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.v21i1.8491

Análise do nível de maturidade *Lean Construction* em construtora brasileira

Analysis of Lean Construction maturity in a Brazilian company

Priscila Mirapalhete Rodegheri
Universidade Federal de São Carlos | São Carlos | Brasil | priscilamr@ufscar.br
Karla Cristina Bentes Moreira
Universidade Federal de São Carlos | São Carlos | Brasil | karlamoreira@estudante.ufscar.br
Sheyla Mara Baptista Serra
Universidade Federal de São Carlos | São Carlos | Brasil |sheylabs@ufscar.br

Resumo

A construção civil tem buscado aprimorar seus processos por meio da Lean Construction (LC), filosofia de gestão derivada da manufatura. Este artigo avalia o nível de maturidade LC em uma construtora brasileira de alto padrão, com mais de 20 anos de trajetória lean. A metodologia adotou análise exploratória qualitativa com estudo de caso, utilizando o Lean Construction Maturity Model (LCMM). Os dados foram coletados por entrevista semiestruturada remota e analisados por duas estratégias de cálculo: Original e Adaptado. Os resultados indicam 56% de maturidade (nível Alinhado) pela estratégia Original e 79% (nível Engajado) pela Adaptado, diferença de 23 pontos percentuais equivalente a um nível de classificação. Os pontos fortes identificados foram o comprometimento da liderança e a cultura organizacional consolidada; como melhoria, destaca-se a integração plena das ferramentas *lean* entre os setores. O estudo contribui para o debate sobre os métodos de cálculo do LCMM e sua aplicação em contextos específicos da construção civil.

Palavras-chave: Construção Enxuta. Modelo de Maturidade. Gestão da Construção. Avaliação Lean.

Abstract

The construction industry has been seeking to improve its processes through Lean Construction (LC), a management philosophy derived from manufacturing. This article evaluates the LC maturity level of a high-end Brazilian construction company with over 20 years of lean experience. The methodology adopted a qualitative, exploratory case study approach using the Lean Construction Maturity Model (LCMM). The data were collected through a remote semi-structured interview and analyzed using two calculation strategies: Original and Adapted. Results indicate 56% maturity (Systematic level) with the Original strategy and 79% (Integrated level) with the Adapted strategy, a difference of 23 percentage points equivalent to one classification level. The main strengths identified were leadership commitment and a consolidated organizational culture; full integration of lean tools across departments was identified as an area for improvement. The study contributes to the ongoing discussion on LCMM calculation strategies and their application in specific construction contexts.

Keywords: *Lean Construction. Maturity Model. Construction Management. Lean Assessment.*

RODEGHERI, P. M.; MOREIRA, K. C. B.; SERRA, S. M. B. Análise do nível de maturidade Lean Construction em construtora brasileira. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

INTRODUÇÃO

O *Lean Construction* (LC) é um sistema de gestão derivado do *Toyota Production System* (TPS) e do *Lean Production* de Taiichi Ohno [1], cujos princípios de redução de custos, eliminação de desperdícios, fluxo contínuo e flexibilização produtiva [2] foram adaptados à construção civil por [3] com vistas à melhoria dos processos e da qualidade do produto final. Sua gestão eficaz requer sistemas de avaliação que transcendam os indicadores financeiros tradicionais, abrangendo processos internos, a satisfação do cliente e a gestão de mudanças [4][5].

Os Modelos de Maturidade (MM) permitem verificar a aderência das empresas aos princípios enxutos e monitorar o avanço na jornada Lean [5][6][7]. A necessidade de modelos aplicados às especificidades da indústria da construção cresceu com as publicações de [8] e [9], sendo sua aplicação em contextos variados [10].

A adoção dos princípios LC, aliada à mensuração da sua efetividade por meio de um MM, permite avaliar, de forma estruturada, o nível de desenvolvimento dos processos organizacionais e orientar ações de melhoria contínua baseadas em evidências.

Os MM aplicados no contexto da *Lean Construction* dividem-se em dois grupos: os voltados a práticas específicas, como o *Last Planner System* [8], e os que avaliam a filosofia *lean* de forma mais abrangente [11][12][13][14]. Entre esses últimos, destaca-se o *Lean Construction Maturity Model* (LCMM), desenvolvido por [13].

Esse artigo utiliza-se do LCMM para determinação do nível de maturidade de uma determinada empresa, e propõe uma reflexão sobre a pontuação dos atributos proposta por [13] considerando duas diferentes estratégias. Nesse contexto, compreender a forma de aplicação e os resultados da mensuração é essencial para identificar oportunidades de aprimoramento, apoiar a tomada de decisão e promover a evolução da maturidade organizacional.

Lean Construction Maturity Model

O LCMM baseia-se nos princípios de [3] e estrutura-se em 75 atributos, distribuídos em 11 subprincípios, agrupados em seis camadas: Liderança, Filosofia, Pessoas, Processos e Sistema, Resultados e Produtos e Aprendizagem. Conduzido por um avaliador externo experiente em LC e MM, cada atributo é avaliado em escala *Likert*, sendo o nível do subprincípio definido pelo menor valor atribuído, o que exige superar todas as lacunas para avançar de nível [13][15]. Os resultados são apresentados em forma de gráfico de radar, classificados em cinco níveis, e o modelo pode ser aplicado a projetos ou a empresas.

A relevância do LCMM é confirmada por estudos comparativos. [16] identificaram o LCMM como um dos modelos mais completos para avaliar a maturidade *Lean* ressaltando, contudo, a escassez de registros de aplicação. [17] aplicou o modelo em empresas com diferentes sistemas construtivos (concreto armado, alvenaria estrutural, pré-moldado e construção modular), evidenciando sua adequação a diferentes contextos, mas sinalizando a necessidade de maior discussão sobre os pesos dos atributos e a estratégia de cálculo.

[18] ao compararem modelos em projeto brasileiro, concluíram que o LCMM se destacou pela facilidade de aplicação, clareza dos resultados e capacidade de orientação em diferentes estágios da jornada *lean*, contudo, ressaltaram o rigor do cálculo de maturidade e propuseram uma abordagem alternativa mais simplificada.
[19] ao aplicarem o modelo em empresa de construção modular, que utiliza LC, com 10 anos no mercado, observaram que o nível de maturidade apurado pelo questionário superou o identificado na observação direta, concluindo que o método de cálculo pode gerar discrepâncias entre o valor atribuído e o observado.
Apesar desses estudos, a aplicação do LCMM ainda é limitada, o que reforça a necessidade de compreender e aprimorar os pesos dos princípios e a estratégia de cálculo. Nesse contexto, este trabalho contribui para a discussão do modelo de maturidade do LCMM, adotando duas estratégias de avaliação distintas.

MÉTODO

A pesquisa adota a análise exploratória qualitativa com o estudo de caso [20], estruturada em três etapas: Preparação, Organização e Relatório [21].

Na etapa de Preparação, foi realizada a revisão da literatura sobre modelos de maturidade em LC, que embasou a seleção do LCMM para aplicação no contexto brasileiro [18][19]. Na etapa de Organização, estabeleceram-se os requisitos mínimos para a identificação da empresa, como aplicação restrita a empresas que utilizam *lean* e a entrevistados com contato diário com ferramentas e cultura *lean.* Além disso, o modelo LCMM exige apenas que o avaliador seja experiente em LC e MM e não estabelece outros critérios [13]. Porém, neste estudo, a entrevista foi conduzida por uma pesquisadora experiente em MM e LC, com conhecimento em filosofia *lean*.

A empresa selecionada é uma construtora residencial de alto padrão com mais de 80 anos de tradição, que adota LC desde 2004 e cuja jornada é documentada em relatórios técnicos e publicações científicas. A coleta ocorreu por meio de entrevista semiestruturada remota, com análise de documentos institucionais e de dados públicos sobre a adoção de LC. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da instituição (nº 4.384.984).

Na etapa de Relatório, os dados foram agrupados, analisados e sistematizados.

Para ampliar a discussão sobre o cálculo da maturidade, adotaram-se duas estratégias: a Original, proposta por [13] na criação do LCMM; e a nomeada Adaptado, proposta por [18]. Ambas as estratégias de cálculo adotaram o peso original do modelo para cada subprincípio. A estratégia denominada Original classifica cada subprincípio pelo menor valor de seus atributos na escala *Likert* de 0 a 4, sem propor um índice geral de maturidade [13]. Nesta pesquisa, os resultados foram convertidos em percentual e a sua média foi utilizada como índice global, estratégia também adotada por [18]. Na estratégia denominada Adaptado, calcula-se a maturidade de cada subprincípio pela média percentual dos atributos, e o índice global é obtido pela média dos subprincípios [18]. Como limitações, destacam-se a ausência de visitas presenciais e a realização da entrevista com um único respondente, ainda que em cargo de referência no tema.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8491

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A coleta de dados ocorreu remotamente, por videochamada, em uma entrevista semiestruturada que abrangeu a caracterização da empresa e da entrevistada, a aplicação do LCMM com discussão dos atributos e apresentação de documentação ilustrativa das ações da empresa, e o registro da percepção da entrevistada sobre a pesquisa.

O estudo de caso foi conduzido em uma construtora de alto padrão de Fortaleza, Ceará, com mais de 70% de mão de obra própria, que adota LC desde 2004 e a integrou ao sistema de gestão em 2010, com equipe dedicada à gestão *lean*. A entrevistada é engenheira civil, integra o núcleo desde 2012 e possui ampla formação em filosofia *lean*.

Embora sem visita presencial, a entrevistada apresentou documentação da empresa pertinente a cada atributo avaliado, além de documentos públicos. Essa evidência permitiu verificar que os valores atribuídos pela entrevistada eram coerentes com o observado, por vezes até conservadores.

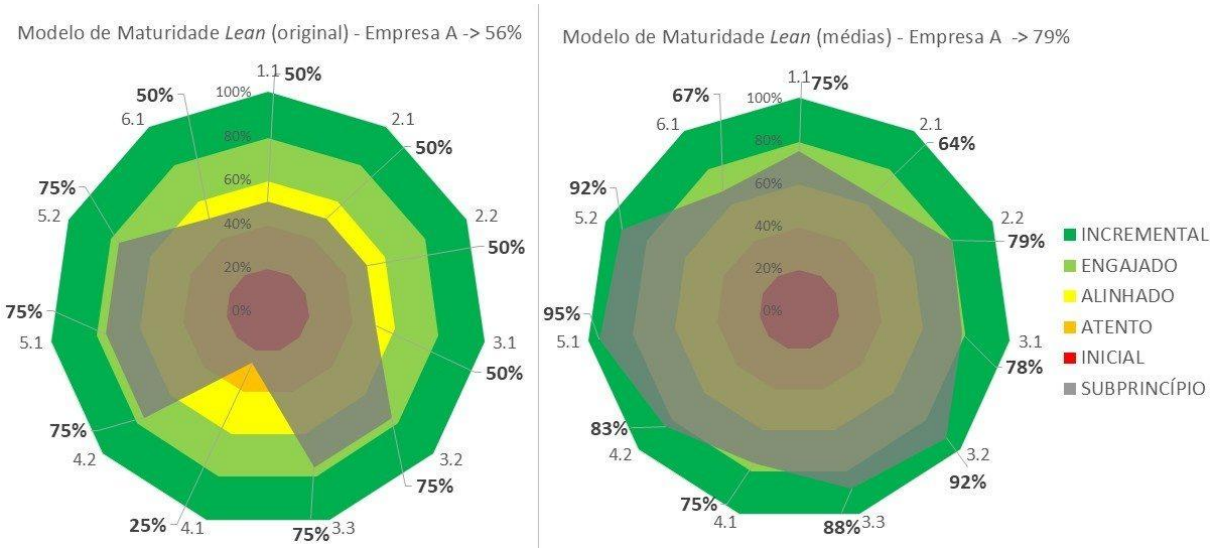
As respostas foram compiladas e os percentuais de maturidade foram calculados pelas estratégias Original e Adaptado. O Quadro 1 e a Figura 1 apresentam os resultados e a avaliação geral da empresa.

Quadro 1: Resultados da avaliação da maturidade lean – LCMM original e adaptado

AVALIAÇÃO DA MATURIDADE - *LCMM*	PESO ORIGINAL	ORIGINAL (MÍNIMO)	56%	ADAPTADO (MÉDIA)	79%
1 Liderança			-		-
1.1 Liderança lean	4	2	50%	3,00	75%
2 Filosofia			-		-
2.1 Foco no cliente	3	2	50%	2,57	64%
2.2 Jeito de pensar	3	2	50%	3,17	79%
3 Pessoas			-		-
3.1 Cultura e comportamento	4	2	50%	3,10	78%
3.2 Competências	2	3	75%	3,67	92%
3.3 Apoiadores de melhoria	2	3	75%	3,50	88%
4 Processos e sistemas			-		-
4.1 Processos e ferramentas	2	1	25%	3,00	75%
4.2 Mudança	2	3	75%	3,33	83%
5 Resultados e saídas			-		-
5.1 Ambiente de trabalho	2	3	75%	3,80	95%
5.2 Negócios e resultados	1	3	75%	3,67	92%
6 Aprendizagem			-		-
6.1 Desenvolvimento, aprendizado e competência	2	2	50%	2,67	67%

Fonte: As autoras, com base em [13] e [18].

Figura 1: Resultados gráficos da avaliação de maturidade lean – LCMM <u>original</u> e <u>adaptado</u> *(médias)*



Fonte: As autoras.

ANÁLISE DOS SUBPRINCÍPIOS

Cada subprincípio foi analisado com base no nível de maturidade calculado por ambos os métodos, nos comentários da entrevistada e nas evidências apresentadas. O Quadro 2 sintetiza as características de adesão, os pontos fortes e os pontos a aprimorar de cada subprincípio para o ganho de maturidade.

Quadro 2: Características, pontos fortes e fracos da implantação *lean*.

LCMM	CARACTERÍSTICAS	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
1			
1.1	Incorporado sistematicamente nas atividades de forma em toda a empresa	Líderes resilientes e comprometidos com a melhoria, refletindo em suas equipes	Não incorporaram a padronização do trabalho e demais subprincípios de forma natural no dia a dia
2			
2.1	Incorporado nas atividades, mas precisa ser fortalecido para ocorrer de forma natural em toda a empresa	Foco e orientação dos líderes no valor para o cliente	Foco nem sempre associado a uma visão sistêmica do processo
2.2	Os princípios incorporados, mas precisam de fomento para tornarem-se processos naturais	Pensamento rigoroso e colaborativo; criticidade; tomando decisões em consenso	Compreensão de valor em cada etapa ainda pouco clara, dificultando a geração de valor nas atividades
3			
3.1	LC é parte da cultura organizacional, mas ainda não é internalizada naturalmente por todos	LC permeia os setores e processos; busca pela perfeição e da estabilidade propósitos conjuntos	Dificuldade de comunicação sobre a jornada LC e o papel individual, limita a incorporação de LC
3.2	Parâmetros naturalizados, buscando romper as novas barreiras no processo	Linguagem comum sobre Lean e ampla disseminação das ferramentas e princípios	Necessidade de ampliação do entendimento de todos os colaboradores sobre como LC

LCMM	CARACTERÍSTICAS	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
			apoia a melhoria em cada etapa
3.3	Ha colaboração mútua para fomento da cultura Lean na empresa	Trabalho colaborativo entre líderes e equipes, inclusive na compreensão da jornada LC	Priorização e sistematização do compartilhamento de conhecimento sobre sucessos e fracassos
4			
4.1	Ferramentas, técnicas e princípios L incorporados, mas nem todos são integrados e de conhecimento comum	Mais de 90% dos colaboradores conhecem as ferramentas, em atividades diretas e indiretas	Necessidade de integração das ferramentas Lean a todos os processos da empresa
4.2	Mudanças naturalizadas na cultura da empresa	Agilidade em incorporar mudanças e habilidade gerencial com não engajados	Há espaço para melhoria no subprincípio
5			
5.1	Ambiente de trabalho saudável e seguro para colaboradores e parceiros	A segurança do ambiente promove a colaboração e trocas saudáveis	Momentos pontuais com alto nível de cobrança e pressão
5.2	Entendimento dos negócios e dos resultados esperados faz parte da cultura	Valor para o cliente é conhecido por todos e há a consolidação de parcerias externas	Atendimento aos requisitos de qualidade na primeira tentativa e uso de recursos remanescentes precisam melhorar
6			
6.1	Aprendizagem sistematizada nos processos, mas ainda não está naturalizada em a toda organização	Fomento no compartilhamento de lições, a mudança via protótipos e o treinamento constante e planejado	Parcela significativa de colaboradores resiste a renunciar a conhecimentos passados e lições aprendidas por outras equipes

Fonte: As autoras.

ANÁLISE GERAL E PERCEPÇÕES DA ENTREVISTADA

Pela estratégia Original, o subprincípio 4.1 obteve o menor nível de maturidade (Atento), cinco subprincípios (1.1; 2.1; 2.2; 3.1; 6.1) atingiram o nível Alinhado e cinco (3.2; 3.3; 4.2; 5.1; 5.2) atingiram o nível Engajado. Com a maioria dos princípios em nível Alinhado ou superior, evidencia-se que, em mais de 20 anos de LC, a empresa consolidou a filosofia lean em sua cultura, com ferramentas e práticas em todos os setores.

A estratégia Adaptado gerou níveis de maturidade superiores à estratégia Original, resultado coerente com o de outros autores [18]. Seis subprincípios atingiram o nível Engajado (1.1; 2.1; 2.2; 3.1; 4.1; 6.1), e os outros cinco atingiram o nível Incremental (3.2; 3.3; 4.3; 5.1; 5.2), resultando em 79% de adesão ao LCMM, percentual limítrofe entre os níveis Engajado e Incremental, indicando maturidade *Lean* consolidada. Pela estratégia Original, obteve-se 56%, nível Alinhado, uma diferença de 23 pontos percentuais em relação à estratégia Adaptado, correspondente a um nível de maturidade.

Esses resultados reforçam a discussão sobre o uso do menor atributo como critério de classificação do subprincípio no LCMM [18][19]. A entrevistada sinalizou que a estratégia Original pode desestimular empresas iniciantes na jornada *Lean*: "É

importante fazer uma avaliação prévia da maturidade da empresa antes de aplicar o questionário, pois em empresas que estão iniciando, ele pode assustar, fazer pensar que o que está fazendo não é *lean* ou é muito pouco".

Sobre o aproveitamento interno dos resultados, a entrevistada confirmou que serão discutidos e priorizados os atributos com maior divergência em cada subprincípio: "Isso será feito buscando compreender as ações que podem levar ao ganho de maturidade nesses atributos e garantir alguma vantagem competitiva, de forma alinhada com as metas de curto e médio prazo da empresa".

A entrevistada avaliou positivamente a ferramenta: "*é uma ferramenta bem completa, me fez pensar coisas que não tinha pensado antes, gerou algumas provocações internas. (...) Fez eu pensar também, como uma autocrítica, o porquê de vário 3 e 4, se a gente é tão maduro assim"*. Ela também informou que faria a aferição novamente e que essa reavaliação poderia ser em dois ou três anos: "*Acho que não é o tipo de coisa que dá pra você fazer todo ano, (...) a maturidade das mudanças aplicadas hoje só vai ser percebida depois de um tempo, quando já estiver na cultura do pessoal*".

Quanto às limitações, a entrevistada apontou a exigência de considerar todos os setores da empresa para cada atributo. Por outro lado, ressaltou que o formato de entrevista semiestruturada favorece a captura de percepções que não seriam capturadas se o preenchimento fosse feito apenas pelo pesquisador: "(...) *se fosse pra você avaliar todos os setores, seria um mês dentro da empresa! Eu acho muito complicado analisar isso em uma única visita*". Ponderou, ainda, o risco de viés decorrente da participação de um único entrevistado, reforçando a importância de expandir a quantidade de entrevistados.

Independentemente da estratégia utilizada, a empresa demonstrou êxito na jornada *lean*, tanto nas respostas quanto nas evidências apresentadas, em contraste com os resultados de [18] e de [19]. O contraste com [18] explica-se pelo fato de a empresa daquele estudo não adotar *lean* explicitamente. Enquanto, a empresa estudada por [19], embora adote *lean*, possui menos tempo de atividade que a empresa do presente trabalho e demonstrava um nível de maturidade menor do que o atribuído pelo entrevistado. Ambos corroboram o conceito adotado por [12] no modelo *Development of Online Lean Construction* (DOLC), que reconhece a dificuldade inicial de mobilização organizacional na jornada *Lean*.

CONCLUSÕES

O estudo atingiu o objetivo de discutir sobre o método de cálculo de maturidade do LCMM, contribuindo com os estudos de [18] e [19]. A empresa analisada demonstrou boa maturidade em LC, com princípios e ferramentas *lean* integrados à sua gestão e cultura organizacional, apresentando variação na classificação, conforme a estratégia utilizada.

A entrevista semiestruturada evidenciou o comprometimento da empresa com a jornada *Lean*, expresso no incentivo a treinamentos em todos os níveis hierárquicos, na criação de um ambiente propício ao aprendizado e à crítica, e na valorização das

melhorias propostas pelos funcionários. A entrevistada também ressaltou a importância de aferições periódicas da maturidade *Lean* em ciclos de, no mínimo, dois anos, para que as mudanças implementadas sejam devidamente assimiladas antes da reavaliação.

O estudo contribui, apesar das limitações, para a literatura ao reforçar a necessidade de aprimorar a estratégia de cálculo de maturidade por meio do LCMM [18][19]. A realização de mais estudos de caso permitirá aprofundar a discussão e viabilizar *benchmarks* de LC entre empresas, setores e sistemas construtivos, subsidiando a proposição de novos modelos de cálculo.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

DECLARAÇÃO

Os autores declaram que não utilizaram IA generativa nem tecnologias assistidas por IA no processo de preparação do manuscrito.

REFERÊNCIAS

[1] OHNO, T. **Toyota Production System:** Beyond Large-Scale Production. 1. ed. Nova York: Productivity Press, 1988. https://doi.org/10.4324/9780429273018.

[2] SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção**: do ponto de vista de engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 1996.

[3] KOSKELA, L. J. **Application of the new production philosophy to construction.** Finlandia: Stanford University, 1992. Disponível em: https://stacks.stanford.edu/file/druid:kh328xt3298/TR072.pdf. Acesso em: 15 abr. 2026.

[4] LORENZON, I. A. **A medição de desempenho na construção enxuta: estudos de caso.** 2008. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008. https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/3339

[5] JIA, G.; NI, X.; CHEN, Z.; HONG, B.; CHEN, Y.; YANG, F.; LIN, C. Measuring the maturity of risk management in large-scale construction projects. **Automation in Construction**, 34, 56–66, 2013. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2012.10.015

[6] TEZEL, A.; KOSKELA, L.; AZIZ, Z. Current condition and future directions for lean construction in highways projects: small and medium-sized enterprises (SMEs) perspective. **International Journal of Project Management**, v. 36, n. 2, p. 267-86, 2017. https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.10.004

[7] SOUSA, D. S. V.; CÂNDIDO, L. F.; BARROS NETO, J. P. Medição de desempenho na construção civil: um estudo exploratório com construtoras cearenses. **Ambiente Construído,** v. 18, n. 1, p. 9–29, 2017. https://doi.org/10.1590/s1678-86212018000100207

[8] BALLARD, G. **The Last Planner System of production control.** 2000. Thesis. School of Civil Engineering of the Faculty of Engineering, The University of Birmingham, Birmingham, 2000. https://etheses.bham.ac.uk/id/eprint/4789/1/Ballard00PhD.pdf

[9] WOMACK, J. P.; JONES, D. Lean Thinking: banish waste and create wealth in your corporation. **Journal of the Operational Research Society,** v. 48, n. 11, p. 1144–1150, 1997. https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600967

[10] YU, I.; KIM, K.; JUNG, Y.; CHIN, S. Comparable performance measurement system for construction companies. **Journal of Management in Engineering,** v. 23, n. 3, p. 131–139, 2007. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2007)23:3(131)

[11] HOFACKER, A.; OLIVEIRA, B. F.; GEHBAUER, F.; CARMO DUARTE FREITAS, M.D.; MENEZ, JR. R.; SANTOS, A.; KIRSCH, J. Rapid Lean Construction-Quality Rating Model (LCR). In: 16th Annual Conference of the International Group of Lean Construction (IGLC), 16, 2008, Manchester. **Proceedings [**...] Manchester, 2008. http://iglc.net/Papers/Details/573.

[12] CARVALHO, B. S.; SCHEER, S. Analysis and assessment for lean construction adoption: the DOLC Tool. In: 25th Annual Conference of the International Group of Lean Construction (IGLC), 25, 2017, Heraklion, Greece. **Proceedings [**...] Heraklion, 2017. http://iglc.net/Papers/Details/1449

[13] NESENSOHN, C. **An innovative framework for assessing lean construction maturity.** 2014. Tese (Doutorado) – Liverpool John Moores University, Liverpool, 2014. Disponível em: https://researchonline.ljmu.ac.uk/id/eprint/4320/. Acesso em: 15 abr. 2026.

[14] SOTO BECERRA, U.B. **Evaluación de la madurez de los principios lean en proyectos de construccion**. Tesis de Magister en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, 2017. https://repositorio.uc.cl/handle/11534/21502

[15] CROSBY, P.B. **Quality is free**: the art of making quality certain. McGraw-Hill, New York, 1979.

[16] JAYANETTI, J. K. D. D. T.; PERERA, B. A. K. S.; WAIDYASEKARA K. G. A. S.; SIRIWARDENA, M. Critical Analysis of Lean Construction Maturity Models: A Systematic Literature Review. **Buildings,** v. 13, n. 6, 1 jun. 2023. https://doi.org/10.3390/buildings13061508.

[17] CANTÚ, A. L. S. **Análise do nível de maturidade na aplicação da filosofia Lean Construction em diferentes sistemas construtivos.** 2025. 228 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2025. https://repositorio.udesc.br/handle/UDESC/22949

[18] RODEGHERI, P. M.; SERRA, S. M. B. Maturity models to evaluate lean construction in Brazilian projects. **Brazilian Journal of Operations and Production Management,** v. 17, n. 2, 1 jun. 2020. https://doi.org/10.14488/BJOPM.2020.016.

[19] CANTÚ, A. L. S.; LEITE, L. R.; PEREIRA, C. R. Análise do nível de maturidade na aplicação da filosofia Lean Construction em empresa de construção modular. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 14., 2025, Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre, 2025. https://doi.org/10.46421/sibragec.v14i.6667

[20] YIN, R. K. **Case study research:** Design and methods. Thousand Oaks: SAGE, 2003.

[21] ELO, S.; KYNGÄS, H. The qualitative content analysis process. **Journal of Advanced Nursing,** v. 62, n. 1, p. 107–115, 2008. https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x