

Inteligência artificial na educação e os desafios enfrentados no processo de ensino-aprendizagem no contexto da educação 4.0

Ailton Leonel Balduino Junior - Centro Universitário Unifacvest

Elysson Mizael de Castro - MUST UNIVERSITY

Rayannie Mendes de Oliveira - UFMA

Waldemberg Araújo Bessa - UEMA

José Pereira Gaspar Filho - Faculdade de Educação São Luís

Sandra Marques Resende - UNIPAC

Thiago Lucas Lavander - FACS

Larissa Aparecida Garcia dos Reis - FAVENI

Tatiane Rodrigues Alves - Unicathederal Centro Universitário

Hudson Sérgio de Souza - UNIPAR

Eva Maria Campos Pereira - Instituto Federal da Paraíba

Vanessa Figueredo de Oliveira Santos - UCSAL

Janaina Alves Magalhães- UNOPAR

Gildete Carvalho dos Santos Pereira - Faculdade Ibra de Brasília - Faculdade Fabras

Tarcisio Cavalcante - UNB

Jorge Luís Barros Mendes - Fatene

Érika Natália Machado Porfírio Alcântara - Faculdade de Tecnologia Darcy Ribeiro

Francisca Maria Barros Mendes Alves - Faculdade Padre Dourado

Resumo: Este estudo teve como objetivo analisar os desafios enfrentados na integração da inteligência artificial (IA) no processo de ensino-aprendizagem, com foco nas implicações pedagógicas, éticas e institucionais decorrentes de sua aplicação no contexto educacional contemporâneo. Para tanto, adotou-se uma metodologia

de natureza qualitativa, com delineamento bibliográfico, por meio de levantamento e análise de produções acadêmicas indexadas em bases científicas reconhecidas, como SciELO, Web of Science e Google Acadêmico. Constatou-se que, embora a IA represente um avanço significativo para a personalização do ensino, o apoio à inclusão e a otimização da gestão educacional, sua implementação ainda esbarra em questões críticas, como a proteção de dados pessoais, a opacidade algorítmica, a exclusão digital e a desvalorização do papel docente. Os resultados também evidenciam a necessidade de políticas públicas consistentes, investimento em infraestrutura tecnológica e formação docente continuada, além de uma abordagem ética e humanizadora que assegure o uso responsável da IA em benefício da qualidade educacional, da equidade no acesso e do fortalecimento do processo formativo integral dos estudantes.

Palavras-chave: Educação; Tecnologias; Inteligência Artificial.

Date of Submission: 12-06-2025

Date of Acceptance: 26-06-2025

I. Introdução

A transformação digital que permeia a sociedade contemporânea tem redefinido as dinâmicas sociais, econômicas e culturais em escala global. No cerne dessa revolução tecnológica, a inteligência artificial (IA) destaca-se como um dos vetores mais influentes, trazendo impactos profundos e irreversíveis em diversos setores, inclusive no campo educacional. Ao integrar algoritmos avançados, machine learning, processamento de linguagem natural e análise preditiva, a IA possibilita a criação de ambientes de ensino-aprendizagem mais personalizados, interativos e adaptativos, configurando novas formas de interação entre professores, estudantes e o conhecimento (Batista; Gonzalez, 2016).

Nesse contexto, observa-se um movimento crescente de incorporação de soluções baseadas em IA nos sistemas educacionais de diferentes níveis, desde a educação básica até o ensino superior e a educação corporativa. Plataformas inteligentes, assistentes virtuais, sistemas de tutoria automatizados e ferramentas de análise de dados educacionais são exemplos de aplicações que buscam otimizar o desempenho acadêmico, promover a aprendizagem personalizada e apoiar a gestão educacional. Essas inovações oferecem promissoras possibilidades para enfrentar desafios históricos, como as altas taxas de evasão, as dificuldades de aprendizagem e a heterogeneidade das turmas. Entretanto, a adoção da IA na educação não se dá sem desafios e tensões (Barbosa, 2023).

Um dos aspectos mais debatidos refere-se às implicações éticas e sociais decorrentes do uso massivo de dados pessoais dos alunos. Questões relacionadas à privacidade, à segurança da informação e ao consentimento informado tornam-se centrais nesse novo cenário. Além disso, surgem preocupações quanto ao potencial da IA de reforçar desigualdades educacionais já existentes, caso o acesso a essas tecnologias seja limitado a determinados grupos sociais ou instituições. Outro ponto crítico refere-se à transformação do papel docente. Embora a IA seja concebida como uma ferramenta de apoio ao processo pedagógico, há temores de que seu uso inadequado possa levar à desvalorização da função do professor e à automatização excessiva das práticas educativas (Carvalho et al., 2021).

A mediação humana continua sendo insubstituível em aspectos fundamentais da formação integral dos estudantes, como o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade, da empatia e das competências socioemocionais. Além disso, o ritmo acelerado das inovações tecnológicas impõe desafios significativos à capacitação dos profissionais da educação. Muitos docentes ainda não dispõem da formação adequada para integrar efetivamente as ferramentas de IA em suas práticas pedagógicas, o que gera resistência e insegurança. A carência de políticas públicas claras e de investimentos estruturais em infraestrutura digital agrava ainda mais essa situação, especialmente em contextos educacionais marcados por limitações econômicas (Costa Júnior et al., 2023).

Do ponto de vista pedagógico, a implementação da IA também requer uma reflexão profunda sobre os paradigmas de ensino-aprendizagem. Modelos tradicionais centrados na transmissão de conteúdos precisam ser repensados em favor de abordagens mais ativas, colaborativas e orientadas para o desenvolvimento de competências para o século XXI. A utilização eficaz da IA depende, portanto, de uma mudança cultural e metodológica que vá além da simples adoção de novas tecnologias (Costa Júnior et al., 2023).

Diante desse cenário multifacetado, o objetivo desta pesquisa foi analisar os desafios enfrentados na integração da inteligência artificial no processo de ensino-aprendizagem, considerando seus impactos pedagógicos, éticos, sociais e institucionais. Buscou-se, assim, contribuir para o debate acadêmico e para a construção de estratégias mais eficazes e responsáveis no uso da IA no contexto educacional. Para alcançar tal propósito, foi realizada uma pesquisa de natureza bibliográfica, com levantamento e análise de literatura especializada em bases reconhecidas, tais como SciELO, Web of Science, Google Acadêmico e outras fontes científicas relevantes.

II. Desenvolvimento

Implicações pedagógicas da integração da inteligência artificial na educação

A introdução da inteligência artificial (IA) nos ambientes educacionais tem promovido transformações profundas nas práticas pedagógicas. A personalização da aprendizagem é um dos benefícios mais evidentes, uma vez que sistemas inteligentes conseguem adaptar o conteúdo e o ritmo de ensino às necessidades individuais dos alunos. Isso favorece uma abordagem centrada no aprendiz, em contraposição ao modelo tradicional, homogêneo e conteudista (Faria; Bertanha, 2020).

Contudo, essa personalização não está isenta de desafios. Há um risco de que a fragmentação do currículo, promovida por sistemas automatizados, comprometa a formação integral do estudante. Sem uma mediação pedagógica consciente, a IA pode conduzir a um aprendizado compartimentado, com pouca articulação entre os saberes (Costa Júnior et al., 2023).

Outro aspecto relevante diz respeito à avaliação. Ferramentas baseadas em IA oferecem possibilidades avançadas de avaliação formativa, permitindo um monitoramento contínuo do progresso dos estudantes. No entanto, ainda há limitações no que tange à avaliação de competências complexas, como criatividade, pensamento crítico e habilidades socioemocionais (Faria; Bertanha, 2020).

A dependência de algoritmos para definir trajetórias de aprendizagem também suscita preocupações quanto à opacidade dos processos. A falta de transparência nas lógicas algorítmicas dificulta que educadores compreendam e intervenham adequadamente no processo educativo, o que pode reduzir seu protagonismo pedagógico. Além disso, o uso intensivo de IA tende a enfatizar a aprendizagem individualizada, em detrimento das práticas colaborativas. Como consequência, pode haver um enfraquecimento das dinâmicas de interação e construção coletiva do conhecimento, fundamentais para o desenvolvimento de competências sociais (Carvalho et al., 2021).

Outro desafio pedagógico é a padronização cultural. Algoritmos treinados em contextos culturais específicos podem reproduzir vieses e impor visões de mundo hegemônicas, desconsiderando a diversidade cultural dos estudantes. Isso requer um olhar atento à contextualização pedagógica. A mediação docente, portanto, permanece essencial (Carvalho et al., 2021).

Embora a IA ofereça recursos valiosos para apoiar o ensino, é o professor que deve atuar como curador crítico dos conteúdos e orientador dos processos formativos. Sem essa mediação, corre-se o risco de uma dependência tecnológica acrítica. A formação de professores, nesse contexto, torna-se uma dimensão estratégica. É imperativo investir na capacitação docente, não apenas no uso técnico das ferramentas de IA, mas também na reflexão pedagógica e ética sobre seu uso (Aguar, 2023).

O desenvolvimento de competências digitais críticas é indispensável. Por outro lado, quando bem integradas, as tecnologias de IA podem potencializar metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos e a sala de aula invertida. Essas abordagens, ao valorizarem o protagonismo estudantil, encontram na IA um aliado para personalizar e enriquecer as experiências de aprendizagem (Barbosa, 2023).

Além disso, a IA pode ampliar o acesso a conteúdos e experiências de aprendizagem em contextos geograficamente desfavorecidos. Plataformas inteligentes conectadas à internet oferecem recursos educacionais de alta qualidade, democratizando o acesso ao conhecimento. Porém, a exclusão digital ainda é um obstáculo significativo (Costa Júnior et al., 2023).

Em muitas regiões, a infraestrutura tecnológica e a conectividade limitadas dificultam a implementação efetiva da IA na educação. Isso exige políticas públicas integradas que contemplem não apenas o fornecimento de equipamentos, mas também a formação e o suporte técnico. Em síntese, a integração da IA no processo de ensino-aprendizagem abre novas possibilidades pedagógicas, mas exige uma abordagem crítica, ética e contextualizada (Fernandes, 2023).

A tecnologia deve ser vista como meio, e não como fim, subordinada a objetivos educacionais humanistas e democráticos. Nesse sentido, a reflexão pedagógica contínua é essencial para assegurar que a IA contribua para uma educação mais inclusiva, equitativa e centrada no desenvolvimento integral do ser humano (Fernandes, 2023).

Desafios éticos e sociais no uso da inteligência artificial na educação

A adoção de inteligência artificial na educação levanta uma série de dilemas éticos que não podem ser negligenciados. Um dos principais refere-se à privacidade e à proteção de dados. A coleta massiva de informações pessoais dos estudantes, necessária para o funcionamento de muitos sistemas de IA, expõe riscos significativos de violação de privacidade (Aguar, 2023).

A transparência na gestão desses dados é muitas vezes insuficiente. Estudantes e suas famílias nem sempre são devidamente informados sobre como seus dados serão utilizados, armazenados e compartilhados. A ausência de consentimento esclarecido e de mecanismos efetivos de controle por parte dos usuários compromete princípios fundamentais de autonomia e dignidade (Oliveira et al., 2023).

Outro aspecto crítico é o viés algorítmico. Algoritmos são produtos de escolhas humanas e podem reproduzir preconceitos e discriminações presentes nos dados com os quais foram treinados. Isso pode resultar em práticas educativas injustas, como a exclusão de determinados grupos ou a perpetuação de estereótipos. A equidade no acesso às tecnologias também é um desafio relevante (Oliveira et al., 2023).

Em contextos marcados por desigualdades socioeconômicas, o acesso desigual às ferramentas de IA pode ampliar ainda mais o fosso educacional entre estudantes de diferentes origens sociais e geográficas. Além disso, há o risco de desumanização do processo educativo (Cardoso et al., 2023).

A dependência excessiva de sistemas automatizados pode reduzir o espaço para a interação humana e para a construção de vínculos afetivos, elementos indispensáveis para um aprendizado significativo e para o desenvolvimento integral dos estudantes. A responsabilização por decisões tomadas por sistemas de IA é outro ponto controverso (Aguar, 2023).

Em casos de falhas ou impactos negativos, é fundamental definir claramente quem é responsável — desenvolvedores, fornecedores, instituições de ensino ou o próprio professor —, evitando lacunas jurídicas e éticas. O controle da narrativa educativa também está em jogo. O conteúdo oferecido por plataformas inteligentes pode ser influenciado por interesses comerciais ou ideológicos, afetando a autonomia das instituições e dos educadores na definição do currículo (Oliveira et al., 2023).

Além disso, a lógica meritocrática implícita em muitos sistemas de IA pode reforçar uma visão estreita de sucesso acadêmico, baseada exclusivamente em desempenho mensurável, em detrimento de dimensões qualitativas e subjetivas do aprendizado. Por outro lado, a IA pode ser uma aliada na promoção da inclusão educacional, quando utilizada para atender às necessidades de estudantes com deficiência ou dificuldades de aprendizagem. Ferramentas adaptativas podem proporcionar experiências mais acessíveis e personalizadas (Rodrigues; Rodrigues, 2023).

No entanto, para que esse potencial se realize, é necessário um design ético e inclusivo das tecnologias, que contemple a diversidade de perfis e necessidades dos estudantes, evitando soluções padronizadas e insensíveis às diferenças. O desenvolvimento de políticas públicas claras e de marcos regulatórios robustos é imprescindível para orientar o uso ético da IA na educação. Normas de proteção de dados, princípios de transparência e mecanismos de fiscalização devem ser fortalecidos (Carvalho et al., 2021).

Finalmente, é essencial fomentar uma cultura de ética digital entre educadores, desenvolvedores e gestores educacionais, promovendo a reflexão crítica e o compromisso com uma educação centrada na dignidade e nos direitos humanos (Aguar, 2023).

Condições institucionais e políticas públicas para a integração da IA na educação

A integração efetiva da IA na educação depende de condições institucionais adequadas. A governança educacional deve ser capaz de articular políticas, recursos e atores em torno de um projeto pedagógico claro e coerente com os valores democráticos e os direitos fundamentais (Carvalho et al., 2021).

A ausência de diretrizes nacionais consistentes sobre o uso da IA nas escolas gera fragmentação e heterogeneidade nas práticas, com riscos de improvisação e de uso acrítico das tecnologias. É necessária uma coordenação intersetorial que envolva os ministérios da educação, ciência e tecnologia e direitos humanos. O financiamento é um aspecto crucial (Cardoso et al., 2023).

A implementação de soluções baseadas em IA requer investimentos significativos em infraestrutura, conectividade, aquisição de equipamentos, desenvolvimento de software e formação de pessoal. Sem um aporte adequado de recursos, essas iniciativas tendem a ser insustentáveis. A formação de professores constitui um dos maiores desafios institucionais. Não se trata apenas de capacitar os docentes para o uso técnico das ferramentas, mas de promover uma reflexão pedagógica crítica e uma atualização contínua diante das rápidas transformações tecnológicas (Cardoso et al., 2023).

As universidades e centros de formação docente devem rever seus currículos para incluir, de maneira transversal, temas como letramento digital, ética da IA, análise crítica de dados e metodologias pedagógicas inovadoras. A gestão escolar também precisa se adaptar. A liderança educacional deve ser capaz de promover uma visão estratégica do uso da IA, alinhada aos objetivos educacionais da instituição e aos princípios da equidade e da inclusão (Batista; Gonzalez, 2016; Souza et al., 2023).

A construção de ecossistemas colaborativos entre escolas, universidades, empresas de tecnologia e sociedade civil pode favorecer o desenvolvimento de soluções mais contextualizadas, sensíveis às necessidades locais e culturalmente adequadas. Além disso, a participação ativa dos estudantes e das comunidades escolares no debate sobre a IA é fundamental. Processos participativos podem enriquecer o planejamento e a implementação das tecnologias, promovendo um sentimento de pertencimento e de corresponsabilidade (Cardoso et al., 2023).

A produção de conhecimento científico sobre os impactos da IA na educação deve ser incentivada, de modo a embasar políticas públicas e práticas pedagógicas em evidências sólidas e atualizadas. É igualmente importante promover a interoperabilidade dos sistemas educacionais, evitando a fragmentação e o aprisionamento

tecnológico, e garantindo que as instituições possam escolher e integrar soluções de diferentes fornecedores de maneira flexível e transparente (Aguiar, 2023).

Por fim, a construção de um marco ético e legal robusto, baseado em direitos humanos, deve ser prioridade. A IA deve ser um instrumento para promover uma educação de qualidade, democrática e inclusiva, e não um fator de controle ou exclusão. Em síntese, a integração da IA na educação exige um compromisso político, institucional e ético amplo, capaz de orientar o desenvolvimento tecnológico em benefício do direito à educação e da construção de sociedades mais justas e sustentáveis (Cintra, 2019).

III. Considerações finais

A presente pesquisa permitiu aprofundar a compreensão acerca das múltiplas dimensões envolvidas na integração da inteligência artificial (IA) no processo de ensino-aprendizagem, evidenciando que, embora esta tecnologia apresente um potencial significativo para a personalização da educação e para a ampliação das oportunidades de aprendizagem, sua implementação está imersa em desafios complexos, que transcendem as questões meramente técnicas. Ao longo da análise, ficou claro que a adoção da IA nas práticas pedagógicas requer um olhar atento às implicações éticas, sociais e institucionais, sob pena de que seus benefícios sejam anulados ou mesmo revertidos em efeitos negativos para o desenvolvimento educacional.

Os resultados obtidos indicaram que a utilização da IA na educação pode contribuir, de maneira efetiva, para a personalização das trilhas de aprendizagem, a melhoria do monitoramento do progresso dos estudantes e o suporte ao ensino inclusivo, especialmente para alunos com necessidades específicas. No entanto, foram também identificadas preocupações relevantes, como a privacidade e segurança de dados, os riscos de vies algorítmico, a possível redução da mediação pedagógica humana e o potencial de aprofundamento das desigualdades educacionais decorrentes da exclusão digital.

Tais aspectos demandam um debate ético rigoroso e a construção de marcos regulatórios que garantam a proteção dos direitos dos estudantes e o respeito aos princípios fundamentais da educação. Além disso, verificou-se que a efetividade da IA no contexto educacional depende fortemente das condições institucionais e das políticas públicas que sustentam sua implementação. Sem uma infraestrutura tecnológica adequada, formação continuada de professores, desenvolvimento de competências digitais críticas e mecanismos de governança claros, a adoção da IA corre o risco de se restringir a experiências pontuais e desarticuladas, incapazes de promover transformações estruturais e sustentáveis nos sistemas educacionais.

Assim, políticas públicas robustas, investimentos consistentes e uma gestão educacional comprometida são elementos indispensáveis para que a IA possa, de fato, potencializar a qualidade da educação. Outro ponto de destaque diz respeito à necessidade de preservar e valorizar o papel do professor no processo educativo. A IA deve ser concebida como uma ferramenta complementar, que apoia o trabalho docente, e não como um substituto da interação humana, que permanece essencial para o desenvolvimento integral dos estudantes. A mediação pedagógica, a construção de vínculos afetivos e o estímulo ao pensamento crítico e à criatividade são dimensões que não podem ser automatizadas e devem continuar sendo centralizadas na prática educativa.

Portanto, conclui-se que o aproveitamento das potencialidades da IA no ensino-aprendizagem exige uma abordagem holística, que articule tecnologia, pedagogia e ética. É fundamental promover uma cultura educacional que valorize a inovação responsável, o respeito aos direitos humanos e o compromisso com a construção de uma educação equitativa e inclusiva.

Referências

- [1]. AGUIAR, J. J. B. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: OPORTUNIDADES E DESAFIOS. *Open Minds International Journal*, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 183–188, 2023.
- [2]. BARBOSA, C. R. A. C. Transformações no ensino-aprendizagem com o uso da inteligência artificial: revisão sistemática da literatura. *RECIMA21*, v. 4, n. 5, 2023.
- [3]. BATISTA, F. da S.; GONZALEZ, W. R. C. O uso das tecnologias da informação e comunicação (TICS) e as escolas de referência em gestão. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 11, n. 4, p. 2159–2173, 2016.
- [4]. CARDOSO, F. S. et al.. O uso da Inteligência Artificial na Educação e seus benefícios: uma revisão exploratória e bibliográfica. *Revista Ciência em Evidência*, [S. l.], v. 4, n. FC, p. e023002, 2023.
- [5]. CARVALHO, E. de F. G. et al. As tecnologias educacionais digitais e as metodologias ativas para o ensino de matemática. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 3153–3169, 2021.
- [6]. CINTRA, R. C. G. C. Gestão democrática e o processo de educação inclusiva: uma relação possível?. *Revista Teias*, v. 20, n. 57, p. 175–184, 2019.
- [7]. COSTA JÚNIOR, J. F. et al. O futuro da aprendizagem com a inteligência artificial aplicada à educação 4.0. *Revista Educação, Humanidades e Ciências Sociais*, 2023.
- [8]. FARIA, M. H.; BERTANHA, P. A gestão democrática e participativa no contexto da educação inclusiva. *Revista Educação*, Batatais, v. 10, n. 1, p. 63-78, jan./jun. 2020.
- [9]. FERNANDES, A. F. Inteligência artificial e educação. *Revista BIUS - Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*, v. 39, n. 33, 2023.

- [10]. OLIVEIRA, L. A. de .; DOS SANTOS, A. M.; MARTINS, R. C. G. .; OLIVEIRA, E. L. de . Inteligência artificial na educação: uma revisão integrativa da literatura. **Peer Review**, [S. l.], v. 5, n. 24, p. 248–268, 2023.
- [11]. RODRIGUES, O. S.; RODRIGUES, K. S. A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. **Texto livre**, v. 16, 2023.
- [12]. SOUZA, L. B. P. et al. Inteligência Artificial Na Educação: Rumo A Uma Aprendizagem Personalizada. **Journal Of Humanities And Social Science**, v. 28, n. 5, 2023.