XXI ENTAC – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
14 a 16 de outubro de 2026 | Goiânia-Brasil
DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8960

Transferência de Conhecimento em Sistemas Industrializados: Um Estudo sobre a Interação entre Fornecedores e Construtoras

Knowledge Transfer in Industrialized Systems: A Study on the Interaction between Suppliers and Construction Companies

Thayná Cristiny Bottan
Universidade de São Paulo | São Paulo | Brasil | thayna.cristiny@hotmail.com
Ricardo Juan José Oviedo Haito
Universidade de São Paulo | Santa Catarina | Brasil | ricardo.oviedo.haito@ufsc.br

Resumo

A industrialização da construção civil e a Construção 4.0 ampliam a necessidade de integração entre construtoras e fornecedores, tornando a transferência de conhecimento técnico um fator estratégico. Este artigo analisa como ocorre essa transferência, identificando mecanismos e fatores que influenciam sua eficácia, por meio de revisão bibliográfica de estudos nacionais e internacionais. Os resultados indicam um modelo híbrido: ferramentas digitais favorecem o conhecimento explícito, enquanto o tácito depende de interação social e confiança. A capacidade absortiva das construtoras e a qualidade do relacionamento interorganizacional são determinantes para a assimilação do conhecimento. A fragmentação da cadeia e a temporalidade dos projetos permanecem barreiras críticas. Conclui-se que a gestão do conhecimento exerce papel integrador essencial para potencializar os ganhos da industrialização.

Palavras-chave: Transferência de Conhecimento; Construção Industrializada; Cadeia de Suprimentos; Construção 4.0.

Abstract

The industrialization of construction and Construction 4.0 concepts increase the need for integration between construction companies and suppliers, making technical knowledge transfer a strategic factor. This paper analyzes how knowledge transfer occurs between these actors, identifying the mechanisms involved and the factors that influence its effectiveness, through a literature review of national and international studies. Results indicate a hybrid model: digital tools support explicit knowledge sharing, while tacit knowledge transfer depends on social interaction and trust. Absorptive capacity and relationship quality are key determinants for knowledge assimilation. Supply chain fragmentation and the temporary nature of projects remain critical barriers. It is concluded that knowledge management plays an essential integrative role in enhancing the benefits of industrialization and fostering innovation in the construction sector.

Keywords: Knowledge Transfer; Industrialized Construction; Supply Chain; Construction 4.0.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8960

INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil vivencia um período de transformação estrutural, impulsionada pela necessidade de superar baixos índices de produtividade e elevados níveis de desperdício. Nesse cenário, a industrialização e a adoção de conceitos da Construção 4.0 emergem como vetores fundamentais para a modernização do setor, promovendo a migração de processos artesanais para sistemas de montagem baseados em precisão e conectividade [1][2]. Contudo, a transição para sistemas industrializados não depende apenas da aquisição de tecnologias físicas, mas exige uma reconfiguração profunda na gestão da cadeia de suprimentos [3].

A fragmentação histórica da cadeia produtiva impõe barreiras significativas a essa integração. A construção opera por meio de projetos temporários com múltiplos stakeholders, resultando em descontinuidade no fluxo de informações e perda de aprendizado entre empreendimentos [4][5]. Quando a transferência de conhecimento entre fornecedor e construtora falha, surgem patologias, retrabalhos e ineficiências que anulam os ganhos teóricos da industrialização.

A literatura aponta que a transferência de conhecimento (TC) eficaz depende não apenas de canais tecnológicos, mas também de capacidades organizacionais. A digitalização facilita a troca de conhecimento explícito [6][7], mas o conhecimento tácito exige interação social, confiança e mecanismos de aprendizagem conjunta [4][6]. A eficácia dessa transferência é ainda moderada pela Capacidade Absortiva da construtora, sua habilidade de reconhecer, assimilar e aplicar o conhecimento externo [8]. Sem as condições organizacionais e culturais adequadas, a adoção de tecnologias tende a ser superficial: as ferramentas são adquiridas, mas o conhecimento para operá-las não é retido pelas equipes.

Diante desse exposto, este artigo tem como objetivo analisar como ocorre a transferência de conhecimento técnico entre fornecedores de sistemas industrializados e construtoras, identificando os fatores que facilitam ou dificultam essa interação.

MÉTODO

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza exploratória, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica. O método foi adotado com o objetivo de compreender e sistematizar o conhecimento existente sobre a transferência de conhecimento técnico entre fornecedores de sistemas construtivos industrializados e construtoras, no contexto da cadeia produtiva da construção civil.

A revisão bibliográfica contemplou artigos científicos, teses, dissertações e publicações técnicas nacionais e internacionais relacionadas aos temas de gestão do conhecimento, transferência de conhecimento, industrialização da construção, inovação e cadeia produtiva da construção civil. As buscas foram realizadas em bases de dados acadêmicas consolidadas, como Scopus, Web of Science, Emerald Insight e ANTAC, além de repositórios institucionais e da ferramenta de busca acadêmica baseada em inteligência artificial Consensus, utilizando palavras-chave em português e inglês, combinadas por operadores booleanos. A string de busca principal adotada

foi: ("knowledge transfer" OR "transferência de conhecimento") AND ("supply chain" OR "cadeia de suprimentos") AND ("industrialized construction" OR "construção industrializada" OR "prefabrication" OR "Construction 4.0"). Variações foram aplicadas em cada base para contemplar terminologias específicas de cada área.

Os critérios de inclusão consideraram estudos que abordassem a transferência de conhecimento entre organizações, especialmente entre fornecedores e construtoras, com foco em sistemas industrializados ou contextos industriais correlatos. Foram excluídas publicações duplicadas, estudos fora do escopo temático e trabalhos que não apresentavam contribuições relevantes aos objetivos da pesquisa.

Tabela 1: Bases de dados e referências bibliográficas analisadas

Base de Dados / Editora	Autores / Ano
ScienceDirect (Elsevier)	Sadeghi R. et al. (2022); Marcos & Prior (2017); Dong et al. (2017); Jajja et al. (2019).
MDPI	Amin et al. (2022); Zhang et al. (2024); Zhou & Fong (2025); Rotimi et al. (2025); Liu et al. (2025); HAN et al. (2019).
Emerald Insight	Saini et al. (2019); Zhou et al. (2025); Wang & Shi (2019); Patrucco et al. (2020).
Taylor & Francis Online	Tukamuhabwa et al. (2015); Sikombe & Phiri (2021); Bosfield et al. (2025).
SpringerLink	Uusitalo & Lavikka (2020).
IGI Global (InfoSci)	Garcia et al. (2023); Yan & Maladzhi (2025).
ANTAC (Brasil)	Oviedo-Haito et al. (2019); Soares & Oviedo-Haito (2023); Zimmermann & Oviedo-Haito (2024).
IGLC (International Group for Lean Construction)	Zhang et al. (2025).
IJCESEN	Sabbar & Naimi (2025).

Fonte: a autora.

A sistematização dos resultados possibilitou a construção de uma visão integrada sobre o fenômeno estudado, destacando padrões recorrentes, lacunas na literatura e oportunidades de avanço na gestão do conhecimento aplicada à industrialização da construção civil.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8960

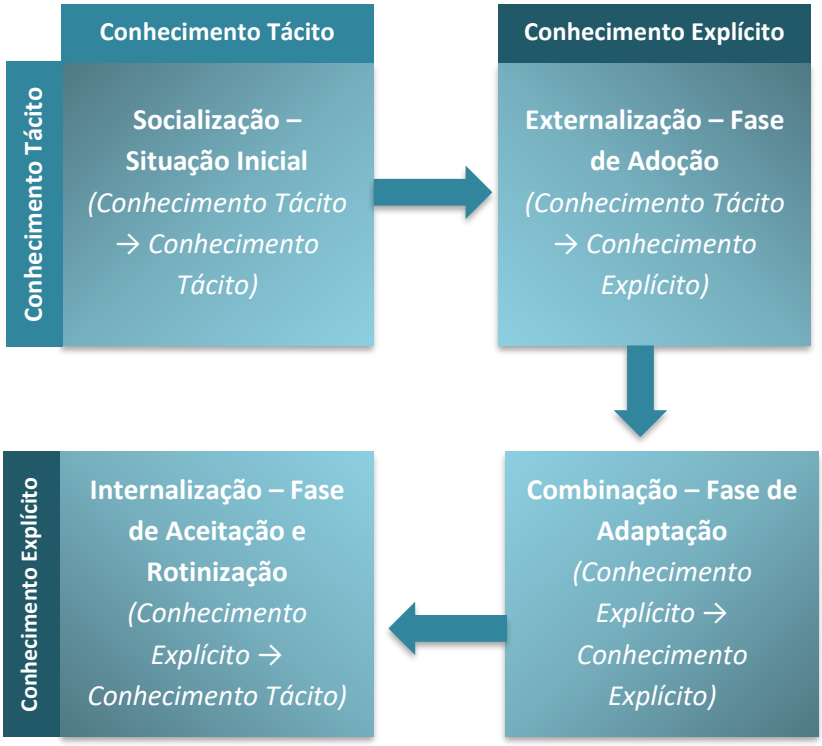
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise das fontes selecionadas revela que a transferência de conhecimento (TC) em sistemas industrializados não é um evento isolado, mas um processo contínuo que depende da integração entre mecanismos tecnológicos e interações humanas. A seguir, detalha-se como esse processo ocorre e quais são os determinantes de seu sucesso ou fracasso.

A DINÂMICA DA TRANSFERÊNCIA: MECANISMOS E PROCESSOS

A literatura indica que a transferência de conhecimento ocorre por meio de uma dualidade entre canais digitais para o conhecimento explícito e socialização para o tácito [6]. Garcia et al. [6] demonstraram que a criação de conhecimento interorganizacional segue as fases do modelo SECI (Socialização, Externalização, Combinação, Internalização): a tecnologia permite padronizar processos e compartilhar informações explícitas, criando uma referência comum entre fornecedor e construtora.

Figura 1: Combinação das fases do projeto com o modelo SECI



Fonte: Adaptado Garcia et al. [6]

No entanto, a tecnologia por si só é insuficiente. Patrucco et al. [9] reforçam que tecnologias digitais melhoram a coordenação, mas exigem novos mecanismos organizacionais para ser efetivas [9]. Amin et al. [10] identificam que os principais fatores de adoção incluem a prontidão organizacional e a qualidade dos sistemas de gestão da informação.

Em sistemas industrializados, o que se transfere não é apenas um componente físico, mas uma tecnologia completa que engloba produto, processo e conhecimento. Uusitalo e Lavikka [11] identificam que a transferência eficaz exige co-desenvolvimento e comunicação bidirecional intensa, onde o fornecedor transfere o know-how de gestão do fluxo de produção e montagem [11].

Essa assimetria é estrutural: o fornecedor executa os mesmos processos repetidamente, consolidando seu conhecimento tácito, enquanto a construtora utiliza determinadas tecnologias apenas em projetos específicos e com equipes distintas, dificultando a retenção do conhecimento. Esse desequilíbrio manifesta-se em retrabalhos, atrasos e incompatibilidades no canteiro, evidenciando que a transferência exige treinamentos estruturados e acompanhamento ativo do fornecedor nas fases iniciais de implantação.

FATORES FACILITADORES DA INTERAÇÃO

A eficácia da interação é determinada pela capacidade da construtora de absorver o conhecimento e pela qualidade do relacionamento estabelecido.

Sikombe e Phiri [8] evidenciam que a transferência de conhecimento só se traduz em melhoria operacional se a construtora tiver Capacidade Absortiva (CA) para adquirir, assimilar e aplicar esse conhecimento [8]. Rotimi et al. [7] corroboram, destacando a autoeficácia digital e a orientação para o aprendizado como fatores determinantes [7]. Yan & Maladzhi [12] acrescentam que dinâmicas intergeracionais (transferência de experiência entre profissionais sêniores e juniores) são determinantes para construir a CA ao longo do tempo [12].

Entre todos os fatores, a CA se destaca como o mais determinante: mesmo quando o fornecedor detém o conhecimento e está disposto a compartilhá-lo, o resultado depende da competência da construtora em assimilá-lo. A rotatividade de equipes e a descontinuidade entre projetos agravam esse cenário, tornando a CA não apenas um fator organizacional, mas um desafio cultural. Por isso, sua construção exige programas de capacitação contínua e, do lado do fornecedor, equipes de suporte tecnicamente preparadas.

A confiança mútua e a "força da conexão" (*connection strength*) são facilitadores igualmente essenciais. Zhou et al. [13] demonstram que uma conexão forte aumenta a vontade de transmitir e receber conhecimento [13]. Dong & Zhou [14] fundamentam que a governança relacional reduz incertezas e facilita a cooperação [14], enquanto Uusitalo e Lavikka [11] reforçam que a transferência em construção industrializada exige compromisso de longo prazo, pois o fornecedor frequentemente compartilha métodos proprietários [11]. Liu et al. [15] identificam a qualidade do relacionamento como um dos fatores mais influentes na resiliência da cadeia [15]. Investir apenas em tecnologia sem cultivar essa relação é insuficiente, a cultura organizacional de ambos os agentes precisa valorizar a parceria de longo prazo como ativo estratégico.

Wang e Shi [16] propõem que sistemas de supervisão combinados a recompensas são eficazes para elevar o engajamento na cadeia [16]. Han et al. [17] demonstram que o compartilhamento é influenciado pelas expectativas de reciprocidade entre os agentes [17], e Sadeghi et al. [18] reforçam que o monitoramento contínuo contribui para a

estabilidade dos fluxos de conhecimento. A integração desses mecanismos evidencia que a transferência eficaz não resulta de ações isoladas, mas de práticas incorporadas à cultura organizacional de ambos os agentes.

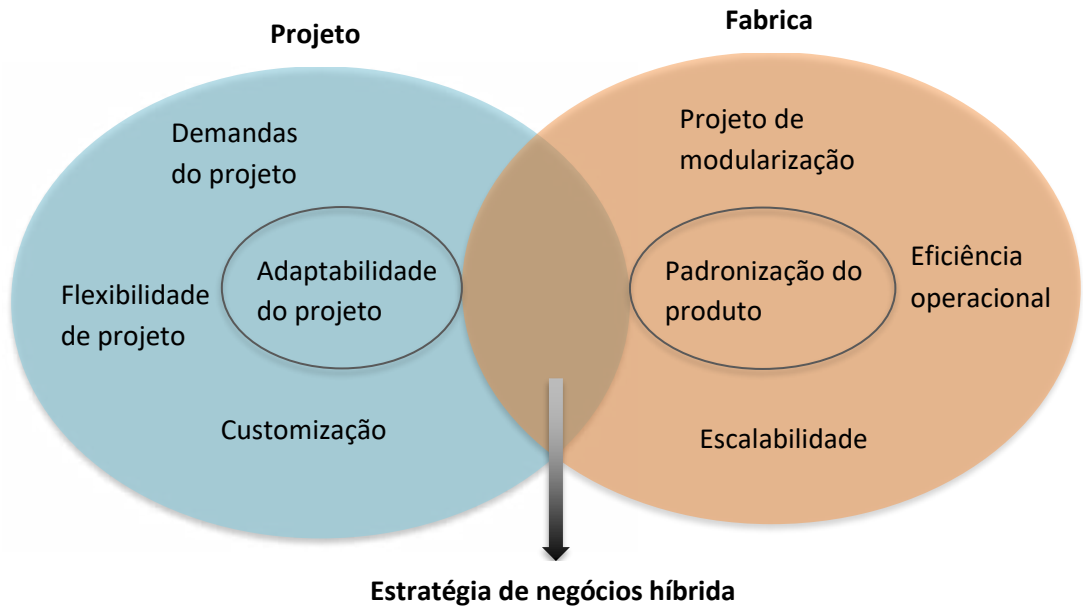
BARREIRAS E DIFICULDADES NA INTERAÇÃO

Se os fatores apresentados potencializam a transferência, a literatura também aponta obstáculos estruturais e culturais que limitam sua eficácia [19]. Saini et al. [4] apontam que a fragmentação da cadeia e as formas tradicionais de organização constituem as principais barreiras ao conhecimento tácito: sem interação social intensa e confiança, os agentes tendem ao isolamento e à retenção de informações [4]. Marcos & Prior [20] acrescentam que o declínio das relações interorganizacionais é autorreforçante, a deterioração das normas reduz progressivamente a disposição ao compartilhamento [20]. Na realidade brasileira, essa barreira cultural tende a ser mais determinante do que as limitações tecnológicas: ferramentas digitais podem ser adquiridas rapidamente, mas a mudança na forma como as organizações se relacionam exige liderança e persistência ao longo de múltiplos projetos.

Em projetos com fornecedores internacionais, a distância cultural atua como inibidor adicional [13]. Jajja et al. [21] reforçam que diferenças nos valores organizacionais constituem barreira relevante à cooperação [21]. Zhang et al. [3] discutem a dificuldade de integrar a adaptabilidade centrada no projeto com a padronização centrada no produto, gerando atritos na interface fábrica-canteiro [3]. Bosfield et al. [22] destacam que a falta de terminologia unificada dificulta a criação de repositórios de conhecimento compartilhados [22].

A Figura 2 ilustra essa tensão. Na prática brasileira, a estratégia híbrida (que equilibra adaptabilidade do projeto e padronização do produto) ainda é um caminho em construção, com avanços mais visíveis nas grandes construtoras. O desafio central está menos na rigidez do fornecedor e mais na dificuldade da construtora em adaptar seus processos à racionalidade industrial. Agrava esse cenário um terceiro elo negligenciado: o projeto. Para que a tecnologia industrializada funcione plenamente, ela precisa ser incorporada desde a concepção do empreendimento, um projeto que ignora as especificidades do sistema transfere para o canteiro incompatibilidades que nenhum treinamento resolve posteriormente.

Figura 2 - Estratégia de negócios híbrida: A interseção entre as lógicas de projeto e de manufatura.



Fonte: Adaptado de Zhang et al. [3].

Nesse contexto, a Tabela 2, baseada no estudo de Liu et al. [15], sistematiza os principais fatores que influenciam a resiliência e a interação na cadeia de suprimentos da construção pré-fabricada. Mais do que oferecer soluções, esses fatores descrevem por outro ângulo a mesma tensão ilustrada na Figura 2: o intercâmbio de informações, o alinhamento de decisões e a qualidade do relacionamento são as variáveis onde a fricção entre a lógica de projeto e a lógica de manufatura se manifesta cotidianamente. Compreender esses fatores é o primeiro passo; construir as condições organizacionais e culturais para que funcionem de forma integrada é o segundo, e o mais difícil.

Tabela 2: Fatores Críticos de Influência na Interação e Resiliência da Cadeia Produtiva Industrializada

Fator / Conceito	Descrição do Impacto na Interação	Exemplos de Variáveis Envolvidas
Intercâmbio de Informações	Define a qualidade, quantidade e meio de troca de dados entre fornecedor e construtora. É a base para a transferência de conhecimento explícito.	Falhas de comunicação, perda de dados, inadequação de sistemas de TI, uso indevido da informação.
Alinhamento de Decisões	Grau de consistência nas decisões gerenciais entre os parceiros. Facilita a transferência de conhecimento tácito ao alinhar estratégias.	Resolução de conflitos, alinhamento estratégico, consistência de soluções, estratégias de negócios.
Qualidade do Relacionamento	Nível de amizade e confiança entre os membros. Atua como principal	Coordenação de relacionamento, cooperação entre múltiplas interfaces, confiança mútua,

	facilitador para a abertura ao aprendizado conjunto.	consciência das partes interessadas.
Consistência Oferta-Demanda	Grau de correspondência entre o produto fabricado e a necessidade no canteiro. Exige alta transferência de conhecimento.	Variações de projeto, retrabalho, incompatibilidade entre oferta e demanda, escassez de componentes.
Qualidade Pessoal/Profissional	Qualidade técnica e gerencial da mão de obra. Relaciona-se à capacidade absortiva da equipe receptora.	Falta de trabalhadores qualificados, capacidade de construção insuficiente, falta de melhores práticas de gestão.

Fonte: Adaptado de Liu et al. (2025)

Essa tensão estrutural sugere que os ganhos da industrialização só serão plenamente realizados com uma mudança não apenas tecnológica, mas na cultura de gestão das relações interorganizacionais, por meio de contratos de longo prazo, protocolos compartilhados de gestão do conhecimento e pelo reconhecimento do aprendizado acumulado como ativo estratégico a ser retido entre projetos.

CONCLUSÃO

O presente estudo analisou a dinâmica de transferência de conhecimento técnico entre fornecedores de sistemas industrializados e construtoras. A investigação revelou que, no contexto da Construção 4.0, a transferência transcende a entrega de manuais: trata-se de um processo complexo e bidirecional que exige a integração de mecanismos tecnológicos e sociais.

Conclui-se que a transferência ocorre por meio de um modelo híbrido. Frameworks lean-digitais emergem como abordagens promissoras [23]. O conhecimento explícito é transmitido via plataformas digitais, portais de fornecedores e BIM [6], mas o conhecimento tácito depende de interação social, treinamentos conjuntos e espaços compartilhados de aprendizagem [6]. A ausência desses mecanismos resulta em lacunas que comprometem o desempenho no canteiro.

A Capacidade Absortiva da construtora é o fator mais determinante — mais do que os canais tecnológicos disponíveis. A cultura organizacional emerge como elemento integrador: é ela que efetiva o uso das tecnologias, fortalece a confiança interorganizacional e permite superar a fragmentação dos projetos [8]. A qualidade do relacionamento atua como catalisador, reduzindo o comportamento oportunista e incentivando o compartilhamento estratégico [13]. A fragmentação da cadeia e a temporalidade dos projetos permanecem as barreiras mais críticas [4].

A principal contribuição deste estudo é a sistematização dos mecanismos, facilitadores e barreiras da transferência especificamente na interface fornecedor-construtora no contexto industrializado. Ao articular o modelo SECI com Capacidade Absortiva e governança relacional, o estudo oferece um quadro analítico para orientar gestores na integração interorganizacional.

Como limitação, a pesquisa baseia-se exclusivamente em revisão bibliográfica, sem validação empírica no contexto brasileiro. Como desdobramento natural, estudos de

caso em construtoras e fornecedores nacionais poderiam contribuir para a construção de modelos aplicáveis à realidade local.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, a primeira autora utilizou a ferramenta de busca acadêmica baseada em inteligência artificial Consensus para a identificação e seleção de referências bibliográficas, além de ferramentas de inteligência artificial para tradução e ajustes de coesão do texto. Após a utilização das ferramentas, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] OVIEDO-HAITO, R. J. J.; MORATTI, T.; CARDOSO, F. F. Desafios da gestão da produção na construção 4.0. **In:** SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 11., 2019, Londrina. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2019.,

[2] ZIMMERMANN, J.; OVIEDO-HAITO, R. J. J. Fatores que determinam o posicionamento estratégico para empresas de construção no contexto da Construção 4.0. **In:** ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2024.

[3] ZHANG, B.; PRADO, G.; RISCHMOLLER, L.; FISCHER, M. Towards A Supply Chain Integration Theory in Offsite Construction: Insights from Industry Practices. **In:** ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 33., 2025. **Proceedings [...]**. p. 645-656, 2025.

[4] SAINI, M.; ARIF, M.; KULONDA, D. J. Challenges to transferring and sharing of tacit knowledge within a construction supply chain. **Construction Innovation**, v. 19, n. 1, p. 15-33, 2019.,

[5] ZHANG, Y.; SHEN, G. Q.; XUE, J. A Bibliometric Analysis of Supply Chain Management within Modular Integrated Construction in Complex Project Management. **Buildings**, v. 14, n. 6, 1667, 2024.,

[6] GARCIA, F. et al. Creating and Sharing Interorganizational Knowledge Through a Supply Chain 4.0 Project: A Case Study. **Journal of Global Information Management**, v. 31, n. 1, p. 1-21, 2023.,

[7] ROTIMI, F. E.; SILVA, C.; RAMANAYAKA, C. E. D.; ROTIMI, J. O. B. Digital Technology Knowledge Transfer Enablers Amongst End-Users in Architecture, Engineering, and Construction Organisations: New Zealand Insights. **Buildings**, v. 15, n. 5, 772, 2025.,

[8] SIKOMBE, S.; PHIRI, M. A. Knowledge transfer in institutionalised supplier development and operational performance. **Cogent Engineering**, v. 8, n. 1, 1981521, 2021.,

[9] PATRUCCO, A.; CICCULLO, F.; PERO, M. Industry 4.0 and supply chain process re-engineering: A coproduction study of materials management in construction. **Business Process Management Journal**, v. 26, n. 5, p. 1093-1119, 2020.

[10] AMIN, F.; KHAN, K. I. A.; ULLAH, F.; ALQURASHI, M.; ALSULAMI, B. T. Key Adoption Factors for Collaborative Technologies and Barriers to Information Management in Construction Supply Chains: A System Dynamics Approach. **Buildings**, v. 12, n. 6, 766, 2022.,

[11] UUSITALO, P.; LAVIKKA, R. Technology transfer in the construction industry. **The Journal of Technology Transfer**, v. 45, p. 1295-1322, 2020.

[12] YAN, B.; MALADZHI, R. Enhancing Knowledge Transfer: Exploring Intergenerational Dynamics at an Engineering Company in Cape Town. **International Journal of Knowledge Management**, v. 21, n. 1, 2025.,

[13] ZHOU, Q. et al. Exploring the key drivers of inter-organizational knowledge transfer in projects: evidence from international construction projects. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 32, n. 12, 2025.

[14] DONG, W.; ZHOU, X. Relational governance in supplier-buyer relationships. **Journal of Business Research**, v. 76, 2017.

[15] LIU, T.; MA, L.; FU, H. Exploring Critical Factors Influencing the Resilience of the Prefabricated Construction Supply Chain. **Buildings**, v. 15, n. 2, 289, 2025.,

[16] WANG, Q.; SHI, Q. The incentive mechanism of knowledge sharing in the industrial construction supply chain based on a supervisory mechanism. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 26, n. 6, p. 989-1003, 2019.

[17] HAN, C.; DU, Q.; HUO, Y.; SUN, L.; YAN, Y. Evolutionary Game Analysis on Knowledge-Sharing Behavior in the Construction Supply Chain. **Sustainability**, v. 11, n. 19, 5319, 2019.,

[18] SADEGHI, J. K. et al. Benefiting from supplier business continuity: The role of supplier monitoring and buyer power. **Industrial Marketing Management**, v. 106, p. 432-443, 2022.,

[19] TUKAMUHABWA, B. R.; STEVENSON, M.; BUSBY, J.; BELL, M. Supply chain resilience: definition, review and theoretical foundations for further study. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 18, p. 5592-5623, 2015.,

[20] MARCOS, J.; PRIOR, D. D. Buyer-supplier relationship decline: A norms-based perspective. **Journal of Business Research**, v. 76, p. 14-23, 2017.

[21] JAJJA, M. S. S.; ASIF, M.; MONTABON, F.; CHATHA, K. A. Buyer-supplier relationships and organizational values in supplier social compliance. **Journal of Cleaner Production**, v. 214, p. 331-344, 2019.

[22] BOSFIELD, R.; GIBSON JR., G. E.; DIN, Z. U. Open repository development framework for knowledge sharing: best practices in the architecture, engineering, and construction industry. **International Journal of Construction Management**, v. 26, n. 1, p. 12-28, 2025.,

[23] SABBAR, M.; NAIMI, S. An integrated lean-digital framework for optimizing civil-engineering supply chains: mixed-methods evidence from multi-project case analyses. **International Journal of Computational and Experimental Science and Engineering**, v. 11, n. 3, p. 4626-4635, 2025.,