

INTERFACES ENTRE LEAN CONSTRUCTION E ESG: REVISÃO BIBLIOMÉTRICA E QUALITATIVA DA LITERATURA

CAMILA DOS SANTOS ANDRADE

USJT - UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU

GUILHERME LEITE GAUDERETO

USJT - UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU

Introdução

A construção civil é estratégica para a economia e o bem-estar social no Brasil, gerando 149.233 novas vagas formais entre janeiro e maio de 2025 (14,2% do total). Contudo, enfrenta desafios como baixa qualificação, elevado consumo de recursos naturais e geração de resíduos. Nesse cenário, destaca-se a necessidade de modelos de gestão que conciliem eficiência, sustentabilidade e responsabilidade social. A integração entre Lean e ESG surge como caminho promissor para alinhar produtividade, ética e impactos socioambientais.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Problema de pesquisa: Como a filosofia lean construction pode contribuir para a melhoria dos indicadores ESG no setor da construção civil, conciliando produtividade, sustentabilidade ambiental e responsabilidade social? Objetivo geral: Analisar a integração entre lean construction e ESG, identificando potencialidades, desafios e práticas capazes de alinhar eficiência operacional, mitigação de impactos socioambientais e fortalecimento da governança no setor da construção civil.

Fundamentação Teórica

A filosofia lean, orientada à eliminação de desperdícios, melhoria contínua e valorização do capital humano, foi adaptada à construção civil por Koskela (1992), originando a lean construction, com foco em fluxos integrados e redução de variabilidade. Paralelamente, os ODS e a agenda ESG ampliam a governança corporativa ao incorporar dimensões socioambientais. A integração entre lean e ESG configura abordagem sinérgica, capaz de potencializar eficiência operacional, transparência e sustentabilidade no setor da construção.

Metodologia

O delineamento metodológico foi desenvolvido em duas fases: análise bibliométrica e revisão sistemática da literatura. A bibliometria, com abordagem quantitativa, mensurou a produção científica sobre lean construction e ESG nas bases Scopus e Web of Science, a partir de descritores estruturados e busca complementar no SciSpace, com exclusão de duplicatas e registros irrelevantes. A etapa qualitativa consistiu na análise crítica dos artigos selecionados, permitindo mapear evidências empíricas, tendências e lacunas investigativas no campo.

Análise e Discussão dos Resultados

Foram identificados 55 documentos nas bases Scopus e Web of Science, incluindo a ferramenta de inteligência artificial SciSpace. Após triagem, exclusão de duplicatas, filtro por aderência temática, acesso aberto e idioma inglês, obtiveram-se 10 artigos alinhados a lean construction, ESG e sustentabilidade. As publicações selecionadas, de diferentes países e periódicos, abrangem análises de métricas ESG, sinergias entre lean e sustentabilidade, comparações de desempenho entre empresas, revisões de literatura e proposições de modelos aplicados ao setor da construção.

Considerações Finais

Este estudo investigou como a filosofia lean construction pode contribuir para o desempenho em indicadores ESG no setor da construção. A pesquisa, baseada em 39 combinações de descritores em duas bases de dados e apoio de IA, resultou em 10 artigos, dos quais apenas um aborda diretamente a integração lean-ESG. Os achados revelam lacunas acadêmicas e apontam que, embora lean e ESG sejam conceitos distintos, apresentam sinergias relevantes para produtividade, sustentabilidade e governança, demandando aprofundamento teórico e estudos empíricos futuros.

Referências

As referências utilizadas abrangem estudos clássicos e contemporâneos sobre lean construction, sustentabilidade e ESG. Destacam-se Koskela (1992) e Liker (2005) como bases conceituais, além de revisões sistemáticas (Bajjou et al., 2017; Ferreira et al., 2023) e investigações empíricas em diferentes contextos (Thawornsujaritkul & Boonnual, 2024; Bunker et al., 2022). Complementam-se análises de sinergias lean-sustentabilidade (Almeida & Picchi, 2018; Hussien et al., 2022) e discussões sobre governança corporativa e inovação tecnológica no setor da construção.

Palavras Chave

Lean, ESG, Construção civil

INTERFACES ENTRE *LEAN CONSTRUCTION* E ESG: REVISÃO BIBLIOMÉTRICA E QUALITATIVA DA LITERATURA

1 INTRODUÇÃO

A construção civil ocupa posição central na economia brasileira e no bem-estar social, tanto pelo volume de recursos naturais demandados quanto pela elevada participação da mão de obra empregada. Entre os meses de janeiro e maio de 2025, dados do Novo CAGED (Ministério do Trabalho) tabulados pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) indicam que 149.233 novas vagas de empregos com carteira assinada foram criadas no setor, o que corresponde a 14,20% do total das novas vagas geradas no período (CBIC, 2025). Apesar da relevância econômica e social, o segmento enfrenta desafios relacionados à baixa qualificação profissional de parte de sua força de trabalho, à elevada geração de resíduos e ao consumo intensivo de recursos naturais.

Diante desse contexto, torna-se premente discutir modelos de gestão que conciliem eficiência produtiva, sustentabilidade ambiental e responsabilidade social. Nesse sentido, a literatura tem apontado para o potencial de abordagens integradas entre a filosofia *lean*, centrada na redução de desperdícios e na melhoria contínua, e as diretrizes de *Environmental, Social and Governance* (ESG), voltadas à transparência, ética corporativa e impactos socioambientais. A articulação entre *lean* e ESG apresenta-se como um caminho promissor para a construção civil, ao oferecer bases conceituais e operacionais capazes de alinhar produtividade e sustentabilidade em um setor marcado por fortes pressões econômicas e ambientais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A produção enxuta (*lean production*), originada no Japão nos anos 1950, constitui-se como uma filosofia de gestão voltada à eliminação de desperdícios, melhoria contínua e valorização das pessoas, promovendo processos com fluxo contínuo, estoques mínimos e foco em valor para o cliente (LIKER, 2005). A partir dessas premissas, Koskela (1992) adaptou seus princípios à construção civil (quadro 1), consolidando a chamada *lean construction*, que associa práticas como *just in time*, gestão da qualidade e trabalho colaborativo à redução da variabilidade e aumento da transparência nos processos construtivos. Essa abordagem introduziu uma nova lógica de gestão de projetos e obras, centrada em fluxos integrados e maior alinhamento entre *stakeholders*.

Quadro 1 - 11 princípios da construção enxuta

(continua)

Princípios	Objetivo
Redução da parcela de atividades que não agregam valor	Reduzir ou eliminar (quando possível) atividades de fluxo
Considerar as necessidades dos clientes	Identificar os requisitos dos clientes internos e externos, com o objetivo de adicionar valor ao produto
Reduzir a variabilidade	Padronização dos processos
Reduzir o tempo de ciclo	Estabelecer um ritmo para execução das tarefas, reduzindo tempo de espera
Reduzir o número de passos ou partes	Utilizar novas tecnologias ou processos para reduzir o tempo de execução
Aumentar a flexibilidade de saída	Permitir ao cliente pequenas alterações no produto

(conclusão)

Princípios	Objetivo
Aumentar a transparência do processo	Permitir aos envolvidos o acesso às informações
Foco do controle no processo global	Visualizar todas as etapas do processo, possibilitando efetuar mudanças, se necessário
Introduzir melhoria contínua no processo	Redução de perdas e aumento do valor na gestão do processo.
Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões	Agregar valor, seja com melhorias no fluxo ou na conversão dos produtos
Benchmarking	Comparar o desempenho da empresa com outras organizações de alto nível, buscando as melhores práticas de mercado

Fonte: Adaptado de Koskela (1992)

Paralelamente, a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas estabeleceu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que orientam governos, empresas e sociedade civil na busca por modelos de crescimento que conciliem as dimensões econômica, social e ambiental. No contexto corporativo, o conceito de *Environmental, Social and Governance* (ESG) emergiu como estrutura para avaliar riscos e oportunidades relacionados à sustentabilidade, ampliando o escopo da gestão empresarial para além dos indicadores financeiros (BUNKER *et al.*, 2022; THAWORNSUJARITKUL; BOONNUAL, 2024). Relatórios de sustentabilidade e mecanismos de governança vêm se consolidando como instrumentos centrais para investidores e demais partes interessadas.

A integração entre *lean construction* e ESG tem ganhado destaque pela complementaridade de seus fundamentos. Enquanto o lean enfatiza eficiência operacional e redução de desperdícios, o ESG adiciona dimensões estratégicas de responsabilidade social, ambiental e de governança. Estudos apontam que empresas que adotam práticas enxutas tendem a apresentar menor risco associado a indicadores ESG (BUNKER *et al.*, 2022), ao mesmo tempo em que ampliam sua capacidade de comunicar políticas de forma transparente e eficaz (HASSANI; UNGER; ENTEZARIAN, 2021). Ainda assim, a literatura evidencia lacunas, particularmente na construção civil, onde a adoção de indicadores ESG permanece superficial e desequilibrada, com predominância de ações ambientais em detrimento das dimensões social e de governança (FERREIRA *et al.*, 2023).

Nesse cenário, explorar a articulação entre *lean construction* e ESG revela-se relevante para compreender como modelos de gestão podem simultaneamente elevar a produtividade, mitigar impactos ambientais e fortalecer práticas de governança. Tal perspectiva alinha-se às demandas globais expressas nos ODS e às pressões do mercado por maior transparência e sustentabilidade, configurando um campo de investigação ainda em expansão.

3 METODOLOGIA

O procedimento metodológico deste estudo foi estruturado em duas fases complementares: (i) pesquisa bibliométrica e (ii) revisão de literatura. A bibliometria foi adotada como técnica quantitativa para mensurar a produção científica e mapear a disseminação do conhecimento, enquanto a revisão de literatura qualitativa permitiu aprofundar a análise do conteúdo selecionado e identificar lacunas de investigação.

Na primeira fase, foram definidas estratégias de busca a partir de combinações de descritores relacionados a *lean construction* e ESG, incluindo termos equivalentes em inglês e variações associadas à construção civil, engenharia e sustentabilidade (quadro 2). As buscas foram realizadas intencionalmente nas bases *Scopus* e *Web of Science*, em razão de sua

abrangência e credibilidade acadêmica, sem delimitação temporal. Os resultados foram organizados em planilha eletrônica, com posterior exclusão de duplicatas e de documentos sem acesso integral, priorizando-se artigos científicos.

Quadro 2 - *Strings* de busca utilizadas na 1ª etapa da bibliometria

Grupo de termos	<i>Strings</i> utilizadas
“ESG” + “lean”	"ESG" AND "lean" AND "civil construction"; "ESG" AND "lean" AND "building construction"; "ESG" AND "lean" AND "civil engineering"; "ESG" AND "lean" AND "construction market"; "ESG" AND "lean" AND "construction industry"; "ESG" AND "lean" AND "building trade"; "ESG" AND "lean" AND "construction business"; "ESG" AND "lean" AND "building industry"; "ESG" AND "lean" AND "building sector"; "ESG" AND "lean" AND "construction"; "ESG" AND "lean" AND "building"; "ESG" AND "lean construction".
“Environmental, social and governance” + “lean”	"environmental, social and governance" AND "lean" AND "civil construction"; "environmental, social and governance" AND "lean" AND "building construction"; "environmental, social and governance" AND "lean" AND "civil engineering"; "environmental, social and governance" AND "lean" AND "construction market"; "environmental, social and governance" AND "lean" AND "construction industry"; "environmental, social and governance" AND "lean" AND "building trade"; "environmental, social and governance" AND "lean" AND "construction business"; "environmental, social and governance" AND "lean" AND "building industry"; "environmental, social and governance" AND "lean" AND "building sector"; "environmental, social and governance" AND "lean" AND "construction"; "environmental, social and governance" AND "lean" AND "building"; "environmental, social and governance" AND "lean construction".
“Environmental” + “social” + “governance” + “lean”	"environmental" AND "social" AND "governance" AND "lean" AND "civil construction"; "environmental" AND "social" AND "governance" AND "lean" AND "building construction"; "environmental" AND "social" AND "governance" AND "lean" AND "civil engineering"; "environmental" AND "social" AND "governance" AND "lean" AND "construction market"; "environmental" AND "social" AND "governance" AND "lean" AND "construction industry"; "environmental" AND "social" AND "governance" AND "lean" AND "building trade"; "environmental" AND "social" AND "governance" AND "lean" AND "construction business"; "environmental" AND "social" AND "governance" AND "lean" AND "building industry"; "environmental" AND "social" AND "governance" AND "lean" AND "building sector"; "environmental" AND "social" AND "governance" AND "lean" AND "construction"; "environmental" AND "social" AND "governance" AND "lean" AND "building"; "environmental" AND "social" AND "governance" AND "lean construction".
“Sustainable construction”	"ESG" AND "lean" AND "sustainable construction"; "environmental, social and governance" AND "lean" AND "sustainable construction"; "ESG" AND "lean".

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Em etapa complementar, utilizou-se a plataforma *SciSpace* para apoiar a triagem dos registros e ampliar o escopo da busca. A partir da questão norteadora — *How can the lean construction philosophy contribute to achieving good ESG indicators in the construction sector?* — foram analisados títulos, resumos e palavras-chave, o que permitiu excluir trabalhos não aderentes ao tema. O *SciSpace* opera como um sistema de apoio à pesquisa que integra e analisa a base de publicações disponível no indexador do *Semantic Scholar*, utilizando algoritmos de processamento de linguagem natural para realizar a busca semântica e a análise textual. Sua aplicação visou identificar trabalhos potencialmente não contemplados nas consultas anteriores realizadas no *Scopus* e na *Web of Science*. A segunda fase consistiu na leitura crítica dos artigos selecionados, de modo a identificar tendências, evidências empíricas e lacunas na literatura sobre a integração entre *lean construction* e ESG.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Foram obtidos 55 documentos (*Scopus*: 27; *Web of Science*: 18; *SciSpace*: 10), os quais foram organizados por meio da ferramenta Excel. Realizou-se a triagem dos resultados e após a exclusão de registros em duplicidade, sem aderência ao tema e aplicação de filtro para artigos com acesso aberto e em inglês, resultaram 10 artigos que efetivamente continham *lean* e/ou *lean construction* e ESG e/ou sustentabilidade, sintetizados no quadro 3.

Quadro 3 – Artigos triados

(continua)		
Artigos	Objetivo da pesquisa	Dados da publicação
<i>The Impact of Lean Management on Sustainable Performance: The Moderating Role of Employee Performance in the Steel Industry</i>	Objetivo da pesquisa: este estudo investiga como as práticas de gestão <i>lean</i> de resíduos, apoiadas pelo envolvimento dos funcionários, melhoram o desempenho sustentável na indústria siderúrgica, alinhando-se aos indicadores ESG e aos (ODS).	Autores: Thawornsujaritkul, e Boonnuan Ano: 2024 País: Tailândia Publicação: <i>Journal of Ecohumanism</i>
<i>Information Content Measurement of ESG Factors via Entropy and Its Impact on Society and Security</i>	Objetivo da pesquisa: estudar as métricas ESG divulgadas pelas empresas e identificar potenciais vulnerabilidades e melhorias no fornecimento do conteúdo informativo.	Autores: Hassani, Unger e Entezarian Ano: 2021 País: Irã Publicação: <i>Information</i>
<i>The Practical Relationships between Lean Construction Tools and Sustainable Development: A literature review</i>	Objetivo da pesquisa: analisar a sustentabilidade no contexto da indústria da construção e explorar o impacto das ferramentas da <i>lean construction</i> nas dimensões do desenvolvimento sustentável.	Autores: Bajjou <i>et al.</i> Ano: 2017 País: Marrocos Publicação: <i>Journal of Engineering Science and Technology Review</i>
<i>A Review of Lean Concept and its Application to Sustainable Construction in the UK</i>	Objetivo da pesquisa: explorar conceitos e práticas de construção sustentável e examinar o impacto da abordagem enxuta para sustentabilidade na construção.	Autores: Ogunbiyi <i>et al.</i> Ano: 2013 País: Reino Unido Publicação: <i>International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology</i>
<i>Lean and Sustainable Construction: State of the Art and Future Directions</i>	Objetivo da pesquisa: impulsionar melhorias sustentáveis de desempenho no setor de construção e discutir os avanços e as direções futuras da construção enxuta e sustentável.	Autores: Sarhan e Pretlove. Ano: 2021 País: Reino Unido Publicação: <i>Construction Economics and Building</i>
<i>An Analysis of Environmental, Social, and Corporate Governance (ESG) Ratings of Lean Versus Non-Lean Companies</i>	Objetivo da pesquisa: comparar os indicadores ESG de empresas enxutas e não enxutas.	Autores: Bunker <i>et al.</i> Ano: 2022 País: Estados Unidos Publicação: <i>Journal of Accounting and Finance</i>
<i>Synergies between Lean Construction and Sustainability</i>	Objetivo da pesquisa: explorar sinergias entre construção enxuta e sustentabilidade.	Autores: Hussien <i>et al.</i> Ano: 2022 País: Egito Publicação: <i>Engineering Research Journal - Faculty of Engineering</i>

(conclusão)

Artigos	Objetivo da pesquisa	Dados da publicação
Práticas de <i>Environmental, Social and Governance</i> (ESG) na Indústria da Construção Civil – Uma Revisão Sistemática de Literatura	Objetivo da pesquisa: analisar as práticas de ESG no subconjunto de edifícios da indústria da construção e avaliar o engajamento e a adesão às iniciativas de ESG.	Autores: Ferreira <i>et al.</i> Ano: 2023 País de origem: Brasil Publicação: Cadernos de Prospecção
Relação entre construção enxuta e sustentabilidade	Objetivo da pesquisa: identificar desafios comuns para alcançar metas de construção sustentável e explorar o potencial da construção enxuta para superar os desafios da sustentabilidade.	Autores: Almeida e Picchi Ano: 2018 País: Brasil Publicação: Ambiente Construído
<i>Development of Lean Approaching Sustainability Tools (LAST) Matrix for Achieving Integrated Lean and Sustainable Construction</i>	Objetivo da pesquisa: analisar o papel da construção enxuta no desenvolvimento sustentável e examinar o gerenciamento de tarefas, fluxo e valor de construção sustentável.	Autores: Aslam <i>et al.</i> Ano: 2021 País de origem: EUA Publicação: <i>Journal of Engineering Management</i>

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão norteadora deste artigo - Como a filosofia da construção enxuta pode contribuir para alcançar bons indicadores ESG no setor da construção? – teve como finalidade estudar e analisar os trabalhos produzidos até o momento, cuja estratégia seja a inovação para a sustentabilidade, por meio de um modelo de gestão enxuta e efetiva, associada às questões ambientais, sociais e de governança, bem como as limitações identificadas pela ciência. Os resultados obtidos apontam que há uma lacuna no meio acadêmico acerca do tema.

Conforme descrito na metodologia foram utilizadas 39 combinações de palavras no campo resumo, em 2 bases de dados e o auxílio da inteligência artificial. Contudo, o conteúdo deste artigo, utiliza como referência apenas 10 documentos. Ademais, a maior parte das pesquisas analisadas, contemplam *lean construction* e sustentabilidade. Apenas 1 estudo aborda efetivamente o objetivo supracitado.

Diversas pesquisas discorrem sobre os benefícios proporcionados pela filosofia de gestão *lean*, aplicada à construção civil, além das suas dificuldades para implantação, pois sem o apoio da alta gestão e colaboração de todos, a construção enxuta não se sustenta (UGURAL; AGHILI; BURGAN, 2024). O assunto sustentabilidade também é explorado no âmbito da construção civil. Almeida e Picchi (2018), discorrem sobre a sinergia entre *lean construction* e sustentabilidade.

Lean e ESG são dois conceitos distintos, porém correlacionam-se. A construção enxuta é orientada para o processo de construção associado à melhoria do fluxo, aumento da produtividade, eliminação de desperdícios, redução de atrasos, aumento do valor agregado e valorização do ser humano. Ao passo que *Environmental, Social and Governance* (ESG) são métricas, cujo propósito é analisar o quão satisfatório é o impacto do empresariado em relação à gestão ambiental, à comunidade, clientes e funcionários, bem como a ética e transparência de seus processos internos e externos.

Considerando-se o número de artigos triados é possível identificar a necessidade de aprofundamento no assunto, embora as pesquisas já realizadas sugere a contribuição mútua entre a filosofia *lean*, aplicada à diversos setores da economia e os resultados positivos dos indicadores ESG

As conclusões apresentadas neste artigo integram uma etapa preliminar de um projeto de pesquisa, que busca investigar, de forma sistemática, as interfaces entre os princípios, valores e ferramentas da filosofia *lean construction* e ESG no contexto da construção civil. Como desdobramentos futuros, o projeto prevê a realização de análises bibliométricas e qualitativas mais refinadas, bem como a aplicação de estudos de caso, com o intuito de identificar práticas concretas, desafios e potencialidades associadas ao tema proposto.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. L. G. de; PICCHI, F. A. **Relação entre construção enxuta e sustentabilidade.** Ambiente Construído. 2018.
- ASLAM, Mughees; GAO, Zhili; SMITH, Gary. **Development of Lean Approaching Sustainability Tools (LAST) Matrix for Achieving Integrated Lean and Sustainable Construction.** Construction Economics and Building. 2021.
- BAJJOU, M. S.; *et al.* **The Practical Relationships between Lean Construction Tools and Sustainable Development: A literature review.** Journal of Engineering Science and Technology Review. 2017
- BUNKER, Randall B.; HARRIS, Dan; CAGLE, Corey S. **An Analysis of Environmental, Social, and Corporate Governance (ESG) Ratings of Lean Versus Non-Lean Companies.** Journal of Accounting and Finance. 2022
- CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Desempenho da Construção Civil no 1º semestre de 2025.** Brasília. 2025.
- FERREIRA; *et al.* **Práticas de Environmental, Social and Governance (ESG) na Indústria da Construção Civil – Uma Revisão Sistemática de Literatura.** Cadernos de Prospecção. 2023.
- HASSANI, Hossein; UNGER, Stephan; ENTEZARIAN, Mohammad Reza. **Information Content Measurement of ESG Factors via Entropy and Its Impact on Society and Security.** Information. 2021
- HUSSIEN, Hazem Moustafa; FAROUK, Akram; IRAQI, Ahmed. **Synergies between Lean Construction and Sustainability.** Engineering Research Journal (ERJ). 2022.
- KOSKELA, Lauri. **Application of the New Production Philosophy to Construction.** Stanford University. 1992.
- LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.** Porto Alegre: Bookman. 2005.
- OGUNBIYI, Oyedolapo Ekundayo; OLADAPO, Adebayo Akanbi; GOULDING, Jack Steven. **A Review of Lean Concept and its Application to Sustainable Construction in the UK.** International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology, v. 4, n. 2, p. 82–92, 23 nov. 2013.
- SARHAN, Saad; PRETLOVE, Stephen. **Lean and Sustainable Construction: State of the Art and Future Directions.** Construction Economics and Building. 2021.
- THAWORNUSJARITKUL, Thitirat; BOONNUAL, Chutimant. **The Impact of Lean Management on Sustainable Performance: The Moderating Role of Employee Performance in the Steel Industry.** Journal of Ecohumanism, V. 3, No. 8, pp. 2116 – 2132. Tailândia
- UGURAL, M.N.; AGHILI, S.; BURGAN, H.I. **Adoption of Lean Construction and AI/IoT Technologies in Iran’s Public Construction Sector: A Mixed-Methods Approach Using Fuzzy Logic.** Buildings 14, 3317. 2024.