RIBEIRO, Bruno Cesar; LEMES, David de Oliveira. Integração da inteligência artificial generativa a metodologias ativas no ensino superior: uma revisão de escopo. *TECCOGS — Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*, n. 32, p. 136-158, 2025.

Recebido em: 3 dez. 2024
Aprovado em: 23 dez. 2024

dx.doi.org/10.23925/1984-3585.2025i32p136-158

Lincensed under CC BY 4.0

Integração da inteligência artificial generativa a metodologias ativas no ensino superior: uma revisão de escopo

Bruno Cesar Ribeiro[1],

David de Oliveira Lemes[2]

Resumo: A inteligência artificial generativa (IAGen) ganhou destaque a partir de 2022 com o lançamento do ChatGPT, cuja rápida adoção impulsionou debates educacionais. Este estudo realizou uma revisão de escopo, para mapear estudos recentes sobre o tema. Foram incluídos 23 estudos após um processo de busca e triagem em bases indexadas. O objetivo geral foi mapear de que forma a inteligência artificial generativa tem sido incorporada a metodologias ativas no ensino superior. Os resultados indicam predominância de práticas como gamificação, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem em times e sala de aula invertida, apoiadas principalmente pelo uso do ChatGPT. Os efeitos observados incluem aumento de motivação, participação e interação entre estudantes, além de melhorias de desempenho acadêmico e desenvolvimento de competências técnicas, com elevada aceitação discente. Contudo, temas relacionados a ética e equidade foram pouco aprofundados, destacando riscos de dependência tecnológica, reprodução de vieses e desigualdade de acesso. As limitações metodológicas recorrentes envolvem amostras reduzidas, intervenções de curta duração e insuficiente formação docente. Conclui-se que a associação entre IAGen e metodologias ativas apresenta potencial pedagógico, mas sua consolidação demanda pesquisas comparativas e longitudinais, políticas institucionais de uso responsável e programas de capacitação que promovam análise crítica dos outputs e diretrizes éticas para assegurar práticas sustentáveis no ensino superior.

Palavras-chave: Inteligência Artificial Generativa; Metodologias Ativas; inovação pedagógica; competências digitais; Ensino Superior.

1 Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD/PUC-SP). Bolsista CAPES. Pesquisador nas áreas de inteligência artificial aplicada à educação e metodologias ativas. Atua como professor universitário e consultor na implementação de estratégias de aprendizagem e formação docente voltadas ao desenvolvimento de competências digitais no ensino superior. E-mail: ribeiro.brunoc@hotmail.com.

2 Doutor em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD/PUC-SP). Professor e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD/PUC-SP). Desenvolve pesquisas em educação, inteligência artificial e design digital. E-mail: dolemes@gmail.com.

Integration of generative artificial intelligence into active methodologies in higher education: a general review

Abstract: Generative artificial intelligence (GenAI) gained prominence from 2022 onward with the launch of ChatGPT, whose rapid adoption intensified educational debates. This study conducted a scoping review to map recent research on the topic. A total of 23 studies were included after a systematic search and screening process in indexed databases. The general objective was to identify how generative artificial intelligence has been incorporated into active learning methodologies in higher education. The results indicate a predominance of practices such as gamification, project-based learning, team-based learning, and flipped classroom approaches, supported mainly using ChatGPT. The observed effects include increased student motivation, participation, and interaction, as well as improvements in academic performance and technical skill development, with high levels of student acceptance. However, issues related to ethics and equity were only minimally addressed, highlighting risks such as technological dependency, bias reproduction, and unequal access. Common methodological limitations include small sample sizes, short intervention periods, and insufficient teacher training. It is concluded that the integration of GenAI and active learning methodologies shows pedagogical potential, but its consolidation requires comparative and longitudinal studies, institutional policies for responsible use, and faculty development programs that foster critical analysis of AI outputs and clear ethical guidelines to ensure sustainable practices in higher education.

Keywords: Generative artificial intelligence; active learning; pedagogical innovation; digital competencies; higher education.

Introdução

A inteligência artificial generativa (IAGen) ganhou projeção significativa no final de 2022, quando o lançamento do ChatGPT representou uma inflexão no desenvolvimento tecnológico e social dessas ferramentas. O relatório "Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa", publicado pela UNESCO (2024, p. 5), aponta que o ChatGPT se consolidou como "o aplicativo de crescimento mais rápido da história". Nesse mesmo sentido, Krause, Panchal e Ubhe (2025) ressaltam que a rápida difusão dessa tecnologia pode ser exemplificada pelo alcance de aproximadamente 100 milhões de usuários ativos em apenas dois meses, registrando ainda cerca de 10 milhões de consultas diárias.

Tal expansão acelerada se deve, em grande medida, à capacidade da IAGen de simular funções cognitivas humanas por meio da produção de textos, imagens, vídeos, músicas e códigos de software. Esse avanço não apenas favoreceu uma ampla adoção global, mas também desencadeou intensos debates acerca de seu potencial de aplicação e dos riscos associados, especialmente no campo educacional, em que o uso dessas ferramentas levanta discussões sobre inovação pedagógica, equidade e ética no processo de ensino-aprendizagem (UNESCO, 2024). Assim, o diálogo entre os dados confirma que a verdadeira ruptura ocorreu quando a acessibilidade foi democratizada, ampliando tanto o entusiasmo quanto as preocupações em torno da tecnologia.

No contexto educacional, o impacto foi imediato. Inicialmente, emergiram preocupações de que estudantes utilizassem tais ferramentas para trapacear, ameaçando a credibilidade de avaliações e certificações. Entretanto, algumas instituições optaram por uma postura mais progressista, compreendendo que, em vez de restringir o uso, seria necessário orientar estudantes e professores no desenvolvimento de práticas eficazes, éticas e transparentes. Esse cenário de cautela ilustra que a chegada da IAGen foi recebida tanto com reservas quanto como oportunidade de renovação pedagógica (UNESCO, 2024).

As metodologias ativas se consolidaram como um movimento pedagógico que busca superar a centralidade do professor transmissor, colocando o estudante no papel de protagonista do processo de aprendizagem. Para Mattar (2017, p. 22), essas metodologias "convidam o aluno a abandonar sua posição receptiva e a participar do processo de aprendizagem por novas e diferentes perspectivas, como decisor, criador, jogador, professor, ator, pesquisador e assim por diante; de alguma maneira, ele deixa de ser aluno".

Entretanto, os impactos da IAGen não se restringem a ganhos pedagógicos ou técnicos, pois também levantam preocupações relevantes. Krause, Panchal e Ubhe (2025) alertam que o plágio figura entre os principais riscos, já que estudantes podem entregar trabalhos produzidos por ferramentas de IAGen sem atribuição adequada ou elaboração original, o que compromete a integridade acadêmica e o desenvolvimento de habilidades críticas. Esses autores defendem, ainda, a necessidade de políticas institucionais rigorosas, iniciativas educativas e salvaguardas tecnológicas para mitigar os efeitos negativos da dependência excessiva de respostas automatizadas.

No debate acadêmico recente, especialmente no contexto brasileiro, a reflexão sobre o uso da Inteligência Artificial Generativa na educação foi aprofundada pela edição n. 28 da revista TECCOGS – *Manual Ético para o Uso da Inteligência Artificial Generativa* (2023), a qual reúne contribuições que problematizam o papel da IA em ambientes formativos. Santaella (2023) argumenta que a expansão dos modelos generativos constitui não apenas um avanço tecnológico, mas uma transformação cognitiva que exige novos enquadramentos éticos institucionais. Hessel e Lemes (2023), ao discutirem a criatividade algorítmica, tensionam fronteiras entre autoria humana e produção automatizada, destacando a necessidade de letramento crítico para que docentes compreendam as mediações cognitivas envolvidas. Viegas (2023) aponta que o ensino superior se encontra em um processo de metamorfose diante da ubiquidade da IA, demandando políticas e diretrizes institucionais que garantam equidade, transparência e responsabilidade. Complementarmente, Fonseca e Campíglia (2023) defendem um design pedagógico ético, orientado à coautoria entre estudantes e tecnologias, conceito que se articula diretamente aos princípios das metodologias ativas. Assim, o conjunto dessas obras fortalece a relevância da presente investigação ao evidenciar que a integração entre IAGen e práticas pedagógicas não pode prescindir de fundamentos éticos, epistemológicos e institucionais claros.

Nesse contexto, a aproximação entre a IAGen e as metodologias ativas ganha relevância. Enquanto a primeira amplia o acesso à informação e oferece recursos de personalização e feedback em tempo real, as segundas fornecem a base pedagógica necessária para transformar tais recursos em experiências de aprendizagem significativas. A integração entre tecnologia e prática pedagógica ativa permite que a IAGen deixe de ser apenas uma ferramenta de produção automatizada e se torne um elemento capaz de fortalecer o protagonismo discente, a colaboração e o

desenvolvimento de competências críticas no ensino superior. Diante do crescimento recente da inteligência artificial generativa e de sua inserção em práticas educacionais, torna-se necessário compreender como essa tecnologia tem sido integrada a metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior e de que modo tais integrações foram documentadas na literatura científica entre 2020 e 2025.

O objetivo geral desta pesquisa é mapear de que forma a inteligência artificial generativa tem sido incorporada a metodologias ativas no ensino superior. Para alcançar esse propósito, busca-se caracterizar o panorama científico da área, sistematizar as metodologias ativas e as ferramentas de inteligência artificial utilizadas, analisar os efeitos relatados em termos de engajamento, desempenho acadêmico, percepção e autoeficácia, bem como aspectos éticos e de equidade, além de identificar limitações metodológicas que afetam a generalização dos resultados. Por fim, pretende-se apontar recomendações práticas para a adoção pedagógica da IAGen em ciclos de aprendizagem ativa e indicar lacunas que orientem futuras agendas de pesquisa.

Este artigo foi organizado em três seções principais. Em materiais e métodos, são descritos os procedimentos utilizados para a realização da pesquisa, incluindo critérios de seleção e etapas de análise dos estudos. Na seção *Resultados e Discussão*, apresentam-se as evidências encontradas, relacionando-as às práticas de integração da inteligência artificial generativa às metodologias ativas no ensino superior, bem como reflexões sobre seus potenciais e limitações. Por fim, em *Considerações Finais*, sintetizam-se os principais achados, destacando contribuições, desafios e perspectivas para futuras investigações sobre o tema.

Materiais e métodos

O presente estudo assume uma natureza exploratória, qualitativa e documental, sendo sustentado por revisão bibliográfica e por buscas sistemáticas em bases indexadas. Optou-se pela realização de uma revisão de escopo, compreendida, conforme Vosgerau e Romanowski (2014) e Paré *et al.* (2015), como um procedimento voltado ao mapeamento da produção científica existente e à síntese do conhecimento acumulado sobre determinado tema, possibilitando uma visão ampla e estruturada do campo, bem como a indicação de direções futuras para novas investigações. Esta revisão de escopo foi conduzida conforme a metodologia do Joanna Briggs Institute (JBI), com relato alinhado ao PRISMA-ScR, visando mapear conceitos e identificar lacunas de conhecimento (Aromataris *et al.*, 2024).

A estratégia de busca seguiu o procedimento em três etapas recomendado pelo JBI: (1) busca preliminar para identificação de termos e descritores; (2) busca completa nas bases selecionadas; e (3) busca manual nas referências dos estudos incluídos. A busca completa foi realizada em 21 de agosto de 2025, nas bases Scopus, Web of Science, SciELO e Google Scholar, sem restrição de idioma, empregando combinações booleanas previamente definidas. O Quadro 2 a seguir consolida essas definições operacionais.

Quadro 1: Protocolo de pesquisa (decisões operacionais)

Etapas do Protocolo	Definições
Questão de pesquisa	Quais práticas de integração da inteligência artificial generativa em metodologias ativas têm sido documentadas no ensino superior (2020–2025)?
Tipos de estudo	Artigos de periódicos revisados por pares.
Bases de busca	Scopus; Web of Science; SciELO; Google Scholar.
Data das buscas	21/08/2025.
Período	2020–2025.
Idiomas	Todos os idiomas
Estratégia de busca (bases indexadas)	(“generative artificial intelligence” OR “artificial intelligence” OR “generative AIs” OR “generative AI” OR “chatgpt” OR “gpt”) AND (“active learning” OR “active methodology” OR “active methodologies” OR “problem based learning” OR “project based learning” OR “team based learning” OR “flipped classroom” OR “peer instruction” OR “gamification” OR “game based learning” OR “design thinking” OR “case based learning” OR “challenge based learning”) AND (“higher education” OR “college” OR “university” OR “undergraduate”)
Ferramentas	Zotero (gestão e deduplicação automática) e Rayyan (triagem).

Critérios de inclusão	• Estudos empíricos ou relatos sistematizados de prática que descrevam a integração entre inteligência artificial generativa (por exemplo, ChatGPT, copilotos ou geradores de imagem, áudio e vídeo) e metodologias ativas (como sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em times, instrução pelos pares, gamificação, aprendizagem baseada em jogos, design thinking e aprendizagem baseada em casos ou desafios) no ensino superior. • Nível de ensino: graduação (universidades e faculdades). • Tipo de documento: artigos publicados em periódicos científicos revisados por pares. • Critério de acesso: disponibilidade do texto completo.
Critérios de exclusão	• Publicações não elegíveis: protocolos, editoriais, cartas, notas técnicas, revisões (sistemáticas/de escopo/narrativas), livros/capítulos, anais, teses/dissertações. • Fora do escopo: educação básica e formação corporativa não universitária. • Desalinhamento conceitual: IA não generativa ou IA-Gen sem vínculo explícito com metodologia ativa; sem foco claro no ensino superior. • Temporalidade: anteriores a 2020. • Acesso: sem texto completo. • Pertinência/integridade: desprovidos de relação com a temática, duplicados ou retratados.

Fonte: Elaboração própria.

A condução do processo envolveu deduplicação automática no Zotero, triagem em duas fases no Rayyan (títulos/resumos e texto completo) e extração padronizada por meio de formulário-piloto. Por se tratar de uma revisão de escopo, não houve avaliação crítica obrigatória dos estudos incluídos.

Na base Scopus, a busca resultou em 12 artigos identificados no campo título e 73 a partir de palavras-chave. Já na Web of Science, foram localizados 9 artigos no título e 20 em palavras-chave. Na base SciELO, a estratégia aplicada retornou 5 artigos em todos os índices. Por sua vez, no Google Scholar, a busca inicial gerou um número excessivo de resultados pouco específicos. Para refinar a precisão, optou-se pelo uso do operador *allintitle*, restringindo a recuperação a trabalhos cujo núcleo temático esti-

vesse diretamente alinhado ao objeto de investigação. Essa reformulação resultou em 16 documentos, dos quais, após a exclusão de citações, livros e anais de congresso, restaram oito publicações compatíveis com os critérios de inclusão.

No total, foram inicialmente identificados 127 registros. Após a exclusão de 59 duplicados, restaram 68 documentos únicos. A leitura de títulos e resumos reduziu o corpus a 28 artigos, dos quais 5 não puderam ser analisados integralmente devido à indisponibilidade de acesso ao texto completo. Dessa forma, o corpus final da revisão foi composto por 23 artigos, que subsidiaram a análise apresentada neste estudo. O processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos está sintetizado no fluxograma apresentado na Figura 1.

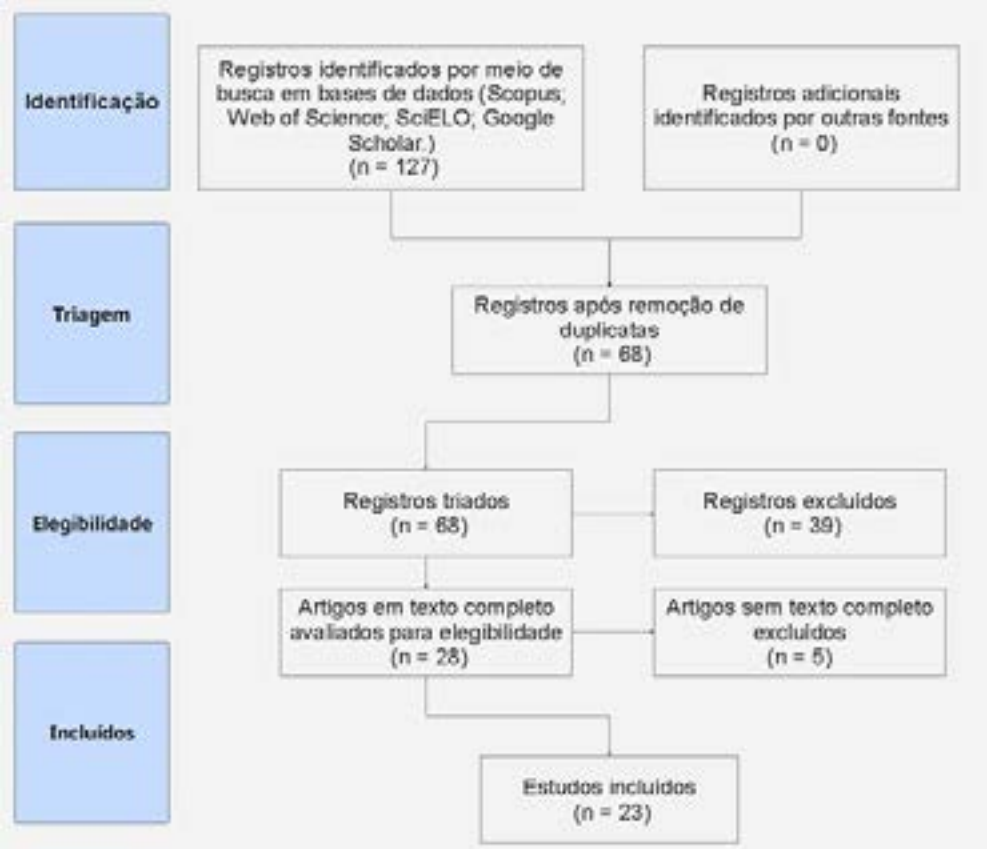


Figura 1: Diagrama de fluxo para o processo de revisão de escopo desse estudo. Fonte: adaptado pelo autor a partir da declaração PRISMA de Moher *et al.*, *apud* Peters *et al.* (2020).

A Figura 1 permite visualizar de forma clara e sistemática as etapas do processo de seleção dos estudos, assegurando a reprodutibilidade e a transparência metodológica da revisão. Essa estrutura, inspirada no modelo PRISMA, evidencia o rigor aplicado na identificação, triagem e avaliação dos registros, fortalecendo a confiabilidade dos achados discutidos nas seções seguintes.

Resultados e discussão

Os estudos que compõem o corpus final da revisão estão apresentados no Quadro 2, organizados com informações referentes a ano de publicação, autores, título, periódico, país e local de realização. Embora a busca tenha abrangido publicações entre os anos de 2020 e 2025, apenas artigos publicados a partir de 2023 atenderam aos critérios estabelecidos para inclusão, o que reflete o recente avanço e a consolidação do uso de ferramentas de inteligência artificial generativa em contextos educacionais. Esse recorte evidencia uma aceleração significativa da produção científica sobre o tema nos últimos três anos, com destaque para o período pós-2023, quando a aplicação prática dessas tecnologias na educação passou a ganhar maior atenção acadêmica.

Quadro 2: Fontes científicas incluídas na revisão

Ano	Autor(es)	Título	Periódico	País
2023	Calsin; Aedo; Castro.	Impacto de ChatGPT en la enseñanza: Un enfoque de aula invertida para fundamentos de programación	RISTI – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação	Peru
2023	Hsu; Chan; Yu.	Termbot: A Chatbot-Based Crossword Game for Gamified Medical Terminology Learning	International Journal of Environmental Research and Public Health	Taiwan
2023	Pereira *et al.*	ECG Tutor: desenvolvimento e avaliação de um sistema tutor inteligente gamificado para ensino de eletrocardiograma	Revista Brasileira de Educação Médica.	Brasil
2023	Limonova *et al.*	The Research Context of Artificial Intelligence and Gamification to Improve Student Engagement and Attendance in Higher Education	RE@D - Revista de Educação a Distância e Elearning	Portugal
2024	Nelke *et al.*	Enhancing Lessons on the Internet of Things in Science, Technology, Engineering, and Medical Education with a Remote Lab	Sensors	Israel, Polônia, Espanha, França, Finlândia, Itália, Argentina

2024	Lytras; Ordonez de Pablos.	Guest editorial: Active and transformative learning in higher education in times of artificial intelligence and ChatGPT	Interactive Technology and Smart Education	Internacional (colaboração UE, Índia, Sri Lanka, Paquistão, Arábia Saudita, etc.)
2024	Naamati-Schneider.	Enhancing AI competence in health management: students' experiences with ChatGPT as a learning Tool	BMC Medical Education	Israel
2024	Moussa; Bentoumi; Saali.	Promoting Student Success with Neutrosophic Sets: Artificial Intelligence and Student Engagement in Higher Education Context	International Journal of Neutrosophic Science (IJNS)	Emirados Árabes Unidos
2025	Wuttikamonchai	A blended and project-based learning management model using artificial intelligence to enhance Thai undergraduate student digital media creation skills	Edelweiss Applied Science and Technology	Tailândia
2025	Salazar-Echeagaray; Salazar-Echeagaray; Salazar-Echeagaray.	Gamificación e inteligencia artificial, diseño de estrategia para potenciar el pensamiento crítico en estudiantes universitarios	Revista Electrónica Desafíos Educativos (REDECI)	México
2025	Qureshi; Bibi; Aurangzeb.	Integration of ChatGPT to Enhance Active Learning at the Undergraduate Level	International Journal of Educational Sciences	Paquistão
2025	Monzon; Hays.	Leveraging Generative Artificial Intelligence to Improve Motivation and Retrieval in Higher Education Learners	JMIR Medical Education	EUA
2025	Kodweis *et al.*	Let's chat(GPT): Implementation of a ChatGPT-generated social determinants of health activity	Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy	EUA
2025	Khachatryan; Parise.	Teaching Real-time Object Detection with an Emphasis on Engagement and Inclusiveness	Communications of the Association for Information Systems	EUA
2025	Keith *et al.*	Harnessing generative AI in chemical engineering education: Implementation and evaluation of the large language model ChatGPT v3.5	Education for Chemical Engineers	Reino Unido

2025	De Filippo *et al.*	Improving the Teaching of Artificial Intelligence Through Project-Based Learning on a Board Game	Intelligenza Artificiale	Itália
2025	Dai.	Practical exploration of English translation activity courses in universities under the background of artificial intelligence	Systems and Soft Computing	China
2025	Perifanou; Economides.	Students Collaboratively Prompting ChatGPT	Computers	Grécia
2025	Lin; Chang.	Effects of design thinking STEAM instruction on AI learning and creativity	International Journal of Technology and Design Education	Taiwan
2025	Kestin *et al.*	AI tutoring outperforms in-class active learning: an RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting	Scientific Reports	EUA
2025	Delcher *et al.*	Using ChatGPT as a tool for training nonprogrammers to generate genomic sequence analysis code	Biochemistry and Molecular Biology Education	EUA
2025	Durgungoz; McLaughlin.	Rethinking assessment and teaching in response to generative artificial intelligence: Unpacking the impact of technology-mediated team-based learning	Journal of Nusantara Studies	Türkiye / Reino Unido
2025	Cao; Chau; Wan Yahaya.	Enhancing University Students' Knowledge Achievement and Self-Efficacy in Cultural Relic Restoration Learning: Through the Sound-Tracking Artificial Intelligence Technology in RPG Game-Based Learning System	International Journal of Game-Based Learning	Malásia (autores), China (contexto da aplicação)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como apresentado no Quadro 2, os estudos incluídos apresentam diversidade geográfica, abrangendo Américas, Europa, Ásia e Oriente Médio. Todos foram conduzidos em universidades e centros de ensino superior, com alguns trabalhos resultantes de colaborações internacionais. Esse conjunto reforça o ensino superior como principal espaço de experimentação da IAGen em metodologias ativas.

A análise dos estudos revela uma ampla diversidade de áreas de aplicação e perfis de participantes. Predominam os cursos ligados às Ciências da Computação e à Tecnologia da Informação. Entretanto, a educação médica também se destaca, demonstrando que o uso da IAGen em metodologias ativas não se restringe às ciências exatas e tecnológicas, mas se estende a diferentes campos da saúde, das humanidades e das ciências sociais aplicadas. A maior parte das experiências ocorreu na graduação. Alguns estudos envolveram públicos mistos, combinando estudantes de diferentes níveis e professores em formação.

No que se refere aos participantes, as amostras variaram significativamente. Os estudos contemplaram desde pequenos grupos com 14 estudantes até turmas de larga escala, com 367 graduandos de diferentes nacionalidades ou 244 estudantes acompanhados ao longo de seis semestres. Também se destacam casos intermediários, como turmas de 95 estudantes de Farmácia, 194 em Física ou 256 em Sistemas de Informação. Em algumas experiências, professores e formadores também integraram as amostras, reforçando a diversidade dos públicos envolvidos.

A relação entre metodologias ativas e ferramentas de inteligência artificial identificada nos estudos analisados revela um conjunto diverso de aplicações pedagógicas. Na sala de aula invertida, o ChatGPT foi empregado para apoiar práticas semanais de programação, nas quais os estudantes utilizavam o modelo para construir e justificar soluções de código, complementadas por questionários de percepção.

A gamificação também apareceu integrada a métodos tradicionais, com discussões conceituais sobre como a combinação entre IAGen e jogos pode favorecer engajamento e assiduidade no ensino superior. Já no contexto de aprendizagem baseada em projetos associada ao uso de tecnologias, a integração das ferramentas da OpenAI a laboratórios remotos de internet das coisas permitiu atividades práticas com sensores e atuadores, explorando tanto experimentação local quanto remota. Em abordagens colaborativas, transformativas e híbridas, ferramentas como ChatGPT, Bard, DALL-E e 3DGPT foram utilizadas para design de experiências autênticas, atividades interdisciplinares, projetos em engenharia e gestão, além de iniciativas de "cybergogia" colaborativa.

Em procedimentos de aprendizagem baseada em problemas, o ChatGPT foi mobilizado para análise de dilemas e construção de argumentos. Outras experiências focaram no engajamento em sala, combinando chatbots, plataformas de gerenciamento de aprendizagem, ferramentas de busca acadêmica, transcrição e detecção de plágio, apoiadas

por modelos teóricos como o modelo de aceitação de tecnologia e a escala de engajamento do estudante online. A aprendizagem baseada em projetos integrada à aprendizagem híbrida seguiu um modelo em cinco etapas, que envolveu planejamento, execução, integração da IA e ciclos de feedback. Também apareceram atividades que integraram design thinking, STEAM e abordagens colaborativas mediadas por IA, incluindo experiências práticas orientadas por prompts e projetos interdisciplinares apoiados por ferramentas multimodais.

A análise das intervenções pedagógicas evidencia que as metodologias ativas mais recorrentes foram a gamificação, presente em seis estudos, e a aprendizagem baseada em projetos, identificada em cinco estudos. A aprendizagem baseada em equipes foi adotada em quatro experiências, sobretudo em atividades colaborativas apoiadas por ChatGPT, enquanto a sala de aula invertida apareceu em três estudos, frequentemente associada ao uso de ChatGPT. Outras abordagens ocorreram em menor escala, como o design thinking integrado ao STEAM, a aprendizagem colaborativa estruturada por prompts e modelos híbridos que combinaram metodologias ativas diversas com IAGen.

No que se refere às ferramentas de inteligência artificial empregadas, o destaque absoluto foi o ChatGPT, utilizado em 12 estudos (nas versões GPT-3.5 e GPT-4), com aplicações que variaram desde a geração de código em Python e bioinformática até feedback personalizado, análise de dilemas, motivação estudantil e atividades colaborativas. Além dele, foram relatados chatbots específicos, como o Termbot (para terminologia médica) e o tutor gamificado para eletrocardiogramas; plataformas multimodais, como Bard, Claude, Gemini e DALL-E; além de soluções especializadas, como o Roboflow e o YOLOv8 (visão computacional), sistemas de tradução neural baseados em redes neurais recorrentes e a inteligência artificial de rastreamento sonoro integrada a jogos de RPG.

Em relação aos procedimentos didáticos, observam-se quatro grandes padrões de uso. Três estudos utilizaram a IAGen para geração de código e resolução de problemas técnicos, em áreas como bioinformática, programação e engenharia. Outros três exploraram o feedback automatizado e personalizado, integrando tutores virtuais, jogos educativos e atividades adaptativas. A gamificação e a motivação foram reportadas em seis investigações. Já a aprendizagem colaborativa foi identificada em cinco estudos, com práticas.

Os estudos analisados apresentam elevada diversidade metodológica, variando de delineamentos qualitativos exploratórios até modelos quase-experimentais. A duração das intervenções também se mostrou he-

terogênea, abrangendo desde atividades pontuais até experiências prolongadas ao longo de um semestre. Essa amplitude metodológica confirma o caráter exploratório do campo, no qual diferentes contextos têm buscado experimentar múltiplas formas de integração da inteligência artificial às metodologias ativas. Como esperado em revisões de escopo, não foi realizada avaliação formal da qualidade metodológica dos estudos.

No que diz respeito às medidas e indicadores, observa-se uma concentração em quatro grandes domínios: engajamento, desempenho, percepção/autoeficácia e ética/equidade. O engajamento foi o aspecto mais recorrente, presente em 15 estudos, medido por questionários de percepção, escalas adaptadas, registros de participação, assiduidade e até métricas de interação em jogos e tutores inteligentes. Nessas investigações, o uso de modelos de linguagem de grande porte e chatbots esteve associado a ganhos expressivos, abrangendo desde contextos gamificados até práticas de tutoria digital e aprendizagem em equipes. Os resultados apontam maior envolvimento discente, incremento na colaboração entre pares, aumento da motivação em atividades práticas e até redução da ansiedade em tarefas consideradas complexas, como a interpretação de terminologia médica.

O desempenho foi contemplado em 13 estudos, com foco em resultados mensuráveis como notas acadêmicas. As pesquisas relataram melhorias significativas nesses indicadores, incluindo elevação de notas, maior eficiência em atividades aplicadas e desenvolvimento de competências técnicas e digitais. Destacam-se os casos de programação e bioinformática, nos quais estudantes, mesmo sem experiência prévia, apresentaram avanços relevantes, evidenciando o potencial da inteligência artificial para reduzir barreiras de entrada em áreas tradicionalmente desafiadoras.

A percepção e a autoeficácia também foram amplamente contempladas, com 12 ocorrências, refletindo preocupações relacionadas à satisfação discente, utilidade percebida e confiança no uso das ferramentas. Nos estudos, destacou-se a recepção positiva por parte dos estudantes, que relataram facilidade de uso, utilidade percebida e satisfação com as atividades propostas. A autoeficácia, em especial, foi fortalecida em diferentes contextos, como no uso de tutores digitais para interpretação de eletrocardiogramas, em experiências de tradução mediadas por inteligência artificial.

O domínio da ética e da equidade foi o menos explorado, aparecendo em apenas três estudos. Esses trabalhos discutiram riscos éticos, integridade da avaliação, credibilidade da informação e justiça no uso da IAGen.

Foram ainda apontados problemas como a ocorrência de alucinações em modelos de linguagem de grande porte, a possibilidade de dependência excessiva das tecnologias, as disparidades socioeconômicas que dificultam o acesso equitativo e a ausência de políticas institucionais capazes de orientar práticas responsáveis. Embora minoritária, essa vertente sinaliza a urgência de maior atenção ao uso ético e sustentável da IA na educação.

De forma geral, os estudos indicam que a integração entre metodologias ativas e ferramentas de inteligência artificial amplia o engajamento, a colaboração e a personalização da aprendizagem no ensino superior. Apesar desses efeitos positivos, persistem lacunas importantes relacionadas à ética, à equidade e à falta de diretrizes institucionais consistentes. Os resultados reforçam a necessidade de pesquisas mais robustas, incluindo estudos comparativos e longitudinais, para consolidar práticas pedagógicas sustentáveis e responsáveis.

No que se refere às limitações mais recorrentes, observa-se a predominância de amostras pequenas, muitas vezes restritas a turmas específicas ou a uma única instituição, o que compromete a possibilidade de generalização dos resultados. Outro ponto crítico diz respeito à curta duração das intervenções, frequentemente limitadas a poucas semanas ou mesmo a sessões pontuais, sem acompanhamento longitudinal que permita avaliar efeitos sustentados ao longo do tempo. Também se destacam problemas ligados à dependência tecnológica, incluindo falhas de infraestrutura, instabilidade de rede, custos de manutenção e dificuldades de acesso em dispositivos móveis.

As recomendações apresentadas pelos autores apontam caminhos para superar esses entraves. Entre as mais frequentes, destaca-se a necessidade de ampliar o tamanho e a diversidade das amostras, bem como de prolongar a duração das intervenções, permitindo análises mais robustas dos efeitos da inteligência artificial na aprendizagem. Também é recorrente a indicação de integrar essas tecnologias em diferentes contextos educacionais e áreas do conhecimento, favorecendo a generalização dos achados. Muitos trabalhos ressaltam ainda a urgência da formação contínua de docentes e discentes, tanto em aspectos técnicos quanto pedagógicos, incluindo treinamento em uso crítico das ferramentas e validação sistemática dos outputs gerados pela IA.

Por fim, as agendas de pesquisa futura destacam a necessidade de investigações em larga escala, envolvendo diferentes instituições, contextos culturais e perfis de estudantes. Ressalta-se a importância de estudos longitudinais, capazes de avaliar os efeitos sustentados do uso da IA no

desempenho acadêmico, no engajamento e no desenvolvimento de competências. Também se recomenda a comparação sistemática entre diferentes ferramentas de IA.

Os achados evidenciam que, embora o uso da IAGen em metodologias ativas apresente resultados promissores, a literatura ainda carece de maior robustez metodológica, diversidade amostral e acompanhamento de longo prazo. Além disso, permanece uma lacuna significativa na discussão sobre ética, equidade e políticas institucionais, dimensões que precisam ser incorporadas com urgência às futuras investigações para garantir práticas educativas mais seguras, inclusivas e sustentáveis.

Em conjunto, os achados desta revisão de escopo indicam que a integração entre metodologias ativas e inteligência artificial tem contribuído para elevar o engajamento, apoiar o desenvolvimento de competências técnicas e ampliar as possibilidades de personalização e colaboração no ensino superior. Por outro lado, a heterogeneidade dos delineamentos, o predomínio de amostras pequenas e intervenções de curta duração, bem como as lacunas relacionadas à ética e à equidade demonstram a necessidade de consolidar evidências por meio de estudos mais robustos, comparativos e longitudinais.

Do ponto de vista prático, recomenda-se a institucionalização de políticas de uso responsável da IA, o investimento em formação docente e discente – incluindo competências em verificação crítica de outputs –, e a expansão das experiências para além das áreas tecnológicas e da saúde, contemplando uma maior diversidade de contextos e perfis estudantis. Em síntese, o campo apresenta resultados promissores e em rápida evolução, mas ainda requer amadurecimento metodológico e governança pedagógica para que o potencial transformador da IAGen em metodologias ativas se converta em ganhos educacionais duradouros, sustentáveis e equitativos.

Considerações finais

O mapeamento realizado evidencia que a integração da inteligência artificial generativa às metodologias ativas no ensino superior não resulta de uma evolução pedagógica planejada, mas de um movimento reativo às pressões tecnológicas externas. A incorporação da IAGen torna visíveis disputas em torno da autonomia intelectual na universidade, da definição do que significa aprender e da própria função docente. Embora a literatura analisada enfatize ganhos pedagógicos, o crescimento acelerado

do tema a partir de 2023 demonstra que a prática acadêmica vem sendo reorganizada de forma mais ágil do que a reflexão teórica e institucional é capaz de acompanhar. A universidade se encontra, portanto, diante de um campo emergente cujo avanço é impulsionado mais pela disponibilidade técnica dos modelos generativos do que por projetos formativos deliberadamente construídos.

A análise das práticas de metodologias ativas revelou um uso instrumental da IAGen, frequentemente orientado por objetivos de eficiência, produtividade e engajamento superficial. A presença da IA nos processos pedagógicos tende a reforçar modelos de aprendizagem que valorizam a execução de tarefas e a resolução imediata de problemas, ao mesmo tempo em que fragilizam o espaço de incerteza, dúvida e elaboração crítica que caracteriza a formação universitária. As experiências observadas mobilizam gamificação, aprendizagem baseada em projetos e colaboração mediada por ferramentas generativas, mas raramente explicitam como essas práticas reconfiguram a relação entre conhecimento, linguagem e pensamento. A adoção pedagógica da IAGen, quando não fundamentada teoricamente, corre o risco de naturalizar uma lógica de interação cognitiva orientada por respostas prontas e padrões previsíveis de produção textual.

Os efeitos relatados nos estudos indicam ganhos em engajamento, desempenho acadêmico e autoeficácia, mas esses resultados exigem leitura cautelosa. A melhoria no desempenho frequentemente se associa a um uso da IA como suporte para resolver tarefas, e não necessariamente a um aprofundamento conceitual ou desenvolvimento de autonomia intelectual. A alta aceitação discente e a sensação de confiança ao utilizar ferramentas generativas podem mascarar processos de dependência cognitiva e redução da agência crítica. Notavelmente, questões éticas e de equidade permanecem marginalizadas, tratadas de modo periférico e, por vezes, apenas como alertas declaratórios. A ausência de discussão profunda sobre desigualdade de acesso, opacidade algorítmica e deslocamento de autoridade epistemológica indica que a literatura ainda não enfrenta adequadamente as contradições estruturais da adoção da IAGen.

As limitações metodológicas observadas reforçam esse diagnóstico. A prevalência de estudos exploratórios, com amostras reduzidas e intervenções de curta duração, evidencia uma produção de conhecimento que está ainda em estágio inicial e marcada pela experimentação contingente. A falta de acompanhamento longitudinal impede avaliar se os efeitos relatados são sustentáveis ou se resultam de um entusiasmo inicial. Além

disso, a carência de formação docente específica e a ausência de políticas institucionais coerentes resultam em práticas fragmentadas, dependentes de iniciativas individuais, o que reforça desigualdades internas e limita a consolidação de uma cultura pedagógica consistente.

Diante desse cenário, torna-se necessário reconhecer que a adoção da IAGen no ensino superior não é apenas uma questão técnica, mas pedagógica, ética e política. Recomenda-se que futuras pesquisas priorizem análises críticas sobre a mediação docente, o papel da linguagem na construção do pensamento e os impactos da automação na formação universitária. É fundamental desenvolver políticas institucionais que orientem usos responsáveis, estabeleçam critérios de avaliação e promovam formação continuada que ultrapasse o adestramento operacional em ferramentas. A consolidação de práticas pedagógicas sustentáveis exige que a IAGen seja compreendida não como solução imediata para problemas educacionais, mas como tecnologia cultural que reconfigura modos de conhecer, ensinar e aprender. A universidade só poderá se beneficiar de seu potencial quando estiver preparada para disputar criticamente os sentidos dessa transformação.

Referências

AROMATARIS, Edoardo *et al.* (org.). *Manual JBI para síntese de evidências*. Adelaide: JBI, 2024. Disponível em: https://synthesismanual.jbi.global. Acesso em: 21 ago. 2025.

CALSIN, Michael Apaza; AEDO, Marco; CASTRO, Eveling. Impacto de ChatGPT en la enseñanza: un enfoque de aula invertida para fundamentos de programación. *RISTI*, Porto, n. 52, p. 97-112, dez. 2023. Disponível em: http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952023000400097&lng=pt&nrm=iso . Acesso em: 21 ago. 2025.

CAO, Lei; CHAU, Kien Tsong; WAN YAHAYA, Wan Ahmad Jaafar. Enhancing university students' knowledge achievement and self-efficacy in cultural relic restoration learning. *International Journal of Game-Based Learning*, v. 15, n. 1, 2025. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2155684925000077. Acesso em: 21 ago. 2025.

DAI, Jiexia. Practical exploration of English translation activity courses in universities under the background of artificial intelligence. *Systems and Soft Computing*, v. 7, 200249, 2025. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772941925000675. Acesso em: 21 ago. 2025.

DE FILIPPO, Allegra *et al.* Improving the teaching of artificial intelligence through project-based learning on a board game. *Intelligenza Artificiale*, v. 19, n. 1, p. 17-29, 2025. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/17248035241297789. Acesso em: 21 ago. 2025.

DELCHER, Haley A. *et al.* Using ChatGPT as a tool for training nonprogrammers to generate genomic sequence analysis code. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, v. 53, n. 4, p. 433-444, 2025. Disponível em: https://iubmb.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bmb.21899. Acesso em: 21 ago. 2025.

DURGUNGOZ, Ahmet; McLAUGHLIN, Daniel Peter. Rethinking assessment and teaching in response to generative artificial intelligence: unpacking the impact of technology-mediated team-based learning. *Journal of Nusantara Studies (JONUS)*, v. 10, n. 1, p. 67-93, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.24200/jonus.vol10iss1pp67-93. Acesso em: 21 ago. 2025.

FONSECA, Tina; CAMPÍGLIA, Lucila. APREND.AI: Inteligência Artificial Generativa no ensino superior. *TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*, São Paulo: PUC-SP, n. 28, p. 87–107, 2023. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/teccogs/article/view/67072. Acesso em: 23 out. 2025.

HESSEL, Rodrigo; LEMES, David de Oliveira. A criatividade da Inteligência Artificial Generativa. *TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*, São Paulo: PUC-SP, n. 28, p. 109–130, 2023. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/teccogs/article/view/67075. Acesso em: 23 out. 2025.

HSU, Mei-Hua; CHAN, Tien-Ming; YU, Chi-Shun. Termbot: a chatbot-based crossword game for gamified medical terminology learning. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 20, n. 5, p. 4185, 2023. Disponível em: https://www.mdpi.com/1660-4601/20/5/4185. Acesso em: 21 ago. 2025.

KEITH, Matthew *et al.* Harnessing generative AI in chemical engineering education: implementation and evaluation of the large language model ChatGPT v3.5. *Education for Chemical Engineers*, v. 51, p. 20-33, abr. 2025. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1749772825000028?via%3Dihub. Acesso em: 21 ago. 2025.

KESTIN, Greg *et al*. AI tutoring outperforms in-class active learning: an RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting. *Scientific Reports*, v. 15, p. 17458, 2025. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41598-025-97652-6. Acesso em: 21 ago. 2025.

KHACHATRYAN, Davit; PARISE, Salvatore. Teaching real-time object detection with an emphasis on engagement and inclusiveness. *Communications of the Association for Information Systems*, v. 56, paper 25, 2025. Disponível em: https://aisel.aisnet.org/cais/vol56/iss1/26/. Acesso em: 21 ago. 2025.

KODWEIS, Karl R. *et al*. Let's chat(GPT): implementation of a ChatGPT-generated social determinants of health activity. *Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy*, v. 18, 100553, 2025. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667276624001501. Acesso em: 21 ago. 2025.

KRAUSE, Stefanie; PANCHAL, Bhumi Hitesh; UBHE, Nikhil. Evolution of learning: assessing the transformative impact of generative AI on higher education. *Frontiers in Digital Education*, v. 2, n. 2, p. 21, 2025. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s44366-025-0058-7. Acesso em: 22 ago. 2025.

LIMONOVA, Viktoriya *et al*. The research context of artificial intelligence and gamification to improve student engagement and attendance in higher education. *RE@D – Revista de Educação a Distância e eLearning*, v. 6, n. 2, e202309, jul./dez. 2023. Disponível em: http://hdl.handle.net/10400.2/15330. Acesso em: 21 ago. 2025.

LIN, Ming-Yu; CHANG, Yu-Shan. Effects of design thinking STEAM instruction on AI learning and creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 2025. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-025-09977-y. Acesso em: 21 ago. 2025.

LYTRAS, Miltiadis D.; ORDONEZ DE PABLOS, Patricia. Guest editorial: active and transformative learning in higher education in times of artificial intelligence and ChatGPT. *Interactive Technology and Smart Education*, v. 21, n. 4, p. 489-498, 2024. Disponível em: https://www.emerald.com/itse/article/21/4/489/1227563/Guest-editorial-Active-and-transformative-learning. Acesso em: 21 ago. 2025.

MATTAR, João. *Metodologias ativas para a educação presencial, blended e a distância*. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MONZON, Noahlana; HAYS, Franklin Alan. Leveraging generative artificial intelligence to improve motivation and retrieval in higher education learners. *JMIR Medical Education,* v. 11, e59210, 2025. Disponível em: https://mededu.jmir.org/2025/1/e59210. Acesso em: 21 ago. 2025.

MOUSSA, Nahla; BENTOUMI, Rachid; SAALI, Tariq. Promoting student success with neutrosophic sets: artificial intelligence and student engagement in higher education context. *International Journal of Neutrosophic Science,* v. 23, n. 1, p. 238-248, 2024. Disponível em: https://www.americaspg.com/article/pdf/2289. Acesso em: 21 ago. 2025.

NAAMATI-SCHNEIDER, Lior. Enhancing AI competence in health management: students' experiences with ChatGPT as a learning tool. *BMC Medical Education*, v. 24, n. 598, 2024. Disponível em: https://bmcmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-024-05595-9. Acesso em: 21 ago. 2025.

NELKE, Sofia Amador *et al.* Enhancing lessons on the Internet of Things in science, technology, engineering, and medical education with a remote lab. *Sensors*, v. 24, n. 19, p. 6424, 2024. Disponível em: https://www.mdpi.com/1424-8220/24/19/6424. Acesso em: 21 ago. 2025.

PARÉ, Guy *et al.* Synthesizing information systems knowledge: a typology of literature reviews. *Information & Management*, v. 52, n. 2, p. 183-199, 2015. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378720614001116. Acesso em: 12 ago. 2025.

PEREIRA, Larissa Acioli *et al.* ECG Tutor: desenvolvimento e avaliação de um sistema tutor inteligente gamificado para ensino de eletrocardiograma. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 47, n. 2, e080, 2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbem/a/wXCTkMH3b4xgPWx53TYqW6n/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 21 ago. 2025.

PERIFANOU, Maria; ECONOMIDES, Anastasios A. Students collaboratively prompting ChatGPT. *Computers*, v. 14, n. 5, p. 156, 2025. Disponível em: https://www.mdpi.com/2073-431X/14/5/156. Acesso em: 21 ago. 2025.

PETERS, Micah D. J. *et al.* Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBI Evidence Synthesis*, v. 18, n. 10, p. 2119-2126, 2020. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33038124/. Acesso em: 23 ago. 2025.

QURESHI, Shamsuddin; BIBI, Aisha; AURANGZEB, Wajeeha. Integration of ChatGPT to enhance active learning at the undergraduate level. *International Journal of Educational Sciences*, v. 49, n. 3, p. 117-127, 2025. Disponível em: http://krepublishers.com/02-Journals/IJES/IJES-49-0-000-25-Web/IJES-49-3-000-25-Abst-PDF/IJES-49-3-117-25-1402-Qureshi-S/IJES-49-3-117-25-1402-Qureshi-S-Tx[4].pdf. Acesso em: 21 ago. 2025.

SALAZAR-ECHEGARAY, Teresa Irina; SALAZAR-ECHEGARAY, Julieta Elizabeth; SALAZAR-ECHEGARAY, Melissa Edith. Gamificación e inteligencia artificial: diseño de estrategia para potenciar el pensamiento crítico en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica Desafíos Educativos (REDECI)*, a. 8, v. 4, n. esp., 2025. ISSN 2594-0759. Disponível em: https://revista.ciinsev.com/assets/pdf/revistas/REVISTA16.5/43.pdf. Acesso em: 21 ago. 2025.

SANTAELLA, Lucia. Por que é imprescindível um manual ético para a Inteligência Artificial Generativa. *TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*, São Paulo: PUC-SP, n. 28, p. 7–24, 2023. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/teccogs/article/download/67064/45073/217912. Acesso em: 23 out. 2025.

TECCOGS. Manual Ético para o Uso da Inteligência Artificial Generativa. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, *TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*. n. 28, 2023. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/teccogs/issue/view/2973. Acesso em: 23 out. 2025.

VIEGAS, Susana. Dilemas éticos da inteligência artificial para um ensino em metamorfose. *TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*, São Paulo: PUC-SP, n. 28, p. 56–66, 2023. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/teccogs/article/view/67068. Acesso em: 23 out. 2025.

VOSGERAU, Dilmeire Sant'Anna Ramos; ROMANOWSKI, Joana Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. *Revista Diálogo Educacional*, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014. Disponível em: https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/2317. Acesso em: 21 ago. 2025.

UNESCO. *Guia para a inteligência artificial generativa na educação e na pesquisa*. Tradução de Teresa Margarida Loureiro Cardoso; Viviane Cristina Marques. Revisão de Luiza Carvalho; Maria Luiza Monteiro Bueno e Silva. Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2024. Disponível em: https://www.unesco.org/pt/open-access/cc-sa. Acesso em: 25 ago. 2025.

WUTTIKAMONCHAI, Oraboot. A blended and project-based learning management model using artificial intelligence to enhance Thai undergraduate student digital media creation skills. *Edelweiss Applied Science and Technology*, v. 9, n. 4, 2025. Disponível em: https://learning-gate.com/index.php/2576-8484/article/view/6640. Acesso em: 21 ago. 2025.