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.v21i1.8385

Integração entre BIM e Lean Construction: convergências, limites conceituais e lacunas teóricas na literatura recente

Integration between BIM and Lean Construction: convergences, conceptual limits and theoretical gaps in recent literature

Ana Flávia Figueiredo da Silva
Universidade Federal do Pará | Belém| Brasil | ana.figueiredo.silva@itec.ufpa.br
Leonardo Moraes Marialva
Universidade Federal do Pará | Belém | Brasil | leonardo.marialva@itec.ufpa.br
Luiz Maurício Furtado Maués
Universidade Federal do Pará | Belém | Brasil | maues@ufpa.br
Luciana de Nazaré Pinheiro Cordeiro
Universidade Federal do Pará | Belém | Brasil | lucianapc@ufpa.br
Felipe de Sá Moreira
Universidade Federal do Pará | Belém | Brasil | samoreira@ufpa.br

Resumo

A integração entre BIM e Lean Construction tem sido apresentada como estratégia promissora para enfrentar problemas recorrentes da construção civil, como fragmentação informacional, retrabalho e desperdícios. Embora a literatura reconheça sinergias entre ambas as abordagens, persistem dificuldades em explicar os mecanismos da articulação BIM-Lean e os resultados dela decorrentes. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura. Os resultados indicam quatro eixos de convergência: transparência da informação, melhoria do planejamento e controle da produção, ampliação da colaboração entre agentes e redução de desperdícios e retrabalhos. Contudo, a literatura também revela limitações, como a redução do BIM a artefato tecnológico e o tratamento da Lean Construction como repertório instrumental. Conclui-se que o campo avançou mais na validação aplicada de benefícios do que na formulação de modelos conceituais robustos.

Palavras-chave: BIM. Lean Construction. Integração. Last Planner System. Maturidade.

Abstract

The integration between BIM and Lean Construction has been presented as a promising strategy to face recurring problems in civil construction, such as informational fragmentation, rework, and waste. Although the literature recognizes synergies between both approaches, difficulties persist in explaining the mechanisms of the BIM-Lean articulation and the results resulting from it. This is a systematic review of the literature. The results indicate four axes of convergence: transparency of information, improvement of production planning and control, expansion of collaboration between agents and reduction of waste and rework. However, the literature also reveals limitations, such as the reduction of BIM to a technological artifact and the treatment of Lean Construction as an instrumental repertoire. It is concluded that the field has advanced more in the applied validation of benefits than in the formulation of robust conceptual models.

Keywords: BIM. Lean Construction. Integration. Last Planner System. Maturity.

Como citar:
FIGUEIREDO, A.F.S; MARIALVA, L.M.; MAUÉS, L.M.F.; CORDEIRO, L.N.P.; MOREIRA, F.S. Integração entre BIM e Lean Construction: convergências, limites conceituais e lacunas teóricas na literatura recente. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 21, 2026, Goiânia. **Anais**... Goiânia: ANTAC, 2026.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8385

INTRODUÇÃO

A indústria da construção permanece marcada por fragmentação organizacional, dificuldades de coordenação entre disciplinas e baixa integração dos fluxos de informação e produção, condições que comprometem a previsibilidade dos processos e o desempenho dos projetos [1]. No contexto dessas limitações, *Building Information Modeling* (BIM) e Lean Construction têm sido descritos como inovações colaborativas orientadas à redução da fragmentação, ao aprimoramento da troca de informações e ao suporte à tomada de decisão conjunta [2]. No caso do BIM, a literatura destaca funcionalidades de visualização, compatibilização e planejamento, enquanto a Lean Construction é orientada à maximização de valor e à minimização de desperdícios [3].
A aproximação entre BIM e Lean Construction não decorre de identidade ontológica, mas de complementaridade funcional. Embora sejam abordagens independentes, a literatura indica que funcionalidades do BIM podem potencializar princípios Lean e ampliar o desempenho da gestão da construção [4]. Na mesma direção, estudos apontam que essa articulação tende a gerar maior capacidade transformadora, especialmente em ambientes caracterizados por colaboração, compartilhamento de informações e alinhamento entre agentes [5].
Nesse sentido, a integração entre BIM e Lean tem sido associada à melhoria da coordenação, da transparência e do fluxo de produção, embora persistam desafios relacionados à definição de estágios de transição, critérios de maturidade e parâmetros para implementação integrada [1,2]. No entanto, apesar do reconhecimento das sinergias existentes, ainda há limitações quanto à formulação de modelos conceituais suficientemente robustos para orientar uma integração sistemática entre essas abordagens na fase de execução [4]. Em termos mais amplos, estudos sobre compatibilidade e maturidade integrada assinalam que ainda são escassos os instrumentos capazes de explicar, avaliar e orientar, de forma abrangente, a implementação integrada de BIM e Lean Construction em bases organizacionais mais consistentes [1].
Diante desse quadro, este artigo tem como objetivo analisar criticamente como a literatura recente aborda a integração entre BIM e Lean Construction, identificando suas principais convergências, limites conceituais e lacunas teóricas. A pergunta que orienta a análise é a seguinte: como a literatura tem abordado a integração entre BIM e Lean Construction e quais são suas principais convergências, limites conceituais e lacunas teóricas? O estudo busca oferecer uma síntese crítica de um debate que tem avançado mais em aplicações do que em densidade conceitual.

MÉTODO

O estudo foi desenvolvido por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), escolhida por sua adequação à identificação, seleção e análise de evidências científicas sobre a integração entre BIM e Lean Construction [6]. Para orientar o percurso metodológico, adotou-se o *Systematic Search Flow* (SSF), procedimento que sistematiza a revisão em etapas encadeadas, desde a definição do protocolo até a síntese e a redação final dos achados [7]. O encadeamento das etapas da definição do protocolo está apresentado a seguir (Figura 1).

Figura 1: Fase 1 do protocolo utilizado



Fonte: os autores.

Foram retirados do corpus os estudos que: (i) tratavam apenas de BIM ou de Lean Construction isoladamente, sem examinar sua articulação; (ii) correspondiam a revisões de literatura; e (iii) se concentravam especificamente em sistemas construtivos pré-moldados, por configurarem um recorte distinto daquele adotado neste trabalho. Após essa etapa, o portfólio final passou a ser composto por 40 artigos. A interpretação do material selecionado foi realizada em duas frentes. Inicialmente, identificaram-se os principais núcleos temáticos dos estudos, com destaque para planejamento e controle da produção, visualização, coordenação, produtividade, maturidade organizacional e barreiras de implementação. Em um segundo momento, esse conteúdo foi reorganizado em categorias analíticas construídas a partir da própria leitura do corpus, nomeadamente: convergências operacionais, limites conceituais e lacunas teóricas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos estudos selecionados permitiu identificar padrões recorrentes na forma como a literatura aborda a integração entre BIM e Lean Construction, os quais serão apresentados a seguir.

Convergências entre BIM e Lean Construction

Entre as convergências identificadas, destaca-se a ampliação da transparência e da visualização das informações no processo construtivo. Essa articulação tem sido associada à capacidade de tornar os fluxos de informação mais visíveis, qualificar o acompanhamento das atividades e apoiar a identificação de desperdícios ao longo da produção [3,4]. No contexto da articulação com o *Last Planner System* (LPS), o BIM é descrito como fonte de dados para o planejamento e como instrumento de visualização do status do processo, podendo ser associado a dispositivos digitais de *Kanban* e a ciclos de melhoria contínua baseados em lógica *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) [4,8]. Nessa perspectiva, a contribuição do BIM para a abordagem Lean ultrapassa a representação geométrica do projeto e abrange a estruturação do fluxo informacional que sustenta a tomada de decisão [3,8].

Outra convergência importante refere-se à melhoria do planejamento e do controle da produção, especialmente nos estudos que articulam BIM ao LPS. A literatura indica que essa integração contribui para elevar a confiabilidade do planejamento, reduzir a

variabilidade dos fluxos e qualificar a comunicação entre os participantes do projeto [4,9]. Em estudos de caso, sua adoção foi associada ao aumento do Percentual de Pacotes Concluídos (PPC), à redução da variabilidade, à diminuição do número de solicitações de informação e à melhoria da efetividade das reuniões de planejamento [10]. Esses resultados sugerem ganhos no desempenho técnico do planejamento e na qualidade processual da gestão da produção [9,10].

Na fase de execução, essa articulação também tem sido relacionada à gestão visual, à redução da variabilidade e à diminuição da duração do ciclo de produção. As evidências indicam que a combinação entre princípios Lean e funcionalidades BIM, especialmente a visualização 4D, favorece a antecipação de problemas, amplia a clareza comunicacional e contribui para maior previsibilidade do fluxo produtivo [11,12]. Em aplicações empíricas, essa integração foi associada à melhoria da coordenação operacional e ao enfrentamento de problemas de execução, com efeitos positivos sobre a produtividade e a estabilidade do processo construtivo [11,13]. Assim, a literatura sugere que tal articulação pode atuar como suporte à estabilização do fluxo produtivo no canteiro [12,13].

Outra convergência central diz respeito à ampliação da colaboração entre agentes, equipes e disciplinas. A literatura tem indicado que essa integração não deve ser compreendida apenas como combinação entre ferramentas, mas como articulação que envolve também dimensões organizacionais, culturais e relacionais [2,14]. Nesse debate, o BIM é tratado como plataforma de troca de dados e integração tecnológica, enquanto a Lean é compreendida como lógica de geração de valor, redução de desperdícios e melhoria contínua [1]. Em parte dos estudos, especialmente aqueles que incluem entrega integrada de projetos (IPD), essa articulação é associada ao envolvimento precoce dos agentes, ao compartilhamento de riscos e ao alinhamento entre as partes [1,14].

Por fim, a literatura converge na compreensão de que a integração possui potencial para reduzir retrabalhos, melhorar a coordenação e apoiar a tomada de decisão ao longo do projeto. Estudos aplicados relatam redução de interferências geométricas, diminuição de RFIs, maior transparência dos processos e melhor coordenação entre disciplinas quando BIM e Lean são mobilizados de forma articulada [5,10]. Também são reportados ganhos em produtividade, previsibilidade e comunicação, especialmente quando o BIM sustenta planejamento e sincronização das atividades construtivas [5,11]. Em conjunto, esses estudos indicam que os resultados mais consistentes da integração decorrem de seu uso como infraestrutura informacional e gerencial de suporte à produção [3,4].

O resumo das principais convergências encontradas na literatura é apresentado a seguir (Quadro 1).

Quadro 1: Principais convergências

Convergência identificada	Evidência recorrente no portfólio	Fonte(s)
Transparência e visualização	BIM como suporte à visualização do status do processo e ao planejamento	[3,4,8]
Planejamento e controle da produção	Melhora de PPC, redução de variabilidade e RFIs em estudos de caso	[4,9,10]
Colaboração entre agentes	Ampliação da coordenação e da comunicação interequipes	[1,2,14]
Redução de desperdícios e retrabalho	Menor retrabalho, melhor fluxo e maior confiabilidade	[3,5,10]

Fonte: os autores.

Limites conceituais da integração BIM-Lean

Apesar das convergências, a literatura evidencia limites conceituais que dificultam a consolidação da integração como objeto teórico mais consistente. Um primeiro limite refere-se à redução do BIM a artefato tecnológico, sobretudo quando sua contribuição é tratada quase exclusivamente em termos de visualização, compatibilização e suporte informacional. Embora essas dimensões sejam relevantes, parte dos estudos dedica menor atenção às implicações organizacionais, processuais e sociotécnicas dessa abordagem [2,3]. Nos estudos sobre maturidade, observa-se que a implementação integrada depende também de capacidades organizacionais, critérios de governança e condições institucionais nem sempre explorados com suficiente densidade analítica [1,2].

Em paralelo, a Lean é frequentemente reduzida a repertório instrumental, centrado em ferramentas como LPS, *Kanban*, gestão visual e controle de restrições. Esse enquadramento tende a obscurecer sua dimensão mais ampla como filosofia de produção orientada à geração de valor, à melhoria contínua e à transformação dos processos organizacionais [4,11]. Como resultado, parte da literatura analisa essa integração em termos de compatibilidade funcional entre ferramentas, e não como articulação entre lógicas distintas de gestão [8,12].

Outro problema recorrente é a confusão entre adoção paralela e integração efetiva. Em vários estudos, a presença simultânea de práticas de modelagem da informação e gestão enxuta no mesmo projeto é tratada como evidência suficiente de integração, mesmo sem demonstração clara de interdependência estruturada entre os dois domínios [4,9]. Assim, embora a literatura reconheça benefícios potenciais, nem sempre esclarece em que medida esses resultados decorrem da integração propriamente dita ou apenas da utilização concomitante de práticas distintas [4,10].

Também se observa o predomínio de enfoques prescritivos e aplicados, com ênfase na demonstração de benefícios operacionais e menor investimento na elaboração de modelos explicativos mais robustos. Estudos de caso e *frameworks* explicitam possibilidades práticas de articulação, mas costumam basear-se em contextos específicos, o que limita a generalização dos achados [10,13]. Mesmo os estudos de maturidade ainda indicam dificuldades na mensuração de desempenho, no *benchmarking* e na definição de critérios para avaliar a efetividade da integração [1,2].

De modo geral, esses limites sugerem que a literatura avançou mais rapidamente na validação aplicada de benefícios do que na consolidação conceitual do objeto. Embora haja relativa estabilidade no reconhecimento de ganhos associados à transparência, ao planejamento, à coordenação e à redução de desperdícios, permanece insuficientemente esclarecido o que distingue uma integração efetiva de uma simples combinação operacional de práticas e tecnologias [3,4,14]. Nesse sentido, o amadurecimento do campo depende não apenas da ampliação de aplicações empíricas, mas também do desenvolvimento de categorias conceituais mais rigorosas para descrever, comparar e explicar os diferentes modos de articulação entre BIM e Lean [1,11].

Os limites conceituais discutidos podem ser sintetizados a seguir, reunindo os principais problemas analíticos identificados na literatura sobre a integração (Quadro 2).

Quadro 2: Principais limites conceituais da integração BIM-Lean

Limite conceitual	Descrição	Fonte(s)
Redução do BIM a artefato tecnológico	O BIM é frequentemente tratado apenas como ferramenta de modelagem, visualização ou compatibilização	[1,2,3]
Instrumentalização da Lean Construction	A Lean Construction é majoritariamente reduzida a um conjunto de ferramentas operacionais, como LPS, *Kanban* e gestão visual	[4,11,12]
Confusão entre coexistência e integração	A presença simultânea de BIM e práticas Lean é, em alguns estudos, tomada como evidência suficiente de integração	[4,9,10]
Predomínio de enfoques aplicados	Grande parte dos estudos enfatiza benefícios operacionais em contextos específicos	[10,13,14]
Fragilidade dos critérios de avaliação	Persistem dificuldades para mensurar maturidade, desempenho e efetividade da integração	[1,2]

Fonte: os autores.

Lacunas teóricas da integração BIM-Lean

Embora a literatura reconheça ganhos operacionais relevantes decorrentes dessa articulação, o avanço do campo ainda é desigual quando se observam seus fundamentos analíticos. Uma das principais lacunas refere-se à escassez de modelos conceituais integradores capazes de explicar, de forma sistemática, como essa articulação se estrutura e produz efeitos em diferentes níveis do processo construtivo [3,4]. Mesmo os estudos que propõem *frameworks* e modelos de maturidade evidenciam a ausência de referenciais mais consolidados para orientar e avaliar sua implementação [1,2].

Outra lacuna refere-se à baixa explicitação dos mecanismos de articulação. Muitos estudos mostram que a combinação entre essas abordagens pode favorecer transparência, planejamento, coordenação e produtividade, mas nem sempre esclarecem como tais resultados são produzidos e sob quais condições podem ser replicados [5,11]. Essa limitação enfraquece a capacidade explicativa da literatura, pois os benefícios reportados aparecem mais como correlação entre práticas do que como resultado de mecanismos analiticamente descritos, especialmente no que se refere à conversão de informação em coordenação efetiva e melhoria do fluxo produtivo [8,12].

Ademais, também permanece limitada a incorporação das dimensões organizacionais, institucionais e relacionais da integração. Embora parte dos estudos reconheça que a articulação depende de colaboração, mudança cultural, alinhamento entre agentes e estruturas de governança adequadas, esses elementos nem sempre são tratados com profundidade teórica proporcional à sua relevância empírica [1,5]. Nos estudos sobre maturidade integrada, a adoção conjunta não depende apenas de ferramentas técnicas, mas também de capacidades organizacionais, envolvimento precoce das partes e critérios de gestão compatíveis com ambientes colaborativos [1,2]. Ainda assim, tais fatores aparecem com frequência como condicionantes práticos da implementação, e não como componentes centrais de um modelo teórico mais amplo sobre a integração BIM-Lean.

Também se observa o predomínio de evidências fortemente contextuais, derivadas sobretudo de estudos de caso aplicados a projetos, fases ou organizações específicas. Estudos empíricos têm demonstrado efeitos positivos da integração em contextos delimitados, como planejamento de curto prazo, coordenação de projeto, execução e

gestão de interferências, mas os próprios resultados costumam depender de arranjos operacionais e institucionais particulares [10,13]. Assim, embora a literatura apresente evidências aplicadas, permanece menos desenvolvida a formulação de interpretações capazes de transcender contextos específicos [4,11].

Por fim, observa-se subexploração das barreiras, tensões e contradições envolvidas nesse processo. A literatura tende a enfatizar benefícios e potencialidades, dedicando menor atenção aos conflitos de implementação, às limitações institucionais, aos entraves de interoperabilidade e às dificuldades de mudança organizacional [1,12]. Como resultado, o campo corre o risco de produzir uma visão excessivamente normativa ou otimista da integração, sem explorar com a mesma intensidade os fatores que explicam seus fracassos, suas descontinuidades ou seus resultados heterogêneos em contextos reais [4,14].

Em conjunto, essas lacunas indicam que a literatura sobre integração BIM-Lean avançou mais na demonstração de benefícios operacionais do que na formulação de modelos analíticos capazes de explicar as condições, os mecanismos e os limites dessa articulação. O desafio teórico, portanto, não consiste apenas em ampliar aplicações empíricas, mas em desenvolver categorias conceituais mais rigorosas para distinguir níveis de integração, explicitar mecanismos causais e incorporar mediações organizacionais, tecnológicas e institucionais [1,3]. Nesse sentido, o amadurecimento do campo depende de deslocar o foco da constatação de complementaridades para a investigação de como, quando e sob quais condições essa complementaridade se converte em integração efetiva [4,11].

As lacunas teóricas discutidas podem ser sintetizadas a seguir, reunindo os principais aspectos ainda insuficientemente desenvolvidos na literatura sobre a integração (Quadro 3).

Quadro 3: Principais lacunas teóricas sobre a integração BIM-Lean

Lacuna Teórica	Descrição	Fonte(s)
Escassez de modelos conceituais integradores	A literatura ainda apresenta número limitado de modelos capazes de explicar, de forma sistemática, como BIM e Lean se articulam em diferentes níveis do processo construtivo	[1,2,3,4]
Baixa explicitação dos mecanismos de articulação	Muitos estudos descrevem benefícios da integração, mas não esclarecem com precisão como esses resultados são produzidos	[5,8,11,12]
Insuficiente consideração das dimensões organizacionais e institucionais	Aspectos como cultura organizacional, governança, capacitação, arranjos contratuais e maturidade institucional ainda são abordados de forma limitada	[1,2,5]
Predomínio de evidências contextuais	Grande parte dos achados deriva de estudos de caso situados em contextos específicos de projeto, fase ou organização	[4,10,11,13]
Subexploração das barreiras e contradições da integração	A literatura tende a enfatizar benefícios e potencialidades, dedicando menor atenção aos conflitos, restrições e falhas do processo de integração	[1,4,12,14]

Fonte: os autores.

CONCLUSÃO

A literatura analisada mostra que a integração entre BIM e Lean Construction se consolidou como tema relevante, especialmente em estudos voltados ao planejamento e controle da produção, à coordenação entre agentes, à visualização do processo construtivo e à redução de desperdícios e retrabalhos. Os resultados mais recorrentes do corpus indicam que a combinação entre ambas as abordagens tende a aumentar a transparência informacional, melhorar a confiabilidade do planejamento e ampliar a capacidade colaborativa dos processos de decisão e execução.

Entretanto, a análise crítica também evidencia que o campo permanece conceitualmente desigual. Em muitos estudos, integração é tratada de forma ampla e pouco precisa; o BIM é frequentemente reduzido a recurso tecnológico de visualização e informação; e a Lean Construction, a um repertório operacional de ferramentas. Como consequência, a literatura avançou mais rapidamente na demonstração aplicada de benefícios do que na elaboração de modelos teóricos capazes de explicar, com maior rigor, os mecanismos e as condições da integração BIM-Lean.

Assim, a principal contribuição deste artigo consiste em distinguir convergências operacionais, amplamente reconhecidas, de fragilidades conceituais ainda persistentes. A consolidação do campo depende menos de repetir que BIM e Lean "funcionam bem juntos" e mais de esclarecer o que, exatamente, constitui integração, em quais níveis ela ocorre e sob quais condições organizacionais, tecnológicas e culturais ela produz efeitos consistentes. A literatura recente já oferece sinais importantes nessa direção, sobretudo com a proposição de modelos conceituais e de maturidade; ainda assim, permanece aberta uma agenda de pesquisa voltada à construção de referenciais analíticos mais robustos, comparáveis e teoricamente articulados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal do Pará (UFPA), ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC), ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC), à Rede Catarinense de Inovação (RECEPTI) e à Célula BIM UFPA pelo apoio ao desenvolvimento deste trabalho.

DECLARAÇÃO

Durante a preparação deste artigo, a primeira autora utilizou o ChatGPT, da OpenAI, modelo GPT-5.5 Thinking, para apoio na tradução, revisão textual e melhoria de coesão do manuscrito. Após a utilização da ferramenta, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

REFERÊNCIAS

[1] RASHIDIAN, S.; DROGEMULLER, R.; OMRANI, S. An integrated Building Information Modelling, Integrated Project Delivery and Lean Construction Maturity Model. **Architectural Engineering and Design Management**, v. 20, n. 6, p. 1454-1470, 2024. DOI: 10.1080/17452007.2024.2383718.

[2] RASHIDIAN, S.; DROGEMULLER, R.; OMRANI, S. Building Information Modelling, Integrated Project Delivery, and Lean Construction Maturity Attributes: A Delphi Study. **Buildings**, v. 13, n. 2, 2023. DOI: 10.3390/buildings13020281.

[3] SACKS, R.; KOSKELA, L.; DAVE, B. A.; OWEN, R. Interaction of Lean and Building Information Modeling in Construction. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 136, n. 9, p. 968-980, set. 2010. DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000203.

[4] SCHIMANSKI, C. P.; PRADHAN, N. L.; CHALTSEV, D.; PASETTI MONIZZA, G.; MATT, D. T. Integrating BIM with Lean Construction approach: Functional requirements and production management software. **Automation in Construction**, v. 132, 2021. DOI: 10.1016/j.autcon.2021.103969.

[5] EVANS, M.; FARRELL, P.; MASHALI, A.; ZEWEIN, W. Critical success factors for adopting building information modelling (BIM) and lean construction practices on construction mega-projects: a Delphi survey. **Journal of Engineering, Design and Technology**, v. 19, n. 2, p. 537-556, 2021. DOI: 10.1108/JEDT-04-2020-0146.

[6] GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 15 set. 2019. DOI: 10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73.

[7] FERENHOF, H. A.; FERNANDES, R. F. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SSF. **Revista ACB**, Florianópolis, v. 21, n. 3, p. 550–563, 2016.

[8] DAVE, B.; BODDY, S.; KOSKELA, L. Visilean: designing a production management system with lean and BIM. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 19., 2011, Lima, Peru. **Proceedings [...]**. Lima: International Group for Lean Construction, 2011. p. 477-487.

[9] TILLMANN, P.; SARGENT, Z. Last Planner & BIM integration: lessons from a continuous improvement effort. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 24., 2016, Boston. **Proceedings [...].** Boston: International Group for Lean Construction, 2016. p. 113-122.

[10] TOLEDO, M.; OLIVARES, K.; GONZÁLEZ, V. Exploration of a Lean-BIM planning framework: a Last Planner System and BIM-based case study. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 24., 2016, Boston. **Proceedings [...]**. Boston: International Group for Lean Construction, 2016. p. 3-12.

[11] KARATAS, I.; BUDAK, A. Investigating the impact of lean-BIM synergy on labor productivity in the construction execution phase. **Journal of Engineering Research**, v. 11, n. 4, p. 322-333, dez. 2023. DOI: 10.1016/j.jer.2023.10.021.

[12] DAVE, B.; BODDY, S.; KOSKELA, L. Enabling Lean with IT: challenges and opportunities in implementing Lean and BIM on an infrastructure project. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 21., 2013, Fortaleza. **Proceedings [...]**. Fortaleza: International Group for Lean Construction, 2014. p. 741-750.

[13] CLEMENTE, J.; CACHADINHA, N. BIM-Lean synergies in the management of MEP works in public facilities of intensive use: a case study. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 21., 2013, Fortaleza. **Proceedings [...]**. Fortaleza: International Group for Lean Construction, 2013. p. 751-759.

[14] EVANS, M.; FARRELL, P.; ZEWEIN, W.; MASHALI, A. Analysis framework for the interactions between building information modelling (BIM) and lean construction on construction mega-projects. **Journal of Engineering, Design and Technology**, v. 19, n. 6, p. 1451-1471, 2021. DOI: 10.1108/JEDT-08-2020-0328.