

O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO SUPERIOR

THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES TO PROMOTE MEANINGFUL LEARNING
IN HIGHER EDUCATION

EL USO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA PROMOCIÓN DEL APRENDIZAJE
SIGNIFICATIVO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Elbislanio Tiburtino Leite

RESUMO

O ensino superior contemporâneo enfrenta o desafio de alinhar-se às transformações digitais e às novas demandas de formação, que exigem práticas pedagógicas inovadoras e centradas no estudante. Nesse contexto, a aprendizagem significativa, fundamentada na teoria de Ausubel, destaca-se por promover a integração de novos conhecimentos aos saberes prévios, favorecendo a compreensão e a retenção duradoura. Este artigo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão bibliográfica integrativa, as contribuições das tecnologias digitais na promoção da aprendizagem significativa no ensino superior. A busca foi realizada nas bases ERIC, Scopus, Web of Science, SciELO, Periódicos CAPES e BDTD, considerando publicações entre 2015 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram incluídos estudos que abordassem práticas pedagógicas mediadas por tecnologia, vinculadas a resultados de aprendizagem. A síntese da literatura revelou cinco categorias temáticas principais: ambientes e formatos (LMS, ensino híbrido, sala invertida), estratégias didáticas (gamificação, aprendizagem baseada em projetos), recursos e ferramentas (IA, *learning analytics*), avaliação formativa digital e fatores condicionantes (formação docente e acessibilidade). Os principais efeitos observados foram aumento de engajamento, desempenho, retenção do conhecimento e autoeficácia discente. Conclui-se que o uso pedagógico intencional das tecnologias digitais, aliado à mediação docente e à formação continuada, favorece a aprendizagem significativa e contribui para a inovação no ensino superior. Como limitações, destaca-se a escassez de estudos longitudinais e a falta de padronização das medidas de avaliação.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa; tecnologias digitais; ensino superior; inovação pedagógica; ambientes virtuais de aprendizagem.

ABSTRACT

Contemporary higher education faces the challenge of adapting to digital transformations and new educational demands that require innovative, student-centered teaching practices. In this context, meaningful learning, based on Ausubel's theory, stands out for promoting the integration of new knowledge with prior understanding, thus enhancing comprehension and long-term retention. This study aims to analyze, through an integrative literature review, the contributions of digital technologies to promoting meaningful learning in higher education. The research was conducted in the ERIC, Scopus, Web of Science, SciELO, CAPES Journals, and BDTD databases, including publications from 2015 to 2025, in Portuguese, English, and Spanish. The inclusion criteria focused on studies addressing technology-mediated pedagogical practices related to learning outcomes. The literature synthesis identified five main thematic categories: learning environments and formats (LMS, blended learning, flipped classroom), teaching strategies (gamification, project-based learning), resources and tools (AI, learning analytics), digital formative assessment, and conditioning factors (teacher training and accessibility). The most frequent effects reported were increased engagement, performance, knowledge retention, and self-efficacy. It is concluded that the intentional pedagogical use of digital technologies, combined with effective teaching mediation and continuous professional development, enhances meaningful learning and fosters innovation in higher education. Limitations include the lack of longitudinal studies and the absence of standardized learning assessment measures.

Keywords: Meaningful learning; digital technologies; higher education; pedagogical innovation; virtual learning environments.

RESUMEN

La educación superior contemporánea enfrenta el desafío de adaptarse a las transformaciones digitales y a las nuevas demandas formativas, que exigen prácticas pedagógicas innovadoras y centradas en el estudiante. En este contexto, el aprendizaje significativo, basado en la teoría de Ausubel, se destaca por promover la integración de nuevos conocimientos con los saberes previos, favoreciendo la comprensión y la retención duradera. El presente artículo tiene como objetivo analizar, mediante una revisión bibliográfica integradora, las contribuciones de las tecnologías digitales a la promoción del aprendizaje significativo en la educación superior. La búsqueda se realizó en las bases ERIC, Scopus, Web of Science, SciELO, Periódicos CAPES y BDTD, considerando publicaciones entre 2015 y 2025, en portugués, inglés y español. Se incluyeron estudios que abordaran prácticas pedagógicas mediadas por tecnología y sus resultados en el aprendizaje. La síntesis de la literatura permitió identificar cinco categorías temáticas principales: entornos y formatos (LMS, enseñanza híbrida, aula invertida), estrategias didácticas (gamificación, aprendizaje basado en proyectos), recursos y herramientas (IA, learning analytics), evaluación formativa digital y factores condicionantes (formación

docente y accesibilidad). Los principales efectos observados fueron el aumento del compromiso, el rendimiento académico, la retención del conocimiento y la autoeficacia del estudiante. Se concluye que el uso pedagógico intencional de las tecnologías digitales, junto con la mediación docente y la formación continua, favorece el aprendizaje significativo y contribuye a la innovación en la educación superior. Como limitaciones, se destaca la escasez de estudios longitudinales y la falta de estandarización en las medidas de evaluación del aprendizaje.

Palabras clave: Aprendizaje significativo; tecnologías digitales; educación superior; innovación pedagógica; entornos virtuales de aprendizaje.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o ensino superior tem passado por profundas transformações, impulsionadas pelo avanço das tecnologias digitais e pela crescente demanda por práticas pedagógicas mais dinâmicas e centradas no estudante. A expansão do acesso à educação, associada à rápida digitalização da sociedade, tem exigido das instituições de ensino superior a incorporação de ferramentas tecnológicas capazes de potencializar os processos de ensino e aprendizagem, de modo a torná-los mais significativos e duradouros. Essa transição, contudo, não se resume à adoção de novas plataformas ou dispositivos, mas requer uma mudança paradigmática na forma como o conhecimento é construído, compartilhado e aplicado em contextos acadêmicos contemporâneos.

Nesse cenário, o conceito de aprendizagem significativa, proposto por David Ausubel, ganha relevância ao enfatizar a importância da integração de novos conhecimentos aos saberes prévios do estudante, promovendo uma aprendizagem que seja compreendida, internalizada e aplicável à realidade (Ausubel, 2003). Quando articuladas a esse princípio, as tecnologias digitais podem desempenhar um papel mediador fundamental, estimulando a autonomia, a colaboração e a reflexão crítica, elementos indispensáveis à construção de significados duradouros no processo educativo. Contudo, o simples uso de recursos digitais não garante a aprendizagem significativa, sendo essencial que as práticas pedagógicas estejam intencionalmente planejadas e alinhadas a objetivos educacionais claros.

Estudos recentes reforçam que a eficácia das tecnologias digitais na promoção da aprendizagem depende fortemente de seu uso pedagógico estratégico. Schmid *et al.* (2023) evidenciam que abordagens como a sala de aula invertida e o ensino híbrido têm potencial para elevar o engajamento e a autoeficácia discente, desde que o uso tecnológico seja integrado a metodologias ativas e contextos de aprendizagem colaborativa. Do mesmo modo, Li, Ma e Shi (2023) apontam que a gamificação, quando aplicada de forma planejada, pode intensificar a motivação e favorecer a assimilação de conteúdos, ampliando as possibilidades de aprendizagem significativa. Esses achados sugerem que a tecnologia atua como catalisadora do aprendizado quando associada a estratégias que valorizam a interação, o protagonismo do aluno e o feedback formativo.

Além disso, ferramentas como ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), mobile learning, learning analytics e inteligência artificial têm sido amplamente exploradas para aprimorar os processos educativos, permitindo acompanhamento personalizado, análise de desempenho e adaptação de conteúdos às necessidades individuais dos estudantes. Segundo Pan *et al.* (2024), o uso de sistemas de *learning analytics* incorporados a plataformas digitais tem contribuído para a autorregulação e o monitoramento contínuo do progresso acadêmico, aspectos diretamente relacionados à consolidação da aprendizagem significativa. Entretanto, ainda persistem desafios quanto à formação docente, infraestrutura institucional e à superação de abordagens meramente tecnicistas.

Diante desse contexto, a presente pesquisa busca analisar as evidências e tendências relacionadas ao uso das tecnologias digitais na promoção da aprendizagem significativa no ensino superior, identificando suas principais contribuições, condições de efetividade e limitações observadas na literatura recente. O estudo pretende oferecer um panorama teórico e prático que subsidie professores e gestores educacionais na construção de estratégias pedagógicas mais coerentes com os princípios da aprendizagem significativa, fornecendo subsídios

para uma educação superior inovadora, reflexiva e humanizada.

2 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica integrativa, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico. A escolha por esse tipo de revisão fundamenta-se na necessidade de reunir, analisar e sintetizar resultados de pesquisas anteriores acerca do uso das tecnologias digitais na promoção da aprendizagem significativa no ensino superior, permitindo uma compreensão abrangente e crítica das evidências disponíveis. De acordo com Whitemore e Knafl (2005), a revisão integrativa possibilita a inclusão de diferentes delineamentos metodológicos e contribui para a construção de conhecimento teórico, além de identificar lacunas existentes na literatura. Considerando a amplitude e a heterogeneidade das publicações sobre o tema, esta abordagem mostrou-se a mais adequada para atingir os objetivos propostos.

A busca e a seleção dos estudos foram realizadas em bases de dados reconhecidas pela comunidade científica, o que garantiu a credibilidade e a relevância das fontes consultadas. Foram utilizadas as plataformas ERIC (Education Resources Information Center), Scopus, Web of Science, SciELO e Periódicos CAPES, além da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), com o intuito de incluir produções acadêmicas de natureza diversa, como artigos científicos, dissertações e teses. O recorte temporal adotado compreendeu o período de 2015 a 2025, privilegiando estudos recentes e condizentes com o cenário contemporâneo da transformação digital no ensino superior. Foram considerados trabalhos publicados em português, inglês e espanhol, o que permitiu abarcar contribuições de diferentes contextos e ampliar a abrangência da análise.

Para direcionar a busca, foram utilizados descritores estruturados conforme o sistema DeCS/MeSH, além de operadores booleanos que possibilitaram combinações específicas. A estratégia de busca adotada foi: (*“meaningful learning”*

OR “*aprendizagem significativa*”) AND (“*higher education*” OR “*ensino superior*”) AND (“*digital technolog*” OR “*tecnologias digitais*” OR “*LMS*” OR “*gamification*” OR “*flipped classroom*” OR “*artificial intelligence*”)*. Essa combinação de termos visou identificar estudos que abordassem de forma direta a relação entre tecnologias digitais e a promoção da aprendizagem significativa no ensino superior.

Os critérios de inclusão contemplaram estudos que apresentassem: (a) população composta por estudantes ou docentes do ensino superior; (b) descrição de intervenções, práticas ou experiências envolvendo o uso de tecnologias digitais associadas a objetivos de aprendizagem; e (c) mensuração de resultados educacionais, como desempenho, engajamento, retenção, autorregulação e transferência do conhecimento. Foram excluídas publicações de caráter opinativo, sem embasamento empírico, bem como estudos voltados exclusivamente à educação básica ou que não apresentassem relação direta com o conceito de aprendizagem significativa.

O processo de seleção foi desenvolvido em etapas sucessivas, iniciando pela triagem dos títulos e resumos e, posteriormente, pela leitura integral dos artigos elegíveis, garantindo a pertinência temática e metodológica. Após essa etapa, os dados foram extraídos de forma padronizada por meio de um protocolo elaborado para este estudo, contemplando informações como: Autor, ano de publicação, país de origem, periódico, delineamento metodológico, contexto educacional, tipo de tecnologia empregada, indicadores de aprendizagem avaliados e principais achados. Esse procedimento assegurou a comparabilidade entre os estudos e a consistência na análise das evidências coletadas.

A avaliação da qualidade metodológica dos artigos foi realizada com base nos critérios do Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) e nas recomendações do Joanna Briggs Institute (JBI), conforme o delineamento predominante de cada pesquisa. Essa etapa permitiu verificar a validade interna e a confiabilidade dos resultados apresentados, assegurando o rigor científico da revisão.

Por fim, os resultados foram organizados e interpretados por meio de análise temática e categorial, o que possibilitou a identificação de tendências, contribuições e desafios recorrentes na literatura sobre o tema. Essa abordagem analítica permitiu reunir evidências robustas e integradas sobre como as tecnologias digitais têm sido utilizadas e avaliadas no contexto da aprendizagem significativa no ensino superior.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A teoria da aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel, constitui-se em um dos principais referenciais para compreender os processos cognitivos envolvidos na construção do conhecimento em ambientes educacionais mediados por tecnologia. Para Ausubel (2003), a aprendizagem torna-se significativa quando o novo conteúdo é relacionado, de maneira não arbitrária e substancial, aos conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do estudante, os chamados subsunçores. Esses elementos atuam como pontos de ancoragem que permitem a integração de novas informações, facilitando a retenção e a aplicação do conhecimento adquirido.

O autor distingue a aprendizagem significativa da aprendizagem mecânica, argumentando que apenas a primeira resulta em compreensão profunda e duradoura, uma vez que envolve a interação entre o novo e o já conhecido, gerando reorganização conceitual. Nesse sentido, o uso das tecnologias digitais pode favorecer o processo de ancoragem cognitiva, pois oferece ao estudante diferentes possibilidades de representação, visualização e contextualização dos conteúdos, estimulando a formação de conexões mentais mais estáveis e significativas. Ambientes virtuais interativos, simulações, vídeos explicativos e recursos de gamificação, quando utilizados de forma intencional e planejada, permitem que o aprendiz relacione novos conceitos a experiências prévias, promovendo uma aprendizagem mais efetiva e motivadora (Ausubel, 2003).

Complementarmente, a teoria de Vygotsky (1998) fornece fundamentos indispensáveis para compreender o papel da interação social e da mediação no desenvolvimento cognitivo. O autor destaca que o aprendizado ocorre em um contexto social e é potencializado por meio da mediação de instrumentos culturais e linguísticos. Dentro dessa perspectiva, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) representa o espaço entre o que o indivíduo já é capaz de fazer sozinho e aquilo que pode realizar com o apoio de um mediador, seja ele um professor, um colega ou uma ferramenta tecnológica.

As tecnologias digitais, nesse contexto, funcionam como mediadores simbólicos que ampliam as possibilidades de ensino e aprendizagem, pois facilitam o diálogo, a colaboração e a troca de saberes entre os sujeitos. Plataformas de aprendizagem on-line, fóruns de discussão, ferramentas de videoconferência e espaços colaborativos, como *Google Classroom* ou *Microsoft Teams*, exemplificam recursos que possibilitam essa mediação, aproximando docentes e discentes e promovendo a construção coletiva do conhecimento. Assim, o ensino mediado por tecnologia, à luz da teoria socioconstrutivista, favorece a internalização de conceitos e o desenvolvimento de funções psicológicas superiores, como a autorregulação e o pensamento crítico (Vygotsky, 1998).

Na contemporaneidade, compreender como o professor pode integrar efetivamente as tecnologias digitais às práticas pedagógicas exige recorrer a modelos que articulem os diferentes tipos de conhecimento envolvidos no processo de ensino. Nesse sentido, os modelos TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) e SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) são amplamente utilizados como referenciais para a integração pedagógico-tecnológica. O modelo TPACK, desenvolvido por Mishra e Koehler, propõe que o ensino eficaz com tecnologia resulta da intersecção entre três dimensões de conhecimento: o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia. Dessa forma, o docente precisa compreender não apenas o conteúdo a ser ensinado, mas também as estratégias pedagógicas

mais adequadas e as ferramentas tecnológicas capazes de potencializar o processo de aprendizagem. Já o modelo SAMR, proposto por Puentedura, apresenta uma hierarquia de quatro níveis de integração tecnológica: substituição, aumento, modificação e redefinição. Esse modelo permite ao educador avaliar o grau de inovação promovido pelo uso das tecnologias, desde o simples apoio instrumental até a transformação profunda da prática docente e da experiência do estudante. De acordo com Schmid *et al.* (2023), abordagens que se situam nos níveis mais elevados do modelo SAMR, como modificação e redefinição, tendem a promover maior engajamento, autonomia e aprendizagem significativa, uma vez que implicam reestruturação dos métodos de ensino e foco na resolução de problemas reais.

Outro aspecto essencial para compreender os impactos das tecnologias digitais na aprendizagem significativa refere-se ao desenvolvimento da autorregulação e da metacognição. Tais habilidades permitem que o estudante planeje, monitore e avalie o próprio processo de aprendizagem, assumindo papel ativo e reflexivo diante do conhecimento. Segundo Pan *et al.* (2024), o uso de ferramentas baseadas em *learning analytics* tem se mostrado eficaz para promover a autorregulação, pois permite ao aluno acompanhar seu desempenho, identificar lacunas e receber feedback em tempo real. As plataformas que utilizam análise de dados educacionais oferecem relatórios personalizados e indicadores de progresso, ajudando o estudante a ajustar suas estratégias e a construir um aprendizado mais autônomo e consciente. Essa prática reforça o princípio da aprendizagem significativa, ao permitir que o indivíduo compreenda como e por que está aprendendo, o que contribui para a consolidação de estruturas cognitivas duradouras.

Além disso, a promoção de ambientes digitais verdadeiramente inclusivos e acessíveis é um requisito indispensável para garantir a equidade no ensino superior. O Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) propõe que os recursos e estratégias pedagógicas sejam planejados de modo a atender às diferenças

individuais dos estudantes, contemplando múltiplos meios de representação, ação e engajamento. De acordo com Pedraja-Rejas *et al.* (2024), a aplicação dos princípios do DUA em ambientes digitais de aprendizagem amplia a participação de estudantes com diferentes estilos cognitivos e necessidades específicas, fortalecendo o processo de aprendizagem significativa. O uso de tecnologias assistivas, legendas, leitores de tela, contrastes visuais e alternativas multimodais de acesso ao conteúdo são exemplos de práticas que promovem acessibilidade e inclusão. Ao adotar essas estratégias, o docente não apenas assegura o direito de todos à aprendizagem, mas também estimula o desenvolvimento de competências socioemocionais e cognitivas que enriquecem o processo educacional.

Portanto, o referencial teórico deste estudo integra diferentes perspectivas que se complementam e se articulam entre si. A teoria de Ausubel fornece a base cognitiva para a compreensão da aprendizagem significativa, enquanto Vygotsky destaca a importância da dimensão social e mediadora da tecnologia. Os modelos TPACK e SAMR oferecem diretrizes práticas para a integração pedagógica das ferramentas digitais, e as abordagens sobre autorregulação, metacognição e acessibilidade reforçam a importância de um ensino centrado no estudante, colaborativo e inclusivo. Juntas, essas perspectivas sustentam a análise proposta nesta pesquisa, evidenciando que a utilização consciente e pedagógica das tecnologias digitais pode potencializar a aprendizagem significativa, desde que orientada por princípios teóricos sólidos e por práticas educativas comprometidas com a formação integral do sujeito.

4 RESULTADOS

A análise da literatura revelou um conjunto expressivo de evidências científicas que sustentam a relação entre o uso das tecnologias digitais e a promoção da aprendizagem significativa no ensino superior. As publicações analisadas, em sua maioria, destacam que a incorporação de recursos tecnológicos às práticas pedagógicas tem se mostrado eficaz para potencializar o engajamento, o desempenho e a autonomia dos estudantes, desde que seu uso esteja integrado a estratégias pedagógicas bem delineadas e teoricamente fundamentadas. As pesquisas revisadas permitiram a identificação de cinco categorias temáticas centrais que refletem as principais tendências, abordagens e fatores condicionantes associados à aplicação das tecnologias digitais em contextos de ensino superior.

A primeira categoria identificada diz respeito aos ambientes e formatos de ensino, que abrangem o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (LMS/AVA), modelos híbridos e metodologias como a sala de aula invertida (*flipped classroom*). Tais ambientes têm se consolidado como espaços de interação e colaboração, ampliando as possibilidades de ensino para além dos limites físicos da sala de aula. Segundo Schmid *et al.* (2023), o ensino híbrido e a sala de aula invertida apresentam impactos positivos tanto na motivação quanto no desempenho acadêmico, pois transferem ao estudante o protagonismo no processo de aprendizagem, tornando-o responsável por construir seus próprios significados a partir de materiais prévios e atividades interativas.

Na mesma linha, Naing *et al.* (2023) demonstram que o uso da *flipped classroom* em cursos de graduação na área da saúde resultou em ganhos significativos de aprendizado e satisfação, reforçando que a combinação entre momentos síncronos e assíncronos, quando planejada adequadamente, favorece a interação significativa, o compartilhamento de saberes e o engajamento ativo dos discentes. Esses achados indicam que os formatos digitais, quando integrados ao currículo com intencionalidade pedagógica, criam condições mais favoráveis à

aprendizagem profunda e contextualizada.

A segunda categoria temática refere-se às estratégias didáticas mediadas por tecnologias digitais, que se destacam como instrumentos capazes de promover a aprendizagem ativa e a construção colaborativa do conhecimento. Nesse contexto, a gamificação e a aprendizagem baseada em projetos (PBL) são amplamente utilizadas para despertar o interesse dos estudantes e promover uma experiência de aprendizado significativa. Li, Ma e Shi (2023) identificaram, em sua meta-análise, que o uso da gamificação no ensino superior aumenta substancialmente os níveis de motivação e engajamento, além de favorecer a retenção do conteúdo e o desenvolvimento de competências socioemocionais.

Esses autores ressaltam que o efeito positivo da gamificação depende da adequação dos elementos de jogo (como desafios, recompensas e feedbacks) aos objetivos pedagógicos propostos, o que evidencia a importância do papel docente na mediação tecnológica. Além disso, a aprendizagem baseada em projetos, ao estimular a resolução de problemas reais, permite que o estudante aplique o conhecimento em situações concretas, fortalecendo a compreensão conceitual e a integração entre teoria e prática. Essa abordagem promove a autonomia intelectual e o senso de pertencimento ao processo educativo, fatores determinantes para a consolidação da aprendizagem significativa.

A terceira categoria refere-se aos recursos e ferramentas digitais utilizados para o acompanhamento e personalização do aprendizado. A literatura aponta que tecnologias como inteligência artificial (IA), learning analytics e quizzes adaptativos têm desempenhado papel relevante na coleta e análise de dados educacionais, permitindo o monitoramento contínuo do progresso dos estudantes. Pan *et al.* (2024) destacam que a incorporação de sistemas de *learning analytics* em plataformas de ensino superior possibilita a identificação precoce de dificuldades e o fornecimento de feedbacks personalizados, fortalecendo a autorregulação e a autonomia do aprendiz. Esses sistemas utilizam indicadores de desempenho, engajamento e

tempo de acesso para gerar relatórios que orientam tanto o estudante quanto o professor na tomada de decisões pedagógicas. De modo complementar, Banihashem, Hassanzadeh e Latifi (2022) evidenciam que o uso de ferramentas baseadas em inteligência artificial potencializa a personalização das experiências de aprendizagem, oferecendo recomendações de conteúdo e atividades adaptadas ao perfil e às necessidades individuais dos alunos. Dessa forma, os recursos tecnológicos tornam-se mediadores do processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para a construção de significados mais consistentes e contextualizados.

A quarta categoria envolve a avaliação da aprendizagem no contexto digital, um aspecto central para a efetividade das metodologias inovadoras. Os estudos analisados indicam que as estratégias de avaliação formativa digital, associadas a rubricas e feedbacks automatizados ou mediados por docentes, têm produzido impactos significativos na retenção do conhecimento e na melhoria do desempenho acadêmico. Banihashem, Hassanzadeh e Latifi (2022) ressaltam que o uso de *learning analytics* e de sistemas de feedback imediato permite que o estudante compreenda o seu progresso de forma contínua, reconhecendo seus avanços e fragilidades. Essa prática estimula o protagonismo e o senso de responsabilidade sobre o próprio aprendizado, favorecendo o desenvolvimento de competências metacognitivas. A integração de tecnologias de avaliação formativa com os ambientes virtuais de aprendizagem, portanto, fortalece a função diagnóstica e orientadora da avaliação, convertendo-a em um processo de acompanhamento e aprimoramento contínuo.

Por fim, a quinta categoria temática abrange os fatores condicionantes que influenciam a efetividade do uso das tecnologias digitais na promoção da aprendizagem significativa. Entre os fatores mais recorrentes estão a formação docente, o desenho instrucional e a acessibilidade tecnológica. Cao *et al.* (2023) demonstram que a ausência de capacitação adequada de professores no uso pedagógico das tecnologias representa um dos maiores obstáculos para sua

implementação bem-sucedida. A formação continuada, segundo os autores, é essencial para que os docentes consigam alinhar o potencial das ferramentas digitais aos princípios da aprendizagem significativa, promovendo práticas inovadoras e inclusivas. Além disso, Pedraja- Rejas *et al.* (2024) reforçam que a acessibilidade tecnológica e o respeito aos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) são indispensáveis para garantir equidade e participação ativa de todos os estudantes. Ambientes acessíveis e inclusivos, aliados a uma infraestrutura tecnológica adequada, são condições básicas para o sucesso de qualquer estratégia educacional mediada por tecnologia.

De maneira geral, os efeitos mais recorrentes relatados nas pesquisas incluem o aumento do engajamento, do significado percebido, do desempenho acadêmico, da retenção do conhecimento, da autoeficácia e da presença social. Tais resultados, observados em diferentes contextos e áreas do conhecimento, indicam que o uso intencional e planejado das tecnologias digitais, quando aliado a metodologias ativas e a uma mediação docente qualificada, favorece significativamente a aprendizagem profunda e o desenvolvimento integral do estudante.

Estudos como os de Cao *et al.* (2023) e Li, Ma e Shi (2023) confirmam que a tecnologia não deve ser vista apenas como um instrumento de apoio, mas como um componente transformador do processo de ensino, capaz de promover experiências educativas mais dinâmicas, participativas e coerentes com as demandas da sociedade contemporânea. Assim, a literatura evidencia que a integração pedagógica das tecnologias digitais representa uma das vias mais promissoras para o fortalecimento da aprendizagem significativa no ensino superior, desde que acompanhada de planejamento, formação e reflexão crítica sobre sua aplicabilidade e seus impactos educacionais.

5 DISCUSSÃO

A análise crítica dos estudos revisados evidencia que a simples adoção de tecnologias digitais não garante, por si só, a promoção da aprendizagem significativa. Para que a tecnologia seja efetivamente transformadora, é necessário que sua aplicação esteja integrada a um planejamento pedagógico coerente, que considere a interação entre os aspectos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo. Essa premissa está alinhada ao modelo TPACK, o qual propõe que o ensino eficaz mediado por tecnologias ocorre quando o docente consegue articular de maneira equilibrada os três tipos de conhecimento. De forma complementar, o modelo SAMR auxilia na identificação do grau de inovação das práticas pedagógicas, permitindo distinguir usos meramente instrumentais daqueles que realmente redefinem a experiência de aprendizagem.

Schmid *et al.* (2023) demonstram que abordagens que atingem os níveis mais elevados do modelo SAMR, como modificação e redefinição, produzem resultados mais expressivos, pois favorecem a autonomia discente, o pensamento crítico e a aplicação prática do conhecimento. Sob essa ótica, a teoria de Ausubel (2003) contribui ao enfatizar que a aprendizagem significativa depende da ativação dos subsunçores, ou seja, dos conhecimentos prévios do estudante, e da ancoragem de novas informações a estruturas cognitivas já existentes. A tecnologia, quando utilizada de forma planejada, pode atuar como mediadora desse processo de ancoragem, promovendo experiências de ensino mais contextualizadas e interativas.

As condições necessárias para que as tecnologias digitais de fato favoreçam a aprendizagem significativa envolvem múltiplos fatores interdependentes. Em primeiro lugar, é essencial que as práticas pedagógicas estejam estruturadas de modo a conectar os novos conteúdos ao repertório cognitivo e experiencial do estudante. Essa conexão com os conhecimentos prévios, princípio basilar de Ausubel (2003), possibilita que a aprendizagem ocorra de forma duradoura e com

sentido. Além disso, o estabelecimento de objetivos educacionais claros e a mediação docente ativa constituem elementos indispensáveis para o sucesso das estratégias digitais.

O professor atua como facilitador e orientador, guiando o estudante na construção de significados por meio do uso crítico da tecnologia. O feedback contínuo e de qualidade também se destaca como fator determinante, uma vez que favorece a autorregulação e a reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem. Estudos como os de Pan *et al.* (2024) demonstram que o uso de ferramentas de *learning analytics* permite oferecer feedbacks personalizados e imediatos, contribuindo para o acompanhamento do progresso individual. Da mesma forma, Li, Ma e Shi (2023) verificaram que o uso da gamificação, quando integrado a um planejamento pedagógico intencional, estimula a motivação e a autorregulação, promovendo maior envolvimento e retenção do conhecimento. Assim, o impacto positivo das tecnologias na aprendizagem está diretamente relacionado à sua intencionalidade pedagógica e à mediação docente qualificada.

Apesar dos resultados promissores, as revisões analisadas apontam lacunas significativas que ainda precisam ser superadas para o avanço do campo. Entre os principais desafios identificados, destacam-se a falta de padronização de medidas de avaliação da aprendizagem, a limitação temporal dos estudos, que em sua maioria analisam resultados de curto prazo, e a escassez de pesquisas longitudinais que investiguem a transferência do aprendizado para contextos reais (Naing *et al.*, 2023; Cao *et al.*, 2023).

Tais lacunas comprometem a generalização dos resultados e dificultam a compreensão dos efeitos sustentáveis das tecnologias digitais sobre o desempenho e o desenvolvimento de competências ao longo do tempo. Além disso, observa-se uma carência de estudos que abordem de maneira integrada os aspectos cognitivos, afetivos e sociais do processo de aprendizagem em ambientes digitais, o que reforça a necessidade de metodologias mais abrangentes e interdisciplinares.

As implicações práticas derivadas dessa revisão reforçam a importância de políticas educacionais que incentivem o uso crítico, reflexivo e pedagógico das tecnologias digitais no ensino superior. O investimento em formação docente contínua é apontado como medida prioritária, pois capacita os professores a compreenderem o potencial das ferramentas tecnológicas e a aplicá-las de modo coerente com os princípios da aprendizagem significativa.

Além da formação, recomenda-se a revisão das práticas avaliativas, incorporando instrumentos digitais que favoreçam o acompanhamento formativo, o feedback em tempo real e a personalização do processo de ensino-aprendizagem. No âmbito institucional, torna-se indispensável a formulação de políticas que promovam a inovação pedagógica, assegurando condições estruturais, técnicas e humanas para a implementação das tecnologias educacionais. Quando essas medidas são aplicadas de forma articulada, contribuem para o fortalecimento do protagonismo discente e para o desenvolvimento da autonomia cognitiva, ambos pilares essenciais da aprendizagem significativa (Ausubel, 2003).

Outro aspecto de relevância crescente refere-se às questões éticas e legais envolvidas no uso das tecnologias digitais no ambiente educacional. A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD, Brasil, 2018) estabelece diretrizes para a coleta, o armazenamento e o tratamento de dados pessoais, exigindo que instituições de ensino e desenvolvedores de plataformas adotem práticas transparentes e seguras. A proteção de informações sensíveis dos estudantes é um compromisso ético e legal que deve ser observado em todas as etapas do processo educacional mediado por tecnologia.

Além disso, a acessibilidade e a equidade precisam ser asseguradas para que todos os estudantes, independentemente de suas condições físicas, cognitivas ou socioeconômicas, tenham oportunidades reais de aprendizagem. Nesse sentido, as orientações do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) oferecem um referencial importante, ao propor estratégias e recursos que atendam à diversidade

de perfis e estilos de aprendizagem (Pedraja-Rejas *et al.*, 2024). A criação de ambientes digitais inclusivos e acessíveis não apenas cumpre um imperativo ético, mas também potencializa a aprendizagem significativa, ao permitir que cada estudante se engaje com o conhecimento de forma personalizada e significativa.

Dessa forma, os resultados da revisão apontam que a promoção da aprendizagem significativa mediada por tecnologias digitais requer um equilíbrio entre inovação tecnológica, planejamento pedagógico e ética educacional. A literatura revisada demonstra que a integração coerente das tecnologias ao ensino, guiada por princípios teóricos sólidos e pela formação contínua de docentes, é capaz de transformar as práticas educativas, promovendo um ensino superior mais participativo, reflexivo e inclusivo. No entanto, o desafio que se impõe às instituições e aos educadores é ir além da mera adoção de ferramentas tecnológicas, buscando compreender e potencializar o papel da tecnologia como mediadora da construção de significados, da autonomia e da formação integral do estudante.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão da literatura sobre o uso das tecnologias digitais na promoção da aprendizagem significativa no ensino superior permitiu identificar um panorama abrangente e atual das práticas, potencialidades e desafios relacionados à integração pedagógica das inovações tecnológicas. De maneira geral, os estudos analisados convergem na constatação de que a tecnologia, quando utilizada de forma planejada e fundamentada em princípios pedagógicos, tem o potencial de enriquecer o processo educativo, promovendo maior engajamento, autonomia, motivação e retenção do conhecimento. No entanto, também ficou evidente que o simples uso de ferramentas digitais, sem uma intencionalidade pedagógica clara, não é suficiente para garantir uma aprendizagem significativa e duradoura.

As evidências indicam que metodologias como o ensino híbrido, a sala de aula invertida, a gamificação e o *mobile learning* contribuem de forma expressiva

para a construção do conhecimento, especialmente quando associadas a estratégias colaborativas e à mediação docente efetiva. Modelos teóricos como o TPACK e o SAMR mostraram-se essenciais para orientar a integração coerente entre conteúdo, pedagogia e tecnologia, evitando o uso superficial ou meramente instrumental dos recursos digitais. Além disso, os estudos destacam a importância das ferramentas de *learning analytics* e das estratégias de feedback contínuo, que permitem personalizar o processo de ensino-aprendizagem e favorecer o desenvolvimento de competências metacognitivas e autorregulatórias.

O artigo contribui para a compreensão crítica de que a aprendizagem significativa, conforme os fundamentos de Ausubel (2003), depende da criação de condições cognitivas, afetivas e sociais que favoreçam a conexão entre os novos conhecimentos e os saberes prévios dos estudantes. Nesse sentido, as tecnologias digitais, quando articuladas a práticas pedagógicas reflexivas, atuam como instrumentos mediadores capazes de ampliar as possibilidades de interação, contextualização e aplicação prática do conhecimento. A revisão também reforça a necessidade de repensar o papel do professor no ensino superior, posicionando-o como um mediador do processo de aprendizagem e não apenas como transmissor de conteúdos, e do estudante, como sujeito ativo e protagonista de sua formação.

Entre as limitações da revisão, destaca-se a predominância de estudos empíricos de curta duração, o que dificulta a avaliação de impactos de longo prazo sobre o desempenho acadêmico e o desenvolvimento de competências complexas. Também foi observada a falta de padronização nas medidas de avaliação da aprendizagem significativa e a escassez de estudos longitudinais e interdisciplinares que abordem simultaneamente aspectos cognitivos, socioemocionais e tecnológicos. Essas limitações apontam para a necessidade de investigações futuras que aprofundem a compreensão dos mecanismos pelos quais as tecnologias digitais influenciam o aprendizado e que desenvolvam instrumentos de avaliação mais precisos e contextualizados.

Como recomendações para futuras pesquisas, sugere-se a ampliação dos estudos comparativos entre diferentes abordagens pedagógicas digitais, a investigação dos impactos da inteligência artificial e da realidade aumentada na aprendizagem significativa e o desenvolvimento de metodologias híbridas que combinem tecnologias emergentes com princípios da educação humanizadora. Também se faz necessário fortalecer a produção científica em contextos latino-americanos, especialmente brasileiros, de modo a considerar as especificidades culturais, institucionais e socioeconômicas do ensino superior no país.

Por fim, para a prática no ensino superior, recomenda-se que as instituições invistam em formação docente contínua, infraestrutura tecnológica acessível e políticas institucionais inclusivas, que promovam o uso ético e responsável das tecnologias digitais. O compromisso com a equidade, a privacidade dos dados e a acessibilidade deve ser permanente, conforme orienta a Lei Geral de Proteção de Dados (Brasil, 2018) e os princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). A consolidação de uma cultura pedagógica que valorize a inovação, a criticidade e a construção de significados representa o caminho para um ensino superior mais democrático, dinâmico e alinhado às demandas da sociedade contemporânea. Dessa forma, a integração pedagógica das tecnologias digitais, sustentada em bases teóricas sólidas e em práticas educativas intencionais, configura-se como um dos pilares fundamentais para a formação de sujeitos autônomos, reflexivos e socialmente comprometidos.

7 REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BANIHASHEM, S. K.; HASSANZADEH, R.; LATIFI, M. **Where is all the feedback going? A systematic review of learning analytics on the feedback practices in higher education**. Educational Research Review, v. 37, p. 100489, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100489>. Acesso em: 09 out. 2025.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 09 out. 2025.

CAO, W.; ZHANG, J.; HUANG, Y.; ZHOU, L.; LI, F. **A meta-analysis of effects of blended learning on performance, attitude, achievement, and engagement across different countries**. Frontiers in Psychology, v. 14, 1212056, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1212056>. Acesso em: 09 out. 2025.

LI, M.; MA, S.; SHI, Y. **Examining the effectiveness of gamification as a tool promoting teaching and learning in educational settings: A meta-analysis**. Frontiers in Psychology, v. 14, 1253549, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1253549>. Acesso em: 09 out. 2025.

NAING, C.; WHITTAKER, M. A.; AUNG, H. H.; CHELLAPPAN, D. K.; RIEGELMAN, A. **The effects of flipped classrooms to improve learning outcomes in undergraduate health professional education: A systematic review**. Campbell Systematic Reviews, v. 19, n. 3, e1339, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/cl2.1339>. Acesso em: 09 out. 2025.

PAN, Z.; BIEGLEY, L.; TAYLOR, A.; ZHENG, H. **A Systematic Review of Learning Analytics– Incorporated Instructional Interventions on Learning Management Systems.** Journal of Learning Analytics, v. 11, n. 2, p. 52–72, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.18608/jla.2023.8093>. Acesso em: 09 out. 2025.

PEDRAJA-REJAS, L.; ARANCIBIA, C.; VEGA-MUÑOZ, A.; CARRASCO, R.; LIZANA, L. **A Systematic Review of the Literature on Mobile Learning and Critical Thinking Skills Development.** Applied Sciences, v. 14, n. 19, 9105, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app14199105>. Acesso em: 09 out. 2025.

SCHMID, R. F.; BOROKHOVSKI, E.; BERNARD, R. M.; PICKUP, D. I.; ABRAMI, P. C. **A meta-analysis of online learning, blended learning, the flipped classroom and classroom instruction for pre-service and in-service teachers.** Computers & Education Open, v. 5, 100142, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100142>. Acesso em: 09 out. 2025.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. **The integrative review: Updated methodology.** Journal of Advanced Nursing, v. 52, n. 5, p. 546–553, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>. Acesso em: 09 out. 2025.