OBSTÁCULOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE MÉDIO PRAZO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Obstacles to implementing medium-term planning: a systematic literature review

Andreia Cardoso Alves
Universidade Federal do Ceará | Fortaleza, Ceará | eng.andreia@gmail.com

José de Paula Barros Neto
Universidade Federal do Ceará | Fortaleza, Ceará | jpbarros@ufc.br

RESUMO

O Planejamento de Médio Prazo (PMP) é uma etapa do *Last Planner® System* que busca promover a interface entre o planejamento de longo prazo e de curto prazo. Trata-se de uma abordagem que tem sido empregada, nos últimos anos, com vistas a obtenção da estabilização dos fluxos de trabalho e do aumento da produtividade. Em que pese sua importância tática e os benefícios de sua adoção, o PMP tem enfrentado dificuldades de implantação em projetos de construção, com ocorrência de diferentes obstáculos para execução de suas diretrizes. Nesse contexto, este artigo objetiva apresentar uma revisão sistemática da literatura acerca dos principais obstáculos para implementação do PMP, sublinhando as diferentes barreiras identificadas, nas últimas décadas, e mostrando as diretrizes para realização do PMP que são impactadas por tais obstáculos. Os artigos estudados foram selecionados na base de dados *Web of Science*, *Scopus* e nos anais do *The International Group for Lean Construction* (IGLC). No total, 52 publicações foram selecionadas e analisadas. Como resultado, observou-se que as diretrizes que preconizam envolver o máximo de colaboradores no planejamento de médio prazo, analisar restrições, desenvolver o PMP a partir do planejamento de fases e criar listas de restrições das atividades são as orientações para realização do PMP com mais obstáculos para implementação.

Palavras-chave: Planejamento de Médio Prazo. *Last Planner System*. Implementação. Obstáculos.

ABSTRACT

Medium-Term Planning is a step in the Last Planner® System that seeks to promote the interface between long-term and short-term planning. This approach has been used in recent years to stabilize workflows and increase productivity. Despite its tactical importance and the benefits of its adoption, the PMP has faced difficulties in its implementation in construction projects, with various obstacles to the implementation of its guidelines. In this context, this article aims to present a systematic review of the literature on the main obstacles to the implementation of the PMP, highlighting the different barriers identified in recent decades and showing the guidelines for implementing the PMP that are impacted by such obstacles. The articles studied were selected from the Web of Science and Scopus databases and from the proceedings of The International Group for Lean Construction (IGLC). In total, 52 publications were selected and analyzed. As a result, it was observed that the guidelines that recommend involving the maximum number of employees in medium-term planning, analyzing restrictions, developing the PMP based on phase planning and creating lists of activity restrictions are the guidelines for carrying out the PMP with the most obstacles to implementation.

Keywords: *Medium Term Planning. Last Planner System. Implementation. Obstacles.*

1 INTRODUÇÃO

O planejamento de médio prazo (PMP) é uma etapa do *Last Planner System*® (LPS®) responsável pelo detalhamento das operações, pela identificação e remoção de restrições que impedem o início das tarefas (Hamzeh *et al.*, 2012), pela conexão entre os horizontes de planejamento de longo e de curto prazo (Hamzeh; Ballard; Tommelein, 2008) e pela criação de uma reserva de atividades prontas para a execução (Aslesen; Tommelein, 2016).

De acordo com Hamzeh, Ballard e Tommelein (2008), a implementação do PMP deve atender a aspectos processuais, organizacionais e técnicos. No âmbito processual, os autores preconizam as seguintes diretrizes de implementação: (1) desenvolver o PMP a partir do planejamento de fase, realizando filtro das atividades a serem executadas no horizontes de médio prazo, (2) analisar restrições das atividades oriundas do filtro do planejamento de fase, (3) detalhar as tarefas selecionadas em processos, operações e etapas, (4) desenvolver planos detalhados para a execução das atividades, (5) detalhar as atividades do PMP à medida que se aproximam da semana de execução (plano de curto prazo) e (6) utilizar métricas para acompanhamento, como por exemplo o indicador Percentual do Plano Concluído (PPC). Alves (2024) amplia as diretrizes processuais de Hamzeh, Ballard e Tommelein (2008) e cita também o desenvolvimento de lista de restrições das tarefas, a adoção de pulmões de tempo no PMP, a adoção de categorias de restrições, dentre outras.

No tocante aos aspectos organizacionais de implementação do PMP, Hamzeh, Ballard e Tommelein (2008) defendem (1) envolver as partes interessadas, (2) monitorar e dar publicidades aos planos e (3) coletar feedback. Alves (2024), por seu turno, acrescenta realizar treinamentos e promover gestão visual. Finalmente, no que tange aos aspectos técnicos, Hamzeh, Ballard e Tommelein (2008) propõem a adoção de *software* de planejamento que integre as informações dos horizontes de longo, médio e curto prazo. Alves (2024) enfatiza a importância dos aplicativos de mensagens para melhoria da comunicação e sugere também a utilização de planilhas eletrônicas para registro das restrições, a criação de bancos de dados com histórico de restrições e o uso do BIM associado ao PMP.

A literatura relata diferentes benefícios para projetos de construção que implementam o PMP, tais como: minimização da variabilidade nos fluxos de trabalho, melhoria na produtividade (Tayeh *et al.*, 2019; Limenih; Demisse; Haile, 2022), maximização da colaboração (Tayeh *et al.*, 2019; Ebbs; Pasquires, 2018), participação precoce das partes interessadas, melhoria da qualidade (Limenih; Demisse; Haile, 2022), maior facilidade com os processos de planejamento (Nesteby *et al.*, 2016), melhoria logística (Antonini *et al.*, 2023; Limenih; Demisse; Haile, 2022), melhoria no processo de tomada de decisão (Soman; Molina-Solana, 2022), criação de um acúmulo de tarefas livres de restrições (Power *et al.*, 2023), melhoria no processo de identificação e remoção de restrições (Ebbs; Pasquires, 2018; Power *et al.*, 2023) e melhoria no PPC (Formoso *et al.*, 2022; Joshi *et al.*, 2020; Hamzeh; Aridi, 2013; Ballard, 1997).

Contudo, apesar destes benefícios e de sua importância tática, o PMP tem apresentado problemas de implantação em empreendimentos da construção (Alves, 2024; Lagos *et al.*, 2023; Power *et al.*, 2023; Etges *et al.*, 2020; Fireman *et al.*, 2020; Angelim *et al.*, 2020), exibindo desafios relacionados à correta e tempestiva identificação e remoção de restrições (Alves, 2024; Hamerski *et al.*, 2021, Etges *et al.* , 2020), à falta de padronização (Alves, 2024; Hamzeh; Ballard; Tommelein, 2008), à visão de curto prazo dos envolvidos nas rotinas (Alves, 2024), à ausência de planejamento de fase (Hamzeh; Ballard; Tommelein, 2008), à manutenção das rotinas do PMP (Bellaver *et al.* 2022), à longa duração de reuniões (Alves, 2024), à falta de listagem prévia de restrições (Alves, 2024; Bellaver *et al.* 2022), dentre outros.

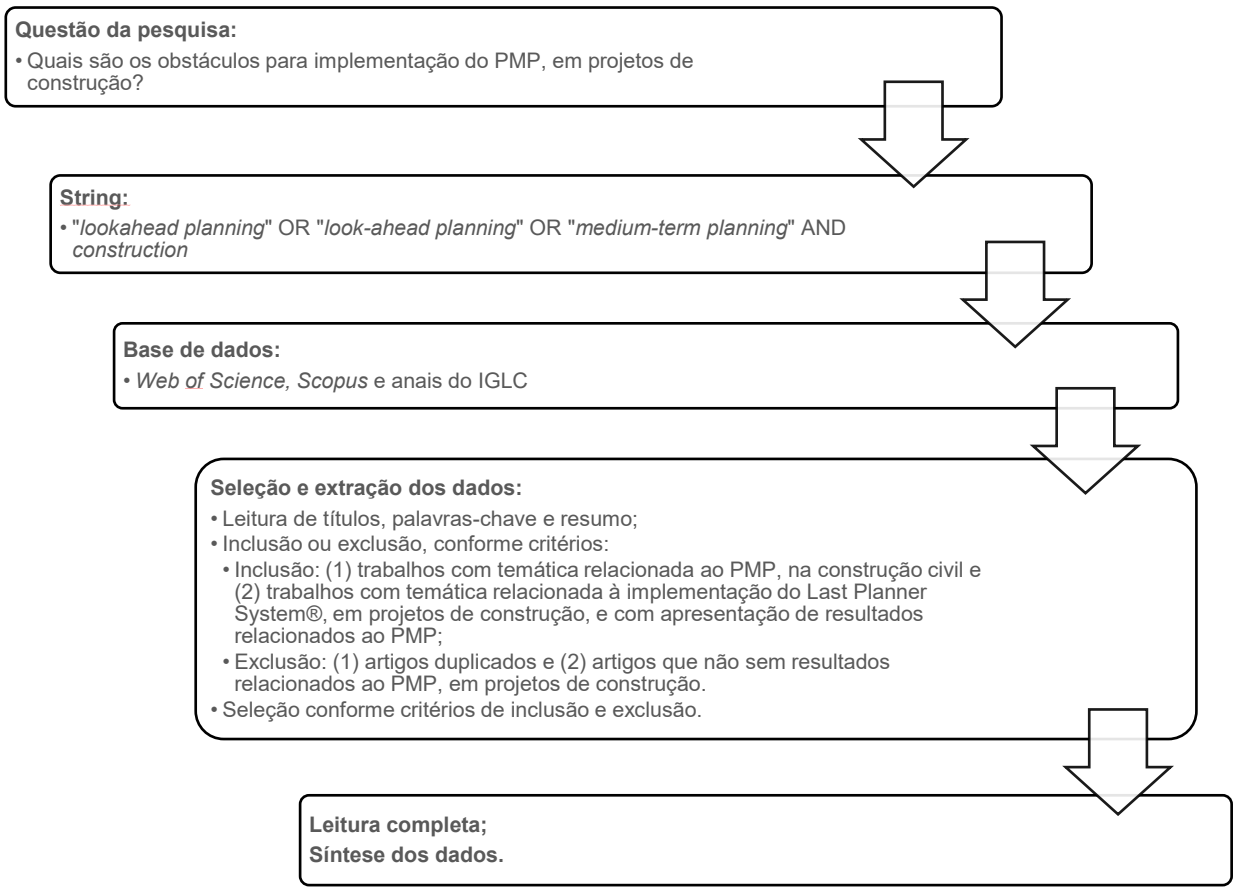
Nesse contexto, o objetivo do presente artigo é apresentar uma revisão sistemática de literatura (RSL) acerca dos principais obstáculos identificados para implementação do PMP, em empreendimentos da construção. O trabalho pretende compilar estes obstáculos à luz das diretrizes que são propostas em literatura para implementação do médio prazo, contribuindo para o entendimento de quais orientações para realização do PMP enfrentam mais dificuldades. Espera-se, com isso, auxiliar na compreensão de quais diretrizes denotam maiores cuidados, tendo em vista os obstáculos que podem permeá-la.

2 MÉTODO DE PESQUISA

Este artigo apresenta uma revisão sistemática de literatura (RSL) sobre os obstáculos para implementação do PMP em projetos de construção. A RSL é um estudo secundário que se fundamenta em estudos primários como fonte de dados (Galvão; Pereira, 2014). A questão de pesquisa que norteia esta RSL é: “quais são os obstáculos para implementação do PMP, em projetos de construção?”. As bases de dados selecionadas foram: *Web of Science* (WoS), *Scopus* e os anais do *International Group for Lean Construction* (IGLC). A WoS foi escolhida pela abrangência de periódicos internacionais (Angelim, 2019). A base de dados *Scopus*, por sua vez, foi selecionada pela confiabilidade de seus dados para realização de estudos relacionados à projetos de construção (Gao; Chan; Hendy, 2023). Os anais do IGLC, por seu turno, foram escolhidos por tratarem de temáticas específicas do *lean construction* oriundas de estudos de diferentes países (Jacobs, 2010; Daniel; Pasquire; Dickens, 2015).

As buscas alcançaram o intervalo de 1997 a 2024, com vistas a obter um amplo alcance de publicações alusivas à questão de pesquisa. Na fase de planejamento da RSL, definiu-se um protocolo com as seguintes *strings* de busca: "*lookahead planning*" OR "*look-ahead planning*" OR "*medium-term planning*" AND *construction*. Na sequência, as publicações encontradas nas bases de dados foram submetidas à leitura de títulos, resumos e palavras-chaves, sendo aceitas ou não, conforme os critérios de inclusão e exclusão elaborados no protocolo da revisão sistemática e exibidos na figura 1. No total, 52 publicações foram incluídas na RSL para leitura completa e síntese dos dados. A figura 1 apresenta um resumo do processo metodológico adotado.

Figura 1: Processo metodológico



Fonte: Os autores

A tabela 1 apresenta o total de publicações por periódico ou conferência de origem. Nota-se que há uma predominância de publicações oriundas dos anais do IGLC. Segundo Jacobs (2010) e Daniel, Pasquire e Dickens (2015), o banco de dados do IGLC hospeda, atualmente, a maioria das publicações sobre *lean construction*, em todo o mundo, o que torna esta predominância compreensível.

Tabela 1: Total de publicações por periódico ou conferência de origem

Periódico ou conferência de origem	Total de publicações
International Group for Lean Construction (IGLC)	36
Automation in Construction	5
Construction Management and Economics	1
Lean Construction Journal	1
Advances in Civil Engineering	1
Energy Procedia	1
MATEC Web of Conferences	1
Construction Innovation	1
Sustainability	1
European conference on computing in construction	1
Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONIITI)	1
Buildings	1
Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)	1
Total de Publicações	**52**

Fonte: os autores

A tabela 2 mostra o escopo dos projetos com destaque para aplicações em edificações.

Tabela 2: Escopo dos projetos

Escopo dos projetos	Total de publicações
Edificações	25
Infraestrutura	12
Não especifica	15
Total de Publicações	**52**

Fonte: os autores

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste item, a pesquisa apresenta as diretrizes para implementação do PMP propostas por Hamzeh, Ballard e Tommelein (2008) e ampliadas por Alves (2024) e os respectivos obstáculos para sua implantação em projetos de construção. As diretrizes foram agrupadas nas três dimensões preconizadas por Hamzeh, Ballard e Tommelein (2008), a saber: processuais, organizacionais e técnicas. Salienta-se que estas dimensões podem ser passíveis de críticas, visto que, à luz da teoria dos sistemas, existe uma intercambialidade entre sistemas (Chiavenato, 2021).

Contudo, optou-se por tal nomenclatura, visto que sua proposta sustenta (1) a execução de etapas ou processos para realização do PMP (aspectos processuais), (2) a interação organizacional necessária para implantação destes processos (aspectos organizacionais) e (3) a utilização de *softwares* para auxiliar na comunicação e na consolidação das informações de médio prazo. Adicionalmente, a divisão dos autores defende o atendimento de rotinas formais oriundas da literatura clássica do LPS® e informais nascidas a partir de outras práticas complementares ao LPS® (Alves, 2024).

No total, foram identificados 36 obstáculos para implementação do PMP, sendo 17 relacionados aos aspectos processuais, 13 de natureza organizacional e 6 de caráter técnico. Os quadros 1, 2 e 3 compilam estes obstáculos.

Quadro 1: Obstáculos para implementação do PMP sob a ótica dos aspectos processuais

Diretrizes para o PMP	Obstáculos de implementação do PMP	Referências
- Desenvolver PMP a partir do cronograma de fase (Hamzeh; Ballard; Tommelein, 2008)	Implementação restrita a uma etapa do projeto	Power; Sinnott; Mullin (2020)
	Falta de conexão entre os horizontes de planejamento	Gupta; Devkar (2023); Soman; Molina-Solana; Whyte (2020); Toledo; Olivares; Gonzalez (2016); Toledo *et al.* (2014); Kalsaas; Grindheim; Laeknes (2014); Hamzeh; Ballard; Tommelein (2008); Ballard (1997)
	Dificuldades em realizar o PMP com ferramentas não baseadas em localização	Seppanen; Ballard; Pesonen (2010); David; Shen (2001); Ji; Chua; Hwee (2000); Chua; Jun; Hwee (1999)
	Ausência de diretrizes para o uso de previsões do LBMS no PMP	Dave; Seppanen; Modrich (2016)
	Elevado nível de incerteza	Moura *et al.* (2024); Formoso *et al.* (2022)

- Analisar restrições (Hamzeh; Ballard; Tommelein, 2008; Alves, 2024)	Identificação e remoção de restrições tardiamente e com qualidade limitada	Moura *et al.* (2024); Hamerski *et al.* (2023); Lagos *et al.* (2023); Bellaver *et al.* (2022); Conte *et al.* (2022); Hamerski *et al.* (2021); Erazo-Rondinel; Vila-Comun; Alva (2020); Daniel *et al.* (2018); Javanmardi *et al.* (2018); Utomo Dwi Hatmoko *et al.* (2018); Samudio; Alves (2012); Cerveró-Romero *et al.*(2013); Hamzeh; Ballard; Tommelein (2011); Kemmer *et al.* (2007); Kim; Jang (2006)
	Ausência de padronização do PMP	Power *et al.* (2023); Hamerski *et al.* (2023); Conte *et al.* (2022); Nesteby (2016); Alves e Britt (2011); Hamzeh; Ballard; Tommelein (2011); Kalsaas; Skaar; Thorstensen (2009); Hamzeh; Ballard; Tommelein (2008); Kim; Jang (2006); Lim; Yu; Kim (2006); Ballard (1997)
	Reuniões de médio prazo longas	Nesteby (2016); Alves e Britt (2011)
	Ausência de um banco ou reserva de atividades prontas para o curto prazo	Hamerski *et al.* (2021); Kalsaas; Skaar; Thorstensen (2009); Ballard (1997)
	Mudanças de escopo do projeto	Gupta; Devkar (2023); Ebbs e Pasquire (2018); Samudio; Alves (2012)
	Ausência de análise das causas de não conclusão	Gupta; Devkar (2023); Erazo-Rondinel; Vila-Comun; Alva (2020); Hamzeh; Ballard; Tommelein (2008)
	Dificuldades em identificar e priorizar as restrições de maior criticidade	Javanmardi *et al.* (2018); Alves; Britt (2011)
- Detalhar as tarefas em processos, operações e etapas; - Desenvolver planos detalhados para a execução dos trabalhos (Hamzeh; Ballard; Tommelein, 2008; Alves, 2024); -Adotar pulmões de tempo (Alves, 2024)	Dificuldades da equipe em gerar planos detalhados e com qualidade	Lagos *et al.* (2023); Vila-Comun; Alva (2020); Javanmardi *et al.* (2018); Erazo-Rondinel; Ballard (1997)
	Mudanças frequentes no planejamento	Moura *et al.* (2024)
- Utilizar métricas (Hamzeh; Ballard; Tommelein, 2008; Alves, 2024)	Ausência de atualização dos planos de médio prazo	Kalsaas; Skaar; Thorstensen (2009)
	Baixa compreensão dos indicadores de PMP	Kassab; Young; Laedre (2020)
- Desenvolver listas de restrições das tarefas (Alves, 2024)	Ausência de padronização do PMP	Power *et al.* (2023); Hamerski *et al.* (2023); Conte *et al.* (2022); Nesteby (2016); Alves e Britt (2011); Hamzeh; Ballard; Tommelein (2011); Kalsaas; Skaar; Thorstensen (2009); Hamzeh; Ballard; Tommelein (2008); Kim; Jang (2006); Lim; Yu; Kim (2006); Ballard (1997)

Fonte: Os autores

Quadro 2: Obstáculos para implementação do PMP sob a ótica dos aspectos organizacionais

Diretrizes para o PMP	**Obstáculos de implementação do PMP**	**Referência**
- Realizar treinamentos (Alves, 2024)	Falta de compreensão dos conceitos relativos ao LPS®	Power *et al.* (2023); Limenih; Demisse; Haile (2022); Kassab; Young; Laedre (2020); Utomo Dwi Hatmoko *et al.* (2018); Nesteby (2016)
- Envolver o máximo de colaboradores (Hamzeh; Ballard; Tommelein, 2008; Alves, 2024)	Dificuldades culturais	Power *et al.* (2023); Kassab; Young; Laedre (2020);
	Estrutura organizacional inadequada	Limenih; Demisse; Haile (2022)
	Formação insuficiente dos trabalhadores	Limenih; Demisse; Haile (2022); Kassab; Young; Laedre (2020); Dave *et al.* (2016); Cerveró-Romero *et al.* (2013); Ballard (1997)
	Resistência à mudança	Limenih; Demisse; Haile (2022); Bellaver *et al.* (2022); Kassab; Young; Laedre (2020); Utomo Dwi Hatmoko *et al.* (2018); Kalsaas; Grindheim; Nesteby (2016); Laeknes (2014); Cerveró-Romero *et al.* (2013); Hamzeh; Ballard; Tommelein (2008)
	Falta de comunicação entre os envolvidos	Fireman *et al.* (2024); Gupta; Devkar (2023); Amer; Jung; Golparvar-Fard (2023); Limenih; Demisse; Haile (2022); Ebbs; Pasquire (2018); Kalsaas; Grindheim; Laeknes (2014); Kalsaas; Skaar; Thorstensen (2009); Kim; Jang (2006)

	Falta de colaboração entre as partes interessadas	Moura *et al.* (2024); Fireman *et al.* (2024); Gupta; Devkar (2023); Amer; Jung; Golparvar-Fard (2023); Lagos *et al.*(2023); Hamerski; Formoso *et al.* (2023); Limenih; Demisse; Haile (2022); Kassab; Young; Laedre (2020); Power; Sinnott; Mullin (2020); Erazo-Rondinel; Vila-Comun; Alva (2020); Utomo Dwi Hatmoko *et al.*(2018); Ebbs; Pasquire (2018); Daniel *et al.*(2018); Kalsaas; Grindheim; Laeknes (2014); Hamzeh *et al.*(2012); Alencar; Almeida; Mota (2011); Kalsaas; Skaar; Thorstensen (2009); Hamzeh; Ballard; Tommelein (2008)
	Falta de apoio da alta gestão	Fireman *et al.* (2024); Utomo Dwi Hatmoko *et al.* (2018); Kalsaas; Grindheim; Laeknes (2014); Cerveró-Romero *et al.* (2013); Kalsaas; Skaar; Thorstensen (2009)
	Ausência de apoio governamental, excesso de burocracia e instabilidade governamental	Limenih; Demisse; Haile (2022)
	Sobrecarga dos trabalhadores em razão de excesso de informações e de reuniões	Dave *et al.* (2016); Seppanen; Ballard; Pesonen (2010)
	Dificuldade em criar um foco multifuncional, na medida que as operações envolvem diversas disciplinas	Jansson; Viklund; Lidelow (2016)
-Dar publicidade dos planos; - Promover gestão visual. (Hamzeh; Ballard; Tommelein, 2008; Alves, 2024)	Indisponibilidade de informações visuais que auxiliem na identificação de restrições	Conte *et al.* (2022); Erazo-Rondinel; Vila-Comun; Alva (2020)
- Monitorar e dar *feedback* (Hamzeh; Ballard; Tommelein, 2008)	Dificuldades em coletar feedback da experiência dos envolvidos	Jansson; Viklund; Lidelow (2016); Amer; Jung; Golparvar-Fard (2023)

Fonte: Os autores

Quadro 3: Obstáculos para implementação do PMP sob a ótica dos aspectos técnicos

Diretrizes para o PMP	**Obstáculos de implementação do PMP**	**Referência**
- Utilizar *softwares* de planejamento que integrem todos os horizontes do LPS® (Hamzeh; Ballard; Tommelein, 2008; Alves, 2024)	Dificuldade dos colaboradores em manusear ferramentas *online*	Bellaver *et al.* (2022)
	Dificuldades de integração entre diferentes *softwares* de planejamento e controle	Soman; Molina-Solana; Whyte (2020); Dave *et al.* (2016); Hamzeh; Ballard; Tommelein (2008); Mendes Jr; Heineck (1999)
- Utilizar aplicativos de mensagens (Alves, 2024)	Dificuldades de acesso à internet em canteiros de obras	Bellaver *et al.* (2022); Dave *et al.* (2016)
	Ausência de automatização das informações	Conte *et al.* (2022); Sbiti *et al.* (2021); Soman; Molina-Solana; Whyte (2020); Soman (2019); Jansson; Viklund; Lidelow (2016); Dave; Boddy; Koskela (2013); Hamzeh; Ballard; Tommelein (2008)
- Utilizar bancos de dados de restrições de atividades (Alves, 2024)	Ausência de banco de dados com restrições e riscos devidamente registrados	Velasquez; Carhuamaca; Farje (2021)
- Utilizar o BIM associado ao PMP (Alves, 2024)	Dificuldade em modelar restrições, em razão da ausência de modelo padrão.	Soman; Molina-Solana (2022); Etges *et al.* (2020); Dave; Boddy; Koskela (2013)

Fonte: Os autores

No âmbito dos aspectos processuais (quadro 1), nota-se que a diretriz “analisar restrições” foi a que exibiu maior número de obstáculos para implementação. Neste particular, observa-se que a identificação e remoção de restrições tardiamente e com qualidade limitada foi a barreira mais sublinhada pela literatura estudada. Naturalmente, isto pode indicar a necessidade de introdução de outras práticas gerenciais, visando amparar e melhorar o processo de análise de restrições.

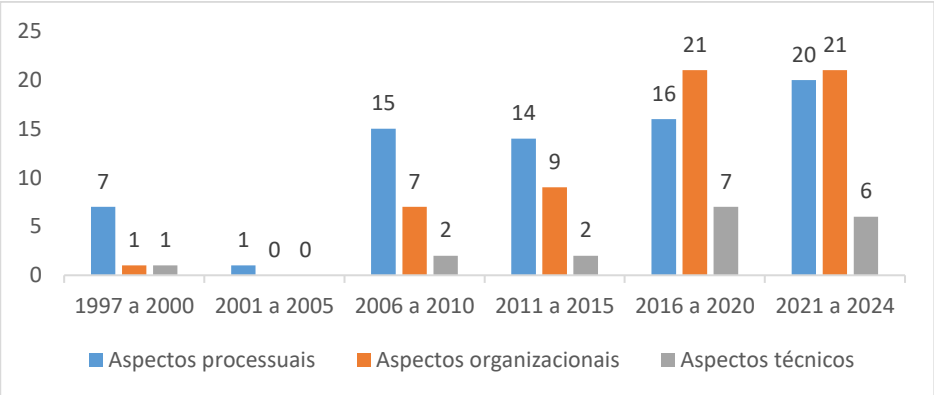
No tocante aos aspectos organizacionais (quadro 2), vê-se que a diretriz com maior número de barreiras identificadas foi “envolver o máximo de colaboradores”. Dentre os obstáculos que a afetaram, destacam-se: falta de colaboração entre as partes interessadas, problemas de comunicação e resistência à mudança. Ressalta-se que, segundo Gupta e Devkar (2023), a colaboração e a comunicação são fatores importantes para o processo de preparação das tarefas. Com efeito, a inadequada execução da diretriz de envolvimento

dos colaboradores pode reverberar no processo de análise de restrições, culminando na liberação incorreta de atividades para o curto prazo.

Referentes aos aspectos técnicos (quadro 3), observa-se que as orientações para PMP mais impactadas foram: “utilizar *softwares* de planejamento que integrem todos os horizontes do LPS®” e “utilizar aplicativos de mensagens”. As barreiras subjacentes a estas diretrizes sublinharam as dificuldades de integração de diferentes *softwares* de planejamento, a ausência de automatização de ferramentas de comunicação, problemas de acesso à internet e limitações de usuário com ferramentas *on-line*. Tais barreiras sugerem que a utilização de *softwares*, no contexto do LPS®, demanda mais discussões gerenciais.

Vale ressaltar ainda que, apesar dos obstáculos de implementação de natureza técnica terem sido inferiores aos de mote processual e organizacional, os estudos relacionados ao emprego de *softwares* no PMP mais que triplicaram entre 2016 e 2020 com relação ao intervalo de 2011 a 2015, conforme figura 2. Ademais, entre 2021 e 2024, o número de pesquisas que citaram os desafios de implementação de natureza técnica foi quase igual ao número ilustrado no período de 2016 e 2020, o que denota que as ferramentas digitais têm sido objeto de maior atenção, pelos pesquisadores.

Figura 2: Total de pesquisas que abordam as barreiras para implementação do PMP



Fonte: Os autores

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo atingiu o objetivo de apresentar, por meio de uma revisão sistemática de literatura, os principais obstáculos para implementação do PMP, em projetos de construção. Sua contribuição está relacionada com a indicação dos principais obstáculos de implementação, bem como das diretrizes e aspectos de implementação do PMP mais impactados pelas barreiras identificadas.

Os resultados mostraram que as diretrizes para o PMP que apresentaram mais barreiras de implementação foram: (1) envolver o máximo de colaboradores no planejamento de médio prazo, (2) analisar restrições, (3) desenvolver o PMP a partir do planejamento de fases e (4) criar listas de restrições das atividades. Este achado pode ser indicativo da importância destas diretrizes para o êxito da implementação do PMP.

Além disso, observou-se que a falta de colaboração, a identificação e remoção tardia de restrições, a ausência de padronização do PMP, a resistência a mudança, a falta de comunicação entra as partes interessadas, a ausência de conexão entre os horizontes de planejamento e a falta de automatização das informações de planejamento e controle foram os obstáculos de implementação mais citados, pela literatura.

O estudo apresentou limitações quanto à relação entre a complexidade dos projetos e os obstáculos identificados, visto que o contexto único de cada projeto pode eventualmente demandar abordagens específicas de planejamento e gestão. Uma lacuna observada diz respeito a predominância de aplicações em projetos de edificações. Adicionalmente, notou-se escassez de pesquisas que mostrem estudos de caso com a implementação de práticas complementares ao LPS® e sua reverberação nos indicadores do PMP.

Nesse contexto, sugere-se, para estudos futuros, pesquisas alusivas a utilização de outras rotinas para aprimoramento do PMP, estudo voltados para o relacionamento entre a complexidade dos projetos e as barreiras de implementação do PMP e pesquisa destinadas à implementação em diferentes tipos de projetos, como infraestrutura, por exemplo.

REFERÊNCIAS

ALVES, T.; BRITT, K. Working to Improve the Lookahead Plan. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 19. **Anais**. Lima, 2011. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/1154>

ALVES, A. C. **Diretrizes para implementação do planejamento de médio prazo: lições e desafios a partir de um projeto de construção de uma usina fotovoltaica de grande porte**. 2024. 195 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2024. Disponível em: < https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/79043>

ALENCAR, L. H.; ALMEIDA, A. T.; MOTA, C. M. M. Prioritizing activities on a building site project. In: International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM). **Anais**. Singapore, 2011. Disponível em: http://ieeexplore.ieee.org/document/6118043/>

AMER, F.; JUNG, Y.; GOLPARVAR-FARD, M. Construction schedule augmentation with implicit dependency constraints and automated generation of lookahead plan revisions. **Automation in Construction**, v. 152, p. 104896, ago. 2023. Disponível em:< https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0926580523001565>

ANGELIM, V. L. **Proposta de modelo para apoio à realização do planejamento de médio prazo na construção civil**. 2019. 178 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/44167>

ANGELIM, V. L. *et al*. Planejamento de médio prazo: panorama de sua aplicação na construção civil. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 87-104, jan./mar. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/8LQd6KfDyDBYQBhW96YsVdc/abstract/?lang=pt>

ANTONINI, B. G. *et al*. Logistics Planning Within the Last Planner System for Highway Construction Projects. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 31. **Anais**. Lille, 2023. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/2126>

ASLESEN, S.; TOMMELEIN, I. D. What “makes” the Last Planner? A Typology of Behavioral Patterns of Last Planners. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 24. **Anais**. Boston, 2016. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/1360>

BALLARD, G. Lookahead Planning: The Missing Link in Production Control. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 5. **Anais**. Gold Coast, 1997. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/17>

BELLAVER, G. *et al*. Implementing lookahead planning and digital tools to enable scalability and set of information in a multi-site lean implementation. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 30. **Anais**. Edmonton, 2022. Disponível em: < https://www.iglc.net/papers/details/2004>.

CERVERÓ-ROMERO, F. *et al*. Last Planner System and Lean Approach Process Experiences From Implementation in Mexico. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 21. **Anais**. Fortaleza, 2013. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/884>

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2021.

CHUA, D. K. H.; JUN, S. L.; HWEE, B. S. Integrated Production Scheduler for Construction Look-Ahead Planning. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 7. **Anais**. Berkeley, 1999. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/66>

CONTE, M. *et al*. Exploring the Use of Digital Visual Management for Last Planner System Implementation. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 30. **Anais**. Edmonton, 2022. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/1995>

DANIEL, E. *et al*. Empirical Study on the Influence of Procurement Methods on Last Planner® System Implementation. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 26. **Anais**. Chennai, 2018. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/1593>

DANIEL, E. I.; PASQUIRE, C.; DICKENS, G. Exploring the Implementation of the Last Planner® System Through IGLC Community: Twenty One Years of Experience. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 23. **Anais**. Perth, 2015. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/1189>

DAVE, B. *et al*. Opportunities for enhanced lean construction management using Internet of Things standards. **Automation in Construction**, v. 61, p. 86–97, jan. 2016. Disponível em: < https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0926580515002149>

DAVE, B.; BODDY, S.; KOSKELA, L. Challenges and Opportunities in Implementing Lean and BIM on a Infrastructure Project. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 21. **Anais**. Fortaleza, 2013. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/888>

DAVE, B.; SEPPÄNEN, O.; MODRICH, R. U. Modeling Information Flows Between Last Planner and Location Based Management System. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 24. **Anais**. Boston, 2016. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/1321>

DAVID, K. H. C.; SHEN, L. J. Constraint Modeling and Buffer Management With Integrated Production Scheduler. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 9. **Anais**. Singapore, 2001. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/134>

EBBS, P.; PASQUIRE, C. Make Ready Planning Using Flow Walks: A New Approach to Collaboratively Identifying Project Constraints. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 26. **Anais**. Chennai, 2018. Disponível em: < https://www.iglc.net/papers/details/1598>

ERAZO-RONDINEL, A. A.; VILA-COMUN, A.; ALVA, A. Application of the Last Planner® System in a Sports Infrastructure Project in Peru. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 28. **Anais**. Berkeley, 2020. Disponível em: < https://www.iglc.net/papers/details/1816>

ETGES, B. M. *et al*. Using BIM With the Last Planner® System to Improve Constraints Analysis. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 28. **Anais**. Berkeley, 2020. Disponível em: < https://www.iglc.net/papers/details/1793>

FIREMAN, M. *et al.* (2020). LEAN CONSTRUCTION NO BRASIL: Nível de maturidade das empresas em 2020. Julho de 2020. Disponível em: <https://www.climbgroup.com.br/diagnostico>

FIREMAN, M. *et al*. Last Planner System in the Owner's Perspective: Case Study in Onshore Wind Energy Projects. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 32. **Anais**... New Zealand, 2024. Disponível em: < https://www.iglc.net/papers/details/2297>

FORMOSO, C. T. *et al*. Developing a Flow-Based Planning and Control Approach for Linear Infrastructure Projects. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 30. **Anais**. Edmonton, 2022. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/2042>

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 1, p. 183–184, mar. 2014. Disponível em: < http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v23n1/v23n1a18.pdf>

GAO, S.; CHAN, T.-K.; HENDY, P. Adoption of the digitalised last planner system in infrastructure projects: an Australian case study. **Construction Innovation**, 29 set. 2023. Disponível em: < https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/CI-03-2023-0058/full/html>

GUPTA, A.; DEVKAR, G. Investigating Emergence of 'New Tasks' in Last Planner® System: Social Network Perspective of Planning Behaviours. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 31. **Anais**. Lille, 2023. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/2141>

HAMERSKI, D. C. *et al*. Production Planning and Control as-Imagined and as-Done: The Gap at the Look-Ahead Level. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 29. **Anais**. Lima, 2021. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/1923>

HAMERSKI, D. C. *et al*. The contributions of the Last Planner System to resilient performance in construction projects. Construction Management and Economics, v. 42, n. 4, p. 328-345, 2023. Disponível em: < https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01446193.2023.2262622>

HAMZEH, F.; BALLARD, G.; TOMMELEIN, I. D. Improving Construction Work Flow – The Connective Role of Lookahead Planning. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 16. **Anais**. Manchester, 2008. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/572>

HAMZEH, F.; BALLARD, G.; TOMMELEIN, I. D. Rethinking Lookahead Planning to Optimize Construction Workflow. **Lean Construction Journal**, v. 1, n. 1, p. 15-34, 2011. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Farook-Hamzeh/publication/242112250_Rethinking_Lookahead_Planning_to_Optimize_Construction_Workflow/links/0deec51d52c5dba37c000000/Rethinking-Lookahead-Planning-to-Optimize-Construction-Workflow.pdf>

HAMZEH, F. *et al*. Is Improvisation Compatible with Lookahead Planning? An Exploratory Study. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 20. **Anais**. San Diego, 2012. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/777>

HAMZEH, F.; ARIDI, O. Modeling the Last Planner System Metrics: A Case Study of an Aec Company. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 21. **Anais**. Fortaleza, 2013. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/907>

JACOBS, G. F. **review of lean construction conference proceedings and relationship to the Toyota production system framework**. 2010. 165f. Doctor of Philosophy, Colorado State University, Colorado, 2010. Disponível em: < https://mountainscholar.org/items/ac205495-be68-442e-9afa-ef3d677737d8 >

JANSSON, G.; VIKLUND, E.; LIDELÖW, H. Design management using knowledge innovation and visual planning. **Automation in Construction**, v. 72, p. 330–337, dez. 2016. Disponível em: < https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0926580516301947>

JAVANMARDI, A. *et al*. Constraint Removal and Work Plan Reliability: A Bridge Project Case Study. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 26. **Anais**. Chennai, 2018. Disponível em: < https://www.iglc.net/papers/details/1606>.

JOSHI, H. S. *et al*. Quantitative Framework for Measuring Effectiveness of Big Room. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 28. **Anais**. Berkeley, 2020. Disponível em: < https://www.iglc.net/papers/details/1829>.

JU, S. L.; CHUA, D. H. K.; HWEE, B. S. Distributed Scheduling With Integrated Production Scheduler. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 8. **Anais**. Brighton, 2000. Disponível em: < https://www.iglc.net/papers/details/122>.

KALSAAS, B. T.; SKAAR, J.; THORSTENSEN, R. T. Implementation of Last Planner in a Medium-Sized Construction Site. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 17. **Anais**. Taipei, 2009. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/648>.

KALSAAS, B. T.; GRINDHEIM, I.; LAEKNES, N. Integrated Planning vs. Last Planner System. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 22. **Anais**. Oslo, 2014. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/1034>.

KASSAB, O.; YOUNG, B.; LAEDRE, O. Implementation of Last Planner® System in an Infrastructure Project. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 28. **Anais**. Berkeley, 2020. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/1814>

KEMMER, S. *et al*. Implementing last planner in the context of social housing retrofit. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 24. **Anais**. Boston, 2016. Disponível em: < https://www.iglc.net/papers/details/1302>

KIM, Y.; JANG, J. Applying Organizational Hierarchical Constraint Analysis to Production Planning. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 14. **Anais**. Santiago, 2006. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/432>

LAGOS, C. I. *et al*. Methodology to Quantitatively Assess Collaboration in the Make-Ready Process. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 31. **Anais**. Lille, 2023. Disponível em: <https://iglc.net/Papers/Details/2128>.

LIM, C.; YU, J.; KIM, C. Implementing PPC in Korea'a construction industry. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 14. **Anais**. Santiago, 2006. Disponível em: <https://iglc.net/Papers/Details/436>

LIMENIH, Z. M.; DEMISSE, B. A.; HAILE, A. T. The Usefulness of Adopting the Last Planner System in the Construction Process of Addis Ababa Road Projects. **Advances in Civil Engineering**, v. 2022, p. 1–12, 26 fev. 2022. Disponível em:< https://www.hindawi.com/journals/ace/2022/7846593/>

MENDES JÚNIOR, R.; HEINECK, L. F. Towards Production Control on Multi-Story Building Construction Sites. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 7. **Anais**. Berkeley, 1999. Disponível em: <https://iglc.net/Papers/Details/78>

MOURA, L. M. *et al.*. Lean Construction Implementation in the Construction of an Airport Runway. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 32. **Anais**. Auckland, 2024. Disponível em: <https://iglc.net/Papers/Details/2299>

NESTEBY, Å. I. *et al*. Integration of BREEAM-NOR in Construction Projects: Utilizing the Last Planner System. **Energy Procedia**, v. 96, p. 100–111, set. 2016. Disponível em: < https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1876610216307494>

PAN, M. *et al*. Artificial Intelligence and Robotics for Prefabricated and Modular Construction: A Systematic Literature Review. **Journal of construction engineering and management**, v. 148, n. 9, 1 set. 2022. Disponível em: <https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0002324>

PIKAS, E. *et al*. Digital Last Planner System Whiteboard for Enabling Remote Collaborative Design Process Planning and Control. **Sustainability**, v. 14, n. 19, p. 12030, 23 set. 2022. Disponível em: < https://www.mdpi.com/2071-1050/14/19/12030>

POWER, W.; SINNOTT, D.; MULLIN, A.. **Improving commissioning and qualification delivery using last planner® system**. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 28. **Anais**. Berkeley, 2020. Disponível em: <https://iglc.net/Papers/Details/1761>.

POWER, W. *et al*. An Evaluation of the Lookahead Planning Function in Last Planner® System. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 31. **Anais**. Lille, 2023. Disponível em: <https://iglc.net/Papers/Details/2149>.

SAMUDIO, M.; ALVES, T. Look-Ahead Planning: Reducing Variation to Work Flow on Projects Laden with Change. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 20. **Anais**. San Diego, 2012. Disponível em: < https://iglc.net/Papers/Details/835>

SBITI, M. *et al*. Toward BIM and LPS Data Integration for Lean Site Project Management: A State-of-the-Art Review and Recommendations. **Buildings**, v. 11, n. 5, p. 196, 7 maio 2021. Disponível em: < https://www.mdpi.com/2075-5309/11/5/196>

SEPPÄNEN, O.; BALLARD, G.; PESONEN, S. The Combination of Last Planner System and Location-Based Management System. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 18. **Anais**. Haifa, 2010. Disponível em: < https://www.iglc.net/papers/details/700>

SOMAN, R. K. Modelling construction scheduling constraints using Shapes Constraint Language (SHACL). In: EUROPEAN CONFERENCE ON COMPUTING IN CONSTRUCTION. **Anais**. Chania, 2019. Disponível em: <https://ec-3.org/publications/conference/paper/?id=EC32019_170>

SOMAN, R. K.; MOLINA-SOLANA, M.; WHYTE, J. K. Linked-Data based Constraint-Checking (LDCC) to support look-ahead planning in construction. **Automation in Construction**, v. 120, p. 103369, dez. 2020. Disponível em: < https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0926580520309493>

SOMAN, R. K.; MOLINA-SOLANA, M. Automating look-ahead schedule generation for construction using linked-data based constraint checking and reinforcement learning. **Automation in Construction**, v. 134, p. 104069, fev. 2022. Disponivel em: < https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0926580521005203>

TAYEH, B. A. et al. Techniques and benefits of implementing the last planner system in the Gaza Strip construction industry. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 26, n. 7, p. 1424–1436, 18 jun. 2019. Disponível em: < https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ECAM-01-2018-0039/full/html>

TOLEDO, M. *et al*. Using 4D Models for Tracking Project Progress and Visualizing the Owner´s Constraints in Fast-Track Retail Renovation Projects. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC), 22. **Anais**. Oslo, 2014. Disponível em: <https://www.iglc.net/Papers/Details/1085>

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. **Anais**. Boston, 2016. Disponível em: <https://www.iglc.net/Papers/Details/1291>

UTOMO DWI HATMOKO, J. *et al*. Are Indonesia contractors ready to implement last planner system? – an early investigation. In: MATEC Web of Conferences, 4. **Anais**. Solo Baru, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201819506012>

VELASQUEZ, D.; CARHUAMACA, S.; FARJE, J. Risks management model integrating the Analysis mode and failure effects within the Last Planner System to improve the time of real estate construction projects. In: Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONIITI), 7. **Anais**.. Bogotá, 2021. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9619752>