

APLICAÇÃO DE META ANÁLISE PARA AVALIAR BARREIRAS CULTURAIS PARA TRANSFORMAÇÃO ENXUTA

¹Sarah Barbosa Brito; ¹sarahbarbosabrito@id.uff.br; ¹Universidade Federal Fluminense;

²Gilson Brito Alves Lima; ²glima@id.uff.br; ²Universidade Federal Fluminense;

RESUMO: *A implementação bem-sucedida de estratégias enxutas é mais do que uma aceitação geral da ideologia, ferramentas e práticas; trata-se de aceitação cultural das mudanças. Através da revisão baseada na metodologia PRISMA, este artigo explora o conceito cultural lean Construction e Cultura Organizacional em publicações de 2001 a 2020 e se propõe a verificar publicações de estudo de caso que relatam “impactos Lean ajuda na cultura organizacional tradicional da construção civil e barreiras da tradição cultural que impedem a adoção de conceitos Lean”. A pesquisa revelou que a literatura oferece uma sensação de facilidade de implementação, sem o reconhecer do desafio geral, como o longo período de implementação e adaptação cultural. O resultado está representado em um framework sobre a relação entre conceitos lean e barreiras geradas pela cultura tradicional. O documento destaca que a falta de determinação de barreiras e objetivos torna mais provável que a transformação lean seja abandonada. Acadêmicos e os profissionais da indústria se beneficiarão desta pesquisa, pois ela se propõe a registrar as dificuldades impostas pela cultura organizacional tradicional propiciando que as empresas se preparem para enfrentar esse desafio. Em um próximo estudo será elaborado um procedimento para auxiliar futuras transformações enxutas.*

PALAVRAS-CHAVE: *Construção Enxuta; Cultura Organizacional; Barreiras.*

ABSTRACT: *The successful implementation of lean strategies is more than a general acceptance of ideology, tools and practices; it is about cultural acceptance of changes. Through a review based on the PRISMA methodology, this article explores the cultural concept lean Construction and Organizational Culture in publications from 2001 to 2020 and proposes to verify case study publications that report “Lean impacts help in the traditional organizational culture of civil construction and barriers cultural tradition that prevent the adoption of Lean concepts”. The research revealed that the literature offers a sense of ease of implementation, without recognizing the general challenge, such as the long period of implementation and cultural adaptation. The result is represented in a framework on the relationship between lean concepts and barriers generated by traditional culture. The document points out that the lack of determination of barriers and objectives makes lean transformation more likely to be abandoned. Academics and industry professionals will benefit from this research, as it aims to record the difficulties imposed by traditional organizational culture, enabling companies to prepare themselves to face this challenge. In a next study, a procedure will be elaborated to assist future lean transformations.*

KEYWORDS: *Lean Construction; Organizational Culture, Barriers.*

1. Introdução

O setor da construção civil é complexo devido a segmentação da cadeia de suprimentos. Os relatos relacionados ao conceito *lean* alegam benefícios sociais (entradas do processo), financeiros (resultados da economia) e culturais (resultados da atitude) da implementação do *lean*, no entanto, existe uma lacuna que envolve reconhecer a dificuldade da jornada para garantir a transformação enxuta (KOSKELA, 1992; BECHDOL, 1995; PICCHI, 2003; CLEMENTE, 2012; DAVE, 2017; TEZEL, 2020).

O *lean* foi investigado anteriormente (KOSKELA, 1992; DAVEY *et al*, 2000; KOSKELA e VRIJHOEF 2000, 2001), as estratégias e o processo, especialmente as barreiras, por trás da

adoção de metodologia *lean* não são claramente expostos (DAUBER, 2001; WINCH, 1998, 2003; LONDON e KENLEY, 2001). No entanto, as mudanças organizacionais são consideráveis e muitas vezes inviabilizam a implantação de princípios *Lean* (BARBUDEEN *et. al.*, 2011; DAVE, 2017). A questão que norteia esse artigo: Quais barreiras foram relatadas pela literatura de 1992 até 2019 no processo de transformação para construção *Lean*?

Através da meta-análise metodologia PRISMA se pretende lançar luz aos fatores que as organizações tem percebido como críticos no ato de uma mudança organizacional intuito realizar uma investigação em base dados para avaliar como a mudança *lean* impacta cultura e maturidade organizacional.

2. Contextualização

Uma questão operacionalmente significativa que surge para alcançar o sucesso na transformação enxuta é o que constitui uma verdadeira cultura enxuta. Neste contexto, esta seção fornece contextualização sobre a teoria da cultura organizacional, cultura enxuta e quais aspectos culturais tendem a parar transformação a *lean*.

2.1. Uma breve revisão das abordagens de melhoria de negócios

O pensamento enxuto foi criado por Ohno (1982) da Toyota, que identificou sete resíduos diferentes dentro do processo de produção e propôs que eles precisam ser eliminados através do aumento de eficiência do processo.

O conceito de produção enxuta foi popularizado pelos livros *Lean Thinking* e *Machine that Changed the World* com base no processo de desenvolvimento de produtos da Toyota (WOMACK, 1990; WOMACK, 2010).

O avanço da tecnologia de Informação (TI) impulsiona a mudança, Davenport (1993) argumentou a TI na década proporciona oportunidades para melhorias nos processos de negócios. Enquanto, Hammer (1990) alerta que gerentes se conformaram com o uso de Tecnologias da Informação simplesmente para melhorar as funcionalidades departamentais, por tanto os processos não foram reprojutados, mas simplesmente automatizados. Nesse sentido, as abordagens *Lean* propõe equilíbrio entre pessoas, processos e tecnologia (LIKER, 2005; WOMACK e JONES, 2010).

2.2. Cultura Organizacional

O estudo da cultura organizacional evoluiu principalmente de três disciplinas: psicologia organizacional, psicologia social e antropologia social (SCOTT *et al.*, 2003). Existem diversas correntes que discorrem a respeito da composição da cultura organizacional. O'Riely e Chatman (1996) entendem que a cultura são valores compartilhados seguidos pelos membros da organização que passam a se comportar de forma estruturada, enquanto para Schein (1993) a cultura organizacional é menos explícita e menos sobre valores do que uma perspectiva geral de suposições básicas compartilhadas, indo além, a cultura é fluida, por tanto, negociável, ela é algo co-criado pelos membros da organização caracterizando um fenômeno pelo qual as pessoas criam e recriam conjuntamente os mundos em que vivem.

2.3 Barreiras Culturais para adoção do *Lean Construction*

De acordo com Koskela (1992) e Thomas *et al.*, (2002), os princípios *lean* incluem: praticar o *just-in-time* (JIT) (POLAT e ARDIT, 2005; MATHEWS *et al.*, 2000), utilizar programação puxada, buscar reduzir a variabilidade do trabalho produtivo (KOSKELA, 1999 BALLARD e HOWELL, 1998), aprimorar o fluxo de trabalho (KOSKELA, 1999), eliminar desperdícios, buscar simplificar a operação e implementar o benchmarking.

Lean Construction incorpora diversos conceitos retirados da indústria, como, Gestão de qualidade Total (*Total Quality Management* - TQM) (HAUPT e WHITEMAN, 2004), *Last Planner System* (LPS), Reengenharia do processo de negócios (*Business Process Re-engineering* - BPR) (BECHDOL, 1995, Engenharia simultânea (*Concurrent Engineering* - CE) (ANUMBA *et al.*, 2002), Círculos de Produto (*Product Circles* - PCs), trabalho em equipe (CASTKA *et al.*, 2004), gerenciamento baseado em valor (HARRIS e MCCAFFER, 1997) e *benchmarking* (FAWCETT e COOPER, 2001).

3. Processos Metodológicos

Para elaboração da revisão da literatura, optou-se por utilizar o fluxograma PRISMA para garantir a qualidade do relato de revisões sistemáticas. Moher (2015) relata que poucos autores podem souberam avaliar um possível viés de publicação, mesmo quando existia fortes evidências (SUTTON, 2005). Como o fundamento do trabalho é verificar a existência de estudos de caso na área de implantação da construção enxuta, a sistemática proposta foi

adaptada em quatro fases separadas em:

a) Identificação: Para identificação dos trabalhos que pudessem auxiliar a elaboração desse estudo, foi realizada uma revisão sistemática através de pesquisa bibliográfica nas bases de dados *ScienceDirect* e *Scopus (Elsevier)* e Google Acadêmico para realização da leitura flutuante do material da literatura científica (BARDIN, 1997), definida como o primeiro contato do pesquisador com o assunto realizado na pesquisa exploratória. Além dessas, com o intuito de evidenciar possíveis obras produzidas nos Programas de Pós-Graduação do Brasil sobre o tema, realizou-se uma pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

O período de análise temporal se deu entre 1992 até 2020 e foram utilizados os conjuntos de palavras “*Lean Construction*” AND “*Organizational Culture*” como strings iniciais da pesquisa. Estas palavras foram escolhidas de acordo com a ideia proposta para o trabalho, captando os documentos de forma mais abrangente ao tema. Com o uso dessas palavras-chaves e aplicações dos filtros de tipo de documento *Research Articles*, linguagem (inglês).

Foram encontrados 30 artigos na base de dados *ScienceDirect* (com publicações entre 2001 e 2020, com aumento expressivo a partir de 2015 e 14 na base *Scopus* (publicado entre 2009 e 2019).

b) Seleção: Buscou-se identificar documentos em duplicidade e palavras-chave relacionadas ao tema. Sendo assim, 33 artigos passaram para análise de resumo. Essa nova seleção eliminou mais 19. Após uma leitura detalhada dos resumos e títulos, das publicações encontradas, incluindo novos artigos que apareceram ao longo da leitura. Uma seleção foi feita para retirar os arquivos que não iriam contribuir para o estudo, selecionando 14 documentos.

TABELA 1 - Trecho da tabela resumo elaborada para analisar as publicações.

Base	Ano	Título	Resumo	Palavras-Chave
Scopus	2018	Building a lean culture into an organization	A indústria de construção indiana tem como objetivo ajudar organizações e profissionais a adotar mudança que visa aprimorar a colaboração entre as equipes de projeto e eliminar os jogos de culpa. A construção enxuta e o <i>Last Planner System</i> ™ são uma opção para atingir o objetivo. O artigo propõe uma abordagem para uma transformação enxuta organizacional que é baseada na experiência dos autores que trabalham com organizações de Proprietários e Contratados.	Lean construction; Indian Construction; Lean Implementation

Fonte: Elaboração própria.

c) Elegibilidade: foram considerados os temas que possuíam relação com construção enxuta, cultura organizacionais, barreiras e estudos de caso. Grande parte das pesquisas abordam o *Lean Construction* de acordo com a revisão da literatura que muitas vezes foca nas vantagens de mudança enxuta ou então nas deficiências do sistema tradicional, mas pouco falam sobre a dificuldade de implantação do *lean thinking*, especialmente após o final do acompanhamento dos gestores. Por tanto, foram excluídos os relatos que discorriam sobre vantagens sem fazer alusão as barreiras organizacionais enfrentadas em transformações enxutas.

d) Inclusão: para cumprir com a metodologia proposta, foram escolhidos para compor este estudo apenas as publicações que apresentavam palavras chaves, excluindo aquelas que não as apresentavam como exemplo das normas e sites, evitando o viés da pesquisa. Os documentos inclusos estão descritos na tabela abaixo:

TABELA 2 – Arquivos selecionados pela análise PRISMA.

Autor(es)	Ano	Título	Palavras-Chave
Matthew Goh Yang Miang Goh	2019	<i>Lean production theory-based simulation of modular construction processes</i>	<i>Prefabrication; OSM; Modular construction; Discrete Event Simulation (DES); Lean construction.</i>
Kramat Hussaina <i>et al.</i>	2019	Green, lean, Six Sigma barriers at a glance: A case from the construction sector of Pakistan	<i>Sustainability; Lean construction process (LCP); Barriers; Interpretive structural modelling (ISM);</i>
Anne Lise Bakke Agnar Johansen	2019	<i>Implementing of Lean: Challenges and lessons learned</i>	<i>Lean; Implementation; Continuous improvement; Change management</i>
Kalyan, V., Pratap, V., Singh, S.C.	2018	<i>Building a lean culture into an organization</i>	<i>Lean construction; Indian Construction; Lean Implementation; Organizational Culture</i>
Matheus Silva Eugênio Leite Gláucia Costa Nayara Faria Scarlet da Rocha	2018	<i>Lean Construction, como os princípios do Sistema Toyota de Produção podem contribuir para construções mais enxutas, produtivas e sustentáveis: Um estudo de caso na construtora Andrade Gutierrez.</i>	<i>Construção Civil; Lean Construction; Produtividade; Sustentabilidade</i>
Dave, B	2017	<i>Business process management - A construction case study</i>	<i>Construction management; Process management; Organizational culture IT management;</i>
Edgar P. Smalla <i>et al.</i>	2017	<i>Examination of Opportunities for Integration of Lean Principles in Construction in Dubai</i>	<i>lean construction, construction management, productivity</i>
<u>Chong Hooi, C.A.,</u> <u>Abu Bakar, A.H.</u>	2015	<i>Linking organizational culture to lean implementation in the Malaysian construction industry: A conceptual framework</i>	<i>Lean construction, organizational culture, values, cultural attributes, cultural dimensions</i>
<u>Brianna, C.</u>	2015	<i>Misconceptions of lean: Why implementation fails</i>	<i>Implementation, Lean Construction, Misconception Organizational Culture.</i>

Wieslaw Urban	2015	<i>The Lean Management Maturity Self-assessment Tool Based on Organizational Culture Diagnosis</i>	<i>Lean Management; Services; Organizational culture; Lean Culture; Lean maturity; Management tool.</i>
Ramunė et al.	2015	<i>An Empirical Study of Lean Concept Manifestation</i>	<i>Lean concept, manifestation, Lithuania, empirical research</i>
Raghavan, N. et al.	2014	<i>Implementing lean concepts on Indian construction sites: Organizational aspects and lessons learned</i>	<i>Lean construction, Indian Construction, Lean Implementation, Organizational Culture.</i>
Shang Gao Sui Pheng Low	2014	<i>Impact of Toyota Way Implementation on Performance of Large Chinese Construction Firms</i>	<i>China's construction industry; Large firms; Toyota way principles; Quality; Productivity.</i>
Nesensohn, C., Demir, S.T., Bryde, D.J.	2013	<i>Developing the true north route map as a navigational compass in a construction project management organization</i>	<i>Benchmarking; Construction Management; Germany; True North. Project Management;</i>
D. Powell	2013	<i>ERP systems in lean production: new insights from a review of lean and ERP</i>	<i>Enterprise resource planning, Lean production</i>
Clemente	2012	<i>Sinergias BIM-Lean na redução dos tempos de interrupção de exploração em obras de manutenção de infraestruturas de elevada utilização – um caso de estudo</i>	
Forman, M.	2010	<i>Lean construction and health and safety on site: Analysed in a planning and empowerment perspective</i>	<i>Construction planning; health and safety; Lean construction; management; organizational culture.</i>
Saana Tykkä et al.	2010	<i>Development of timber framed firms in the construction sector — Is EU policy one source of their innovation?</i>	<i>Innovation; Innovation source; Timber frame; Construction;</i>
S.P. Low, C.J. Chuan,	2001	<i>Just-in-time management of precast concrete components</i>	

Fonte: A autora.

4. Resultados

Na tabela abaixo buscou-se evidenciar os conceitos *lean*, seus aspectos fundamentais e a barreira encontrada na literatura.

TABELA 3 – Conceitos, contexto e relato.

Conceito	Explicação	Barreira Enfrentada e artigo relacionado
Trabalho em equipe (Teamwork)	Falta de incentivo ao trabalho em equipe; Foco mal definido; Equipes com objetivos desalinhados com entre si; Conhecimentos e habilidades inadequados; Incapacidade de medir o desempenho da equipe e avaliar o progresso da equipe; Falta de cultura de grupo e visão compartilhada focada no coletivo (CASTKA et al., 2004).	Kalyan et. al. (2018) As equipes de campo estavam “controlando” a execução e impulsionando a melhoria para concretizar o “hábito”, enquanto os analistas de processo <i>lean</i> tentaram convencer a alta administração e a administração local a mudar o mecanismo de revisão. Dave (2017) Uma frustração crescente do gerente de melhoria de processos se deu devido às constantes mudanças nos negócios e à falta de motivação dos gerentes departamentais em revisar e melhorar continuamente seus processos.
Gerenciamento	Falta de compreensão dos re-	Nesensohn et. al. (2013)

da Qualidade Total (TQM)	requisitos do cliente; Falta de liderança gerencial; Comunicação deficiente; Trabalho em equipe inadequado; Falta de melhoria contínua (HAUPT e WHITEMAN, 2004).	O aumento das expectativas dos clientes tem resultado em uma expectativa de maior serviço e, consequentemente, mais estresse para os funcionários. Outra razão para os altos níveis de estresse está relacionada a processos internos não serem definidos. Gao e Low (2014) Se os requisitos de um cliente são claramente capturados ajuda a eliminar atividades que não agregam valor. Indiscutivelmente, a melhoria da qualidade não é gratuita, mas exige que metas específicas sejam definidas, projetos sejam escolhidos, responsabilidades a serem atribuídas, progresso a ser seguido e assim por diante. Dave (2017) O processo seleção dos fornecedores é manual e necessita de um coordenador gerenciando o processo. Esse processo tem interface com outros departamentos e acabam em gargalos na licitação. Goh & Goh (2019) Falta de cultura geral de qualidade em nível gerencial e organizacional entre projeto, consultores, empreiteiros e funcionários da fábrica.
benchmarking	Natureza fragmentada; Natureza cíclica da indústria (altas e baixas do mercado); Estruturas Organizacionais de diferentes tamanhos e estruturas atuando no mesmo local; Natureza ambígua de entradas e saídas; Falta de uma metodologia acordada entre as partes; (FAWCETT e COOPER, 2001)	Gao e Low (2014) Na China, a maior parte das obras é terceirizada Os dois atributos, então trabalhar com parceiros para melhorar a eficácia do projeto e participar do processo de produção dos parceiros desempenham os papéis mais importantes. Kalyan et al. (2018) Se as equipes de campo não tiverem a capacidade de se adaptar às novas ferramentas e métricas, então a alta administração não pode conduzir a mudança. As reuniões de revisão mensais passaram a envolver discussões sobre a análise de restrição de previsão que voltada para uma abordagem de prevenção de problemas (e atrasos) prospectivos em vez de monitorar atrasos. Dave (2017) O gerenciamento de subcontratados é uma das funções menos integradas e mais ineficientes; Os bancos de dados ou processos departamentais não foram integrados entre si, o que gerou problemas como duplicação de esforços e redução da precisão.
Variabilidade (variability)	Projetos incompletos (KOSKELA, 1999).	Clemente (2012) Projetistas apresentam desenhos incompletos e sujeitos a diversas interpretações, ambíguos e subjetivos; Kalyan et al. (2018) Foi necessário modificar a estratégia organizacional de projetos para abordagem integrada de controle de projeto;
Simplicidade	Projetos Complexos (BALLARD e Howell, 1998).	Kalyan et al. (2018) Foi necessário modificar a estratégia organizacional de projetos para abordagem integrada de controle de projeto;
Fluxo Confiável (flow)	Adoção de componentes não padronizados; Falta de um pré-planejamento; Pouca adoção de pré-fabricados; Área de aquisição desconectada das	Hussaina et al. (2019) Não utilizar a infraestrutura em sua capacidade total pode resultar em custos sem valor agregado. O estoque e o manuseio de materiais por meio de métodos tradicionais resultam em pressão ambiental e

reliability) necessidades do canteiro de obra (Koskela, 1999).

perda financeira.

Silva et al. (2018)

Avaliar quantidade de desperdício contido na movimentação durante execução de determinados serviços, o mapeamento das movimentações pode auxiliar na otimização dos processos, bem como determinar a localização de determinados setores no canteiro da obra. Foram traçados em planta baixa a movimentação de um colaborador ou produto no decorrer de um processo, com isso pode-se calcular a distância percorrida pelo colaborador ou produto observado e analisar maneiras de otimização.

Dave (2017)

Pedidos de compras e o pagamento eletrônicos, porém da requisição ao recebimento das mercadorias manuais e não eram integradas ao sistema ERP;

Gao e Low (2014)

A otimização do layout pode facilitar a retirada de resíduos da equipe do projeto, ou seja, reduzir a possibilidade de duplo manuseio e, consequentemente, aumentar a produtividade.

Just-In-Time (JIT)	Cadeia produtiva mutante; Processo produtivo variável; Falta de disponibilidade de materiais no mercado local; Inflação descontrolada; Desconto na compra de grandes quantidades de materiais; Infraestrutura deficiente em transporte e comunicações; (Polat e Ardit, 2005) Recursos humanos pouco qualificados; Planejamento deficiente. (Mathews et al., 2000).	Dave (2017) Constantes mudanças nas operações de negócios;
Cronograma Puxado (Pull scheduling)	Recursos e Planejamento Inadequados (Koskela, 1999).	Goha e Goh (2019) A principal causa dos longos tempos de ciclo pode ser atribuída ao sistema empurrado, no qual o gerente do faz um pedido com antecedência com base em estimativas. As chegadas de módulos geralmente ultrapassam a velocidade de levantamento e instalação, fazendo com que os módulos sejam armazenados no local. Clemente (2012) Devido à não existência de qualquer suporte de planejamento, não se associou o modelo a nenhuma base de dados externa de planejamento. Powell (2013) Os sistemas Kanban convencionais baseados em papel não têm a visibilidade do fluxo de valor necessário na construção civil para sistemas por que não abrangem grandes distâncias. Horman et al. (2002) A entrega insuficiente de materiais impacta negativamente o moral da força de trabalho Kalyan et al. (2018) As reuniões de revisão mensais ou mesmo semanais passaram a envolver discussões sobre a análise de restrição de previsão que voltada para uma abordagem de prevenção de problemas (e atrasos) prospectivos em vez de monitorar atrasos (e atrelar atrasos a interessados externos e internos). Dave (2017) Problemas de alocação recursos (especialmente, o tempo) dentro da organização.
Engenharia	Falta de conhecimento de implementação; Falta de	Nesensohn, C. et al. (2013) A maioria dos projetos de construção requer diferentes

Concorrente (<i>Concurrent engineering - CE</i>)	suporte da gestão; Sistemas de recompensa baseados em objetivos individuais; Falta de envolvimento entre o fornecedor e o cliente; (Anumba <i>et al.</i> , 2002).	parceiros, por exemplo, arquitetos, engenheiros estruturais, principais e subcontratantes e gerentes de projeto (do lado do cliente). Novos parceiros podem trazer uma inconsistência. Para ser capaz de pré-qualificar designers e contratados, auditorias podem ser estabelecidas. Dave, B (2017) O estudo revelou falta de motivação dos gerentes departamentais em revisar e melhorar continuamente seus processos.
Reengenharia de Processos de Negócios (<i>Business Process Re-engineering - BPR</i>)	Falta de liderança comprometida; Pessoas desmotivadas; Cultura organizacional individualista; Falta de metas de equipe (Bechdol, 1995).	Hussaina <i>et al.</i> (2019) A resistência à mudança é um fator crucial em qualquer programa de melhoria de qualquer organização. Silva, . <i>et al.</i> (2018) A AG identificou que precisa de um modelo de gestão eficiente para se transformar em lean - O líder não pode simplesmente impor o que ele quiser com o Lean, ele tem que vivenciar a metodologia. Nesensohn, C. <i>et al.</i> (2013) Falta de comprometimento contínuo da administração, o que se evidencia no pensamento de curto prazo. Dave, B (2017) O estudo revelou uma frustração crescente do novo gerente de melhoria de processos, devido às constantes mudanças nos negócios e à falta de motivação dos gerentes departamentais em revisar e melhorar continuamente seus processos.

Fonte: A autora.

5. Considerações Finais

Ao elaborar esse artigo os autores acreditam que a consciência dos desafios por trás da implementação fornece às organizações a estimulo de se preparar para uma falha potencial do *lean*, particularmente quando a implantação estiver ocorrendo distante da longe da matriz.

A identificação precoce de equívocos de implementação ajuda as organizações a desenvolver respostas aos riscos, especialmente e talvez uma motivação para os funcionários que estão céticos quanto a implantação do *lean*.

Com base na análise, recomenda-se a execução de um projeto piloto para testar a implantação *lean*. Essa estratégia foi útil porque, em geral, os casos-piloto descobriram que há potencial para aumentar a eficiência e evidenciaram eventuais desafios. No entanto, vale ressaltar que a característica mutante da CV implicará em adaptações.

O apoio da gerência foi identificado como um dos fatores mais críticos e, ao mesmo tempo, o mais exigido para alcançar sucesso em transformações enxutas. Um forte apoio de gestão é pré-requisito para o sucesso, uma vez que, tempo e recursos precisaram ser priorizados para

alcançar as melhorias.

Outro ponto interessante envolve estudos de caso analisados onde foram declarados os nomes das empresas analisadas, exemplo – Raghavan *et al.* (2014), Silva *et al.* (2018), Valente *et al.* (2012), Clemente (2012). A impressão de que os autores focaram mais em aspectos positivos minimizando desafios e falhas ao longo do processo, ou seja, as barreiras enfrentadas foram declaradas de forma mais sutil ao longo do processo de mudança do modelo tradicional para o *lean*.

Em suma após a implementação *lean*, os grupos de trabalho demandarão tempo para manter o bom trabalho, habilidades e foco até que os novos hábitos se consolidem em cultura.

Referências

BALLARD, G.; HOWELL, G. **Shielding production: Essential step I production control.** Journal of Construction Engineering and Management, 124(1): 11–17, 1998.

BADURDEEM, F.; WIJEKOON, K.; MARKSBERRY, P. **An analytical hierarchy process-based tool to evaluate value systems for lean transformations.** Journal of Manufacturing Technology Management, Vol.22 ISS 1 pp 16-65, 2010.

BECHDOL, P. **Re-engineering the business of construction.** Construction Business Review, May/June: 40–42, 1995.

CASTKA, P.; BAMBER, C.; SHARP, J. **Benchmarking intangible assets: enhancing teamwork performance using self-assessment.** Benchmarking, 11(6): 571–583, 2004.

CLEMENTE, J. M. D. **Sinergias BIM-Lean na redução dos tempos de interrupção de exploração e, obras de manutenção de infraestruturas de elevada utilização – um caso de estudo.** Dissertação para obtenção do Grau Mestre em Engenharia Civil – Perfil de Construção Faculdade de ciências e tecnologia Universidade nova de Lisboa, 2012.

DAUBER, V. F, **Classical Lean Constructs and Their Transferability to the Construction Industry**, 17th Annual ARCOM Conference, University of Salford, UK, 2001.

DAVE, B. **Business process management - A construction case study.** Construction Innovation, Vol. 17 Iss 1 pp. 50 – 67, 2017.

DAVEY C.L; POWELL, J.A, COOPER, I.; HIROTA, E. **Innovation and culture change within a medium-sized construction company: Success through the process of action learning**, 8th Annual International Group for Lean Construction conference, Brighton, 2000.

FAWCETT, S.E.; COOPER, M.B. **Process integration for competitive success, benchmarking barriers and bridges.** Benchmarking: An International Journal, 8(5): 396–412, 2001.

GAO, S.; LOW, S. P. **Impact of Toyota way Implementation on performance of large Chinise Constrution Firms**. J. Prof. Issues Eng. Educ. Pract., 2014, 140(3): 04013022, 2014.

GOH, M.; GOH, Y. M. **Lean production theory-based simulation of modular construction processes**. Automation in Construction 101 (2019) 227–244, 2019.

HAUPT, T.C.; WHITEMAN, D.E. **Inhibiting factors of implementing total quality management on construction sites**. The TQM Magazine, 16(3): 166–173, 2004.

HORMAN, J.; SKI, H.R.; THOMAS, U.E.L. **Reducing Variability to Improve Performance as a Lean Construction Principle**, J. Constr. Eng. Manag. 128 (2144–154), 2003.

HUSSAINA, K.; HEA, Z.; AHMAD, N.; IQBALA, M.; MUHAMMAD, S.; MUMTAZB, T., **Green, lean, Six Sigma barriers at a glance: A case from the construction sector of Pakistan**. Building and Environment 161, 2019.

KALYAN, V.; PRATAP, V.; SINGH, S.C. **Building a lean culture into an organization**. IGLC 2018 - Proceedings of the 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction: Evolving Lean Construction Towards Mature Production Management Across Cultures and Frontiers, 2018.

KOSKELA, L. **Application of the New Production Philosophy to Construction**. Technical Report, Finland, CIFE. 1992.

KOSKELA, L.; HUOVILA, P. **On foundations of concurrent Engineering**. In Anumba C. and Evbuomwan, N. (eds.), Concurrent Engineering in Construction. CEC97, 3–4 Julho, The Institution of Structural Engineers, London. 1997.

KOSKELA, L.; VRIJHOEF, R. **Is the current theory of construction a hindrance to innovation?** Building Research and Information, 29(3), 197-207, 2001.

LIKER, J.K. **Toyota Way**, McGraw-Hill, New York, NY, 2005.

LONDON, K.A.; KENLEY, R. **An industrial organization economic supply chain approach for the construction industry: a review**, Construction Management and Economics, 19(8), 777-788, 2001.

MATHEWS, J.; PELLEW, L.; PHUA, F.; ROWLINSON, S. **Quality relationships: partnering in the construction supply chain**. International Journal of Quality and Reliability Management, 7(4/5): 493–510, 2000.

MOHER, D.; SHAMSEER, L.; CLARKE, M.; GHERSI, D.; LIBERATI, A.; PETTICREW, M.; SHEKELLE, P.; STEWART, L. A. **Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA**. Epidemiologia e Serviços de Saúde. [s.l: s.n.], 2015.

MORGAN, G. **Images of Organization**, Sage, Thousand Oaks, CA, 1997.

MOREIRA, M., BERNARDES, S. **Planejamento e Controle da Produção para empresas**

de Construção Civil. Livro: Rio de Janeiro: LTC, 2013.

NESENSOHN, C.; DEMIR, S.T.; BRYDE, D.J. **Developing the true north route map as a navigational compass in a construction project management organization.** Lean Construction Journal pp 01-18, 2013.

OHNO, T. **Toyota Production System: Beyond Large-scale Production**, Vol. 23, Productivity Press, Cambridge, MA, p. 87, 1988.

O'REILLY, C.; CHATMAN, J.A. **Culture as social control: corporations, cults and commitment**, em Staw, B.W. and Cummings, L. (Eds), Research in Organizational Behavior, Vol. 18, JAI Press, Stamford, CT, pp. 287-365, 1996.

PICCHI, F. A. **Oportunidades da aplicação do Lean Thinking na Construção** Ambiente Construído, Porto Alegre, v3, n1, p.7-23 jan. / mar, 2003.

POLAT, G. ARDITI, D. **The JIT materials management system in developing countries.** Construction Management and Economics, 23 (7): 697–712, 2005.

THOMAS, H.R.; MICHAEL, J.H.; ZAVRSKI, I. **Reducing variability to improve performance as a lean construction principle.** Journal of Construction Engineering and Management ASCE, 128(2): 144–154, 2002.

WINCH, G. **How innovative is construction? Comparing aggregate data on construction innovation and other sectors: a case of apples and pears**, Construction Management and Economics, 21(6), 651-654, 2003.

WOMACK, D.T.; JONES, J. P. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation.** 2nd Edition. New York: Simon & Schuster, 2003.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T; ROOS, D. **Machine That Changed the World**, Simon and Schuster, 1990.