
**ÍNDICE DE RETRABALHO NA EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO
EM UNIDADES HABITACIONAIS DE BAIXO PADRÃO**

**REWORK RATE IN SUBSTANDARD HOUSING UNITS IN THE EXECUTION OF
CERAMIC FLOOR AND WALL COATING**

Jan Lincoln Lugli¹

Vitor Carvalho Ferreira¹

Diego Lima Chechin Camacho Arrebola²

RESUMO

A transição dos princípios do Fordismo para o Lean Construction na indústria da construção civil no Brasil, destaca a crescente demanda por habitação e infraestrutura no país e a necessidade de implementar estratégias de produção em massa para atender a essa demanda. O estudo foca na identificação e análise de retrabalho durante a execução de revestimentos cerâmicos em um condomínio habitacional de baixo padrão. Os resultados obtidos revelam que a planicidade e a aderência das peças são os problemas mais recorrentes durante a execução. A pesquisa ainda demonstra a importância de identificar as causas desses problemas e implementar soluções, como treinamentos e reuniões, para reduzir o retrabalho, diminuir os custos adicionais e antecipar o prazo de entrega da obra. O estudo de caso baseado em observações em campo e forneceu informações detalhadas sobre as não conformidades encontradas na execução dos revestimentos cerâmicos, evidenciando a necessidade de aprimorar o controle de qualidade e a execução de obras sem comprometer a qualidade e a segurança das construções. Por fim, o trabalho ressalta a importância da transição para estratégias de produção mais eficientes na construção civil, considerando o impacto positivo na economia e a redução do déficit habitacional no Brasil.

73

Palavras-chave: Lean Construction; desperdício.

ABSTRACT

The transition from the principles of Fordism to Lean Construction in the construction industry in Brazil highlights the growing demand for housing and infrastructure in the country and the need to implement mass production strategies to meet this demand. The study focuses on the identification and analysis of rework during the execution of ceramic coatings in a low-standard housing condominium. The results obtained reveal that the flatness and adhesion of the parts are the most common problems during execution. The research also demonstrates the importance of identifying the causes of these problems and implementing solutions, such as training and meetings, to reduce rework, reduce additional costs and bring forward the delivery time of the work. The case study was based on field observations and provided detailed information about the non-conformities found in the execution of ceramic tiles, highlighting the

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Filadélfia - UniFil

² Docente dos cursos de Engenharias do Centro Universitário Filadélfia – UniFil

need to improve quality control and the execution of works without compromising the quality and safety of constructions. Finally, the work highlights the importance of transitioning to more efficient production strategies in construction, considering the positive impact on the economy and the reduction of the housing deficit in Brazil.

Keywords: Lean Construction; waste.

1 INTRODUÇÃO

A estratégia de produção foi solução para atender à crescente demanda do período pós segunda revolução industrial, Henry Ford, baseando-se no modelo de Frederick Taylor, deu origem ao sistema de produção em massa, conhecido como "Fordismo". Esse modelo possui como base dois princípios: a superprodução e a divisão do trabalho. Esses conceitos foram introduzidos, originalmente, no início do século XX, à produção de automóveis da Ford. Nele, a linha de montagem era dividida em várias etapas, sendo cada trabalhador responsável por uma tarefa específica. Através disso, a Ford conseguiu produzir carros mais rapidamente a um preço mais acessível. No entanto, os princípios do Fordismo não se limitaram somente à produção de automóveis, mas também influenciaram a organização do trabalho em diversas indústrias e setores, até os dias atuais.

Um estudo recente desenvolvido pela Fundação Getúlio Vargas, a pedido da Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (Abrainc), constatou que, até o ano de 2030, o Brasil terá um déficit habitacional estimado de 30,7 milhões, considerando o crescimento médio de 3% ao ano na formação de famílias. Como estratégia a esse crescente aumento de demanda por habitação e infraestrutura, construtoras nacionais vêm aderindo ao modelo de produção em massa, buscando entregar unidades de moradia a um preço acessível em um curto período de tempo.

A efetiva implementação dessa estratégia, no entanto, ainda enfrenta desafios. A falta de padronização de componentes e processos construtivos e a necessidade de adaptação constante a diferentes situações no local da obra são alguns deles, colocando em evidência a importância de um bom planejamento, tanto na fase de projeto como na fase de execução, a fim de diminuir fatores de desperdícios.

Ohno (1978) definiu desperdício como "atividades que adicionam custo, mas não agregam valor ao produto final." Em seu livro, "Complete Analysis of Waste" (1978), caracterizou sete desperdícios relacionados à produção, sendo eles: produção em excesso;

espera; transporte; estoque; movimentação e produção de peças defeituosas (retrabalho). Esses princípios foram usados como base, no final da década de 70, para a criação do Sistema de Produção Toyota (Toyotismo), prevalecendo o modelo de Ford, estratégia vigente até então.

O Toyotismo ou, produção enxuta “lean production”, visava aprimorar a produção industrial, tornando-a mais eficiente e flexível, eliminando desperdícios e reduzindo custos. Sua principal mudança com relação ao sistema de produção anterior está na cadeia de produção. No Toyotismo, além da produção ocorrer sob a demanda do consumidor, o trabalho se dá em equipe e todo o processo tem qualidade assegurada, buscando constante melhorias e minimizando desperdícios.

Embora Ohno (1978) tenha desenvolvido essa estratégia de produção em contraproposta à produção em massa e, visando a produção de veículos, o sistema em questão foi, posteriormente, adotado por diversos setores da economia.

O setor da construção civil, necessitou de algumas mudanças nas propostas originais do modelo do Sistema de Produção Toyota. Segundo Koskela (2013), a produção em excesso, como principal desperdício, não pode ser justificada. O autor ainda faz ponderações sobre a fase de projeto, onde podem haver aspectos não abrangidos pelos desperdícios propostos por Ohno (1978). O transporte é outro fator a ser adaptado, tendo em vista que na manufatura podem ocorrer 3 tipos: do recurso ao local de produção, do produto interno inacabado e do produto finalizado ao consumidor. Já na construção civil, apenas 1 tipo de transporte ocorre dos recursos ao local de produção.

Através das adaptações propostas por Koskela, em 1992 foi introduzido, à Construção Civil, o "Lean Construction". Os princípios da filosofia Lean são aplicados na gestão do fluxo de trabalho, na redução de desperdícios e na melhoria contínua dos processos. Isso inclui, por exemplo, a adoção de práticas como o "Just in Time", a "gestão visual" e a "produção puxada". Com a adoção dos princípios do Lean Construction, empresas podem melhorar a eficiência e a qualidade da construção, reduzir os custos, prazos de entrega, além de proporcionar maior satisfação do cliente.

A efetiva implantação da estratégia Lean, no entanto, enfrenta desafios no cenário atual. Desperdícios de retrabalho são evidenciados, pois além de gerarem outros desperdícios, adicionam elevado custo ao valor da obra. De acordo com um relatório de 2017, do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusCon-SP), a baixa qualidade da construção é responsável por até 50% dos custos adicionais nos projetos.

O presente artigo tem como objetivo desenvolver uma pesquisa quali-quantitativa, evidenciando desperdícios de retrabalho ocorridos durante a fase de acabamentos de um condomínio habitacional de baixo padrão, possibilitando o aprimoramento do controle de qualidade e execução de obras de caráter similar.

A partir da análise dos dados coletados, é possível mensurar a ocorrência e apresentar as respectivas causas de retrabalho na etapa da execução de revestimento cerâmicos e pintura, possibilitando a análise de erros mais incidentes, suas causas e soluções, diminuindo custos adicionais gerados por esse desperdício.

A construção civil possui um papel significativo no desenvolvimento do quadro econômico e social do país. Segundo pesquisa do IBGE (2022), o produto interno bruto (PIB) desse setor aumentou 9,7%, em 2021, representando o setor mais influente da indústria naquele ano.

Além disso, a construção civil é responsável por uma parcela significativa dos investimentos no país, principalmente por meio de programas governamentais de infraestrutura. O crescimento de 6,9% do setor, em 2022, a retomada do programa "minha casa minha vida" e a desaceleração do Índice Nacional do Custo da Construção (INCC) são indicativos positivos para a construção em 2023. (CBIC, 2023).

Dados da pesquisa realizada pela Fundação João Pinheiro revelam que o Brasil, em 2019, possuía um déficit habitacional de 5,876 milhões de moradias, o que representa um índice de 9,3% de famílias sem moradia ou com moradias em condições inadequadas. Uma das alternativas propostas pelo governo, em 2020, para diminuir este índice, foi o programa "casa verde e amarela", promovendo a produção em massa de unidades habitacionais de baixo padrão (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2023).

Para que a estratégia em questão seja devidamente implementada, no entanto, é indispensável que haja não somente um planejamento acertado, mas também uma padronização dos serviços a serem executados, garantindo assim a eficiência e rapidez na produção, características dessa estratégia, sem comprometer a qualidade e a segurança das construções.

Um estudo realizado no ano de 2022, tendo como objeto de pesquisa 8 empreendimentos de caráter similar ao do presente artigo, constatou que, em um período de dois anos após a entrega, foram realizadas um total de 1666 solicitações de manutenção. Com ênfase ao tema abordado nessa pesquisa, os resultados apresentados pelo estudo indicaram que 48,2% das solicitações eram relacionadas a problemas no revestimento e pintura (PANISSA,

2022).

Com base nestes dados, se faz evidente a necessidade de mensurar e identificar as causas de retrabalho na fase de execução, analisando os casos mais recorrentes e propondo soluções, a fim de minimizar: solicitações de manutenção pós entrega, atrasos, custos adicionais e insatisfação do cliente.

Os dados apresentados são limitados ao diagnóstico de um estudo de caso. A pesquisa envolveu observações em campo e registros fotográficos, cobrindo a fase de execução de revestimentos cerâmicos e porcelanatos de piso e parede de um condomínio habitacional, localizado na cidade de Londrina/PR.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA

Um estudo de caso é exploratório por natureza, baseado em entrevistas e depende fortemente de relatos verbais e observação não intrusiva como fontes de obtenção de dados. Essa metodologia deve ser utilizada para investigar os aspectos de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real. O estudo de caso se faz útil quando os limites entre fenômeno e contexto são difíceis de determinar e quando são utilizadas múltiplas fontes de evidência (Yin, 1984).

Este método de pesquisa pode fornecer generalizações analíticas, em vez de puramente estatísticas e pode capturar a complexidade e dinamismo dos ambientes organizacionais em projetos. Nesse caso, a teoria pode ser definida como um conjunto de conceitos e generalizações sobre as causas do retrabalho. Como há conhecimento limitado sobre o assunto, em projetos de construção, a abordagem do estudo de caso parece mais adequada para este trabalho de pesquisa.

Os empreiteiros de construção atuam entre o processo de projeto e construção, e, portanto, foram o ponto focal desta pesquisa. A empresa participante dessa pesquisa é uma das maiores construtoras do Brasil, reconhecida pelo ranking ITC (Inteligência Empresarial da Construção), sendo também considerada uma das maiores da América Latina. A empresa atualmente aplica um método construtivo focado em minimizar o déficit de moradias do país, possuindo, em 2019, mais de 320 mil imóveis vendidos em mais de 150 cidades nacionais, além

de ser o principal agente do programa governamental "Minha Casa, Minha Vida".

Os autores estabeleceram contato com a empresa justificando a natureza e foco da pesquisa. Durante discussão inicial, uma obra iniciava a etapa de acabamentos cerâmicos, conseqüentemente se tornando objeto desse artigo. A obra selecionada foi um condomínio habitacional, constituído de 10 blocos com 16 apartamentos cada, na qual um dos autores foi o responsável pela verificação da ocorrência de erros em serviços de revestimento cerâmico. Nela o sistema construtivo é parede de concreto com a utilização de formas metálicas e concreto adensável para executar sua estrutura, com data de entrega prevista para setembro de 2023. As figuras abaixo demonstram a planta de locação e a planta baixa da unidade habitacional escolhida para o estudo de caso respectivamente.

Figura 1 – Planta de locação da obra estudada.



Fonte: Empresa responsável pela execução da obra, 2023.

Figura 2 – Planta de venda de uma unidade da obra estudada



Fonte: Empresa responsável pela execução da obra, 2023.

Os dados foram coletados no decorrer da fase de execução de acabamentos. O local de construção foi visitado diariamente, durante o período de 5 meses.

O processo de coleta se deu através do preenchimento de fichas de verificação de

serviço (FVS). As fichas foram disponibilizadas pela própria empresa, de maneira digital, contendo todas as informações referentes a cada tipo de serviço e seu respectivo local de execução. A plataforma possibilitava ao responsável avaliar as diferentes etapas da realização de um determinado serviço que, no caso desta pesquisa, teve foco na etapa de acabamentos. As figuras abaixo demonstram como é feito o preenchimento destas fichas.

Figura 3 – Ficha de verificação de serviço.

The figure shows three panels of a digital service verification form. Each panel is titled 'Verificação Final' and has a progress indicator of 57%. The first panel lists items: Incerta (amostragem), Planicidade, Esquadro, Alinhamento E Espessura Das Juntas, Juntas De Movimentação, Tonalidade, and Soleiras E Filetes. The second panel lists: Alinhamento E Espessura Das Juntas, Juntas De Movimentação, Tonalidade, Soleiras E Filetes, Caimento, Conferência De Aderência (som Cava), and Acabamento Final. The third panel shows a summary with buttons for 'Como conferir?', 'Aprovar tudo', and 'Salvar vistoria', along with a list of areas: Área De Serviço, Banheiro 1, Circulação, Cozinha, Quarto 1, Quarto 2, and Sala, each with status icons.

Fonte: Empresa responsável pela execução da obra, 2023.

A ficha de verificação de serviço (FVS) foi elaborada para acompanhar todo o processo de execução e avaliar se os métodos estão de acordo com as normas elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Os itens avaliados e suas respectivas descrições para a conferência são apresentados no quadro 1.

Quadro 1 – Itens avaliados na ficha de verificação de serviço de revestimentos de piso e parede.

Item	Descrição	Tolerância
Incerta (amostragem)	Item no qual é avaliado a maneira como a argamassa é preparada com o misturador mecânico, se a desempenadeira utilizada é do tipo dentada de 10mm, sendo o lado liso no tardo da peça (deve estar limpa) e lado dentado no piso. Nesta etapa também é retirada uma peça de revestimento do local para verificar se a camada dupla e o esmagamento dos cordões foram realizados.	Não há tolerância
Planicidade	Verificar a planicidade no assentamento das peças com o auxílio de régua de alumínio de 2m. Não deve haver “dentes/quinas” inclusive nas peças e o revestimento deve estar faceado com a esquadria de alumínio (janela).	+/- 3mm.
Esquadro	Verificar o esquadro entre a parede x parede.	Não há tolerância
Alinhamento e espessura das juntas	Conferir visualmente o alinhamento entre as peças e a uniformidade da espessura das juntas.	Não há tolerância

Juntas de movimentação	As juntas devem estar limpas, com espaçamento mínimo de 5 mm e o elemento flexível (tarucel ou pu) deve estar instalado no encontro piso x parede.	Não há tolerância
Tonalidade	Visualmente conferir para que todas as peças no mesmo ambiente apresentem mesma tonalidade e estejam isentas de manchas.	Não há tolerância
Soleiras e filetes	Verificar o nivelamento com o nível da bolha de mão. Com uma trena metálica conferir o desnível da soleira/filete com o piso. Não deve haver frestas entre a soleira e o vão da porta. Verificar o desnível entre a soleira e o piso da área privativa (mínimo de 2 cm). Item verificado apenas para revestimento de piso.	Não há tolerância
Caimento	Verificar com o uso de água o caimento do piso do box observando o total escoamento para o ralo. Para as demais áreas molhadas, jogar água sobre o piso e assegurar que não haja caimento invertido. Item verificado apenas para revestimento de piso.	Não há tolerância
Conferência de aderência (som cavo)	Tanto para o piso quanto para a parede, deve ser realizado o teste de percussão 100% do revestimento, batendo em 5 pontos por peça (extremidades e centro).	Não há tolerância
Acabamento final	Verificar a limpeza e o acabamento final do revestimento/rodapé de forma a garantir que não haja peças “bicadas”, defeituosas, trincadas, arranhadas ou manchadas.	Não há tolerância

Fonte: Empresa responsável pela execução da obra (2023).

Com a coleta dos dados obtidos através do preenchimento e análise das fichas de verificação de serviço (FVS), foi possível criar planilhas com o índice de ocorrência de cada item presente nos formulários e a média de não conformidade por unidade (apartamento), para que assim seja analisado em qual etapa do serviço há mais apontamentos para que em seguida estes problemas sejam solucionados antes do início do serviço.

Após o agrupamento dos dados obtidos, foi calculado o índice de retrabalho por unidade e também por cada etapa de execução avaliada na FVS. O índice de retrabalho avalia a quantidade de produtos não conformes, ou seja, que estão fora dos parâmetros de qualidade definidos, com a necessidade de realização de retrabalho e é calculado pela razão do número de unidades (apartamentos) que foram construídos pelo número total de apontamentos obtidos, e no caso do índice referente a cada item avaliado, é feita a contagem de não conformidades por tópico e o percentual que o mesmo representa do número total de apontamentos.

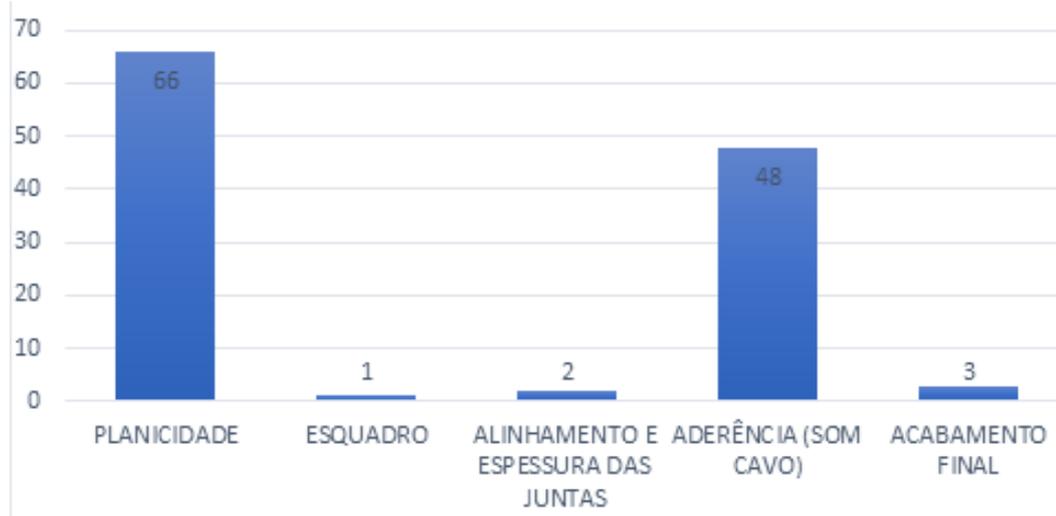
Com os dados obtidos, gráficos foram feitos com o intuito de avaliar a quantidade de unidades que apresentaram problemas de execução, quantos apontamentos e o motivo de ter tantos apontamentos. Além disso, foi feito um estudo para avaliar qual item foi o mais apontado, tanto para a parede quanto para o piso.

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos até o momento se referem a execução de todos os blocos que compõe a unidade habitacional, totalizando 160 apartamentos, e dentre eles, os blocos 7 ao 10 pertencentes ao módulo 1, e do 1 ao 6 pertencentes ao módulo 2.

A figura 4 apresenta o número de ocorrências apontadas durante toda a etapa de execução dos revestimentos cerâmicos de parede, separados de acordo com os itens verificados na lista de verificação de serviço.

Figura 4 – Número de retrabalho na execução de revestimento cerâmico de parede.



Fonte: Os autores (2025).

Observando a figura 4 pode-se perceber que, com 66 apontamentos, o problema que vem sendo mais recorrente é a planicidade dos revestimentos de parede que não estão dentro dos parâmetros de tolerância, apresentando desnível maior que 3 mm, podendo prejudicar a estética do acabamento. Este tipo de retrabalho está relacionado muitas vezes com o nivelamento das paredes e piso em que o material será assentado, sendo diretamente proporcional a qualidade da regularização da sua área de assentamento, ou seja, se não estiver de acordo, a chance de haver o desnível entre as peças é muito maior.

Outro problema com alto índice de ocorrência, sendo 48 apontamentos, é a aderência das peças, que é apontado quando a peça apresenta som cavo em alguma das suas regiões, podendo ser tanto nas extremidades quanto no centro da peça. Este problema geralmente está relacionado ao mau preenchimento da peça com argamassa e a falta da camada dupla, que é o preenchimento de argamassa tanto na peça quando na área em que o material será assentado.

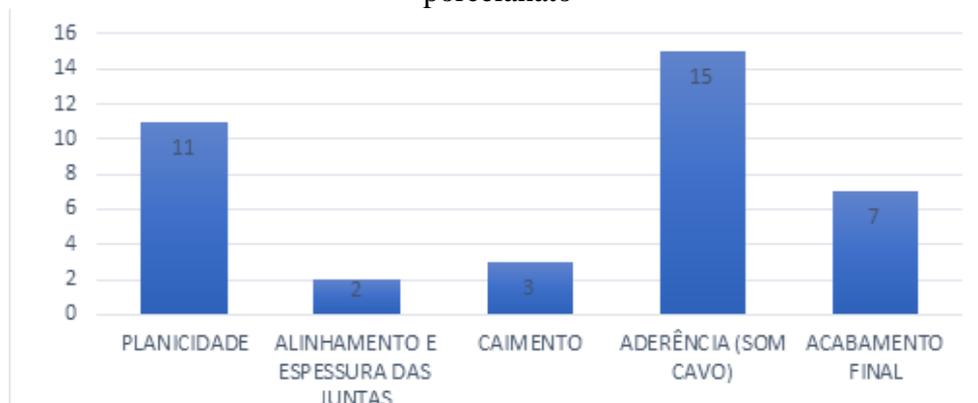
O acabamento final das peças também apresentou defeitos na verificação, onde teve um total de 6 unidades que apresentaram peças trincadas ou lascadas. Com um total de 3 não conformidades, algumas peças também precisaram ser trocadas devido ao alinhamento inadequado entre elas.

Por fim, o último item apontado foi o esquadro, por mais que tenha acontecido apenas uma vez, também precisou de retrabalho.

De acordo com a NBR 9817 de 05/1987, qualquer detalhe construtivo incorreto ou mal executado deve ser corrigido. Isso inclui a substituição de peças que apresentam desnível, má aderência, lascadas ou com qualquer tipo que não estejam em conformidade com a norma correspondente.

A figura 5 apresenta a quantidade de ocorrências apontadas durante toda a etapa de execução dos revestimentos de piso cerâmico e porcelanato, separados de acordo com os itens verificados.

Figura 5 – Número de retrabalho na execução de revestimento de piso cerâmico ou porcelanato



Fonte: Os autores (2025).

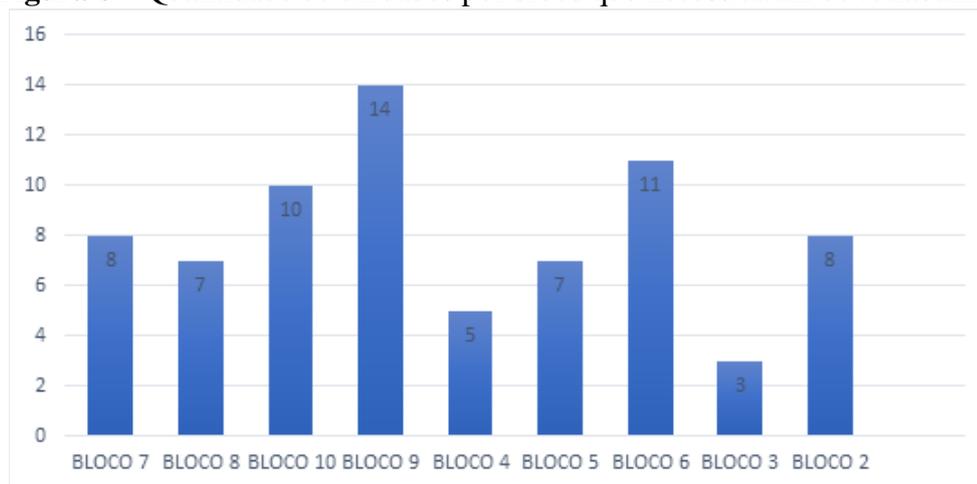
Como pode-se perceber ao analisar os dados contidos no gráfico, o principal problema visto na execução do revestimento do piso é a sua aderência, possuindo até então 15 não conformidades registradas. Em seguida, com 11 apontamentos, está a planicidade, que ocorre quando entre uma peça e outra há um desnível acima do nível de tolerância.

Além destes mais recorrentes, há 7 registros de retrabalho para o item acabamento final, que se refere a integridade final do material, de forma a garantir que não haja peças defeituosas, trincadas, arranhadas ou manchadas, 3 para correção do caimento de água no box do banheiro, sendo importante verificar que 4 foram vistos apenas no bloco 1, e 2 para o item

alinhamento e espessura das juntas, que não apresentaram uniformidade e precisaram ser trocadas.

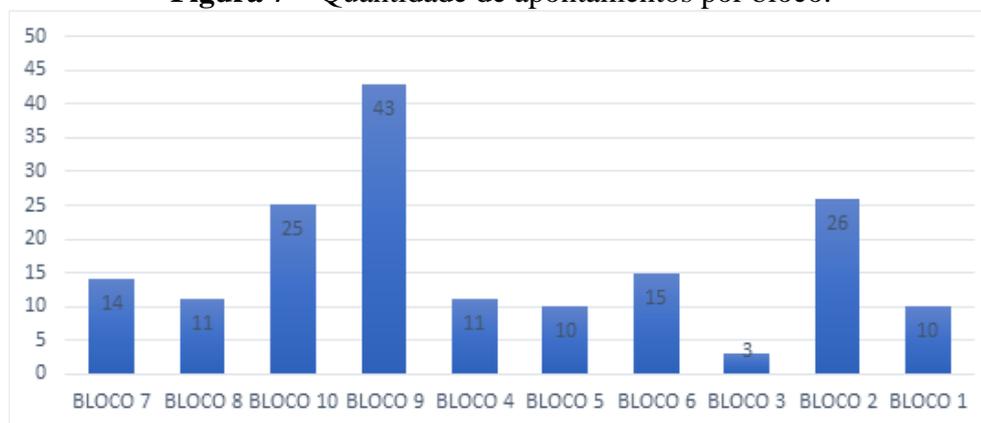
A figura 6 representa o número de unidades por bloco, correspondendo aos 160 apartamentos executados e sua respectiva ordem de execução, que possuíram algum tipo de retrabalho tanto para o revestimento cerâmico de parede quanto para o de piso.

Figura 6 – Quantidade de unidades por bloco que necessitaram de retrabalho.



Fonte: Os autores (2025).

Figura 7 – Quantidade de apontamentos por bloco.



Fonte: Os autores (2025).

Ao analisar as figuras 6 e 7 podemos concluir que, dentre todos os blocos, o 9 foi o que apresentou maior número de retrabalhos, sendo 14 unidades em que o serviço foi mal executado, juntas somando o total de 43 apontamentos.

No total, 82 unidades necessitaram de retrabalho, juntas somando 168 não conformidades, representando cerca de 51,25% de todos os apartamentos executados, e um

índice de 1,05 apontamento por unidade, o que são números significativos, já que representa mais da metade de moradias que necessitam ser entregues o quanto antes para que não interfiram em outras atividades e assim atrase o prazo de entrega da obra.

3 CONCLUSÃO

Conforme reportado na literatura, pôde ser comprovado neste trabalho que o índice médio de retrabalho na execução de revestimento cerâmico de piso e parede é ligeiramente superior a 1,05 apontamento por unidade, sendo os mais frequentes, com 45,8% de todos os apontamentos somando piso e parede, são relacionados com a planicidade das peças, e em seguida, com 37,5%, estavam com problemas de aderência (som cavo). Além destas classes, com aproximadamente 6% dos apontamentos, foram devido a falhas no acabamento final, apresentando lascados e riscos, e os demais representantes, estão com 2,4%, com problemas no alinhamento e espessura, com 1,8%, com problemas de caimento, e por fim com 0,6%, com problemas de esquadro.

A partir do momento em que se finaliza o bloco 9 e o 6, com números muito elevados, comparados aos blocos feitos anteriormente, de não conformidades, foi necessário a realização de treinamentos e reuniões, a fim de se obter uma melhora significativa na execução dos revestimentos de piso e parede, o que justifica a evidente existência das chamadas curvas de aprendizagem nos gráficos 3 e 4, que são gráficos que representam o desempenho de um sistema ou indivíduo à medida que adquire experiência ou conhecimento em uma tarefa específica.

As ocorrências mais frequentes se repetem em todos os blocos estudados, tendo em vista o aumento exponencial dos custos com retrabalho sendo indicado que o foco da solução desses problemas seja o mais cedo possível. É de grande importância a correta identificação das causas reais desses problemas, utilizando ferramentas como treinamentos e reuniões periódicas a fim de possibilitar e promover a diminuição do número de retrabalho gerando um menor custo final da obra e antecipando o prazo de entrega.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA CBIC. **Enic leva para feicon novas projeções econômicas da construção civil.** Março de 2023. Disponível em: <https://cbic.org.br/enic-leva-para-feicon-novas-projecoes-economicas-da-construcao-civil/>. Acesso em: 06 abr. 2023.
- AGÊNCIA CBIC. **PIB da construção fecha o ano com crescimento de 9,7%, a maior alta em 11 anos.** Março de 2022. Disponível em: [https://cbic.org.br/pib-da-construcao-fecha-o-ano-com-crescimento-de-97-a-maior-alta-em-11-anos/#:~:text=04%2F03%2F2022-,PIB%20da%20constru%C3%A7%C3%A3o%20fecha%20o%20ano%20com%20crescimento%20de%209,sexta-feira%20\(4\)](https://cbic.org.br/pib-da-construcao-fecha-o-ano-com-crescimento-de-97-a-maior-alta-em-11-anos/#:~:text=04%2F03%2F2022-,PIB%20da%20constru%C3%A7%C3%A3o%20fecha%20o%20ano%20com%20crescimento%20de%209,sexta-feira%20(4).). Acesso em: 06 abr. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9817: Execução de piso com revestimento cerâmico - Procedimento.** Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.753: Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento.** Rio de Janeiro, 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575: Edificações habitacionais - Desempenho: Parte 1: Requisitos gerais.** Rio de Janeiro, 2021.
- BØLVIKEN, Trond; ROOKE, John; KOSKELA, Lauri. The wastes of production in construction—a tfv based taxonomy. *In: Proc. 22nd Ann. Conf. of the Int’l Group for Lean Construction.* 2014. p. 23-27.
- FORMOSO, Carlos Torres et al. The identification and analysis of making-do waste: insights from two brazilian construction sites. **Ambiente Construído**, v. 17, p. 183-197, 2017.
- LOVE, Peter ED; EDWARDS, David J. Forensic project management: the underlying causes of rework in construction projects. **Civil engineering and environmental systems**, v. 21, n. 3, p. 207-228, 2004. Acesso em: 21 jun. 2023.
- MACHADO, R. Análise do retrabalho devido à falta de planejamento em uma obra da indústria da construção civil. **Revista Boletim do Gerenciamento**, p.1-11, 2019.
- MARINHO, M.S.; BARROS NETO, J. de P. Análise de causas, efeitos e ocorrências de perdas making-do, retrabalho e falta de terminalidade em uma obra civil. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO*, 12., 2021, Maceió. **Anais[...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2021. p.1-8.
- PANISSA, André Garcia. **Índice e custo de ocorrências de assistência técnica pós-ocupação em condomínios verticais de baixo padrão.** Londrina, 2022.
- TAGGART, Martin; KOSKELA, Lauri; ROOKE, John. The role of the supply chain in the elimination and reduction of construction rework and defects: an action research approach. **Construction Management and Economics**, v. 32, n. 7-8, p. 829-842, 2014.