhamento individualizado dos estudantes, contribuindo para a redução de barreiras que historicamente dificultam a participação de alunos com deficiência ou com necessidades educacionais específicas.

Esse resultado corrobora as reflexões de Luckin (2018), que defende a personalização da aprendizagem como uma das principais contribuições da Inteligência Artificial para a educação. Ao adaptar conteúdos, linguagens e estratégias pedagógicas às necessidades individuais dos estudantes, a IA rompe parcialmente com o modelo tradicional de ensino padronizado. Sob a perspectiva de Vygotsky (2007), tal potencial pode ser compreendido como uma ampliação dos instrumentos mediadores da aprendizagem, uma vez que as tecnologias inteligentes criam novas possibilidades de interação entre o sujeito e o conhecimento. Entretanto, os resultados indicam que a personalização somente produz efeitos inclusivos quando acompanhada de mediação pedagógica adequada, demonstrando que a tecnologia, isoladamente, não garante a aprendizagem nem a inclusão.

Os resultados analisados dialogaram com diferentes perspectivas teóricas que contribuíram para a compreensão das relações entre Inteligência Artificial, educação, inclusão e sociedade. No campo CTS, destacaram-se as contribuições de Auler (2002), Bazzo (2014), Feenberg (2003, 2017) e Santos e Mortimer (2002), que possibilitaram compreender a tecnologia a partir de suas relações com os contextos sociais, políticos e educacionais; na educação inclusiva e acessibilidade, abordamos as contribuições de Booth e Ainscow (2011), Mantoan (2015), Sassaki (2010), Skliar (2016), Meyer, Rose e Gordon (2014) e UNESCO (1994); na IA, educação e tecnologias digitais, destacaram-se Luckin (2018), Demo (2009), Lévy (1999), Selwyn (2019), Valente (2022) e Zawacki-Richter *et al.* (2019);

Também foram analisadas contribuições relacionadas à compreensão da Inteligência Artificial como questão sociocientífica, especialmente Moraes (2025), bem como estudos voltados à formação de professores para o uso da IA, como Silva, Costa e Junger (2026), e às discussões sobre os paradigmas da educação inclusiva, como Neves, Malavasi e Costa ([s. d.]). Em conjunto, essas referências sustentaram a compreensão de que a Inteligência Artificial não deve ser analisada apenas como recurso técnico, mas como fenômeno educacional, tecnológico

e sociocientífico, cujos benefícios e limitações estão diretamente relacionados às condições de acesso, às práticas pedagógicas, à formação dos profissionais, aos princípios éticos e às estruturas sociais nas quais essas tecnologias são desenvolvidas e utilizadas.

Outro achado recorrente se refere à ampliação da acessibilidade educacional. Diversos estudos destacam a utilização de recursos baseados em Inteligência Artificial para reconhecimento de voz, legendagem automática, descrição de imagens, leitura de textos, tradução de idiomas e desenvolvimento de tecnologias assistivas. Essas ferramentas favorecem a participação de estudantes com deficiência visual, auditiva, intelectual ou múltipla, ampliando sua autonomia e suas possibilidades de acesso ao conhecimento.

Esses resultados dialogam diretamente com as concepções de Mantoan (2015) e Sasaki (2010), segundo as quais a inclusão depende da eliminação de barreiras que limitam a participação dos indivíduos nos espaços educacionais. Sob essa perspectiva, a Inteligência Artificial apresenta-se como um recurso capaz de minimizar obstáculos comunicacionais e pedagógicos. Contudo, a análise dos estudos demonstra que a acessibilidade tecnológica não elimina automaticamente os processos de exclusão. Conforme argumenta Warschauer (2004), a inclusão digital depende não apenas da existência da tecnologia, mas também das condições sociais, econômicas e culturais que permitem sua utilização efetiva. Dessa forma, a presença de ferramentas inteligentes em ambientes educacionais não garante, por si só, a democratização do acesso à educação.

Os resultados também revelam que a IA tem contribuído para a construção de práticas pedagógicas mais flexíveis e centradas nas necessidades dos estudantes. Em pesquisas recentes, observou-se que sistemas inteligentes podem fornecer feedback em tempo real, monitorar dificuldades de aprendizagem e auxiliar professores na elaboração de estratégias mais adequadas para diferentes perfis de alunos. Essa constatação reforça as contribuições de Meyer, Rose e Gordon (2014), cujos estudos sobre o Desenho Universal para Aprendizagem defendem a oferta de múltiplas formas de representação, expressão e engajamento como princípio fundamental da educação inclusiva. A Inteligência Artificial potencializa essa abordagem ao permitir níveis mais elevados de adaptação pedagógica, favorecendo experiências educacionais mais diversificadas.

Entretanto, a pesquisa evidencia desafios significativos para a utilização da Inteligência Artificial na educação inclusiva. Entre eles, destacam-se os riscos relacionados aos vieses algorítmicos, à privacidade dos dados e à reprodução de desigualdades sociais. Diversos autores alertam que sistemas inteligentes podem reproduzir preconceitos existentes nos bancos de

dados utilizados para seu treinamento, resultando em decisões discriminatórias ou em recomendações inadequadas para determinados grupos sociais.

Esse achado confirma as preocupações apresentadas por Floridi e Cowls (2019) e pela UNESCO (2021), que defendem a necessidade de uma governança ética para a Inteligência Artificial. Na perspectiva CTS, tais resultados demonstram que os impactos da tecnologia não decorrem exclusivamente de suas características técnicas, mas das relações sociais que orientam sua produção e utilização. Conforme argumenta Feenberg (2003), as tecnologias incorporam valores e interesses presentes em seus contextos de desenvolvimento, razão pela qual não podem ser consideradas neutras. Assim, os riscos identificados na literatura reforçam a importância de uma análise crítica da Inteligência Artificial, especialmente quando aplicada a contextos educacionais que envolvem grupos historicamente vulnerabilizados.

Outro ponto relevante identificado nos estudos refere-se à exclusão digital. Embora a Inteligência Artificial apresente potencial para promover inclusão, sua implementação ainda depende de infraestrutura tecnológica adequada, acesso à internet e formação de usuários. A literatura demonstra que muitas instituições educacionais enfrentam limitações relacionadas à conectividade, disponibilidade de equipamentos e capacitação docente, fatores que restringem o aproveitamento dos recursos tecnológicos disponíveis.

Esse resultado encontra respaldo nas reflexões de Castells (2020), que identifica a exclusão digital como uma das principais formas de desigualdade da sociedade informacional. Da mesma forma, os estudos CTS desenvolvidos por Auler (2002) e Bazzo (2014) destacam que os benefícios do desenvolvimento científico e tecnológico tendem a ser distribuídos de forma desigual quando não existem políticas públicas voltadas para a democratização do acesso. Assim, a Inteligência Artificial pode, simultaneamente, promover inclusão e ampliar desigualdades, dependendo das condições sociais em que é implementada.

A formação docente também emergiu como uma das categorias mais relevantes da análise. Os estudos indicam que muitos professores ainda apresentam dificuldades para utilizar recursos baseados em Inteligência Artificial de forma crítica e pedagogicamente significativa. Em diversos casos, observa-se que a ausência de formação específica limita o potencial das tecnologias inteligentes e dificulta sua integração aos processos de ensino-aprendizagem.

Essa constatação reforça as contribuições de Tardif (2014), para quem a prática docente depende da articulação entre diferentes tipos de saberes profissionais. A incorporação da Inteligência Artificial exige novas competências relacionadas à cultura digital, à ética tecnológica e à avaliação crítica dos sistemas inteligentes. Sob a ótica de Freire (1996), isso significa que os professores devem atuar como mediadores capazes de problematizar o uso das

tecnologias, promovendo não apenas o acesso à informação, mas também a construção de conhecimentos críticos e socialmente contextualizados.

Os resultados analisados também evidenciam uma forte convergência com os pressupostos da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. Em vez de compreender a Inteligência Artificial como solução automática para os problemas da educação inclusiva, a literatura demonstra que seus efeitos dependem das relações estabelecidas entre tecnologia, políticas públicas, práticas pedagógicas e contextos sociais. Tal constatação confirma as reflexões de Santos e Mortimer (2002), segundo as quais as tecnologias devem ser analisadas em suas múltiplas interações com a sociedade, considerando tanto seus benefícios quanto suas limitações.

Portanto, os resultados deste estudo permitem concluir que a Inteligência Artificial possui elevado potencial para fortalecer a inclusão educacional por meio da personalização da aprendizagem, da ampliação da acessibilidade e do apoio às práticas pedagógicas. Contudo, a literatura também evidencia que tais benefícios não são automáticos. Questões relacionadas à exclusão digital, aos vieses algorítmicos, à formação docente e à governança ética permanecem como desafios centrais para a consolidação de uma educação verdadeiramente inclusiva. Sob a perspectiva CTS, a principal contribuição deste debate consiste em demonstrar que a tecnologia não determina, por si só, os rumos da educação; são as escolhas sociais, políticas e pedagógicas que definirão se a Inteligência Artificial atuará como instrumento de inclusão ou como mecanismo de reprodução das desigualdades existentes.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar as potencialidades e os desafios da Inteligência Artificial para a inclusão educacional à luz da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), buscando compreender de que maneira os recursos baseados em IA podem contribuir para a ampliação da acessibilidade, da participação e da aprendizagem em contextos educacionais diversos. A pesquisa partiu do problema relacionado às contribuições e aos desafios éticos, sociais e pedagógicos decorrentes da utilização da Inteligência Artificial na promoção da inclusão educacional.

Com base na análise da literatura, foi possível afirmar que a Inteligência Artificial apresenta potencial significativo para fortalecer processos inclusivos por meio da personalização da aprendizagem, da adaptação de conteúdos, da ampliação da acessibilidade comunicacional e da oferta de recursos tecnológicos capazes de atender às necessidades

específicas de diferentes estudantes. Os estudos analisados demonstraram que ferramentas inteligentes podem contribuir para a redução de barreiras educacionais historicamente enfrentadas por grupos socialmente vulnerabilizados, favorecendo maior autonomia, participação e acesso ao conhecimento.

Entretanto, os resultados também evidenciaram que os benefícios da Inteligência Artificial não ocorrem de maneira automática nem uniforme. Foram identificados desafios relacionados à exclusão digital, à insuficiência de infraestrutura tecnológica, à formação docente, à privacidade dos dados, à transparência dos algoritmos e à possibilidade de reprodução de vieses discriminatórios presentes nos sistemas inteligentes. Tais aspectos reforçam a compreensão defendida pelos estudos CTS de que a tecnologia não é neutra e de que seus impactos dependem das condições sociais, políticas, econômicas e culturais nas quais é desenvolvida e utilizada.

Os achados permitiram confirmar a hipótese implícita de que a Inteligência Artificial pode constituir uma importante ferramenta de promoção da inclusão educacional, desde que sua implementação esteja associada a princípios éticos, políticas públicas inclusivas, formação adequada dos profissionais da educação e estratégias que garantam o acesso equitativo às tecnologias digitais. Dessa forma, verificou-se que a IA possui potencial para contribuir com a democratização das oportunidades educacionais, mas também pode ampliar desigualdades quando utilizada sem planejamento, regulamentação ou compromisso social.

Teoricamente, o estudo reforça a relevância da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade como referencial analítico para compreender as múltiplas relações existentes entre inovação tecnológica e inclusão educacional. Ao ultrapassar perspectivas estritamente técnicas, a abordagem CTS possibilita uma compreensão mais ampla dos impactos sociais da Inteligência Artificial, destacando a necessidade de avaliar não apenas sua eficiência, mas também suas implicações para a cidadania, a justiça social e a democratização do conhecimento.

Como limitação, esta pesquisa se baseou exclusivamente em revisão bibliográfica e análise documental, não contemplando investigações empíricas junto a professores, estudantes ou instituições educacionais que utilizam ferramentas de Inteligência Artificial em suas práticas pedagógicas. Além disso, devido à rapidez com que as tecnologias inteligentes evoluem, parte das discussões apresentadas poderá demandar atualizações constantes diante do surgimento de novas aplicações, regulamentações e contextos de uso.

Diante dessas limitações, recomenda-se que pesquisas futuras realizem estudos de campo em diferentes níveis de ensino, investigando a percepção de professores e estudantes sobre a utilização da Inteligência Artificial em contextos inclusivos. Sugere-se, ainda, o

desenvolvimento de pesquisas voltadas para a avaliação da eficácia de ferramentas específicas de IA na promoção da acessibilidade educacional, bem como estudos que analisem questões relacionadas à ética algorítmica, à proteção de dados, à inclusão digital e à formação docente para o uso crítico dessas tecnologias. Também se mostra pertinente ampliar as investigações sobre o papel da Inteligência Artificial na educação de grupos específicos, como estudantes surdos, pessoas com deficiência visual, indivíduos com transtornos do neurodesenvolvimento e populações em situação de vulnerabilidade social.

Conclui-se que a Inteligência Artificial representa uma das mais importantes inovações tecnológicas da contemporaneidade e possui potencial para transformar significativamente os processos educacionais. Contudo, sua contribuição para a inclusão educacional dependerá menos de sua capacidade técnica e mais das escolhas sociais, políticas e pedagógicas que orientarão sua implementação. Sob a perspectiva CTS, o desafio não consiste apenas em desenvolver tecnologias mais avançadas, mas em garantir que essas tecnologias estejam efetivamente comprometidas com a promoção da equidade, da diversidade e da justiça social, contribuindo para a construção de uma educação verdadeiramente inclusiva e democrática.

DECLARAÇÃO SOBRE O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

Os autores informam que utilizaram o *ChatGPT* (OpenAI) exclusivamente como recurso auxiliar no processo de elaboração e aprimoramento da redação científica, especialmente para revisão linguística, aperfeiçoamento da organização textual, estruturação das ideias e adequação do manuscrito às diretrizes editoriais do periódico. A ferramenta de Inteligência Artificial não foi utilizada para produzir resultados científicos, efetuar análises, interpretar dados ou formular conclusões. Todo o conteúdo de natureza científica, teórica, analítica e interpretativa foi elaborado, revisado e criteriosamente validado pelos autores, que permanecem integralmente responsáveis pela originalidade, precisão, consistência e integridade das informações apresentadas no manuscrito.

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de

Doutorado, cujo auxílio financeiro foi fundamental para a dedicação à pesquisa e para a viabilização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AULER, Décio. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores**. Florianópolis: UFSC, 2002.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. 4. ed. Florianópolis: EdUFSC, 2014.

BOOTH, Tony; AINSWORTH, Mel. **Index para a inclusão**: desenvolvendo a aprendizagem e a participação nas escolas. Bristol: Centre for Studies on Inclusive Education, 2011.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 22. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

DEMO, Pedro. **Educação hoje**: novas tecnologias, pressões e oportunidades. São Paulo: Atlas, 2009.

FEENBERG, Andrew. **Transforming technology**: a critical theory revisited. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2003.

FEENBERG, Andrew. **Entre a razão e a experiência**: ensaios sobre tecnologia e modernidade. São Paulo: Editora Unesp, 2017.

FLORIDI, Luciano; COWLS, Josh. A unified framework of five principles for AI in society. **Harvard Data Science Review**, Cambridge, v. 1, n. 1, 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GUERRA, Avaetê de Lunetta e Rodrigues; STROPARO, Telma Regina; SILVA, Aldeni Barbosa da; COSTA, Michel da; PURIFICAÇÃO, Marcelo Máximo; SILVA, Fabio José Antonio da. IA como suporte ao planejamento pedagógico: possibilidades, limites e implicações para a prática docente. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 23, n. 8, e236549, 2026. DOI: <https://doi.org/10.18623/rvd.v23.6549>.

GUERRA, Avaetê. Pesquisas qualitativas e quantitativas: fundamentos metodológicos e análise comparativa. **Nexus Scientific Journal (NSJ)**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 1–18, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.20734515. Disponível em: <https://www.nexusjournal.com.br/index.php/nj/article/view/23>. Acesso em: 01 ago. 2026.

HOLMES, Wayne *et al.* Ethics of AI in education: towards a community-wide framework. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, New York, v. 32, n. 3, p. 504-526, 2022.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LONG, Duri; MAGERKO, Brian. What is AI literacy? Competencies and design considerations. In: **Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. Honolulu: ACM, 2020. p. 1-16.

LUCKIN, Rose. **Machine learning and human intelligence: the future of education for the 21st century**. London: UCL Press, 2018.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Summus, 2015.

MEYER, Anne; ROSE, David H.; GORDON, David. **Universal design for learning: theory and practice**. Wakefield: CAST Professional Publishing, 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MORAIS, Ellen Ludmille Santos de. **Inteligência artificial como questão sociocientífica: uma experiência formativa com professores da educação básica**. 2025. *[REFERÊNCIA INCOMPLETA — faltam tipo de trabalho (ex.: dissertação/TCC), número de páginas e instituição. Favor enviar os dados completos.]*

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2015.

NEVES, Sonia Laide Lacerda; MALAVASI, Abigail; COSTA, Michel da. Crise nos paradigmas da educação inclusiva. **Unisanta Humanitas**, [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/HUM/article/view/1109>. Acesso em: 20 jul. 2026.

O'NEIL, Cathy. **Algoritmos de destruição em massa: como o big data aumenta a desigualdade e ameaça a democracia**. Santo André: Rua do Sabão, 2020.

OPENAI. **ChatGPT**. [S. l.]: OpenAI, 2026. Disponível em: <https://chatgpt.com/>. Acesso em: 25 set. 2026.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Artificial intelligence and the future of education**. Paris: OECD Publishing, 2024.

RAWLS, John. **Uma teoria da justiça**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial intelligence: a modern approach**. 4. ed. Hoboken: Pearson, 2022.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. 8. ed. Rio de Janeiro: WVA, 2010.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SELWYN, Neil. **Should robots replace teachers?** AI and the future of education. Cambridge: Polity Press, 2019.

SILVA, Alexandre de Paula; COSTA, Michel da; JUNGER, Alex Paubel. Formação de professores para atuar com inteligência artificial no ensino de Matemática. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 12, n. 5, p. 1-16, 2026. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v12i5.26500>.

SKLIAR, Carlos. **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. 8. ed. Porto Alegre: Mediação, 2016.

SRNICEK, Nick. **Capitalismo de plataforma**. Buenos Aires: Caja Negra, 2018.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Salamanca: UNESCO, 1994.

UNESCO. **Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence**. Paris: UNESCO, 2022. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org>. Acesso em: 01 jul. 2026.

UNESCO. **Guidance for Generative AI in Education and Research**. Paris: UNESCO, 2023.

VALENTE, José Armando. **Tecnologias digitais, inteligência artificial e educação: desafios e perspectivas para a formação humana**. Campinas: NIED/UNICAMP, 2022.

VARSIK, Samo; VOSBERG, Lydia. The potential impact of artificial intelligence on equity and inclusion in education. **OECD Artificial Intelligence Papers**, n. 23. Paris: OECD Publishing, 2024. 51 p. DOI: 10.1787/15df715b-en.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WARSCHAUER, Mark. **Technology and social inclusion: rethinking the digital divide**. Cambridge: MIT Press, 2004.

ZAWACKI-RICHTER, Olaf *et al.* Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, London, v. 16, n. 39, p. 1-27, 2019.