

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: CHALLENGES AND
OPPORTUNITIES IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS

Ciências Humanas • 12/08/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/786385368](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/786385368)

Marilene de Macedo e Silva¹

Paulo Rodrigues de Oliveira²

Sabrina Ana dos Santos³

Bruna Ribeiro Almeida⁴

Jader do Nascimento Araújo⁵

Maria Celene Machado e Silva Rebouças⁶

Luiza Helena Alves de Almeida⁷

RESUMO

A disseminação de sistemas de inteligência artificial, especialmente de aplicações generativas, vem modificando práticas de estudo, planejamento, avaliação e gestão educacional. Este artigo analisa em que condições a inteligência artificial pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem sem enfraquecer a autoria, a autonomia intelectual, a equidade e a proteção de dados. Desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, baseada em revisão bibliográfica integrativa e análise documental de estudos científicos, legislação brasileira e orientações de organismos internacionais publicados entre 2014 e julho de 2026. O material foi interpretado em cinco eixos: valor pedagógico e personalização; trabalho e formação docente; avaliação e integridade acadêmica; inclusão e riscos sociotécnicos; e governança institucional. Os resultados indicam que tutores inteligentes, ferramentas de feedback e recursos de acessibilidade podem favorecer a aprendizagem quando associados a objetivos explícitos, tarefas cognitivamente exigentes e mediação profissional. Em contrapartida, usos orientados apenas à rapidez podem ampliar dependência, superficialidade, vieses, vigilância e desigualdades. Conclui-se que a qualidade da adoção depende menos da presença da tecnologia do que do desenho pedagógico, da transparência dos critérios, da formação continuada e da capacidade institucional de avaliar benefícios, riscos e efeitos imprevistos.

Palavras-chave: inteligência artificial; educação; ensino-aprendizagem; avaliação; ética digital.

ABSTRACT

The dissemination of artificial intelligence systems, especially generative applications, is changing study practices, lesson planning, assessment, and educational management. This article

examines the conditions under which artificial intelligence can support teaching and learning without weakening authorship, intellectual autonomy, equity, and data protection. A qualitative, exploratory, and descriptive study was conducted through an integrative literature review and documentary analysis of scientific research, Brazilian legislation, and international guidelines published between 2014 and July 2026. The material was interpreted across five analytical axes: pedagogical value and personalization; teachers' work and professional development; assessment and academic integrity; inclusion and sociotechnical risks; and institutional governance. The findings indicate that intelligent tutoring systems, feedback tools, and accessibility resources may support learning when linked to explicit goals, cognitively demanding tasks, and professional mediation. Conversely, uses focused primarily on speed may increase dependence, superficiality, bias, surveillance, and inequality. The article concludes that the quality of adoption depends less on the mere presence of technology than on pedagogical design, transparent criteria, continuing professional development, and institutional capacity to assess benefits, risks, and unintended effects.

Keywords: artificial intelligence; education; teaching and learning; assessment; digital ethics.

1. INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) deixou de ser um recurso restrito a laboratórios e sistemas especializados para integrar atividades cotidianas de escrita, pesquisa, comunicação e tomada de decisão. Na educação, essa mudança tornou-se especialmente visível com a popularização de interfaces conversacionais capazes de produzir textos, imagens, códigos, exercícios e explicações em poucos

segundos. A facilidade de acesso ampliou o interesse de professores, estudantes e gestores, mas também antecipou usos institucionais antes que muitas redes de ensino estabelecessem critérios pedagógicos, jurídicos e éticos suficientemente claros.

Essa transformação não pode ser reduzida à substituição de uma ferramenta por outra. A incorporação de IA interfere na seleção das informações, na distribuição da atenção, na autoria das tarefas, nos mecanismos de feedback e nos modos pelos quais o desempenho é interpretado. Williamson e Eynon (2020) lembram que a história da IA educacional reúne diferentes trajetórias: pesquisa acadêmica, indústria de tecnologia educacional, expansão da análise de dados e políticas de digitalização. Por isso, o atual entusiasmo com modelos generativos deve ser situado em um processo mais amplo de reorganização das relações entre tecnologia, conhecimento e poder institucional.

Parte da literatura destaca oportunidades relevantes. Sistemas tutores inteligentes podem oferecer pistas graduais, adaptar exercícios e fornecer retorno frequente. A meta-análise de Ma et al. (2014) identificou efeitos positivos desses sistemas sobre resultados de aprendizagem em diferentes contextos. Mais recentemente, a revisão de Létourneau et al. (2025), voltada à educação básica, encontrou resultados geralmente favoráveis, embora mais modestos quando a comparação envolvia alternativas tecnológicas também estruturadas. O contraste entre esses achados mostra que o benefício não decorre do adjetivo “inteligente”, mas da qualidade do desenho instrucional e do tipo de apoio oferecido.

A IA generativa acrescenta novas possibilidades e novas incertezas. Diferentemente de sistemas desenvolvidos para um conteúdo

delimitado, modelos de uso geral respondem a solicitações abertas e produzem formulações que podem parecer convincentes mesmo quando contêm erros. Kasneci et al. (2023) observam que essas ferramentas podem apoiar explicações, revisão e ideação, mas também inventar referências, reproduzir vieses e favorecer dependência. A combinação entre fluência textual e ausência de garantia factual exige que a verificação deixe de ser uma etapa eventual e passe a integrar a própria atividade pedagógica.

A discussão também alcança o trabalho docente. Aplicações de IA podem apoiar o planejamento, a elaboração de exemplos, a adaptação linguística de materiais e a organização de dados. Todavia, ganhos de tempo não são automáticos. Conteúdos produzidos rapidamente demandam revisão, contextualização e adequação ao currículo. Além disso, quando plataformas classificam estudantes ou sugerem intervenções, surgem perguntas sobre responsabilidade profissional: quem responde por um diagnóstico equivocado, por uma recomendação discriminatória ou por uma decisão tomada com base em critérios que o professor não consegue compreender?

No campo da avaliação, a produção automatizada de textos tornou frágeis práticas baseadas apenas no produto final entregue fora da sala de aula. O problema não se resolve por uma corrida tecnológica entre geradores e detectores. Xia et al. (2024) demonstram que a IA generativa amplia oportunidades de feedback e autoavaliação, mas também pressiona instituições a rever critérios de autenticidade e aprendizagem. Ncube et al. (2026) defendem avaliações processuais, orais e baseadas em desempenho como alternativas mais consistentes para preservar integridade acadêmica sem transformar a relação educativa em vigilância permanente.

A proteção de dados constitui outra dimensão central. Plataformas podem coletar registros de desempenho, padrões de interação, preferências, produções textuais e informações pessoais. No Brasil, esse tratamento deve observar os princípios de finalidade, adequação, necessidade, segurança e responsabilização previstos na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Brasil, 2018). Quando crianças e adolescentes estão envolvidos, a análise deve considerar seu melhor interesse e a assimetria existente entre usuários, instituições e fornecedores.

O ambiente normativo brasileiro começou a responder a essas questões. A Política Nacional de Educação Digital organiza ações de inclusão, educação escolar, capacitação e pesquisa (Brasil, 2023). A Resolução CNE/CEB nº 2/2025, por sua vez, vincula o uso de dispositivos à integração curricular da educação digital e midiática e reforça a mediação pedagógica (Brasil, 2025). No plano internacional, UNESCO, OECD e Comissão Europeia apresentam diretrizes que convergem em pontos como centralidade humana, transparência, formação, proteção de dados e supervisão.

O debate, portanto, não deve oscilar entre aceitação irrestrita e proibição genérica. A pergunta mais produtiva é pedagógica: em que condições a IA amplia a capacidade de compreender, criar e participar, e em que condições apenas substitui esforço cognitivo por respostas prontas? A OECD (2026) sintetiza evidências recentes ao distinguir melhoria do desempenho imediato de aprendizagem duradoura. Produzir uma tarefa melhor com auxílio tecnológico não significa necessariamente desenvolver a competência que a tarefa pretendia avaliar.

Diante desse contexto, formula-se a seguinte questão de pesquisa: em que condições a inteligência artificial pode gerar oportunidades educacionais sem comprometer autonomia, autoria, equidade e proteção dos estudantes? O objetivo geral consiste em analisar criticamente desafios e oportunidades da IA no processo de ensino-aprendizagem. Como objetivos específicos, busca-se examinar evidências sobre personalização e tutoria; discutir impactos sobre o trabalho docente e a avaliação; analisar riscos de dependência, vieses e tratamento de dados; e propor condições institucionais para uma adoção responsável.

A contribuição do artigo está em aproximar dimensões que frequentemente aparecem separadas. Estudos de eficácia tendem a privilegiar resultados de aprendizagem; pesquisas críticas enfatizam poder, vigilância e desigualdade; documentos normativos apresentam princípios de governança. Ao reunir esses planos, sustenta-se que o valor educacional da IA depende de uma relação de adequação entre objetivo pedagógico, tarefa, tecnologia, contexto e responsabilidade institucional. Essa perspectiva evita tanto o determinismo tecnológico quanto a recusa abstrata da inovação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA OU REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Da Inteligência Artificial Educacional à IA Generativa

A inteligência artificial educacional não surgiu com os modelos de linguagem. Durante décadas, pesquisadores desenvolveram sistemas especialistas, tutores inteligentes, modelos de estudante e técnicas de mineração de dados com o propósito de diagnosticar dificuldades e adaptar intervenções. Holmes, Bialik e Fadel (2019)

organizam esse campo em aplicações dirigidas ao estudante, ao professor e à gestão institucional. A classificação é útil porque evidencia que diferentes sistemas produzem riscos distintos: uma ferramenta que sugere exercícios não deve ser avaliada pelos mesmos critérios de uma plataforma que prevê evasão ou classifica desempenho. A revisão de Zawacki-Richter et al. (2019), voltada ao ensino superior, identificou concentração de estudos em perfilamento, previsão e sistemas adaptativos, com participação ainda limitada de educadores na definição das agendas de pesquisa.

A expansão da IA generativa modifica essa paisagem ao oferecer interfaces de linguagem natural para tarefas abertas. O usuário não precisa conhecer programação nem operar menus complexos; basta formular uma solicitação. Essa acessibilidade explica parte da velocidade de adoção, mas também desloca o uso para fora dos ambientes institucionais. A OECD (2026) observa que ferramentas de uso geral são frequentemente utilizadas sem supervisão da escola, o que dificulta alinhar interações ao currículo, à idade do estudante e às políticas de proteção de dados.

Modelos generativos produzem respostas por meio de regularidades estatísticas aprendidas em grandes conjuntos de dados. Não consultam necessariamente uma base confiável a cada resposta e não possuem compreensão pedagógica equivalente à de um profissional. Sua fluência pode ocultar incerteza, desatualização ou erro. Miao e Holmes (2023) recomendam limites de idade, validação humana e testes institucionais antes da adoção. Essa orientação é particularmente importante em áreas nas quais uma explicação incorreta pode consolidar conceitos equivocados.

2.2. Aprendizagem, Mediação e Intencionalidade Pedagógica

A educação envolve mais do que a transmissão eficiente de respostas. Aprender supõe elaborar relações, mobilizar conhecimentos prévios, enfrentar dificuldades e participar de práticas sociais de produção de sentido. Uma tecnologia pode tornar uma tarefa mais rápida e, ao mesmo tempo, reduzir as operações cognitivas que sustentariam a aprendizagem. Por isso, a análise da IA precisa começar pelo objetivo formativo e pela atividade mental que se pretende desenvolver.

Quando a IA oferece pistas graduais, exemplos contrastivos ou perguntas que orientam o raciocínio, pode atuar como suporte. Quando entrega a solução completa antes que o estudante formule hipóteses, tende a interromper o esforço produtivo. A diferença não está apenas na ferramenta, mas no modo de uso. A mesma interface pode funcionar como tutora, revisora, parceira de debate ou geradora de respostas prontas. O professor define a posição que ela ocupará na sequência didática.

Luckin et al. (2016) defendem que a IA pode ampliar a capacidade de perceber padrões no percurso de aprendizagem e apoiar intervenções mais precisas. Contudo, dados não substituem interpretação. Um sistema registra respostas, tempo e frequência; o professor observa linguagem, participação, contexto e relações. A mediação profissional integra essas evidências, identifica situações que escapam ao algoritmo e decide quando uma recomendação deve ser seguida, adaptada ou recusada.

2.3. Personalização, Tutoria Inteligente e Evidências de Eficácia

A personalização costuma ser apresentada como principal promessa da IA educacional. Sistemas adaptativos podem modificar

dificuldade, sequência, formato e quantidade de exercícios conforme o desempenho. Em turmas numerosas, esse recurso ajuda a identificar padrões que exigiriam tempo considerável de análise manual. A meta-análise de Ma et al. (2014) aponta benefícios dos tutores inteligentes, especialmente quando comparados a grandes grupos de ensino convencional.

Os resultados, porém, precisam ser lidos com cautela. Létourneau et al. (2025) analisaram 28 estudos com estudantes da educação básica e encontraram efeitos geralmente positivos, mas destacaram limitações de duração, diversidade amostral e desenho experimental. Também observaram que poucos estudos examinavam explicitamente questões éticas. A eficácia medida em curto prazo não responde, por si só, a perguntas sobre autonomia, privacidade, motivação ou dependência.

Outro risco é confundir personalização com isolamento. A recomendação individual pode favorecer apoio, mas não deve eliminar colaboração, diálogo e exposição a perspectivas distintas. Se o algoritmo restringe o estudante a conteúdos considerados compatíveis com seu desempenho anterior, dificuldades temporárias podem transformar-se em expectativas permanentes. A personalização responsável amplia alternativas e preserva a possibilidade de revisão, em vez de fixar trajetórias.

2.4. Trabalho Docente, Autonomia Profissional e Formação

A IA pode apoiar tarefas de planejamento, produção de materiais, comunicação, avaliação formativa e organização de registros. O potencial de redução do trabalho repetitivo é relevante em sistemas educacionais marcados por sobrecarga. Entretanto, a automação

não remove a responsabilidade docente. Todo material gerado precisa ser examinado quanto à precisão, linguagem, nível de dificuldade, alinhamento curricular e efeitos sobre diferentes grupos de estudantes.

O marco de competências da UNESCO para professores reúne quinze competências em cinco dimensões: perspectiva centrada no ser humano, ética, fundamentos e aplicações, pedagogia com IA e desenvolvimento profissional (Miao; Cukurova, 2024). A proposta supera treinamentos instrumentais. Saber operar uma ferramenta não equivale a saber quando utilizá-la, como explicar seus limites ou de que modo avaliar seu impacto.

A formação continuada precisa combinar fundamentos técnicos, análise de casos, planejamento didático e reflexão coletiva. Professores devem experimentar usos reais, comparar resultados, identificar falhas e produzir critérios compartilhados. Uma política que apenas disponibiliza licenças transfere para o indivíduo a responsabilidade por problemas institucionais. Autonomia profissional exige tempo, infraestrutura, apoio e possibilidade de participar das decisões de contratação e implementação.

2.5. Avaliação, Feedback e Autoria Acadêmica

A IA amplia a capacidade de produzir feedback imediato. Em atividades formativas, esse retorno pode favorecer revisão e prática deliberada, desde que os comentários sejam verificáveis e vinculados a critérios claros. O problema surge quando uma avaliação complexa é reduzida a uma classificação automática. Argumentação, criatividade e compreensão contextual exigem julgamento e diálogo que não podem ser integralmente delegados.

A IA generativa tornou insuficiente inferir aprendizagem apenas pelo produto final. Um texto bem estruturado pode ter sido produzido sem que o estudante domine o conteúdo; ao mesmo tempo, o uso declarado de IA pode integrar um processo legítimo de comparação e revisão. Xia et al. (2024) mostram que a tecnologia cria oportunidades de autoavaliação e feedback diversificado, mas amplia preocupações com autenticidade.

Políticas de integridade precisam diferenciar assistência, colaboração e substituição indevida. Ncube et al. (2026) recomendam avaliações autênticas e processuais, com etapas, defesa oral, tarefas contextualizadas e evidências de desenvolvimento. Essas práticas não devem ser tratadas apenas como mecanismos de controle. Elas aproximam avaliação e aprendizagem, valorizando decisões, justificativas e capacidade de revisar. Tlili et al. (2023) observam que chatbots educacionais combinam potencial de apoio com riscos de desinformação e uso indevido, o que reforça a necessidade de critérios explícitos e formação para a autoria responsável.

2.6. Dependência, Esforço Cognitivo e Pensamento Crítico

O acesso imediato a respostas pode reduzir o custo de iniciar uma tarefa, mas também favorecer terceirização cognitiva. A OECD (2026) distingue desempenho assistido de aprendizagem: estudantes podem produzir resultados superiores com IA e apresentar menor domínio quando a ferramenta é retirada. Esse fenômeno exige atenção porque a educação não avalia apenas a qualidade momentânea do produto, mas a formação de capacidades transferíveis.

A dependência não é consequência inevitável. O desenho da atividade pode exigir que o estudante questione a resposta, identifique evidências, compare fontes, reconstrua argumentos e explique o que modificou. Nesses casos, a IA oferece um objeto de análise. Em sentido oposto, comandos que solicitam respostas finais e trabalhos completos reduzem a necessidade de planejamento, recuperação de conhecimento e monitoramento metacognitivo.

O pensamento crítico não se desenvolve pela simples exposição a erros. É necessário ensinar procedimentos de verificação: localizar a afirmação central, identificar fonte, avaliar atualidade, confrontar evidências e reconhecer limites. Kasneci et al. (2023) defendem que as falhas dos modelos podem ser transformadas em oportunidades pedagógicas. Isso depende de orientação e de tempo para revisar, condições nem sempre presentes no uso espontâneo.

2.7. Inclusão, Acessibilidade e Desigualdade Digital

Recursos de transcrição, leitura de texto, tradução, descrição de imagens e simplificação linguística podem reduzir barreiras para estudantes com deficiência ou diferentes repertórios linguísticos. Esses benefícios são concretos quando as ferramentas atendem necessidades identificadas e funcionam de maneira compatível com tecnologias assistivas. A adoção deve envolver os usuários, evitando soluções impostas sem avaliação de usabilidade.

A equidade não se limita à existência de conexão. Ferramentas pagas, limites de uso, dispositivos inadequados e diferenças no apoio familiar produzem experiências desiguais. A Política Nacional de Educação Digital reconhece a interdependência entre acesso, formação e produção de conhecimento (Brasil, 2023). Atividades

obrigatórias que pressupõem serviços externos podem penalizar estudantes que não dispõem das mesmas condições materiais.

Há também desigualdades de representação. Modelos treinados com dados predominantemente produzidos em determinados idiomas e contextos podem invisibilizar conhecimentos locais ou reproduzir estereótipos. A Recomendação da UNESCO sobre Ética da IA enfatiza diversidade, não discriminação e supervisão humana (UNESCO, 2021). Na educação, isso implica testar exemplos, linguagem e decisões que possam afetar grupos específicos.

2.8. Privacidade, Transparência e Ética Sociotécnica

A ética da IA educacional não pode ser reduzida à segurança dos dados, embora esse aspecto seja fundamental. Holmes et al. (2022) propõem articular ética dos dados, dos métodos computacionais e da própria educação. Um sistema pode tratar dados de forma segura e ainda assim incorporar uma pedagogia inadequada, reduzir a autonomia ou incentivar vigilância excessiva.

A LGPD exige que instituições definam finalidade, base legal, necessidade e responsabilidades. Inserir trabalhos identificáveis, informações de saúde, comportamento ou desempenho em serviços externos pode gerar riscos de uso secundário. Escolas precisam conhecer termos de serviço, localização do armazenamento, política de retenção e possibilidade de utilização para treinamento de modelos. Consentimento não deve ser tratado como solução automática quando há desigualdade de poder.

Transparência significa oferecer informações compreensíveis sobre a presença e a função do sistema. Estudantes devem saber quando recebem uma recomendação automatizada, quais dados são

considerados e como contestar resultados. A Comissão Europeia (2022; 2026) recomenda avaliação de risco, supervisão humana e atenção ao bem-estar. Esses princípios precisam ser incorporados a procedimentos concretos de contratação, uso e revisão.

2.9. Letramento em IA e Integração Curricular

O letramento em IA envolve compreender possibilidades, limites e impactos sociais. Não se resume a formular comandos eficientes. O estudante precisa reconhecer que respostas podem conter erros, que modelos refletem escolhas de desenvolvimento e que toda automação redistribui responsabilidades. Miao, Shiohira e Lao (2024) organizam doze competências em quatro dimensões: perspectiva humana, ética, técnicas e aplicações e design de sistemas.

Integrar IA ao currículo significa tratar a tecnologia como ferramenta e como objeto de estudo. Em Língua Portuguesa, pode-se analisar estilo, argumento e confiabilidade; em Ciências, verificar explicações e dados; em Matemática, comparar procedimentos; em História, examinar perspectiva e ausência de fontes. A abordagem transversal evita que o tema fique restrito a uma disciplina técnica e conecta o letramento digital às práticas de cada área.

A Resolução CNE/CEB nº 2/2025 reforça a integração da educação digital e midiática aos currículos. Esse movimento oferece base para superar respostas exclusivamente proibitivas. Estudantes precisam aprender a declarar assistência, proteger dados, verificar conteúdo e compreender consequências. A formação crítica é mais sustentável do que regras que ignoram a presença cotidiana das ferramentas.

2.10. Governança Institucional e Avaliação de Tecnologias

A decisão de adotar IA deve começar por um problema educacional, e não pela disponibilidade de um produto. A OECD (2023) defende ecossistemas digitais confiáveis, úteis e equitativos, nos quais aquisição, dados, formação e avaliação sejam tratados de forma integrada. Uma instituição precisa definir objetivo, público, responsáveis, critérios de sucesso e condições de interrupção antes de ampliar o uso.

Governança inclui participação. Professores, estudantes, famílias, equipes técnicas, gestores e responsáveis por proteção de dados percebem riscos diferentes. A consulta não elimina a responsabilidade institucional, mas melhora a identificação de efeitos imprevistos. Também reduz o risco de implantações orientadas apenas por promessas comerciais ou por decisões centralizadas sem conhecimento da prática.

Ferramentas de baixo impacto, como apoio inicial à geração de ideias, demandam controles distintos daqueles aplicados a sistemas que classificam estudantes ou recomendam trajetórias. Quanto maior a consequência, maior deve ser a documentação, a possibilidade de contestação e a supervisão humana. A proporcionalidade permite inovar sem tratar todos os usos como equivalentes.

3. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, exploratória e descritiva e combina revisão bibliográfica integrativa com análise documental. A opção por esse desenho decorre da natureza do problema, que envolve evidências empíricas, conceitos pedagógicos, normas jurídicas e orientações institucionais. Conforme Gil (2019), estudos

exploratórios são adequados quando o fenômeno apresenta rápida transformação e requer delimitação conceitual. A análise de conteúdo foi utilizada para organizar convergências, tensões e lacunas, seguindo a perspectiva temática de Bardin (2016).

O levantamento concentrou-se em publicações divulgadas entre 2014 e 31 de julho de 2026. O marco inicial corresponde à meta-análise de Ma et al. (2014), referência na avaliação de tutores inteligentes. Foram consultados artigos revisados por pares, livros acadêmicos, relatórios da UNESCO, OECD e Comissão Europeia, legislação brasileira e documentos do Conselho Nacional de Educação. Os descritores incluíram artificial intelligence in education, generative AI, intelligent tutoring systems, assessment, academic integrity, teacher competencies, AI literacy, data protection e seus equivalentes em português.

A seleção foi intencional e orientada pela questão de pesquisa. Incluíam-se trabalhos diretamente relacionados ao processo de ensino-aprendizagem, ao trabalho docente, à avaliação, à equidade ou à governança. Excluíam-se textos promocionais, publicações sem identificação bibliográfica verificável, estudos puramente técnicos sem relação com práticas educacionais e duplicidades. O corpus final reuniu 24 referências, entre fontes acadêmicas, legais e institucionais.

A interpretação foi estruturada em cinco eixos: valor pedagógico e personalização; trabalho e formação docente; avaliação e integridade acadêmica; inclusão e riscos sociotécnicos; e governança institucional. Em cada eixo, foram comparadas oportunidades atribuídas à tecnologia, riscos correspondentes e condições necessárias para que o uso contribuísse para

aprendizagem. Esse procedimento evitou classificar a IA como solução ou ameaça de forma abstrata.

A pesquisa não pretendeu produzir uma revisão sistemática exaustiva nem estimar um efeito médio. A heterogeneidade dos sistemas, níveis de ensino e desenhos de pesquisa impede comparações simples. Os resultados representam uma síntese crítica e atualizada, útil para orientar decisões e formular hipóteses. Estudos empíricos em redes e instituições brasileiras são necessários para avaliar impactos sobre aprendizagem, carga de trabalho, equidade e bem-estar.

Quadro 1. Eixos e perguntas utilizados na análise

Eixo	Pergunta analítica	Evidências observadas
Valor pedagógico	A ferramenta amplia compreensão ou apenas melhora o produto imediato?	Aprendizagem, feedback, tutoria, esforço cognitivo.
Trabalho docente	A IA fortalece autonomia e mediação profissional?	Planejamento, revisão, formação e responsabilidade.
Avaliação	Como reconhecer aprendizagem, autoria e assistência tecnológica?	Processo, defesa oral, critérios e declaração de uso.
Inclusão e riscos	Quem se beneficia, quem pode ser prejudicado e quais dados são tratados?	Acesso, acessibilidade, vieses, privacidade e bem-estar.
Governança	Quais controles tornam a adoção verificável e reversível?	Contratação, transparência, supervisão e avaliação de impacto.

Fonte: elaborado pelos autores com base na literatura e nos documentos analisados (2026).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES OU ANÁLISE DOS DADOS

A leitura conjunta das fontes indica que os efeitos da IA dependem da configuração sociotécnica em que a ferramenta é utilizada. Não se observou fundamento para atribuir benefícios ou danos de modo uniforme. Sistemas desenvolvidos para objetivos educacionais delimitados, integrados a currículos e acompanhados por professores apresentam condições diferentes de modelos de uso geral utilizados sem orientação. Os resultados são discutidos a partir dos cinco eixos definidos na metodologia.

4.1. O Valor Educacional Depende do Desenho da Tarefa

O primeiro resultado é que a qualidade da aprendizagem depende mais da tarefa do que da simples presença da IA. Quando a ferramenta oferece suporte gradual e exige decisão do estudante, pode ampliar participação. Quando substitui integralmente a elaboração, melhora o produto sem fortalecer a competência. A OECD (2026) chama atenção para essa diferença ao mostrar que ganhos de desempenho assistido podem desaparecer quando o acesso é retirado.

Essa constatação modifica o critério de inovação. Uma atividade não se torna pedagogicamente avançada porque utiliza IA. É necessário identificar o que o estudante deverá fazer mentalmente: recuperar conhecimento, comparar evidências, formular hipótese, justificar escolha ou criar solução. A ferramenta deve apoiar essas operações, não torná-las desnecessárias.

Em termos práticos, tarefas mais robustas solicitam que o estudante registre comandos, selecione trechos, aponte erros e explique revisões. O produto final passa a ser acompanhado de evidências do processo. Essa estratégia reduz a centralidade da detecção e aumenta a visibilidade da aprendizagem.

4.2. Personalização Útil Exige Possibilidade de Revisão

A personalização apresenta potencial quando ajuda a identificar necessidades e oferece caminhos alternativos. A evidência sobre tutores inteligentes é favorável, mas não autoriza generalizações para qualquer aplicação (Ma et al., 2014; Létourneau et al., 2025). Sistemas com objetivos, conteúdo e feedback estruturados não são equivalentes a chatbots de uso geral.

O principal risco é transformar inferências em rótulos. Um padrão de erro pode refletir dificuldade conceitual, linguagem, cansaço ou contexto. Se o sistema reduz automaticamente a complexidade, pode restringir oportunidades. Por isso, recomendações devem ser tratadas como hipóteses sujeitas à interpretação docente e à manifestação do estudante.

A personalização também precisa preservar experiências coletivas. Aprender a ouvir, discordar e construir soluções com outras pessoas não é um componente secundário. O uso individualizado deve ser combinado com debate, projetos e produção colaborativa.

4.3. A Mediação Docente Torna-Se Mais Complexa, Não Dispensável

As fontes convergem quanto à permanência do professor como responsável pela orientação pedagógica. A IA amplia a quantidade

de materiais disponíveis, mas essa abundância aumenta a necessidade de curadoria. O docente precisa avaliar precisão, pertinência, nível de linguagem e efeito sobre a atividade. O trabalho muda de natureza, sem desaparecer.

A formação é decisiva para evitar dois extremos: confiança excessiva e rejeição por insegurança. O marco da UNESCO propõe progressão entre aquisição, aprofundamento e criação de competências (Miao; Cukurova, 2024). Essa estrutura sugere que a formação deve ocorrer ao longo do tempo, articulada a situações reais de ensino.

A adoção também requer reconhecer o trabalho invisível de revisão. Uma instituição não deve calcular ganhos de produtividade apenas pelo tempo de geração do material. É necessário considerar verificação de fatos, adaptação, proteção de dados, documentação e acompanhamento dos estudantes. Sem esse cálculo, a promessa de economia pode resultar em nova sobrecarga.

4.4. Avaliação Precisa Produzir Evidências de Processo

A IA generativa expõe fragilidades de avaliações centradas em tarefas previsíveis e realizadas sem acompanhamento. A resposta adequada não é abandonar a escrita, mas reorganizar a coleta de evidências. Versões sucessivas, registros de pesquisa, comentários do autor, defesa oral e aplicação a contextos locais tornam mais visível o desenvolvimento da competência.

Xia et al. (2024) identificam feedback rápido e autoavaliação como oportunidades, ao lado de preocupações com integridade. Ncube et al. (2026) propõem avaliações autênticas e baseadas em desempenho. Essas contribuições convergem em um ponto: quanto

mais a avaliação exige decisão situada e explicação, menor a possibilidade de substituir aprendizagem por geração automática.

Políticas devem esclarecer usos permitidos e formas de declaração. Exigir transparência sem ensinar como declarar cria insegurança. Um modelo institucional pode solicitar que o estudante informe a ferramenta, a finalidade, os trechos assistidos e as verificações realizadas. A responsabilidade permanece com o autor humano.

Quadro 2. Estratégias de avaliação em ambientes com IA generativa

Estratégia	Evidência de aprendizagem	Uso legítimo da IA	Cuidado necessário
Portfólio processual	Evolução, escolhas e revisões.	Ideação, feedback e comparação.	Registrar versões e decisões.
Defesa oral	Compreensão e capacidade de justificar.	Preparação de perguntas e simulação.	Evitar reduzir a avaliação à memorização.
Projeto contextualizado	Aplicação a problema real ou local.	Pesquisa inicial e teste de alternativas.	Verificar fontes e dados do contexto.
Análise de resposta gerada	Critério, correção e argumentação.	Produção do objeto a ser criticado.	Selecionar questões compatíveis com o nível.
Diário de uso	Metacognição e transparência.	Registro de comandos, limites e verificações.	Não transformar o registro em vigilância.

Fonte: elaborado pelos autores a partir de Xia et al. (2024), OECD (2026) e Ncube et al. (2026).

4.5. O Risco de Dependência é Pedagógico e Institucional

A terceirização cognitiva não depende apenas de uma escolha individual. Atividades com prazos curtos, instruções genéricas e foco exclusivo no produto incentivam respostas prontas. A instituição participa da criação desse ambiente. Portanto, combater dependência exige rever currículo, tempo, apoio e avaliação, não apenas responsabilizar o estudante.

Há usos que reduzem esforço improdutivo e liberam recursos para tarefas mais complexas. Tradução inicial, organização de ideias e revisão de clareza podem ser legítimas. O problema ocorre quando a ferramenta substitui a operação que se pretendia desenvolver. Em uma atividade de argumentação, por exemplo, delegar a estrutura inteira impede avaliar o raciocínio.

Uma regra útil é identificar o núcleo cognitivo da tarefa. A IA pode apoiar componentes periféricos, mas não deve executar sozinha o núcleo quando esse núcleo corresponde ao objetivo de aprendizagem. Esse princípio oferece critério mais preciso do que listas fixas de ferramentas permitidas.

4.6. Inclusão Requer Acesso, Qualidade e Participação

Os recursos de acessibilidade representam uma das oportunidades mais promissoras. Ainda assim, a tecnologia deve ser avaliada com os usuários. Uma transcrição imprecisa ou descrição inadequada pode criar nova barreira. A participação de estudantes com deficiência no teste e na seleção dos sistemas é condição de qualidade.

A desigualdade digital também aparece na diferença entre versões gratuitas e pagas, na estabilidade da conexão e na capacidade de manter dispositivos. Se a atividade obrigatória utiliza um serviço comercial, a instituição precisa oferecer alternativa equivalente. A inovação não pode depender da capacidade individual de contratar recursos.

Equidade inclui representação e linguagem. Conteúdos gerados devem ser confrontados com conhecimentos locais e múltiplas perspectivas. A ausência de referências sobre comunidades específicas não é neutra; pode reproduzir invisibilidade. Professores e estudantes precisam ser autorizados a contestar e complementar respostas.

4.7. Privacidade e Ética Devem Integrar o Desenho Pedagógico

A análise identifica que privacidade não pode ser tratada como etapa administrativa posterior. A decisão de solicitar que estudantes insiram textos, imagens ou dados em uma plataforma já é uma decisão sobre tratamento de informações. Finalidade e minimização devem orientar a atividade desde seu planejamento.

Holmes et al. (2022) mostram que a ética da IA educacional abrange dados, algoritmos e finalidades pedagógicas. Essa abordagem impede que a conformidade formal seja confundida com legitimidade. Um sistema pode estar juridicamente documentado e ainda produzir vigilância, classificação indevida ou dependência.

Governança precisa prever incidentes, contestação e saída. Ferramentas podem alterar termos, preços ou funcionalidades. A instituição deve evitar aprisionamento tecnológico, manter

alternativas e definir como dados serão recuperados ou excluídos. Uma adoção responsável é reversível.

4.8. Condições para Implementação Responsável

A síntese dos achados permite propor um princípio de adequação pedagógica: a adoção é justificável quando há correspondência demonstrável entre problema educacional, função da ferramenta, atividade cognitiva, perfil dos usuários e capacidade de supervisão. A presença de uma tecnologia avançada não compensa a ausência de objetivo ou de governança.

A implementação deve começar em escala limitada, com critérios previamente definidos. Indicadores podem incluir aprendizagem, participação, tempo docente, acessibilidade, incidentes, percepção dos usuários e distribuição dos benefícios. A continuidade depende dos resultados, não do investimento já realizado.

Transparência também exige comunicar limites. Materiais institucionais não devem apresentar IA como solução neutra. Professores e estudantes precisam conhecer fontes de erro, política de dados e canais de suporte. A confiança se fortalece quando a instituição reconhece incertezas e corrige problemas.

Quadro 3. Matriz para decisão institucional sobre uso de IA

Dimensão	Pergunta mínima	Evidência necessária	Decisão possível
Pedagógica	Qual aprendizagem será fortalecida?	Objetivo, tarefa e critério de avaliação.	Testar, adaptar ou não adotar.

Humana	Quem será afetado e como participará?	Consulta, acessibilidade e supervisão.	Reformular o uso ou ampliar suporte.
Dados	Quais dados serão tratados e por quê?	Finalidade, minimização, retenção e segurança.	Restringir dados ou escolher alternativa.
Equidade	O acesso e os benefícios são distribuídos?	Infraestrutura e alternativas equivalentes.	Oferecer recursos ou suspender obrigação.
Avaliação	Como serão medidos benefícios e danos?	Indicadores, prazo e responsável.	Ampliar, manter piloto ou interromper.

Fonte: elaborado pelos autores com base em UNESCO (2021), OECD (2023; 2026) e European Commission (2022; 2026).

4.9. Implicações para Políticas Educacionais e Pesquisa no Brasil

O contexto brasileiro reúne oportunidades e desafios específicos. A Política Nacional de Educação Digital e as diretrizes do CNE criam base normativa para letramento digital e uso pedagógico. Entretanto, a implementação ocorre em redes com infraestrutura, formação e capacidade técnica desiguais. Políticas nacionais precisam ser acompanhadas de apoio local e mecanismos de avaliação.

Há necessidade de pesquisas empíricas em língua portuguesa e em diferentes níveis de ensino. Grande parte da literatura concentra-se no ensino superior e em contextos internacionais. Estudos brasileiros podem examinar efeitos em escolas públicas, educação profissional,

educação de jovens e adultos e formação de professores, considerando condições reais de conectividade e trabalho.

Também é importante avaliar resultados de longo prazo. Pesquisas de curta duração podem captar o efeito de novidade e melhorias imediatas. Aprendizagem duradoura, autonomia, bem-estar e equidade exigem acompanhamento longitudinal. A agenda de pesquisa deve combinar indicadores quantitativos e relatos de estudantes, professores e famílias.

5. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo analisou em que condições a inteligência artificial pode criar oportunidades no processo de ensino-aprendizagem sem comprometer autoria, autonomia, equidade e proteção dos estudantes. A revisão indica que sistemas de tutoria, feedback, acessibilidade e apoio ao planejamento podem contribuir para a educação, mas seus efeitos dependem da finalidade, do desenho da tarefa e da mediação profissional.

A questão de pesquisa é respondida da seguinte maneira: a IA produz valor educacional quando amplia a atividade cognitiva do estudante, oferece evidências úteis ao professor e permanece submetida a critérios transparentes de supervisão, inclusão e avaliação. Quando é utilizada apenas para acelerar entregas ou substituir o núcleo da tarefa, tende a melhorar o produto imediato sem garantir aprendizagem.

A mediação docente permanece indispensável. O professor interpreta contextos, reconhece necessidades que não aparecem nos dados e responde pelas escolhas pedagógicas. A formação continuada precisa integrar fundamentos, ética, experimentação e

reflexão coletiva. Disponibilizar ferramentas sem tempo, apoio e participação não constitui política de inovação.

A avaliação deve deslocar-se do controle do produto final para a construção de evidências de processo. Portfólios, versões, defesa oral, projetos contextualizados e declaração de assistência tornam a aprendizagem mais visível. Essa mudança é mais educativa e mais sustentável do que depender exclusivamente de detectores cuja precisão é limitada.

Os principais riscos identificados envolvem erro factual, dependência, vieses, vigilância, desigualdade de acesso e tratamento inadequado de dados. Enfrentá-los exige governança proporcional ao impacto, minimização de dados, possibilidade de contestação e planos de interrupção. Ética não se limita a impedir danos; inclui garantir que a inovação realmente amplie oportunidades.

A contribuição do estudo consiste em propor o princípio de adequação pedagógica como critério integrador. A decisão deve relacionar problema, função da ferramenta, atividade cognitiva, público e capacidade institucional. Esse princípio permite avaliar usos concretos sem recorrer a posições genéricas de entusiasmo ou rejeição.

Como limitações, a pesquisa baseia-se em revisão integrativa e não mede diretamente resultados de aprendizagem. O campo se transforma rapidamente e diferentes aplicações não podem ser tratadas como equivalentes. Estudos futuros devem realizar investigações longitudinais, comparar tarefas com e sem IA, analisar

carga de trabalho docente e acompanhar impactos sobre grupos em situação de vulnerabilidade.

A inteligência artificial não determina o futuro da educação. Os resultados dependerão das escolhas realizadas por instituições, profissionais e comunidades. Uma integração responsável preserva o tempo de pensar, o direito de compreender decisões, a participação dos sujeitos e o compromisso com a aprendizagem. A tecnologia deve ampliar a capacidade humana de ensinar, aprender e deliberar, e não obscurecer essas finalidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 2, de 21 de março de 2025**. Institui as Diretrizes Operacionais Nacionais sobre o uso de dispositivos digitais em espaços escolares e integração curricular de educação digital e midiática. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 mar. 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/2025/marco/rceb002_25.pdf. Acesso em: 31 jul. 2026.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 31 jul. 2026.

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023**. Institui a Política Nacional de Educação Digital. Diário Oficial da União: seção 1,

Brasília, DF, 12 jan. 2023. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14533.htm. Acesso em: 31 jul. 2026.

EUROPEAN COMMISSION. Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. **Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. DOI: <https://doi.org/10.2766/153756>.

EUROPEAN COMMISSION. Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. **Guidelines on the ethical use of artificial intelligence and data in teaching and learning for educators**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2026. DOI: <https://doi.org/10.2766/7967834>.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

HOLMES, Wayne et al. Ethics of AI in education: towards a community-wide framework. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, Cham, v. 32, p. 504-526, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>.

HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya; FADEL, Charles. **Artificial intelligence in education: promises and implications for teaching and learning**. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.

KASNECI, Enkelejda et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. **Learning and Individual Differences**, Amsterdam, v. 103, art. 102274, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>.

LÉTOURNEAU, Angélique et al. A systematic review of AI-driven intelligent tutoring systems (ITS) in K-12 education. **npj Science of Learning**, London, v. 10, art. 29, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00320-7>.

LUCKIN, Rose; HOLMES, Wayne; GRIFFITHS, Mark; FORCIER, Laurie B. **Intelligence unleashed: an argument for AI in education**. London: Pearson, 2016. Disponível em: <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2026.

MA, Wenting; ADESOPE, Olusola O.; NESBIT, John C.; LIU, Qing. Intelligent tutoring systems and learning outcomes: a meta-analysis. **Journal of Educational Psychology**, Washington, DC, v. 106, n. 4, p. 901-918, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1037/a0037123>.

MIAO, Fengchun; CUKUROVA, Mutlu. **AI competency framework for teachers**. Paris: UNESCO, 2024. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>. Acesso em: 31 jul. 2026.

MIAO, Fengchun; HOLMES, Wayne. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>. Acesso em: 31 jul. 2026.

MIAO, Fengchun; SHIOHIRA, Kelly; LAO, Natalie. **AI competency framework for students**. Paris: UNESCO, 2024. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105>. Acesso em: 31 jul. 2026.

NCUBE, Prince D. N. et al. Redefining student assessment in AI-infused learning environments: a systematic review of challenges and strategies for academic integrity. **AI and Ethics**, Cham, v. 6, art. 68, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43681-025-00871-w>.

OECD. **OECD Digital Education Outlook 2023: towards an effective digital education ecosystem**. Paris: OECD Publishing, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>.

OECD. **OECD Digital Education Outlook 2026: exploring effective uses of generative AI in education**. Paris: OECD Publishing, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>.

TLILI, Ahmed et al. What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. **Smart Learning Environments**, London, v. 10, art. 15, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>.

UNESCO. **Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence**. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>. Acesso em: 31 jul. 2026.

WILLIAMSON, Ben; EYNON, Rebecca. Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. **Learning, Media and Technology**, London, v. 45, n. 3, p. 223-235, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>.

XIA, Qi et al. A scoping review on how generative artificial intelligence transforms assessment in higher education. **International Journal of Educational Technology in Higher**

Education, Cham, v. 21, art. 40, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00468-z>.

ZAWACKI-RICHTER, Olaf; MARÍN, Victoria I.; BOND, Melissa; GOUVERNEUR, Franziska. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: where are the educators? **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, Cham, v. 16, art. 39, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>.

¹ Mestranda em Tecnologias Emergentes na Educação – MUST University. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Graduado em Serviços Jurídicos, Cartorários e Notariais – Universidade Norte do Paraná. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Bacharela em Administração – Universidade Federal de Rondônia. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁴ Licenciada em Ciências Biológicas. Pós-graduanda em EAD na Educação Profissional e Tecnológica – IFRO/RO. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁵ Mestrando em Marketing Digital e Big Data – Univerdad Europea del Atlántico Espanha. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁶ Bacharela em Ciências Contábeis – Faculdade de Rondônia/FARO – Licenciada em Pedagogia – IFRO/RO. E-mail:

mariacelenemsrebouçacesse o artigo original para visualizar o e-mail

⁷ Licenciada em Letras/Português – Universidade Federal de Rondônia. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)