www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 162, 2026 | DOI: 10.69849/2t1r8f39

Inteligência artificial na educação: desafios e possibilidades para a prática pedagógica

Artificial intelligence in education: challenges and possibilities for pedagogical practice

Cleber José da Silva[1]; Ana Paula de Figueiredo[2]; Oldair Donizete Galeni[3]; Adriana Macedo Cabral[4]; Edilene Lima Grijó[5]; Lucinda Maria Rodrigues dos Santos[6]; Patricia Asunção de Morais[7]; Arlete Dias Pereira França[8]; Claiton Martins da Costa[9]; Lu'Anna Louise Fernandes Costa[10]; Lidiane Leonor Silva Cunha[11]; Marilaura Chamorro[12]

Resumo

A expansão da inteligência artificial, especialmente dos sistemas de inteligência artificial generativa, introduziu novas possibilidades e desafios para os processos de ensino e aprendizagem. Ferramentas capazes de produzir textos, imagens, exercícios, sínteses, planos de aula e feedbacks vêm sendo progressivamente incorporadas ao cotidiano educacional, modificando formas de acesso à informação, produção do conhecimento, planejamento docente e avaliação da aprendizagem. Entretanto, a integração dessas tecnologias à educação não deve ser compreendida exclusivamente como processo de inovação instrumental, uma vez que envolve questões pedagógicas, éticas, sociais e institucionais relacionadas à autoria, pensamento crítico,

[1] Universidade Federal de Uberlândia – MG – Brasil.

[2] Universidade Ibirapuera, Anhanguera e Cruzeiro do Sul – São Paulo– SP – Brasil. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7541-1539

[3] Universidade Federal de Uberlândia – MG – Brasil. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0586-9234

[4] Sócia proprietária da empresa "LM Consultoria, Treinamento e Atendimento Domiciliar Especializado em Enfermagem – Manaus – AM - Brasil.

[5] Universidade Federal do Amazonas/UFAM – Manaus – AM – Brasil.ORCID: https://orcid.org/0009-0004-8712-0300

[6] Hospital Universitário Getúlio Vargas /UFAM – Manaus – AM – Brasil.ORCID: https://orcid.org/0009-0001-7076-8096

[7] Secretaria de Saúde do Estado do Amazonas – Manaus – AM – Brasil.

[8] Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia – MG – Brasil.

[9] Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia – MG – Brasil.

[10] Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia – MG – Brasil.

[11] Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia – MG – Brasil.

[12] Universidad Privada del Este- Filial Ciudad del Este- Py.ORCID: https://orcid.org/0009-0004-7262-2535

confiabilidade das informações, proteção de dados, desigualdade digital, formação dos professores e papel da mediação humana. O presente artigo tem como objetivo analisar os desafios e as possibilidades da inteligência artificial para a prática pedagógica, discutindo suas potencialidades como recurso de apoio ao planejamento, personalização da aprendizagem, produção de materiais, inclusão e avaliação formativa, bem como os riscos decorrentes do uso acrítico, da dependência tecnológica, dos vieses algorítmicos e da utilização inadequada de conteúdos gerados automaticamente. Trata-se de revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa e descritivo-analítica, fundamentada em estudos científicos e documentos institucionais nacionais e internacionais. A análise sustenta que a inteligência artificial pode contribuir para práticas pedagógicas inovadoras quando utilizada de maneira intencional, ética e subordinada aos objetivos educacionais. Conclui-se que sua incorporação não elimina a centralidade do professor, mas redefine competências docentes e exige formação continuada, letramento em inteligência artificial, políticas institucionais e estratégias pedagógicas capazes de preservar autonomia, criatividade, criticidade e relações humanas no processo educativo.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Educação. Prática pedagógica. Formação docente. Inteligência artificial generativa. Tecnologia educacional.

Abstract

The expansion of artificial intelligence, particularly generative artificial intelligence systems, has introduced new possibilities and challenges for teaching and learning processes. Tools capable of producing texts, images, exercises, summaries, lesson plans, and feedback are progressively being incorporated into educational contexts, changing how information is accessed, knowledge is produced, teaching is planned, and learning is assessed. However, integrating these technologies into education should not be understood exclusively as a process of instrumental innovation, since it involves pedagogical, ethical, social, and institutional issues related to authorship, critical thinking, information reliability, data protection, digital inequality, teacher training, and the role of human mediation. This article aims to analyze the challenges and possibilities of artificial intelligence for pedagogical practice, discussing its potential as a resource to support planning, personalized learning, material production, inclusion, and formative assessment, as well as the risks arising from uncritical use, technological dependence, algorithmic biases, and inappropriate use of automatically generated content. This is a narrative literature review with a qualitative and descriptive-analytical approach, based on scientific studies and national and international institutional documents. The analysis indicates that artificial intelligence can contribute to innovative pedagogical practices when used intentionally and ethically and when subordinated to educational objectives. It is concluded that its incorporation does not eliminate the central role of teachers but redefines teaching competencies and requires continuing education, artificial intelligence literacy, institutional policies, and pedagogical strategies capable of preserving autonomy, creativity, critical thinking, and human relationships in the educational process.

Keywords: Artificial intelligence. Education. Pedagogical practice. Teacher education. Generative artificial intelligence. Educational technology.

1. Introdução

A Constituição Federal de 1988 promoveu profunda transformação na concepção jurídica e política da saúde no Brasil ao reconhecê-la como direito de todos e dever do Estado. Essa formulação rompeu com modelos historicamente marcados pela vinculação entre assistência e inserção formal no mercado de trabalho e estabeleceu uma concepção universal de cidadania sanitária. O artigo 196 determinou que esse direito deve ser garantido mediante políticas sociais e econômicas destinadas à redução dos riscos de doenças e outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e aos serviços de promoção, proteção e recuperação da saúde.

A presença crescente da inteligência artificial (IA) na sociedade contemporânea vem provocando transformações que ultrapassam os campos tecnológico e produtivo e alcançam diretamente as instituições educacionais. Sistemas capazes de analisar grandes volumes de dados, identificar padrões, produzir conteúdos e estabelecer interações em linguagem natural passaram a integrar atividades acadêmicas e escolares, ampliando o debate sobre as formas pelas quais professores e estudantes constroem, acessam e validam o conhecimento. A popularização da inteligência artificial generativa tornou esse processo particularmente evidente ao permitir que usuários sem conhecimentos avançados de programação produzam textos, imagens, códigos, sínteses, atividades e diferentes materiais a partir de comandos em linguagem cotidiana.[1]

A incorporação dessas tecnologias ao ambiente educacional apresenta oportunidades relevantes, mas também exige cautela. A UNESCO propõe uma abordagem centrada no ser humano para a utilização da inteligência artificial generativa na educação, destacando aspectos relacionados à proteção de dados, inclusão, equidade, diversidade, adequação pedagógica e preservação da agência humana.[1] Sob essa perspectiva, o debate educacional não deveria restringir-se à decisão de permitir ou proibir determinadas ferramentas, mas concentrar-se na definição das condições pedagógicas, éticas e institucionais necessárias para sua utilização responsável.

A literatura científica demonstra que a inteligência artificial aplicada à educação constitui um campo diversificado, abrangendo sistemas adaptativos, tutores inteligentes, análise de dados educacionais, automação de tarefas e, mais recentemente, ferramentas generativas capazes de produzir conteúdos. Revisões contemporâneas identificam crescimento acelerado da produção científica nessa área e, simultaneamente, apontam a necessidade de aprofundar aspectos

pedagógicos, metodológicos, éticos e contextuais relacionados à sua utilização.[2] Essa constatação torna-se particularmente importante diante da velocidade com que novas tecnologias chegam às escolas e universidades, muitas vezes antes da consolidação de evidências sobre seus impactos educacionais.

Uma distinção conceitual importante envolve utilizar inteligência artificial na educação e desenvolver educação sobre inteligência artificial. No primeiro caso, sistemas tecnológicos são empregados para apoiar atividades de ensino, aprendizagem, avaliação ou gestão. No segundo, busca-se desenvolver conhecimentos que permitam compreender criticamente os princípios, usos, limitações e consequências da própria IA. Ambas as perspectivas convergem para a necessidade de desenvolver letramento em inteligência artificial entre estudantes, professores e gestores educacionais.[3]

No contexto da educação básica, experiências envolvendo IA podem favorecer a construção desse letramento quando acompanhadas de planejamento pedagógico adequado. Revisão sistemática sobre o ensino de inteligência artificial no contexto escolar identificou potencial para desenvolver conhecimentos, atitudes e formas de pensamento relacionadas à tecnologia, embora também tenha encontrado limitações metodológicas e necessidade de maior participação docente na elaboração das atividades.[3] Consequentemente, a simples disponibilização de ferramentas digitais não pode ser considerada sinônimo de inovação pedagógica.

A relação entre inteligência artificial e pedagogia constitui um dos pontos centrais dessa discussão. Díaz e Nussbaum argumentam que o avanço das aplicações de IA no ambiente escolar precisa ser acompanhado por maior "inteligência pedagógica", de modo que os recursos tecnológicos sejam orientados por objetivos educacionais e teorias de aprendizagem claramente estabelecidos.[4] Uma ferramenta tecnologicamente sofisticada pode produzir resultados pedagógicos limitados quando empregada sem planejamento, contextualização ou mediação docente.

Por outro lado, a inteligência artificial generativa apresenta possibilidades concretas para o cotidiano dos professores. Sistemas dessa natureza podem auxiliar na elaboração inicial de planos de aula, construção de situações-problema, formulação de questões, produção de

exemplos, adaptação de textos, criação de atividades em diferentes níveis de complexidade e desenvolvimento de materiais complementares. Revisões recentes identificam aplicações relacionadas à assistência à escrita, produtividade, formação profissional, produção de recursos didáticos e aprendizagem interdisciplinar.[5]

A possibilidade de automatizar determinadas tarefas pode representar ganho importante quando utilizada como suporte e não como substituição do julgamento profissional. Um professor pode solicitar à IA diferentes exemplos para explicar determinado conceito e posteriormente selecionar, corrigir e contextualizar aqueles que considerar adequados. Dessa maneira, a tecnologia atua como ferramenta de apoio à criação, enquanto a responsabilidade pedagógica permanece sob controle humano.[1,4]

Essa supervisão é indispensável porque modelos generativos não garantem que todas as informações apresentadas sejam corretas. Respostas podem conter inexatidões, referências inexistentes, interpretações equivocadas ou conteúdos descontextualizados. Além disso, sistemas treinados com grandes volumes de dados podem reproduzir vieses existentes nesses materiais. Assim, utilizar uma resposta gerada automaticamente sem verificação pode introduzir erros no processo educativo.[1]

A personalização da aprendizagem constitui outra possibilidade frequentemente associada à IA. Recursos generativos podem produzir explicações alternativas, adaptar linguagem, gerar exercícios adicionais e oferecer feedback em intervalos reduzidos. Revisões sobre práticas pedagógicas envolvendo IA generativa têm identificado benefícios potenciais relacionados ao feedback, à adaptação de materiais e à geração de ideias, embora ressaltem a necessidade de orientação pedagógica e supervisão humana.[6]

Entretanto, personalização tecnológica não deve ser confundida com individualização completa do processo educacional. Aprender também envolve convivência, colaboração, debate, conflito cognitivo e participação em comunidades. A escola e a universidade são espaços de formação social, cultural e cidadã, e não apenas ambientes de transmissão individualizada de conteúdos. Dessa forma, recursos personalizados precisam coexistir com experiências coletivas de aprendizagem.

A permanência da centralidade docente decorre justamente da complexidade do ato de ensinar. Observar dificuldades, interpretar comportamentos, compreender contextos sociais, estabelecer vínculos, administrar conflitos, estimular participação e reconhecer singularidades são atividades que envolvem julgamento profissional e relações humanas. A IA pode ampliar determinadas capacidades instrumentais, mas não reproduz integralmente as dimensões éticas, afetivas, sociais e culturais da mediação pedagógica.[1,4]

A avaliação da aprendizagem também passa por transformações significativas. Ferramentas capazes de produzir redações, solucionar exercícios e elaborar respostas tornam mais difícil utilizar determinadas tarefas tradicionais como evidência isolada de aprendizagem. A expansão da IA generativa exige que educadores reconsiderem práticas avaliativas e valorizem não apenas o produto final, mas também processos de construção, justificativas, argumentação, reflexão crítica e demonstração de domínio conceitual.[5,6]

Em vez de restringir todas as avaliações a ambientes nos quais a IA seja proibida, determinadas atividades podem incorporar criticamente a própria tecnologia. Um estudante pode receber uma resposta produzida por IA e ser solicitado a identificar erros, verificar informações, confrontar fontes, aprimorar argumentos ou explicar por que determinada solução é inadequada. Nessa configuração, a ferramenta deixa de atuar como fornecedora de respostas e passa a integrar uma estratégia para desenvolver pensamento crítico.

A autoria acadêmica constitui outro desafio. Há diferença significativa entre utilizar uma ferramenta para gerar ideias iniciais, revisar aspectos linguísticos ou estruturar possibilidades e entregar integralmente um conteúdo automatizado como se fosse produção intelectual própria. As instituições precisam definir políticas claras sobre usos permitidos, formas de declaração e responsabilidades relacionadas à utilização da IA.[5]

A integridade acadêmica não pode ser enfrentada exclusivamente por mecanismos de detecção. Estratégias pedagógicas precisam valorizar acompanhamento do processo, interação com estudantes, produção progressiva e atividades contextualizadas. Quanto mais uma avaliação exigir articulação entre experiências, conteúdos trabalhados em sala e justificativa das decisões adotadas, maior será sua capacidade de observar processos reais de aprendizagem.

A proteção de dados acrescenta uma dimensão ética importante. Professores e estudantes podem inadvertidamente inserir em plataformas externas informações pessoais, atividades acadêmicas ou dados institucionais. A UNESCO ressalta a necessidade de proteção da privacidade e de avaliação ética das ferramentas utilizadas na educação.[1] Dessa maneira, o letramento em IA deve incluir compreensão sobre segurança, privacidade e responsabilidade no tratamento de informações.

No contexto brasileiro, essa preocupação precisa também dialogar com os princípios estabelecidos pela Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, especialmente quando tecnologias processam informações relacionadas a estudantes. A adoção institucional de sistemas de IA requer análise cuidadosa sobre coleta, armazenamento, finalidade e segurança dos dados, sobretudo em situações envolvendo crianças e adolescentes.

A desigualdade digital representa outro desafio relevante. Embora a IA possa ampliar oportunidades de acesso a materiais e recursos, seus benefícios podem distribuir-se de maneira desigual quando estudantes e instituições apresentam diferenças de conectividade, equipamentos e competências digitais. Políticas educacionais precisam considerar essas disparidades para evitar que novas tecnologias aprofundem desigualdades existentes.

A questão não se limita à disponibilidade de dispositivos. Duas pessoas podem ter acesso à mesma ferramenta e apresentar capacidades profundamente diferentes para utilizá-la criticamente. Saber formular perguntas, avaliar respostas, verificar fontes e identificar limitações constitui uma forma contemporânea de competência informacional. Dessa maneira, o acesso tecnológico precisa ser acompanhado pelo desenvolvimento de competências.

A formação docente torna-se uma das condições fundamentais para uma integração responsável da inteligência artificial. Capacitações restritas ao funcionamento técnico das plataformas são insuficientes. Professores precisam compreender possibilidades pedagógicas, riscos éticos, critérios para avaliação das respostas, formas de proteção dos dados e estratégias para utilização da IA sem reduzir a autonomia intelectual dos estudantes.[1,2]

A construção dessas competências também precisa respeitar a autonomia profissional. A introdução de ferramentas de IA não deveria ocorrer apenas por decisões administrativas ou tendências de mercado. Professores precisam participar da discussão sobre quais tecnologias

utilizar, para quais finalidades e sob quais condições, pois são responsáveis pela mediação concreta entre recursos, currículo e estudantes.

Outro risco consiste no determinismo tecnológico, isto é, na suposição de que a introdução de uma nova tecnologia produzirá automaticamente melhoria da aprendizagem. Evidências sobre educação e IA reforçam que resultados dependem do desenho das atividades, da formação docente, dos objetivos estabelecidos e do contexto em que as ferramentas são empregadas.[2,7] A tecnologia pode ampliar uma estratégia pedagógica consistente, mas também pode reproduzir práticas tradicionais sob uma aparência de inovação.

Em contrapartida, simplesmente ignorar a IA pode limitar a preparação dos estudantes para uma sociedade na qual sistemas automatizados participarão crescentemente de atividades profissionais, científicas e comunicacionais. Instituições educacionais possuem responsabilidade não apenas de ensinar a utilizar essas ferramentas, mas também de formar sujeitos capazes de questionar seu funcionamento, reconhecer seus limites e compreender suas consequências.

O desenvolvimento do pensamento crítico torna-se ainda mais relevante diante da facilidade de obtenção de respostas prontas. Quando utilizada apenas para evitar o esforço cognitivo necessário à aprendizagem, a IA pode funcionar como um atalho que reduz oportunidades de elaboração intelectual. Quando utilizada para comparar perspectivas, identificar erros, verificar argumentos e questionar informações, entretanto, pode transformar-se em objeto e instrumento de aprendizagem crítica.[6]

Essa diferença demonstra que o impacto educacional da inteligência artificial não reside exclusivamente na tecnologia, mas na maneira como a prática pedagógica é organizada. O mesmo sistema pode ser utilizado para substituir uma atividade intelectual ou para torná-la mais complexa. A decisão pedagógica permanece, portanto, elemento determinante.

Pesquisas recentes sobre inteligência artificial generativa no ensino superior revelam justamente essa coexistência entre oportunidades e preocupações. Aplicações em ensino, aprendizagem, escrita, feedback e desenvolvimento profissional convivem com questões relacionadas à confiabilidade, ética, integridade acadêmica, privacidade e necessidade de evidências mais robustas sobre resultados de longo prazo.[5,8]

Nesse cenário, políticas institucionais claras tornam-se necessárias. Professores não deveriam enfrentar individualmente todas as decisões relacionadas a privacidade, autoria, avaliação e seleção de plataformas. Escolas, universidades e redes de ensino precisam desenvolver orientações transparentes, promover formação continuada e estabelecer espaços de discussão que envolvam docentes, estudantes, gestores e demais integrantes da comunidade educacional.

A inteligência artificial deve ser compreendida, portanto, como recurso de apoio e não como finalidade pedagógica em si mesma. Uma atividade não se torna inovadora simplesmente porque utiliza uma ferramenta generativa. Sua relevância depende da contribuição para aprendizagem, autonomia, inclusão, criatividade e desenvolvimento do pensamento crítico.

Diante desse contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar os desafios e as possibilidades da inteligência artificial para a prática pedagógica, discutindo sua aplicação no planejamento docente, personalização da aprendizagem, produção de materiais, avaliação, inclusão e desenvolvimento do pensamento crítico, sem desconsiderar questões relacionadas à ética, autoria, proteção de dados, vieses algorítmicos, desigualdade digital e formação profissional. Parte-se da compreensão de que o futuro da inteligência artificial na educação não deve ser determinado exclusivamente pelas capacidades das máquinas, mas pelos princípios pedagógicos, éticos e humanos que orientam sua incorporação ao processo educativo.

2. Revisão da literatura

2.1 Inteligência artificial e transformação dos processos educacionais

A incorporação da inteligência artificial aos processos educacionais representa uma etapa relevante da transformação digital vivenciada por escolas e instituições de ensino superior. Embora recursos computacionais sejam utilizados há décadas em atividades pedagógicas, o desenvolvimento recente de sistemas generativos ampliou significativamente as possibilidades de interação entre usuários e tecnologias. Ferramentas capazes de interpretar comandos em linguagem natural e produzir respostas complexas tornaram funcionalidades anteriormente restritas a especialistas acessíveis a professores e estudantes com diferentes níveis de conhecimento tecnológico.[1]

Essa expansão modifica não apenas os instrumentos disponíveis para ensinar, mas também as formas de produzir, organizar e acessar conhecimento. Sistemas de inteligência artificial podem auxiliar na pesquisa, síntese de conteúdos, criação de exemplos, elaboração de exercícios, tradução, organização de ideias e produção inicial de materiais didáticos. Entretanto, o valor educacional dessas funcionalidades depende da maneira como são articuladas aos objetivos de aprendizagem e às estratégias pedagógicas.[2,4]

A literatura científica tem demonstrado crescimento expressivo do interesse pela aplicação da IA na educação, sobretudo após a popularização dos grandes modelos de linguagem. Revisões recentes indicam aumento das pesquisas envolvendo inteligência artificial generativa, aprendizagem personalizada, avaliação, feedback, formação docente e integridade acadêmica.[5,8] Ao mesmo tempo, permanece a necessidade de estudos longitudinais capazes de demonstrar os efeitos dessas tecnologias sobre aprendizagem, autonomia e desenvolvimento cognitivo em períodos mais extensos.

A transformação tecnológica também modifica as competências esperadas dos profissionais da educação. Se anteriormente a formação digital estava frequentemente associada ao domínio de softwares, ambientes virtuais e recursos multimídia, a inteligência artificial acrescenta a necessidade de compreender geração automatizada de conteúdo, qualidade das respostas, vieses, privacidade, transparência e limites epistemológicos dos sistemas.[1] Dessa maneira, competência digital e competência pedagógica tornam-se progressivamente interdependentes.

2.2 Inteligência artificial generativa e prática pedagógica

A inteligência artificial generativa distingue-se de muitas tecnologias educacionais anteriores por sua capacidade de produzir conteúdos novos a partir das solicitações dos usuários. Textos, imagens, códigos, atividades, perguntas, exemplos e sínteses podem ser gerados em poucos segundos, permitindo que professores explorem possibilidades de apoio ao planejamento e à elaboração de recursos pedagógicos.[1,5]

No planejamento docente, essas ferramentas podem ser empregadas para sugerir atividades, produzir exemplos contextualizados, adaptar conteúdos a diferentes níveis de complexidade ou elaborar versões iniciais de materiais. O benefício potencial encontra-se

especialmente na redução do tempo destinado a determinadas tarefas operacionais, permitindo que o professor concentre maior atenção na análise pedagógica, acompanhamento dos estudantes e organização das experiências de aprendizagem.[4]

Entretanto, delegar parte da produção de materiais não significa transferir a responsabilidade pedagógica para o sistema. O professor continua responsável pela seleção, validação e adequação das informações. Uma atividade produzida automaticamente pode apresentar linguagem inadequada, conteúdo superficial, vieses ou incompatibilidade com o currículo. A utilização profissional exige, portanto, revisão humana sistemática.[1]

Além disso, a qualidade das respostas depende significativamente da formulação das solicitações fornecidas ao sistema. Desenvolver capacidade de estruturar comandos claros, contextualizados e orientados por objetivos tornou-se uma competência prática importante. Todavia, dominar técnicas de interação com a IA não substitui o conhecimento pedagógico: um comando tecnicamente eficiente pode gerar material educacional inadequado quando os objetivos de aprendizagem não estão claramente definidos.

A inteligência artificial deve funcionar, nesse sentido, como ferramenta subordinada à intencionalidade pedagógica. A pergunta fundamental não é simplesmente “como utilizar IA nesta aula?”, mas “qual problema pedagógico precisa ser resolvido e a IA oferece alguma contribuição relevante para essa finalidade?”. Essa inversão evita que a tecnologia seja introduzida apenas pelo caráter de novidade.

2.3 Personalização da aprendizagem e feedback

A possibilidade de personalizar experiências educacionais constitui uma das aplicações mais discutidas da inteligência artificial. Sistemas generativos podem reformular explicações, produzir exemplos adicionais, criar exercícios com diferentes níveis de dificuldade e oferecer feedback imediato. Essas características podem ser úteis em turmas heterogêneas, nas quais estudantes apresentam ritmos, conhecimentos prévios e dificuldades diferentes.[6]

Um estudante que não compreendeu determinado conceito por meio da explicação inicial pode solicitar uma nova formulação, analogia ou exemplo. Essa disponibilidade amplia oportunidades de interação com o conteúdo para além do horário da aula. Entretanto, a resposta

fornecida pela IA precisa ser compreendida como recurso complementar, e não como garantia automática de aprendizagem.

A personalização também pode beneficiar professores ao permitir a produção de diferentes versões de uma mesma atividade. Materiais podem ser ajustados em extensão, vocabulário e complexidade, possibilitando maior flexibilidade no planejamento. Quando utilizada adequadamente, essa característica pode contribuir para práticas inclusivas e estratégias de diferenciação pedagógica.[6]

Apesar dessas possibilidades, existe risco de reduzir a aprendizagem a uma relação individual entre estudante e sistema. Educação envolve interação social, cooperação, diálogo e construção coletiva. A personalização precisa ser equilibrada com experiências colaborativas para que a tecnologia não produza isolamento ou fragmentação das relações educacionais.

O feedback automatizado merece cuidado semelhante. Receber retorno rapidamente pode ajudar o estudante a identificar problemas e revisar produções, mas feedback pedagógico envolve mais do que detectar erros. Professores interpretam trajetórias, reconhecem dificuldades recorrentes, consideram aspectos emocionais e podem adaptar orientações às necessidades observadas. Por isso, sistemas automatizados devem complementar, e não eliminar, a avaliação profissional.

2.4 Formação docente e letramento em inteligência artificial

A formação dos professores constitui uma das condições mais importantes para a utilização responsável da inteligência artificial. A rápida disseminação das ferramentas generativas encontrou muitos profissionais sem oportunidades anteriores de formação específica, produzindo situações nas quais estudantes podem experimentar novas tecnologias antes mesmo de as instituições estabelecerem orientações claras sobre sua utilização.

O letramento em inteligência artificial ultrapassa o domínio operacional. Long e Magerko definem AI literacy como um conjunto de competências que permite aos indivíduos avaliar criticamente tecnologias de inteligência artificial, comunicar-se e colaborar efetivamente com esses sistemas e utilizá-los como ferramentas em diferentes contextos.[9] No ambiente educacional, essa concepção precisa incorporar também aspectos pedagógicos e éticos.

Professores necessitam compreender, em nível compatível com sua atuação, que modelos generativos não funcionam como bases de conhecimento infalíveis. Eles produzem respostas a partir de padrões aprendidos em grandes conjuntos de dados e podem gerar informações incorretas com aparência de segurança. Reconhecer essa característica é fundamental para evitar que respostas automatizadas sejam apresentadas aos estudantes como fontes incontestáveis.[1]

A formação continuada precisa, portanto, articular três dimensões: tecnológica, pedagógica e ética. A primeira envolve compreensão básica das ferramentas e de suas limitações; a segunda concentra-se na integração aos objetivos de aprendizagem; e a terceira aborda privacidade, autoria, transparência, vieses, justiça e responsabilidade.

Outro componente importante encontra-se na capacidade de ensinar os próprios estudantes a utilizar criticamente a IA. O professor não precisa apenas aprender a empregar as ferramentas, mas desenvolver estratégias para discutir como respostas são produzidas, por que podem apresentar erros e quais procedimentos devem ser adotados para verificar informações.[3]

2.5 O papel do professor diante da inteligência artificial

Previsões de substituição de professores por tecnologias reaparecem historicamente sempre que novos recursos educacionais são introduzidos. A expansão da inteligência artificial generativa reacendeu essa discussão, mas a complexidade da prática docente demonstra que ensino não pode ser reduzido à transmissão de informações.[4]

O professor interpreta contextos, reconhece mudanças no comportamento dos estudantes, administra conflitos, estimula participação, constrói vínculos e toma decisões diante de situações imprevisíveis. Além disso, exerce responsabilidade ética sobre o processo formativo. Essas dimensões não correspondem simplesmente ao processamento de informações e constituem elementos essenciais da educação.

A contribuição mais promissora da inteligência artificial encontra-se, portanto, na complementaridade. Automatizar determinadas tarefas repetitivas pode ampliar o tempo disponível para atividades que exigem julgamento profissional, criatividade, acompanhamento e interação humana. Para que isso ocorra, entretanto, a implementação das tecnologias precisa ser orientada para fortalecer o trabalho docente, e não apenas aumentar produtividade ou controle.

Também existe risco de intensificação do trabalho. Se a introdução da IA produzir expectativa de maior quantidade de materiais, avaliações e respostas em menor tempo, os ganhos de eficiência podem converter-se em novas exigências. A análise de tecnologias educacionais precisa considerar, portanto, não apenas benefícios para estudantes, mas repercussões sobre condições e organização do trabalho docente.

2.6 Inteligência artificial, pensamento crítico e autonomia intelectual

A facilidade de obtenção de respostas constitui simultaneamente uma das maiores potencialidades e um dos principais riscos da inteligência artificial generativa. Quando estudantes utilizam sistemas para substituir processos de leitura, reflexão e elaboração, pode ocorrer redução do esforço cognitivo necessário à consolidação de determinadas aprendizagens.[5]

Por outro lado, a mesma tecnologia pode ser incorporada a atividades que exigem níveis elevados de análise. Professores podem apresentar respostas produzidas por IA e solicitar que os estudantes identifiquem falhas, verifiquem argumentos, localizem fontes confiáveis, comparem perspectivas ou reconstruam a resposta utilizando evidências. Nesses casos, a ferramenta torna-se objeto de avaliação crítica.

Essa mudança é particularmente relevante porque o acesso à informação deixou de constituir, isoladamente, o principal desafio educacional. Em um ambiente caracterizado por abundância de conteúdos, a capacidade de avaliar qualidade, procedência, consistência e relevância torna-se cada vez mais importante. O estudante precisa aprender não apenas a encontrar uma resposta, mas a perguntar se ela é confiável e quais evidências a sustentam.

A autonomia intelectual exige também reconhecer quando não utilizar inteligência artificial. Se determinada atividade pretende desenvolver escrita inicial, raciocínio matemático ou construção argumentativa, a utilização precoce de respostas automáticas pode impedir o exercício da habilidade que deveria ser desenvolvida. A decisão sobre quando utilizar a tecnologia precisa, assim, integrar o próprio processo de letramento digital.

2.7 Avaliação da aprendizagem e integridade acadêmica

A expansão da inteligência artificial generativa questiona modelos tradicionais de avaliação fundamentados principalmente em produções realizadas fora do acompanhamento

docente. Se um sistema pode gerar rapidamente uma resposta plausível para determinado exercício, torna-se mais difícil inferir aprendizagem apenas a partir do produto final apresentado pelo estudante.[5,8]

Esse cenário pode estimular mudanças positivas na avaliação. Portfólios, apresentações orais, projetos contextualizados, resolução de problemas, avaliações processuais e defesa das escolhas realizadas podem fornecer evidências mais amplas sobre aprendizagem. O professor pode também solicitar registros das etapas de produção e reflexão sobre a utilização de ferramentas digitais.

A integridade acadêmica precisa ser tratada por meio de regras claras. Utilizar IA para revisar ortografia, gerar ideias ou discutir alternativas apresenta implicações distintas de apresentar integralmente um texto automatizado como autoria própria. Políticas institucionais devem definir quais usos são permitidos e em quais situações precisam ser declarados.

Kasneci e colaboradores destacam que grandes modelos de linguagem apresentam oportunidades educacionais relevantes, mas também desafios relacionados a vieses, confiabilidade, uso inadequado, avaliação e competências necessárias para utilização responsável.[10] Essas questões reforçam a necessidade de substituir respostas exclusivamente punitivas por estratégias que combinem orientação, formação e redesenho das práticas avaliativas.

2.8 Confiabilidade da informação, vieses e alucinações

Uma característica crítica dos modelos generativos encontra-se na possibilidade de produzirem informações incorretas apresentadas de maneira linguisticamente convincente. Esse fenômeno representa risco particular no contexto educacional, onde estudantes podem não possuir conhecimento prévio suficiente para reconhecer erros.[1]

As chamadas “alucinações” podem incluir dados inexistentes, atribuições equivocadas, conceitos incorretos ou referências bibliográficas fictícias. Consequentemente, solicitar conteúdo a uma IA não elimina a necessidade de pesquisa em fontes científicas, livros, documentos oficiais e outros materiais confiáveis.

Vieses constituem problema adicional. Sistemas treinados a partir de grandes conjuntos de dados podem reproduzir estereótipos e desigualdades presentes nas informações utilizadas durante seu desenvolvimento.[10] O professor precisa estar preparado para identificar conteúdos discriminatórios, representações desproporcionais ou perspectivas apresentadas como universais quando refletem contextos específicos.

Esse problema também pode ser transformado em oportunidade pedagógica. Analisar criticamente vieses de respostas automatizadas pode contribuir para discussões sobre cultura, representação, ética, ciência e tecnologia. A IA deixa, então, de ser apenas instrumento e passa a constituir objeto de reflexão social.

2.9 Privacidade, proteção de dados e ética

A utilização de inteligência artificial em instituições educacionais envolve tratamento potencial de informações pessoais. Professores podem inserir atividades, avaliações ou dados dos estudantes em plataformas externas sem compreender plenamente como essas informações são armazenadas ou utilizadas. A proteção da privacidade precisa, portanto, fazer parte das políticas institucionais.[1]

No Brasil, a Lei nº 13.709/2018, Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, estabelece princípios e regras para o tratamento de dados pessoais, com disposições específicas relacionadas a crianças e adolescentes.[11] Sua aplicação ao contexto educacional reforça a necessidade de avaliar finalidade, necessidade, segurança e responsabilidade antes de incorporar sistemas externos aos processos pedagógicos.

Questões éticas ultrapassam a proteção de dados. Transparência, explicabilidade, não discriminação, responsabilidade e supervisão humana são elementos importantes para a governança da inteligência artificial. A Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial da UNESCO estabelece princípios destinados a orientar o desenvolvimento e utilização dessas tecnologias em uma perspectiva de direitos humanos.[12]

No ambiente educacional, tais princípios significam que decisões importantes não devem ser transferidas automaticamente para sistemas opacos. Avaliações capazes de produzir

consequências significativas para trajetórias acadêmicas exigem supervisão e responsabilidade humana.

2.10 Desigualdade digital e risco de novas exclusões

A inteligência artificial possui potencial democratizador ao facilitar acesso a explicações, traduções, materiais e diferentes formas de apoio. Entretanto, essa promessa depende de condições materiais de acesso. Estudantes sem conectividade adequada ou dispositivos compatíveis podem permanecer excluídos de oportunidades disponíveis para colegas em melhores condições socioeconômicas.

A desigualdade também se manifesta na qualidade do acesso. Versões gratuitas e pagas de determinados sistemas podem apresentar funcionalidades distintas, criando novas formas de diferenciação educacional. Instituições precisam considerar essas assimetrias antes de exigir a utilização de ferramentas específicas.

Competências digitais igualmente se distribuem de maneira desigual. Estudantes familiarizados com tecnologias podem formular solicitações mais sofisticadas e avaliar melhor as respostas, enquanto outros podem apresentar dificuldades básicas de navegação. A implementação responsável exige formação e suporte para evitar que conhecimentos prévios determinem excessivamente quem se beneficia da inovação.

Selwyn destaca que a análise crítica das tecnologias educacionais precisa considerar as relações sociais, econômicas e políticas que acompanham sua implementação, evitando interpretações segundo as quais tecnologias seriam soluções neutras para problemas complexos da educação.[13]Essa perspectiva torna-se especialmente relevante diante da IA, cujo desenvolvimento está fortemente relacionado a grandes empresas tecnológicas e infraestruturas digitais globais.

2.11 Inclusão e acessibilidade educacional

Entre as possibilidades mais relevantes da inteligência artificial encontra-se o apoio à acessibilidade. Ferramentas digitais podem auxiliar na simplificação ou reformulação de textos, transcrição, tradução, produção de diferentes representações de conteúdos e adaptação inicial de materiais para estudantes com necessidades específicas.

Essas funcionalidades podem ampliar possibilidades de participação quando integradas a estratégias pedagógicas inclusivas. Entretanto, soluções automatizadas não substituem avaliação individual das necessidades nem conhecimento especializado relacionado à educação inclusiva. Uma adaptação gerada automaticamente pode ser tecnicamente inadequada ou reduzir excessivamente a complexidade de determinado conteúdo.

A utilização responsável exige que a tecnologia seja incorporada como parte de uma estratégia mais ampla de acessibilidade. Professores, profissionais especializados, estudantes e famílias podem contribuir para avaliar se determinada solução efetivamente reduz barreiras ou apenas produz uma adaptação superficial.

2.12 Governança e políticas institucionais para o uso da IA

A adoção de inteligência artificial não deveria depender exclusivamente de decisões individuais de cada professor. Instituições educacionais precisam construir políticas capazes de definir princípios, responsabilidades, limites e procedimentos para utilização dessas ferramentas.[1, 12]

Orientações institucionais podem estabelecer critérios sobre proteção de dados, utilização em avaliações, declaração de conteúdo produzido com auxílio de IA, seleção de plataformas e responsabilidades dos diferentes atores. Essa clareza protege professores e estudantes ao reduzir ambiguidades e interpretações contraditórias.

A governança precisa, entretanto, permanecer suficientemente flexível para acompanhar mudanças tecnológicas. Regras excessivamente vinculadas a uma plataforma específica podem tornar-se rapidamente obsoletas. Princípios gerais relacionados à transparência, autoria, privacidade, equidade e supervisão humana tendem a oferecer maior estabilidade.

A participação docente na construção dessas políticas é fundamental. Professores conhecem as necessidades concretas da prática pedagógica e podem identificar consequências que não seriam percebidas por decisões exclusivamente administrativas ou tecnológicas. Estudantes também precisam participar do debate, especialmente porque vivenciam diretamente as transformações nas formas de aprender e produzir conhecimento.

2.13 Possibilidades para uma prática pedagógica inovadora

A inteligência artificial pode contribuir para inovação quando integrada a metodologias que valorizem participação ativa, resolução de problemas, investigação e criatividade. Em atividades baseadas em projetos, por exemplo, estudantes podem utilizar IA para explorar hipóteses iniciais e posteriormente verificar, comparar e aprofundar as informações utilizando outras fontes.

Na aprendizagem baseada em problemas, ferramentas generativas podem criar cenários, simulações e situações contextualizadas. O professor pode modificar rapidamente variáveis e produzir diferentes versões de um caso, ampliando possibilidades de discussão. Entretanto, a solução final precisa permanecer vinculada ao raciocínio e à argumentação dos estudantes.

Outra possibilidade consiste em utilizar a própria IA como objeto de investigação. Comparar respostas fornecidas por diferentes sistemas, identificar vieses, analisar erros e discutir implicações éticas são atividades que articulam tecnologia, pensamento crítico e cidadania digital.

A criatividade também pode ser estimulada quando a ferramenta é utilizada para expandir possibilidades em vez de substituir a autoria. Estudantes podem solicitar alternativas iniciais e posteriormente transformá-las, combiná-las ou criticá-las. O critério pedagógico precisa assegurar que o estudante continue responsável pelas decisões intelectuais centrais.

Dessa forma, a inovação educacional associada à inteligência artificial não reside na automatização indiscriminada das tarefas, mas na capacidade de reorganizar atividades para promover aprendizagem mais reflexiva, participativa e contextualizada. O desafio contemporâneo consiste em utilizar a potência tecnológica sem transferir para a máquina os processos cognitivos e humanos que constituem precisamente a finalidade da educação.

3. Objetivos

3.1 Objetivo geral

Analisar os desafios e as possibilidades decorrentes da utilização da inteligência artificial na educação, considerando suas repercussões sobre a prática pedagógica, o processo de ensino-aprendizagem, a formação docente, a avaliação, a produção do conhecimento e as relações estabelecidas entre professores, estudantes e tecnologias digitais.

3.2 Objetivos específicos

Compreender as principais aplicações da inteligência artificial e da inteligência artificial generativa nos contextos educacionais; identificar possibilidades de utilização dessas tecnologias no planejamento docente, na produção de materiais didáticos, na personalização da aprendizagem e na avaliação formativa; discutir as transformações produzidas pela IA sobre o papel do professor e a autonomia intelectual dos estudantes; analisar desafios relacionados à autoria, integridade acadêmica, proteção de dados, vieses algorítmicos e confiabilidade das informações; refletir sobre os impactos das desigualdades digitais na utilização educacional dessas tecnologias; e discutir estratégias para uma incorporação ética, crítica, inclusiva e pedagogicamente fundamentada da inteligência artificial.

4. Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como revisão narrativa da literatura, de natureza qualitativa e abordagem descritivo-analítica, desenvolvida com a finalidade de analisar criticamente as possibilidades e os desafios relacionados à utilização da inteligência artificial na educação e suas repercussões para a prática pedagógica. A escolha desse delineamento possibilitou integrar estudos provenientes de diferentes perspectivas, considerando que a incorporação da IA aos processos educacionais envolve dimensões tecnológicas, pedagógicas, sociais, éticas e institucionais.

O levantamento bibliográfico considerou publicações científicas indexadas em bases e plataformas de pesquisa acadêmica, com ênfase em PubMed/MEDLINE, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), ERIC e bases multidisciplinares utilizadas na investigação educacional. Também foram considerados documentos institucionais relacionados à inteligência artificial, educação, ética, proteção de dados e competências digitais, especialmente aqueles produzidos por organismos internacionais e instituições públicas.

Para direcionar a busca, foram empregados descritores e termos livres em português e inglês, entre eles “inteligência artificial”, “inteligência artificial generativa”, “educação”, “prática pedagógica”, “formação docente”, “aprendizagem”, “avaliação educacional”, “letramento em

inteligência artificial", "artificial intelligence", "generative artificial intelligence", "artificial intelligence in education", "teacher education", "teaching practices", "AI literacy" e "educational assessment". Os termos foram utilizados isoladamente ou combinados conforme os objetivos de cada eixo temático.

Foram priorizadas publicações recentes, particularmente aquelas divulgadas após a expansão dos sistemas generativos de ampla utilização pública, sem excluir trabalhos anteriores considerados necessários à fundamentação conceitual do letramento em IA, das tecnologias educacionais e da ética digital. A seleção considerou pertinência temática, relação com os objetivos do estudo, clareza metodológica e contribuição para a compreensão das transformações educacionais associadas à inteligência artificial.

A análise foi estruturada em categorias temáticas relacionadas às possibilidades pedagógicas da IA; planejamento e produção de materiais; personalização da aprendizagem; avaliação; integridade acadêmica; formação docente; letramento em inteligência artificial; pensamento crítico; inclusão; desigualdade digital; privacidade; vieses; governança institucional; e preservação da centralidade humana no processo educativo.

A interpretação das publicações procurou evitar uma perspectiva determinista da inovação tecnológica. Dessa maneira, benefícios e riscos foram analisados considerando que os resultados educacionais não decorrem exclusivamente das características técnicas das ferramentas, mas da interação entre tecnologia, desenho pedagógico, formação docente, condições institucionais e características dos estudantes.[2,4]

Por se tratar de pesquisa fundamentada exclusivamente em literatura científica, legislação e documentos de acesso público, sem participação direta de seres humanos ou utilização de informações pessoais identificáveis, não houve produção de dados primários. Foram observados os princípios de integridade acadêmica, reconhecimento das fontes e interpretação crítica dos estudos selecionados.

5. Resultados e discussão

A análise da literatura demonstra que a inteligência artificial vem adquirindo relevância crescente nos diferentes níveis educacionais, porém seus impactos não podem ser classificados

simplesmente como positivos ou negativos. Os resultados dependem das finalidades estabelecidas, das condições de utilização e da capacidade dos professores e instituições de integrar as tecnologias aos objetivos pedagógicos.[2,5]

Entre as possibilidades identificadas encontram-se apoio ao planejamento docente, geração inicial de materiais, produção de exemplos, personalização de atividades, feedback, tradução, acessibilidade e apoio à organização de informações. Paralelamente, a literatura registra preocupações relacionadas à confiabilidade das respostas, dependência tecnológica, integridade acadêmica, proteção de dados, vieses e desigualdade de acesso.[1,5,10]

A coexistência dessas dimensões demonstra que o debate precisa superar duas interpretações extremas: a primeira considera a inteligência artificial uma solução automática para problemas históricos da educação; a segunda interpreta sua presença exclusivamente como ameaça. Uma abordagem pedagogicamente fundamentada reconhece que tecnologias podem ampliar capacidades humanas em determinadas situações e prejudicar processos de aprendizagem quando utilizadas de maneira inadequada.

Quadro 1 – Inteligência artificial na prática pedagógica: possibilidades, riscos e estratégias educacionais

Aplicação da IA	Possibilidade pedagógica	Risco ou desafio	Estratégia recomendada
Planejamento de aulas	Geração de ideias e propostas iniciais	Conteúdo superficial ou inadequado	Revisão e contextualização pelo professor
Produção de materiais	Rapidez e diversidade de exemplos	Informações incorretas ou viesadas	Validação em fontes confiáveis
Personalização	Adaptação de linguagem e dificuldade	Individualização excessiva	Combinação com atividades coletivas

Feedback	Retorno rápido ao estudante	Orientação genérica ou incorreta	Supervisão docente
Produção textual	Apoio à organização e revisão	Substituição da autoria	Regras transparentes de utilização
Pesquisa escolar	Exploração inicial de conceitos	Referências inexistentes e erros	Verificação das fontes
Avaliação	Criação de questões e cenários	Respostas automáticas e fraude acadêmica	Avaliação processual e contextualizada
Inclusão	Reformulação, tradução e acessibilidade	Adaptação inadequada	Avaliação individual das necessidades
Formação docente	Experimentação e desenvolvimento de competências	Uso meramente instrumental	Formação tecnológica, pedagógica e ética
Gestão educacional	Automatização de determinadas tarefas	Decisões opacas ou discriminatórias	Supervisão humana e governança
Tutoria digital	Apoio fora do horário de aula	Dependência e ausência de contextualização	Uso complementar
Pensamento crítico	Análise de erros e vieses da própria IA	Aceitação passiva das respostas	Atividades de comparação e verificação

Fonte: elaboração dos autores com base na literatura analisada – 2026.

5.1 Inteligência artificial como apoio ao planejamento docente

O planejamento constitui uma das áreas em que a IA generativa apresenta possibilidades imediatas de utilização. Professores podem solicitar sugestões de atividades, exemplos, questões orientadoras e diferentes maneiras de abordar determinado conteúdo. Essa funcionalidade pode ampliar repertórios e reduzir o tempo empregado na elaboração inicial de determinadas tarefas.[5]

Entretanto, eficiência operacional não pode ser confundida com qualidade pedagógica. Uma ferramenta pode produzir rapidamente um plano de aula formalmente organizado e, ainda assim, apresentar objetivos pouco coerentes, estratégias incompatíveis com a realidade da turma

ou avaliações desconectadas das competências que deveriam ser desenvolvidas. A responsabilidade pela decisão permanece com o professor.

Uma possibilidade mais consistente encontra-se na utilização da IA como parceira de brainstorming. Em vez de solicitar um planejamento completo e adotá-lo sem alterações, o professor pode utilizar o sistema para explorar alternativas e posteriormente selecionar, modificar e combinar propostas. Essa forma de utilização preserva a autoria profissional e transforma a tecnologia em apoio ao processo criativo.

A análise crítica do material produzido também pode favorecer o desenvolvimento profissional. Comparar uma sugestão automatizada com conhecimentos pedagógicos e características concretas da turma exige que o professor explicite os critérios que fundamentam suas escolhas, reforçando a centralidade do julgamento docente.

5.2 Personalização: potencial e limites

A personalização aparece frequentemente entre as promessas associadas à inteligência artificial educacional. Sistemas capazes de reformular explicações e gerar exercícios diferenciados podem apoiar estudantes que apresentam ritmos e necessidades distintas.[6]

Em turmas numerosas, essa possibilidade pode auxiliar o professor a produzir versões alternativas de materiais sem reconstruir integralmente cada atividade. Um texto pode ser reorganizado com linguagem mais acessível, enquanto exercícios podem ser elaborados em diferentes níveis de complexidade.

Apesar disso, personalizar não significa simplesmente oferecer uma resposta diferente para cada estudante. A aprendizagem possui dimensão social e depende de experiências compartilhadas. Discussões coletivas, projetos colaborativos e interação entre colegas precisam permanecer como componentes fundamentais do processo.

Existe ainda o risco de que sistemas de personalização criem trajetórias baseadas em inferências inadequadas sobre as capacidades dos estudantes. Quando algoritmos classificam usuários a partir de dados anteriores, podem reforçar expectativas e limitar oportunidades. Decisões educacionais relevantes exigem, portanto, supervisão profissional e possibilidade de revisão humana.[12]

5.3 Avaliação em tempos de inteligência artificial generativa

A avaliação talvez constitua uma das áreas mais diretamente afetadas pela popularização dos modelos generativos. Trabalhos domiciliares, questões discursivas genéricas e determinadas produções textuais podem ser realizadas com auxílio significativo de ferramentas automatizadas. Esse cenário desafia a capacidade de utilizar apenas o produto final como evidência do domínio do estudante.[10]

A resposta pedagógica mais consistente não consiste necessariamente em eliminar todas as atividades realizadas fora da sala, mas diversificar formas de avaliação. Apresentações, debates, portfólios, projetos contextualizados, estudos de caso e defesa oral de trabalhos permitem observar competências que não se reduzem à entrega de um texto.

Avaliações processuais tornam-se especialmente relevantes. Acompanhamento de rascunhos, registros de pesquisa e justificativas das decisões adotadas permitem compreender como o estudante construiu seu trabalho. A IA pode ser utilizada, mas seu papel precisa estar claramente definido.

Também é possível incorporar a própria ferramenta à avaliação. Solicitar que estudantes analisem uma resposta automatizada, encontrem erros e proponham uma solução melhor transforma a IA em objeto de reflexão. Essa estratégia pode avaliar simultaneamente domínio do conteúdo, capacidade argumentativa e letramento digital.

5.4 Autoria, integridade acadêmica e responsabilidade

A inteligência artificial generativa tornou mais complexa a delimitação entre assistência tecnológica e autoria. Corretores ortográficos, tradutores e softwares de referência já participavam da produção acadêmica, mas sistemas capazes de gerar parágrafos completos ampliaram significativamente o grau de intervenção possível.[5,8]

A construção de políticas institucionais deve reconhecer diferentes níveis de utilização. Empregar IA para produzir ideias iniciais não possui a mesma implicação que solicitar um trabalho completo e apresentá-lo como produção própria. Regras excessivamente genéricas podem gerar insegurança tanto para estudantes quanto para professores.

A transparência constitui um princípio importante. Quando o uso da ferramenta for permitido, a instituição pode estabelecer situações em que o estudante deve declarar como a IA foi utilizada. Esse procedimento contribui para transformar a discussão sobre integridade em processo educativo.

Mais do que vigiar, as instituições precisam ensinar autoria. Compreender o que significa construir argumento, reconhecer contribuições externas e assumir responsabilidade pelo conteúdo apresentado é parte da formação acadêmica.

5.5 O problema da alucinação e a necessidade de verificação

A fluência linguística dos modelos generativos pode produzir uma falsa impressão de autoridade. Uma resposta organizada, gramaticalmente correta e apresentada com segurança pode conter erros factuais. Essa característica representa desafio relevante para estudantes que ainda estão desenvolvendo conhecimento sobre determinado assunto.[1]

Referências bibliográficas geradas automaticamente merecem atenção particular. Sistemas podem apresentar títulos, autores, periódicos ou identificadores inexistentes. Por essa razão, trabalhos acadêmicos não devem utilizar referências sugeridas por IA sem confirmação nas bases bibliográficas correspondentes.

A prática pedagógica pode transformar esse problema em oportunidade. Professores podem propor exercícios nos quais estudantes recebem uma resposta produzida por IA e precisam verificar cada afirmação em fontes confiáveis. A atividade estimula pesquisa, leitura crítica e compreensão da diferença entre plausibilidade textual e evidência científica.

5.6 Pensamento crítico diante da automação cognitiva

A inteligência artificial introduz uma questão pedagógica fundamental: quais processos intelectuais podem ser apoiados por máquinas sem comprometer a aprendizagem? A resposta varia segundo o objetivo da atividade.

Quando o estudante utiliza a IA para evitar uma habilidade que deveria estar exercitando, ocorre risco de terceirização cognitiva. Se o objetivo é aprender argumentação, entregar à

ferramenta toda a construção argumentativa reduz justamente a experiência necessária ao desenvolvimento dessa competência.

Por outro lado, depois que determinadas habilidades fundamentais são adquiridas, ferramentas podem ser utilizadas para ampliar possibilidades. Comparar argumentos, explorar perspectivas e analisar alternativas são exemplos de usos capazes de aumentar a complexidade cognitiva da atividade.

A formação contemporânea precisa ensinar estudantes a distinguir apoio de substituição. Saber quando utilizar uma ferramenta torna-se tão importante quanto saber utilizá-la.

5.7 Formação docente como condição para uma IA pedagogicamente responsável

Os resultados da literatura reforçam que formação docente não pode ser tratada como etapa secundária da transformação digital. Professores são responsáveis por transformar recursos tecnológicos em experiências de aprendizagem e, sem formação adequada, podem tanto rejeitar ferramentas potencialmente úteis quanto utilizá-las de maneira acrítica.[3,9]

Programas de formação precisam superar oficinas centradas exclusivamente em comandos e funcionalidades. Conhecer como formular uma solicitação é útil, mas insuficiente. O professor precisa compreender limitações, riscos, proteção de dados, estratégias de avaliação e princípios éticos.

A formação também deve criar oportunidades para experimentação. Professores precisam testar ferramentas, comparar resultados e discutir situações reais de uso. Comunidades de prática podem favorecer troca de experiências e construção coletiva de critérios.

O desenvolvimento profissional deve permanecer contínuo, pois ferramentas e capacidades mudam rapidamente. Mais importante do que dominar uma plataforma específica é desenvolver critérios transferíveis para avaliar tecnologias futuras.

5.8 Desigualdade digital e democratização das oportunidades

A inteligência artificial pode ampliar acesso a determinados recursos educacionais, mas também criar novas desigualdades. Estudantes com equipamentos melhores, internet de alta velocidade e acesso a versões mais avançadas das ferramentas podem obter vantagens adicionais.

Essa desigualdade não ocorre apenas entre estudantes, mas também entre instituições. Escolas com infraestrutura tecnológica e equipes capacitadas possuem maior capacidade de experimentar ferramentas de forma estruturada, enquanto outras podem enfrentar dificuldades básicas de conectividade.

Políticas públicas de tecnologia educacional precisam considerar, portanto, acesso, infraestrutura e formação como dimensões interdependentes. Disponibilizar ferramentas sem garantir condições de utilização pode produzir benefícios concentrados.

A equidade digital exige ainda atenção às competências. Garantir que todos possam acessar uma plataforma não significa garantir que todos consigam utilizá-la criticamente. Letramento digital e letramento em IA precisam integrar estratégias educacionais mais amplas.[9]

5.9 Proteção de dados e responsabilidade institucional

A utilização de plataformas externas exige atenção às informações compartilhadas. Dados pessoais, trabalhos de estudantes e registros acadêmicos não devem ser inseridos indiscriminadamente em sistemas cuja política de tratamento das informações não tenha sido adequadamente analisada.[11]

No caso de crianças e adolescentes, a responsabilidade torna-se ainda mais significativa. Instituições precisam avaliar ferramentas antes de recomendar seu uso, observando requisitos legais, segurança, finalidade e minimização de dados.

A governança não deve ser transferida integralmente aos professores. Cabe às instituições estabelecer critérios e oferecer orientações sobre plataformas autorizadas e práticas adequadas.[12]

5.10 Inteligência artificial, inclusão e acessibilidade

Recursos de inteligência artificial podem ampliar a acessibilidade por meio de transcrição, tradução, reformulação de textos, descrição de conteúdos e outras funcionalidades. Essas aplicações possuem potencial para reduzir determinadas barreiras e favorecer participação.

Entretanto, tecnologia assistiva e educação inclusiva não podem ser reduzidas a adaptações automáticas. Necessidades educacionais são diversas e precisam ser avaliadas individualmente. Uma ferramenta pode ser adequada para um estudante e inadequada para outro.

A participação do próprio estudante na avaliação dos recursos é particularmente importante. Inclusão pressupõe autonomia e escuta, evitando que decisões tecnológicas sejam tomadas exclusivamente a partir da perspectiva institucional.

5.11 Relações humanas e centralidade docente

Um dos resultados mais importantes da análise consiste na constatação de que o avanço da inteligência artificial torna a dimensão humana da educação ainda mais relevante. Quanto maior a capacidade tecnológica de produzir informações, maior se torna a importância de competências relacionadas a interpretação, empatia, criatividade, diálogo e julgamento ético.

Professores não atuam apenas como transmissores de conteúdos. Sua presença organiza relações, oferece referências, reconhece dificuldades e constrói ambientes nos quais estudantes podem desenvolver confiança e participação.[4]

A IA pode oferecer respostas a qualquer momento, mas disponibilidade permanente não equivale a vínculo pedagógico. Educação envolve reconhecimento do outro e responsabilidade sobre o processo formativo.

Consequentemente, a questão central não deve ser se a inteligência artificial substituirá o professor, mas como professores poderão utilizá-la para fortalecer atividades especificamente humanas da docência.

5.12 Diretrizes para uma integração pedagógica responsável

Os resultados analisados permitem propor que a adoção da inteligência artificial seja orientada por alguns critérios fundamentais: finalidade pedagógica clara, supervisão humana, transparência, proteção de dados, equidade, verificação das informações e preservação da autonomia intelectual.

A finalidade pedagógica deve anteceder a escolha tecnológica. Professores precisam identificar primeiro o objetivo de aprendizagem e somente depois avaliar se a IA oferece contribuição relevante.

A supervisão humana precisa permanecer em decisões que produzam consequências educacionais significativas. Sistemas podem auxiliar análises, mas avaliação, orientação e decisões sobre trajetórias dos estudantes exigem responsabilidade profissional.[12]

A transparência deve orientar tanto professores quanto estudantes. Quando a IA participa de maneira significativa da produção de determinado conteúdo, critérios institucionais precisam estabelecer como essa utilização será registrada.

A verificação das informações precisa tornar-se prática permanente. Respostas automatizadas devem ser confrontadas com fontes confiáveis, especialmente em atividades acadêmicas e científicas.

A equidade requer que a adoção tecnológica seja acompanhada por políticas de acesso, conectividade e formação. Inovação educacional que beneficia apenas determinados grupos pode ampliar desigualdades existentes.

5.13 Perspectivas futuras para a inteligência artificial na educação

As próximas etapas do desenvolvimento da inteligência artificial provavelmente ampliarão a integração entre texto, imagem, áudio, vídeo e ambientes interativos. Isso poderá produzir novas formas de tutoria, simulação e criação de conteúdos educacionais.

Contudo, avanços técnicos não resolvem automaticamente questões pedagógicas. Quanto mais sofisticados os sistemas se tornarem, mais importante será definir quais finalidades educacionais devem orientar sua utilização.

A pesquisa científica terá papel essencial para avaliar impactos de longo prazo. Grande parte da literatura atual acompanha tecnologias relativamente recentes, sendo necessário investigar efeitos sobre aprendizagem, criatividade, escrita, pensamento crítico e desenvolvimento da autonomia em períodos mais extensos.[2]

Estudos também precisarão observar diferenças entre níveis educacionais. Estratégias adequadas ao ensino superior não podem ser automaticamente transferidas para crianças e adolescentes.[3] Questões de desenvolvimento cognitivo, autonomia e proteção precisam orientar políticas específicas.

A formação inicial de professores tende igualmente a incorporar competências relacionadas à inteligência artificial. Instituições responsáveis pela formação docente precisarão preparar futuros profissionais não apenas para utilizar tecnologias existentes, mas para avaliar criticamente aquelas que ainda serão desenvolvidas.

Diante desse cenário, a possibilidade mais promissora não parece residir na construção de uma educação automatizada, mas em uma educação capaz de utilizar a automação seletivamente para ampliar aquilo que professores e estudantes fazem de melhor. A inteligência artificial poderá assumir funções auxiliares importantes, enquanto criatividade, julgamento, responsabilidade, diálogo e construção de sentido permanecem essencialmente vinculados à experiência humana.

6. Considerações finais

A incorporação da inteligência artificial aos ambientes educacionais constitui uma transformação que ultrapassa a simples introdução de novas ferramentas digitais. Os avanços recentes da inteligência artificial generativa modificaram as possibilidades de produção de conteúdos, pesquisa, planejamento, avaliação e interação com o conhecimento, exigindo que escolas, universidades e profissionais da educação reconsiderem práticas pedagógicas historicamente estabelecidas.[1,5]

A análise desenvolvida neste estudo demonstra que a inteligência artificial apresenta potencial para apoiar diferentes dimensões do trabalho docente. A elaboração inicial de materiais, criação de situações-problema, adaptação de atividades, produção de exemplos e oferta de feedback são algumas das aplicações que podem contribuir para ampliar possibilidades pedagógicas. Entretanto, esses benefícios dependem da existência de objetivos educacionais claramente definidos e da supervisão permanente do professor.[2,4]

Nesse sentido, uma das principais conclusões consiste na necessidade de rejeitar uma perspectiva determinista da tecnologia. A presença de inteligência artificial em uma atividade não torna automaticamente a prática inovadora. Uma estratégia pedagógica tradicional pode permanecer essencialmente inalterada mesmo quando executada com ferramentas tecnologicamente sofisticadas. A inovação ocorre quando os recursos são utilizados para ampliar investigação, participação, criatividade, colaboração e capacidade crítica dos estudantes.

A personalização da aprendizagem representa uma possibilidade importante, especialmente porque sistemas generativos podem adaptar a linguagem, produzir explicações alternativas e criar atividades em diferentes níveis de complexidade. Contudo, a personalização não deve conduzir à individualização excessiva do processo educacional. Aprender permanece uma experiência social que envolve convivência, diálogo, cooperação e construção coletiva.

A avaliação constitui uma das dimensões que provavelmente demandará transformações mais profundas. A facilidade com que ferramentas generativas produzem respostas, textos e soluções reduz a capacidade de determinadas avaliações tradicionais demonstrarem isoladamente aquilo que o estudante efetivamente aprendeu. Estratégias processuais, projetos, estudos de caso, apresentações, argumentação oral e acompanhamento da construção dos trabalhos tendem a adquirir maior relevância.[10]

Essa transformação não significa abandonar atividades de produção escrita ou pesquisas acadêmicas, mas modificar a forma como são planejadas e acompanhadas. O estudante precisa continuar exercitando leitura, escrita, argumentação e organização das ideias, competências que não deveriam ser integralmente terceirizadas para sistemas automatizados.

A integridade acadêmica precisa igualmente ser compreendida em uma perspectiva educativa. Revisões recentes demonstram que a IA generativa cria simultaneamente possibilidades de apoio à aprendizagem e riscos relacionados à desonestidade acadêmica, reforçando a necessidade de políticas institucionais, letramento digital e critérios transparentes para sua utilização.[14] Proibir indiscriminadamente todas as ferramentas pode ser pouco efetivo, enquanto aceitar qualquer forma de utilização compromete a própria finalidade formativa.

Outro resultado importante refere-se à necessidade de preservar a autonomia intelectual. A inteligência artificial pode ampliar a capacidade de explorar possibilidades, mas sua utilização como substituta permanente do raciocínio pode reduzir oportunidades de desenvolvimento cognitivo. O estudante precisa aprender não somente a utilizar essas tecnologias, mas também a reconhecer situações em que sua utilização não é pedagogicamente adequada.

A confiabilidade das informações permanece como preocupação central. Modelos generativos podem produzir respostas convincentes sem garantia de precisão factual. Por essa razão, letramento informacional, pesquisa bibliográfica e verificação das fontes tornam-se

competências ainda mais importantes em um contexto marcado pela produção automatizada de conteúdos.

A formação docente emerge, portanto, como condição estruturante. Revisões sobre letramento em IA na formação de professores demonstram que esse campo ainda se encontra em desenvolvimento e que as competências profissionais necessárias não podem ser reduzidas ao domínio técnico das ferramentas.[15] Conhecimento pedagógico, julgamento profissional e compreensão ética precisam integrar os programas de capacitação.

Estudos mais recentes reforçam essa conclusão ao demonstrarem que o letramento docente em inteligência artificial envolve não apenas competências individuais, mas também autoeficácia, atitudes e condições institucionais. Programas continuados, contextualizados e orientados para a prática apresentam maior potencial do que iniciativas restritas à apresentação superficial de ferramentas.[16]

A dimensão ética merece igual destaque. Privacidade, proteção de dados, transparência, responsabilidade, vieses algorítmicos e supervisão humana precisam fazer parte das decisões institucionais.[12] O uso educacional da IA não pode ser orientado exclusivamente pela disponibilidade tecnológica ou por interesses comerciais, especialmente quando envolve informações relacionadas a crianças, adolescentes e demais integrantes da comunidade escolar.

As competências éticas dos professores tornam-se particularmente importantes porque decisões aparentemente simples, como selecionar uma plataforma ou solicitar que estudantes criem contas em determinado serviço, podem envolver tratamento de dados, exposição a conteúdos automatizados e condições contratuais que ultrapassam o espaço da sala de aula. Pesquisas recentes destacam que conhecimento sobre limitações da IA, análise crítica, transparência, inclusão e manutenção do ser humano no processo decisório integram as competências éticas necessárias aos educadores.[17]

A desigualdade digital constitui outro aspecto que não pode ser negligenciado. O potencial democratizador dessas ferramentas depende das condições materiais e educacionais de acesso. Equipamentos, conectividade, disponibilidade de versões adequadas dos sistemas e competências digitais distribuem-se desigualmente entre indivíduos e instituições. Uma política

educacional que incorpore IA sem considerar essas diferenças pode contribuir involuntariamente para ampliar desigualdades existentes.

Na educação básica, cuidados adicionais são necessários. Crianças e adolescentes encontram-se em diferentes estágios de desenvolvimento cognitivo e de autonomia, o que exige estratégias adequadas às faixas etárias. Revisões recentes sobre inteligência artificial generativa no ensino básico indicam possibilidades pedagógicas relevantes, mas também reforçam a necessidade de formação docente, desenho pedagógico apropriado e maior produção de evidências sobre impactos educacionais.[18]

O letramento em inteligência artificial deve ser compreendido, assim, como uma competência contemporânea multidimensional. Não se limita a saber elaborar comandos ou utilizar uma plataforma. Revisões recentes demonstram que envolve conhecimento, habilidades, dimensões éticas, compreensão das consequências sociais e capacidade de interação crítica com sistemas automatizados.[19]

Essa perspectiva modifica também a função da escola. Se estudantes convivem com ferramentas capazes de fornecer respostas rapidamente, a instituição educacional precisa ampliar sua capacidade de ensinar a formular perguntas, avaliar evidências, comparar perspectivas, reconhecer incertezas e construir argumentos. O acesso imediato a uma resposta não elimina a necessidade de conhecimento; ao contrário, aumenta a importância da capacidade de avaliar se aquela resposta merece confiança.

A centralidade do professor permanece evidente. Inteligência artificial pode gerar conteúdos, identificar padrões e automatizar determinadas atividades, mas a prática docente envolve dimensões relacionais, culturais, afetivas e éticas que não podem ser reduzidas ao processamento de informações.[4] A atuação profissional inclui interpretar contextos, reconhecer dificuldades, estimular curiosidade, administrar relações e assumir responsabilidade pelo processo formativo.

Dessa forma, o cenário mais consistente não aponta para substituição dos professores, mas para redefinição de determinadas competências profissionais. Educadores precisarão aprender a trabalhar criticamente com sistemas inteligentes, utilizando-os quando oferecem

benefícios pedagógicos e recusando sua utilização quando interferem negativamente nos objetivos de aprendizagem.

As instituições possuem responsabilidade equivalente. Não é razoável transferir individualmente aos professores todas as decisões relacionadas à seleção de ferramentas, privacidade, autoria, avaliação e segurança. Políticas institucionais precisam estabelecer princípios claros, oferecer formação continuada e criar mecanismos de acompanhamento capazes de evoluir juntamente com as tecnologias.

Conclui-se que a inteligência artificial possui potencial significativo para contribuir com a educação, desde que permaneça subordinada às finalidades pedagógicas e aos princípios éticos que fundamentam o processo formativo. Seu valor não deve ser medido pela quantidade de atividades que consegue automatizar, mas pela capacidade de ampliar oportunidades de aprendizagem sem comprometer autonomia, autoria, criatividade, equidade e pensamento crítico.

O principal desafio para a educação contemporânea não consiste, portanto, em escolher entre aceitar ou rejeitar a inteligência artificial. Consiste em desenvolver capacidade institucional e profissional para decidir quando, por que, como e sob quais condições utilizá-la. Uma prática pedagógica responsável deve colocar a tecnologia a serviço da aprendizagem e não reorganizar a aprendizagem exclusivamente segundo as possibilidades oferecidas pela tecnologia.

Nessa perspectiva, o futuro da inteligência artificial na educação precisa permanecer essencialmente humano. Sistemas automatizados podem ampliar possibilidades, reduzir determinadas tarefas operacionais e apoiar professores e estudantes, mas a definição das finalidades educacionais, a construção de valores, o julgamento ético e a atribuição de sentido ao conhecimento continuam sendo responsabilidades humanas.

Referências

1. Miao F, Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO; 2023. Available from: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693
2. Mustafa MY, Tlili A, Lampropoulos G, Huang R, Jandrić P, Zhao J, et al. A systematic review of literature reviews on artificial intelligence in education (AIED): a roadmap to a future research agenda. Smart Learn Environ. 2024;11:59. doi:10.1186/s40561-024-00350-5.

3. Liu X, Zhong B. A systematic review on how educators teach AI in K-12 education. Educ Res Rev. 2024;45:100642. doi:10.1016/j.edurev.2024.100642.

4. Díaz B, Nussbaum M. Artificial intelligence for teaching and learning in schools: the need for pedagogical intelligence. Comput Educ. 2024;217:105071. doi:10.1016/j.compedu.2024.105071.

5. Yusuf A, Pervin N, Román-González M, Noor NM. Generative AI in education and research: a systematic mapping review. Rev Educ. 2024;12. doi:10.1002/rev3.3489.

6. Generative artificial intelligence in pedagogical practices: a systematic review of empirical studies (2022-2024). Cogent Educ. 2025;12:2485499. doi:10.1080/2331186X.2025.2485499.

7. A systematic review of learning task design for K-12 AI education: trends, challenges, and opportunities. Comput Educ Artif Intell. 2024;6:100217. doi:10.1016/j.caeai.2024.100217.

8. Generative AI and higher education: trends, challenges, and future directions from a systematic literature review. Information. 2024;15(11):676. doi:10.3390/info15110676.

9. Long D, Magerko B. What is AI literacy? Competencies and design considerations. In: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York: Association for Computing Machinery; 2020. p. 1-16. doi:10.1145/3313831.3376727.

10. Kasneci E, Sessler K, Küchemann S, Bannert M, Dementieva D, Fischer F, et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learn Individ Differ. 2023;103:102274. doi:10.1016/j.lindif.2023.102274.

11. Brasil. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília: Presidência da República; 2018. Available from: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm

12. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Recommendation on the ethics of artificial intelligence. Paris: UNESCO; 2021. Available from: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137

13. Selwyn N. Should robots replace teachers? AI and the future of education. Cambridge: Polity Press; 2019.

14. Bittle K, El-Gayar O. Generative AI and academic integrity in higher education: a systematic review and research agenda. Information. 2025;16(4):296. doi:10.3390/info16040296.

15. Sperling K, Stenberg CJ, McGrath C, Åkerfeldt A, Heintz F, Stenliden L. In search of artificial intelligence (AI) literacy in teacher education: a scoping review. Comput Educ Open. 2024;6:100169. doi:10.1016/j.caeo.2024.100169.

16. Kokoç M, Ağırman Ş, Yağmurlugil BN. Mapping in-service teacher AI literacy: a systematic review of empirical studies. Teach Teach Educ. 2026;181:105707. doi:10.1016/j.tate.2026.105707.

17. Tagare D, Karki T, Yu W. K-12 teachers' ethical competencies for AI literacy: insights from a systematic literature review. Comput Educ. 2025;239:105435. doi:10.1016/j.compedu.2025.105435.

18. Marzano D. Generative artificial intelligence (GAI) in teaching and learning processes at the K-12 level: a systematic review. Technol Knowl Learn. 2026;31:789-829. doi:10.1007/s10758-025-09853-7.

19. Biagini G. Towards an AI-literate future: a systematic literature review exploring education, ethics, and applications. Int J Artif Intell Educ. 2025;35:2616-2666. doi:10.1007/s40593-025-00466-w.