

METODOLOGIAS ATIVAS MEDIADAS POR TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO SUPERIOR: UMA REVISÃO DE ESCOPO

ACTIVE METHODOLOGIES MEDIATED BY DIGITAL TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION: A SCOPE REVIEW

METODOLOGÍAS ACTIVAS MEDIADAS POR TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA REVISIÓN DEL ALCANCE

 <https://doi.org/10.56238/arev7n11-133>

Data de submissão: 13/10/2025

Data de publicação: 13/11/2025

Stella Maris Lemos Nunes

Doutora em Educação

Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Universidade de Coimbra
E-mail: stella.nunes@ufvjm.edu.br

Marcos Luciano Pimenta Pinheiro

Doutor em Odontologia

Instituição: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Universidade de Coimbra
E-mail: marcospimenta@ufvjm.edu.br

Ana Amélia Amorim Carvalho

Doutora em Educação

Instituição: Universidade de Coimbra
E-mail: anaameliac@fpce.uc.pt

RESUMO

Este estudo analisou o uso de metodologias ativas associadas às tecnologias digitais no ensino superior presencial. Uma revisão de escopo foi conduzida conforme as diretrizes metodológicas do Joanna Briggs Institute (JBI) e do checklist do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR), registrado na plataforma Open Science Framework (OSF). A busca sistemática foi realizada em seis bases de dados internacionais, considerando artigos publicados entre 2021 e 2025. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 12 estudos foram incluídos na amostra final. Os resultados indicam o predomínio de estudos de robustez limitada, com destaque para o uso de Aprendizagem baseada em problemas (PBL) e a utilização da Realidade Virtual (RV). A maioria dos estudos foi conduzida nas áreas de Engenharia e Tecnologia, sendo os Estados Unidos o país mais representado. Observou-se que a integração entre metodologias ativas e tecnologias digitais pode promover o engajamento dos alunos, o desenvolvimento de habilidades críticas e a aprendizagem contextualizada. Limitações metodológicas, como a escassez de ensaios aleatorizados, restringem a generalização dos achados. Conclui-se que a efetividade dessa integração requer uma investigação mais robusta para subsidiar sua consolidação como estratégia pedagógica no ensino superior.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Tecnologias Digitais. Ensino Superior.

ABSTRACT

This study analyzed the use of active methodologies associated with digital technologies in in-person higher education. A scoping review was conducted according to the methodological guidelines of the Joanna Briggs Institute (JBI) and the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) checklist, registered with the Open Science Framework (OSF). The systematic search was conducted in six international databases, considering articles published between 2021 and 2025. After applying the eligibility criteria, 12 studies were included in the final sample. The results indicate a predominance of studies with limited robustness, particularly those using Problem-Based Learning (PBL) and Virtual Reality (VR). Most studies were conducted in the fields of Engineering and Technology, with the United States being the most represented country. It was observed that the integration of active methodologies and digital technologies can promote student engagement, the development of critical skills, and contextualized learning. Methodological limitations, such as the scarcity of randomized trials, limit the generalizability of the findings. We conclude that the effectiveness of this integration requires more robust research to support its consolidation as a pedagogical strategy in higher education.

Keywords: Active Learning. Digital Technology. Higher Education.

RESUMEN

Este estudio analiza el uso de metodologías activas asociadas a tecnologías digitales en un entorno superior presencial. Una revisión del estudio realizada conforme a las directivas metodológicas del Instituto Joanna Briggs (JBI) y la lista de verificación de elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y extensión de metaanálisis para revisiones de alcance (PRISMA-ScR), registrada en la plataforma Open Science Framework (OSF). A busca sistemática foi realizada em seis bases de datos internacionais, considerando artículos publicados entre 2021 y 2025. Después de la aplicación de los criterios de elegibilidad, 12 estudios foram incluidos na amostra final. Los resultados indican el predominio de estudios de robustez limitada, con destaque para el uso de Aprendizaje basado en problemas (PBL) y la utilización de Realidad Virtual (RV). La mayoría de los estudios están dirigidos a áreas de ingeniería y tecnología, sendos Estados Unidos o países más representados. Observe que la integración entre metodologías activas y tecnologías digitales puede promover el involucramiento de dos estudiantes, el desarrollo de habilidades críticas y un aprendizaje contextualizado. Limitações metodológicas, como a escassez de ensaios aleatorizados, restringem a generalização dos achados. Conclui-se que a efetividade dessa integração requiere una investigación más robusta para subsidiar su consolidación como estrategia pedagógica en ensino superior.

Palabras clave: Aprendizaje Activo. Tecnología Digital. Educación Superior.

1 INTRODUÇÃO

O ensino universitário tem passado por transformações significativas com a incorporação de novas tecnologias e métodos de ensino-aprendizagem, fenômeno que se intensificou principalmente após a pandemia da Covid-19. (Mishra *et al.*, 2020; Palau *et al.* 2021; Silva *et al.*, 2022; Nascimento *et al.*, 2024). Estas mudanças visam desenvolver competências mais adequadas às exigências do momento, substituindo as metodologias tradicionais por abordagens mais dinâmicas, como as metodologias ativas e as tecnologias digitais (De Pablos *et al.*, 2019; Mejía-Manzano *et al.*, 2024; Kist *et al.*, 2024; Santos *et al.*, 2024).

A educação formal, caracterizada por ser centrada na figura do professor como detentor do saber, ainda prevalece em muitas instituições de ensino superior. Esse modelo, de natureza conteudista, tende a promover um ensino fragmentado, no qual o estudante assume uma postura passiva, limitando-se a absorver e reproduzir os conteúdos transmitidos (Roman *et al.*, 2017; Smith, 2018; Treve, 2024).

As metodologias ativas constituem uma alternativa pedagógica que atribui ao estudante um papel central no processo de ensino-aprendizagem, promovendo a sua participação ativa e favorecendo a construção do conhecimento de forma autónoma e contextualizada (Carr *et al.*, 2015; Pinto e Melo Costa, 2023; Ribeiro, 2023).

As tecnologias educacionais digitais são recursos que utilizam vídeos, jogos, softwares e quizzes, aplicáveis em ambientes de ensino presencial ou a distância, que podem ser acessados por diferentes formas: redes sociais, plataformas, aplicativos ou por meio de dispositivos móveis, como tablets, smartphones ou notebooks (Eaton *et al.*, 2008; Zotov, 2009; Haleen *et al.*, 2022; Gonçalves *et al.*, 2022).

Vale destacar que os recursos digitais auxiliam os professores a desenvolver diferentes estratégias de ensino, promovendo a participação ativa e produtiva dos alunos em sala de aula (Cardulo *et al.*, 2015; Afonso *et al.*, 2024). Tais recursos subsidiam os profissionais na superação do modelo tradicional baseado em aulas expositivas e repetição mecânica de procedimentos (Silveira e Cogo, 2017; Ma *et al.*, 2024).

A integração de metodologias ativas com as tecnologias digitais no ensino superior potencializa a aprendizagem, tornando-a mais interativa, personalizada e centrada no aluno. Essa combinação favorece a inovação pedagógica e contribui para o desenvolvimento de competências essenciais para enfrentar os desafios da era digital (Vásquez-Astudillo, 2020; Almeida *et al.*, 2022).

O objetivo desta revisão de escopo foi identificar e analisar a utilização das metodologias ativas associadas às tecnologias digitais no contexto do ensino superior presencial, visto

que estas abordagens se destacam como uma alternativa promissora para tornar a aprendizagem mais dinâmica, interativa e personalizada por meio de recursos pedagógicos inovadores.

2 METODOLOGIA

Este artigo é apresentado na forma de uma revisão de escopo conduzida sistematicamente, cujo protocolo da pesquisa foi previamente registrado na plataforma Open Science Framework (<https://osf.io/vmxzf3/>), sob o identificador DOI 10.17605/OSF.IO/VMXF3, assegurando transparência e reproduzibilidade metodológica.

A construção do processo investigativo foi orientada pelas diretrizes do manual do Joanna Briggs Institute (JBI) (Peters *et al.*, 2020), reconhecido internacionalmente pela sua robustez metodológica em revisões de escopo, bem como pelo checklist do PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews) (Tricco *et al.*, 2018), que fornece critérios rigorosos para a estruturação e relato desse tipo de estudo.

A abordagem metodológica adotada baseia-se em cinco etapas, designadamente: (1) elaboração da questão de pesquisa; (2) identificação e coleta dos estudos relevantes em bases de dados científicas; (3) seleção dos estudos, com base em critérios de elegibilidade previamente definidos; (4) avaliação e análise crítica do conteúdo dos estudos incluídos; e (5) síntese interpretativa dos achados e apresentação dos resultados. Para a realização da etapa 1, utilizou-se do mnemônico PCC (População, Conceito e Contexto), em que População: Estudantes e/ou docentes do ensino superior; Conceito: Metodologias ativas com uso de tecnologias digitais; e Contexto: Ensino superior presencial. A partir dele, elaborou-se a questão de pesquisa, definida da seguinte forma: Quais metodologias ativas e tecnologias digitais têm sido utilizadas conjuntamente no ensino superior presencial?

Em seguida, na etapa 2, foram selecionadas as seguintes bases de dados: SCOPUS, Web of Science, Scientific Electronic Library on-line (SciELO), ScienceDirect, Education Resources Information Center (ERIC), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE Xplore). Utilizou-se os seguintes descritores indexados no vocabulário controlado do ERIC Thesaurus (Educational Technology, Active Learning e Higher Education) e do Medical Subject Headings (MeSH) (Instructional Technology, Problem-Based Learning e Education, Graduate). A expressão MeSH para Active Learning é “Problem-Based Learning”. Os seguintes filtros foram utilizados nas buscas: (1) fontes: artigos revisados por pares disponíveis on-line e com texto completo; (2) data: publicações nos últimos cinco anos (2021 a 2025) e (3) idiomas: português, inglês e espanhol. O cruzamento dos descritores do ERIC Thesaurus e do MeSH seguiu o protocolo conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1 – Descritores de Busca em Bancos de Dados

Base de Dados	Descritores	Resultados
ERIC	descriptor:"Educational Technology" descriptor:"Active Learning" descriptor:"Higher Education"	19
IEEE Xplore	(educational technology OR instructional technology) AND ("active learning" OR "problem-based learning") AND ("higher education" OR "education, graduate")	65
Scielo	("tecnologias educacionais" OR "tecnologias instrucionais") AND ("metodologias ativas" OR "Aprendizagem baseada em problemas") AND ("ensino superior" OR "graduação")	1
ScienceDirect	("educational technology" OR "instructional technology") AND ("active learning" OR "problem-based learning") AND ("higher education" OR "education, graduate")	1
Scopus	("educational technology" OR "instructional technology") AND ("active learning" OR "problem-based learning") AND ("higher education" OR "education, graduate")	33
Web of Science	("educational technology" OR "instructional technology") AND ("active learning" OR "problem-based learning") AND ("higher education" OR "education, graduate")	29

Fonte: Elaborado pelos autores

Na etapa 3 foram determinados os critérios de elegibilidade, que incluíram estudos que abordassem o uso de metodologias ativas e tecnologias digitais em conjunto, presencialmente, no ensino superior e apresentassem os descritores no título e/ou resumo. Os termos “active learning”, “educational technology” e “instructional technology” foram utilizados como categorias amplas. Portanto, caso em um resumo aparecesse um termo específico de uma determinada metodologia ou tecnologia, esse estudo era selecionado para compor a amostra. Os critérios de exclusão foram artigos de revisão, trabalhos duplicados em diferentes bases de dados, dissertações, teses, trabalhos de conclusão de curso e aqueles apresentados e/ou publicados em anais de congressos. A triagem dos estudos selecionados foi conduzida com o suporte do software gratuito Catchii (Halman e Oshlack, 2024), que possibilitou a identificação e eliminação automática de duplicados, a organização e classificação de títulos e resumos com base nos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, além do monitoramento sistemático do processo de seleção e da elaboração automatizada do fluxograma correspondente. A seleção dos estudos foi conduzida por dois pesquisadores de forma independente, a fim de garantir a imparcialidade e a precisão na aplicação dos critérios estabelecidos. Sempre que surgiram discrepâncias nas avaliações iniciais, estas foram resolvidas mediante a análise de um terceiro avaliador, garantindo a consistência do processo.

Para a conclusão da etapa 4, os artigos que compuseram a amostra final foram lidos na íntegra, e os seguintes dados foram extraídos: base de dados, ano, autor, país, periódico, curso, objetivo, metodologia ativa empregada, tecnologia digital utilizada e principais resultados.

Na quinta etapa, os resultados foram analisados, sintetizados e, posteriormente, apresentados. Os dados coletados foram organizados, interpretados e apresentados de forma descriptiva, utilizando

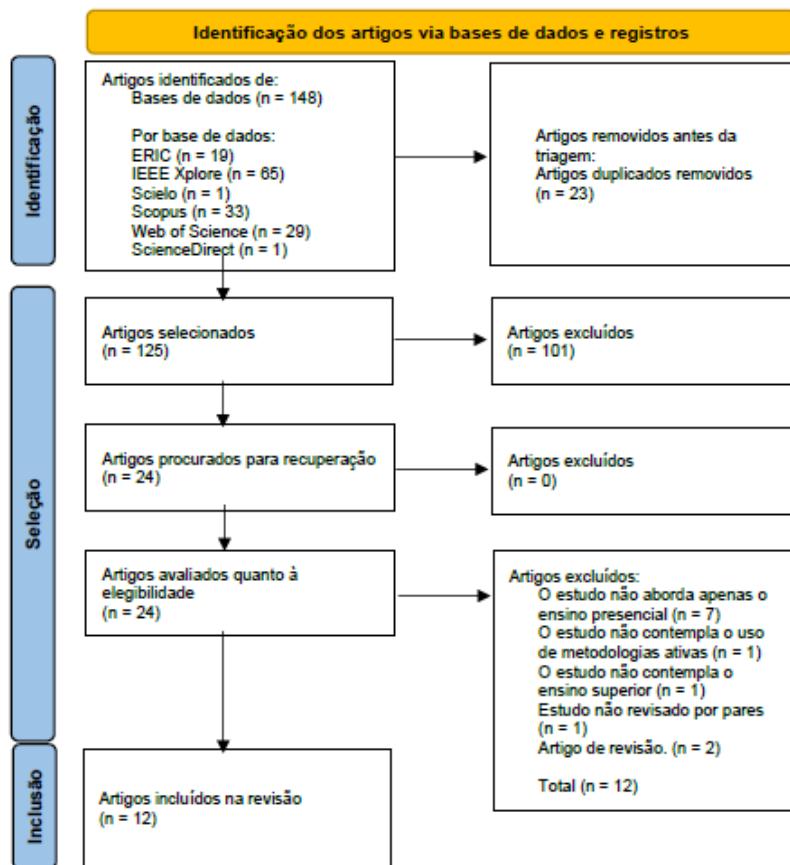
quadros sistematizadores e gráficos, para facilitar a visualização e a compreensão dos achados mais relevantes para o estudo.

Esta revisão está em conformidade com os preceitos éticos da pesquisa científica. Trata-se de um estudo que utilizou exclusivamente dados secundários de domínio público e não exigiu submissão a um comitê de ética em pesquisa. Todas as fontes foram referenciadas, respeitando os direitos autorais e a integridade intelectual dos estudos incluídos.

3 RESULTADOS

Os artigos avaliados foram predominantemente de natureza quantitativa, comparando as metodologias ativas aos métodos tradicionais de ensino. Foram identificados 148 estudos provenientes de seis bases de dados: ERIC (19), IEEE Xplore (65), SciELO (1), Scopus (33), Web of Science (29) e ScienceDirect (1). Na sequência foram removidos 23 estudos duplicados o que resultou em 125 registros para a triagem. Na etapa de triagem, 101 registros foram excluídos por não se enquadarem nos critérios de inclusão definidos. Consequentemente, foram selecionados 24 artigos para a leitura na íntegra. Todos os artigos identificados nesta fase foram recuperados com sucesso. Durante a avaliação dos critérios de elegibilidade, 12 estudos foram excluídos pelos seguintes motivos: sete não abordavam apenas o ensino presencial, um não contemplava o uso de metodologias ativas, um não abordava o ensino superior, um não era revisado por pares e dois correspondiam a artigos de revisão. Dessa forma, a amostra final foi composta por 12 artigos (Figura 1).

Figura 1- Fluxograma do processo de seleção dos artigos



Fonte: Elaborado pelos autores

O quadro 2 apresenta a caracterização geral de cada um dos doze estudos selecionados para a revisão sistemática, nomeadamente: ano, autores, país, base de dados e periódico. Para facilitar a apresentação e discussão dos resultados, a cada um dos artigos foi atribuído um número de 1 a 12, conforme apresentado na primeira coluna do Quadro 2.

Quadro 2 – Caracterização geral da amostra

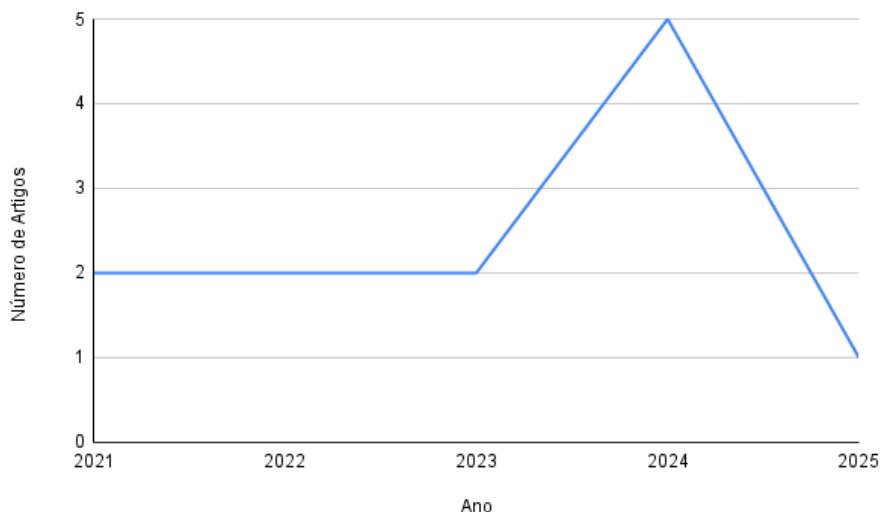
Artigo	Ano	Autor(es)	País	Base de dados	Periódico
1	2021	López-Fernández <i>et al.</i>	Espanha	IEEE Xplore	IEEE Transactions on Education
2	2021	Zhou e Lewis.	USA	Scopus	Biochemistry and Molecular Biology Education
3	2022	Khalilia <i>et al.</i>	Palestina	IEEE Xplore	IEEE Access
4	2022	Günbaş e Eger Aydoğmuş	Turquia	Web of Science	Hacettepe University Journal of Education
5	2023	Ismail <i>et al.</i>	Malásia	IEEE Xplore	IEEE Transactions on Education
6	2023	Pertuz <i>et al.</i>	Colômbia	IEEE Xplore	IEEE Transactions on Education
7	2024	Chang, Panjaburee e Chang.	China	ERIC	Interactive Learning Environments

8	2024	Proctor e Hayslett.	USA	ERIC	Journal of Teaching and Learning with Technology
9	2024	Paul e Peirce.	USA	ERIC	Journal of Teaching and Learning with Technology
10	2024	Gouia-Zarrad e Gunn.	Tunísia	Web of Science	International Electronic Journal of Mathematics Education
11	2024	Folomieieva <i>et al.</i>	Ucrânia	Web of Science	Amazonia Investiga
12	2025	Cubillos <i>et al.</i>	Chile	IEEE Xplore	IEEE Access

Fonte: Elaborado pelos autores

Os artigos de 1 a 12 foram publicados entre janeiro 2021 e abril de 2025, sendo que o ano de 2024 apresentou o maior número de publicações, totalizando 5 (41,7%) estudos. O Gráfico 1 mostra a evolução do número de artigos por ano no período avaliado.

Gráfico 1 – Número de artigos publicados entre janeiro de 2020 e abril de 2025



Fonte: Elaborado pelos autores

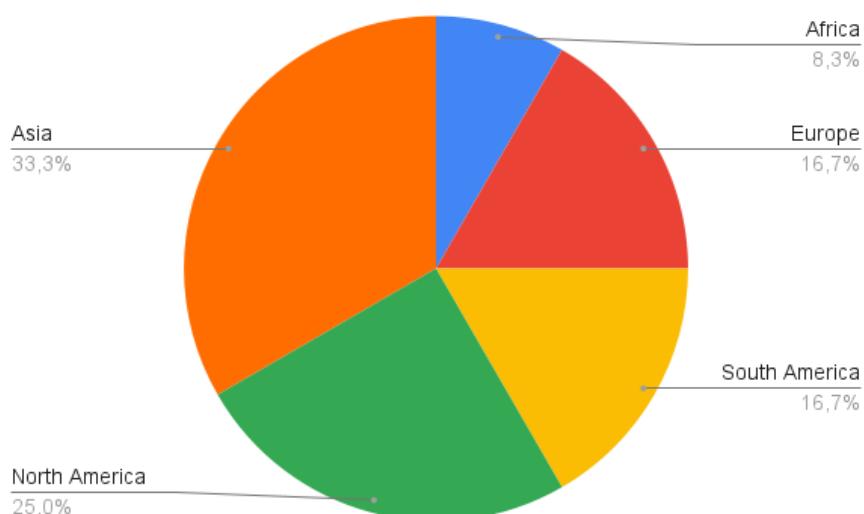
No que se refere ao país de origem, os Estados Unidos destacaram-se com 3 estudos (25%), seguidos por Chile, China, Colômbia, Espanha, Malásia, Palestina, Tunísia, Turquia e Ucrânia que apresentaram 1 estudo cada (8,3%). Os Gráficos 2 e 3 apresentam, respectivamente, a distribuição dos estudos por país e por continente. O Gráfico 4 apresenta a distribuição dos artigos segundo a base de dados.

Gráfico 2 – Distribuição dos estudos por país



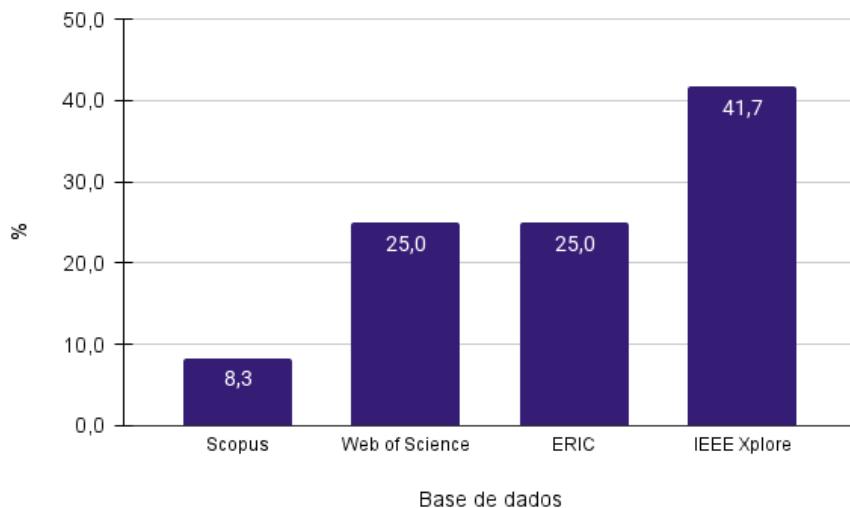
Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 3 - Distribuição dos estudos por continente



Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 4 – Distribuição dos estudos por base de dados



Fonte: Elaborado pelos autores

O Quadro 3 apresenta os principais resultados encontrados para cada um dos doze artigos avaliados. A primeira coluna apresenta o título do artigo seguido do número que o identifica, de acordo com o Quadro 2, seguindo-se os objetivos, a metodologia ativa, a tecnologia(s) digital, curso e principais resultados.

Quadro 3 – Síntese dos resultados da combinação das metodologias ativas e tecnologias digitais utilizadas no ensino superior

Título [Artigo]	Objetivos	Metodologia Ativa	Tecnologia Digital	Curso	Principais Resultados
Comparing Traditional Teaching and Game-Based Learning Using Teacher-Authored Games on Computer Science Education. [1]	Comparar a eficácia do ensino tradicional <i>versus</i> a aprendizagem baseada em jogos (Game-Based Learning - GBL) em termos de motivação dos estudantes e aquisição de conhecimento.	Aprendizagem Baseada em Games (ABG)	Jogos	Ciências da Computação	Os resultados mostram que a utilização de games foi muito semelhante ao ensino tradicional em termos de aquisição de conhecimento (valor $p > 0,05$), mas houve efeito na motivação, diversão e preferência dos alunos (valor $p < 0,05$).
A mobile technology-based cooperative learning platform for undergraduate biology courses in common college classrooms. [2]	Desenvolver e verificar a eficácia da plataforma MBCL (Mobile Technology-Based Cooperative Learning Platform) na promoção do aprendizado em aulas de biologia, incluindo experimentos de comparação entre o método tradicional e o uso da plataforma.	Aprendizagem Cooperativa (AC)	Mobile technology-Based Cooperative Learning platform (MBCL).	Biologia	Em todas as comparações realizadas entre MCBL e o método tradicional, os resultados foram estatisticamente significativos, evidenciando que a plataforma facilitou a identificação, integração e síntese de conhecimentos, promovendo melhor aprendizado.
Using Virtual Reality as Support to the Learning Process of	Estabelecer se as estratégias e atividades cooperativas, de excursão, discussão e	Aprendizagem Cooperativa (AC) e	Realidade Virtual (RV)	Ciências Forenses	A integração da RV na educação forense é uma estratégia eficaz para aprimorar a aprendizagem.

Forensic Scenarios. [3]	resolução de problemas implementadas com a tecnologia digital representam um bom suporte ao processo de aprendizagem.	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABProb.)			
Teaching and Learning Developmental Psychology in the Frame of Anchored Instruction. [4]	Comparar a eficácia da Instrução Ancorada (IA) com o ensino tradicional na disciplina de psicologia avaliando o impacto na aprendizagem, desempenho acadêmico e aplicação prática dos conhecimentos pelos estudantes.	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABProb.)	Vídeo	Psicologia	A instrução ancorada comparada aos métodos tradicionais de ensino pode ajudar os alunos a desenvolver atitudes positivas em relação aos conceitos de psicologia, entretanto, em termos de aprendizagem os resultados não foram estatisticamente significativos.
Active and Project-Based Learning Implementation in a Constructively Aligned Digital Systems Design Course. [5]	Aprimorar o processo de ensino e aprendizagem utilizando aprendizagem ativa em sala de aula e um projeto prático em paralelo desenvolvido com base no alinhamento construtivo.	Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj.) e Metodologia Ativa	Padlet, e-learning e o software Electronic Design Automation (EDA)	Engenharia Elétrica	ABProj. obteve melhores resultados na aprendizagem. O desempenho da coorte que utilizou metodologias ativas (2019) superou o da coorte que utilizou métodos tradicionais (2014), mas não foram utilizados testes estatísticos para detectar diferenças.
MOOC-Based Flipped Classroom for On-Campus Teaching in Undergraduate Engineering Courses. [6]	Investigar e propor uma estratégia eficaz de integração de MOOCs em cursos presenciais da graduação por meio da metodologia de sala de aula invertida	Sala de Aula Invertida	MOOC	Engenharia Eletrônica	A utilização da Sala de Aula Invertida em MOOCs mostrou que pode ser uma abordagem promissora para integrar cursos on-line no ensino presencial em engenharia facilitando a aprendizagem.
Effects of Integrating Maternity VR-Based Situated Learning into Professional Training on Students' Learning Performances. [7]	Desenvolver e avaliar um sistema de aprendizagem situada baseada em realidade virtual (MVR-SLS) com o intuito de melhorar o desempenho dos estudantes de enfermagem, suas competências clínicas e habilidades de resolução de problemas.	Aprendizagem Situada	Realidade Virtual (RV)	Enfermagem	A aprendizagem situada com recurso RV demonstrou ser eficaz, proporcionando benefícios significativos aos estudantes de enfermagem em comparação aos métodos tradicionais. O grupo que utilizou a plataforma MVR-SLS teve um aprendizado superior ao controle (valor $p < 0,05$ em todos os quesitos).
Implementation of Moodle, an Open-Source Solution for Team-Based Learning. [8]	Explorar a viabilidade do uso do Moodle como ferramenta de apoio a aprendizagem baseada em equipes visando responder aos desafios associados ao modelo tradicional, especialmente em salas com elevado números de alunos.	Aprendizagem Baseada em Equipe	Moodle	Farmácia	Os resultados descritivos da utilização do Moodle como ferramenta de apoio a aprendizagem baseada em equipes sugerem a sua eficácia, especialmente em salas com elevado número de alunos.
Teamwork Makes the Dream Work: Scaling Up Effective Peer Feedback in a Large-	Apresentar um sistema eficiente de avaliação por pares em turmas com grande número de alunos, visando	Avaliação por Pares	Sistema de Avaliação por Pares	Ciências da Computação	A avaliação por pares, dentro de um ecossistema abrangente de feedback, parece capacitar os alunos a desenvolver e aprimorar habilidades colaborativas essenciais. As estatísticas

Enrollment Project-Based Course. [9]	desenvolver habilidades de colaboração e comunicação nos alunos.				descritivas sugerem um impacto positivo, de 80% em 2022 para 93% em 2023, no aprendizado dos alunos e desenvolvimento de atividades colaborativas.
Enhancing students' learning experience in mathematics class through ChatGPT. [10]	Explorar a integração do ChatGPT na resolução numérica de equações diferenciais, identificando as vantagens e limitações apontadas pelos alunos no processo de aprendizagem.	Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj.)	ChatGPT	Engenharia	As análises descritivas sugerem que o uso do ChatGPT no ensino de matemática pode potencializar a aprendizagem personalizada e o desenvolvimento de competências em inteligência artificial, sobretudo quando aliado à mediação docente e metodologias ativas no ensino superior, apesar de suas limitações.
Problem-based learning in higher education: a path towards training innovative and competent specialists. [11]	Explorar aspectos teóricos e práticos da implementação do PBL no ensino superior e examinar o impacto de um programa de PBL na aquisição de conhecimento pelos alunos.	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABProb.)	Realidade Virtual (RV) e Recursos Digitais	Pedagogia	Os resultados descritivos indicam que a ABProb. pode ser uma abordagem eficaz no ensino superior ao favorecer aprendizagens significativas e o desenvolvimento de competências profissionais, destacando-se a importância da incorporação de tecnologias digitais como elemento potencializador do processo de ensino e aprendizagem.
Generative Artificial Intelligence in Computer Programming: Does It Enhance Learning, Motivation, and the Learning Environment? [12]	Avaliar a capacidade da inteligência artificial gerativa (IAGen) de promover aprendizagem efetiva em programação de computadores entre estudantes universitários de cursos STEM, comparando seus resultados com os obtidos por meio de métodos de aprendizagem ativa baseados em vídeo.	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABProb.)	Vídeo e IAGen	Engenharia da Computação	Tanto a IAGen quanto os vídeos baseados em aprendizagem ativa são eficazes na promoção da aprendizagem, cada um com contribuições distintas. A IAGen favorece a autonomia e reduz o esforço percebido, enquanto os vídeos reforçam a percepção de competência, sugerindo benefícios na combinação de ambas as abordagens.

Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação às áreas do conhecimento relatadas nos estudos avaliados, a área de Engenharia e Tecnologia da Informação apresentou-se como majoritária, com seis trabalhos (1, 5, 6, 9,10 e 12), seguida das Ciências Sociais (3,4 e 11) e Ciências Médicas e da Saúde (2,7 e 8) com três trabalhos cada.

Foram utilizadas diversas metodologias ativas nos estudos, com destaque para a Aprendizagem Baseada em Problemas presente em quatro deles. Em seguida, identificaram-se a Aprendizagem Baseada em Projetos e Aprendizagem Cooperativa, cada uma utilizada em dois estudos. Outras metodologias foram utilizadas em apenas um estudo cada, incluindo Aprendizagem Baseada em Games, Metodologia Ativa, Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Situada, Aprendizagem Baseada em Equipe e Avaliação por Pares.

Quanto às tecnologias digitais, a RV foi a mais empregada, com presença em três estudos, seguida pela Inteligência Artificial Generativa, presente em dois. Também há registro do uso, em apenas um estudo cada, de jogos digitais, plataformas educacionais, vídeos, MOOCs, *softwares*, Moodle e sistema de avaliação por pares.

4 DISCUSSÃO

As metodologias ativas, ao valorizarem o protagonismo discente, configuram-se como estratégias para responder às demandas educativas do século XXI. Quando integradas com tecnologias emergentes, como inteligência artificial, realidade virtual e plataformas interativas podem ampliar o engajamento e a personalização da aprendizagem. Dessa maneira, sua efetividade requer análises críticas quanto à aplicabilidade e aos impactos em diferentes contextos (Zou *et al.*, 2025).

No que se refere aos países de origem dos trabalhos analisados, nossos resultados corroboram a revisão integrativa da literatura realizada por Ghezzi *et al.* (2021), que também identificou a predominância de estudos desenvolvidos nos Estados Unidos. Embora tenham utilizado uma metodologia semelhante, esses autores se dedicaram exclusivamente à análise de metodologias ativas.

Educadores têm recorrido a diferentes estratégias pedagógicas, utilizando metodologias ativas associadas às tecnologias digitais em diversas disciplinas de diferentes áreas do conhecimento. Nesta pesquisa, a área de Engenharia e Tecnologia da Informação destacou-se como majoritária, em contraste com os achados de Ferreira *et al.* (2023), cuja revisão de literatura evidenciou a predominância de estudos desenvolvidos na área das Ciências Sociais.

Para organizar a discussão dos resultados, optou-se por uma abordagem que destaca inicialmente os principais achados em termos de metodologias ativas e tecnologias digitais utilizadas de forma integrada no ensino superior. Primeiramente, são apresentados os estudos que utilizaram a metodologia ativa mais recorrente, a Aprendizagem Baseada em Problemas, com destaque para os estudos 3, 4, 11 e 12. Em seguida, discutem-se os trabalhos que utilizaram as tecnologias digitais: Realidade Virtual presente nos estudos 3, 7 e 11 e Inteligência Artificial nos estudos 10 e 12. Na sequência, são analisados os estudos considerados mais robustos (1, 2, 7 e 12), seguidos pela discussão dos demais trabalhos incluídos na revisão (5, 6, 8 e 9). Esta estrutura visa facilitar a compreensão dos principais padrões e contribuições identificados na literatura.

A Aprendizagem Baseada em Problemas foi inicialmente desenvolvida para estudantes de medicina, mas é adaptável a outras áreas do conhecimento (Santos *et al.*, 2023), como evidenciado nos estudos de Khalilia *et al.* (2022), Günbaş e Eger Aydoğmuş (2022), Folomieieva *et al.* (2024), Cubillos *et al.* (2025) que confirmam o seu potencial para promover a autonomia, o pensamento crítico e a

resolução criativa de problemas. Resultados semelhantes foram observados num ensaio realizado por Chen *et al.* (2023) utilizando metodologia baseada no modelo de Aprendizagem Baseada em Problemas e Aprendizagem Baseada em Casos mostrando maior satisfação dos alunos e melhor desempenho na aquisição de conhecimentos e na resolução de problemas complexos de implantes dentários.

Dentre as tecnologias digitais analisadas, a RV foi a mais recorrente, sendo identificada nos estudos de Khalilia *et al.* (2022), Chang, Panjaburee e Chang (2024) e Folomieieva *et al.* (2024), correspondendo às áreas de ciências forenses, enfermagem e pedagogia respectivamente. Nessas experiências, a RV permitiu criar ambientes de aprendizagem mais próximos da realidade profissional, o que contribuiu para maior envolvimento dos estudantes e melhor compreensão de conteúdos complexos. Trabalho semelhante foi realizado por Araiza-Alba *et al.* (2021) que relataram resultados compatíveis utilizando RV em associação a Aprendizagem Baseada em Problemas para crianças. Benefícios na motivação e no aprendizado utilizando RV também são relatados por Makransky et al. (2019).

A Inteligência Artificial destacou-se como uma das tecnologias digitais mais recorrentes nos estudos analisados. Gouia-Zarrad e Gunn (2024) e Cubillos *et al.* (2025) utilizaram o uso de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa em cursos de engenharia e obtiveram resultados promissores ao associar o ChatGPT e o Gemini com metodologias ativas. A integração da metodologia ativa com a ferramenta de IA foi eficaz na promoção da autonomia e do engajamento dos estudantes. A confiabilidade das tecnologias de Inteligência Artificial Generativa deve ser cuidadosamente monitorizada, já que eventuais imprecisões podem comprometer a aprendizagem se não houver intervenção docente. Estes achados corroboram a pesquisa de Dwivedi et al. (2023), que também salienta a importância da supervisão humana para reduzir os riscos de uma dependência sem critérios da Inteligência Artificial no processo de aprendizagem.

A análise dos estudos de López-Fernández *et al.* (2021), Zhou e Lewis (2021), Chang, Panjaburee e Chang (2024) e Cubillos *et al.* (2025), os mais robustos dessa revisão, demonstra como a combinação entre metodologias ativas e tecnologias digitais tem sido aplicada de forma estratégica no ensino superior, gerando ganhos mensuráveis em termos de engajamento, motivação e, em alguns casos, desempenho acadêmico.

No estudo de López-Fernández *et al.* (2021), a ABG foi aplicada por meio de games educacionais desenvolvidos com ferramentas de autoria. Não foram observadas diferenças significativas na aquisição de conhecimento em relação ao método tradicional, mas os alunos expostos aos games (Flappy Bird e Medieval Fantasy Shooter) relataram níveis significativamente mais altos

de motivação. Isso indica que, mesmo sem impacto direto no desempenho cognitivo, o uso de tecnologias pode favorecer dimensões afetivas cruciais para a aprendizagem. Estudos mais recentes, como o de Pelages *et al.* (2024), exploraram o potencial das ferramentas digitais no processo educacional, indicando que a integração de jogos e recursos tecnológicos pode ampliar o impacto pedagógico, promovendo maior engajamento e autonomia dos alunos. Santana *et al.* (2022) também salientam que os jogos educativos representam uma estratégia eficaz para aprimorar a aprendizagem no ensino superior, contribuindo para maior motivação, compreensão e retenção do conhecimento.

Zhou e Lewis (2021) investigaram uma plataforma móvel de aprendizagem cooperativa (MBCL), integrando diversas ferramentas (LiveBoard, Google Forms e Google Drive) para apoiar a aprendizagem colaborativa. A plataforma gerou melhorias estatisticamente significativas na integração e síntese de conteúdos dos cursos de Biologia através da interação entre estudantes e instrutor. Esses resultados indicam que sistemas tecnológicos coesos podem amplificar os efeitos positivos da aprendizagem cooperativa, promovendo interação em tempo real e resolução conjunta de problemas (Johnson *et al.* 2014).

Chang, Panjaburee e Chang (2024) avaliaram um sistema de aprendizagem situada, baseado em Realidade Virtual (MRV-SLS), no contexto do treinamento clínico em Enfermagem. Os resultados revelaram efeitos positivos no desempenho dos alunos, especialmente em exames clínicos estruturados e na resolução de problemas. Apesar das diferenças metodológicas nas áreas do conhecimento, Zorزال *et al.* (2018) conduziram um estudo adotando a aprendizagem situada por meio de realidade aumentada em dispositivos móveis. Esses autores identificaram impactos positivos na motivação e na capacidade dos alunos de aplicar o conhecimento em situações práticas, mostrando convergência com os achados do estudo de Chang, Panjaburee e Chang (2024), particularmente quanto ao potencial das metodologias empregadas e apoiadas por recursos digitais interativos. Assim, destaca-se o valor de ambientes digitais imersivos para simulações autênticas, especialmente em áreas que exigem habilidades práticas complexas (Juan *et al.*, 2019).

Cubillos *et al.* (2025), anteriormente citado pelo uso da Inteligência Artificial Generativa, também se destacou pela robustez metodológica do seu estudo. Os autores compararam o uso da IAGen com vídeos educacionais em atividades de ensino e de programação, evidenciando que ambas as estratégias foram eficazes, embora com contribuições distintas. A IAGen favoreceu a autonomia e reduziu o esforço percebido, enquanto os vídeos contribuíram para o fortalecimento da autoconfiança dos estudantes em relação às suas próprias competências. Resultados semelhantes foram relatados por Llerena-Izquierdo *et al.* (2024) em um estudo experimental que avaliou o uso do IAGen Gemini, do google Colab, identificando um aumento significativo no interesse e entusiasmo dos alunos pela

programação. A maioria relatou que a tecnologia atendeu ou superou suas expectativas de aprendizagem. Esses resultados sugerem que a combinação de estratégias digitais complementares pode oferecer uma experiência de aprendizagem mais abrangente, um desafio apontado por Medeiros *et al.* (2019).

Os resultados do estudo de Khalilia *et al.* (2022), evidenciaram que a integração da Realidade Virtual com a Aprendizagem Baseada em Problemas na educação forense constitui uma estratégia eficaz para aprimorar a aprendizagem e o desenvolvimento de competências. É importante destacar que a efetividade desse recurso depende da qualidade do planejamento curricular, da infraestrutura tecnológica disponível e da capacitação docente para mediar tais experiências. Um aspecto relevante do estudo foi capacitar as instituições palestinas a produzir conteúdo local em Realidade Virtual, promovendo inclusão digital e inovação educacional em um contexto geopolítico desafiador. Resultados em convergência com os achados de Saab *et al.* (2021) que demonstraram como os estudantes do curso de enfermagem percebem a Realidade Virtual como recurso imersivo, seguro e capaz de promover confiança e complementar métodos tradicionais, reforçando a sua relevância como estratégia pedagógica.

Günbaş e Eger Aydoğmuş (2022) avaliaram a aplicação da Instrução Ancorada na formação em Psicologia. Observaram um aumento de pontuação no pós-teste do grupo experimental. Embora a diferença não tenha sido estatisticamente significativa, o resultado demonstra a eficácia de abordagens que promovem o engajamento ativo dos estudantes na construção do conhecimento. Tais resultados são corroborados por Choo *et al.* (2025) que afirmam que a combinação de ferramentas tecnológicas com aplicações no mundo real, como a Instrução Ancorada preenche a lacuna entre o conhecimento teórico e a aplicação prática.

O estudo de Ismail et al. (2023) demonstra a relevância da integração da aprendizagem ativa, especialmente a Aprendizagem Baseada em Projetos no ensino de Engenharia Elétrica. A abordagem pedagógica, implementada apenas em um dos grupos analisados, combinou atividades em sala de aula com recursos digitais e um projeto prático estruturado em etapas, resultando num desempenho significativamente superior em exames e tarefas, indicando maior compreensão conceitual e aplicação prática por parte dos estudantes. A pesquisa também destaca que a eficácia dessas metodologias está relacionada a fatores como a motivação dos estudantes, carga cognitiva envolvida, disponibilidade de infraestrutura adequada e suporte pedagógico por parte dos docentes. Os autores concluem que, quando bem estruturadas, as metodologias ativas têm o potencial de transformar o ensino de disciplinas complexas, como já relatado por outros pesquisadores (Freeman *et al.*, 2014; Patiño *et al.*, 2023).

Pertuz *et al.* (2023) propõem a adoção da Sala de Aula Invertida nos MOOCs como uma solução eficaz para o ensino de Engenharia, ao combinar a flexibilidade tecnológica desses cursos online com a interação presencial. A pesquisa, conduzida como estudo de caso, demonstra que essa metodologia aumenta o engajamento dos alunos e possibilita melhor aproveitamento das sessões síncronas. O trabalho também ressalta o valor pedagógico dos MOOCs quando utilizados de forma estratégica, e não apenas como recurso suplementar. Nesse sentido, o estudo reforça a tendência de integrar tecnologias digitais ao ensino tradicional, indicando caminhos para o fortalecimento da educação em Engenharia. Essa abordagem também foi observada em uma revisão bibliométrica conduzida por Turan e Yilmaz (2023).

Em um estudo conduzido por Proctor e Hayslett (2024), verificou-se que a utilização do Moodle como ferramenta de apoio à Aprendizagem Baseada em Equipes se mostrou eficaz, fidedigna e economicamente vantajosa, especialmente em turmas com elevado número de alunos. A plataforma substitui com sucesso o sistema em papel, resolvendo desafios logísticos como a distribuição e correção de questionários. O Moodle configura-se como uma plataforma robusta para a implementação de estratégias de Aprendizagem Baseada em Equipes, especialmente quando integrado com Inteligência Artificial e outras ferramentas digitais, que é um ponto reforçado por autores como Pardamean *et al.* (2022) e Freire e Rodríguez (2022).

Paul e Peirce (2024) utilizaram a metodologia de Avaliação por Pares aliada a um sistema de *feedback* em um curso de projeto com grande número de matrículas, obtendo resultados positivos no aprendizado e na colaboração dos estudantes. De modo geral, a Avaliação por Pares em turmas numerosas mostrou-se uma abordagem viável e benéfica, especialmente quando apoiada por ferramentas tecnológicas. Além de reduzir a carga de trabalho docente por meio da automatização do processo, essa prática promoveu engajamento, reflexão e aprofundamento da aprendizagem dos alunos, como também evidenciam outros estudos (Kulkarni *et al.*, 2015; Taylor e Pearce, 2015; Badea e Popescu, 2019).

Esta revisão de escopo é uma das primeiras a sistematizar o conhecimento sobre o uso combinado de metodologias ativas e tecnologias digitais, com foco especificamente no ensino superior presencial. Os resultados indicam a predominância de estudos nas áreas de Engenharia e Tecnologia, evidenciando um campo de investigação em expansão, com achados promissores. Entretanto, observa-se a presença de estudos com fragilidades metodológicas, que comprometem a generalização dos resultados. A principal contribuição desta revisão é a identificação que, embora haja um crescente interesse acadêmico pelo tema, ainda são escassos os delineamentos experimentais mais consistentes, capazes de mensurar impactos significativos na motivação e desempenho acadêmico.

5 CONCLUSÃO

Foram analisados doze estudos publicados entre 2021 e 2025, revelando um interesse global em integrar metodologias ativas com tecnologias digitais no ensino superior. As evidências indicam benefícios na motivação, no engajamento e na autonomia dos alunos, principalmente quando há alinhamento pedagógico entre tecnologia e metodologia. No entanto, a escassez de estudos com alto rigor metodológico limita a generalização dos resultados.

Ao finalizar esta revisão, destacamos algumas recomendações estratégicas para um esforço coordenado que amplie o potencial dessas abordagens. Do ponto de vista pedagógico, a efetividade dessas práticas depende da capacitação docente em literacia digital e metodologias ativas, o que exige apoio institucional consistente para assegurar uma implementação gradual e sustentável. No âmbito das políticas universitárias, é fundamental um planejamento estratégico que garanta recursos e tempo dedicados à inovação. Já no campo da investigação científica, a prioridade deve ser o avanço por meio de delineamentos empíricos mais robustos, capazes de avaliar os impactos dessas práticas no desempenho e na motivação dos estudantes em diferentes áreas e contextos educacionais.

Em síntese, as metodologias ativas e os recursos digitais mencionados ao longo desta revisão não apenas ilustram possibilidades de aplicação no ensino superior, mas também oferecem inspiração para que os docentes aperfeiçoem continuamente as suas práticas pedagógicas.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à Universidade de Coimbra (Laboratório de Tecnologia Educativa da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação) e à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri pelo apoio a este trabalho.

REFERÊNCIAS

AFONSO, D. A.; da SILVA, A. S.; BEDIN, E. Tecnologias Digitais na Educação Básica: percepções e concepções discentes. Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, v. 10, p. e230024-e230024, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.31417/educitec.v10.2300>.

ALMEIDA, L.; GONÇALVES, S.; RAMOS do Ó, J.; REBOLA, F.; SOARES, S.; VIEIRA, F. Inovação pedagógica no ensino superior: Cenários e caminhos de transformação. Lisboa: Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior, 2023.

ARAIZA-ALBA, P.; KEANE, T.; CHEN, W. S.; KAUFMAN, J. Immersive virtual reality as a tool to learn problem-solving skills. Computers & Education, v. 164, p. 104121, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104121>.

BADEA, G.; POPESCU. Instructor Support Module in a Web-Based Peer Assessment Platform. In: International Conference on System Theory, Control and Computing (ICSTCC), 2019, p. 691-696. Disponível em: <https://10.1109/ICSTCC.2019.8885687>.

CARDULLO, V.; WILSON, N. S.; ZYGOURIS-COE, V. Enhanced student engagement through active learning and emerging technologies. In J. Keengwe (Ed.), Handbook of Research on Educational Technology Integration and Active Learning. IGI Global, p. 1–18, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8363-1.ch001>

CARR, R.; PALMER, S.; HAGEL, P. Active learning: The importance of developing a comprehensive measure. Active Learning in Higher Education, v. 16, n. 3, p. 173–86, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1469787415589529>.

CHANG, C.-Y.; PANJABUREE, P.; CHANG, S.-C. Effects of integrating maternity VR-based situated learning into professional training on students' learning performances. Interactive Learning Environments, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2141263>.

CHEN, D.; ZHAO, W.; REN, L.; TAO, K.; LI, M.; SU, B.; LIU, Y.; BAN, C.; WU, Q. Digital PBL-CBL teaching method improves students' performance in learning complex implant cases in atrophic anterior maxilla. PeerJ, v. 11, p. e16496, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.7717/peerj.16496>.

CHOI, S.; ODIMA, M.; GASSAWAY, L. Usando Instrução Ancorada Aprimorada em Salas de Aula de Matemática Diversificadas. Journal of Special Education Technology, v. 0, n. 0, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/01626434251314013>. Acesso em: 24 set. 2025.

CUBILLOS, C.; MELLADO, R.; CABRERA-PANIAGUA, D.; URRA COLOMA, E. Generative artificial intelligence in computer programming: Does it enhance learning, motivation, and the learning environment? IEEE Access, v. 13, p. 1–1, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3532883>.

Da SILVA, D. S. M.; GASPERETTO SÉ, E. V.; VARNASCHI LIMA, V.; BORIM, F. S. A.; SIRIANI de OLIVEIRA, M.; PADILHA, R. Q. Metodologias ativas e tecnologias digitais na educação médica: novos desafios em tempos de pandemia. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 46, n. 2, 11 mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v46.2-20210340>.

DE PABLOS PONS, J. M.; COLÁS BRAVO, M. P.; GRACIA, A. L.; GARCÍA-LÁZARO, I. Los usos de las plataformas digitales en la enseñanza universitaria. Perspectivas desde la investigación educativa. REDU. Revista de Docencia Universitaria, v. 17, n. 1, p. 59, 29 jun. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4995/redu.2019.11177>.

do NASCIMENTO, K. A. S.; FIALHO, L. M. F.; NEVES, M. A. A. da C.; PEREIRA, A. S. M. Metodologias ativas mediadas por Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação em Programa de Pós-Graduação em Educação no pós-pandemia. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, p. e024043–e024043, 1 abr. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.21723/riaee.v19i00.18370>.

dos SANTOS, S. C.; VILELA, J.; VASCONCELOS, A. Promovendo competências profissionais por meio de PBL interdisciplinar: Um relato de experiência no ensino superior em computação. IEEE Frontiers in Education Conference, p. 1–9, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/FIE58773.2023.10343050>.

EATON, K. A.; REYNOLDS, P. A.; COX, M. J. Top of the pops—CD-ROM and DVDs in dental education. British Dental Journal, v. 204, n. 4, p. 203–07, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/bdj.2008.106>.

FERREIRA, A. S. M. R.; COPATI, M. G. F.; KNEIPP, R. E.; XAVIER, A. F.; ALMEIDA, S. A. Educação criativa e metodologias ativas: Uma revisão sistemática da literatura. Métodos de Información, v. 14, n. 26, 18–47, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5557/IIMEI14-N26-01804>.

FOLOMIEIEVA, N.; KORIAKIN, O.; MATSENKO, L.; SIASKA, I. Problem-based learning in higher education: A path towards training innovative and competent specialists. Amazonia Investiga, v. 11, n. (55), p. 34–43, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.34069/AI/2022.55.07.4>.

FREEMAN, S; EDDY, S. L.; McDONOUGH, M; SMITH, M., MICHELLE K.; OKOROFOR N.; JORDT, H; WENDEROTH, M. P. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 111, n. 23, p. 8410–8415, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>.

FREIRE, T.; RODRÍGUEZ, C. La transformación a la virtualidad de un curso en educación superior mejora el desempeño académico estudiantil. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, v. 25, n. 1, p. 299–322, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5944/ried.25.1.31465>.

GHEZZI, J. F. S. A.; HIGA, E. F. R.; LEMES, M. A.; MARIN, M. J. S. Strategies of active learning methodologies in nursing education: An integrative literature review. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 74, n. 1, e20200130, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0130>.

GONÇALVES, L. B. B.; PINTO, A. G. A.; PALACIO, M. A. V. Tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de Enfermagem. Revista Uruguaia de Enfermagem, v. 17, n. 2, p. e204, 2022.

GOUIA-ZARRAD, R.; GUNN, C. Enhancing students' learning experience in mathematics class through ChatGPT. International Electronic Journal of Mathematics Education, v. 19, n. 3, p. em0781, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.29333/iejme/14614>.

GÜNBAS, N.; EĞER AYDOĞMUŞ, M. Teaching and learning developmental psychology in the frame of anchored instruction. Hacettepe University Journal of Education, v. 37, n. 3, p. 1099–1115, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.16986/HUJE.2021073745>.

HALEEM, A.; JAVAID, M.; QADRI, M.A.; SUMAN, R. Understanding the role of digital technologies in education: A review. Sustainable Operations and Computers, v. 3, p. 275–85, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>.

HALMAN, A.; OSHLACK, A. Catchii: Empowering literature review screening in healthcare. Research Synthesis Methods, Hoboken, v. 15, n. 1, p. 157–65, jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jrsm.1675>.

ISMAIL, I.; ZABIDI, M. M. A.; PARAMAN, N.; MOHD-YUSOF, K.; ABDUL RAHMAN, N. F. Active and project-based learning implementation in a constructively aligned digital systems design course. IEEE Transactions on Education, v. 66, n. 6, p. 1–10, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/TE.2023.3280444>.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH, K. A. Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. Journal on Excellence in College Teaching, v. 25, n. 3&4, p. 85–118, 2014. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=EJ1041374>

JUAN, D. U., SHI, H. U. A. N. G., LIFANG, S. U. N., & HUIYUN, Z. H. U. Application of integrated teaching method of case and scenario simulation on skills training for newly recruited nurse in pediatric department. Tianjin Journal of Nursing, v. 27, n. 1, p. 22, 2019.

KHALILIA, W. M.; GOMBÁR, M.; PALKOVÁ, Z.; PALKO, M.; VALIČEK, J.; HARNIČÁROVÁ, M. Using virtual reality as support to the learning process of forensic scenarios. IEEE Access, v. 10, p. 83297–83310, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3196471>.

KIST, F. F.; GOULART, A. da S.; SILVEIRA, M. G. DE S.; FOLMER, V. A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO CONTEXTO ESCOLAR. Vidya, v. 44, n. 1, p. 371–85, 1 jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.37781/vidya.v44i1.4919>.

KULKARINI, C.; BERSNTEIN, M.; KLEMMER, S. PeerStudio: Rapid Peer Feedback Emphasizes Revision and Improves Performance. In: Proceedings of the 2015 acm conference on learning at scale, 2015, p. 75-84. Disponível em: <https://10.1145/2724660.2724670>.

LLERENA-IZQUIERDO, J.; MENDEZ-REYES, J.; AYALA-CARABAJO, R.; ANDRADE-MARTINEZ, C. Inovações na Educação Introdutória em Programação: O Papel da IA com o Google Colab e o Gemini. Education Sciences, Basel, v. 14, n. 12, p. 1330, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/educsci14121330>.

LÓPEZ-FERNÁNDEZ, D.; GORDILLO, A.; ALARCÓN, P. P.; TOVAR, E. Comparing traditional teaching and game-based learning using teacher-authored games on computer science education. *IEEE Transactions on Education*, v. 64, n. 4, p. 367–73, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/TE.2021.3057849>.

MA, H.; NIU, A.; TAN, J.; WANG, J.; LUO, Y. (2024). Nursing students' perception of digital technology in clinical education among undergraduate programs: A qualitative systematic review. *Journal of Professional Nursing*, v. 53, p. 49–56, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2024.04.008>.

MAKRANSKY, G.; BORRE-GUDE, S.; MAYER, R. E. Motivational and cognitive benefits of training in immersive virtual reality based on multiple assessments. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 35, n. 6) p; 691–707, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jcal.12375>.

MEDEIROS, R. P.; RAMALHO, G. L.; FALCÃO, T. P. A systematic literature review on teaching and learning introductory programming in higher education. *IEEE Transactions on Education*, v. 62, n. 2, p. 77–90, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/TE.2018.2864133>.

MEJÍA-MANZANO, L. A.; AZOFEIFA, J. D.; RUEDA-CASTRO, V.; OTADUY-RIVERA, N.; CARATOZZOLO, P. Analysing Future Skills adoption by top-100 Universities of QS-ranking: present and future skills opportunities. *IEEE Access*, p. 1–1, 1 jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3398721>.

MISHRA, L.; GUPTA, T.; SHREE, A. Online Teaching-Learning in Higher Education during Lockdown Period of COVID-19 Pandemic. *International Journal of Educational Research Open*, v. 1, n. 1, p. 100012, set. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1863854>.

PALAU, R.; FUENTES, M.; MOGAS, J.; CEBRIÁN, G. Analysis of the implementation of teaching and learning processes at Catalan schools during the Covid-19 lockdown. *Technology, Pedagogy and Education*, v. 30, n. 1, p. 183-99, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1863854>.

PARDAMEAN, B.; SUPARYANTO, T.; ANUGRAHANA, A.; ANUGRAHENI, I.; SUDIGYO, D. Implementasi Team-Based Learning Dalam Pengembangan Pembelajaran On-line Berbasis Artificial Intelligence. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 118–126, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.24246/j.js.2022.v12.i2.p118-126>.

PATIÑO, A.; RMÍREZ-MONTOYA, M. S.; BUENESTADO-FERNÁNDEZ, M. Aprendizagem ativa e educação 4.0 para o treinamento do pensamento complexo: análise de dois estudos de caso em educação aberta. *Smart Learning Environments*, v. 10, n. 8, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00229-x>.

PAUL, L.; PEIRCE CAUDELL, A. Teamwork makes the dream work: Scaling up effective peer feedback in a large-enrollment project-based course. *Journal of Teaching and Learning with Technology*, v. 13, n. 1, p. 10–16, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.14434/jotlt.v13i1.38299>.

PELAGES, R. G.; BRITO, C. C. de O.; GUIMARÃES, D. dos S.; OLIVEIRA, E. da C. de; SOUZA, F. S. R. de; CAPINAM, J. dos S.; PELICIONI, K.; SILVA, M. de V.; SANTOS, P. L. dos. A intersecção de metodologias ativas e tecnologias digitais na educação. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 17, n. 12, p. e12922, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.12-290>.

PERTUZ, S.; REYES, O. M.; SAN CRISTOBAL, E.; MEIER, R.; CASTRO, M. MOOC-based flipped classroom for on-campus teaching in undergraduate engineering courses. *IEEE Transactions on Education*, v. 66, n. 5, 468–78, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/TE.2023.3282896>.

PETERS, M. D.; GODFREY, C.; MCINERNEY, P.; MUNN, Z.; TRICCO, A. C.; KHALIL, H. Scoping reviews. In E. Aromataris & Z. Munn (Eds.), Joanna Briggs Institute Manual for Evidence Synthesis. Joanna Briggs Institute, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-12>.

PINTO, M. G. S.; de MELO COSTA, A. M. Tecnologias digitais da informação e comunicação e metodologias ativas de aprendizagem nas aulas de Língua Portuguesa. *LínguaTec*, v. 8, n. 3, 111–25, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.35819/linguatec.v8.n3.6857>.

PROCTOR, R.; HAYSLETT, R. Implementation of Moodle, an open-source solution for Team-Based Learning. *Journal of Teaching and Learning with Technology*, v. 13, n. 1, p. 3–6, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.14434/jotlt.v13i1.38247>.

RIBEIRO, W. F.; NASCIMENTO da SILVA, C. N.; DEMARCHI, P. F.; GARCIA, J. P.; de FARIA SILVA, J. R.; dos SANTOS CRUZ, L. C. As Metodologias Ativas no contexto da Educação Profissional e Tecnológica: aproximações e contribuições na perspectiva de uma formação humana e integral. *Metodologias e Aprendizado*, v. 6, 433-49, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21166/metapre.v6i.3871>.

ROMAN, C.; ELLWANGER, J.; BECKER, G. C.; da SILVEIRA, A. D.; MACHADO, C. L. B.; MANFROI, W. C. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem no processo de ensino em saúde no Brasil: uma revisão narrativa. *Clinical and Biomedical Research*, v. 37, n. 4, p. 349–57, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.22491/2357-9730.77991>.

SAAB, M. M.; HEGARTY, J.; MURPHY, D.; LANDERS, M. Incorporating virtual reality in nurse education: A qualitative study of nursing students' perspectives. *Nurse Education Today*, v. 105, p. 105045, out. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105045>.

SANTANA, G. H.; CAMPANO JÚNIOR, M. M.; FELINTO, A. S.; AYLON, L. B. R. Turing Machine Game Simulator: Um jogo educativo para ensino de Máquina de Turing. In *Anais Estendidos do XXI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES)*, Sociedade Brasileira de Computação, 2022, p. 886–895.

SANTOS, M. C. F.; MOURÃO, L. P. S.; de OLIVEIRA, H. V. C.; MARIA; PRATA, L.; VALÉRIO, H. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem em genética humana: percepção de discentes dos cursos de saúde. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 48, n. 3, 1 jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5271v48.3-2023-0250>.

SILVEIRA, M. D. S.; COGO, A. L. P. Contribuições das tecnologias educacionais digitais no ensino de habilidades de enfermagem: revisão integrativa. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, v. 38, p. e66204, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2017.02.66204>.

SMITH, J. The evolving landscape of higher education teaching methods. *Higher Education Review*, v. 50, n. 2, p. 32-47, 2018.

TAYLOR, S.; PEARCE, J. Enhanced student learning in accounting utilising web-based technology, peer-review feedback and reflective practices: a learning community approach to assessment. *Higher Education Research & Development*, v. 34, p. 1-19, 2015. Disponível:
<https://doi.org/10.1080/07294360.2015.1024625>.

TREVE, M. Comparative analysis of teacher-centered and student-centered learning in the context of higher education: A co-word analysis. *Iberoamerican Journal of Science Measurement and Communication*, v. 4, n. 2, p. 1–12, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.47909/ijsmc.117>.

TRICCO, A. C.; LILLIE, E.; ZARIN, W.; O'BRIEN, K. K.; COLQUHOUN, H.; LEVAC, D., et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, v. 169, n. 7, p. 467–73, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.7326/M18-0850>.

TURAN, Z.; YILMAZ, R. M. ILMAZ, R.M. Are MOOCs a new way of learning in engineering education in light of the literature? A systematic review and bibliometric analysis. *Journal of Engineering Education*, v. 113, n. 4, p. 959–85, 2024. Disponível em:
<https://doi.org/10.1002/jee.20580>.

VÁSQUEZ-ASTUDILLO, M.; SANTOS NOGUEIRA, V. D.; ORTIZ, J. A. Active methodologies of learning and educational technologies in higher education. *Global Journal of Human-Social Science Research*, v. 20, n. 10, p. 51–59, 2020. Disponível em:
<https://doi.org/10.34257/GJHSSGVOL20IS10PG51>.

ZHOU, C.; LEWIS, M. A mobile technology-based cooperative learning platform for undergraduate biology courses in common college classrooms. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, v. 49, n. 3, p. 427–40, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bmb.21496>.

ZORZAL, E. R.; JORGE, J. A. P.; COSTA, G. G. Desafios e aplicações da realidade aumentada móvel na Educação. *RENOTE*, v. 16, n. 2, p. 1-10, 2018. Disponível em:
<https://doi.org/10.22456/1679-1916.89239>

ZOTOV, V. V. Information and telecommunication technologies and information and communication media: Problems of definition and interrelation. *Telecommunications and Radio Engineering*, v. 68, n. 17, p. 1555–60, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1615/TelecomRadEng.v68.i17.60>.

ZOU, Y.; KUEK, F.; FENG, W.; CHENG, X. Digital learning in the 21st century: Trends, challenges, and innovations in technology integration. *Frontiers in Education*, Lausanne, v. 10, p. 1562391, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1562391>.