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.v21i1.8958

Personalização de apartamentos e sua influência no planejamento da construção: Estudo de caso em edifício de alto padrão

Apartment customization and its influence on construction planning: a case study in a high-end residential building

Vitor Gazaro Martello
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) | Porto Alegre | Brasil | vitormartello@gmail.com
Guilherme Luiz Canzian Marion
UFRGS | Porto Alegre | Brasil | canzianguilherme@gmail.com
Lais Zucchetti
UFRGS | Porto Alegre | Brasil | 00175431@ufrgs.br

Resumo

A personalização de apartamentos tem sido adotada como estratégia de geração de valor no mercado imobiliário, especialmente em empreendimentos de alto padrão. No entanto, essa prática introduz variabilidade no sistema produtivo, podendo comprometer o planejamento e controle da produção. Este trabalho analisa quantitativamente os impactos da personalização no cronograma de um edifício residencial de alto padrão. Foi realizado um estudo de caso com base na comparação entre planejamento inicial e realizado, utilizando o desvio de prazo como métrica. Foram analisadas as disciplinas com maior ocorrência de personalização, sendo elas: instalações elétricas, hidráulicas, climatização e drywall. Os resultados indicam desvio acumulado de 14,1% no avanço físico e atrasos superiores a 100 dias na disciplina de instalações. Verificou-se que a disciplina mais atrasada em cada pavimento atua como caminho crítico local, condicionando a liberação das frentes de serviço. Conclui-se que a personalização distancia o ponto de desacoplamento do pedido do cliente real do ideal, comprometendo o fluxo produtivo.

Palavras-chave: Personalização. Planejamento. Desvio de prazo. Lean Construction.

Abstract

Apartment personalization has been adopted as a value-adding strategy in the real estate market, especially in high-end developments. However, this practice introduces variability into the production system, potentially compromising planning and production control. This study quantitatively analyzes the impacts of personalization on the construction schedule of a residential building. A case study was conducted based on the comparison between baseline planning and actual execution, using schedule deviation as the main metric. Electrical, hydraulic, HVAC, and drywall systems were analyzed. The results indicate a cumulative deviation of 14.1% in physical progress and delays exceeding 100 days in installation activities. It is concluded that personalization widens the gap between the ideal and the real customer order decoupling points, compromising workflow.

Keywords: Customization. Planning. Schedule deviation. Lean Construction.

DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v21i1.8958

INTRODUÇÃO

A crescente competitividade do mercado imobiliário, associada ao aumento do nível de exigência dos consumidores, tem impulsionado construtoras a adotar estratégias de diferenciação por meio da personalização de unidades habitacionais como forma de agregar valor ao produto final [1]. Em empreendimentos de alto padrão, essa prática tornou-se um diferencial competitivo relevante, permitindo a adaptação do imóvel às preferências individuais dos clientes e ampliando a percepção de exclusividade. Segundo Oliveira [2] a personalização constitui uma estratégia de diferenciação que busca atender às necessidades específicas dos clientes, aumentando o valor percebido do empreendimento. Entretanto, a introdução de opções de personalização na construção habitacional representa uma mudança significativa na lógica tradicional de produção, historicamente baseada na padronização e repetitividade que favorecem a previsibilidade e a eficiência operacional [3].

Nesse contexto, a personalização aumenta a variabilidade no planejamento e controle da produção (PCP) e evidencia a necessidade de uma compensação entre a flexibilidade comercial e a estabilidade produtiva. Sob a ótica da construção enxuta, essa variabilidade pode ser interpretada como uma fonte de perdas, especialmente relacionadas à espera, à descontinuidade do fluxo e à necessidade de retrabalho. A teoria da Transformação-Fluxo-Valor [4] estabelece que a gestão deve assegurar que o produto gere valor ao satisfazer os requisitos dos clientes sem comprometer a estabilidade do fluxo. Como observa Schramm et al. [5], a maioria dos sistemas produtivos não foi desenhada para absorver tais flutuações, o que leva a perdas de eficiência quando a customização não é integrada ao PCP.

O ponto de desacoplamento do pedido do cliente (*Customer Order Decoupling Point*, CODP) define o limite entre as etapas do processo baseadas em previsão e aquelas orientadas pelas necessidades específicas dos clientes [6]. No contexto deste estudo, a personalização corresponde às alterações de projeto solicitadas pelos clientes antes da entrega da unidade habitacional, envolvendo modificações em instalações prediais, vedação interna e outros elementos construtivos. No empreendimento analisado, essas solicitações não estavam restritas a um conjunto previamente definido de opções, sendo aceitas sempre que tecnicamente viáveis. Essa característica amplia a variabilidade do sistema produtivo e aumenta a necessidade de coordenação entre os setores comercial, de desenvolvimento de projetos e de planejamento e controle da produção. Além disso, a oferta de um produto personalizado requer maior colaboração entre os setores comerciais, de engenharia da obra e empresas subcontratadas [7].

Nesse sentido, o PCP assume papel estratégico. Sistemas como o *Last Planner System* (LPS) buscam aumentar a confiabilidade por meio da liberação de tarefas livres de restrições, a chamada "blindagem da produção" [8]. No entanto, quando as definições de personalização são introduzidas após a definição do CODP ideal, o PCP tem menor capacidade de proteger a execução da variabilidade. Diante desse cenário, este

trabalho tem como objetivo principal analisar quantitativamente os impactos da personalização de apartamentos no PCP de um edifício residencial, com foco nos desvios de prazo (DP) associados às atividades de instalações e sistema de vedação vertical interna. Um objetivo secundário é demonstrar empiricamente como o CODP real se distancia do CODP ideal com a introdução da personalização.

MÉTODO

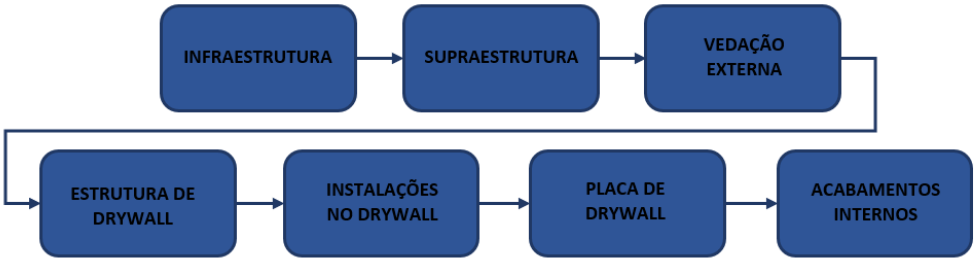
DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A pesquisa foi conduzida por meio de um estudo de caso [9] em um edifício residencial de alto padrão localizado no estado do Rio Grande do Sul construído entre maio de 2023 e março de 2026. O empreendimento é composto por 20 pavimentos e 29 unidades habitacionais, das quais 16 (55%) foram submetidas a algum tipo de personalização. Esse contexto caracteriza a personalização como um fenômeno recorrente e não pontual, justificando sua análise sob a perspectiva do desempenho do sistema produtivo.

O recorte temporal da pesquisa compreende o período entre o término da supraestrutura (mês 16) e o fechamento das paredes em drywall (mês 27), abrangendo as etapas de instalações prediais e vedação interna. A escolha dessas atividades fundamenta-se por conta de suas elevadas interdependências, bem como à recorrência de alterações de projeto decorrentes da personalização. Além disso, a atividade de fechamento das paredes de drywall representa um marco físico de consolidação das definições técnicas, a partir do qual alterações implicam custos de retrabalho.

Para a adequada compreensão das análises desenvolvidas neste estudo, faz-se necessário explicitar o fluxo produtivo padrão adotado no empreendimento, especialmente no que se refere às etapas que compõem o ciclo de execução entre a supraestrutura e os acabamentos internos. De forma geral, o processo construtivo segue uma sequência lógica de atividades interdependentes, na qual cada etapa estabelece as condições necessárias para o início da etapa subsequente. A Figura 1 apresenta o fluxograma simplificado dessas etapas, representando o encadeamento ideal adotado como referência para a análise dos DPs observados ao longo da execução da obra, desde a etapa de infraestrutura até a execução dos acabamentos internos.

Figura 1: Fluxograma ideal das etapas produtivas



Fonte: os autores.

COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Os dados utilizados na análise são provenientes de fontes secundárias da obra, incluindo dois planejamentos elaborados no software MS Project (um no início do período analisado e um no final), um relatório de avanço físico ao término das atividades analisadas, curvas de evolução (Curva S) e 16 contratos de venda de personalizações. Foram comparadas a linha de base inicial, definida antes da consolidação das personalizações, e as reprogramações subsequentes, permitindo identificar os DPs ocorridos ao longo da execução. O DP é definido como a diferença entre a data real de conclusão da atividade e a data planejada na linha de base em dias corridos.

A análise concentrou-se nas disciplinas com maior incidência de personalização, identificadas a partir dos registros da obra: instalações elétricas, instalações hidráulicas e, sistemas de climatização e vedação vertical interna em drywall. Essas atividades foram selecionadas por apresentarem elevada frequência de alterações conforme destacado em amarelo na Figura 2. Embora tenham sido registradas personalizações em outras disciplinas, como supraestrutura, alvenaria, ventilação mecânica, esquadrias e revestimentos finais, sua ocorrência foi menos representativa no empreendimento. Destaca-se que as personalizações na disciplina de supraestrutura, observadas nos apartamentos 1601, 1701, 1801 e 1901, consistiram na execução de passagens em vigas estruturais durante a concretagem, conforme solicitação dos clientes.

Figura 2: Apartamentos personalizados *versus* disciplinas personalizadas.

Unidade	302	602	901	902	1001	1002	1101	1102	1201	1202	1301	1401	1601	1701	1801	1901/2001
Supraestrutura													x	x	x	x
Alvenaria/Revestimento de Argamassa		x		x		x	x	x	x	x			x	x	x	
Churrasqueira										x				x		x
Ventilação Mecânica	x			x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	
Gás				x								x	x	x	x	x
Hidráulica	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
Elétrica	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Climatização	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	
Automação														x		
Luminotécnico														x		
Drywall Parede	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Drywall Forro	x			x	x					x	x			x	x	
Cerâmica	x	x		x	x	x							x	x	x	
Revestimento Pétreo	x	x			x		x							x	x	
Metais	x	x			x									x	x	
Piso Aquecido			x				x	x	x	x			x	x		

x	Unidade com personalização na disciplina
x	Destaque para disciplinas analisadas no estudo

Fonte: os autores.

Para avaliar o impacto das instalações sobre a execução do drywall, adotou-se como critério o maior DP entre as três disciplinas de instalações (hidráulica, elétrica e climatização) em cada pavimento. Essa escolha fundamenta-se na lógica de precedência do processo construtivo: a execução do drywall depende da conclusão de todas as instalações internas, de modo que a disciplina com maior atraso atua como restrição dominante, definindo a data real de liberação da frente de serviço.

Dessa forma, o DP atribuído às instalações em cada pavimento foi representado pelo valor máximo entre os atrasos das disciplinas analisadas, permitindo identificar o caminho crítico local do processo produtivo. A comparação entre os DPs das

instalações e da vedação vertical interna possibilitou avaliar a origem dos atrasos e compreender a propagação da variabilidade ao longo da execução.

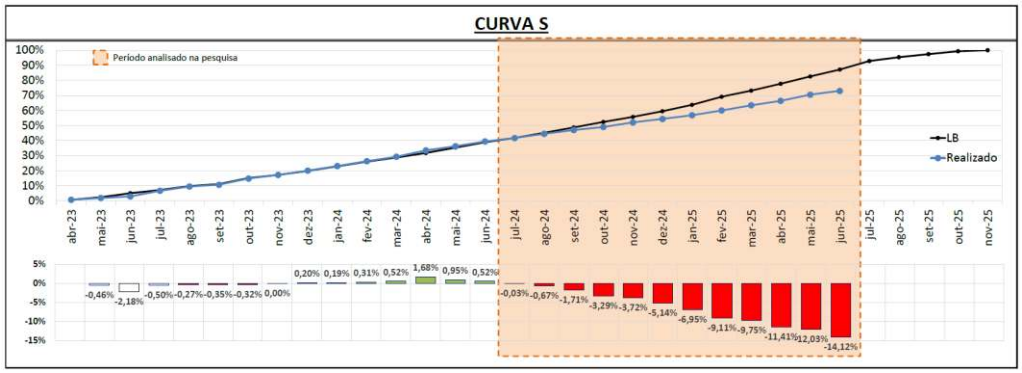
Para avaliar a compatibilidade entre o CODP ideal e o CODP real, foi realizada uma análise comparativa entre a data de assinatura dos contratos de personalização e o ciclo das atividades críticas afetadas pelas alterações de projeto. O CODP real corresponde à data efetiva de assinatura do contrato de personalização pelo cliente, enquanto o CODP ideal foi definido com base no lead time necessário para desenvolvimento, revisão e liberação dos projetos personalizados para execução em obra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

DESCRIÇÃO DOS DESVIOS DE PRAZO

A análise do avanço físico do empreendimento evidencia um descolamento significativo entre o planejamento inicial e a execução real ao longo do período analisado. Conforme os dados de fechamento físico-financeiro (Figura 3), a linha de base indicava um avanço acumulado de 87,1%, enquanto o avanço real registrado foi de 73%, resultando em um DP de 14,1% no mês 27 da obra (junho de 2025).

Figura 3: Evolução do avanço físico acumulado: planejado *versus* realizado (Curva S)

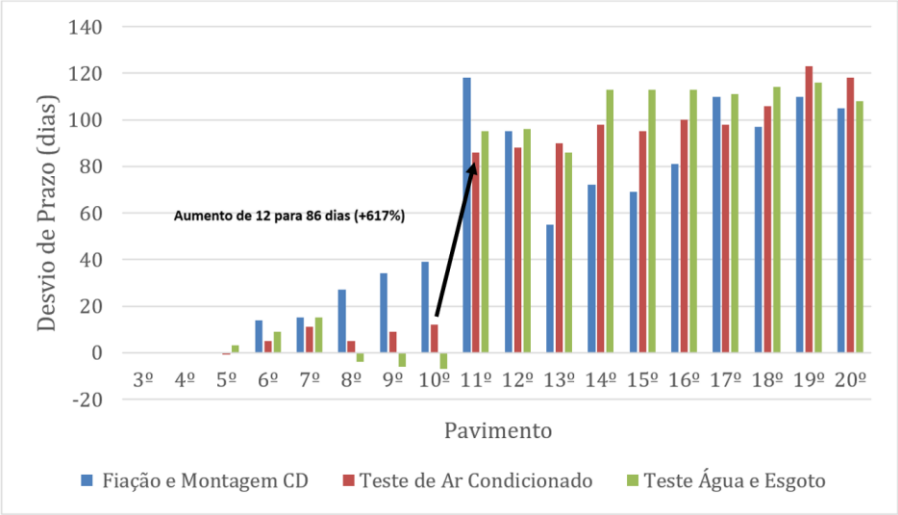


Fonte: empresa construtora.

Diferentemente da fase estrutural, caracterizada por alta repetitividade e estabilidade produtiva, a fase de instalações e vedação vertical interna apresentou aumento do tempo de ciclo, decorrente da necessidade de compatibilização de projetos. Esse cenário indica que o ritmo de execução deixou de ser condicionado exclusivamente pela capacidade produtiva das equipes e passou a depender da disponibilidade e maturidade das informações de personalizações.

A investigação das atividades predecessoras ao fechamento das paredes de drywall revela que os principais atrasos estão concentrados nas disciplinas de instalações prediais (Figura 4). Embora essas três disciplinas não possuam dependência entre si, todas constituem pré-requisitos obrigatórios para a liberação da frente de serviço da vedação vertical interna de drywall.

Figura 4: DP das Atividades de Instalações Predecessoras à Placa de Drywall



Fonte: os autores.

Os resultados indicam que, até aproximadamente o décimo pavimento, os DPs possuem um comportamento homogêneo sugerindo estabilidade do sistema produtivo, conforme destacado na Figura 4. A partir desse ponto, entretanto, observa-se uma mudança significativa no comportamento dos atrasos. Esse aumento está associado ao acúmulo das alterações de personalização incorporadas ao longo da execução, que passaram a demandar revisões de projetos, reprogramações das frentes de trabalho e retrabalhos. Como consequência, a variabilidade introduzida pelas personalizações deixou de afetar apenas as unidades modificadas e passou a propagar-se entre atividades interdependentes, comprometendo progressivamente a continuidade do fluxo produtivo. Na atividade de climatização, o DP aumenta de 12 dias no 10º pavimento para 86 dias no 11º pavimento, representando um crescimento de 617%. Comportamento semelhante é observado nas demais disciplinas, evidenciando a perda de estabilidade do fluxo produtivo nos pavimentos superiores, com atrasos superiores a 100 dias, especialmente na disciplina hidráulica.

A análise comparativa entre os DPs das instalações e da vedação vertical interna indica que a maior parcela do atraso observada na execução do drywall não é gerada pela sua própria execução, mas sim herdada das atividades predecessoras. Nos pavimentos iniciais, o atraso da atividade de drywall é praticamente inexistente, enquanto nos pavimentos superiores observa-se um aumento do DP, associado a fatores operacionais, como retrabalho, desmobilização de equipes e interferências logísticas. A perda de continuidade do fluxo produtivo decorre da incorporação tardia das definições de personalização ao processo executivo. À medida que novas informações são disponibilizadas durante a execução das atividades, tornam-se necessárias adaptações nos projetos e reprogramações das equipes, comprometendo a estabilidade do fluxo de produção.

Os resultados demonstram que a principal origem dos atrasos não está na personalização em si, mas na incorporação tardia das informações necessárias à sua execução. À medida que as definições de personalização eram consolidadas durante o

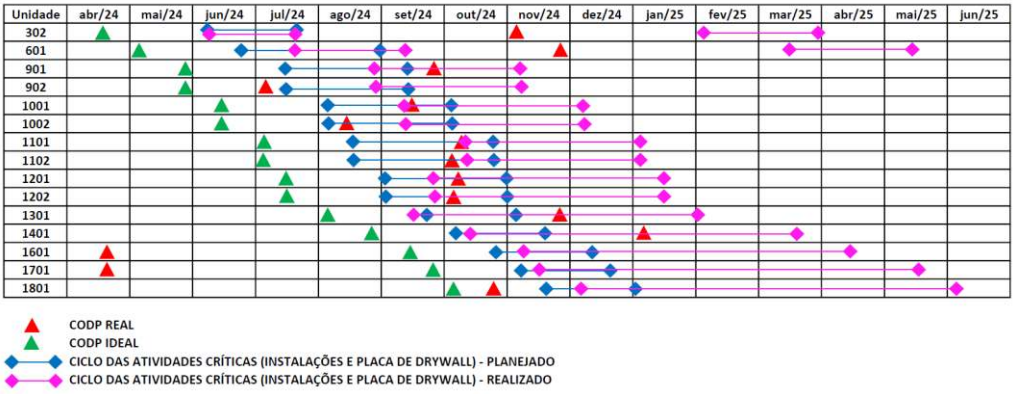
avanço da obra, tornavam-se necessárias revisões de projeto, reprogramações das frentes de trabalho e adequações em serviços já iniciados. Como consequência, as atividades de instalações passaram a concentrar a maior parcela dos desvios de prazo, enquanto a vedação vertical em drywall atuou predominantemente como etapa receptora da variabilidade acumulada no sistema produtivo. Esse comportamento evidencia que o atraso decorre da perda de estabilidade do fluxo de informações e da consequente propagação dos impactos operacionais entre atividades interdependentes.

CODP IDEAL *VESUS* REAL

A partir dos registros do empreendimento, verificou-se que o processo de elaboração e compatibilização dos projetos personalizados demandava entre 30 e 45 dias após a assinatura do contrato. Dessa forma, adotou-se como critério para o CODP ideal a necessidade de consolidação das definições dos clientes pelo menos 45 dias antes do início das atividades críticas, garantindo que os projetos estivessem disponíveis antes do avanço das instalações prediais. A Figura 6 apresenta, para cada unidade analisada, o período de execução das atividades críticas de instalações e vedação interna e o posicionamento do CODP real e do CODP ideal.

Observou-se que, em algumas unidades (1301, 1401,1601 e 1701), as atividades foram iniciadas dentro do prazo planejado ou com um pequeno DP, uma vez que parte das definições de instalações já estava disponível no momento da liberação da frente de serviço. Contudo, a ausência de informações complementares e a liberação tardia dos projetos executivos decorrentes do deslocamento do CODP comprometeram a continuidade da execução, impedindo a conclusão das atividades dentro do prazo previsto. Esse comportamento evidencia que o impacto de não se respeitar o CODP ideal não se restringe ao início das atividades, mas afeta também a estabilidade e a continuidade do fluxo produtivo ao longo da execução.

Figura 5: Comparação entre o posicionamento dos CODP real e ideal e ciclos das atividades críticas planejados e realizados para cada apartamento personalizado.



Fonte: os autores.

Destacam-se ainda as unidades 302 e 601, nas quais as definições de personalização ocorreram após a execução do pavimento conforme o padrão originalmente previsto pela construtora. Nesses casos, tornou-se necessária a mobilização de uma frente de

trabalho paralela para realização de retrabalhos e adequações das instalações e elementos internos já executados. Essa condição intensificou as interferências operacionais no canteiro, aumentou a fragmentação das equipes e comprometeu ainda mais a continuidade do fluxo produtivo.

Os resultados demonstram que em 87,5% das unidades analisadas, o CODP real ocorreu após o CODP ideal e, em diversos casos, já durante o ciclo das atividades críticas. Esse comportamento evidencia que as definições de personalização foram introduzidas em etapas já em execução, comprometendo a estabilidade do fluxo produtivo e aumentando a necessidade de reprogramações, interferências operacionais e retrabalho.

Destacam-se os apartamentos 302, 602 e 1401, nos quais a assinatura dos contratos ocorreu após o início planejado das atividades críticas, evidenciando um elevado deslocamento do CODP real para jusante do fluxo produtivo. Em contrapartida, apenas 12,5% das unidades (1601 e 1701) apresentaram compatibilidade entre o momento de definição das personalizações e a janela temporal necessária para absorção das alterações sem impacto significativo na execução.

DISCUSSÃO

Os resultados indicam que na maioria dos apartamentos, o CODP real se encontrava em descompasso com o CODP ideal, o que aumentou a variabilidade de serviços que já estavam em execução. Ou seja, a personalização de apartamentos, embora represente uma importante estratégia de agregação de valor e diferenciação competitiva no mercado imobiliário [1], também contribui para elevar a variabilidade no sistema produtivo quando inserida após o CODP ideal. Logo, a geração de valor ao cliente deve ocorrer sem comprometer a estabilidade do fluxo produtivo. No entanto, os resultados deste estudo demonstram que a ausência de alinhamento entre a flexibilidade comercial e o PCP compromete diretamente a confiabilidade do cronograma e a continuidade das frentes de trabalho. Sob a perspectiva da construção enxuta, os achados corroboram a proposição de Koskela [4] de que a geração de valor ao cliente deve ocorrer simultaneamente à preservação da estabilidade do fluxo produtivo.

A análise quantitativa demonstrou que os DPs ocorreram de forma progressiva e cumulativa ao longo dos pavimentos, evidenciando a propagação da variabilidade entre atividades interdependentes. O empreendimento apresentou desvio acumulado de 14,1% no avanço físico em relação à linha de base, além de atrasos superiores a 100 dias nas atividades de instalações prediais. Esses resultados indicam que o sistema produtivo analisado não foi concebido para absorver elevados níveis de personalização sem perda de eficiência operacional conforme apontado por Schramm et al. [5].

Os resultados também evidenciaram que a principal origem dos atrasos se concentrou nas atividades de instalações prediais, enquanto a vedação em drywall atuou predominantemente como etapa receptora da variabilidade acumulada no sistema

produtivo. A utilização do maior DP entre elétrica, hidráulica e climatização permitiu identificar quantitativamente o caminho crítico local em cada pavimento, demonstrando que a disciplina mais atrasada condicionava diretamente a liberação das frentes subsequentes. Esse comportamento converge com os princípios do LPS discutidos por Ballard e Howell [8], especialmente no que se refere à necessidade de liberação de tarefas livres de restrições para assegurar confiabilidade ao planejamento de curto prazo.

A análise comparativa entre o momento de assinatura dos contratos de personalização e o ciclo das atividades críticas permitiu identificar um deslocamento significativo do CODP real para jusante do fluxo produtivo. No caso estudado, verificou-se que, em grande parte das unidades, as definições de personalização ocorreram após o início das instalações prediais ou mesmo durante a execução das atividades críticas, comprometendo a estabilidade do sistema produtivo.

CONCLUSÃO

Este estudo analisou quantitativamente os impactos da personalização de apartamentos no planejamento e controle da produção de um edifício residencial de alto padrão, com foco nos desvios de prazo das atividades de instalações prediais e vedação interna. Os resultados demonstraram que a introdução tardia de personalizações comprometeu a estabilidade do fluxo produtivo, resultando em desvio acumulado de 14,1% no avanço físico da obra e atrasos superiores a 100 dias nas instalações. Verificou-se ainda que a variabilidade introduzida pelas alterações de escopo se propagou entre atividades interdependentes, reduzindo a confiabilidade do planejamento, e que, em 87,5% das unidades analisadas, o CODP real ocorreu após o momento adequado para absorção das personalizações sem impactos significativos na execução.

Os resultados também permitiram demonstrar empiricamente como o deslocamento do CODP real para jusante do fluxo produtivo contribui para a ampliação de perdas associadas à espera, retrabalho e descontinuidade das frentes de serviço. Nesse sentido, o estudo reforça a importância da integração entre os processos de comercialização, desenvolvimento de projetos e PCP para viabilizar a personalização sem comprometer a estabilidade operacional do empreendimento.
Como limitação da pesquisa, destaca-se a realização de um único estudo de caso em empreendimento residencial de alto padrão, o que restringe a generalização dos resultados para outros contextos produtivos. Além disso, a análise concentrou-se predominantemente nos impactos relacionados ao prazo, não abrangendo indicadores econômicos, produtividade de equipes ou impactos financeiros decorrentes do retrabalho e das reprogramações.

Como oportunidade para estudos futuros, recomenda-se investigar estratégias de gestão capazes de reduzir os impactos da variabilidade decorrente da personalização, incluindo mecanismos de integração entre os setores comercial e de produção,

utilização de ferramentas digitais para compatibilização de projetos e aplicação de sistemas colaborativos de planejamento. Também se sugere ampliar a análise para diferentes tipologias de empreendimentos e níveis de customização, permitindo avaliar a influência dessas variáveis sobre o desempenho do sistema produtivo.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Em conformidade com a Portaria CNPq nº 2.664/2026, foram utilizadas ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (IAG) como apoio ao desenvolvimento do trabalho. ChatGPT foi empregado como ferramenta auxiliar para revisão textual e aprimoramento da redação acadêmica. NotebookLM foi utilizado como suporte à organização da literatura e síntese de informações contidas nas referências e materiais analisados. Todas as decisões metodológicas, análises, interpretações de resultados e conclusões apresentadas neste trabalho foram realizadas pelos autores, que assumem integral responsabilidade pelo conteúdo da pesquisa.

REFERÊNCIAS

[1] BRANDÃO, D. Q.; HEINECK, L. F. M. Estratégias de flexibilização de projetos residenciais iniciadas na década de 1990 no Brasil: tão-somente um recurso mercadológico? **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 7, n. 4, p. 59-75, out./dez. 2007.

[2] OLIVEIRA, Bruno Barbosa de; CIRINO, Miguel Adriano Gonçalves. Estudo de caso de personalização de unidades habitacionais em empreendimento imobiliário residencial multifamiliar na Cidade de Fortaleza, Estado do Ceará, Brasil. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 13, n. 9, e11713946925, 2024. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v13i9.46925.

[3] BARLOW, J. et al. Choice and delivery in housebuilding: lessons from Japan for UK housebuilders. **Building Research & Information**, London, v. 31, n. 2, p. 134-145, 2003. DOI:10.1080/09613210302003

[4] KOSKELA, L. **An exploration towards a production theory and its application to construction.** Espoo: VTT Technical Research Centre of Finland, 2000. (VTT Publications 408).

[5] SCHRAMM, F. K. et al. Redesigning the production system to increase flexibility in house building projects. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 17., 2009, Taipei. **Proceedings [...]** Taipei: IGLC, 2009. p. 347-358.

[6] RUDBERG, M.; WIKNER, J. Mass customization in terms of the customer order decoupling point. **Production Planning & Control**, London, v. 15, n. 4, p. 445-458, 2004. DOI: 10.1080/0953728042000238764

[7] MARION, G. L. C.; VIANA, D. D.; FONSECA, M. O. da; BALDAUF, A. S. F. Interações entre o processo de desenvolvimento do produto e o planejamento e controle da produção na construção. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 14., 2025. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2025. DOI: 10.46421/sibragec.v14i.6499

[8] BALLARD, G.; HOWELL, G. Shielding production: Essential step in production control. **Journal of Construction Engineering and management**, v. 124, n. 1, p. 11-17, 1998. DOI:10.1061/(ASCE)0733-9364(1998)124:1(11)

[9] YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.