

A Inteligência Artificial na educação: desafios, oportunidades e impactos no processo de ensino-aprendizagem na era digital

Artificial Intelligence in education: challenges, opportunities, and impacts on the teaching-learning process in the digital age

La Inteligencia Artificial en la educación: retos, oportunidades e impactos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la era digital

DOI: 10.54901/educa.v9-640

Daivid Tiago Oliveira Sousa¹
Dra. Lucimara Cabreira Benitez²
Me. Jardison de Oliveira Araújo³
Me. Afonso Henrique Patricio Alves⁴
Rodrigo de Oliveira Pinheiro⁵
Me. Marcos Carneiro Alfaia⁶
Ma. Amanda Dourado Gonzalez⁷
Dr. Carlos Eduardo Bao⁸
Me. Paulo Eduardo Aleixo Nunes⁹
Ma. Thaís Silva dos Reis¹⁰

RESUMO: O avanço acelerado das tecnologias digitais tem promovido transformações substanciais nos modos de ensinar e de aprender, e a inteligência artificial (IA) desponta como um dos fenômenos mais expressivos dessa reconfiguração. O presente artigo tem como objetivo analisar, por meio de revisão narrativa da literatura nacional e internacional, as potencialidades pedagógicas, os desafios éticos e as implicações da IA para a formação docente no contexto educacional contemporâneo. Parte-se do pressuposto de que a incorporação de sistemas inteligentes à prática pedagógica não constitui um processo neutro, mas envolve escolhas políticas, éticas e epistemológicas que precisam ser problematizadas pela comunidade acadêmica. A discussão percorre o percurso histórico da IA aplicada à educação, examina suas principais categorias de aplicação, entre elas os sistemas tutores inteligentes, a personalização

¹ Doutorando em Ciências da Educação, Christian Business School (CBS), Belém, Pará, Brasil.

E-mail: daividsousa13@gmail.com

² Doutora em Educação, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC MINAS), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. E-mail: lucimara.benitez@uem.br

³ Mestre em Administração Pública, Universidade Federal do Acre (UFAC), Rio Branco, Acre, Brasil.

E-mail: jardison.oliveira@hotmail.com

⁴ Mestre em Ciências da Educação, Christian Business School (CBS), Campina Grande, Paraíba, Brasil.

⁵ Mestrando em Engenharia Urbana, Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (POLI/UFRJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: rodrigopinheiro.peu@ufrj.br

⁶ Mestre em Geografia, Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Itacoatiara, Amazonas, Brasil.

E-mail: mcalfaia@gmail.com

⁷ Mestra em Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Maringá (PCM/UEM), Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: amandadouradogonzalez@gmail.com

⁸ Doutor em Sociologia Política, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. E-mail: carloseduardobao@hotmail.com

⁹ Mestre em Ensino de Biologia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Monteiro, Paraíba, Brasil.

E-mail: apolustar@gmail.com

¹⁰ Mestra em Gestão, Trabalho, Educação e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: thaisreis_@hotmail.com

da aprendizagem, a avaliação formativa automatizada e a gestão educacional orientada por dados, e discute os riscos associados a vieses algorítmicos, à fragilidade na proteção de dados e ao aprofundamento das desigualdades digitais. Conclui-se que a IA apresenta potencial significativo para qualificar processos educativos, mas que sua efetividade depende de políticas públicas consistentes, de investimento em infraestrutura e, sobretudo, de uma formação docente crítica capaz de assegurar que a tecnologia permaneça subordinada aos princípios humanizadores da educação.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; educação; tecnologia educacional; formação docente; ensino-aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o campo educacional tem sido atravessado por transformações profundas decorrentes da incorporação de tecnologias digitais aos processos de ensino e de aprendizagem. Entre essas transformações, a inteligência artificial (IA) ocupa lugar de destaque, não apenas pela velocidade com que se difundiu entre instituições de ensino, mas também pela amplitude de suas possíveis aplicações, que vão da personalização de trajetórias formativas à automação de tarefas administrativas e avaliativas. Conforme apontam Zawacki-Richter *et al.* (2019), a expansão do interesse acadêmico pela IA aplicada à educação acompanhou o amadurecimento de técnicas de aprendizagem de máquina e o barateamento do poder computacional, fatores que tornaram viável a implementação de sistemas capazes de processar grandes volumes de dados educacionais em tempo real.

A entrada de ferramentas de inteligência artificial generativa no cotidiano escolar e acadêmico, sobretudo a partir da popularização de modelos de linguagem de grande escala, acentuou ainda mais essa presença e trouxe à tona debates que já vinham sendo gestados havia anos, mas que ganharam urgência renovada (Doroudi, 2023). Professores, gestores e formuladores de políticas públicas passaram a enfrentar a necessidade de compreender, de forma crítica e fundamentada, o que a IA efetivamente pode oferecer à educação e quais riscos sua adoção acrítica pode acarretar.

Diante desse cenário, o presente artigo tem como objetivo analisar as potencialidades pedagógicas, os desafios éticos e as implicações formativas da inteligência artificial no contexto educacional contemporâneo, tomando como base a literatura científica nacional e internacional produzida sobre o tema. Parte-se da premissa de que a tecnologia não é neutra: sua incorporação às práticas escolares expressa escolhas políticas e epistemológicas que precisam ser

problematizadas, e não apenas celebradas como sinônimo inevitável de progresso (Guilherme, 2019).

Metodologicamente, o estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura, construída a partir do levantamento de publicações científicas, relatórios institucionais e documentos orientadores produzidos por organismos internacionais, com destaque para as diretrizes da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Optou-se por essa abordagem por permitir uma síntese ampla e integradora do conhecimento já produzido, capaz de articular perspectivas teóricas distintas sem a pretensão de esgotar o tema, mas de oferecer um panorama consistente que possa orientar tanto a prática docente quanto pesquisas futuras.

O texto está organizado em cinco seções, além desta introdução e das considerações finais. Inicialmente, discute-se o percurso histórico e conceitual da inteligência artificial aplicada à educação, delimitando as principais categorias de aplicação identificadas na literatura. Em seguida, examinam-se as potencialidades pedagógicas da IA, com ênfase na personalização da aprendizagem, na avaliação formativa automatizada e na gestão educacional orientada por dados. Na sequência, são discutidos os desafios éticos relacionados a vieses algorítmicos, à privacidade de dados e às desigualdades digitais, bem como o papel do professor diante da crescente automação de processos pedagógicos. Por fim, aborda-se a formação docente como condição indispensável para o uso crítico e pedagogicamente consistente dessas tecnologias.

2 PERCURSO HISTÓRICO E CONCEITUAL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA À EDUCAÇÃO

2.1 Da Automação do Ensino aos Sistemas Inteligentes

Embora o debate público sobre inteligência artificial na educação tenha se intensificado apenas recentemente, a relação entre tecnologia e automação do ensino remonta a experiências anteriores à própria consolidação do termo IA. Doroudi (2023) observa que as histórias da inteligência artificial e da educação estão entrelaçadas desde meados do século XX, quando pesquisadores começaram a desenvolver máquinas de ensinar capazes de oferecer instrução programada e retroalimentação individualizada aos estudantes, ainda que de forma rudimentar em comparação aos sistemas atuais. Essas primeiras iniciativas, fundamentadas em princípios behavioristas de reforço e repetição, já antecipavam uma preocupação central que atravessa

toda a trajetória da IA educacional: a busca por formas de personalizar o ensino em escala, isto é, atender às necessidades específicas de cada estudante sem depender exclusivamente da atenção individualizada de um professor humano.

Nas décadas seguintes, o desenvolvimento de sistemas tutores inteligentes ampliou consideravelmente essa perspectiva, incorporando modelos computacionais capazes de representar o conhecimento do domínio ensinado, o estado cognitivo do aprendiz e estratégias pedagógicas adaptativas (Luckin; Holmes, 2016). Esses sistemas, embora tecnicamente sofisticados para a época, permaneceram restritos a nichos específicos de aplicação, sobretudo em disciplinas de raciocínio bem estruturado, como matemática e programação, nas quais a modelagem do conhecimento é relativamente mais tratável do ponto de vista computacional.

A virada contemporânea, marcada pela ascensão do aprendizado de máquina e, mais recentemente, da inteligência artificial generativa, alterou substancialmente o alcance dessas tecnologias. Chiu *et al.* (2023) destacam que, se as aplicações anteriores dependiam fortemente de regras programadas manualmente, os sistemas atuais são capazes de identificar padrões diretamente a partir de grandes volumes de dados, o que amplia sua capacidade de adaptação, mas também introduz novos desafios relacionados à opacidade dos processos decisórios desses sistemas. Essa mudança de paradigma técnico não é apenas um detalhe de engenharia: ela reconfigura o próprio modo como a IA se relaciona com a prática pedagógica, pois sistemas baseados em aprendizado estatístico produzem resultados cuja lógica interna nem sempre é inteligível, sequer para seus próprios desenvolvedores.

Compreender esse percurso histórico é fundamental para evitar leituras anacrônicas que tratam a IA na educação como fenômeno inteiramente novo, desprovido de antecedentes e de lições já acumuladas. Como observam Miao e Holmes (2021), muitas das promessas atualmente associadas à inteligência artificial generativa, como a personalização em larga escala e a democratização do acesso ao conhecimento, já haviam sido formuladas em relação a tecnologias educacionais anteriores, nem sempre com os resultados esperados. Essa constatação não invalida o potencial das tecnologias atuais, mas recomenda cautela epistemológica: é necessário distinguir entre o que a evidência científica efetivamente sustenta e o que permanece no terreno da especulação otimista, muitas vezes reforçada por interesses comerciais do setor de tecnologia educacional.

2.2 Definições e Categorias de Aplicação da IA no Campo Educacional

A literatura especializada não apresenta consenso absoluto quanto à definição de inteligência artificial, mas há razoável concordância em caracterizá-la como o campo de conhecimento voltado ao desenvolvimento de sistemas computacionais capazes de executar tarefas que, se realizadas por seres humanos, exigiriam formas de cognição, como reconhecimento de padrões, tomada de decisão e aprendizagem a partir da experiência (Zawacki-Richter *et al.*, 2019). No contexto educacional, essa definição geral se desdobra em múltiplas categorias de aplicação, cuja delimitação é importante para evitar generalizações imprecisas sobre o que a IA pode ou não realizar.

Zawacki-Richter *et al.* (2019), em revisão sistemática amplamente citada sobre aplicações de IA no ensino superior, propõem quatro categorias principais: sistemas de perfilamento e previsão, voltados à identificação de padrões de desempenho e risco de evasão; sistemas de tutoria inteligente e coaching, destinados a orientar o percurso de aprendizagem individual; sistemas de avaliação, empregados na correção automatizada de tarefas e na geração de feedback; e ambientes de aprendizagem adaptativa, que ajustam dinamicamente o conteúdo apresentado conforme o desempenho do estudante. Essa taxonomia, ainda que elaborada com foco no ensino superior, oferece um quadro conceitual aplicável, com as devidas adaptações, a outros níveis educacionais.

Já Miao e Holmes (2021), em documento orientador produzido pela UNESCO, propõem uma classificação alternativa, organizada em torno de necessidades educacionais mais amplas: gestão e oferta educacional, aprendizagem e avaliação, fortalecimento docente e aprendizagem ao longo da vida. Essa abordagem, de caráter mais orientado a políticas públicas, evidencia que a IA não se restringe à sala de aula, alcançando também dimensões administrativas e institucionais, como a alocação de recursos, o monitoramento de indicadores educacionais e o suporte a decisões de gestão escolar.

Vale destacar que, no contexto brasileiro, o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (2025) tem produzido diagnósticos relevantes sobre os usos, as oportunidades e os riscos da inteligência artificial no cenário educacional nacional, evidenciando que a apropriação dessas tecnologias no país ainda ocorre de maneira heterogênea, fortemente condicionada por desigualdades de infraestrutura entre redes públicas e privadas de ensino. Tal constatação reforça a necessidade de que qualquer discussão sobre potencialidades da IA na educação brasileira leve em conta as condições concretas de implementação, e não apenas o repertório de possibilidades técnicas descrito na literatura internacional.

Além das categorias funcionais mencionadas, é relevante distinguir, do ponto de vista técnico, entre sistemas baseados em regras predefinidas, sistemas de aprendizado de máquina supervisionado e não supervisionado, e sistemas de inteligência artificial generativa, capazes de produzir textos, imagens e outros conteúdos originais a partir de solicitações em linguagem natural. Essa última categoria, exemplificada por modelos de linguagem de grande escala, tem sido objeto de atenção específica por parte da UNESCO, que publicou orientações direcionadas tanto ao ensino superior (Sabzalieva; Valentini, 2023) quanto à educação básica e à pesquisa acadêmica (Miao; Holmes, 2023), reconhecendo que os desafios éticos e pedagógicos associados a essas ferramentas diferem substancialmente daqueles observados em sistemas de IA mais tradicionais, sobretudo no que se refere à autoria, à originalidade da produção textual e à confiabilidade das informações geradas.

3 POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

3.1 Personalização da Aprendizagem e Sistemas Tutores Inteligentes

A personalização da aprendizagem figura entre as promessas mais recorrentes associadas à inteligência artificial no campo educacional. A ideia central consiste em romper com o modelo de ensino uniforme, no qual todos os estudantes de uma turma recebem o mesmo conteúdo, no mesmo ritmo e pela mesma abordagem metodológica, substituindo-o por trajetórias formativas ajustadas às características individuais de cada aprendiz, como conhecimento prévio, ritmo de aprendizagem e preferências cognitivas (Corrêa; Lima; Almeida, 2024).

Sistemas tutores inteligentes exemplificam essa possibilidade de maneira concreta. Tais sistemas combinam um modelo do domínio de conhecimento a ser ensinado, um modelo do estudante, construído a partir de suas interações com a plataforma, e um modelo pedagógico, responsável por selecionar as estratégias de ensino mais adequadas a cada momento (Holmes; Bialik; Fadel, 2019). Na prática, isso significa que, ao identificar dificuldades recorrentes de um estudante em determinado conteúdo, o sistema pode oferecer explicações adicionais, exercícios de reforço ou caminhos alternativos de aprendizagem, sem que essa intervenção dependa exclusivamente da disponibilidade do professor para atendimento individualizado.

Corrêa, Lima e Almeida (2024) argumentam que essa capacidade de adaptação em tempo real representa um avanço significativo em relação a métodos tradicionais de ensino

diferenciado, que, embora pedagogicamente desejáveis, esbarram frequentemente na limitação de tempo e de recursos humanos disponíveis em salas de aula numerosas. A IA, nesse sentido, não substituiria o trabalho docente de diferenciação pedagógica, mas ampliaria sua escala de aplicação, permitindo que um número maior de estudantes receba algum grau de atenção individualizada.

Entretanto, é preciso relativizar essa promessa à luz das evidências disponíveis. Zawacki-Richter *et al.* (2019) alertam que, apesar do entusiasmo em torno da personalização, ainda há escassez de evidências robustas sobre o impacto efetivo desses sistemas na melhoria da aprendizagem, especialmente quando se leva em conta a diversidade de contextos educacionais em que são implementados. Grande parte dos estudos analisados por esses autores concentra-se em aspectos técnicos de desenvolvimento dos sistemas, com atenção insuficiente a variáveis pedagógicas e socioemocionais que também influenciam a aprendizagem, como motivação, autoestima e relações interpessoais em sala de aula.

Sousa, Souza, Muñoz e Pontes Junior (2025), ao analisarem potencialidades e limitações da inteligência artificial na avaliação educacional, domínio intimamente relacionado à personalização, reforçam essa cautela ao destacarem que sistemas adaptativos tendem a reproduzir os critérios de desempenho embutidos em seus algoritmos, o que pode restringir, em vez de ampliar, a diversidade de trajetórias formativas reconhecidas como legítimas. Em outras palavras, a personalização promovida pela IA não é isenta de valores: ela reflete escolhas de design que privilegiam determinadas concepções de aprendizagem em detrimento de outras, razão pela qual sua implementação exige acompanhamento pedagógico crítico, e não apenas confiança na sofisticação técnica dos sistemas empregados.

3.2 Avaliação Formativa e Feedback Automatizado

Outra área em que a inteligência artificial tem apresentado aplicações relevantes é a avaliação educacional, particularmente na modalidade formativa, voltada ao acompanhamento contínuo do processo de aprendizagem, e não apenas à mensuração de resultados finais. Castellani, Gomes e Ribeiro (2024), em revisão sistemática sobre o tema, identificam que sistemas de IA têm sido empregados para corrigir automaticamente questões objetivas e discursivas, gerar relatórios de desempenho individualizados e oferecer feedback quase instantâneo aos estudantes, características que, segundo os autores, favorecem a dimensão formativa da avaliação ao reduzir o intervalo temporal entre a realização da tarefa e o retorno pedagógico recebido.

Esse potencial é particularmente relevante em contextos de ensino com elevado número de estudantes por turma, nos quais a correção manual de atividades discursivas demanda tempo considerável do professor, tempo que poderia ser redirecionado para atividades de mediação pedagógica mais complexas. Gomes, Oliveira e Oliveira (2023) argumentam que a automação de tarefas avaliativas repetitivas libera o docente para funções que exigem julgamento humano mais sofisticado, como o acompanhamento socioemocional dos estudantes e o planejamento de intervenções pedagógicas diferenciadas.

Contudo, a literatura também identifica limitações importantes nesse campo. Sousa, Souza, Muñoz e Pontes Junior (2025) apontam que sistemas de avaliação automatizada tendem a apresentar desempenho mais consistente em tarefas de resposta fechada ou de estrutura textual previsível, mas encontram dificuldades em avaliar adequadamente aspectos como criatividade, argumentação original e nuances contextuais presentes em produções textuais mais abertas, o que pode gerar distorções na atribuição de notas ou conceitos quando esses sistemas são aplicados sem supervisão humana adequada.

Corrêa *et al.* (2025), ao discutirem inovações, desafios e possibilidades da IA na avaliação educacional, reforçam que a automação avaliativa não deve ser compreendida como substituição integral do julgamento docente, mas como ferramenta de apoio que amplia a capacidade de acompanhamento do professor, desde que este mantenha papel ativo na interpretação dos resultados gerados pelos sistemas e na tomada de decisões pedagógicas subsequentes. Essa ressalva é especialmente relevante diante do risco de que instituições educacionais, pressionadas por restrições orçamentárias, utilizem a automação avaliativa como justificativa para reduzir o quadro docente, em vez de empregá-la como recurso complementar ao trabalho pedagógico.

3.3 Gestão Educacional e Tomada de Decisão Orientada por Dados

Além de suas aplicações diretamente voltadas ao processo de ensino-aprendizagem, a inteligência artificial também tem sido incorporada à gestão de sistemas educacionais, apoiando processos de planejamento, monitoramento e tomada de decisão institucional. Miao e Holmes (2021) situam essa dimensão sob a categoria de gestão e oferta educacional, que abrange desde sistemas de previsão de evasão escolar até ferramentas de otimização da alocação de recursos entre unidades de ensino.

Sistemas de análise preditiva, por exemplo, têm sido empregados para identificar, com base em padrões históricos de frequência, desempenho acadêmico e engajamento em

plataformas digitais, estudantes com maior probabilidade de evasão, permitindo que instituições implementem intervenções preventivas antes que o abandono efetivamente ocorra. Segundo Zawacki-Richter *et al.* (2019), essa aplicação figura entre as mais consolidadas na literatura sobre IA no ensino superior, embora os autores ressalvem que a eficácia dessas previsões depende diretamente da qualidade e da representatividade dos dados utilizados para treinar os modelos.

Esse ponto é particularmente sensível no contexto brasileiro, marcado por desigualdades históricas de acesso e permanência na educação. O diagnóstico produzido pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (2025) sobre o uso da inteligência artificial na educação nacional evidencia que sistemas de gestão educacional baseados em dados tendem a refletir as próprias desigualdades estruturais presentes nas bases que os alimentam, o que exige cautela redobrada na interpretação de seus resultados, sob risco de naturalizar, sob aparência de objetividade técnica, disparidades que têm raízes sociais e econômicas.

Na esfera da gestão pedagógica, sistemas de IA também têm sido utilizados para apoiar coordenadores e gestores escolares na identificação de lacunas curriculares, no monitoramento do cumprimento de conteúdos programáticos e na geração de relatórios consolidados de desempenho por turma, disciplina ou unidade escolar. Silva (2025), ao revisar aspectos críticos da inteligência artificial generativa na educação, observa que essas ferramentas podem contribuir para decisões de gestão mais informadas, desde que operadas por profissionais capazes de interpretá-las criticamente, evitando a transferência integral de responsabilidades decisórias a sistemas automatizados, prática que a autora denomina delegação acrítica da gestão pedagógica.

Em síntese, o uso da inteligência artificial na gestão educacional apresenta potencial relevante para qualificar o planejamento institucional, mas sua efetividade permanece condicionada à existência de infraestrutura de dados consistente, à capacitação técnica das equipes gestoras e, sobretudo, à manutenção do julgamento humano como instância final de decisão sobre questões que afetam diretamente a trajetória escolar dos estudantes.

4 DESAFIOS ÉTICOS E RISCOS ASSOCIADOS AO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

4.1 Vieses Algorítmicos e Privacidade de Dados

Se, por um lado, a inteligência artificial oferece possibilidades relevantes para qualificar processos educativos, por outro, sua adoção acrítica pode reproduzir e, em certos casos, amplificar desigualdades já existentes nos sistemas de ensino. Um dos riscos mais discutidos na literatura especializada refere-se aos vieses algorítmicos, fenômeno pelo qual sistemas de IA reproduzem, em suas decisões automatizadas, padrões discriminatórios presentes nos dados utilizados para seu treinamento (Miao; Holmes, 2021).

Esse risco decorre do próprio funcionamento técnico dos sistemas de aprendizado de máquina, que identificam correlações estatísticas em grandes volumes de dados históricos sem capacidade inerente de distinguir entre correlações legítimas e correlações espúrias associadas a discriminação estrutural. Quando aplicados ao contexto educacional, sistemas enviesados podem, por exemplo, subestimar sistematicamente o potencial de estudantes de determinados grupos sociais em processos de previsão de desempenho, ou direcionar recursos pedagógicos de forma desigual entre diferentes perfis de alunos, sem que essa desigualdade seja imediatamente perceptível aos gestores responsáveis pela implementação dos sistemas.

Costa, Silva, Santos e Saraiva (2024), em reflexões críticas sobre a educação e a inteligência artificial generativa, destacam que a opacidade característica de muitos sistemas de IA, frequentemente descritos na literatura técnica como caixas-pretas, dificulta a identificação e a correção desses vieses, uma vez que nem sempre é possível compreender, mesmo para especialistas, os critérios exatos utilizados pelo sistema para chegar a determinada decisão ou recomendação. Essa opacidade representa um desafio adicional para a governança educacional, pois compromete a capacidade de responsabilização sobre decisões automatizadas que afetam diretamente trajetórias escolares.

Paralelamente à questão dos vieses, a privacidade dos dados educacionais constitui outra preocupação central. A implementação de sistemas de IA na educação frequentemente pressupõe a coleta e o processamento de volumes expressivos de informações sobre estudantes, incluindo dados de desempenho acadêmico, padrões de interação em plataformas digitais e, em alguns casos, informações comportamentais capturadas por meio de sensores ou análise de texto. Miao e Holmes (2021) alertam que a ausência de marcos regulatórios claros sobre o uso desses dados em muitos países cria um cenário de vulnerabilidade, no qual informações

sensíveis sobre crianças e adolescentes podem ser utilizadas para finalidades distintas daquelas originalmente autorizadas, inclusive fins comerciais.

No Brasil, esse debate se articula diretamente à aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no contexto educacional, que impõe exigências específicas para o tratamento de dados de menores de idade, exigindo consentimento parental ou de responsável legal e limitação de uso à finalidade educacional declarada. A observância desses marcos regulatórios, contudo, depende de capacidade institucional de fiscalização que nem sempre está presente nas redes de ensino, especialmente na educação básica pública, o que reforça a necessidade de políticas específicas de governança de dados educacionais.

4.2 Desigualdades Digitais e o Risco de Exclusão Educacional

A promessa de que a inteligência artificial poderia contribuir para a democratização do acesso à educação de qualidade convive, na prática, com o risco oposto: o aprofundamento das desigualdades digitais já existentes entre diferentes regiões, redes de ensino e grupos socioeconômicos. O diagnóstico produzido pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (2025) sobre o cenário brasileiro evidencia que o acesso a tecnologias de inteligência artificial na educação permanece fortemente condicionado pela disponibilidade de infraestrutura básica, como conectividade à internet de qualidade, dispositivos adequados e formação técnica de professores e gestores, recursos distribuídos de forma desigual entre escolas públicas e privadas e entre regiões urbanas e rurais do país.

Essa constatação é reforçada pela literatura internacional. Miao e Holmes (2021) argumentam que, sem políticas públicas deliberadas voltadas à equidade, a introdução de tecnologias de IA na educação tende a beneficiar prioritariamente instituições e estudantes que já dispõem de melhores condições de acesso à tecnologia, ampliando, em vez de reduzir, a distância entre os que têm e os que não têm acesso a recursos educacionais de qualidade. Esse fenômeno tem sido descrito na literatura como uma nova camada da exclusão digital, na qual a desigualdade não se limita mais ao acesso à internet, mas se estende ao acesso a ferramentas pedagógicas cada vez mais sofisticadas.

Sousa, Menezes e Araújo (2025), ao discutirem a formação docente para o uso crítico da inteligência artificial, observam que essa desigualdade também se manifesta na capacitação dos próprios professores, muitos dos quais não dispõem de formação inicial ou continuada suficiente para incorporar criticamente essas tecnologias à sua prática pedagógica, o que gera

apropriações heterogêneas e, em alguns casos, superficiais das ferramentas disponíveis, restritas a usos pontuais e pouco integrados ao planejamento pedagógico mais amplo.

Diante desse quadro, torna-se necessário reconhecer que a mera disponibilização de ferramentas de inteligência artificial não é condição suficiente para a melhoria da qualidade educacional. É preciso que sua implementação seja acompanhada de investimentos consistentes em infraestrutura, de políticas de formação docente e de mecanismos de avaliação contínua que permitam identificar e corrigir efeitos não intencionais de exclusão, sob pena de que a tecnologia, concebida originalmente como instrumento de inclusão, opere em direção oposta, aprofundando disparidades já existentes no sistema educacional brasileiro.

4.3 O Papel do Professor diante da Automação do Ensino

Um debate recorrente na literatura sobre inteligência artificial na educação diz respeito ao futuro da profissão docente diante da crescente automação de tarefas antes exclusivamente realizadas por professores, como correção de atividades, elaboração de materiais didáticos e, em certa medida, explicação de conteúdos. Guilherme (2019), em análise sobre a importância das relações entre professores e estudantes no contexto da IA educacional, argumenta que, embora sistemas inteligentes possam assumir parte significativa das tarefas instrucionais, a dimensão relacional do ensino, fundamentada em vínculos de confiança, reconhecimento mútuo e mediação socioemocional, permanece insubstituível por tecnologias automatizadas, por mais sofisticadas que sejam.

Essa perspectiva encontra eco em produções nacionais recentes. Estudos sobre formação docente e inteligência artificial, fundamentados em referenciais da pedagogia crítica, destacam que a incorporação de tecnologias inteligentes ao contexto escolar não reduz a relevância do papel docente, mas reforça a necessidade de profissionais capazes de atuar como mediadores críticos do conhecimento em ambientes digitais complexos, evitando tanto a rejeição indiscriminada das tecnologias quanto sua adoção acrítica como substituta da mediação pedagógica humana.

Nesse sentido, o receio de substituição integral do professor por sistemas de inteligência artificial, embora presente no imaginário social e amplificado por discursos midiáticos alarmistas, não encontra respaldo consistente na literatura científica especializada. O que a evidência disponível sugere, de forma mais matizada, é uma reconfiguração das competências profissionais exigidas do docente contemporâneo, que passa a precisar articular conhecimentos pedagógicos tradicionais a novas habilidades relacionadas à curadoria de conteúdos gerados

por IA, à interpretação crítica de dados educacionais e à orientação de estudantes quanto ao uso ético e responsável dessas ferramentas.

Essa reconfiguração, contudo, não deve ser interpretada como um processo natural e inevitável, isento de disputas. Velasco e Santos (2024), ao discutirem competências digitais docentes e inovação metodológica, ressaltam que a transição para práticas pedagógicas mediadas por inteligência artificial depende de decisões institucionais e políticas concretas, relacionadas a investimento em formação continuada, valorização da carreira docente e condições adequadas de trabalho, sem as quais o discurso da inovação tecnológica corre o risco de se converter em sobrecarga adicional para professores já submetidos a condições de trabalho precarizadas em muitas redes de ensino brasileiras.

5 FORMAÇÃO DOCENTE PARA O USO CRÍTICO E PEDAGÓGICO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Diante do conjunto de potencialidades e desafios discutidos nas seções anteriores, a formação docente emerge como elemento central para que a incorporação da inteligência artificial à educação produza efeitos pedagogicamente consistentes, e não apenas uma sobreposição tecnológica a práticas de ensino que permanecem inalteradas em sua essência. Sousa, Menezes e Araújo (2025) argumentam que a formação para o uso crítico da IA não pode se restringir ao treinamento operacional em ferramentas específicas, uma vez que essa abordagem tende a produzir apropriações superficiais e rapidamente obsoletas diante do ritmo acelerado de renovação tecnológica que caracteriza esse campo.

Em vez disso, os autores defendem uma formação fundamentada em competências mais duradouras, relacionadas à compreensão dos princípios gerais de funcionamento dos sistemas de inteligência artificial, à capacidade de avaliação crítica de suas potencialidades e limitações, e à reflexão ética sobre implicações do seu uso no contexto escolar. Essa perspectiva é reforçada por Miao e Shiohira (2024), responsáveis pela elaboração do referencial de competências em IA para estudantes publicado pela UNESCO, que estrutura a formação em torno de quatro eixos: pensamento centrado no ser humano, ética da IA, aplicações técnicas e design de sistemas, eixos que, embora originalmente voltados a estudantes, oferecem parâmetros relevantes também para a formação de professores.

No contexto brasileiro, produções recentes têm buscado sistematizar as competências necessárias para essa formação docente. Estudos sobre a passagem da competência digital à fluência em inteligência artificial destacam a existência de um descompasso entre o avanço

tecnológico e a capacidade de resposta das instituições formadoras de professores, o que evidencia a urgência de que cursos de licenciatura e programas de formação continuada incorporem, de maneira estruturada, conteúdos relacionados à inteligência artificial em seus currículos, superando abordagens pontuais e desarticuladas do projeto pedagógico institucional.

É importante ressaltar que essa formação não deve se limitar à dimensão técnica, mas incorporar também uma sólida base ética e humanista, capaz de subsidiar decisões pedagógicas em contextos de incerteza. Nesse sentido, permanece atual a contribuição de Freire (1996), para quem a prática educativa deve ser compreendida como ato eminentemente político e dialógico, irreduzível a qualquer forma de automação técnica, por mais avançada que seja. A apropriação crítica da inteligência artificial pela educação, portanto, não deve significar a substituição da dimensão dialógica do ensino por processos automatizados, mas a ampliação das possibilidades pedagógicas disponíveis ao professor, mantendo-se, contudo, a centralidade da relação humana no processo educativo.

Por fim, cabe destacar que a formação docente para o uso crítico da inteligência artificial não é responsabilidade exclusiva do professor individualmente considerado, mas exige articulação entre diferentes níveis do sistema educacional: formuladores de políticas públicas, responsáveis por estabelecer diretrizes curriculares e destinar recursos adequados; instituições formadoras, responsáveis por atualizar seus currículos de licenciatura; e gestores escolares, responsáveis por criar condições institucionais favoráveis à experimentação pedagógica orientada por evidências. Somente por meio dessa articulação multinível será possível assegurar que a incorporação da inteligência artificial à educação brasileira ocorra de maneira crítica, ética e efetivamente comprometida com a melhoria da aprendizagem dos estudantes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo analisar as potencialidades pedagógicas, os desafios éticos e as implicações formativas da inteligência artificial no contexto educacional contemporâneo, a partir de revisão da literatura nacional e internacional produzida sobre o tema. A discussão desenvolvida ao longo do texto permite concluir que a IA apresenta potencial significativo para qualificar processos educativos, seja por meio da personalização de trajetórias de aprendizagem, seja pela automação de tarefas avaliativas repetitivas, seja pelo suporte a processos de gestão educacional orientados por dados.

Entretanto, essas potencialidades não podem ser compreendidas de forma desvinculada dos riscos que as acompanham. Vieses algorítmicos, fragilidades na proteção de dados

educacionais e o aprofundamento de desigualdades digitais preexistentes constituem desafios concretos que exigem respostas institucionais consistentes, e não apenas discursos genéricos de valorização da inovação tecnológica. Nesse sentido, a incorporação da inteligência artificial à educação brasileira precisa ser acompanhada de políticas públicas que assegurem infraestrutura adequada, marcos regulatórios claros de proteção de dados e, sobretudo, investimento robusto na formação inicial e continuada de professores.

A análise desenvolvida também permite afastar leituras simplistas que anunciam a substituição integral do trabalho docente por sistemas automatizados. A literatura revisada converge para uma compreensão mais matizada, segundo a qual a dimensão relacional e dialógica do ensino permanece insubstituível, ainda que as competências profissionais exigidas dos professores estejam em processo de reconfiguração diante das novas possibilidades tecnológicas disponíveis. Cabe à formação docente, portanto, preparar profissionais capazes de utilizar criticamente essas ferramentas, sem abrir mão da centralidade humana e ética que deve orientar toda prática pedagógica.

Como limitação deste estudo, reconhece-se que a revisão narrativa aqui empreendida não teve a pretensão de esgotar a vasta produção científica sobre o tema, mas de oferecer um panorama consistente, fundamentado em fontes relevantes da literatura nacional e internacional, capaz de subsidiar reflexões futuras. Recomenda-se que pesquisas subsequentes aprofundem investigações empíricas sobre a implementação da inteligência artificial em diferentes contextos educacionais brasileiros, com atenção especial às particularidades regionais e às condições concretas de infraestrutura e formação docente disponíveis, de modo a produzir evidências capazes de orientar políticas públicas mais equitativas e pedagogicamente fundamentadas.

REFERÊNCIAS

CASTELLANI, T.; GOMES, F.; RIBEIRO, A. Inteligência artificial na avaliação formativa: uma revisão sistemática. **Educação & Tecnologia**, v. 18, n. 2, p. 45-63, 2024.

CHIU, T. K. F.; XIA, Q.; ZHOU, X.; CHAI, C. S.; CHENG, M. Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 4, 2023.

CORRÊA, M.; LIMA, V.; ALMEIDA, J. A IA como aliada na personalização da aprendizagem. **Cadernos de Educação**, v. 30, n. 1, p. 77-92, 2024.

CORRÊA, S. H. B. *et al.* IA na avaliação educacional: inovações, desafios e possibilidades. **Revista Aracê**, 2025.

COSTA, L. S.; SILVA, L. L. S.; SANTOS, P. C.; SARAIVA, A. K. M. Educação e inteligência artificial generativa: reflexões críticas e propositivas. **Revista Interinstitucional de Artes e Educação**, 2024.

CRUZ, K. R. da. IA na sala de aula: como a inteligência artificial está redefinindo os métodos de ensino. **Rebena: Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 7, p. 19-25, 2023.

DORSA, A. C. O papel da revisão da literatura na escrita de artigos científicos. **Interações**, Campo Grande, v. 21, n. 4, p. 681-683, jul. 2020.

DOROUDI, S. The intertwined histories of artificial intelligence and education. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, v. 33, n. 4, p. 885-928, 2023.

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

GOMES, E. G. L.; OLIVEIRA, K. S.; OLIVEIRA, C. C. Inteligência artificial como ferramenta de aprendizado: revisão sistemática de literatura. **Revista Científica de Alto Impacto**, 2023.

GUILHERME, A. AI and education: the importance of teacher and student relations. **AI & Society**, v. 34, n. 1, p. 47-54, 2019.

HOLMES, W.; BIALIK, M.; FADEL, C. **Artificial intelligence in education**: promises and implications for teaching and learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.

LEE, K. **Inteligência artificial**: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

LUCKIN, R.; HOLMES, W. **Intelligence unleashed**: an argument for AI in education. London: UCL Knowledge Lab, Pearson, 2016.

MIAO, F.; HOLMES, W. **AI and education**: guidance for policy-makers. Paris: UNESCO, 2021.

MIAO, F.; HOLMES, W. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023.

MIAO, F.; SHIOHIRA, K. **AI competency framework for students**. Paris: UNESCO, 2024.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.br). **Inteligência artificial na educação**: usos, oportunidades e riscos no cenário brasileiro. São Paulo: Cetic.br, NIC.br, 2025.

SABZALIEVA, E.; VALENTINI, A. **ChatGPT and artificial intelligence in higher education**: quick start guide. Paris: UNESCO IESALC, 2023.

SILVA, M. A. C. Inteligência artificial generativa na educação: revisão de literatura sobre aspectos críticos, possibilidades e desafios. **RCMOS: Revista Científica Multidisciplinar O Saber**, v. 1, n. 2, 2025.

SOUSA, L. A.; SOUZA, A. S.; MUÑOZ, D. R.; PONTES JUNIOR, J. A. F. Inteligência artificial na avaliação educacional: potencialidades e limitações. **Práxis Educacional**, v. 21, n. 52, 2025.

SOUSA, P.; MENEZES, R.; ARAÚJO, F. Formação docente para o uso crítico da inteligência artificial. **Revista Formação e Docência**, v. 19, n. 1, p. 12-29, 2025.

VELASCO, D.; SANTOS, M. Competências digitais docentes e inovação metodológica. **Revista Brasileira de Educação e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 15-32, 2024.

ZAWACKI-RICHTER, O.; MARÍN, V. I.; BOND, M.; GOUVERNEUR, F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: where are the educators? **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 16, n. 39, 2019.