

LETRAMENTO DIGITAL E
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
GENERATIVA: FRONTEIRAS
DA INOVAÇÃO E
METODOLOGIAS ATIVAS NO
ENSINO SUPERIOR

DIGITAL LITERACY AND GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE:
FRONTIERS OF INNOVATION AND ACTIVE METHODOLOGIES IN HIGHER
EDUCATION

Ciências Sociais Aplicadas • 04/06/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/780550940](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/780550940)

Marcelo Longo Freitas Mandarin¹

Alberlan Lopes Silva²

Debora Pereira Gonçalves Santos³

Francisco Daniel Sousa Carvalho⁴

Patrícia Borges Lisboa⁵

Itamar dos Santos Fonseca⁶

Jussara Dantas de Souza⁷

Laurita Christina Bonfim Santos⁸

RESUMO

A integração da Inteligência Artificial Generativa (IAGen) tem reconfigurado as dinâmicas de ensino e aprendizagem, especialmente no Ensino Superior. Este artigo apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) com o objetivo de analisar como o uso da IAGen, associado a metodologias ativas, contribui para o desenvolvimento do letramento digital crítico. A pesquisa seguiu as diretrizes do protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), com buscas realizadas nas bases Scopus, Web of Science e SciELO, abrangendo o período de 2020 a 2026. A partir da análise de 50 artigos selecionados, os resultados indicam que a inovação pedagógica efetiva ultrapassa o uso instrumental das ferramentas, exigindo uma abordagem reflexiva, autoral e ética. Conclui-se que a articulação entre metodologias ativas e IAGen demanda a redefinição das competências docentes e discentes, além da formulação de políticas institucionais claras para resguardar a integridade acadêmica e promover a autonomia intelectual.

Palavras-chave: Inteligência artificial generativa; Metodologias ativas; Letramento digital; Ensino superior; Revisão sistemática.

ABSTRACT

The integration of Generative Artificial Intelligence (GenAI) has reconfigured teaching and learning dynamics, especially in Higher Education. This article presents a Systematic Literature Review (SLR) aimed at analyzing how the use of GenAI, combined with active methodologies, contributes to the development of critical digital literacy. The research followed the PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) protocol guidelines, with searches conducted in the Scopus, Web of Science, and SciELO databases, covering the period from 2020 to 2026. Based

on the analysis of 50 selected articles, the results indicate that effective pedagogical innovation goes beyond the instrumental use of these tools, requiring a reflective, authorial, and ethical approach. It is concluded that the articulation between active methodologies and GenAI demands the redefinition of teaching and learning competencies, alongside the formulation of clear institutional policies to safeguard academic integrity and promote intellectual autonomy.

Keywords: Generative Artificial Intelligence; Active Methodologies; Digital Literacy; Higher Education; Systematic Review.

RESUMEN

La integración de la Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) ha reconfigurado las dinámicas de enseñanza y aprendizaje, especialmente en la Educación Superior. Este artículo presenta una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) con el objetivo de analizar cómo el uso de la IAGen, asociado a metodologías activas, contribuye al desarrollo de la alfabetización digital crítica. La investigación siguió las directrices del protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), con búsquedas realizadas en las bases Scopus, Web of Science y SciELO, abarcando el período de 2020 a 2026. A partir del análisis de 50 artículos seleccionados, los resultados indican que la innovación pedagógica efectiva trasciende el uso instrumental de las herramientas, exigiendo un enfoque reflexivo, autoral y ético. Se concluye que la articulación entre metodologías activas e IAGen demanda la redefinición de las competencias docentes y discentes, además de la formulación de políticas institucionales claras para salvaguardar la integridad académica y promover la autonomía intelectual.

Palabras-clave: Inteligencia Artificial Generativa. Metodologías

Activas. Alfabetización Digital. Educación Superior. Revisión Sistemática.

1. INTRODUÇÃO

O avanço contínuo das tecnologias digitais tem reconfigurado as relações sociais e as bases de produção do conhecimento. Nesse contexto, a inserção da Inteligência Artificial Generativa (IAGen) no Ensino Superior exige mais do que a simples digitalização de conteúdos, demandando uma revisão estrutural das práticas pedagógicas vigentes.

Para evitar o determinismo tecnológico que costuma pautar o debate educacional, Selwyn (2016) aponta que a análise da tecnologia na educação deve afastar-se de perspectivas puramente otimistas. O foco deve recair sobre as implicações sociais, políticas e institucionais dessas ferramentas nos ambientes de ensino. Essa ressalva é reforçada pela revisão sistemática de Zawacki-Richter *et al.* (2019), que, ao investigarem as aplicações de IA no Ensino Superior, identificaram o domínio das investigações pelas ciências da computação. Os autores constataram uma “falta de reflexão crítica sobre os desafios e riscos da IA no ensino superior, uma fraca conexão com perspectivas teóricas pedagógicas e a necessidade de maior exploração de abordagens éticas e educacionais” (Zawacki-Richter *et al.*, 2019, p. 2). É nesta lacuna pedagógica que a presente pesquisa se insere.

O conceito de letramento digital, antes restrito à habilidade instrumental de operar sistemas e dispositivos, passou a abranger dimensões éticas, analíticas e conceituais. Buckingham (2010) defende que o letramento digital constitui uma prática social e

crítica, indo além da “alfabetização funcional” para englobar a compreensão dos mecanismos de produção de significado no meio digital. Com o advento da IAGen, essa exigência se amplia. O estudante precisa desenvolver a capacidade de identificar vieses informacionais, entender a lógica dos algoritmos e validar dados gerados de forma sintética (UNESCO, 2023). Trata-se de utilizar essas ferramentas como suporte ao pensamento complexo e à coautoria, e não como substitutas do trabalho intelectual.

Apesar do amplo acesso a essas tecnologias, observa-se uma distância entre sua disponibilidade e sua integração reflexiva nos currículos universitários, que comumente seguem operando de modo transmissivo. Diante disso, as metodologias ativas apresentam-se como uma alternativa viável para a inovação didática. Estratégias como a Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*), a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) e a Gamificação adquirem novas possibilidades quando mediadas por assistentes inteligentes. Segundo Moran (2014), a adoção das tecnologias digitais justifica-se quando está a serviço de uma aprendizagem significativa, na qual o docente atua na mediação e na organização de percursos flexíveis e híbridos.

Estudos empíricos indicam que ferramentas de IAGen podem elevar o engajamento estudantil, personalizar o aprendizado e melhorar os processos de *feedback* (Yaseen *et al.*, 2025; Shi *et al.*, 2025; Diraco *et al.*, 2024; Kestin *et al.*, 2025; Monzon; Hays, 2024). Em contrapartida, a literatura adverte que esse uso exige o desenvolvimento de habilidades transversais e discussões rigorosas sobre integridade acadêmica e dependência tecnológica (Tzirides *et al.*, 2024; Deroncele-Acosta *et al.*, 2025; Francis *et al.*, 2025). A adoção rápida e desregulada de Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs),

que são sistemas de Inteligência Artificial projetados para entender, processar e gerar a linguagem humana, tem gerado tensões nas instituições de ensino, cujas posturas frequentemente oscilam entre a aceitação acrítica e a proibição estrita.

Torna-se necessário, portanto, sistematizar as evidências científicas recentes que discutem essa intersecção. O presente artigo tem como objetivo analisar, por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), a relação entre o letramento digital e o uso da IAGen no Ensino Superior, verificando como as metodologias ativas atuam na promoção de uma formação mais crítica e autônoma.

A pesquisa é norteada por três questões centrais: (a) quais são as principais ferramentas de IA Generativa referenciadas na literatura como suporte às metodologias ativas no Ensino Superior?; (b) como a literatura científica caracteriza a evolução do letramento digital diante da automação algorítmica?; e (c) quais os principais desafios éticos e pedagógicos apontados pelos pesquisadores na intersecção entre IA e autonomia discente?

Para cumprir esse propósito, o texto está organizado em cinco seções. Após esta introdução, a seção dois apresenta a fundamentação teórica sobre letramento digital e inovação pedagógica. A seção três descreve os procedimentos metodológicos baseados no protocolo PRISMA (2020). A seção quatro expõe os resultados encontrados e a respectiva discussão. Por fim, a seção cinco apresenta as considerações finais, as limitações do estudo e as sugestões para pesquisas futuras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O Paradigma do Letramento Digital na Sociedade da Informação

A evolução conceitual do letramento digital acompanha o desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação. Inicialmente associado a competências operacionais básicas em ambientes computacionais, o conceito expandiu-se a partir da análise comparativa de referenciais de competência digital (Ferrari, 2012). Conforme define Eshet-Alkalai (2004, p. 93), “o letramento digital envolve muito mais do que a mera capacidade de utilizar softwares ou operar dispositivos digitais; ele abrange uma grande variedade de habilidades cognitivas, motoras, sociológicas e emocionais complexas, das quais os usuários necessitam para atuar com eficácia em ambientes digitais”. Diante da expansão algorítmica e da facilidade de manipulação de dados em rede, o autor já indicava que a capacidade de avaliar informações tornou-se uma “habilidade de sobrevivência” (*survival skill*) para acadêmicos e consumidores de informação (Eshet-Alkalai, 2004, p. 101).

Com a expansão das redes, a perspectiva exclusivamente instrumental focada na operação de sistemas e dispositivos mostrou-se insuficiente, exigindo uma abordagem ética e analítica. Nesse cenário, documentos como o relatório de Ferrari (2012, p. 3) estabeleceram que a competência digital deve reunir “os conhecimentos globais, as habilidades e as atitudes necessárias para que todos os cidadãos” atuem em uma sociedade digitalizada, englobando a capacidade de aprender, avaliar e navegar de forma crítica. Sob uma perspectiva social, Buckingham (2010) corrobora essa visão ao propor que o letramento digital deve superar a ideia de uma “alfabetização funcional”, alcançando a compreensão dos modos de produção de significado no espaço digital.

Essa mudança teórica contribui para rediscutir as desigualdades no Ensino Superior, considerando que o acesso técnico não elimina as assimetrias no uso efetivo da tecnologia por parte dos estudantes. Como bem observou Selwyn (2010, p. 34) ao analisar os graus de divisão digital, há uma necessidade de que as instituições de ensino compreendam os diferentes níveis de desigualdade digital existentes entre os estudantes. O autor argumenta que a análise deve deslocar-se do acesso físico aos equipamentos para o uso efetivo das ferramentas (Selwyn, 2010).

No contexto atual, esse uso efetivo relaciona-se à capacidade de avaliar criticamente os resultados fornecidos pela IAGen, evitando que estudantes com menor proficiência digital assumam uma postura passiva diante da automação. Assim, o debate sobre as tecnologias na educação afasta-se do determinismo tecnológico para priorizar as implicações sociais e políticas que essas ferramentas impõem às rotinas das instituições educacionais.

Com o surgimento e a disseminação da IAGen, as fronteiras tradicionais do letramento são rediscutidas, uma vez que o uso de assistentes baseados em IA altera as exigências sobre as habilidades dos usuários (Naamati-Schneider; Alt, 2024). Diante da automação, torna-se necessário delimitar as competências voltadas para o desenvolvimento do letramento em IA (*AI literacy*). Ao definir o conceito, Long e Magerko (2020, p. 2) propõem que o letramento em Inteligência Artificial consiste em um conjunto de competências que capacita os indivíduos a avaliar criticamente essas tecnologias, comunicar-se e colaborar efetivamente com os sistemas, e utilizar a IA como uma ferramenta online, em casa e no local de trabalho. Essa nova definição requer que a educação superior vá além do ensino de softwares, promovendo o entendimento da lógica algorítmica.

Portanto, a inclusão dessas ferramentas nos ambientes de aprendizagem demanda orientações para a identificação de vieses e para a validação de conteúdos gerados sinteticamente (UNESCO, 2023).

Contudo, a incorporação bem-sucedida da IAGen nas universidades esbarra diretamente na aceitação, nas crenças e na formação do corpo docente. Ao investigar a intenção de uso dessas ferramentas por professores, Al-Abdullatif (2024) demonstra que o processo ultrapassa o acesso aos dispositivos, pois as competências e a confiança dos docentes influenciam a adoção real das plataformas. O autor destaca que o letramento em IA, associado ao Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK) e à confiança no sistema, são fatores determinantes para que o docente passe do uso experimental para uma apropriação didática regular e pedagogicamente segura.

Pelo ponto de vista do aluno, a articulação entre o trabalho humano e os recursos da IA pode favorecer o letramento digital, especialmente quando as estratégias didáticas adotam rubricas explícitas que estimulem a reflexão sobre o papel das ferramentas automatizadas (Tzirides *et al.*, 2024). As pesquisas de Shi, Liu e Hu (2025) revelam que o letramento em IA e as práticas de aprendizagem autorregulada influenciam diretamente o desempenho na escrita e o bem-estar dos estudantes em ambientes mediados pela tecnologia.

Existe um consenso na literatura sobre a necessidade de reforçar o letramento digital para assegurar um uso ético e responsável dos modelos de linguagem. Adverte-se que o uso acrítico e a dependência excessiva dessas ferramentas podem favorecer o

plágio involuntário, a aceitação de “alucinações” (erros factuais) como verdades científicas e o prejuízo ao desenvolvimento da autonomia intelectual (Yan *et al.*, 2024; Shi *et al.*, 2025). Dessa forma, a consolidação desse letramento é indispensável para incentivar abordagens crítico-reflexivas de aprendizagem, preservando a autonomia do aluno e funcionando como um fator relevante no engajamento dos estudantes (Yang *et al.*, 2024; Yaseen *et al.*, 2025).

2.2. Metodologias Ativas e a Ruptura da Iagen no Ensino Superior

A necessidade de superar os modelos tradicionais e transmissivos de ensino direciona as instituições para adoção de estratégias didáticas que coloquem o estudante como sujeito ativo da aprendizagem. Nesse contexto, as metodologias ativas, como a PBL voltada à investigação e resolução de situações complexas, e a Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*), que reconfigura a dinâmica tradicional do tempo e dos espaços didáticos, fundamentam a criação de cenários formativos diferenciados. Hmelo-Silver (2004, p. 235) define o PBL como um método instrucional que desafia os alunos a “aprender a aprender”, trabalhando de forma cooperativa para solucionar problemas reais. No caso da Sala de Aula Invertida, Bergmann e Sams (2012) baseiam-se na otimização do tempo didático presencial, argumentando que os estudantes precisam do professor para esclarecer dúvidas e receber orientação em tarefas difíceis, e não apenas para ouvir exposições de conteúdo. Essa reestruturação permite que os alunos avancem em seu próprio ritmo, ampliando as possibilidades de personalização do ensino.

A inserção de recursos tecnológicos no ambiente acadêmico, no entanto, não assegura a aprendizagem profunda se não houver intencionalidade pedagógica. Moran (2014) ressalta que o ambiente

escolar precisa ser repensado para que a aprendizagem ocorra de forma humana e ética, integrando métodos e tecnologias no desenvolvimento integral dos cidadãos. As tecnologias digitais ganham relevância quando aplicadas a favor de uma aprendizagem significativa, alterando o papel do docente de transmissor de informações para o de mediador e organizador de percursos formativos. Kenski (2012) descreve esse duplo desafio: adaptar-se ao avanço tecnológico e orientar os estudantes para a apropriação crítica dos novos meios, consolidando o professor como curador do conhecimento.

A incorporação da IAGen traz novas possibilidades para esse contexto, indo além da digitalização de conteúdos e modificando o desenho didático. Abordagens mencionadas anteriormente como o PBL, a Sala de Aula Invertida e a Gamificação, beneficiam-se da mediação de assistentes inteligentes. Essa contribuição ocorre tanto na etapa pré-aula, mediante a personalização de conteúdos, quanto nas atividades práticas, por meio de *feedbacks* instantâneos.

Moran (2017) aponta que as metodologias ativas servem como ponto de partida para processos mais avançados de reflexão e reelaboração de práticas. Quando o uso dessas estratégias conta com o apoio de algoritmos generativos, a inversão da sala de aula passa a envolver interações mais complexas, sob a ótica de taxonomias educacionais e mapeamento das interações estabelecidas em ambiente de coautoria, entre estudantes, professores e ferramentas de IAGen (Kwan *et al.*, 2025). Com isso, o estudante deixa de receber respostas padronizadas e passa a atuar como um investigador, capaz de questionar e expandir as informações fornecidas pelo sistema.

Pesquisas empíricas sustentam a viabilidade pedagógica dessa integração. Kestin *et al.* (202) constatam que estudos baseados em ensaios controlados randomizados indicam que tutores inteligentes baseados em IA podem gerar melhorias significativas na motivação e no desempenho acadêmico, quando comparados ao ensino ativo tradicional sem apoio computacional. A literatura aponta que o uso de ecossistemas inteligentes em metodologias ativas favorece a autonomia e o desenvolvimento de competências fundamentais (Tzirides *et al.*, 2024; Deroncele-Acosta *et al.*, 2025; Diraco *et al.*, 2024). Ao avaliar materiais de aprendizagem gerados sinteticamente, Aluko *et al.* (2025) concluíram que esses recursos apoiam a aprendizagem ativa, permitindo aos alunos um engajamento autônomo e uma compreensão mais detalhada do conteúdo, o que resulta em maior retenção de conhecimento.

Por fim, a literatura adverte que a eficácia dessas inovações não se deve apenas à presença da tecnologia. As aplicações pedagógicas da IAGen no Ensino Superior mostram que os benefícios cognitivos dependem de um planejamento instrucional estruturado (Ruiz-Rojas *et al.*, 2023; Qian, 2025). A colaboração entre o professor e assistentes de IA é decisiva para garantir que a automação fortaleça a autonomia do aluno, evitando a simples reprodução automatizada de métodos tradicionais (Pahi *et al.*, 2024). Portanto, a IAGen atua não como substituta da reflexão, mas como um recurso para a emancipação intelectual.

3. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) de natureza qualitativa e caráter exploratório-descritivo. Segundo Gil (2022), a pesquisa bibliográfica permite

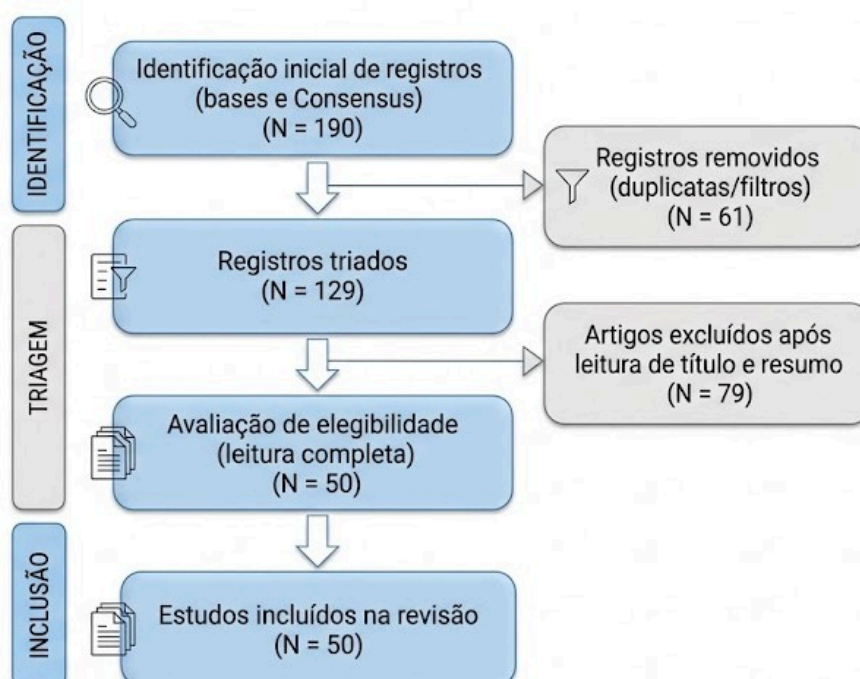
investigar uma diversidade de fenômenos superior àquela alcançada por métodos diretos. O levantamento e a seleção dos dados seguiram as diretrizes do protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), em sua versão atualizada de 2020 (Page *et al.*, 2022; Moher *et al.*, 2009) , garantindo a transparência na sumarização das evidências.

O levantamento documental foi realizado entre os meses de novembro de 2025 a janeiro de 2026. A busca principal ocorreu nas bases de dados *Scopus*, *Web of Science* e *SciELO*. Em conformidade com as recentes diretrizes da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e demais agências de fomento científico sobre o uso ético de Inteligência Artificial na pesquisa, utilizou-se a plataforma *Consensus* de forma complementar para a varredura exploratória da literatura e localização de referências adicionais. A ferramenta foi empregada exclusivamente na fase de busca exploratória de artigos para essa revisão. A fim de mitigar riscos de viés algorítmico ou “alucinações”, ressalta-se que a triagem, a leitura na íntegra, a avaliação de elegibilidade e a interpretação qualitativa dos estudos incluídos no *corpus* foram realizadas integralmente sob escrutínio e responsabilidade humana, preservando a autonomia crítica dos pesquisadores e a integridade da análise.

As buscas utilizaram descritores padronizados nos idiomas português e inglês, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR: ('Inteligência Artificial Generativa' OR 'Generative AI') AND ('Metodologias Ativas' OR 'Active Learning') AND ('Letramento Digital' OR 'Digital Literacy') AND ('Ensino Superior' OR 'Higher Education').

Para a seleção do *corpus*, definiram-se os seguintes critérios de inclusão: artigos completos publicados em periódicos com revisão por pares (*peer-review*); nos idiomas português, inglês ou espanhol; e compreendidos no período entre 2020 e 2026. Excluíram-se teses, dissertações, anais de congressos, editoriais, relatos de experiência sem fundamentação teórica e publicações em duplicidade entre as bases. A busca identificou inicialmente 190 artigos. Após a remoção das duplicatas e a aplicação dos filtros automáticos de idioma e ano, 129 textos seguiram para a etapa de triagem, baseada na leitura de títulos e resumos. Dessa amostra, os 50 artigos que responderam diretamente às questões norteadoras da pesquisa foram selecionados para leitura integral e compuseram o *corpus* final da análise. O detalhamento dessas etapas encontra-se ilustrado no fluxograma PRISMA (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma PRISMA da seleção dos estudos da Revisão Sistemática



Fonte: Elaborado pelos autores (2026), adaptado de Page et al. (2022).

Os dados extraídos dos 50 estudos foram organizados em uma matriz analítica, registrando-se autor, ano, objetivo e principais achados. A síntese das obras mais relevantes deste levantamento compõe o Quadro 1, inserido na seção de resultados. O tratamento das informações seguiu o método de Análise de Conteúdo proposto por Bardin (2016), abrangendo as fases de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados mediante inferência interpretativa.

4. RESULTADOS

A análise dos 50 artigos incluídos na revisão permitiu identificar os padrões de uso, os impactos e as limitações da IAGen no Ensino Superior. O exame das publicações, compreendidas entre 2020 e 2026, indicou que a literatura se concentra em três categorias principais: o impacto no desenvolvimento de competências dos estudantes, a adaptação de estratégias didáticas ativas e a identificação de desafios operacionais e lacunas de pesquisa. Para sistematizar as evidências extraídas, o Quadro 1 apresenta a síntese das características centrais das 10 obras mais citadas que compõem o *corpus* da pesquisa, destacando seus objetivos e principais achados.

Quadro 1: Síntese do *Corpus* de Análise

Autor/Ano	Objetivo	Principais Achados
Long e Magerko (2020)	Definir o conceito de <i>AI literacy</i> e propor diretrizes de design.	O letramento em IA abrange competências para avaliar criticamente, colaborar e usar a IA de forma ética.
Holmes <i>et al.</i> (2022)	Estabelecer um marco ético para a IA na	A IA na educação exige marcos éticos centrados no ser humano,

	educação.	transparentes, interativos e colaborativos.
Baidoo-Anu e Ansah (2023)	Analisar o potencial do ChatGPT no ensino e aprendizado.	O ChatGPT pode facilitar a personalização do aprendizado, tutoria e geração de conteúdo, mas exige avaliação rigorosa de saídas e vieses.
Kasneci <i>et al.</i> (2023)	Discutir oportunidades e desafios de LLMs na educação.	LLMs abrem novas possibilidades de personalização, mas exigem novas competências para entender suas limitações e fragilidades (<i>unexpected brittleness</i>).
UNESCO (2023)	Fornecer diretrizes para a IA Generativa na educação e pesquisa.	A integração da IA generativa deve respeitar a autonomia humana, promover o letramento digital e mitigar riscos como vieses e <i>fake news</i> .
Al-Abdullatif (2024)	Modelar a aceitação de IA generativa por professores no Ensino Superior.	O letramento em IA, o TPACK inteligente e a confiança percebida são preditores centrais da intenção de uso contínuo de IA pelo docente.
Chiu (2024)	Propor recomendações de pesquisa para transformar o Ensino Superior com IAGen.	A transformação exige letramento digital contínuo, fomento à interdisciplinaridade e reconfiguração das metodologias de avaliação.
Kwan <i>et al.</i> (2025)	Reimaginar a Sala de Aula Invertida (<i>Flipped Classroom</i>) com IA generativa.	A IAGen permite reimaginar as interações discentes-docentes-IA e a aplicação de taxonomias educacionais em metodologias ativas.
Shi <i>et al.</i> (2025)	Investigar o impacto do letramento em IA no desempenho e	O letramento em IA e a aprendizagem autorregulada possuem relação direta com a

	bem-estar dos estudantes.	melhoria do desempenho na escrita e do bem-estar discente.
Tzirides <i>et al.</i> (2024)	Explorar o potencial de rubricas retóricas e IAs multimodais na educação.	A combinação de rubricas explícitas e IAs pode promover a reflexão crítica dos alunos sobre os limites da coautoria humano-máquina.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

4.1. Desenvolvimento de Competências e Letramento Algorítmico

Os dados indicam que a interação com a IAGen está associada ao desenvolvimento de habilidades transversais. As pesquisas analisadas relatam que o uso intencional de ferramentas generativas favorece o pensamento crítico, a capacidade de resolução de problemas, a criatividade e a autonomia dos estudantes (Deroncele-Acosta *et al.*, 2025; Shi *et al.*, 2025; Francis *et al.*, 2025).

Os estudos destacam que essa mudança ocorre à medida que o estudante deixa de ser apenas um receptor de informações e passa a atuar na validação do conteúdo. Práticas pedagógicas que utilizam rubricas claras para avaliar o material gerado por IA mostraram-se eficazes para estimular a reflexão metacognitiva, ajudando os alunos a reconhecer os limites operacionais dos algoritmos (Tzirides *et al.*, 2024). Além disso, as investigações apontam que o letramento em IA atua como um fator moderador no engajamento: alunos com maior proficiência nesse letramento apresentam melhor desempenho na escrita acadêmica e relatam maior bem-estar em ambientes virtuais de aprendizagem (Shi *et al.*, 2025).

4.2. Integração da IAGen Às Metodologias Ativas

A relação entre as metodologias ativas e a IAGen foi o tema mais frequente no *corpus* analisado. As evidências mostram que estratégias centradas no estudante, como a Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), são as mais associadas ao uso de assistentes inteligentes, seja na curadoria de conteúdo pré-aula ou na simulação de cenários complexos (Kwan *et al.*, 2025; Diraco *et al.*, 2024; Pahi *et al.*, 2024).

Ensaio controlados randomizados indicam que o uso de tutores baseados em IA resultou em taxas de retenção de conhecimento e motivação superiores às observadas no ensino ativo tradicional sem mediação tecnológica (Kestin *et al.*, 2025). Esse desempenho foi favorecido pela capacidade da IA de gerar materiais adaptados aos diferentes perfis de estudantes, apoiando o estudo autônomo e contínuo (Aluko *et al.*, 2025).

4.3. Desafios Operacionais e Lacunas de Pesquisa (Research Gaps)

Apesar dos resultados positivos em relação ao engajamento, a revisão identificou diversos obstáculos operacionais e éticos. Os estudos indicam que os softwares atuais de detecção de textos gerados por IA apresentam altas taxas de falsos positivos e negativos, o que limita a eficácia de políticas institucionais baseadas exclusivamente em métodos punitivos ou de varredura automatizada de plágio (Farrelly; Baker, 2023; Monib *et al.*, 2024).

Outro aspecto destacado nas pesquisas refere-se à percepção dos usuários. Os dados revelam um “hiato geracional da IA” (*AI generation gap*), caracterizado pela maior facilidade dos estudantes da Geração Z na adoção dessas ferramentas em comparação aos

docentes das gerações X e *Millennials* (Chan; Lee, 2023). Contudo, mesmo reconhecendo os benefícios, os estudantes mapeados nas pesquisas expressam preocupações reais com a precisão das informações, a equidade no acesso e a integridade acadêmica (Chan; Hu, 2023).

Por fim, a análise evidenciou lacunas na literatura (*research gaps*). Os estudos empíricos sobre competências transversais concentram-se no ensino presencial e remoto tradicional. Constatou-se uma falta de pesquisas que relacionem o engajamento discente aos programas de formação de professores, bem como uma escassez de estudos longitudinais sobre os impactos a longo prazo dos sistemas de avaliação mediados por IA (Yan *et al.*, 2025).

Para sistematizar os achados da revisão, o Quadro 2 compila as principais ferramentas de IAGen identificadas, suas respectivas aplicações nas metodologias ativas e a dimensão do letramento digital desenvolvida.

Quadro 2: Síntese da integração entre IAGen, Metodologias Ativas e Letramento Digital

Eixo de Inovação	Estratégia de Metodologia Ativa	Ferramentas de IA (Exemplos)	Dimensão Desenvolvida do Letramento Digital	Autores de Referência no <i>Corpus</i>
Curadoria e Personalização	Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom)	ChatGPT, Perplexity, Claude	Letramento Crítico e Informacional: validação de fontes e identificação de vieses ou “alucinações”	Kwan <i>et al.</i> (2025); Diraco <i>et al.</i> (2024)

			na etapa pré-aula	
Resolução de Problemas	Aprendizado Baseado em Problemas (PBL)	Gemini, Consensus, Elicit	Letramento Estratégico: formulação de <i>prompts</i> complexos para simulação de cenários reais, validação de hipóteses e tomada de decisão	Pahi <i>et al.</i> (2024); Kestin <i>et al.</i> (2025)
Produção Autoral e Engajamento	Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)	Midjourney, Canva Magic, Copilot	Letramento Multimodal e Ético: reflexão crítica sobre direitos autorais, ética e limites da coautoria humano-máquina	Tzirides <i>et al.</i> (2024); Monzon e Hays (2024)

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base nos dados da revisão sistemática.

A compilação desses dados atesta que as ferramentas de IAGen atuam como mediadoras cognitivas eficientes sempre que o design instrucional resguarda o protagonismo discente e fomenta abordagens profundas de aprendizagem.

5. DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão indicam que a integração da IAGen com o letramento digital é um fator central para a inovação pedagógica

no Ensino Superior. A análise evidencia que as metodologias ativas, quando bem estruturadas, oferecem o suporte necessário para mediar o uso das tecnologias digitais, transformando o risco de passividade dos estudantes em engajamento e autonomia cognitiva.

Ao relacionar essas evidências com o referencial teórico, constata-se que a mudança do letramento digital operacional para uma abordagem crítica e algorítmica alinha-se aos pressupostos de Buckingham (2010), que entende o letramento como uma prática social e analítica. O perfil de "curador de inteligência", discutido na literatura atual, requer a habilidade de formular comandos (*prompts*) que mobilizem o pensamento de ordem superior. Essa competência analítica torna-se indispensável devido à instabilidade dos Grandes Modelos de Linguagem (LLMs), cujas limitações técnicas e tendência a alucinações factuais exigem verificação humana constante para manter a integridade acadêmica (Kasneci *et al.*, 2023; Shi *et al.*, 2025; Yan *et al.*, 2024).

A articulação observada entre a IAGen e abordagens como a Sala de Aula Invertida e o PBL ressignifica as dinâmicas propostas por Bergmann e Sams (2012) e Hmelo-Silver (2004). O uso da IA como tutor personalizado antes da aula ou como um interlocutor em simulações otimiza o tempo presencial, liberando o professor e os alunos para discussões conceituais mais aprofundadas. Como apontam os ensaios controlados de Kestin *et al.* (2025), os índices de motivação e retenção de conhecimento superam os métodos ativos tradicionais (não mediados), desde que a tecnologia esteja subordinada ao planejamento pedagógico e não somente à conveniência instrumental (Ruiz-Rojas *et al.*, 2023; Qian, 2025).

Em contrapartida, as preocupações com a falta de transparência dos critérios algorítmicos dialogam com as ressalvas de Selwyn (2016) sobre o risco de homogeneização epistêmica e perda de autonomia frente aos avanços das plataformas comerciais de educação (*EdTechs*). Esse cenário é agravado pelo hiato geracional da IA (*AI generation gap*): a adoção rápida da tecnologia pelos estudantes da Geração Z supera e destoa do ritmo de apropriação pelos professores (Chan; Lee, 2023). A literatura indica que a solução para essa disparidade não está em medidas punitivas ou no uso de detectores de plágio, cujas taxas de erro são elevadas, mas no desenvolvimento do TPACK e na promoção da segurança técnica e pedagógica do corpo docente (Farrelly; Baker, 2023; Al-Abdullatif, 2024).

Os dados desta revisão confirmam que a inovação pedagógica não provém da ferramenta tecnológica em si, mas da consistência do desenho didático e da valorização da autonomia humana. Em consonância com Kenski (2012), o professor deixa de atuar apenas como transmissor de informações para assumir a organização dos percursos de aprendizagem. Com a automação da produção textual, a essência do ato educativo permanece relacional e política (Selwyn, 2019). Portanto, a IA deve atuar como um recurso complementar às capacidades cognitivas, preservando a autoria, o senso crítico e o papel mediador do docente no Ensino Superior.

A análise articulada do material selecionado permite classificar o grau de convergência e o peso científico das principais constatações identificadas na literatura contemporânea. O Quadro 3 sistematiza essas variáveis, relacionando as afirmações centrais extraídas do *corpus* à força de suas evidências e à sua respectiva fundamentação empírica.

Quadro 3: Síntese das afirmações centrais e força das evidências identificadas no *corpus*.

Afirmação Central	Evidência	Fundamentação Empírica	Referências no <i>Corpus</i>
A integração crítica da IAG desenvolve competências transversais (pensamento crítico, criatividade, ética)	Forte	Revisões sistemáticas identificam múltiplas competências promovidas pela adoção intencional da IAGen	(Deroncele-Acosta et al.,2025; Shi et al.,2025; Francis et al., 2025)
Metodologias ativas mediadas por IA aumentam o engajamento, a disciplina e a autonomia discente	Forte	Estudos experimentais mostram ganhos estatisticamente significativos de motivação e desempenho com tutores baseados em IA	(Diraco et al.,2024; Kestin et al., 2025)
Políticas institucionais claras são essenciais para uso ético e sustentável da IAGen	Forte	Consenso robusto entre estudos sobre a necessidade urgente de diretrizes institucionais e formação docente contínua	(Chiu, 2024; Cordero et al., 2024)
A dependência excessiva pode comprometer habilidades cognitivas superiores	Moderada	Estudos alertam para os riscos à autonomia intelectual caso ocorra a delegação cognitiva sem mediação pedagógica adequada	(Yan et al.,2024; Shi et al.,2025)

Ferramentas atuais não detectam com precisão textos gerados por IA	Moderada	Revisões apontam altas taxas de falsos positivos e negativos nos softwares detectores de plágio automatizado	(Farrelly & Baker, 2023; Monib et al.,2024)
Há carência de avaliações longitudinais dos impactos cognitivos da IAGen	Moderada	Poucos estudos acompanham os efeitos prolongados ou as mudanças profundas a longo prazo nas práticas pedagógicas	(Yan et al.,2025)

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), a partir da extração de dados da revisão sistemática.

A sistematização desses dados indica que os pontos de maior consenso na comunidade científica estão diretamente vinculados à necessidade de governança e planejamento institucional. Por outro lado, as limitações apontadas em aspectos críticos, como a falibilidade dos softwares de detecção de plágio e a escassez de estudos longitudinais, demonstram que a incorporação da tecnologia nas universidades ainda demanda validação contínua. Compreender esse panorama de forças e restrições estabelece as bases necessárias para delimitar o alcance desta pesquisa e suas implicações práticas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão sistemática permitiu analisar as relações entre a IAGen e as metodologias ativas no Ensino Superior, evidenciando que a inovação pedagógica depende de planejamento instrucional e institucional, superando visões puramente instrumentais da

tecnologia. Os dados analisados indicam que o desenvolvimento do letramento digital associado a ferramentas inteligentes exige diretrizes claras para resguardar a integridade acadêmica e a autonomia dos estudantes.

Quanto à primeira questão de pesquisa, sobre as ferramentas e estratégias didáticas, as evidências apontam que o uso de modelos de linguagem e assistentes de curadoria em práticas como o PBL e a Sala de Aula Invertida auxilia na personalização do ensino e na resolução de problemas complexos. Contudo, essa integração depende da atuação direta do docente na mediação pedagógica, de modo que a tecnologia funcione como suporte e não como substituta das interações no ambiente universitário.

No que diz respeito à evolução do letramento digital diante da automação algorítmica, conclui-se que o conceito migrou da destreza operacional para uma perspectiva crítica. A proficiência acadêmica passa a exigir que o estudante saiba formular comandos (*prompts*) adequados, validar a fidedignidade dos conteúdos gerados sinteticamente e reconhecer as implicações éticas de transferir etapas do trabalho intelectual para os sistemas automatizados.

Em relação aos desafios éticos e à autonomia discente, o principal risco identificado na literatura consiste na perda de protagonismo do estudante caso a IA seja adotada de maneira passiva. Preservar a autoria e a capacidade de reflexão crítica constitui o principal desafio para os desenhos didáticos contemporâneos, demandando a reconfiguração dos processos avaliativos para focar no percurso de construção do pensamento.

Como contribuição teórica, o estudo oferece uma síntese que articula as dimensões do letramento digital às ferramentas generativas, servindo de subsídio para a organização curricular e programas de formação de professores. Entre as limitações da pesquisa, destaca-se o caráter temporal dos dados frente à velocidade de atualização tecnológica. A partir das lacunas identificadas na literatura revisada, com ênfase na escassez de estudos sobre avaliação inovadora e sistemas automatizados no ensino remoto e na formação docente, propõe-se uma agenda de investigações futuras.

Recomenda-se o desenvolvimento de pesquisas empíricas longitudinais para acompanhar os impactos cognitivos e metacognitivos do uso continuado da IAGen na autonomia intelectual dos alunos. Também se faz necessário investigar a eficácia de ações de formação continuada para docentes voltadas ao letramento algorítmico, visando reduzir a distância na apropriação tecnológica entre professores e estudantes. Por fim, sugere-se a realização de análises comparativas sobre o engajamento estudantil mediado por IA entre as modalidades presencial e a distância. A inteligência artificial constitui um recurso auxiliar, reafirmando que o processo educativo fundamenta-se essencialmente nas interações humanas, relacionais e políticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMAKIS, M.; RACHIOTIS, T. Artificial Intelligence in Higher Education: A State-of-the-Art Overview of Pedagogical Integrity, Artificial Intelligence Literacy, and Policy Integration. **Encyclopedia**, v. 5, n. 4, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.3390/encyclopedia5040180>. Acesso em 10 jan. 2026.

AL-ABDULLATIF, A. Modeling Teachers' Acceptance of Generative Artificial Intelligence Use in Higher Education: The Role of AI Literacy, Intelligent TPACK, and Perceived Trust. **Education Sciences**, v. 14, n. 11, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.3390/educsci1411209>. Acesso em 10 jan. 2026.

ALUKO, H. *et al.* Exploring the effectiveness of AI-generated learning materials in facilitating active learning strategies and knowledge retention in higher education. **International Journal of Organizational Analysis**, v. 34, n. 4, p. 1243-1267, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.1108/ijoa-07-2024-4632>. Acesso em 10 jan. 2026.

BAHROUN, Z. *et al.* Transforming Education: A Comprehensive Review of Generative Artificial Intelligence in Educational Settings through Bibliometric and Content Analysis. **Sustainability**, 2023. Disponível em <https://doi.org/10.3390/su151712983>. Acesso em 10 jan. 2026.

BAIDOO-ANU, D.; ANSAH, L. O. Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. **Journal of AI**, v. 15, n. 17, p. 52-62, 2023. DOI: 10.61969/jai.1337500. Disponível em <https://www.sthembrasil.com/wp-content/uploads/2025/02/sthem-ia-01-david-baidoo-anu-leticia-owusu-ansah-education-in-the-era-of-generative-artificial-intelligence-2023.pdf>. Acesso em 10 jan. 2026.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016. Disponível em <https://madmunifacs.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/08/anc3allise-de-contec3bado-laurence-bardin.pdf>. Acesso em 10 jan. 2026.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip your classroom:** reach every student in every class every day. Eugene: ISTE, 2012. ISBN: 978-1564843159. Disponível em <https://blog.dilab.uni-passau.de/wp-content/uploads/2021/06/Bergmann-Sams-2012-Flip-your-classroom-Reach-every-student-in-every-class-every-day.pdf>. Acesso em 10 jan. 2026.

BUCKINGHAM, D. **Beyond Technology:** Children's Learning in the Age of Digital Culture. Polity Press, 2007.

CHAN, C.; HU, W. Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 20, n.43, 2023. Disponível em <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>. Acesso em 10 jan. 2026.

CHAN, C.; LEE, K. The AI generation gap: Are Gen Z students more interested in adopting generative AI such as ChatGPT in teaching and learning than their Gen X and millennial generation teachers?. **Smart Learning Environments**, v. 10, n. 60, p. 1-23, 2023. Disponível em <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00269-3>. Acesso em 10 jan. 2026.

CHIU, T. Future research recommendations for transforming higher education with generative AI. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 6, 100197, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100197>. Acesso em 10 jan. 2026.

CORDERO, J. *et al.* Integration of Generative Artificial Intelligence in Higher Education: Best Practices. **Education Sciences**, v. 15, n. 1, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.3390/educsci15010032>. Acesso em 10 jan. 2026.

DERONCELE-ACOSTA, Á. *et al.* Generative Artificial Intelligence and Transversal Competencies in Higher Education: A Systematic Review. **Applied System Innovation**, v. 8, n. 3, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.3390/asi8030083>. Acesso em 10 jan. 2026.

DIRACO, G. *et al.* Harnessing Generative Artificial Intelligence for Digital Literacy Innovation: A Comparative Study between Early Childhood Education and Computer Science Undergraduates. **AI**, v. 5, n. 3, p. 1427-1445, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.3390/ai5030068>. Acesso em 10 jan. 2026.

ESHET-ALKALAI, Y. Digital literacy: a conceptual framework for survival skills in the digital era. **Journal of Educational Multimedia and Hypermedia**, v. 13, n. 1, p. 93-106, 2004. Disponível em: https://www.uwyo.edu/wsup/_files/docs/transitions/english/combined_2016/digital_literacy_yoram_eshet-alkalai.pdf. Acesso em 10 jan. 2026.

FARRELLY, T.; BAKER, N. Generative Artificial Intelligence: Implications and Considerations for Higher Education Practice. **Education Sciences**, v.13, n. 11, 2023. Disponível em <https://doi.org/10.3390/educsci13111109>. Acesso em 10 jan. 2026.

FERRARI, A. Digital competence in practice: an analysis of frameworks. Sevilha: European Commission. **JRC Technical Reports**, 2012. DOI: 10.2791/82116. Disponível em https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC68116/finalcsreport_pdfparaweb.pdf. Acesso em 10 jan. 2026.

FRANCIS, N.; JONES, S.; SMITH, D. Generative AI in Higher Education: Balancing Innovation and Integrity. **British Journal of Biomedical**

Science, v. 81, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.3389/bjbs.2024.14048>. Acesso em 10 jan. 2026.

GARCÍA-LÓPEZ, I.; TRUJILLO-LIÑÁN, L. Ethical and regulatory challenges of Generative AI in education: a systematic review. **Frontiers in Education**, v.29, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1565938>. Acesso em 10 jan. 2026.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GUETTALA, M. *et al.* Generative Artificial Intelligence in Education:Advancing Adaptive and Personalized Learning. **Acta Informatica Pragensia**, v. 13, n. 3, p. 460-489, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.18267/j.aip.235>. Acesso em 10 jan. 2026.

HAROUD, S.; SAQRI, N. Generative AI in Higher Education: Teachers' and Students' Perspectives on Support,Replacement, and Digital Literacy. **Education Sciences**, v. 15, n. 4, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.3390/educsci15040396>. Acesso em 10 jan. 2026.

HMELO-SILVER, C. E. Problem-based learning: what and how do students learn? **Educational Psychology Review**, v. 16, n. 3, p. 235-266, 2004. DOI: 10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3. Disponível em <https://docdrop.org/static/drop-pdf/Hmelo-Silver2004-ZZaX8.pdf>. Acesso em 10 jan. 2026.

HOLMES, W. *et al.* Ethics of AI in education: towards a community-wide framework. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, v. 32, p. 504-526, 2022. DOI: 10.1007/s40593-021-00295-4. Disponível em <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40593-021-00239-1.pdf>. Acesso em 10 jan. 2026.

KASNECI, E. *et al.* ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. **Learning and Individual Differences**, v. 103, 2023. DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274. Disponível em <https://opus.bibliothek.uni-augsburg.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/109030/file/109030.pdf>. Acesso em 10 jan. 2026.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

KESTIN, G. *et al.* AI tutoring out performs in-class active learning: an RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting. **Scientific Reports**, v. 15, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.1038/s41598-025-97652-6>. Acesso em 10 jan. 2026.

KURTZ, G. *et al.* Strategies for Integrating Generative AI into Higher Education: Navigating Challenges and Leveraging Opportunities. **Education Sciences**, v. 14, n. 5, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.3390/educsci14050503>. Acesso em 10 jan. 2026.

KWAN, P. *et al.* Reimagining Flipped Learning via Bloom's Taxonomy and Student-Teacher-GenAI Interactions. **Education Sciences**, v. 15, n. 4, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.3390/educsci15040465>. Acesso em 10 jan. 2026.

LIM, W. *et al.* Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. **The International Journal of Management Education**, v. 21, n. 2, 2023. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>. Acesso em 10 jan. 2026.

LONG, D.; MAGERKO, B. What is AI literacy? Competencies and design considerations. In: **CHI '20: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. Nova York: ACM, 2020. DOI: 10.1145/3313831.3376727. Disponível em https://www.computacional.com.br/ia/publicacoes_relevantes/Artigos_e_ebooks/Long%20-%20What%20is%20AI%20Literacy.pdf. Acesso em 10 jan. 2026.

MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Medicine**, v. 6, n. 7, 2009. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000097. Disponível em <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1000097>. Acesso em 10 jan. 2026.

MONIB, W. *et al.* Generative AI and future education: a review, theoretical validation, and authors' perspective on challenges and solutions. **PeerJ Computer Science**, v. 10, e2105, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2105>. Acesso em 10 jan. 2026.

MONZON, N.; HAYS, F. Leveraging Generative Artificial Intelligence to Improve Motivation and Retrieval in Higher Education Learners. **JMIR Medical Education**, v. 11, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.2196/59210>. Acesso em 10 jan. 2026.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Papirus Editora, 2014.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2017.

MUÑOZ, J. *et al.* GenAI as a cognitive mediator: a critical-constructivist inquiry into computational thinking in pre-university education. **Frontiers in Education**, v. 10, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1597249>. Acesso em 10 jan. 2026.

NAAMATI-SCHNEIDER, L.; ALT, D. Beyond digital literacy: The era of AI-powered assistants and evolving user skills. **Education and Information Technologies**, 29, p. 21263-21293, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12694-z>. Acesso em 10 jan. 2026.

PAGE, M. J. *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Rev Panam Salud Publica**, v. 46, e112, 2022. DOI: 10.26633/RPSP.2022.112. Disponível em <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9798848/pdf/rpsp-46-e112.pdf>. Acesso em 10 jan. 2026.

PAHI, K. *et al.* Enhancing Active Learning through Collaboration Between Human Teachers and Generative AI. **Computers and Education Open**, v. 6, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100183>. Acesso em 10 jan. 2026.

QIAN, Y. Pedagogical Applications of Generative AI in Higher Education: A Systematic Review of the Field. **TechTrends**, v. 69, p. 1105-1120, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01100-1>. Acesso em 10 jan. 2026.

RUIZ-ROJAS, L. *et al.* Empowering Education With Generative Artificial Intelligence Tools: Approach with an Instructional Design Matrix. **Sustainability**, v. 15, n. 15, 2023. Disponível em <https://doi.org/10.3390/su15151524>. Acesso em 10 jan. 2026.

SELWYN, N. Degrees of Digital Division: Reconsidering Digital Inequalities and Contemporary Higher Education. **Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)**, v. 7, n. 1, p. 29-39, 2010. Disponível em <https://www.redalyc.org/pdf/780/78012953011.pdf>. Acesso em 10 jan. 2026.

SELWYN, N. **Education and Technology: Key Issues and Debates**. New York: Continuum, 2016.

SELWYN, N. **Should robots replace teachers?: AI and the future of education**. Edição para Kindle. Cambridge: Polity Press, 2019.

SHI, J.; LIU, W.; HU, K. Exploring How AI Literacy and Self-Regulated Learning Relate to Student Writing Performance and Well-Being in Generative AI-Supported Higher Education. **Behavioral Sciences**, v. 15, n. 5, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.3390/bs15050705>. Acesso em 10 jan. 2026.

TZIRIDES, A. *et al.* Combining Human and Artificial Intelligence for Enhanced AI Literacy in Higher Education. **Computers and Education Open**, v. 6, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100184>. Acesso em 10 jan. 2026.

UNESCO. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>. Acesso em 10 jan. 2026.

WANG, N.; WANG, X.; SU, Y. Critical analysis of the technological affordances, challenges and future directions of Generative AI in education: a systematic review. **Asia Pacific Journal of Education**, v.

44, p. 139-155, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2305156>. Acesso em 10 jan. 2026.

YAN, L. *et al.* Promises and challenges of generative artificial intelligence for human learning. **Nature Human Behaviour**, v. 8, p.1839-1850, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.1038/s41562-024-02004-5>. Acesso em 10 jan. 2026.

YAN, L. *et al.* Beyond efficiency: Empirical insights degenerative AI's impact on cognition, metacognition and epistemic agency in learning. **British Journal of Educational Technology**, v. 56, p. 1675-1685, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.1111/bjet.70000>. Acesso em 10 jan. 2026.

YANG, Y. *et al.* From surface to deep learning approaches with Generative AI in higher education: an analytical framework of student agency. **Studies in Higher Education**, v. 49, p. 817-830, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2327003>. Acesso em 10 jan. 2026.

YASEEN, H.*et al.* The Impact of Adaptive Learning Technologies, Personalized Feedback, and Interactive AI Tools on Student Engagement: The Moderating Role of Digital Literacy. **Sustainability**, v. 17, n. 3, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.3390/su17031133>. Acesso em 10 jan. 2026.

YUSUF, A.; PERVIN, N.; ROMÁN-GONZÁLEZ, M. Generative AI and the future of higher education: a threat to academic integrity or reformation? Evidence from multicultural perspectives. **International Journal of Educational Technology in Higher**

Education, v. 21, n. 21, p. 1-29, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00453-6>. Acesso em 10 jan. 2026.

ZAWACKI-RICHTER, O. *et al.* Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 16, n. 39, 2019. DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0. Disponível em <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s41239-019-0171-0.pdf>. Acesso em 10 jan. 2026.

¹ Doutor em Administração (UNIGRANRIO). Universidade do Grande Rio - Rio de Janeiro-RJ, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7891715068972543>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0304-2014>

² Mestre em Computação Aplicada (UEFS). Universidade Estadual de Feira de Santana - Feira de Santana-BA, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0184097315948425>. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1620-3117>

³ Mestranda em Ciências da Propriedade Intelectual (UFS). Universidade Federal de Sergipe - Aracaju-SE, Brasil E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5532439355275679>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6788-4088>

⁴ Mestre em Tecnologias Emergentes em Educação Must University - Florida, USA E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5330942867531101>

⁵ Mestre em Administração (UFF). Universidade Federal Fluminense - Niterói-RJ, Brasil E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9061638125564622>. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6811-121X>

⁶ Mestrando em Ensino de Física (PPGPROFIS/UNIFESSPA). Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - Marabá-PA, Brasil E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/31408107572857911>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4474-0970>

⁷ Mestre em Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido (UNIVASF). Universidade Federal do Vale do São Francisco - Petrolina-PE, Brasil E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6662813832734465>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1564-6667>

⁸ Mestre em Tecnologias Emergentes na Educação (Must/UNICID). Universidade Federal de Alagoas - Maceió-AL, Brasil E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1994123477233997>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8832-1682>