



Submetido: 9/4/2026; Avaliado 16/4/2026; Revisado: 6/5/2026; Aceito: 6/5/2026; Publicado: 6/5/2026

FRAMEWORK GCED: GESTÃO DO CONHECIMENTO NA EXTENSÃO CURRICULARIZADA MEDIADA POR TECNOLOGIAS DIGITAIS

GCED FRAMEWORK: KNOWLEDGE MANAGEMENT IN DIGITALLY MEDIATED CURRICULARIZED UNIVERSITY EXTENSION

FRAMEWORK GCED: GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA EXTENSIÓN CURRICULARIZADA MEDIADA POR TECNOLOGÍAS DIGITALES

ODS¹ a que a temática está vinculada: *Educação de Qualidade; Parcerias e Meios de Implementação*

William Corrêa Mendes <https://orcid.org/0009-0006-8272-8549> 

Alessandra Bezerra de Melo <https://orcid.org/0009-0001-0409-3887> 

Marcio Antonio do Rosario Miranda <https://orcid.org/0009-0001-1729-9876> 

Resumo: A curricularização da extensão universitária, instituída pela Resolução CNE/CES nº 7/2018, ampliou a integração entre ensino e sociedade. Contudo, o conhecimento gerado nessas práticas permanece, em grande medida, disperso e pouco sistematizado, revelando uma lacuna na articulação entre extensão e gestão do conhecimento (GC). Diante desse problema, este artigo propõe o framework GCED (Gestão do Conhecimento na Extensão Curricularizada Mediada por Tecnologias Digitais), modelo teórico-conceitual que adapta o modelo SECI de Nonaka e Takeuchi ao contexto da extensão universitária mediada por tecnologias digitais. O estudo adota abordagem qualitativa e natureza propositiva, fundamentando-se em revisão teórica estruturada das literaturas de GC, extensão universitária e tecnologias educacionais. O GCED estrutura-se em cinco camadas sequenciais com retroalimentação contínua, cobrindo desde o diagnóstico das demandas comunitárias até a constituição de memória organizacional da extensão, e delimita o papel da inteligência artificial generativa nas fases do modelo SECI. Especificamente, posiciona essa tecnologia como amplificadora nas etapas de externalização e combinação do conhecimento, preservando a centralidade das interações humanas nos processos de socialização e internalização. O modelo oferece uma abordagem sociotécnica para a sistematização do conhecimento extensionista, favorecendo a aprendizagem institucional acumulativa. Por se tratar de proposição teórico-conceitual, a validação empírica em contextos institucionais reais constitui agenda de pesquisa futura. **Palavras-chave:** Gestão do conhecimento. Inteligência artificial generativa. Modelo SECI. Extensão. Educação.

Abstract: The curricularization of university extension, established by Resolution CNE/CES No. 7/2018, has strengthened the integration between higher education and society. However, the knowledge generated through these practices remains largely fragmented and insufficiently systematized, revealing a gap in the articulation between extension activities and knowledge management (KM). In response to this problem, this article

¹ Este trabalho vincula-se a 01 ou mais ODS - [Objetivos de Desenvolvimento Sustentável](#)

² Instituto Federal do Maranhão (IFMA). Mestre em Engenharia Elétrica.

³ Instituto Federal do Maranhão (IFMA). Mestre em Ciência da Computação.

⁴ Instituto Federal do Maranhão (IFMA). Mestre em Administração.



proposes the GCED framework (Knowledge Management in Digitally Mediated Curricularized University Extension), a theoretical-conceptual model that adapts the SECI model developed by Nonaka and Takeuchi to the context of digitally mediated university extension. The study adopts a qualitative and propositional approach, grounded in a structured theoretical review of the literature on KM, university extension, and educational technologies. The GCED framework is organized into five sequential layers with continuous feedback, spanning from the diagnosis of community needs to the constitution of institutional knowledge memory, and delimits the role of generative artificial intelligence across the SECI model phases. Specifically, it positions this technology as an amplifier in the externalization and combination stages of knowledge, while preserving the central role of human interaction in the socialization and internalization processes. The model offers a sociotechnical approach to systematizing extension-generated knowledge, fostering cumulative institutional learning. As a theoretical-conceptual proposition, the empirical validation of the framework in real institutional contexts constitutes an agenda for future research. **Keywords:** Knowledge management. Generative artificial intelligence. SECI Model. Extension. Education.

Resumen: La curricularización de la extensión universitaria, establecida por la Resolución CNE/CES n.º 7/2018, ha fortalecido la integración entre la educación superior y la sociedad. Sin embargo, el conocimiento generado en estas prácticas permanece, en gran medida, disperso y poco sistematizado, lo que revela una brecha en la articulación entre la extensión y la gestión del conocimiento (GC). Frente a este problema, este artículo propone el framework GCED (Gestión del Conocimiento en la Extensión Curricularizada Mediada por Tecnologías Digitales), un modelo teórico-conceptual que adapta el modelo SECI desarrollado por Nonaka y Takeuchi al contexto de la extensión universitaria mediada por tecnologías digitales. El estudio adopta un enfoque cualitativo y de carácter propositivo, fundamentado en una revisión teórica estructurada de la literatura sobre GC, extensión universitaria y tecnologías educacionales. El framework GCED se organiza en cinco capas secuenciales con retroalimentación continua, desde el diagnóstico de las demandas comunitarias hasta la constitución de una memoria organizacional de la extensión, y delimita el papel de la inteligencia artificial generativa en las fases del modelo SECI. Específicamente, posiciona esta tecnología como amplificadora en las etapas de externalización y combinación del conocimiento, preservando la centralidad de las interacciones humanas en los procesos de socialización e internalización. El modelo ofrece un enfoque sociotécnico para la sistematización del conocimiento generado en la extensión, favoreciendo el aprendizaje institucional acumulativo. Al tratarse de una proposición teórico-conceptual, la validación empírica del framework en contextos institucionales reales constituye una agenda de investigación futura. **Palabras clave:** Gestión del conocimiento. Inteligencia artificial generativa. Modelo SECI. Extensión. Educación.

1 INTRODUÇÃO

A universidade brasileira atravessa um processo de transformação curricular. Esse movimento é impulsionado pela Resolução CNE/CES (Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior) n° 7, de 18 de dezembro de 2018 (Brasil, 2018), que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e determina que, no mínimo, 10% da carga horária total dos cursos de graduação seja destinada a atividades de extensão integradas ao currículo. Esse movimento, denominado curricularização da extensão, representa não apenas uma exigência normativa, mas também uma oportunidade ímpar de aproximar a universidade da sociedade, promovendo a formação crítica, a responsabilidade social e a produção de conhecimento contextualizado (Fernandes, 2023; Lisboa Sohn et al., 2025).

Todavia, a implementação da curricularização enfrenta desafios concretos (Lisboa Sohn et al., 2025). Entre eles, destaca-se a ausência de mecanismos institucionais capazes de capturar, sistematizar e disseminar o conhecimento gerado nas práticas extensionistas.



Estudos apontam que muitas Instituições de Ensino Superior (IES) carecem de sistemas dedicados de gestão do conhecimento para coletar, estruturar e compartilhar informações de forma sistemática (Maharani et al., 2024). A literatura indica que o conhecimento tácito produzido na interação entre estudantes, docentes e a comunidade tende a permanecer disperso, restrito a relatórios individuais ou simplesmente a se perder ao final de cada ciclo letivo, dada a dificuldade inerente à sua formalização e à sua transferência no ambiente educacional (Nonaka, 1998; Song et al., 2023).

Diante da dificuldade de sistematizar esse conhecimento, a Gestão do Conhecimento (GC) apresenta-se como campo teórico e prático com aptidão significativa para qualificar os processos educacionais nas organizações universitárias (Maharani et al., 2024). Essa abordagem responde diretamente às demandas da prática extensionista. Quando articulada às tecnologias digitais, a GC passa a oferecer infraestrutura para armazenamento, colaboração e análise de dados em larga escala. Nesse quadro, pode atuar como elo entre as práticas extensionistas e a construção de memória organizacional institucional (Davenport; Prusak, 1998; Lisboa Sohn et al., 2025). Assim, o desafio central reside em estruturar mecanismos institucionais que permitam capturar, sistematizar e reutilizar o conhecimento gerado nas práticas de extensão curricularizada mediadas por tecnologias digitais.

A partir desse problema, questiona-se: como estruturar um modelo teórico capaz de sistematizar o conhecimento gerado na extensão curricularizada mediada por tecnologias digitais?

Com base nessa questão, o objetivo deste artigo é reconceituar a aplicação do modelo SECI no contexto da extensão universitária, por meio da proposição do *framework* GCED (Gestão do Conhecimento na Extensão Curricularizada Mediada por Tecnologias Digitais), um modelo teórico-conceitual que integra o Modelo SECI (Nonaka, 1998). Para tanto, integram-se ao modelo tecnologias como repositórios abertos, plataformas colaborativas e inteligência artificial generativa (Korayim et al., 2025; Walczak; Cellary, 2023), aplicadas às ações de extensão curricularizada. A adoção de *frameworks* conceituais é reconhecida na literatura como uma ferramenta analítica eficaz para integrar abordagens teóricas previamente desconectadas (Antonenko, 2015; Smyth, 2004; Wotela, 2017). Trata-se de um estudo propositivo, de abordagem qualitativa, fundamentado em revisão teórica da literatura de GC, extensão universitária e tecnologias educacionais.

O artigo está organizado em cinco seções. Após esta introdução, apresenta-se a fundamentação teórica, estruturada em três eixos: as bases normativas e os desafios da

curricularização da extensão; os fundamentos da GC; e o papel das tecnologias digitais como mediadoras de GC na extensão. Na terceira seção, descreve-se a metodologia adotada. Na quarta seção, apresentam-se e discutem-se os resultados com a proposição do *framework* GCED. Por fim, as considerações finais sintetizam as contribuições e indicam possibilidades de pesquisas futuras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Curricularização da extensão: bases normativas e desafios

A extensão universitária no Brasil possui uma trajetória histórica marcada por avanços conceituais e disputas políticas. De uma perspectiva inicialmente assistencialista, em que a universidade levava conhecimento à comunidade de forma unidirecional, evoluiu-se para uma concepção dialógica, que reconhece a troca de saberes entre academia e sociedade como fundamento da prática extensionista (Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras, 2012; Silva; Ribeiro; Silva Júnior, 2013; Teo; Alves, 2024). Contudo, observa-se um forte tensionamento teórico na literatura contemporânea quanto à efetividade dessa transição. Autoras como Teo e Alves (2024) divergem dessa visão evolutiva linear, alertando que, na prática, as concepções tradicionais e de mão única ainda predominam nas instituições, muitas vezes camufladas por um discurso meramente dialógico. Em complemento a essa crítica, Pegoraro e González (2025) argumentam que, sob as pressões da 'modernidade líquida' e das exigências de mercado, a extensão tem assumido um caráter ambivalente e pulverizado. Nesse mesmo cenário, alerta-se para o risco iminente da extensão perder seu propósito de transformação comunitária, tornando-se somente uma exigência burocrática para a aquisição de diplomas e a realização de projetos individuais (Riera, 2023).

A Resolução CNE/CES nº 7/2018 materializou esse avanço ao determinar que as atividades de extensão devem ser integradas à matriz curricular dos cursos de graduação, orientadas por princípios de interação dialógica, interdisciplinaridade, indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, impacto na formação do estudante e impacto e transformação social (Pegoraro; González, 2025; Teo; Alves, 2024). Trata-se, portanto, de uma reconfiguração estrutural que ultrapassa o simples cumprimento de carga horária, exigindo uma nova lógica de gestão acadêmica (Lisboa Sohn et al., 2025; Pegoraro; González, 2025; Teo; Alves, 2024).

Um dos desafios mais recorrentemente apontados é justamente a precariedade dos sistemas de registro e de compartilhamento das experiências extensionistas. A literatura revela

que a implementação curricular esbarra em dificuldades operacionais e na deficiência de capacitação docente, o que exige suporte contínuo e sistemas que ultrapassem o mero cumprimento burocrático (Carneiro et al., 2025; Pegoraro; González, 2025). Somado a isso, nota-se a ausência de plataformas dedicadas à geração e ao compartilhamento de conhecimentos (Junior et al., 2016). Isso significa que o conhecimento produzido em campo, rico em aprendizados contextuais, soluções inovadoras e lições aprendidas, raramente é recuperado e convertido em ativo organizacional para a instituição (Junior et al., 2016).

Essa limitação aponta a necessidade de um modelo estruturado que permita não apenas a realização das atividades extensionistas, mas também a sua sistematização e reaproveitamento institucional. Endereçar essa lacuna exige, portanto, mais do que registros isolados: requer mecanismos capazes de transformar a prática extensionista em conhecimento institucional acumulável e reutilizável.

2.2. Gestão do Conhecimento: a espiral SECI como fundamento teórico

A Gestão do Conhecimento consolidou-se como campo disciplinar a partir das décadas de 1990 e 2000, impulsionada pelas obras seminais de Nonaka e Takeuchi (1995) e de Davenport e Prusak (1998). No cerne dessa literatura está a distinção entre conhecimento tácito, de natureza subjetiva e experiencial, difícil de formalizar, e conhecimento explícito, que é codificado, transmissível e armazenável (Castaneda; Ramírez, 2021; Nonaka, 1998; Seghroucheni; Lazaar; Al Achhab, 2025).

Nonaka e Takeuchi (1995) propuseram o modelo SECI para descrever a dinâmica de criação do conhecimento organizacional, composto por quatro modos de conversão: Socialização (tácito para tácito, por meio de experiências compartilhadas), Externalização (tácito para explícito, pela articulação de conceitos), Combinação (explícito para explícito, pela sistematização de informações) e Internalização (explícito para tácito, pela incorporação do conhecimento à prática individual) (Nonaka, 1998; Seghroucheni; Lazaar; Al Achhab, 2025). Esse processo ocorre em espiral, gerando ciclos contínuos de ampliação e aprofundamento do conhecimento organizacional (Nonaka; Takeuchi, 2019). Para que essa espiral seja efetiva e gere resultados, os processos de conversão de conhecimento precisam ser operacionalizados intencionalmente nas práticas de gestão da instituição (Farnese et al., 2019).

Embora as práticas de extensão sejam ambientes propícios à conversão do conhecimento, aplicar o modelo SECI diretamente nesse contexto exige adaptações. O

framework GCED, nesse sentido, não apenas aplica o modelo, mas o reinterpreta sob uma perspectiva sociotécnica, na qual a mediação tecnológica assume um papel central, especialmente nas fases de externalização e combinação do conhecimento, sem, contudo, substituir os processos de socialização, que permanecem fundamentados na interação direta entre os sujeitos.

Entretanto, é necessário reconhecer uma tensão teórica inerente a essa articulação. Os *frameworks* de GC foram inicialmente desenvolvidos e aplicados em ambientes corporativos, e sua transposição para o ensino superior exige adaptações para superar as tensões e os desafios específicos do ecossistema acadêmico (De Bem; Coelho; Dandolini, 2016; Ranjan; Joshith; Kavitha, 2025). A construção de modelos conceituais tem sido amplamente utilizada como estratégia para estruturar a GC em contextos organizacionais complexos, especialmente no ambiente universitário (De Bem; Coelho; Dandolini, 2016). Estudos sobre GC em universidades mostram que essa transposição tende a privilegiar processos de utilização e de armazenamento do conhecimento explícito em detrimento da criação e da socialização do conhecimento tácito, o que reproduz uma lógica instrumental que nem sempre corresponde às demandas educacionais (De Bem; Coelho; Dandolini, 2016; Ranjan; Joshith; Kavitha, 2025).

A extensão universitária, por sua vez, opera sob uma lógica distinta, relacional e dialógica, orientada à transformação social, na qual o conhecimento é coproduzido com a comunidade a partir de suas próprias demandas e saberes (Barros et al., 2026). Nesse cenário, o risco de uma aplicação acrítica da GC à extensão reside na instrumentalização de práticas essencialmente humanas e políticas.

O *framework* GCED reconhece explicitamente essa tensão e se posiciona como resposta a esse desafio, ao propor uma articulação que preserva as fases de socialização e de contato comunitário direto como etapas intencionalmente pré-digitais e, paralelamente, atribui à mediação tecnológica um papel estruturante nas fases de externalização e de combinação do conhecimento. Ao estabelecer essa distinção, o modelo não apenas integra a GC ao contexto da extensão universitária, mas também delimita criticamente o papel da tecnologia, evitando que esta substitua o caráter dialógico que fundamenta a produção de conhecimento nas práticas extensionistas, conforme sintetizado no Quadro 1.

Quadro 1: Comparação entre GC tradicional e o *framework* GCED no contexto da extensão universitária



Dimensão	GC tradicional	GCED (proposta)
Contexto de aplicação	Organizações privadas e ambientes corporativos	Instituições de ensino superior e extensão universitária
Finalidade principal	Eficiência organizacional e vantagem competitiva	Formação acadêmica, impacto social e geração de conhecimento contextualizado
Papel do conhecimento tácito	Subvalorizado ou de difícil captura	Central, especialmente na interação com a comunidade
Socialização	Secundária ou informal	Etapa fundamental, baseada no contato direto e dialógico
Externalização	Foco na codificação e registro	Processo pedagógico estruturado com apoio tecnológico
Combinação	Integração de dados e documentos organizacionais	Integração ampliada com uso de IA e repositórios institucionais
Internalização	Aprendizagem organizacional formal	Aprendizagem experiencial com suporte pedagógico
Papel da tecnologia	Suporte ao armazenamento e processamento de informação	Dimensão estruturante nas fases de externalização e combinação
Produção de valor	Ativos organizacionais e capital intelectual	Memória organizacional da extensão e aprendizagem institucional acumulativa
Dinâmica do processo	Ciclos internos organizacionais	Ciclos abertos com retroalimentação entre universidade e comunidade

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Frente a esse cenário, o principal desafio recai sobre as etapas de combinação e de internalização do conhecimento. A literatura indica que, na ausência de mecanismos adequados de sistematização, a transferência de conhecimento enfrenta obstáculos significativos (Mardiani et al., 2023). Como resultado, o conhecimento explicitado nos relatórios de extensão raramente é combinado com outros registros institucionais para gerar nova compreensão, tampouco é internalizado como referência para práticas futuras. Nesse contexto analítico, a tecnologia digital apresenta-se como elemento catalisador capaz de integrar informações dispersas e viabilizar o fechamento desse ciclo em maior escala (Chen et al., 2024; Liccardo; Cerchione, 2025).

2.3 Tecnologias digitais como mediadoras de Gestão do Conhecimento na Extensão

As tecnologias digitais transformaram profundamente as possibilidades de criação, armazenamento, compartilhamento e aplicação do conhecimento em contextos organizacionais (Romero-Ochoa et al., 2025). No âmbito das IES, três categorias de ferramentas mostram-se particularmente relevantes para mediar a GC nas práticas de extensão curricularizada (Pinto; Leite, 2020).

A primeira categoria compreende os repositórios digitais abertos, definidos como infraestruturas tecnológicas para o armazenamento e a disponibilização de objetos digitais, como documentos, vídeos, dados e produtos, associados a metadados que facilitam sua

recuperação e reutilização (Gerena Herrera; Arévalo Melo, 2026). No contexto extensionista, um repositório institucional de práticas bem configurado permitiria que registros de ações anteriores fossem acessados por novos estudantes, docentes e parceiros comunitários, criando uma memória organizacional viva e consultável (Doctor, 2008; Gerena Herrera; Arévalo Melo, 2026).

A segunda categoria abrange as plataformas colaborativas, que incluem *wikis*, fóruns, sistemas de gestão de projetos e ambientes virtuais de aprendizagem. A literatura recente revela que essas ferramentas viabilizam a construção do conhecimento entre atores geograficamente dispersos, o registro de decisões em tempo real e a integração efetiva das ações extensionistas com as atividades de ensino e pesquisa (Carrera et al., 2024; Elmi, 2025). Sua adoção em projetos de extensão favorece os processos de socialização e externalização, criando espaços de interação contínua que estimulam o compartilhamento de experiências (Guzik; Lis; Chodnicki, 2025; Romero-Ochoa et al., 2025).

A terceira categoria refere-se ao uso de inteligência artificial generativa como ferramenta de suporte à GC. Modelos de linguagem de grande escala (LLMs), como o ChatGPT, podem organizar ideias complexas, estruturar documentações formais e sintetizar relatórios de extensão. A literatura indica que a tecnologia atua como um assistente especializado, otimizando as fases de externalização e combinação do modelo SECI: na externalização, auxilia os estudantes a transformar ideias abstratas em relatórios estruturados, mapas mentais e documentações formais; na combinação, demonstra sua maior sinergia, sendo capaz de processar vastas bases de dados, integrar conhecimentos explícitos dispersos e sintetizar informações de maneira coerente para a criação de uma memória institucional (Barreto; Abarca, 2025; Liccardo; Cerchione, 2025). Essa capacidade transformadora da inteligência artificial generativa exige, inclusive, uma reavaliação contínua dos limites do modelo SECI clássico, impulsionando a necessidade de sua reinterpretação em contextos sociotécnicos marcados pela interação entre humanos e máquinas na criação de conhecimento (Böhm; Durst, 2026; Zhang et al., 2025).

Contudo, sua adoção exige cautela quanto às fases de socialização e internalização. O uso indiscriminado de assistentes virtuais tende a criar uma falsa ilusão de autossuficiência que encoraja os estudantes a substituírem o debate face a face e a mentoria humana pela interação com a máquina, comprometendo o pensamento crítico e a aprendizagem informal, elementos indispensáveis na socialização em campo (Liccardo; Cerchione, 2025). A literatura destaca que o uso da inteligência artificial demanda abordagens responsáveis que preservem o

engajamento cognitivo humano, de modo que a tecnologia atue como amplificadora das capacidades cognitivas, sem comprometer o desenvolvimento do pensamento crítico (Dai et al., 2026). Na internalização, embora facilite o acesso rápido à informação, a tecnologia apresenta limitações significativas na promoção de um aprendizado profundo, gerando risco de dependência cognitiva (Barreto; Abarca, 2025; Walczak; Cellary, 2023). Além disso, sem suporte pedagógico estruturado, os estudantes podem falhar em desenvolver o raciocínio ético necessário para um engajamento responsável com essas ferramentas (Valdivieso; González, 2025).

Com base na literatura sobre GC, no modelo SECI de Nonaka e Takeuchi (1995) e em estudos recentes sobre o uso de inteligência artificial na educação (Barreto; Abarca, 2025; Liccardo; Cerchione, 2025; Walczak; Cellary, 2023), sistematiza-se, no Quadro 2, o papel da inteligência artificial generativa nas diferentes fases do processo de criação do conhecimento em contextos extensionistas.

Quadro 2: Papel da inteligência artificial generativa nas fases do modelo SECI na extensão universitária

Fase SECI	Natureza do processo	Papel da IA generativa	Risco se mal utilizada
Socialização	Tácito → tácito, interação direta com a comunidade	Não recomendado como mediação principal, fase intencionalmente focada no contato humano	Substituição do contato humano e perda de saberes tácitos locais
Externalização	Tácito → explícito, conversão de experiências em registros	Amplificadora, auxilia na estruturação de relatórios, mapas mentais e documentações	Superficialidade na articulação do conhecimento tácito
Combinação	Explícito → explícito, síntese e sistematização institucional	Amplificadora, integra registros dispersos e contribui para a memória organizacional	Dependência cognitiva e redução da criticidade na análise
Internalização	Explícito → tácito, incorporação à prática	Suporte complementar, com necessidade de mediação pedagógica	Aprendizado superficial e dependência tecnológica

Fonte: elaborado pelos autores com base em Nonaka e Takeuchi (1995), Barreto e Abarca (2025), Liccardo e Cerchione (2025) e Walczak e Cellary (2023).

A literatura recente tem aprofundado a compreensão dos riscos e das potencialidades do uso da inteligência artificial nos processos de conversão do conhecimento, evidenciando limitações específicas em cada fase do modelo SECI, especialmente no que se refere à preservação das interações humanas e à qualidade da sistematização do conhecimento (Böhm; Durst, 2026; Dai et al., 2026; Zhang et al., 2025).

Com base no quadro apresentado, derivam-se duas proposições teóricas que orientam o *design* do *framework* GCED:

Proposição 1 (P1): A inteligência artificial generativa potencializa a GC na extensão universitária quando empregada como amplificadora das fases de externalização e

combinação do modelo SECI, nas quais o conhecimento já foi explicitado e demanda sistematização, síntese e integração institucional.

Proposição 2 (P2): A inteligência artificial generativa apresenta limitações estruturais no contexto da extensão universitária quando aplicada às fases de socialização e internalização do modelo SECI, nas quais o contato humano direto, a reflexão crítica e a incorporação experiencial do conhecimento constituem condições epistemológicas insubstituíveis.

As proposições apresentadas encontram respaldo em evidências empíricas recentes. A literatura alerta que as ferramentas digitais apresentam limites para a transferência de saberes com alto grau de tacitude, e que a ênfase excessiva na mediação tecnológica tende a negligenciar os processos de socialização (Arduin; Ziam, 2024). Por essa razão, a conversão e o compartilhamento do conhecimento tácito em ambientes mediados por tecnologias só se efetivam quando são empregadas ferramentas que facilitam ativamente o diálogo e a interação entre os sujeitos (Castaneda; Ramírez, 2021).

3 METODOLOGIA

Este estudo propõe o *framework* GCED. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza propositiva, cujo resultado é um modelo teórico-conceitual. Nessa perspectiva, o *framework* assume dupla função analítica e propositiva: além de constituir o principal resultado da investigação, atua como instrumento que organiza o problema de pesquisa, articula o referencial teórico e orienta a interpretação dos elementos identificados na literatura (Antonenko, 2015; Smyth, 2004). Conforme discutido na literatura, *frameworks* conceituais produtivos são aqueles capazes de integrar correntes teóricas previamente desconectadas (Wotela, 2017), permitindo a construção de novas interpretações sobre fenômenos complexos, o que orienta a proposta deste estudo ao articular GC, extensão universitária e tecnologias digitais em um modelo unificado. A construção do *framework* GCED estruturou-se em duas fases metodológicas principais.

A primeira fase consistiu em uma revisão teórica estruturada da literatura. A busca de estudos foi realizada principalmente na base de dados Scopus. Foram utilizadas combinações de termos como: “*knowledge management*”, “*SECI model*”, “*university extension*”, “*curricularization of extension*”, “*digital technologies in education*”, e “*generative artificial intelligence*”. A seleção dos estudos foi intencional, priorizando trabalhos clássicos e contemporâneos relevantes sobre GC, extensão universitária e tecnologias digitais. Como

critérios de inclusão, consideraram-se: (i) artigos publicados em periódicos científicos revisados por pares; (ii) estudos diretamente relacionados aos eixos teóricos da pesquisa; e (iii) trabalhos com relevância teórica reconhecida na área. Como critérios de exclusão, foram desconsiderados estudos com baixo rigor metodológico ou sem aderência ao escopo do estudo. A revisão mobilizou três eixos teóricos: GC, extensão universitária e tecnologias digitais, cuja articulação permitiu identificar a lacuna central investigada: a ausência de mecanismos institucionais de sistematização do conhecimento produzido nas práticas extensionistas curricularizadas. Para a integração desses eixos, adotou-se um raciocínio abduutivo, empregado na articulação dos conceitos teóricos e na construção do *framework* a partir da identificação de lacunas na literatura (Brinkmann, 2014; Mirza et al., 2014).

A segunda fase correspondeu à construção do *framework* propriamente dito. Metodologicamente, essa etapa caracteriza-se como uma contribuição conceitual que integra abordagens teóricas para reconfigurar modelos existentes visando a um novo contexto de aplicação (Smyth, 2004; Wotela, 2017). Deste modo, em alinhamento com abordagens que estruturam *frameworks* de GC no contexto universitário a partir de pressupostos teóricos (De Bem; Coelho; Dandolini, 2016), o desenvolvimento do GCED baseou-se na adaptação das quatro fases do modelo SECI de Nonaka e Takeuchi (1995), articuladas às diretrizes da Resolução CNE/CES nº 7/2018 e organizadas em camadas interdependentes, com mecanismos de retroalimentação contínua. O *framework* resultante não se limita à aplicação do modelo original, mas propõe sua reinterpretação sob uma perspectiva sociotécnica, delimitando criticamente o papel das tecnologias digitais, especialmente da inteligência artificial, nos processos de criação, sistematização e disseminação do conhecimento no contexto da extensão universitária.

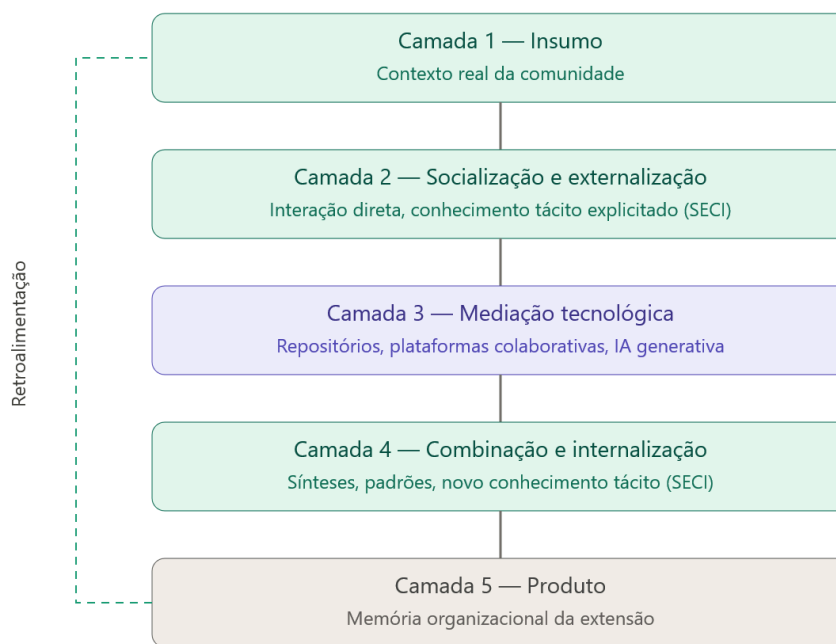
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *framework* GCED explicita uma estrutura em camadas interdependentes que operacionaliza a conversão do conhecimento no contexto da extensão curricularizada. A disposição sequencial das camadas reflete a lógica processual da espiral SECI (Nonaka; Takeuchi, 1995), e simultaneamente incorpora uma mediação sociotécnica alinhada a abordagens contemporâneas que reconhecem a interação entre dimensões humanas e tecnológicas na criação do conhecimento (Böhm; Durst, 2026; Zhang et al., 2025).

Como resultado desta pesquisa, apresenta-se o *framework* GCED na Figura 1.

Figura 1: Representação do *framework* GCED





Camadas 1 e 2: pré-digitais — contato humano direto
Camada 3: mediação tecnológica — principal inovação do GCED

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

4.1 Descrição das camadas do framework

Camada 1 — Insumo (contexto real da comunidade): representa o ponto de partida do *framework*. Nessa camada, identificam-se os problemas, as demandas e os saberes tácitos locais que motivaram as ações extensionistas. A comunidade é concebida não como objeto de intervenção, mas como parceira epistêmica, detentora de conhecimentos relevantes que a universidade ainda não possui (Petersen; Kruss, 2021). Instrumentos como diagnósticos participativos, entrevistas e observação de campo são empregados nessa fase.

Camada 2 — Socialização e externalização (SECI): corresponde à interação direta entre estudantes, docentes e comunidade. Os participantes compartilham experiências, observam práticas locais e constroem entendimentos, o que configura a socialização. Em seguida, esse conhecimento tácito é convertido em produtos explícitos, como relatórios, diagnósticos, planos de ação e objetos digitais, por meio de processos de externalização (Nonaka, 1998). A curricularização garante que esse processo ocorra de forma intencional e esteja vinculado a objetivos de aprendizagem.

Camada 3 — Mediação tecnológica: nessa camada, as tecnologias digitais assumem um papel central. Os produtos gerados na camada anterior são depositados em repositórios digitais institucionais (Doctor, 2008; Gerena Herrera; Arévalo Melo, 2026; Junior et al.,

2016). O processo de construção é suportado por plataformas colaborativas (Elmi, 2025), e ferramentas de inteligência artificial generativa auxiliam na síntese, análise e curadoria do conhecimento acumulado (Barreto; Abarca, 2025; Liccardo; Cerchione, 2025). Essa camada forma a principal inovação do *framework* GCED em relação às abordagens tradicionais de gestão da extensão.

Camada 4 — Combinação e internalização (SECI): o conhecimento explícito sistematizado é combinado com registros anteriores, referências teóricas e experiências de outras ações, gerando sínteses e padrões de maior complexidade na etapa de combinação, impulsionada pelo uso de bancos de dados, do processamento de linguagem natural e de ferramentas de inteligência artificial (Liccardo; Cerchione, 2025; Žatuchin, 2024). Em seguida, com o devido suporte pedagógico para evitar a dependência cognitiva e preservar o pensamento crítico (Valdivieso; González, 2025; Walczak; Cellary, 2023), esse saber é reintegrado às práticas dos estudantes, docentes e parceiros comunitários, transformando-se em novo conhecimento tácito incorporado (internalização). Essa camada encerra o ciclo de aprendizagem e alimenta a evolução dos projetos de extensão.

Camada 5 — Produto (memória organizacional da extensão): o resultado final do *framework* é a constituição de uma memória organizacional da extensão, materializada em um banco de práticas exitosas, relatórios sistematizados, lições aprendidas e ativos de conhecimento reutilizáveis por futuras turmas, pesquisadores e parceiros comunitários (Doctor, 2008). Essa memória não é estática; os registros acumulados informam e qualificam novos ciclos extensionistas, evitando a repetição de erros e promovendo aperfeiçoamento progressivo das práticas, processo viabilizado pelas tecnologias digitais da Camada 3.

4.2 Aplicabilidade e adaptabilidade

A proposta do *framework* GCED amplia as abordagens existentes de GC ao incorporar explicitamente a dimensão extensionista e a mediação tecnológica no processo de criação do conhecimento. Diferentemente de modelos tradicionais, que tendem a privilegiar contextos organizacionais internos, o GCED considera a interação universidade–comunidade como elemento estruturante da produção de conhecimento.

Além disso, ao integrar tecnologias digitais e inteligência artificial de forma seletiva nas fases do modelo SECI, a proposta dialoga com estudos recentes que defendem a reconfiguração de modelos clássicos diante das novas dinâmicas sociotécnicas (Böhm; Durst,

2026; Zhang et al., 2025), ao passo que preserva a centralidade das interações humanas, aspecto essencial no contexto da extensão universitária.

O framework GCED apresenta três contribuições em relação às abordagens tradicionais de GC: integra o modelo SECI ao contexto da extensão universitária, reconhecendo suas especificidades e a necessidade de adaptações teóricas; posiciona as tecnologias digitais, especialmente a IA generativa, como dimensão estruturante nas fases de externalização e combinação, preservando a socialização como processo essencialmente humano; e incorpora um mecanismo de retroalimentação institucional que permite ao conhecimento extensionista ser continuamente sistematizado, reutilizado e reintegrado em novos ciclos, constituindo memória organizacional acumulativa.

As proposições teóricas formuladas neste estudo permitem aprofundar a interpretação do *framework* GCED para além de sua descrição estrutural.

Em relação à Proposição 1 (P1), observa-se que a inserção da mediação tecnológica como camada específica do modelo redefine o papel da inteligência artificial no processo de criação do conhecimento. Diferentemente de abordagens que tratam a tecnologia como suporte genérico, o *framework* delimita sua atuação às fases de externalização e de combinação, nas quais o conhecimento já se encontra parcialmente estruturado. Essa delimitação contribui, teoricamente, ao demonstrar que o uso da IA generativa é mais eficaz quando orientado à sistematização e à integração do conhecimento explícito, respondendo às limitações operacionais na GC em ambientes educacionais, destacadas por Maharani et al. (2024).

No que se refere à Proposição 2 (P2), o *framework* reforça a centralidade das interações humanas nas fases de socialização e internalização, evidenciando os limites epistemológicos da mediação tecnológica nesses processos. Ao preservar essas etapas como essencialmente relacionais e experienciadas em contexto, o modelo se distancia de perspectivas tecnocêntricas e contribui para o debate contemporâneo sobre os riscos da substituição da interação humana por sistemas baseados em inteligência artificial.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal contribuição do *framework* reside na reconfiguração da extensão curricularizada como um processo organizacional de geração de conhecimento com potencial



estratégico para as instituições. Ao estruturar esse processo em cinco camadas com retroalimentação contínua, o GCED oferece uma referência gerencial para transformar experiências extensionistas em memória organizacional viva, reutilizável e acumulável, e avança no diálogo ainda incipiente entre a literatura de GC e as discussões sobre extensão universitária no Brasil, com aplicação prática orientada a gestores acadêmicos, coordenadores de curso e pró-reitores de extensão.

Como limitação, destaca-se o caráter propositivo do estudo, que não contempla validação empírica do *framework* em contextos institucionais reais. Estudos de caso em IES à luz das diretrizes da Política Nacional de Extensão Universitária (Loebel et al., 2015) e fóruns com gestores de extensão constituem caminhos prioritários para pesquisas futuras. Além disso, sua aplicabilidade pode variar em função do nível de maturidade digital das instituições e da disponibilidade de infraestrutura tecnológica adequada. Por último, reconhecem-se os desafios inerentes à mediação tecnológica nos processos educacionais, especialmente o risco de dependência instrumental e a necessidade de evitar a excessiva formalização das práticas extensionistas, de modo a preservar sua natureza dialógica, flexível e socialmente situada.

REFERÊNCIAS

ANTONENKO, Pavlo D. The instrumental value of conceptual frameworks in educational technology research. **Educational Technology Research and Development**, v. 63, n. 1, p. 53–71, fev. 2015.

ARDUIN, Pierre-Emmanuel; ZIAM, Saliha. If Digital Tools are the Solution to Knowledge Transfer, What is the Problem? In: DUARTE, Sérgio Pedro *et al.* (Orgs.). **Decision Support Systems XIV. Human-Centric Group Decision, Negotiation and Decision Support Systems for Societal Transitions**. Lecture Notes in Business Information Processing. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. v. 506 p. 126–138.

BARRETO, Urpi; ABARCA, Yasser. Integration of the SECI model and ChatGPT in higher education. **Heliyon**, v. 11, n. 4, p. e42814, fev. 2025.

BARROS, Virgínia Grace *et al.* Co-producing sustainable water governance: The role of university extension in the Babitonga Basin, Brazil. **Journal of Environmental Management**, v. 403, p. 129206, abr. 2026.

BÖHM, Karsten; DURST, Susanne. Knowledge management in the age of generative artificial intelligence – from SECI to GRAI. **VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems**, v. 56, n. 1, p. 106–121, 3 fev. 2026.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018**. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/resolucoes/resolucoes-cne-ces-2018>>. Acesso em: 4 abr. 2026.

BRINKMANN, Svend. Doing Without Data. **Qualitative Inquiry**, v. 20, n. 6, p. 720–725, jul. 2014.

CARNEIRO, S. N. V. *et al.* Teaching, research and extension: a case study on the production and application of knowledge in Ceará's Central hinterland. **Motricidade**, v. 21, 2025.



CARRERA, Paola Nathaly Mantilla *et al.* Exploring the Use of Technological Tools to Enhance Collaborative Learning in Higher Education Institutions. **Pakistan Journal of Life and Social Sciences (PJLSS)**, v. 22, n. 2, 2024.

CASTANEDA, Delio I.; RAMÍREZ, Camilo A. Cultural Values and Knowledge Sharing in the Context of Sustainable Organizations. **Sustainability**, v. 13, n. 14, p. 7819, 13 jul. 2021.

CHEN, Yufen *et al.* How does digital transformation empower knowledge creation? Evidence from Chinese manufacturing enterprises. **Journal of Innovation & Knowledge**, v. 9, n. 2, p. 100481, abr. 2024.

DAI, Shuanping *et al.* Responsible AI in knowledge creation: An exploration of generative AI's opportunities and risks. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 226, p. 124570, maio 2026.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Working knowledge: How organizations manage what they know.** [S.l.]: Harvard Business School Press, 1998.

DE BEM, Roberta Moraes; COELHO, Christianne Coelho De Souza Reinisch; DANDOLINI, Gertrudes Aparecida. Knowledge management framework to the university libraries. **Library Management**, v. 37, n. 4/5, p. 221–236, 13 jun. 2016.

DOCTOR, Gayatri. Capturing intellectual capital with an institutional repository at a business school in India. **Library Hi Tech**, v. 26, n. 1, p. 110–125, 7 mar. 2008.

ELMI, Chiara. Fostering students' inquiry aptitudes and collaborative reasoning in higher education science courses with social annotation tools and collaborative platforms. **School Science and Mathematics**, v. 125, n. 3, p. 288–297, jun. 2025.

FARNESE, Maria Luisa *et al.* Managing Knowledge in Organizations: A Nonaka's SECI Model Operationalization. **Frontiers in Psychology**, v. 10, p. 2730, 10 dez. 2019.

FERNANDES, Marlene. Interdisciplinary Extension Program in Teaching: Challenges, Possibilities, and Unexpected Situations. **Acta Scientiae**, v. 25, n. 6, p. 396–423, 30 nov. 2023.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. **Política nacional de extensão universitária.** Brasília, DF: Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras, 2012. Disponível em: <<https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2026.

GERENA HERRERA, José Alexander; ARÉVALO MELO, Jeimmy. Repositorio Institucional UNINPAHU, herramienta de conservación, preservación y difusión del saber académico. **Bibliotecas**, v. 44, n. 1, p. 30–47, 25 fev. 2026.

GUZIK, A.; LIS, A. M.; CHODNICKI, M. Effective Knowledge Creation and Transfer in e-Learning Using SECI Model. In: Kianto A.; Toth I. (orgs.). PROCEEDINGS OF THE EUROPEAN CONFERENCE ON KNOWLEDGE MANAGEMENT, ECKM. **Proc. Eur. Conf. Knowl. Manage., ECKM.** Academic Conferences and Publishing International Limited, 2025. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105020382106&doi=10.34190%2fECKM.26.1.3621&partnerID=40&md5=8b1655f19e4d53e35e36daafac84ee89>>

JUNIOR, L. G. V. *et al.* Knowledge repository in active learning methodology - Project pilot in the engineering. In: FERNANDES S. *et al.* (orgs.). INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PROJECT APPROACHES IN ENGINEERING EDUCATION. **Int. Symposium Project Approaches Eng. Educ.** University of Minho, 2016.

KORAYIM, Diana *et al.* Understanding knowledge management engagement, learning motivation and effectiveness in the age of generative artificial intelligence. **Journal of Knowledge Management**, v. 29, n. 10, p. 3437–3455, 5 dez. 2025.

LICCARDO, G.; CERCHIONE, R. GenAI-Assisted Knowledge Generation: A Case Study on Human-Machine Collaboration Through the SECI Model. *In*: Kianto A.; Toth I. (orgs.). **PROCEEDINGS OF THE EUROPEAN CONFERENCE ON KNOWLEDGE MANAGEMENT, ECKM. Proc. Eur. Conf. Knowl. Manage., ECKM.** Academic Conferences and Publishing International Limited, 2025. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105020573782&doi=10.34190%2feckm.26.2.3774&partnerID=40&md5=ea69f365c6f6d2e70dba549f9fb079a4>>

LISBOA SOHN, Ana Paula *et al.* Curricularização da Extensão Online e seus Impactos na Formação Acadêmica e Cidadã. **Revista Lusófona de Educação**, p. Online First, 9 jul. 2025.

LOEBEL, Eduardo *et al.* O Projeto Conexão Local: Uma Avaliação com Base na Política Nacional de Extensão Universitária. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social**, v. 4, n. 2, 9 abr. 2015.

MAHARANI, Nandhita Zefania *et al.* Motivations and Potential Solutions in Developing a Knowledge Management System for Organization at Higher Education: A Systematic Literature Review. **Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence**, v. 10, n. 2, p. 270–289, 28 jun. 2024.

MARDIANI *et al.* SECI Model Design with a Combination of Data Mining and Data Science in Transfer of Knowledge of College Graduates' Competencies. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, v. 14, n. 7, 2023.

MIRZA, Noeman A. *et al.* A concept analysis of abductive reasoning. **Journal of Advanced Nursing**, v. 70, n. 9, p. 1980–1994, set. 2014.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **The knowledge-creating company**. New York, NY: Oxford University Press, 1995.

NONAKA, Ikujiro. The Knowledge-Creating Company. *In*: **The Economic Impact of Knowledge**. [S.l.]: Elsevier, 1998. p. 175–187.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **The wise company: how companies create continuous innovation**. New York, NY: Oxford University Press, 2019.

PEGORARO, Seris De Oliveira Matos; GONZÁLEZ, Fernando Jaime. A extensão na Educação Superior brasileira no contexto da modernidade líquida: uma análise da Resolução CNE/CES nº 7/2018 a partir dos aportes teóricos de Zygmunt Bauman. **Praxis Educativa**, v. 20, n. 2025, p. 1–15, 23 dez. 2025.

PETERSEN, Il-haam; KRUSS, Glenda. Universities as change agents in resource-poor local settings: An empirically grounded typology of engagement models. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 167, p. 120693, jun. 2021.

PINTO, Marta; LEITE, Carlinda. Digital technologies in support of students learning in Higher Education: literature review. **Digital Education Review**, n. 37, p. 343–360, 30 jun. 2020.

RANJAN, Sashi; JOSHITH, V. P.; KAVITHA, K. Knowledge Management in Asian Higher Education: A Multi-Dimensional Scoping Review. **Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management**, v. 20, p. 034, 2025.

RIERA, Espinoza Hernán. O Papel dos Estudantes na Construção da Extensão Universitária na América Latina. *In*: ANPUR, 2023.



ROMERO-OCHOA, Miguel-Angel *et al.* Knowledge Management Strategies Supported by ICT for the Improvement of Teaching Practice: A Systematic Review. **Information**, v. 16, n. 5, p. 414, 18 maio 2025.

SEGHROUCHENI, O. Z.; LAZAAR, M.; AL ACHHAB, M. Bridging Tacit Knowledge and Explicit Knowledge: An Ontological Model for Effective Knowledge Conversion. **International Journal of Engineering Pedagogy**, v. 15, n. 2, p. 93–105, 2025.

SILVA, Antonio Fernando Lyra Da; RIBEIRO, Carlos Dimas Martins; SILVA JÚNIOR, Aluísio Gomes Da. Pensando extensão universitária como campo de formação em saúde: uma experiência na Universidade Federal Fluminense, Brasil. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 17, n. 45, p. 371–384, jun. 2013.

SMYTH, R. Exploring the usefulness of a conceptual framework as a research tool: A researcher's reflections. **Issues in Educational Research**, v. 14, n. 2, p. 167–180, 2004.

SONG, Chuanlei *et al.* The Research of Tacit Knowledge Transfer Model for Applied University Education. *In: ICIEAI 2023: 2023 INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION EDUCATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE. Proceedings of the 2023 International Conference on Information Education and Artificial Intelligence*. Xiamen China: ACM, 22 dez. 2023. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3660043.3660054>>. Acesso em: 24 mar. 2026

TEO, Carla Rosane Paz Arruda; ALVES, Solange Maria. Imagens subjetivas de realidades objetivas: o que estamos fazendo com o nome de curricularização da extensão? **Práxis Educativa**, v. 19, p. 1–22, 27 ago. 2024.

VALDIVIESO, Tiziana; GONZÁLEZ, Oscar. Generative AI Tools in Salvadoran Higher Education: Balancing Equity, Ethics, and Knowledge Management in the Global South. **Education Sciences**, v. 15, n. 2, p. 214, 10 fev. 2025.

WALCZAK, Krzysztof; CELLARY, Wojciech. Challenges for higher education in the era of widespread access to Generative AI. **Economics and Business Review**, v. 9, n. 2, 2023.

WOTELA, K. Conceptualising conceptual frameworks in public and business management research. *In: LAWLOR K.; BUCKLEY A.P. (orgs.). PROCEEDINGS OF THE EUROPEAN CONFERENCE ON RESEARCH METHODS IN BUSINESS AND MANAGEMENT STUDIES. Proc. Eur. Conf. Res. Meth. Bus. Manag. Stud.* Academic Conferences Limited, 2017. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85054021421&partnerID=40&md5=edf2e5298984c464cc9a25c1c22a0aa4>>

ŽATUCHIN, Dmitrij. Enhancing knowledge transformation in digital education: an analysis of the SECI model's application in course design and execution. **Discover Education**, v. 3, n. 1, p. 140, 5 set. 2024.

ZHANG, Wenyao *et al.* AI challenges conventional knowledge management: light the way for reframing SECI model and Ba theory. **Journal of Knowledge Management**, v. 29, n. 5, p. 1618–1654, 30 abr. 2025.