

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO SUPERIOR PÚBLICO
BRASILEIRO: IMPACTOS, DESAFIOS E DIRETRIZES PARA UMA
ADOÇÃO ÉTICA E PEDAGÓGICA**

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BRAZILIAN PUBLIC HIGHER
EDUCATION: IMPACTS, CHALLENGES, AND GUIDELINES FOR
ETHICAL AND PEDAGOGICAL ADOPTION**

**INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR
PÚBLICA BRASILEÑA: IMPACTOS, DESAFÍOS Y DIRECTRICES
PARA SU ADOPCIÓN ÉTICA Y PEDAGÓGICA**

Ysabella Cristina Ferreira da Silva¹
Leonardo de Jesus Campos Pinheiro²
João Pedro Carlos Azevedo³
Ana Carla de Souza Gomes dos Santos⁴

Artigo recebido em janeiro de 2026

Artigo aceito em abril de 2026

DOI: 10.26853/Refas_ISSN-2359-182X_v12n04_07

RESUMO

Este artigo teve como objetivo identificar as principais ferramentas de IA utilizadas por estudantes de universidades públicas, analisar seus benefícios e limitações no processo de ensino e aprendizagem e propor diretrizes para uma adoção ética, responsável e pedagógica. A pesquisa foi conduzida por meio de uma revisão sistemática da literatura, seguindo o protocolo PRISMA e com base em publicações indexadas na base Scopus entre 2020 e 2025. Os resultados indicam o uso crescente de ferramentas como ChatGPT, Google Gemini, GitHub Copilot e DALL-E, voltadas à escrita acadêmica, programação e apoio cognitivo. Entre os principais benefícios, destacam-se a personalização da aprendizagem e o aumento da eficiência pedagógica. Entretanto, observam-se riscos como dependência tecnológica, superficialização do aprendizado e desigualdade de acesso. Como contribuição, o estudo propõe sete diretrizes que abordam alfabetização em IA, transparência e autoria, mediação docente, coautoria humano-IA, avaliações autênticas, fortalecimento de competências humanas e monitoramento ético

¹ Graduanda em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ). E-mail: ysabella.engprod@gmail.com. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6380120948093829>. OrcId: 0009-0007-0941-9747.

² Graduando em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ). E-mail: leodejesuspinoeiro48@gmail.com. lattes: <https://lattes.cnpq.br/0171307797641476>. OrcId: 0009-0005-9010-7657.

³ Graduando em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ). E-mail: joaocarlosazevedo01@gmail.com. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0129124360111788>. OrcId: 0009-0002-5268-0661.

⁴ Doutora em Engenharia de Produção e Sistemas pelo CEFET/RJ. Professora e coordenadora do curso de Engenharia de Produção no Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ). E-mail: ana.carla@ifrj.edu.br. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5146358657708272>. OrcId: 0000-0002-6205-7454.

contínuo, reforçando que a IA deve atuar como parceira cognitiva e não como substituta do raciocínio crítico e da autoria discente.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Ensino Superior; Ética Digital.

ABSTRACT

This article aims to identify the main AI tools used by students at public universities, analyze their benefits and limitations in the teaching and learning process, and propose guidelines for their ethical, responsible, and pedagogical adoption. The research was conducted through a systematic literature review, following the PRISMA protocol and based on publications indexed in the Scopus database between 2020 and 2025. The results indicate a growing use of tools such as ChatGPT, Google Gemini, GitHub Copilot, and DALL-E, mainly for academic writing, programming, and cognitive support. The main benefits include personalized learning and greater pedagogical efficiency. However, risks such as technological dependence, superficial learning, and unequal access were also identified. As a contribution, the study proposes seven guidelines that address AI literacy, transparency and authorship, teacher mediation, human–AI co-authorship, authentic assessment, strengthening human competencies, and continuous ethical monitoring—reinforcing that AI should act as a cognitive partner rather than a substitute for students’ critical thinking and authorship.

Keywords: Artificial Intelligence; Higher Education; Digital Ethics.

RESUMEN

Este artículo tuvo como objetivo identificar las principales herramientas de inteligencia artificial (ia) utilizadas por estudiantes de universidades públicas, analizar sus beneficios y limitaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y proponer directrices para una adopción ética, responsable y pedagógica. La investigación se desarrolló mediante una revisión sistemática de la literatura, siguiendo el protocolo prisma y basada en publicaciones indexadas en la base de datos scopus entre 2020 y 2025. Los resultados indican un uso creciente de herramientas como ChatGPT, Google Gemini, GitHub Copilot e DALL-E, orientadas a la escritura académica, la programación y el apoyo cognitivo. entre los principales beneficios se destacan la personalización del aprendizaje y el aumento de la eficiencia pedagógica. no obstante, se observan riesgos como la dependencia tecnológica, la superficialidad del aprendizaje y la desigualdad en el acceso. como contribución, el estudio propone siete directrices que abordan la alfabetización en ia, la transparencia y autoría, la mediación docente, la coautoría humano-ia, las evaluaciones auténticas, el fortalecimiento de competencias humanas y el monitoreo ético continuo, reforzando que la ia debe actuar como una socia cognitiva y no como sustituta del pensamiento crítico y la autoría estudiantil.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Educación Superior; Ética Digital.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) remonta à década de 1940, quando Alan Turing, matemático britânico, propôs a noção de máquinas capazes de simular processos de raciocínio humano, estabelecendo o que viria a ser conhecido como o Teste de Turing (TURING, 1950). Tal concepção foi gradualmente difundida e aprimorada ao longo das décadas, constituindo-se em um dos marcos fundacionais da ciência da computação. Em 1943,

McCulloch e Pitts introduziram o primeiro modelo de rede neural artificial, inspirado na dinâmica dos neurônios biológicos, representando um avanço teórico significativo para a área (MCCULLOCH; PITTS, 1943). Posteriormente, a IA foi consolidada como um campo de estudo independente durante a Conferência de Dartmouth, realizada em 1956. O evento teve como propósito examinar a viabilidade de desenvolver máquinas capazes de aprender, raciocinar e resolver problemas, definindo as bases conceituais da disciplina.

Nas décadas subsequentes, a pesquisa em IA experimentou progressos notáveis, com o desenvolvimento de algoritmos para resolução de problemas lógicos, redes neurais de maior complexidade e sistemas especialistas - *softwares* projetados para tomar decisões com base em regras previamente estabelecidas. A evolução do poder computacional, aliada ao aumento exponencial da disponibilidade de dados, impulsionou a consolidação de técnicas contemporâneas, como aprendizado de máquina (*machine learning*) e aprendizado profundo (*deep learning*), hoje amplamente aplicadas em reconhecimento de voz, processamento de imagens, interpretação de linguagem natural e geração de conteúdo digital.

O Quadro 1 apresenta uma síntese dos principais marcos de avanços da IA compreendendo os fundamentos teóricos, origem, primeiros programas inteligentes, redes neurais e avanços mais atuais.

Quadro 1 - Principais marcos da evolução da inteligência artificial

Período	Evento / Desenvolvimento	Descrição
Década de 1940	Fundamentos teóricos	Alan Turing propôs o Teste de Turing (1950); Warren McCulloch e Walter Pitts criaram o primeiro modelo de rede neural artificial (1943).
Década de 1950	Nascimento formal da IA	Conferência de Dartmouth (1956), organizada por John McCarthy e outros; termo " inteligência artificial " foi cunhado.
Décadas de 1960-1970	Primeiros programas inteligentes	Surgiram programas como Logic Theorist e ELIZA , que resolviam problemas de lógica e simulavam conversas humanas.
Décadas de 1980-1990	Redes neurais e IA simbólica	Avanços em redes neurais e sistemas especialistas , que tomavam decisões com base em regras lógicas.
Anos 2000 em diante	IA moderna e aprendizado profundo	Surgem técnicas de machine learning e deep learning , aplicadas em reconhecimento de voz, imagens e texto, impulsionadas pelo aumento de dados e poder computacional.

Fonte: Adaptado de Turing (1950) e McCulloch e Pitts (1943)

Paralelamente a esses avanços, a pandemia de COVID-19 (2019–2023) atuou como catalisador para a transformação digital no setor educacional. O ensino remoto emergencial forçou instituições de ensino a adotar, em larga escala, plataformas virtuais e ferramentas tecnológicas para a continuidade das atividades pedagógicas. De acordo com o IBGE (2023), 97,6% dos estudantes da rede privada e 89,1% da rede pública fizeram uso da internet durante esse período. Esse fenômeno não apenas intensificou o contato dos discentes com recursos digitais, como também favoreceu a incorporação de ferramentas baseadas em IA ao contexto educacional, criando um novo cenário para o ensino superior.

Diante desse panorama, emerge a seguinte problemática: Como o uso de ferramentas de IA está impactando o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes em universidades públicas brasileiras? Investigar essa questão é de suma importância para compreender o potencial pedagógico da IA e, ao mesmo tempo, identificar riscos associados, como dependência tecnológica, superficialização do aprendizado e desafios éticos.

Nesse sentido, este artigo tem como objetivos: (a) identificar as principais ferramentas de IA empregadas por estudantes de universidades públicas brasileiras; (b) analisar os benefícios e limitações decorrentes de seu uso no processo de ensino e aprendizagem; e (c) propor recomendações para uma adoção ética, responsável e pedagógica dessas tecnologias no âmbito acadêmico.

2 MÉTODO

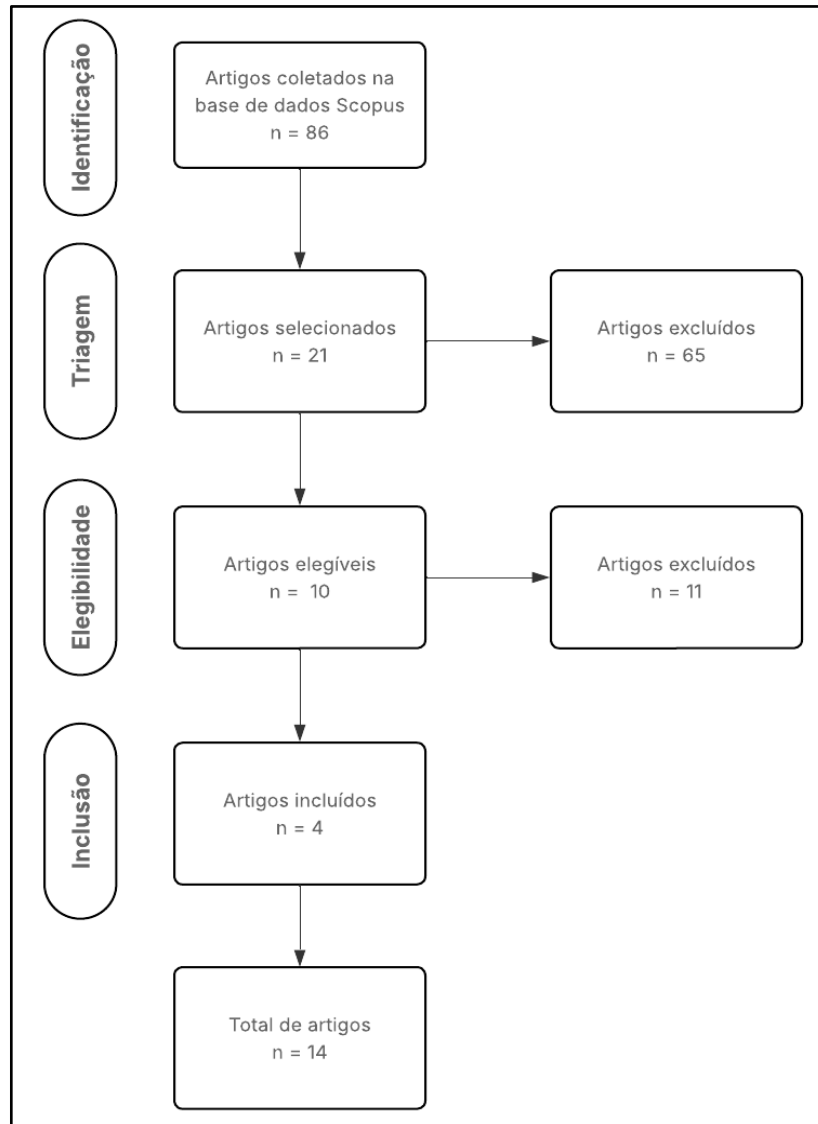
O método adotado neste estudo fundamentou-se em uma revisão sistemática da literatura, caracterizada por um conjunto de etapas previamente definidas e organizadas com o objetivo de responder de forma rigorosa à questão de pesquisa (BIOLCHINNI et al., 2005; IRITANI et al., 2015). O protocolo foi estruturado com base nas diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (MOHER et al., 2009), conforme apresentado na Figura 1. O processo metodológico permitiu identificar e selecionar, de maneira criteriosa, estudos relevantes sobre a aplicação da IA no contexto do ensino superior brasileiro em universidades públicas.

Inicialmente, foi selecionada a base de dados Scopus, reconhecida por sua abrangência e relevância internacional, sendo considerada a maior base de dados bibliométrica e uma das principais fontes de citações acadêmicas (FILSER; SILVA; OLIVEIRA, 2017; CISNEROS et al., 2018; MONGEON; PAUL-HUS, 2016; TUNGER; EULERICH, 2018).

Em seguida, foram definidos os termos de busca utilizados na coleta dos estudos: ("*Artificial Intelligence*" AND Brazil AND student*). O operador booleano OR foi empregado para abranger variações e sinônimos relacionados às palavras-chave, enquanto o operador AND restringiu os resultados à interseção entre os termos, garantindo maior aderência ao tema proposto. O uso de aspas assegurou a busca exata dos termos, e o símbolo * permitiu incluir variações lexicais com o mesmo prefixo. Além dos descritores, foram estabelecidos critérios de inclusão, como o período de publicação (entre 2020 e 2025), idioma (inglês) e o tipo de documento (artigo científico, artigo de conferência ou revisão de conferência).

A partir desses critérios e da estratégia de busca, foram inicialmente identificados 86 documentos. Na etapa de triagem, procedeu-se à leitura de títulos, resumos e palavras-chave, com o intuito de identificar os estudos diretamente relacionados ao escopo do tema. Nessa fase, 65 documentos foram excluídos, resultando em 21 estudos selecionados. Posteriormente, na fase de elegibilidade, os 21 artigos foram lidos integralmente, sendo 10 mantidos por atenderem aos critérios estabelecidos. Entre os excluídos, 4 não apresentavam acesso gratuito, 1 não abordava o ensino superior, e sim o ensino médio, e os demais não tratavam especificamente da temática investigada, abordando conceitos como educação ativa, explicações sobre o processo de revisão sistemática ou redigidos em outro idioma.

Figura 1 - Protocolo PRISMA



Fonte: Elaboração própria (2025)

Na etapa de inclusão, foram incorporados 4 artigos que, embora não estivessem presentes na busca inicial, mostraram-se relevantes para o embasamento teórico do estudo. O primeiro trata de uma revisão sistemática sobre a integração da inteligência artificial generativa (GenAI) no ensino superior. O segundo analisa o uso mais amplo da IA nesse mesmo contexto na América Latina. O terceiro discute especificamente o ChatGPT, apresentando evidências e reflexões sobre seu potencial pedagógico. Por fim, o quarto artigo aborda os impactos do uso da IA na atividade cerebral. Assim, o corpus final da revisão foi composto por 14 documentos.

Dessa forma, os artigos remanescentes foram analisados com o objetivo de extrair informações que permitissem identificar as principais ferramentas de IA utilizadas pelos estudantes, analisar os benefícios e limitações decorrentes de seu uso e propor recomendações

que favoreçam uma adoção ética, responsável e pedagogicamente orientada dessas tecnologias no contexto acadêmico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta e analisa os principais resultados obtidos a partir das pesquisas e estudos consultados, buscando compreender o impacto da IA no ensino superior brasileiro. Os resultados apresentados refletem o avanço das práticas educacionais mediadas por IA e as transformações observadas nas interações entre docentes, discentes e o conhecimento.

3.1 Ferramentas de IA em universidades públicas brasileiras

Os resultados indicam que o uso de ferramentas de IA por estudantes de ensino superior em instituições públicas brasileiras está crescendo significativamente, impulsionado pela popularização de modelos generativos e de aprendizagem de máquina. As ferramentas generativas como *ChatGPT*, *Gemini*, *DALL-E* e *Midjourney* são amplamente utilizadas na produção de textos, imagens e códigos para fins acadêmicos. Entre as principais ferramentas utilizadas, destacam-se também *GitHub Copilot*, além de *softwares* voltados à análise de dados e mineração de informações, como *KNIME Analytics Platform* e *Python* com bibliotecas específicas de machine learning. Essas tecnologias são incorporadas tanto em atividades de estudo individual, como em resolução de problemas matemáticos, geração de código e apoio na escrita científica — quanto em projetos coletivos, simulações industriais e desenvolvimento de protótipos digitais (CANEDO et al., 2024; BALDERRAMA; LIMA, 2023; FIALHO; NEVES; NASCIMENTO, 2024; REIS-ANDERSON, 2024).

No contexto brasileiro, Balderrama e Lima (2023) destacam a aplicação de modelos de classificação supervisionada, como *Random Forest*, *Support Vector Machine* e *Decision Tree*, para prever o desempenho acadêmico dos estudantes. Esses métodos apresentaram índices de acurácia superiores a 90%, demonstrando o potencial da IA na análise educacional e na tomada de decisão pedagógica. Essa aplicação reforça a importância da alfabetização digital e da formação em ciência de dados para futuros estudantes do ensino superior. Assim, as ferramentas de IA utilizadas por estudantes de ensino superior em universidades públicas concentram-se em três eixos principais: IA Generativa, Aprendizagem de Máquina e Assistentes e Automação. O Quadro 2 apresenta as ferramentas mais usadas e suas finalidades acadêmicas.

Quadro 2 – Eixos de aplicação e ferramentas mais utilizadas

Eixo de aplicação	Ferramentas de IA mais utilizadas	Finalidade Acadêmica
IA Generativa	ChatGPT, Gemini, Copilot, DALL-E, Midjourney	Produção de textos, imagens, códigos e projetos conceituais
Aprendizagem de máquina	Python (Scikit-learn, TensorFlow), KNIME	Análise de dados e predição de desempenho acadêmico
Assistentes e automação	Chatbots institucionais e plataformas de feedback automático	Apoio administrativo e tutoria personalizada

Fonte: Adaptado dos autores Canedo et al. (2024), Fialho, Neves e Nascimento (2024), Reis-Andersson (2024) e Balderrama e Lima (2023)

Os dados sugerem que o uso dessas ferramentas está redefinindo o perfil do estudante de ensino superior, que passa a atuar de forma mais autônoma, analítica e criativa. Entretanto, a consolidação de uma cultura ética, crítica e reflexiva no uso da IA é um desafio central para as universidades, demandando formação docente específica e políticas institucionais de regulação. Em síntese, a integração da IA na formação de ensino superior representa não só um avanço tecnológico, mas também um movimento de transformação pedagógica que requer equilíbrio entre inovação, ética e responsabilidade social.

3.2 Benefícios e limitações

A análise dos estudos revela que a utilização da IA no ensino superior apresenta avanços expressivos, ao mesmo tempo em que suscita desafios relevantes no campo pedagógico e cognitivo. De modo geral, os resultados apontam que a IA contribui para a ampliação das possibilidades de ensino, a personalização do aprendizado e a eficiência nos processos acadêmicos. Contudo, também evidencia riscos de dependência tecnológica, desigualdade de acesso e redução da atividade cognitiva.

Entre os principais benefícios observados, destaca-se o papel da IA na personalização e dinamização das experiências de aprendizagem. A presença de sistemas inteligentes no ensino superior tem possibilitado o acompanhamento individualizado do desempenho dos estudantes, permitindo que algoritmos analisem dados, identifiquem padrões e ofereçam recursos adaptados às necessidades específicas de cada aluno. Essa capacidade de personalização contribui para uma aprendizagem mais eficaz e engajadora, em consonância com as diretrizes educacionais brasileiras que valorizam práticas pedagógicas críticas e centradas no estudante. Nesse contexto, plataformas como o *Moodle* têm se mostrado importantes instrumentos de apoio, promovendo inclusão digital e comunicação constante entre docentes e discentes (SILVA; BRANDÃO, 2024).

Santana et al. (2021) apresentam uma aplicação prática da IA voltada à melhoria da comunicação institucional e apoio aos estudantes. O estudo descreve o desenvolvimento de um *chatbot* que auxilia calouros de uma universidade pública, respondendo dúvidas frequentes sobre processos burocráticos, horários e informações gerais sobre o curso. Essa ferramenta automatizada reduz a sobrecarga de professores e coordenadores, que deixam de realizar tarefas repetitivas, e aprimora o acolhimento e a integração dos novos alunos, representando um impacto positivo no ambiente acadêmico.

De modo complementar, Isotani et al. (2024) abordam o desenvolvimento de um *software* educacional *offline* capaz de conectar alunos e professores sem necessidade de acesso à internet. Baseado em princípios piagetianos, o sistema realiza o mapeamento do progresso individual dos estudantes, oferecendo exercícios e *feedbacks* personalizados, respeitando o estágio de desenvolvimento cognitivo de cada aluno. Essa proposta contribui diretamente para a redução da exclusão digital, ampliando o alcance da IA em contextos com infraestrutura tecnológica limitada.

Além dos ganhos pedagógicos, os estudos também ressaltam a agilidade na criação e revisão de conteúdos educacionais. Ferramentas de IA permitem a produção de materiais em tempo reduzido e com maior consistência textual, corrigindo erros e aprimorando a qualidade da escrita (FERREIRA et al., 2024). Essa otimização auxilia docentes e pesquisadores, liberando tempo para atividades de análise crítica e desenvolvimento de novas metodologias.

De acordo com Tillmanns et al. (2025), a integração da IA generativa no ensino superior também possibilita o fortalecimento de competências cognitivas complexas, como pensamento crítico, criatividade e metacognição, ao mesmo tempo em que desafia professores e instituições a redefinirem estratégias pedagógicas que garantam o uso ético e responsável dessas ferramentas. Observou-se ainda que os estudantes relatam benefícios significativos, como aumento da produtividade, personalização do aprendizado e melhor compreensão de conteúdos técnicos complexos, corroborando com a visão de Salas-Pilco e Yang (2022), que identificaram efeitos positivos da IA na redução da evasão, otimização da aprendizagem e melhoria da qualidade do ensino em instituições latino-americanas. Entretanto, os autores alertam para desafios estruturais persistentes, como a falta de infraestrutura tecnológica adequada, a escassez de capacitação docente e a ausência de diretrizes éticas consolidadas para o uso de IA no contexto educacional.

Por outro lado, os resultados apontam limitações importantes associadas ao uso da IA na educação superior. A exclusão digital continua sendo um obstáculo significativo, especialmente entre estudantes de baixa renda ou residentes em regiões com acesso restrito à internet. Embora soluções como *softwares offline* representem avanços, ainda há uma lacuna estrutural no acesso equitativo às tecnologias educacionais (ISOTANI et al., 2024).

Outro ponto crítico está relacionado ao impacto cognitivo do uso excessivo da IA. Um estudo conduzido pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) indicou que estudantes que utilizaram o *ChatGPT* em atividades de redação apresentaram menor retenção de conteúdo, sendo que 83% não conseguiram recordar nenhuma frase de seus próprios textos. Esses resultados sugerem que o uso de ferramentas de IA pode reduzir o envolvimento cognitivo ativo e a consolidação da memória durante o processo de aprendizagem. Um estudo realizado pelos autores Kosmyna et al. (2025) aponta que, embora 70% dos estudantes brasileiros já tenham utilizado IA em atividades escolares, apenas 32% receberam orientação institucional sobre o uso responsável dessas ferramentas, evidenciando a necessidade de maior mediação pedagógica e formação crítica sobre o tema.

Esses achados reforçam a necessidade de mediação pedagógica e orientação ética no uso da IA evitando que a tecnologia substitua o raciocínio humano e o exercício da criticidade. O uso indiscriminado de ferramentas automatizadas pode enfraquecer competências cognitivas essenciais, como a análise, a argumentação e a criatividade. Assim, é fundamental que as instituições de ensino superior desenvolvam políticas educacionais que aliem inovação tecnológica a práticas pedagógicas conscientes e críticas (FERREIRA et al., 2024; KOSMYNA et al., 2025; TILLMANNS et al., 2025; SALAS-PILCO; YANG, 2022).

Em síntese, os resultados analisados demonstram que a IA possui enorme potencial transformador no ensino superior, promovendo personalização, inclusão digital e eficiência nos processos de aprendizagem. Contudo, o aproveitamento pleno desses benefícios depende diretamente da formação crítica dos usuários, do acesso equitativo à tecnologia e da integração ética e pedagógica da IA nas práticas educativas.

3.3 Diretrizes éticas e responsáveis

Com base nos estudos analisados, foram delineadas diretrizes que orientam a adoção ética e responsável das IAs no ensino superior. Essas orientações resultam da convergência entre as evidências apresentadas por Menezes et al. (2025), Santos Hirayma e Costa (2025) e Alessi et al. (2025), os quais reforçam que a integração dessas tecnologias deve estar alicerçada

em princípios pedagógicos, éticos e formativos, preservando o protagonismo discente e a mediação docente.

A primeira diretriz refere-se à alfabetização em IA, que busca incorporar nos currículos de graduação, conteúdos que abordam os fundamentos técnicos, as limitações operacionais e as implicações éticas dessas tecnologias. De acordo com Santos, Hirayma e Costa (2025), a falta de compreensão crítica sobre o funcionamento da IA leva muitos estudantes a aceitarem respostas automatizadas sem reflexão, o que limita o aprendizado conceitual. Por isso, a inclusão de práticas voltadas à leitura crítica de algoritmos, ao reconhecimento de vieses e à análise do impacto social da IA é essencial para a formação de profissionais capazes de utilizar a tecnologia com responsabilidade.

A segunda diretriz propõe transparência e autoria, orientando instituições a estabelecerem normas claras sobre a declaração do uso de IA em atividades acadêmicas e científicas. Menezes et al. (2025) enfatizam que, embora as IAs possam apoiar a mediação pedagógica e a organização textual, é indispensável adotar uma postura crítica e ética frente às limitações e vieses desses sistemas. De modo semelhante, Alessi et al. (2025) destacam que a integridade acadêmica requer transparência sobre a origem do conteúdo, prevenindo a delegação moral das decisões para algoritmos e garantindo credibilidade às produções acadêmicas.

A terceira diretriz aborda a mediação crítica, destacando o papel do professor como curador e analista das interações entre estudantes e IA. Menezes et al. (2025) apontam que o docente deve atuar como mediador do uso ético, orientando o aluno a refletir sobre as respostas geradas e a utilizá-las como ponto de partida para o debate e a reconstrução do conhecimento. A IA, nesse sentido, torna-se uma parceira cognitiva e não uma substituta do processo educativo.

A quarta diretriz refere-se à coautoria humano-IA, que propõe a criação de atividades colaborativas nas quais os estudantes interajam com as IAs de maneira crítica e reflexiva. Os resultados apresentados por Santos Hirayma e Costa (2025) evidenciam que, quando os alunos trabalham em grupo com IAs, como o *NotebookLM*, há melhora na qualidade das respostas e maior engajamento no processo de aprendizagem. No entanto, os autores alertam que esse ganho só ocorre quando há reflexão coletiva e reelaboração das informações geradas, preservando a autoria humana.

No campo avaliativo, a quinta diretriz destaca a necessidade de implementar avaliações autênticas, priorizando o raciocínio lógico, a argumentação e a reflexão pessoal dos estudantes. Santos, Hirayma e Costa (2025) identificaram que muitos alunos reproduzem respostas automatizadas sem modificação, o que reforça a importância de métodos avaliativos que estimulem o pensamento crítico e a autoria intelectual. Menezes et al. (2025) corroboram essa visão ao sugerir que a IA pode auxiliar na identificação de incoerências argumentativas, mas cabe ao professor transformar esses dados em instrumentos de mediação formativa.

A sexta diretriz enfatiza o fortalecimento das competências humanas como empatia, criatividade, comunicação e colaboração, como dimensões complementares ao domínio tecnológico. O artigo publicado na Alessi et al. (2025) ressaltam que o uso ético da IA deve priorizar o desenvolvimento de habilidades que assegurem a centralidade humana no processo educativo, formando profissionais tecnicamente competentes e socialmente responsáveis. Essa perspectiva também foi observada nos resultados de Santos, Hirayma e Costa (2025), que

destacaram o aumento de competências socioemocionais durante o uso colaborativo das ferramentas de IA.

Por fim, a sétima diretriz propõe o incentivo à pesquisa e ao monitoramento ético contínuo sobre o uso das IAs no ensino superior. Menezes et al. (2025) argumentam que o desenvolvimento dessas tecnologias deve ocorrer “em paralelo à reflexão ética sobre seus vieses e limitações”, enquanto o Alessi et al. (2025) recomendam a criação de comitês e protocolos institucionais para acompanhar o impacto cognitivo e social das IAs em ambientes educacionais.

De forma geral, as diretrizes delineadas buscam equilibrar o potencial inovador das IAs com a preservação da autonomia intelectual e da responsabilidade humana, princípios fundamentais para uma formação no ensino superior alinhada à ética, à criticidade e ao compromisso social. Como afirmam Menezes et al. (2025), o uso da IA deve ser entendido como um “elemento integrante do ecossistema de aprendizagem”, e não como substituto do processo educativo. Essa concepção reafirma a necessidade de um ensino de engenharia que uma inovação tecnológica e formação ética, construindo profissionais capazes de atuar de forma crítica e responsável diante das transformações digitais contemporâneas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou o impacto do uso de ferramentas de IA no processo de ensino e aprendizagem de estudantes do ensino superior em universidades públicas brasileiras. A metodologia adotada consistiu em uma revisão sistemática da literatura, conduzida de acordo com as diretrizes do Protocolo PRISMA, a fim de garantir rigor e transparência nas etapas de busca, seleção e análise dos estudos. A pesquisa foi realizada na base de dados Scopus, contemplando o período de 2020 a 2025, com publicações em língua inglesa e tipos documentais restritos a artigos científicos, artigos de conferência e revisões de conferência.

As principais ferramentas de IA utilizadas por estudantes são modelos generativos e de aprendizado de máquina, como *ChatGPT*, *Google Gemini*, *GitHub Copilot*, *DALL-E*, *Midjourney* e plataformas de análise de dados. Essas ferramentas têm sido aplicadas em múltiplos contextos, desde a redação científica, resolução de problemas matemáticos, apoio administrativo, tutoria personalizada até o desenvolvimento de projetos técnicos e criativos.

Os principais benefícios do seu uso são a personalização do aprendizado, a ampliação da autonomia discente, o suporte à escrita e à programação, além da otimização do tempo docente. Contudo, emergem desafios expressivos, como a dependência tecnológica, a desigualdade de acesso digital, a redução da atividade cognitiva e a ausência de formação crítica sobre o uso ético dessas ferramentas.

A pesquisa propôs sete diretrizes para uma adoção ética, responsável e pedagógica da IA, que abordam alfabetização em IA, transparência e autoria, mediação docente, coautoria humano-IA, avaliações autênticas, fortalecimento de competências humanas e monitoramento ético contínuo. Tais orientações reforçam que a IA deve ser compreendida como instrumento de mediação cognitiva e pedagógica, e não como substituta do raciocínio crítico e da autoria discente.

Como limitação da pesquisa, destaca-se o uso exclusivamente em fontes indexadas na base Scopus e no recorte temporal de 2020 a 2025, o que pode restringir a amplitude dos resultados. Para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos comparativos entre países, níveis de escolaridade, áreas de estudo, bem como a aplicação de métodos mistos (quantitativos e qualitativos) que avaliem o impacto real das IAs no desempenho acadêmico e na formação ética dos estudantes. Também se sugere investigar o uso de versões mais recentes de modelos generativos, como o GPT-4 e o GPT-5, analisando ganhos de precisão, profundidade e implicações pedagógicas.

Em síntese, o estudo conclui que a integração da IA ao ensino superior público brasileiro constitui uma oportunidade estratégica para promover inovação e qualidade educacional. Contudo, seu uso deve ser orientado por princípios éticos, pedagógicos e humanistas, garantindo que a tecnologia atue como aliada na construção de uma aprendizagem crítica, inclusiva e socialmente responsável.

5 REFERÊNCIAS

- ALESSI, M. R. et al. Ethical Integration of Artificial Intelligence in Higher Education: Challenges and Recommendations. **JMIR Publications**, 2025.
- BALDERRAMA, L. T.; LIMA, D. A. Insights into factors influencing academic success: an application of classification models in higher education. **Artificial Intelligence and Applications**, v. XX, n. XX, p. 1–5, 2023.
- BIOLCHINI, J, et al. **Systematic review in software engineering**. Technical Report, Systems Engineering and Computer Science Department, Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ/PESC, 2005.
- CANEDO, E. D. et al. Teaching Practice Using ChatGPT in Higher Education. In Proceedings of the 26th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS 2024). **Anais...** v. 1, p. 541-55
- CISNEROS, L. et al. Comparing the coverage of the Web of Science and Scopus databases in economics and business sciences. **Scientometrics**, v. 116, n. 3, p. 1807–1831, 2018.
- FERREIRA, M. et al. Inteligência artificial na Educação Superior – avanços e dilemas na produção acadêmica. **EmRede – Revista de Educação a Distância**, v. 11, 2024.
- FIALHO, L. M. F.; NEVES, V. N. S.; NASCIMENTO, K. A. S. Microcreativity with chat generative pre-trained transformer: Learnings in virtual space. **Journal of Technology and Science Education**, v. 14, n. 1, p. 95-108, 2024.
- FILSER, L. D. R.; SILVA, S. B.; OLIVEIRA, O. J. State of the art on the relationship between quality management and innovation: A bibliometric study. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 28, n. 13–14, p. 1–22, 2017.
- IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – Acesso à Internet e a Televisão e Posse de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.
- ISOTANI, S. et al. Artificial intelligence in education: posters and late breaking results, workshops and tutorials, industry and innovation tracks, practitioners, doctoral consortium and

Blue Sky: 25th International Conference, AIED 2024, Recife, Brazil, July 8–12, 2024, **Proceedings**, Part II. Springer Cham: Nature Switzerland, 2024. p. 491.

IRITANI, D. R. et al. Analysis of scientific production on sustainability and innovation: a systematic literature review. **Gestão & Produção (Management & Production)**, v. 22, n. 1, p. 41–59, 2015.

KOSMYNA, N. et al. Your brain on ChatGPT: accumulation of cognitive debt when using an AI assistant for essay writing task. Preprint (arXiv:2506.08872), 10 jun. 2025.

MCCULLOCH, W. S.; PITTS, W. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. **The Bulletin of Mathematical Biophysics**, v. 5, p. 115–133, 1943.

MENEZES, C. S. et al. Enhancing Pedagogical Architectures through the use of ChatGPT. In: PAEE/ALE 2025 International Conference on Active Learning in Engineering Education, **Anais...** p. 204–211, 2025.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. **PLoS Medicine**, v. 6, n. 7, e1000097, 2009.

MONGEON, P.; PAUL-HUS, A. The journal coverage of Web of Science and Scopus: A comparative analysis. **Scientometrics**, v. 106, p. 213–228, 2016.

REIS-ANDERSSON, J. AI Generative in Brazil's Public Schools: The Teachers' Perspective. In Proceedings of the 4th International Conference on Artificial Intelligence Research (ICAIR 2024). **Proceedings...** 2024.

SALAS-PILCO, S. Z.; YANG, Y. Artificial intelligence applications in Latin American higher education: a systematic review. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 19, n. 21, 2022.

SANTANA, R. et al. A chatbot to support basic students questions. In: IV Latin American Conference on Learning Analytics, 2021. **Anais...** LACLO, 2021.

SANTOS, É. M. B.; HIRAYAMA, D.; COSTA, T. B. Artificial Intelligence in Engineering Learning: How Do Engineering Students Use It? In: PAEE/ALE 2025 **International Conference on Active Learning in Engineering Education**, p. 163–170, 2025.

SILVA, F. L.; BRANDÃO, A. A. F. Innovative approaches in education: a systematic literature review on computer-supported collaborative activities and digital inclusion for youth and adult education. In: IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 2024, Washington, DC, USA. **Anais...** Washington, DC: IEEE, 2024. p. 1–9.

TILLMANN, T. et al. Mapping Tomorrow's Teaching and Learning Spaces: A Systematic Review on GenAI in Higher Education. **Trends in Higher Education**, v. 4, n. 2, 2025.

TUNGER, D.; EULERICH, M. Bibliometric analysis of corporate governance research in German-speaking countries: Current status and development perspectives. **Corporate Ownership & Control**, v. 15, n. 1, p. 186–198, 2018.

TURING, A. M. Computing Machinery and Intelligence. **Mind**, v. 49, n. 236, p. 433–460, 1950.