

ANÁLISE DA LITERATURA SOBRE *LEAN CONSTRUCTION* – UMA BUSCA SISTEMÁTICA¹

Luiza Inacarato Freiria Moreira², Danielle Bond³, Letícia Harbs da Silva⁴

¹ Vinculado ao projeto “Adaptações das ferramentas Lean com foco na melhoria de Processos”

² Acadêmica do Curso de Engenharia de Produção e Sistemas – CCT – Bolsista PROIP/UDESC

³ Orientadora, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas – CCT – danielle.bond@udesc.br

⁴ Acadêmica do Curso de Engenharia de Produção e Sistemas – CCT

A indústria da construção possui uma natureza complexa e dinâmica, por isso, apesar de contribuir de forma significativa para o crescimento econômico, há sempre a pressão sobre as construtoras para atingir melhores padrões de operações e consequentemente desempenho. Ademais, a indústria da construção é caracterizada por uma alta variabilidade, atrasos, baixo desempenho, um ambiente de trabalho inseguro e desperdícios que geram custos devido a ineficiência do sistema de gestão tradicional. Com isso, o conceito *Lean* traz melhorias significativas na produtividade, qualidade, gestão de resíduos e outros indicadores de desempenho. Portanto, a construção enxuta foi definida como sendo uma forma de projetar sistemas de produção para minimizar o desperdício de materiais, tempo e esforço para gerar o máximo de valor possível. O objetivo desse estudo é revisar e analisar o estado da arte do conceito *Lean Construction* de maneira sistemática. Neste contexto pretende-se explorar as técnicas, recursos facilitadores e barreiras conhecidas, bem como os principais autores, os campos de aplicação e possíveis lacunas de conhecimento. A metodologia empregada foi uma RSL (revisão sistemática da literatura), em que quatro questões de revisão foram desenvolvidas: (i) Quais são as barreiras e recursos facilitadores do *Lean Construction*? (ii) Quem está trabalhando em *Lean Construction*, quando e onde? (iii) Quais são os campos de aplicação de *Lean Construction* existentes? (iv) Quais são as principais direções de pesquisa e os esforços atuais de pesquisa? A partir destas questões, identificou-se as *strings* teste, utilizadas nas bases de dados EBSCO, Scopus, Scielo e Web of Science para as buscas de artigos em um período de 25 anos (1996-2021). A *string* escolhida para continuação do estudo foi “Lean Construct*”. Como esse estudo trata de resultados preliminares, considerou-se apenas os artigos obtidos nas bases de dados Scopus e Scielo que retornaram 505 artigos na busca inicial. Para identificar os artigos com potencial para responder as questões de pesquisa e contribuir para o estudo, utilizou-se dois filtros: acessibilidade e leituras do título, resumo e palavras-chave, e, em seguida, leituras da introdução e conclusão. Após a filtragem, 291 artigos foram selecionados. A partir disso, foi possível tabelar os artigos e classificá-los de acordo com o conteúdo. Dentre os 291 artigos selecionados, foram identificados 31 artigos que abordam os princípios da construção enxuta e 116 artigos que discutem as práticas, técnicas e ferramentas *lean*. Destaca-se que, desses 116 artigos, 27 estudos trataram especificamente sobre *Building Information Modeling* (BIM), e, 27, sobre *Last Planner System* (LPS). Ambos os conceitos foram os que mais se destacaram na pesquisa. As principais ferramentas enxutas utilizadas na construção são: *Just-in-time* (JIT), Kanban, 5S, Gerenciamento Visual, Trabalho Padronizado, Pré-Fabricação, *Last Planner System* (LPS), Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), Melhoria Contínua, Ciclo PDCA, Poka-Yoke, Diagrama de Ishikawa, Análise de Pareto, Análise do modo de falha, efeito e criticidade

(FMECA), 5 Porquês, Reuniões Diárias, *Target Value Design* (TVD), *Kaisen*, Seis Sigma, *Agile Project Management* (APM) e Planejamento e Controle da Produção (PCP). Sendo as práticas que facilitam a cultura *lean* estão expostas no Quadro 1. Além das ferramentas citadas, é muito comum a integração da construção enxuta com o BIM, que é um processo para criar e gerenciar as informações de um edifício, infraestrutura ou instalação ao longo de seu ciclo de vida. Um dos resultados fundamentais deste processo é o modelo de construção, a representação digital de todos os aspectos relevantes do ambiente construído. Este modelo é desenvolvido com base nas informações inseridas e atualizadas de forma colaborativa no decorrer do projeto e tem como característica principal facilitar o compartilhamento e o reuso das informações durante todo o ciclo de vida do empreendimento. Por outro lado, 18 artigos apresentaram barreiras a implementação *lean* na construção. Também, 11 artigos descreveram os benefícios causados pela implementação. Além disso, do conjunto analisado, 39 artigos trabalharam com os desperdícios na construção civil. A Figura 1 mostra os dez autores com mais publicações, considerando os 291 artigos que passaram pelos filtros. O autor com mais publicações selecionadas foi R. Sacks, com 10 artigos. Os interesses de pesquisa do autor estão relacionados, principalmente, nas sinergias do BIM e *Lean Construction*. Portanto a partir da RSL conclui-se que os artigos que discutiram ferramentas *lean* e técnicas associadas, a maior parte tratou especificamente sobre BIM e LPS, bem como as práticas facilitadoras, como o treinamento aos colaboradores. Além disso, ao mesmo tempo em que foram encontradas barreiras a implementação, como a influência das práticas tradicionais e falta de compreensão das técnicas enxutas, foram identificados diversos benefícios gerados pela aplicação, como a redução de desperdícios e aumento da produtividade. Assim, a construção enxuta está presente em diversas aplicações, como na utilização em pequenas e médias construtoras, construções residenciais, projetos complexos de grande escala e construções públicas. Entre as lacunas de pesquisa encontradas destaca-se a falta orientação na forma de um roteiro que possa ser prontamente aplicado a qualquer organização de construção para facilitar a adoção do *Lean Construction*.

Quadro 1. Práticas facilitadoras encontradas na literatura pesquisada.

Práticas que facilitam a cultura enxuta	
Práticas facilitadoras	Capacidades humanas necessárias
Layout e tempo de setup	Conhecimento
Lotes pequenos	
Redução de resíduos e desperdícios	Educação relevante
Resposta a defeitos e sistemas Poka Yoke	
Melhoria contínua	Habilidades técnicas e gerenciais
Trabalho em equipe	
Trabalhadores multifuncionais	Valores e atitudes
Liderança de qualidade	
Responsabilidade descentralizada	Capacidade de construir relacionamentos
Motivação	
Informação visual	Experiência
Manutenção de equipamentos, ferramentas e chão de fábrica	
Trabalho padronizado	Treinamento
Agendamentos	

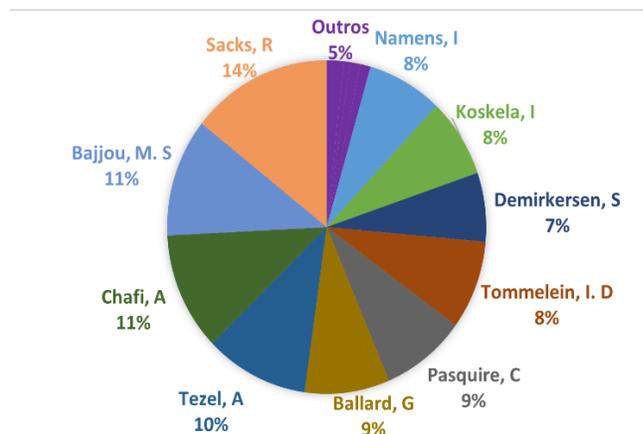


Figura 1. Autores com mais publicações.

Palavras-chave: Construção enxuta. Modelagem da informação da construção. Revisão sistemática.