



1 | Introdução

Na construção civil, empresas de todo o mundo têm adotado conceitos *Lean* para a obtenção de melhorias como menor tempo de execução, redução de desperdícios e maior satisfação dos clientes. Além disso, observa-se maior organização e segurança nos canteiros de obras em que são aplicados esses conceitos. As melhorias observadas são potencializadas pelos processos de aprendizagem e melhoria contínua, que possibilitam a participação ativa dos trabalhadores na resolução de problemas (Salem *et al.*, 2006).

Nesse contexto, a adoção da mentalidade *Lean* na Construção Civil surge como uma oportunidade para a racionalização dos processos e o aumento de competitividade das organizações. Para que isso ocorra, é necessário que haja a capacitação dos profissionais que atuam nesse setor, a fim de que possam conhecer, entender e aplicar os princípios e ferramentas do *Lean Construction* nas diferentes atividades da Construção Civil.

Assim, no presente trabalho, buscou-se desenvolver um projeto de curso de qualificação em *Lean Construction* tendo como público-alvo os profissionais e estudantes de nível superior da indústria da Construção Civil. Visando atingir o maior número de profissionais possível, a proposta foi direcionada à oferta do curso de qualificação de forma gratuita em instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), mais especificamente, em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.



1.1 | Objetivo geral

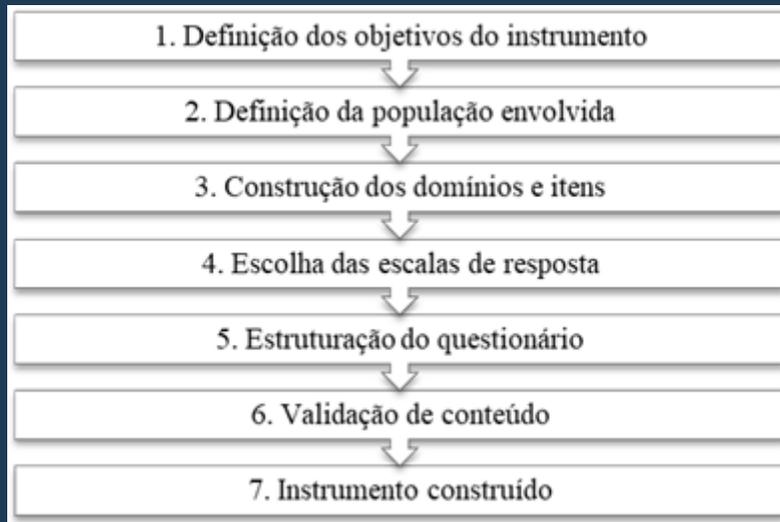
Este trabalho teve como objetivo apresentar um projeto de curso para a capacitação de profissionais de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) em conceitos do Lean Construction.

2 | Método

Para atingir o objetivo proposto, foram, inicialmente, realizadas revisões de literatura e uma pesquisa documental. A revisão de literatura foi efetuada de duas formas distintas. Primeiramente, realizou-se uma revisão narrativa de literatura, que se baseou na coleta e análise de publicações que fornecessem um embasamento teórico sobre os principais assuntos abordados na pesquisa (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011). A segunda forma de realização de revisão de literatura baseou-se em uma pesquisa sistemática com a aplicação dos processos estruturados Proknow-C (TASCA *et al.* 2010; LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012) e Methodi Ordinatio (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015; 2017) para coleta, classificação e seleção de trabalhos relevantes, a fim de que fosse possível responder à seguinte pergunta: “Como capacitar profissionais de AEC em *Lean Construction*?”. Por sua vez, a pesquisa documental foi realizada com o intuito de identificar os requisitos necessários para a elaboração do projeto de curso de qualificação profissional.

A partir dos conhecimentos obtidos nas fases anteriores da pesquisa, foi construída a proposta preliminar do projeto de curso de qualificação e foi elaborado um questionário para avaliar essa proposta. A Figura 1 ilustra as atividades realizadas no desenvolvimento do questionário.

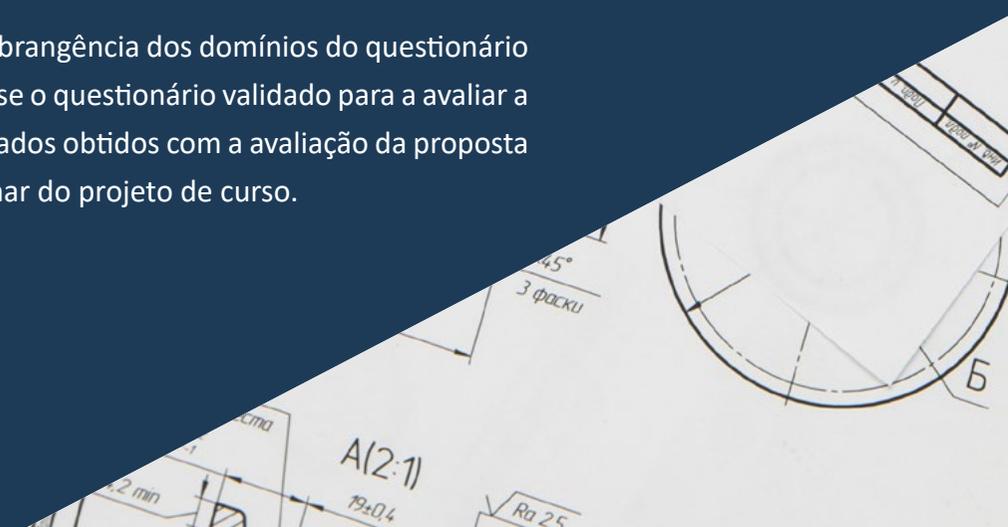
Figura 1 | Exemplo de histórico de alarmes e eventos do sistema FloatScan Advanced (Rocwell, 2011).



Fonte: Adaptado de Coluci, Alexandre e Milani (2015).

Para efetuar a validação de conteúdo do questionário e para avaliar a proposta preliminar do projeto de curso, foi utilizada a metodologia do painel de especialistas. De acordo com Struchiner, Ricciardi e Vetromille (1998), o painel de especialistas é um procedimento eficiente e de baixo custo para avaliar a relevância de uma proposta, já que, com a participação de um pequeno grupo de especialistas, é possível obter resultados significativos quanto à sua qualidade e validade.

Dessa forma, em um primeiro momento, os especialistas realizaram a validação da abrangência dos domínios do questionário e a clareza e a pertinência de cada item desse instrumento. Posteriormente, utilizou-se o questionário validado para avaliar a proposta preliminar do projeto de curso pelos especialistas. A partir da análise dos dados obtidos com a avaliação da proposta pelos especialistas, foi possível identificar pontos de melhorias na proposta preliminar do projeto de curso.



3 | Resultados e Discussões

Com base no questionário validado, foi feita a avaliação do projeto de curso. Para cada elemento avaliado, os especialistas escolheram entre as seguintes respostas: 1 = “discordo fortemente”, 2 = “discordo”, 3 = “neutro”, 4 = “concordo” ou 5 = “concordo fortemente”. As avaliações foram representadas em um gráfico de barras divergentes, a fim de facilitar a análise dos dados. Além da avaliação usando a escala do tipo Likert, foram coletadas as sugestões dos especialistas para os elementos do projeto.

A Figura 2 apresenta um gráfico de barras divergentes com os itens do questionário e as avaliações dos especialistas para os elementos do projeto. Nas barras do gráfico, estão identificados os números de respostas obtidas para cada opção da escala Likert.

A partir da análise exploratória do gráficos da Figura 2, foi possível depreender que grande parte dos elementos do projeto obtiveram avaliações positivas dos especialistas, com destaque para os itens de 1.1 a 1.4, que foram avaliados, majoritariamente, com a resposta “concordo fortemente”. Entretanto, observou-se que o item 5.2, que aborda a fundamentação teórica, apresentou avaliações predominantemente neutras e o item 6.2, que trata da integração dos pilares de ensino, pesquisa e extensão, apresentou duas avaliações com resposta “discordo”, indicando a necessidade de revisão desses elementos para uma maior adequação de seus conteúdos.

Para complementar a avaliação dos elementos do projeto, também foram analisadas as considerações e sugestões dos especialistas sobre cada tópico, a fim de verificar possibilidades de melhorias para o projeto de curso de qualificação. No Quadro 1, são apresentadas as sugestões que foram realizadas pelos especialistas.

Além da coleta das avaliações e considerações para os elementos de cada tópico do projeto, ao final do formulário, foi proposto aos especialistas que realizassem uma análise geral do projeto. Para isso, foram avaliados a estrutura e o *layout* da proposta e, também, o projeto como um todo. Por fim, foi deixado um espaço para que os especialistas pudessem realizar suas considerações finais acerca do projeto. Entretanto, não foram feitas sugestões gerais para a proposta. A Figura 3 apresenta as avaliações relativas à estrutura e ao *layout* do projeto.

Com base nas avaliações dispostas na Figura 3, verificou-se que os especialistas julgaram adequados a estrutura e os elementos visuais do projeto. Dessa forma, a organização e o *layout* propostos para o projeto foram mantidos.

Para a avaliação do projeto como um todo, foi utilizada uma escala Likert de cinco pontos, onde “1” representava a resposta “muito ruim” e “5” representa “muito bom”. A Tabela 5 apresenta a avaliação geral do projeto feita por cada especialista.

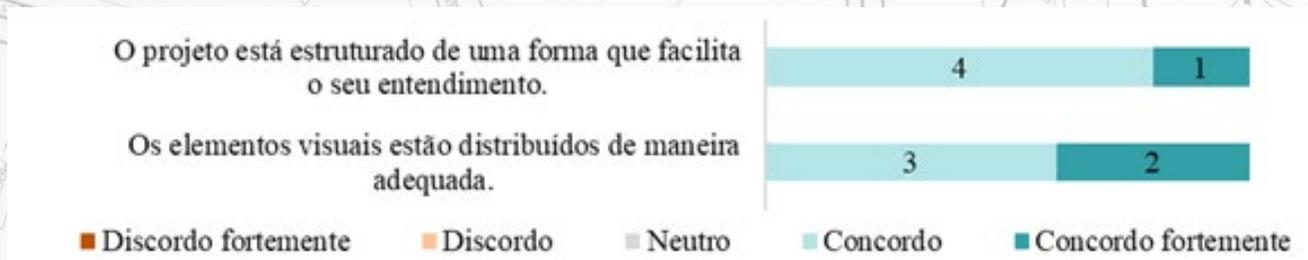
Figura 2 | Avaliação dos elementos do projeto pelos especialistas.



Quadro 1 | Sugestões dos especialistas para os elementos do projeto

Tópico	Sugestões	Tópico	Sugestões
1 Identificação do curso	<p>Incluir técnicos em áreas correlatas (técnico em edificações etc.) e profissionais operacionais da área de Construção Civil (mestre de obras etc.) para aumentar o impacto do projeto na comunidade local;</p> <p>Ter espaços para a denominação da instituição e campus ofertante;</p> <p>Limitar a participação a estudantes dos últimos dois anos de curso de graduação para melhor integração de conhecimentos com profissionais já em atividade.</p>	4 Fundamentação legal	<p>Pode ser mencionada conceitualmente a alteração da educação profissional que passa a ser uma educação ao longo da vida e que o curso incorpora essa nova tendência, ou mesmo, essa nova necessidade.</p>
2 Justificativa	<p>Ressaltar como o curso pode agregar valor para os profissionais, como networking, troca de experiências, auxílio do instrutor no desenvolvimento de iniciativas Lean, como mapeamento do fluxo de valor, projetos Kaizen etc.</p> <p>Ressaltar a atualidade da oferta de cursos de atualização profissional devido à velocidade de surgimento de novos conhecimentos e tecnologias para o exercício profissional;</p> <p>Ressaltar que é um tema muito importante na atualidade e não inserido nos currículos de graduação até pouco tempo atrás;</p> <p>Comentar a extensão da vida profissional devido à permanência por mais tempo na vida profissional ativa e, portanto, a necessidade de novos conhecimentos ao longo da vida produtiva;</p> <p>Ressaltar a importância da relação entre instituições de ensino e empresas.</p>	5 Referencial teórico	<p>Podem ser tratados conceitualmente o tema habilidades e competências profissionais que serão desenvolvidas pela metodologia do curso.</p>
3 Objetivos	<p>No terceiro item dos objetivos específicos sugiro substituir a palavra “construir” por “elaborar”.</p>	6 Metodologia do curso	<p>Explicitar melhor a integração entre Ensino, Pesquisa e Extensão.</p>
		7 Organização curricular	<p>Detalhar melhor os conteúdos de cada unidade no Quadro 1;</p> <p>Incluir no conteúdo a análise crítica do Lean Manufacturing, que aborde também os pontos negativos.</p>
		8 Cronograma	<p>Incluir a carga horária destinada às atividades assíncronas, como, por exemplo, as atividades individuais e coletivas extra sala de aula.</p>
		9 Recursos	<p>Não houve sugestões para esse tópico.</p>
		10 Certificação	<p>Substituir as palavras “cursista” e “estudante” por “participante” ao longo de todo o texto.</p>

Figura 3 | Avaliação da estrutura e *layout* do projeto pelos especialistas



Fonte: Próprio autor (2022).

Tabela 1 | Avaliação geral do projeto pelos especialistas

Questão	Especialista				
	E1	E2	E3	E4	E5
De uma forma geral, como você avalia o projeto?	4	4	4	4	4

Fonte: Próprio autor (2022).

A partir da análise dos dados da Tabela 1, verificou-se que o projeto obteve uma boa avaliação geral. Esse resultado estava em consonância com as avaliações dos diversos elementos da proposta, contudo, indicou que existiam aspectos a serem melhorados no projeto. Desse modo, buscou-se atender às sugestões realizadas pelos especialistas, a fim de melhorar a qualidade do projeto e torná-lo mais completo. Após serem realizados os ajustes necessários na proposta, foi obtida a versão final do projeto de curso de qualificação.

4 | Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo apresentar um projeto de curso para a capacitação de profissionais de AEC em conceitos de *Lean Construction*. Buscou-se elaborar um projeto abrangente, que pudesse ser adotado ou adaptado por Institutos Federais de diferentes localidades, a fim de atender à demanda geral de capacitação de profissionais de AEC em *Lean Construction*.

Para avaliar a proposta, foi elaborado e validado o questionário que abordou os diversos elementos do projeto de curso. Com base no questionário validado, foi realizada a avaliação do projeto pelos especialistas. Essa avaliação contribuiu para a identificação de pontos de melhorias na proposta, que foram fundamentais para o aprimoramento da versão final do projeto de curso de qualificação profissional.

Ainda que a realização do painel de especialistas tenha permitido avaliar os diversos elementos do projeto e obter sugestões de melhorias, outras investigações podem ser realizadas com a finalidade de mensurar a efetividade do projeto, principalmente, pesquisas que analisem a aceitação do curso por profissionais e estudantes que participem da qualificação proposta.

Por fim, tendo como base este trabalho, podem ser propostas outras iniciativas que complementem a aprendizagem dos conceitos e práticas *Lean* previstos no projeto de curso. Nesse sentido, podem ser idealizadas oficinas que qualifiquem profissionais de AEC em ferramentas específicas do *Lean Construction*, adotando-se, para isso, abordagens como jogos, desafios e simulações, por exemplo. Ademais, para que haja uma maior disseminação do *Lean Construction*, sugere-se que sejam elaboradas iniciativas que contemplem a capacitação de profissionais de outros ofícios e atribuições, como técnicos em edificações, mestres de obras e trabalhadores operacionais da Construção Civil.



Referências

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa em estudos organizacionais. *Gestão e Sociedade*, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.21171/ges.v5i11.1220>. Acesso em: 22 mar. 2022.

COLUCI, M. Z. O.; ALEXANDRE, N. M. C.; MILANI, D. Construção de instrumentos de medida na área da saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 20, n. 3, p. 925-936, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232015203.04332013>. Acesso em: 11 mar. 2022.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. *Gestão & Produção*, v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2012000100005>. Acesso em: 22 ago. 2022.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, v. 105, p. 2109-2135, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1744-x>. Acesso em: 22 ago. 2022.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. Avanços na composição da Methodi Ordinatio para revisão sistemática de literatura. *Ci.Inf.*, v. 46, n. 2, p. 161-187, 2017. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1886>. Acesso em: 22 ago. 2022.

SALEM, O.; SOLOMON, J.; GENAIDY, A.; MINKARAH, I. Lean Construction: From theory to implementation. *Journal of management in engineering*, ASCE, v. 22, n. 4, p. 168-175, out. 2006. Disponível em: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0742-597X\(2006\)22:4\(168\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0742-597X(2006)22:4(168)). Acesso em: 19 mai. 2021.

STRUCHINER, M.; RICCIARDI, R. M. V.; VETROMILLE, V. P. O painel de especialistas no processo de apreciação analítica de sistemas hiperfídia para o ensino de graduação. In: Congresso RIBIE, 4, 1998, Brasília. *Anais[...]* Brasília: RIBIE, 1998, p. 1-12. Disponível em: http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/1998/pdf/com_pos_dem/170.pdf. Acesso em: 21 set. 2021.

TASCA, J. E.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; ALVES, M. B. M. An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. *Journal of European industrial training*, v. 34, n. 7, p. 631-655, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/03090591011070761>. Acesso em: 22 ago. 2022.



Jonas Leite Costa | jonas.costa@ifsp.edu.br

Profa. Dra. Miroslava Hamzagic | luis.almeida@unitau.br

DOI: <https://doi.org/10.69609/1516-2893.2025.v31.n1.a3871>

Universidade de Taubaté

Área: 3.00.00.00-9 Engenharias

Data de conclusão da pesquisa: outubro/2022

Link para trabalho completo: trabalho no formato impresso.

Curso de pós-graduação ao qual o trabalho está vinculado:

Mestrado Profissional em Engenharia Mecânica.

