

Inteligência Artificial na Educação: Proposta de um *Framework* para Adoção Ética

Eduarda Maganha de Almeida¹, Cleber de Souza Relli¹

¹Núcleo de Ciências Exatas e Tecnológicas - Universidade Paranaense (UNIPAR)
Caixa Postal 87502-210 - Umuarama - PR – Brasil

{eduardamaganha, cleber.relli}@prof.unipar.br

Abstract. *The increasing incorporation of Artificial Intelligence (AI) technologies in education brings significant benefits, such as personalized learning and process automation, but also imposes relevant ethical and regulatory challenges. This article proposes a framework for the ethical adoption of AI in Brazilian educational settings, grounded in a systematic literature review and documentary analysis of major national and international legislations. The framework highlights five core pillars: privacy and data protection, transparency and explainability, bias mitigation and fairness, human oversight and accountability, and inclusion and equity. The proposal aims to offer clear guidelines for developers, educational institutions, and policymakers, contributing to the responsible use of AI aligned with current regulations in education.*

Resumo. *A crescente incorporação de tecnologias de Inteligência Artificial (IA) na educação traz benefícios significativos, como a personalização do ensino e a automação de processos, mas também impõe desafios éticos e regulatórios relevantes. Este artigo propõe um framework para a adoção ética de IA em ambientes educacionais brasileiros. O framework destaca cinco pilares centrais: privacidade e proteção de dados, transparência e explicabilidade, mitigação de viés e justiça, supervisão humana e responsabilidade, e inclusão e equidade. A proposta visa oferecer orientações claras para desenvolvedores, instituições educacionais e formuladores de políticas, contribuindo para o uso responsável e alinhado às normas vigentes da IA na educação.*

1. Introdução

A Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma tecnologia transformadora, inclusive na educação. Sistemas baseados em IA possibilitam a personalização de trajetórias de aprendizagem, o monitoramento do desempenho dos estudantes e a automação de tarefas administrativas, ampliando a eficiência e o potencial pedagógico [Holmes and Tuomi 2022]. Entretanto, sua adoção traz desafios éticos e regulatórios, como a proteção da privacidade, a transparência algorítmica, a mitigação de vieses e a promoção de justiça e inclusão no acesso às oportunidades educacionais.

No Brasil, o arcabouço regulatório para IA ainda está em construção. A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) define diretrizes para o tratamento de dados pessoais, mas não cobre integralmente os desafios da IA. O Projeto de Lei nº 2.338/2023 busca regulamentar a tecnologia, mas permanece em tramitação. Paralelamente, iniciativas internacionais, como o *AI Act* da União Europeia, as Recomendações da UNESCO e os *AI*

Principles da OCDE, destacam a necessidade de alinhar inovação tecnológica a princípios éticos globais, considerando as particularidades educacionais de cada país.

A ausência de *frameworks* claros e adaptados à realidade brasileira expõe riscos significativos, como discriminação algorítmica, violação de direitos fundamentais, falta de transparência e ampliação das desigualdades educacionais. Torna-se, portanto, essencial desenvolver diretrizes que orientem instituições, desenvolvedores e formuladores de políticas na integração ética da IA à educação. Este estudo propõe um *framework* que articula pilares éticos, fundamentos teóricos, marcos regulatórios e práticas pedagógicas para equilibrar inovação, proteção de direitos e conformidade legal.

1.1. Contexto Educacional Brasileiro e Desafios na Adoção de IA

No Brasil, a adoção de IA na educação ainda é incipiente e marcada por desigualdades estruturais e regionais. Segundo o Censo Escolar 2024, apenas 14% das escolas públicas utilizam recursos educacionais baseados em IA, enquanto 35% carecem de infraestrutura mínima de conectividade [Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) 2024]. Nas regiões Norte e Nordeste, menos da metade das escolas possui internet compatível com aplicações digitais avançadas [Ministério da Educação (MEC) 2023].

A formação docente também é um desafio. Pesquisa do CIEB (2023) aponta que apenas 28% dos professores da rede pública se consideram preparados para integrar IA às suas práticas pedagógicas [Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) 2023]. A combinação de limitações técnicas, estruturais e de capacitação reforça a necessidade de um *framework* contextualizado, capaz de orientar políticas públicas e práticas pedagógicas inclusivas.

1.2. Objetivos

O objetivo geral deste artigo é propor um *framework* para a adoção ética da Inteligência Artificial na educação brasileira, fundamentado em um mapeamento sistemático da literatura e na análise documental de legislações nacionais e internacionais.

Os objetivos específicos são:

- Realizar um mapeamento sistemático da literatura para identificar os principais desafios éticos, regulatórios e pedagógicos da IA na educação.
- Analisar marcos legais vigentes no Brasil e diretrizes internacionais relacionadas à ética e regulamentação da IA.
- Sintetizar os achados da revisão e da análise documental para estruturar um *framework* baseado em pilares fundamentais.
- Discutir recomendações práticas e a aplicabilidade do *framework* no contexto educacional brasileiro, considerando suas limitações e potencialidades.

2. Conceitos

A adoção de Inteligência Artificial na educação tem sido amplamente discutida no campo acadêmico, sobretudo no que tange a seu potencial transformador e aos desafios éticos que ela implica. Entre as principais contribuições dos sistemas baseados em IA, destacam-se a personalização da aprendizagem, a automação de feedback e a análise preditiva de

desempenho, elementos que têm se mostrado promissores para a melhoria dos processos educativos [Holmes et al. 2022, Rizzo and Jones 2023]. Contudo, tais avanços não se dão sem implicações éticas significativas, como a coleta massiva de dados sensíveis, a ameaça à privacidade, o risco de viés algorítmico e o déficit em transparência dos sistemas [Labadze et al. 2023, Levantis and Sgora 2024].

No Brasil, o marco regulatório mais relevante é a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estabelece princípios de finalidade, adequação e necessidade, além de tratar da proteção de dados sensíveis, os quais incluem informações sobre desempenho educacional [Brasil 2018]. Ainda em tramitação, o Projeto de Lei 2.338/2023 visa criar um marco legal específico para IA, prevendo diretrizes fundamentais como explicabilidade, segurança, supervisão humana e responsabilização [Brasil 2023]. Internacionalmente, o *AI Act* da União Europeia categoriza os sistemas de IA em níveis de risco e impõe obrigações diferenciadas para aqueles mais sensíveis [Europeia 2024]. Adicionalmente, as diretrizes da UNESCO promovem valores centrais como equidade, inclusão e sustentabilidade no uso de IA [UNESCO 2021b].

Conceitualmente, a literatura destaca quatro pilares essenciais para a implementação responsável de IA na educação:

- **Privacidade e proteção de dados:** essencial para resguardar os direitos dos estudantes e atender à conformidade legal.
- **Transparência e explicabilidade:** necessária para que educadores, estudantes e responsáveis compreendam critérios decisórios e mecanismos automatizados [Lipton 2018].
- **Mitigação de viés:** para evitar reproduções de desigualdades e assegurar justiça educacional [Mehrabi et al. 2022].
- **Supervisão humana:** para garantir que decisões críticas sejam revistas por pessoas capacitadas, reforçando a confiança no uso das tecnologias digitais [Doshi-Velez and Kim 2017].

Dessa forma, a fundamentação teórica aqui apresentada estabelece um diálogo entre o potencial transformador da IA na educação e os imperativos éticos e regulatórios, configurando-se como base resistente para a proposta de *framework* que será apresentada nas seções subsequentes.

3. Metodologia

Este estudo foi estruturado em três etapas complementares para garantir rigor e consistência na construção do *framework* para adoção ética de IA na educação: (i) mapeamento sistemático da literatura, (ii) análise documental de marcos regulatórios nacionais e internacionais, e (iii) síntese integrativa para construção do *framework* proposto.

3.1. Mapeamento Sistemático da Literatura

O mapeamento sistemático da literatura (MSL) é uma abordagem metodológica que busca identificar, classificar e sintetizar o conhecimento disponível sobre um tema de forma ampla e estruturada [Kitchenham et al. 2009]. Diferente da revisão sistemática, que responde a questões específicas, o MSL fornece uma visão panorâmica do campo, destacando tendências, lacunas e áreas prioritárias para pesquisa. Neste estudo, o MSL foi

utilizado para reunir evidências científicas sobre ética e regulação da inteligência artificial na educação, servindo de base para a construção do *framework* proposto.

O processo seguiu um protocolo definido para reduzir vieses e garantir a reprodutibilidade [Nakagawa et al. 2017], contemplando: definição de termos de busca, seleção de bases de dados, critérios de inclusão e exclusão, extração e síntese dos dados. As buscas foram realizadas nas bases Scopus¹, ScienceDirect² e IEEE Xplore³, escolhidas por sua ampla cobertura e relevância na área. A estratégia incluiu a construção de strings com palavras-chave e sinônimos, conectadas por operadores booleanos, além da técnica de *backward snowballing* [Wohlin 2014] para incluir estudos citados relevantes.

Foram considerados artigos revisados por pares, publicados entre 2018 e 2025, em inglês, português ou espanhol, que abordassem aspectos éticos, sociais ou regulatórios da IA na educação. Trabalhos com foco exclusivamente técnico foram excluídos.

A busca inicial retornou 1.042 estudos; após a remoção de duplicatas, 875 foram analisados por título e resumo, resultando na seleção de 312 para leitura completa. Destes, 267 foram excluídos por não atenderem aos critérios, restando 45 artigos elegíveis que compuseram a base de evidências. Entre eles, destacamos na Tabela 1 os estudos mais representativos, que evidenciam tendências, desafios e contribuições relevantes para embasar o *framework*.

3.2. Análise Documental

A análise documental é uma metodologia qualitativa que consiste no exame sistemático de documentos públicos ou privados para a obtenção de informações relevantes sobre um tema específico [Bowen 2009]. No contexto desta pesquisa, a análise documental foi utilizada para investigar os marcos regulatórios e normativos nacionais e internacionais que impactam a adoção da inteligência artificial na educação. Esse método permite compreender as bases legais e os princípios éticos que orientam o uso responsável da IA, possibilitando identificar convergências, lacunas e desafios na legislação vigente. Além disso, a análise documental contribui para situar o estudo no contexto sociojurídico atual, fundamental para a proposição de um *framework* alinhado às demandas reais do setor educacional.

O processo de análise documental foi conduzido em três etapas principais: (i) levantamento e seleção dos documentos normativos mais relevantes, priorizando legislações nacionais, regulamentações internacionais e diretrizes éticas reconhecidas; (ii) leitura criteriosa e extração de trechos relacionados à proteção de dados, transparência, supervisão humana, mitigação de vieses e inclusão; e (iii) síntese interpretativa, na qual os documentos foram comparados para identificar convergências, divergências e lacunas regulatórias. Essa abordagem permitiu integrar diferentes perspectivas legais e éticas, assegurando que o *framework* proposto esteja fundamentado em bases sólidas e compatíveis com as melhores práticas globais.

Foram analisados os principais marcos legais e normativos que impactam a aplicação da IA no setor educacional, focando nos seguintes documentos:

¹<https://www.elsevier.com>

²www.sciencedirect.com

³<https://ieeexplore.ieee.org>

Tabela 1. Principais estudos do mapeamento sistemático

Autor (Ano)	Foco Temático	Principais Contribuições	Limitações
Holmes et al. (2022) [Holmes et al. 2022]	Impactos éticos da IA na educação	Aborda benefícios e riscos da IA, enfatizando privacidade e transparência	Discussão conceitual, falta de estudos empíricos
Luckin et al. (2016) [Luckin et al. 2016]	Personalização e ética em IA educacional	Propõe princípios para uso responsável da IA	Mais focado em aplicações do que em regulação
Rizzo & Jones (2023) [Rizzo and Jones 2023]	Plataformas adaptativas	Estudo sobre efeitos da personalização e desafios éticos	Amostra limitada, falta de foco regulatório
Weinberger & Richards (2021) [Weinberger and Richards 2021]	Privacidade e dados em IA educacional	Análise dos riscos à privacidade e propostas de mitigação	Pouca ênfase em políticas públicas
Kawa & Nguyen (2022) [Kawa and Nguyen 2022]	Viés e justiça algorítmica	Métodos para identificação e redução de vieses em sistemas educacionais	Implementações práticas ainda incipientes
Mehrabi et al. (2022) [Mehrabi et al. 2022]	Fairness em machine learning	Revisão ampla de técnicas de mitigação de viés	Abordagem genérica, pouca aplicação específica à educação

- **Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) - Lei nº 13.709/2018** [Brasil 2018]: estabelece princípios e obrigações para o tratamento de dados pessoais, incluindo dados sensíveis e de crianças e adolescentes, essenciais para sistemas educacionais que utilizam IA.
- **Projeto de Lei nº 2.338/2023** [Brasil 2023]: propõe regulamentação específica para inteligência artificial no Brasil, destacando direitos à explicabilidade, transparência, supervisão humana e responsabilidade.
- **Artificial Intelligence Act (AI Act) - União Europeia (2024)** [Europeia 2024]: regula sistemas de IA classificando-os por níveis de risco, com obrigações reforçadas para sistemas de alto risco como os educacionais.
- **Recomendações da UNESCO para Ética em IA (2021)** [UNESCO 2021b]: estabelece princípios universais como dignidade humana, equidade, inclusão e sustentabilidade, aplicáveis à educação.

A Tabela 2 apresenta um resumo comparativo dos principais aspectos dessas normativas.

3.3. Síntese Integrativa e Construção do *Framework*

A partir do mapeamento sistemático e análise documental, foram identificados cinco pilares essenciais para a implementação ética de IA na educação, sintetizados na Tabela 3.

Tabela 2. Comparativo dos principais aspectos regulatórios

Documento	Escopo	Direitos e Obrigações	Aplicabilidade na Educação
LGPD (Brasil)	Proteção de dados pessoais	Consentimento, transparência, dados sensíveis	Obrigatória para tratamento de dados educacionais
PL 2.338/2023 (Brasil)	Regulamentação geral de IA	Explicabilidade, supervisão humana, responsabilidade	Prevê requisitos específicos para IA educacional
AI Act (UE)	Classificação por risco	Avaliação prévia, monitoramento contínuo	Considera plataformas educacionais como alto risco
UNESCO (2021)	Princípios éticos universais	Inclusão, equidade, sustentabilidade	Diretrizes para desenvolvimento e uso responsável

Tabela 3. Pilares do *framework* para adoção ética de IA na educação

Pilar	Descrição	Referências-chave
Privacidade e Proteção de Dados	Garantir tratamento adequado de dados pessoais e sensíveis	[Brasil 2018, Labadze et al. 2023]
Transparência e Explicabilidade	Facilitar o entendimento dos processos e decisões automatizadas	[Brasil 2023, Lipton 2018]
Mitigação de Viés e Justiça	Identificar e reduzir vieses algorítmicos para promover equidade	[Levantis and Sgora 2024, Mehrabi et al. 2022]
Supervisão Humana e Responsabilidade	Assegurar participação humana em decisões críticas	[Doshi-Velez and Kim 2017, Brasil 2023]
Inclusão e Equidade	Promover acesso justo e considerar diversidade dos usuários	[UNESCO 2021b, Luckin et al. 2016]

Esses pilares fundamentam o *framework* que orienta práticas de desenvolvimento, implantação e monitoramento de sistemas de IA em plataformas educacionais, contemplando os desafios éticos e regulatórios destacados anteriormente.

4. Proposta do *Framework* para Adoção Ética de IA na Educação

O *framework* proposto oferece um guia estruturado para o desenvolvimento, implementação e monitoramento de sistemas de Inteligência Artificial (IA) em ambientes educacionais, garantindo conformidade ética, regulatória e pedagógica. Baseia-se em referências clássicas e contemporâneas sobre ética em IA, diretrizes nacionais e internacionais e abordagens críticas da educação que priorizam inclusão, equidade e autonomia.

A Figura 1 apresenta uma visão geral do *framework*, fundamentado em cinco pilares que refletem os principais desafios e requisitos identificados na literatura, nas nor-

mativas vigentes e nas demandas do contexto educacional brasileiro.

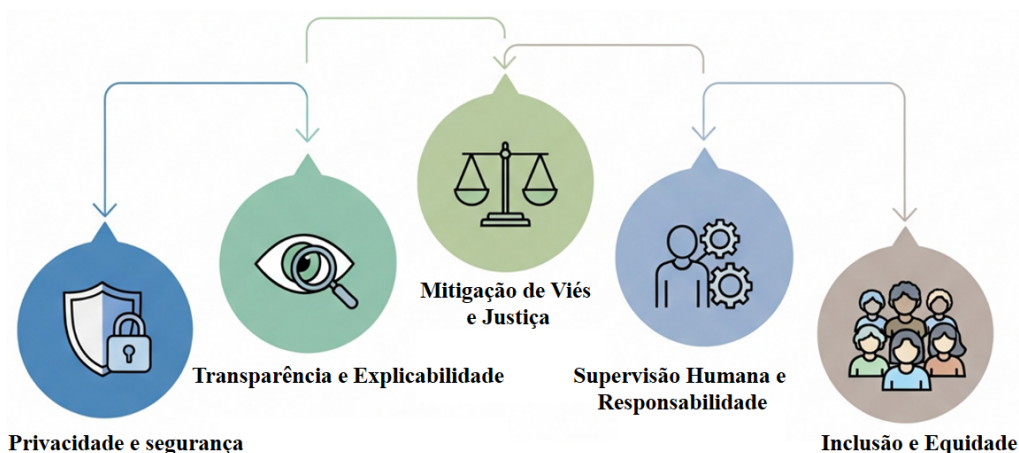


Figura 1. Visão geral do framework ético para adoção de IA em ambientes educacionais

4.1. Diretrizes Práticas para Diferentes Atores

Além da estrutura conceitual, o *framework* fornece orientações práticas para apoiar decisões, políticas e boas práticas na adoção ética de IA na educação:

- **Gestores educacionais:** definir estratégias de adoção, selecionar fornecedores, garantir transparência e elaborar regulamentos internos para proteção de dados.
- **Professores e equipes pedagógicas:** escolher ferramentas que favoreçam práticas inclusivas, integrar IA aos planejamentos didáticos e participar da formulação de protocolos de uso seguro.
- **Desenvolvedores e fornecedores:** adotar arquiteturas e bases de dados que minimizem vieses, seguir padrões internacionais de explicabilidade e assegurar conformidade com normas como a LGPD.
- **Estudantes e comunidade:** compreender o uso de seus dados, consentir de forma informada, usar criticamente as ferramentas e demandar transparência nos processos decisórios.

4.2. Aplicações e Impactos Esperados

O *framework* busca orientar políticas e práticas educacionais, apoiando:

- **Decisões estratégicas:** investimentos, escolha de tecnologias e fornecedores.
- **Práticas pedagógicas:** uso da IA para ampliar oportunidades de aprendizagem com equidade.
- **Políticas públicas:** elaboração de normativas nacionais para o uso ético da IA na educação.

Privacidade e Proteção de Dados

A proteção dos dados pessoais é central para o uso ético da IA. O *framework* alinha-se à LGPD [Brasil 2018], ao GDPR [European Union 2016] e às recomendações da UNESCO [UNESCO 2021a], recomendando:

- mecanismos claros de consentimento informado;
- anonimização e minimização da coleta de dados;
- segurança da informação com criptografia e controle de acesso;
- conformidade rigorosa com legislações aplicáveis.

Transparência e Explicabilidade

Seguindo as diretrizes da OCDE [Organisation for Economic Co-operation and Development 2019] e os princípios de IA responsável [Floridi and Cowls 2019], recomenda-se:

- disponibilizar informações claras sobre critérios e decisões automatizadas;
- oferecer relatórios e painéis para estudantes, professores e gestores;
- possibilitar auditoria e revisão das decisões algorítmicas.

Mitigação de Viés e Justiça

Para evitar que desigualdades sociais sejam amplificadas [Crawford 2021], recomenda-se:

- testar continuamente conjuntos de dados e modelos para detectar vieses;
- aplicar técnicas de *fairness-aware machine learning*;
- garantir diversidade nos dados de treinamento;
- monitorar indicadores de desempenho por grupos sociais.

Supervisão Humana e Responsabilidade

Conforme orientações da União Europeia [High-Level Expert Group on Artificial Intelligence 2019], decisões críticas devem manter o princípio do “humano no circuito”:

- definir papéis claros para revisão de recomendações da IA;
- estabelecer processos de reporte e correção de erros;
- atribuir responsabilidades legais e éticas a instituições e indivíduos.

Inclusão e Equidade

Inspirado na pedagogia freireana [Freire 1996] e nas recomendações da UNESCO [UNESCO 2021a], o *framework* orienta que a IA educacional:

- garanta acesso universal e respeite diversidade cultural e regional;
- inclua estudantes com necessidades educacionais especiais;
- contribua para reduzir desigualdades educacionais existentes.

Integração com o Contexto Brasileiro

O *framework* considera as particularidades do cenário educacional nacional, integrando diretrizes como a LGPD e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com princípios internacionais de governança ética. Recomenda-se sua aplicação acompanhada de avaliações periódicas, dado o dinamismo das tecnologias e regulamentações.

5. Discussão

6. Aplicação do *Framework* para Adoção Ética de IA na Educação

O *framework* proposto oferece um caminho estruturado para enfrentar os desafios do uso de Inteligência Artificial (IA) na educação, articulando tecnologia, legislação e valores sociais. Fundamentado nos pilares de privacidade, transparência, mitigação de viés, supervisão humana e inclusão, responde às demandas legais e éticas atuais, com foco no contexto brasileiro.

O pilar da *privacidade e proteção de dados* assegura conformidade com a LGPD [Brasil 2018], apoiando especialmente instituições que carecem de infraestrutura e conhecimento especializado. O *framework* orienta a implementação de políticas claras e mecanismos eficazes para salvaguardar dados sensíveis de estudantes.

Quanto à *transparência e explicabilidade*, destaca-se a importância de tornar sistemas de IA compreensíveis para estudantes, educadores e gestores, aumentando a confiança e a aceitação das tecnologias [Lipton 2018]. A complexidade dos modelos exige investimentos contínuos em design centrado no usuário e comunicação acessível.

A *mitigação de viés* enfrenta um dos maiores desafios éticos: algoritmos podem reproduzir ou amplificar desigualdades sociais [Levantis and Sgora 2024, Mehrabi et al. 2022]. O *framework* propõe práticas de *fairness-aware machine learning*, monitoramento constante e curadoria de dados diversos e representativos.

O princípio da *supervisão humana e responsabilidade* garante que decisões críticas permaneçam sob controle humano [Doshi-Velez and Kim 2017], exigindo capacitação de gestores e educadores para interpretar e intervir sobre recomendações algorítmicas.

Por fim, a *inclusão e equidade* orienta o uso da IA como ferramenta para reduzir disparidades educacionais, respeitando as diversidades culturais, regionais e socioeconômicas brasileiras [UNESCO 2021b, Luckin et al. 2016]. Isso implica desenvolver soluções acessíveis e adaptáveis, embora barreiras estruturais e de infraestrutura ainda sejam desafiadoras.

O diferencial do *framework* reside em três aspectos:

1. **Contextualização nacional:** traduz exigências legais, como a LGPD e o PL nº 2.338/2023, em orientações práticas.
2. **Atenção à infraestrutura:** reconhece limitações de conectividade, recursos humanos e capacidade técnica, propondo soluções adaptativas.
3. **Ênfase na inclusão:** prioriza a redução de desigualdades regionais e socioeconômicas, ponto pouco abordado em frameworks estrangeiros.

A proposta também lida com potenciais conflitos entre inovação e regulação. Modelos de última geração, como *LLMs*, podem operar como “caixas-pretas”, dificultando a transparência. Além disso, soluções importadas nem sempre se alinham à LGPD, sobretudo no tratamento de dados sensíveis de crianças. Para enfrentar essas tensões, o *framework* recomenda:

- priorizar modelos auditáveis e explicáveis;
- adaptar soluções internacionais ao marco legal brasileiro;

- manter supervisão humana sobre decisões automatizadas.

Essa abordagem busca equilibrar inovação e segurança jurídica, promovendo a adoção responsável de IA em contextos educacionais. O *framework* configura-se como instrumento prático e adaptável, capaz de orientar políticas públicas, apoiar desenvolvedores e capacitar gestores e educadores. Sua efetividade, entretanto, depende de esforços multidisciplinares, investimentos em formação e comprometimento institucional com princípios éticos.

Futuras pesquisas podem explorar aplicações concretas do *framework* em diferentes realidades educacionais, avaliando impactos, desafios e oportunidades de aprimoramento.

7. Considerações Finais

Este artigo apresentou um *framework* estruturado para a adoção ética da Inteligência Artificial na educação brasileira, fundamentado em um mapeamento sistemático da literatura, análise documental das legislações vigentes e uma síntese integrativa dos principais pilares éticos e regulatórios. Os cinco pilares centrais — privacidade e proteção de dados, transparência e explicabilidade, mitigação de viés e justiça, supervisão humana e responsabilidade, e inclusão e equidade — oferecem uma base sólida para orientar o desenvolvimento, implementação e monitoramento de sistemas de IA em ambientes educacionais.

O *framework* contribui para preencher lacunas existentes entre avanços tecnológicos e a regulação ética da IA no contexto educacional, ao mesmo tempo em que considera as particularidades do sistema educacional brasileiro e seu marco legal. Além disso, oferece um guia prático para instituições educacionais, desenvolvedores e formuladores de políticas, promovendo a reflexão crítica e a adoção de boas práticas.

Reconhece-se que a efetiva implementação do *framework* requer investimentos em capacitação, cultura organizacional e adaptação contínua às evoluções tecnológicas e normativas. Trabalhos futuros podem aprofundar a validação do *framework* por meio de estudos de caso empíricos e expandir sua aplicação a outras áreas educacionais e contextos regionais.

Em suma, este estudo reforça a importância de aliar inovação tecnológica a princípios éticos e regulatórios, garantindo que a IA na educação seja uma ferramenta para a democratização do ensino e o fortalecimento dos direitos dos estudantes.

Referências

- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative research journal*, 9(2):27–40.
- Brasil (2018). Lei n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018. lei geral de proteção de dados pessoais (lgpd). Acesso em: 28 ago. 2025.
- Brasil (2023). Projeto de lei nº 2.338/2023 – regulamentação da inteligência artificial. Diário Oficial da União.
- Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) (2023). Pesquisa sobre capacitação docente para uso de inteligência artificial na educação. <https://www.cieb.org.br/pesquisas/ia-docentes-2023>.

- Crawford, K. (2021). *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. Yale University Press, New Haven.
- Doshi-Velez, F. and Kim, B. (2017). Towards a rigorous science of interpretable machine learning. *arXiv preprint arXiv:1702.08608*.
- European Union (2016). General data protection regulation (gdpr). Acesso em: 28 ago. 2025.
- Europeia, U. (2024). Artificial intelligence act (ai act). EU Publication.
- Floridi, L. and Cowls, J. (2019). Ai4people—an ethical framework for a good ai society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28(4):689–707.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. Paz e Terra, São Paulo.
- High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (2019). Ethics guidelines for trustworthy ai. Acesso em: 28 ago. 2025.
- Holmes, W., Bialik, M., and Fadel, C. (2022). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. In *Proceedings of the AI in Education Conference*.
- Holmes, W. and Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in ai in education. *European Journal of Education*, 57(4):542–570.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (2024). Censo escolar 2024: Dados sobre o uso de tecnologias em escolas públicas brasileiras. <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/estatisticas-educacionais/censo-escolar>.
- Kawa, L. and Nguyen, A. (2022). Fairness in algorithmic decision-making in education: Challenges and opportunities. *Computers Education*, 180:104–115.
- Kitchenham, B., Brereton, O. P., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., and Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review. *Information and software technology*, 51(1):7–15.
- Labadze, L., Grigolia, M., and Machaidze, L. (2023). Role of ai chatbots in education: systematic literature review. *International journal of Educational Technology in Higher education*, 20(1):56.
- Levantis, N. and Sgora, A. (2024). Algorithmic decision making in education: Challenges and opportunities. In *2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, pages 1–7. IEEE.
- Lipton, Z. C. (2018). The mythos of model interpretability. In *Proceedings of ICML Workshop on Human Interpretability in Machine Learning*.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., and Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for ai in education. *Pearson Education*.
- Mehrabi, N., Morstatter, F., Saxena, N., Lerman, K., and Galstyan, A. (2022). A survey on bias and fairness in machine learning. *ACM Computing Surveys*, 54(6):1–35.

- Ministério da Educação (MEC) (2023). Relatório sobre infraestrutura digital nas escolas brasileiras. <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/educacao-digital/relatorios>.
- Nakagawa, E. Y., Scannavino, K. R. F., Fabbri, S. C. P. F., and Ferrari, F. C. (2017). *Revisão sistemática da literatura em engenharia de software: teoria e prática*. Elsevier Brasil.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2019). Oecd principles on artificial intelligence. Acesso em: 28 ago. 2025.
- Rizzo, A. and Jones, M. (2023). Adaptive learning platforms and student outcomes: A review. *Journal of Learning Analytics*, 10(2):45–60.
- UNESCO (2021a). Recomendação sobre a Ética da inteligência artificial. Acesso em: 28 ago. 2025.
- UNESCO (2021b). Recommendation on the ethics of artificial intelligence. UNESCO.
- Weinberger, A. and Richards, S. (2021). Privacy concerns in ai-based educational tools. *Ethics and Information Technology*, 23(1):25–40.
- Wohlin, C. (2014). Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In *Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering*, pages 1–10.