

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

CAMPUS ARACAJU

DIRETORIA DE ENSINO

COORDENADORIA DE ENGENHARIA CIVIL

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

OSCAR SHMIT NASCIMENTO LELIS

**ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE DOS SERVIÇOS EM CANTEIRO DE OBRA DO
TIPO ALVENARIA ESTRUTURAL**

MONOGRAFIA

ARACAJU

2024

OSCAR SHMIT NASCIMENTO LELIS

**ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE DOS SERVIÇOS EM CANTEIRO DE OBRA DO
TIPO ALVENARIA ESTRUTURAL**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel, da Coordenação do Curso de Engenharia Civil, do Instituto Federal de Sergipe – Campus Aracaju.

Orientador: Profa. Dr^a. Adriana Virgínia Santana Melo

ARACAJU

2024

Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária Elizabete T. Ramos - CRB-5/1028.
Dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Lelis, Oscar Smith Nascimento

L195a Análise de Produtividade dos Serviços em Canteiro de Obra do
Tipo Alvenaria Estrutural. Lelis Oscar Smith Nascimento. / . –
Aracaju, 2024.

71 f. : il.

Orientadora: Prof. Dr^a ♠. Adriana Virgínia Santana Melo.
Monografia (Graduação - Bacharelado em Engenharia
Civil) - Instituto Federal de Sergipe, 2024.

1. Produtividade. 2. Construção Civil. 3. Mão de Obra. 4.
Terminalidade. 5. Qualidade. I. Melo, Adriana Virgínia
Santana. II. Título.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

CAMPUS ARACAJU

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Monografia Nº 284

ANÁLISES DE PRODUTIVIDADE DOS SERVIÇOS EM CANTEIRO DE OBRA DO
TIPO ALVENARIA ESTRUTURAL

OSCAR SHMIT NASCIMENTO LELIS

Esta monografia foi apresentada às 9 h 00 do dia 16 de Setembro de 2024 como requisito parcial para a obtenção do título de BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados.

Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.


Prof. M.Sc. Andréa Santana Teixeira Lins

(IFS – Campus Aracaju)


Prof. M.Sc. André Maciel Passos
Gabillaud

(IFS – Campus Aracaju)


Prof. Dr. Adriana Virginia Santana Melo

(IFS – Campus Aracaju)
Orientadora


Prof. Dr. Pablo Gleydson de Sousa
(IFS – Campus Aracaju)
Coordenador da COEC

RESUMO

LELIS, Oscar Shmit Nascimento. **PRODUTIVIDADE COMO TERMINALIDADE DE SERVIÇO NO CANTEIRO DE OBRAS DO TIPO DE ALVENARIA ESTRUTURAL**. 64. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus Aracaju. 2024.

Esta pesquisa investiga a influência gerada pelo perfil de contratação da mão de obra e sua produtividade em canteiros de obras do programa Minha Casa Minha Vida. O objetivo principal foi analisar se o tipo de contratação da mão de obra impacta na produtividade definida como terminalidade de serviço. A pesquisa foi conduzida utilizando abordagens quantitativa e qualitativa, com coleta de dados por meio de Fichas de Verificação de Serviço (FVS), checklists e planilhas, analisando os serviços executados em dois empreendimentos da empresa A. Os resultados indicaram que o perfil de contratação, por si só não é suficiente para influenciar na terminalidade dos serviços. Futuros estudos podem explorar a influência de novas tecnologias no aumento da produtividade e na possível redução de retrabalhos nos canteiros de obras, bem como a análise do impacto causado pela fidelização da mão de obra na qualidade e terminalidade do serviço.

Palavras-chave: Produtividade; Construção Civil; Mão de Obra; Terminalidade; Qualidade.

ABSTRACT

LELIS, Oscar Shmit Nascimento. **PRODUTIVIDADE COMO TERMINALIDADE DE SERVIÇO NO CANTEIRO DE OBRAS DO TIPO DE ALVENARIA ESTRUTURAL**. 64. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – Campus Aracaju. 2024.

This research investigates the influence generated by the workforce hiring profile and its productivity on construction sites under the Minha Casa Minha Vida program. The main objective was to analyze whether the type of workforce hiring impacts productivity, defined as job completion. The research was conducted using both quantitative and qualitative approaches, with data collection through Job Verification Forms, checklists, and construction logs, analyzing the services performed in two projects of Company A. The results indicated that the workforce hiring profile alone is not sufficient to influence job completion. Future studies may explore the influence of new technologies on increasing productivity and the potential reduction of rework on construction sites, as well as analyzing the impact caused by workforce retention on service quality and job completion.

Keywords: Productivity; Construction Industry; Workforce; Job Completion; Quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Coliseu de Roma.	20
Figura 2 – Edifício Monadnock.	21
Figura 3 – Ciclo PDCA.	23
Figura 4 – FVS. 009-00 no Construpoint®.	29
Figura 5 - FVS. 013-00 no Construpoint®.	30
Figura 6 – FVS. 019.02.	32
Figura 7 – FVS. 020.01.	32
Figura 8 – Fluxograma do Empreendimento A.	35
Figura 9 - Produtividade do revestimento argamassa interno da terceirizada B.	39
Figura 10 - Produtividade por item, Terceirizada B, Bloco I + Bloco II + Bloco III. (Revestimento em Argamassa Interno)	40
Figura 11 - Produtividade (%) da Empresa A, (Bloco I + Bloco II + Bloco III)	42
Figura 12 - Produtividade por item, Empresa A - Total.	43
Figura 13 - Argamassa Estabilizada, armazenada no canteiro de obras.	44
Figura 14 - Parede cozinha AP 506, Bloco I.	45
Figura 15 - Abertura de FVS (parte dos dados necessários para abertura).	47
Figura 16 - Produtividade (%) da Terceirizada B, maio a outubro de 2023. (Bloco I + Bloco II + Bloco III).	49
Figura 17 - Pendências por item da FVS da Terceirizada B, Revestimento Cerâmico, maio a outubro de 2023. (Bloco I + Bloco II + Bloco III).	50
Figura 18 - Produtividade (%) da Terceirizada B, Novembro de 2024 a Fevereiro de 2024. (Bloco I + Bloco II + Bloco III).	52
Figura 19 - Pendências por item da FVS da Terceirizada B, Novembro de 2023 a Fevereiro de 2024. (Bloco I + Bloco II + Bloco III)	53
Figura 20 - Quantidade total de chamados feitos no período entre 01/01/2024 e 30/04/2024	55
Figura 21 - Quantidade total de Chamados em Aberto no período entre 01/01/2024 e 30/04/2024.	56
Figura 22 - Quantidade total de Chamados Deferidos no período entre 01/01/2024 e 30/04/2024.	57
Figura 23 - Quantidade total de Chamados Indeferidos no período entre 01/01/2024 e 30/04/2024.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantitativo de Produtividade por andar, Terceirizada B: (Bloco I + Bloco II + Bloco III)	40
Tabela 2 – Quantitativo de Produtividade por andar, Empresa A: (Bloco I + Bloco II + Bloco III)	41
Tabela 3 – Quantitativo de Produtividade por andar, Terceirizada - 4º ao 7º	43

LISTA DE ABREVIATURAS

EMPR.	Empresa A
cm	centímetros
TERC.	Terceirizada
ME	Microempresas
mm	Milímetros
ORSE	Orçamento de Obras de Sergipe
S.I	Sem informação
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
EPP	Empresa de Pequeno Porte
FVS	Ficha de Verificação de Serviço
LPS	Last Planner System
NBR	Norma Brasileira
PDCA	Ciclo Plan-Do-Check-Action

LISTA DE ACRÔNIMOS

CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil
MCMV	Minha Casa Minha Vida
PES	Procedimento de Execução de Serviço

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Justificativa	11
1.2	Objetivos	12
1.3	Delimitação do Estudo	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	Produtividade na Construção Civil	14
2.2	Índices de Qualidade e Produtividade	14
2.3	Tipos de Contratação da Mão de Obra e as suas Produtividade e Qualidade nos Canteiros de Obras	18
2.4	Influências do Gerenciamento da Obra na Produtividade e Qualidade em Canteiros de Obras.....	19
2.5	Sistema Construtivo de Alvenaria Estrutural	20
2.6	Controle da Produtividade e Qualidade	23
3	MÉTODO DA PESQUISA	27
3.1	Caracterização do Estudo de Caso	27
3.2	Empreendimento A	28
3.2.1	Diretrizes para Acompanhamento do Revestimento de Argamassa Interno.....	29
3.2.2	Diretrizes para Acompanhamento do Revestimento Cerâmico (Pisos e Paredes Internas)	31
3.2.3	Diretrizes para Acompanhamento das Instalações Elétricas e Hidráulicas	32
3.2.4	Coleta de dados Empreendimento A	33
3.3	Empreendimento C	34
4	RESULTADOS	36
4.1	Gerenciamento do Empreendimento A.....	36
4.2	PRODUTIVIDADE DA MÃO-DE-OBRA DO EMPREENDIMENTO A.....	38
4.2.1	Revestimento em Argamassa Interno	38
4.2.2	Revestimento Cerâmico (Piso e Paredes internas)	47
4.2.3	Instalações Elétricas e Hidráulicas	55
4.3	Empreendimento C	56
4.3.1	Análise dos dados da assistência.....	56
5	CONCLUSÕES.....	61
6	REFERÊNCIAS	62
7	ANEXOS.....	65
7.1	ANEXO A – PES.009.02	65
7.2	ANEXO B – PES.011.04	66
7.3	ANEXO C – PES.013.02	67

7.4	ANEXO D – PES.020.02	68
7.5	ANEXO E – PES.019.03.....	69
8	APÊNDICES	70
8.1	APÊNDICE A – ACOMPANHAMENTO DE EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO EM ARGAMASSA INTERNO NAS UNIDADES DO BLOCO I: TERCEIRIZADA E EMPRESA A	70
8.2	APÊNDICE B - ACOMPANHAMENTO DE EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO EM ARGAMASSA INTERNO NAS UNIDADES DO BLOCO II: TERCEIRIZADA E EMPRESA A	71
8.3	APÊNDICE C - ACOMPANHAMENTO DE EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO EM ARGAMASSA INTERNO NAS UNIDADES DO BLOCO III: TERCEIRIZADA E EMPRESA A	72

1 INTRODUÇÃO

A alvenaria estrutural, também utilizada nas obras do programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), tem se mostrado uma solução eficiente e econômica para a construção civil, especialmente no atendimento à demanda habitacional em larga escala. No contexto deste estudo, a produtividade na execução de obras, com foco no conceito de "terminalidade de serviço", se torna um fator essencial para garantir a qualidade e o cumprimento de prazos (MERGH, 2019). Um dos principais desafios enfrentados pelas construtoras é a necessidade de adaptar as equipes, muitas vezes terceirizadas, para que trabalhem com a mesma eficiência das próprias equipes, sem prejudicar os resultados (BRANDL *et al.*, 1999).

A terminalidade, que se refere à conclusão de um serviço sem a necessidade de retrabalhos, depende diretamente de uma gestão eficaz da produtividade e da qualificação da mão de obra envolvida (CROSBY, 1990). Neste cenário, o gerenciamento adequado e o treinamento das equipes são fundamentais para assegurar que tanto a produtividade quanto a qualidade sejam mantidas em níveis satisfatórios (KOSKELA, 1992).

Com isso, a presente pesquisa analisa a relação entre o perfil de contratação de mão de obra e sua influência na produtividade dentro de canteiros de obras do programa MCMV (FARAH, 1993).

1.1 Justificativa

A produtividade é um fator crucial para o sucesso de uma obra, pois está diretamente relacionada ao custo, ao prazo e à qualidade da construção. (SOUZA 2006; SOUZA e MINARI, 2021)

No contexto da construção civil, produtividade é definida como a relação entre a quantidade produzida e os recursos utilizados para produzir (SOUZA, 2006).

Alguns estudos buscam relacionar as características da execução da obra com os resultados obtidos, a fim de identificar quais fatores preponderantes influenciam esses indicadores (CBIC, 2016; MERGH, 2019).

Entretanto, surge a questão de quais indicadores estão sendo utilizados para medir a produtividade, considerando que muitos desses indicadores estão ligados a "tempo" e "execução". Por exemplo, "quanto tempo o pedreiro leva para finalizar a alvenaria?" uma vez que este fator pode ou não ter pouca relação com a eficácia dos resultados, considerando a relação entre qualidade e recursos utilizados.

Algo que normalmente é pouco questionado é "quanto tempo o pedreiro leva para terminar a alvenaria sem a necessidade de retrabalhos?", pois, frequentemente, o fator qualidade está implícito no termo produtividade.

Dessa forma, o presente estudo visa analisar a relação dos índices de produtividade como terminalidade de serviços, dos funcionários terceirizados e dos contratados diretamente por uma Construtora e Incorporadora em obras de alvenaria estrutural do programa Minha Casa Minha Vida, na Grande Aracaju.

1.2 Objetivos

Este estudo tem como objetivo principal identificar se o perfil da contratação da mão de obra na construção civil influencia a produtividade em um canteiro de obras do programa Minha Casa Minha Vida.

Para a construção deste objetivo geral, foi necessário estabelecer os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os diferentes perfis de contratação da mão de obra na construção de uma obra de alvenaria estrutural nas obras do programa minha casa minha vida;
- Coletar dados da produtividade como terminalidade de serviço por perfil dos profissionais contratados.
- Avaliar os índices de produtividade como terminalidade de serviço da uma obra de alvenaria estrutural em obras do programa minha casa minha vida;

1.3 Delimitação do Estudo

Este estudo delimita-se à análise de serviços repetitivos de Revestimento em Argamassa Interno; Revestimento Cerâmico em paredes e pisos internos; Instalações Elétricas e Hidráulicas. Ela será realizada levando em conta as informações obtidas

durante as etapas de construção nos pavimentos "TIPO", de forma que, mesmo com profissionais de contratos e vínculos diferentes, a amostragem será padronizada para todos os serviços analisados.

As atividades/serviços estudados foram selecionados com base na disponibilidade de informações sobre a execução das mesmas e naquelas que estavam em andamento durante o período do estudo, permitindo assim a coleta e acompanhamento dos dados.

O estudo não considera o tempo de experiência dos profissionais que executam os serviços, nem seus perfis pessoais, como idade, local de nascimento, formação, entre outros aspectos. A pesquisa parte do pressuposto de que os profissionais escolhidos pela incorporadora e/ou empresas terceirizadas são adequados para executar os serviços com qualidade, produtividade e conformidade, de acordo com a documentação da incorporadora responsável pela gestão da obra.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produtividade na Construção Civil

Segundo Mergh (2019), a produtividade da mão de obra na construção civil é crucial para o sucesso das empresas do setor, pois está diretamente ligada ao prazo e custo das obras. No entanto, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil (CBIC) (CBIC, 2016) aponta a baixa produtividade como um dos principais desafios do setor, atribuindo esse problema à falta de qualificação da mão de obra, ineficiência das empresas e falta de investimentos em tecnologia.

Diversos autores abordam o conceito de produtividade na construção civil. Souza (2006) define a produtividade como a relação entre o trabalho realizado e os recursos utilizados. Badan (2020) e Koskela (1992) corroboram com essa visão, enfatizando a capacidade de produzir mais com menos recursos, mantendo a qualidade do produto final.

Considerando que a qualidade é um fator intrínseco à produtividade, este estudo a define como a conclusão de uma atividade sem a necessidade de retrabalho.

Logo, serviços que exijam correções ou reexecução serão considerados ineficientes e não deveriam ter sua produtividade contabilizada.

2.2 Índices de Qualidade e Produtividade

Os índices de produtividade servem como base para a elaboração de planejamentos de longo, médio e curto prazo, especialmente quando se utiliza o Last Planner System.

No entanto, baseado em estudos de Koskela (1992) há evidências da incerteza e a complexidade das atividades em canteiros de obra, o autor propôs uma nova filosofia de produção denominada Lean Construction ou Construção Enxuta.

O principal objetivo da construção enxuta é agregar valor ao produto final, reduzindo desperdícios de mão de obra, materiais e tempo. Para tanto, alguns pilares citados por Ballard e Howell (1998) e Howell (1999) garantem a eficiência do conceito, sendo eles:

- Aumentar flexibilidade;
- Aumentar a transparência do processo;
- Benchmarking;
- Foco nas necessidades dos clientes;
- Foco no controle do processo global;
- Melhoria contínua;
- Melhorar o equilíbrio entre tráfego e conversão;
- Redução das atividades que não agregam valor ao produto final;
- Reduzir a variabilidade;
- Redução no tempo do ciclo de produção;
- Simplificar.

Tendo em vista os conceitos da Construção Enxuta e as dificuldades de planejamento eficiente no setor da construção civil, Ballard (2000) e Howell (1999), em conjunto com o Lean Construction Institute, desenvolveram o Last Planner System (LPS), um método que visa aumentar a eficiência no planejamento e controle da produção.

O LPS divide-se em três etapas:

- Etapa 1: Planejamento de Longo Prazo: esta etapa, é conhecida como o planejamento geral de obra, onde são estipulados e calculados através de dados disponíveis as durações, prazos, velocidade de produção das atividades do projeto. No entanto, o detalhamento de cada atividade, bem como os objetivos e restrições principais, são limitados. (BALLARD, 2000).
- Etapa 2: Planejamento de Médio Prazo: segundo Koskela (1992), o principal objetivo desta etapa é minimizar a variabilidade dos fluxos de trabalho sequenciais, ou seja, garantir que as etapas subsequentes da produção sejam iniciadas apenas após a conclusão das anteriores. Isto é feito identificando os requisitos necessários para a conclusão de cada etapa. Com isso, pode-se traçar um plano para cumprir com esses requisitos.
- Etapa 3: Planejamento de Curto Prazo: conforme Ballard e Howell (1998), esta fase baseia-se em reuniões periódicas nas quais são definidas metas

e atribuídas responsabilidades aos responsáveis por cada etapa do projeto. Os principais objetivos são: identificar possíveis obstáculos; estabelecer metas de produtividade com qualidade; equilibrar as equipes de produção e aprender com os desafios enfrentados nas etapas anteriores.

Assim, um acompanhamento envolvendo análises e registros de todas as atividades, incluindo os índices de produtividade dos profissionais no canteiro de obras, pode trazer grandes benefícios para os gestores, permitindo a identificação de problemas atuais e a antecipação de desafios futuros.

Para Ballard (2000), o controle, juntamente com o planejamento das atividades, é de extrema importância em qualquer ramo da atividade industrial. Para que o planejamento seja totalmente eficaz, é necessário que o controle esteja alinhado aos objetivos finais, com a utilização de ações corretivas para ajustar eventuais desvios.

Nesse contexto, as empresas mais estruturadas já começaram a adotar o planejamento como um meio de melhorar a produtividade e reduzir perdas. Contudo, ainda existem empresas que resistem a essa prática, pois, para elas, “implantar um sistema de planejamento e controle requer a remoção de barreiras culturais e o comprometimento das equipes envolvidas” (MERGH, 2019, p. 18).

Dessa forma, são necessárias reuniões para motivar a mão de obra, além de levantamentos e registros de índices que permitam controlar, monitorar e premiar as melhores equipes. Essas ações também ajudam a detectar focos de desvio em equipes que não estejam envolvidas no sistema (MERGH, 2019).

Porém, mesmo quando os planejamentos são executados, é comum que alguns sejam baseados em dados de terceiros, ou seja, dados que não refletem a realidade específica da empresa ou empreendimento, mas sim uma média geral, como dados do Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE) e o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), frequentemente utilizados como parâmetros iniciais para estimativas de tempo de execução, custos, entre outros. Embora esses dados sejam valiosos para estimativas, é fundamental acompanhar os índices reais dos serviços em execução para verificar se o cenário atual do empreendimento está de acordo com os dados inicialmente utilizados no planejamento.

Assim, as informações obtidas através de dados de terceiros devem ser utilizadas apenas na fase de planejamento inicial, onde podem ser empregadas exclusivamente para estimativas. Isso se deve à abordagem de Souza (2006), que aponta que, diferentemente da Indústria Seriada, que foca na produção em larga escala de produtos similares e em uma localização fixa, o setor da construção civil apresenta um comportamento nômade. No setor da construção, o canteiro de obras, onde ocorre a modulação e produção do produto final, está constantemente em diferentes locais, o que resulta em variações nas informações e índices, influenciados por fatores como região, tipo de mão de obra, cultura, e especialização disponível, entre outros.

Além disso, seguindo a análise de Souza (2006), o setor da construção civil enfrenta três fatores diretamente relacionados à mão de obra que impactam os índices de produtividade. Primeiramente, a construção civil é uma das poucas indústrias que absorve uma grande quantidade de mão de obra desqualificada. Isso torna necessário um período de adaptação e treinamento para que os colaboradores possam executar os serviços com qualidade, aumentando o tempo necessário para o aperfeiçoamento das atividades.

Outro fator é a alta rotatividade de trabalhadores nas empresas. Como cada empresa e empreendimento possui especificações e modos operantes próprios, a rotatividade da mão de obra, frequentemente ocasionada pela demanda das etapas da obra, afeta o período de adaptação dos trabalhadores. Isso levanta a questão sobre a viabilidade da fidelização da mão de obra.

Além da rotatividade, a crescente terceirização da mão de obra também impacta significativamente os índices de produtividade. Com o aumento da terceirização, a rotatividade não se limita apenas aos trabalhadores individuais, mas também se estende às empresas contratadas para a execução dos serviços. Esse fenômeno pode resultar em variações na qualidade do trabalho e na continuidade das operações, à medida que diferentes empresas, com diferentes padrões de trabalho, são envolvidas na execução de tarefas específicas.

2.3 Tipos de Contratação da Mão de Obra e as suas Produtividade e Qualidade nos Canteiros de Obras

Dentro do atual cenário da construção civil, é comum encontrarmos principalmente três tipos de contratação de mão de obra: a integração vertical, a terceirização e, dependendo da etapa, a subcontratação.

Segundo Cardoso (1996) e Brandl *et al.* (1999), a terceirização e a subcontratação têm ganhado força devido à complexidade e à vasta oscilação do setor da construção civil, especialmente no que se refere à mão de obra. Para esses autores, embora existam vários motivos para tais tipos de contratações, todos estão diretamente ligados às incertezas do mercado, como a produção unitária, a vasta variedade de técnicas empregadas em cada empreendimento, o caráter temporário dos projetos, que acaba por exigir uma demanda de contratações e demissões de acordo com a etapa em execução, além, claro, do fato de que a construção é realizada in loco, o que a diferencia das demais indústrias, trazendo a necessidade de contratação de mão de obra local ou com uma flexibilização quanto à moradia.

A Integração Vertical, segundo Porter (2004), está muitas vezes diretamente ligada às atividades-fim de uma empresa, caracterizando-se pelo contrato direto entre empregador e empregado. No entanto, é notório que nos últimos anos uma prática que, segundo Farah (1993), era comum entre as empresas na década de 1980, tem se tornado cada vez mais frequente atualmente: a subcontratação, onde empresas contratam outras empresas para a execução de determinados serviços, e essas, por sua vez, fazem contratos sob demanda com seus colaboradores.

Ainda de acordo com Farah (1993) e Brandl *et al.* (1999), essa prática muitas vezes resulta da redução das atividades das construtoras, que, em vez de estarem diretamente ligadas às etapas finais do produto, optam por contratar grande parte da mão de obra necessária para um projeto junto a terceiros.

Essa abordagem tem um grande impacto, especialmente quando se trata da qualidade da mão de obra, pois muitas empresas possuem um sistema de qualidade que é diretamente aplicado aos seus funcionários. Segundo Picchi (1993), a qualidade na construção de edifícios não depende apenas da gestão da qualidade das construtoras, mas também das empresas subcontratadas. Isso se torna evidente ao observarmos que a qualidade do produto final de uma empresa está diretamente

relacionada aos materiais e serviços adquiridos por ela; se um desses elementos fugir dos seus controles de qualidade, pode comprometer o produto como um todo.

Torna-se, portanto, necessária uma relação de confiança entre contratante e contratado, visto que, para Meng (2012), às novas relações de trabalho baseiam-se em confiança, parcerias, subcontratação e desenvolvimento em equipe. Além disso, as relações pessoais e a cooperação são valorizadas e podem ser aprimoradas por uma gestão de relacionamentos eficaz.

De acordo com Amato Neto (1995), um dos motivos para a alta adoção da desintegração vertical é o fato das empresas estarem buscando proporcionar maior flexibilidade em suas operações e atividades, melhorar a qualidade final dos seus produtos, focando no aumento da qualidade de cada subproduto e na redução dos custos fixos relacionados à mão de obra. Entretanto, é fundamental considerar o que Aguiar e Monetti (2002) afirmam em seu estudo, no qual destacam que as empresas precisam estar atentas às vantagens competitivas da subcontratação e às dificuldades que serão enfrentadas com essa prática. Segundo os autores, algumas dessas dificuldades e vantagens incluem, “por exemplo, o aumento do conteúdo técnico das obras, a escassez de recursos financeiros para produção e a falta de qualificação da força de trabalho”.

2.4 Influências do Gerenciamento da Obra na Produtividade e Qualidade em Canteiros de Obras

O gerenciamento de uma obra influencia diretamente nos resultados finais do empreendimento, que geralmente estão ligados ao cumprimento de prazos e aos custos de execução. É evidente que, dentro da execução de um empreendimento, considerar-se cada unidade de trabalho como um projeto. De acordo com o PMBOK, “um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”. Esse projeto pode variar desde a construção de uma casa até a execução de uma de suas etapas.

Portanto, a execução de um empreendimento pode ser encarada como um grande projeto que passa por várias outras etapas, sendo que cada uma delas pode ser vista como um projeto menor, como, por exemplo, a definição de escopo, a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), a elaboração de memoriais, e os projetos hidráulicos, elétricos, estruturais, de telefonia, vedações, entre outros.

O não cumprimento de prazos e custos na execução de obras no setor da construção civil, tanto no Brasil quanto no mundo, é recorrente e pode ocorrer devido ao mapeamento deficiente das informações nos processos de gerenciamento de projetos. Isso pode levar ao descontrole das etapas da obra, impactando a qualidade e o nível de satisfação do cliente (FERNANDES *et al*, 2015).

Muitas vezes, a execução do projeto enfrenta perdas ou complicações que poderiam ser previstas na etapa inicial. Isso ocorre porque, em muitas construtoras, as equipes envolvidas nas etapas construtivas não participam das fases iniciais de concepção do projeto como um todo. Dessa forma, complicações que serão enfrentadas durante a execução não são previamente analisadas ou identificadas.

É comum encontrar falta de informações ou especificações necessárias para a realização de uma etapa no canteiro de obras. Estudos apontam que essa falta de especificações é um dos principais problemas enfrentados no canteiro, resultando frequentemente em atrasos ou desperdícios de materiais (MAGALHÃES, DANILEVICZ, SAURIN, 2017; NING, QI, WU, 2018). De acordo com Magalhães, Danilevicz e Saurin (2017), tanto na etapa de projeto quanto na de execução, são necessárias ações para minimizar os impactos causados por essas perdas ou pela falta de informações, principalmente ao tratarmos sobre a geração de resíduos, retrabalho e à redução dos custos relacionados ao tempo e dinheiro, especialmente no transporte horizontal de materiais. Para Ning, Qi e Wu (2018), um canteiro de obras bem planejado pode ajudar a alcançar esses objetivos e, além disso, aumentar a segurança dos trabalhadores.

2.5 Sistema Construtivo de Alvenaria Estrutural

A competitividade no setor da construção civil leva as empresas a buscarem novos métodos e tecnologias para aplicar no setor. No entanto, nem tudo é completamente novo. A alvenaria estrutural, um método que, segundo Pereira *et al*. (2015), é "uma alternativa de construção muito antiga, que surgiu mediante as concepções empíricas dos povos das civilizações anteriores, sendo empregada em grandes obras existentes até os dias atuais", como, por exemplo, o Coliseu de Roma (Figura 1).

Figura 1: Coliseu de Roma.



Fonte: Wikipedia (2024)

Com o passar dos anos e o avanço das inovações, o processo construtivo da alvenaria estrutural passou por adaptações, sendo muitas vezes substituído por novos métodos e retomando seu lugar por diversos motivos e novas aplicações.

Os romanos são considerados precursores no uso da alvenaria estrutural, devido à aplicação desse sistema em seus edifícios populares. Mohamad, Machado e Jantsch (2017, p. 24) citam o Edifício Monadnock (Figura 2), construído entre 1889 e 1891, como precursor da alvenaria estrutural moderna. Este edifício é conhecido pelas grandes espessuras das paredes externas, que serviam principalmente para suportar o peso dos andares superiores e aumentar a rigidez à flexão causada pelo vento.

Figura 2: Edifício Monadnock



Fonte: Wikipedia (2024)

Somente na década de 1950 surgiram as primeiras normas e critérios básicos para a execução de projetos com elementos de paredes à compressão. Mohamad, Machado e Jantsch (2017, p. 27) apresentam uma cronologia clara de obras de grande porte desenvolvidas entre 1953 e 1968, e os resultados desses primeiros estudos que buscavam não apenas resistir às cargas estáticas e dinâmicas do vento e sismo, mas também a acidentes ou ações de caráter excepcional, como explosões e a remoção de algumas paredes estruturais. Contudo, uma desvantagem desse método, como apontado por Pereira *et al.* (2015), é a limitação de possibilidades de mudanças não planejadas, destacando que "o projeto para a sua execução deve ser muito bem definido, uma vez que esse método necessita de mão de obra especializada e não permite modificações futuras que não foram previstas".

Como em qualquer tecnologia, existem vantagens e desvantagens. Jacoby (2011) apresenta um estudo comparativo que analisa a construção de um mesmo edifício, utilizando diferentes sistemas estruturais. No estudo, ele compara o sistema convencional, caracterizado por estruturas de concreto armado e alvenaria de vedação com tijolos cerâmicos, com o sistema de alvenaria estrutural. Inicialmente, pode-se perceber um aumento nos custos da obra com alvenaria estrutural, devido ao

elevado custo dos blocos de concreto em comparação com os blocos cerâmicos. No entanto, quando todas as etapas são consideradas, verifica-se uma economia final de 12% em favor da alvenaria estrutural.

Entre as principais vantagens apontadas por Jacoby (2011) e Pereira *et al.* (2015), destacam-se a redução na quantidade de escoras, mão de obra, aço e fôrmas. Pereira *et al.* (2015) ainda recomendam o uso do método principalmente para obras de grande porte e com maior escala de repetição, pois, segundo os autores, "o uso desse método aperfeiçoa o processo de construção, tornando-o mais rápido e consequentemente mais econômico".

Uma construção em alvenaria estrutural consiste basicamente em materiais, como blocos, dispostos uns sobre os outros, unidos com argamassa e encaixados de forma a criar um conjunto coeso e rígido, resultando em uma estrutura resistente e suficientemente rígida para suportar as solicitações de cargas (PASTRO, 2007).

2.6 Controle da Produtividade e Qualidade

Para Crosby (1990) "a gerência de qualidade é um meio sistemático de garantir que as atividades organizadas aconteçam segundo o planejado. É uma disciplina da gerência que diz respeito à prevenção de problemas, criando atitudes e controles que possibilitam a prevenção". Esta preocupação tem suas origens após a Segunda Guerra Mundial onde segundo Mello (2011) passou a surgir a necessidade de melhorar a qualidade dos produtos e serviços, através da implementação de certificações de fornecedores e desenvolvimento de técnicas de análise das falhas.

Assim fez-se necessário uma nova forma de ver e pensar as atividades, passando a focar na prevenção de defeitos e melhoria contínua, o que trouxe consigo a necessidade de criar uma cultura de qualidade dentro das próprias empresas e organizações, para que assim atingisse a satisfação do cliente proporcionando às empresas um nível maior de competitividade no mercado em relação às demais

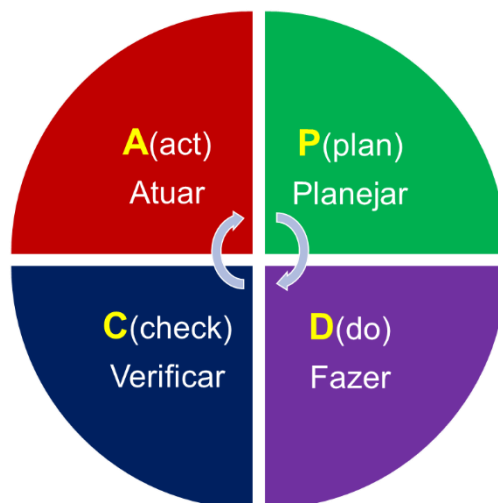
O controle de qualidade no canteiro de obras é um aspecto crucial para a eficiência e sucesso de qualquer projeto de construção. A gestão da qualidade em canteiros de obras tem sido objeto de vários estudos, como os de Fernandes *et al.* (2015), Leão *et al.* (2021). Assim como o número de estudos, maiores ainda são os modelos de métodos utilizados para atingir um mesmo objetivo, melhorar a qualidade do produto final e satisfazer os clientes.

Fernandes *et al.* (2015) realizaram um estudo de caso em Fortaleza, utilizando o método 5L (método que segundo os próprios autores é uma adaptação do modelo 5S para o cenário da construção civil onde os 5L são: Liberação das áreas, Localização e arrumação do canteiro, Limpeza do canteiro e coletiva, Limpeza pessoal; Lista de verificação do método) para avaliar a organização e limpeza de um canteiro de obras. Este estudo destaca a importância de manter um ambiente de trabalho limpo e organizado para a eficiência geral do projeto.

Da mesma forma, Leão *et al.* (2021) abordam a importância da gestão da qualidade no canteiro de obras para o desenvolvimento de uma edificação. Eles notaram que a falta de gestão adequada do canteiro de obras pode levar a baixa produtividade, falta de segurança e desperdício de materiais, pois segundo os mesmos “podemos verificar que problemas de falta de projeto e planejamento da gestão da qualidade aplicada em canteiros de obras são as principais causas da baixa produtividade, perdas e baixa qualidade dos produtos, atrasos, baixa qualidade de mão de obra, falta de segurança, falta de aperfeiçoamento de métodos construtivos, falta de aperfeiçoamento de gestão e de investimento na qualificação” (Leão *et al.* 2021).

Além disso, os métodos como o ciclo PDCA, que é enaltecido pelo (PBQP-H, 2012), como modelo para tratar do sistema de gestão da qualidade de uma empresa ou construtora, onde ele é explicado e ilustrado (Figura 3) na ABNT NBR ISO 9001:2015, onde resume suas etapas como:

Figura 3: Ciclo PDCA



Fonte: Autoria Própria (2024).

- Plan (planejar): estabelecer os objetivos do sistema e seus processos e os recursos necessários para entregar resultados de acordo com os requisitos dos clientes e com as políticas da organização;
- Do (fazer): implementar o que foi planejado;
- Check(checar): monitorar e (onde aplicável) medir os processos e os produtos e serviços resultantes em relação a políticas, objetivos e requisitos, e reportar os resultados;
- Act (agir): executar ações para melhorar desempenho, conforme necessário.

Ainda segundo a própria NBR ISO 9001:2015, “o ciclo PDCA pode ser aplicado para todos os processos e para o sistema de gestão da qualidade como um todo.” Sendo assim uma ferramenta mãe para tratarmos de qualidade na construção civil, além do método propiciar uma aprendizagem rápida e contínua, devido a sua funcionalidade como um ciclo sem fim, mesmo quando os resultados são satisfatórios ainda se faz necessário a realização de todas as etapas para mapear futuros problemas ou etapas que possam vir a ser melhoradas.

Pois como é dito por Corrêa (2019) a qualidade pode ser bem definida em três etapas, são elas o Planejamento, o Controle da Qualidade e o Melhoramento da qualidade, onde:

- Planejamento: é o processo de estabelecer os objetivos para qualidade e desenvolver os planos para atingir esses objetivos;
- Controle de Qualidade: é o processo contínuo usado pelo pessoal operacional com meio para atingir os objetivos planejados;
- Melhoramento da Qualidade: tem o objetivo de melhorar os níveis atuais de desempenho da qualidade.

Assim o PDCA atinge todas as etapas do processo de qualidade, tendo ferramentas voltadas para cada uma delas. Ideia essa sustentada por Barros (2019) e Xenos (2014) onde ambos enaltecem o método por propiciar uma organização dos processos e análise de cada etapa do processo.

Assim quando falam de cada etapa de processo evidencia-se que a qualidade envolve todas as partes que têm de alguma forma participação no serviço ou produto final, pois a qualidade envolve desde a liderança e os meios de controle nos processos produtivos, sejam estes de manufatura ou de serviços, ambos são essenciais para garantir a qualidade e a satisfação do cliente.

3 MÉTODO DA PESQUISA

A pesquisa de campo segundo Patton (2015) “envolve a coleta de dados diretamente do ambiente natural. Neste caso trata-se de uma abordagem frequentemente usada em pesquisas qualitativas, pois permite que os pesquisadores obtenham uma compreensão mais profunda do contexto em que os dados estão sendo coletados.” servindo assim para nos aproximar da realidade da obra em execução que foi analisada.

A pesquisa de campo permite trabalhar com diferentes abordagens sendo uma delas a observação que Creswell (2014) identifica como “uma técnica de pesquisa que envolve a observação sistemática das pessoas e dos eventos em seu ambiente natural” sendo realizada pelo próprio autor do estudo.

Para uma melhor caracterização dos resultados e a fim de ampliar o ciclo de informações, a análise dos resultados será realizada a partir do conjunto dos dados de dois empreendimentos, que são similares e executados pela mesma construtora.

Serão utilizados os critérios da incorporadora para avaliar se a produtividade é satisfatória ou não, conforme os itens 1.a e 1.b listados abaixo:

1.a - Será considerado produtivo todo serviço realizado sem a necessidade de ajustes e/ou correções após sua execução;

1.b - Será considerado não produtivo todo serviço que necessitar de retrabalho para ajustes e/ou correções após sua execução.

A avaliação dos serviços executados priorizou a conformidade com os critérios de qualidade estabelecidos, desconsiderando o tempo de execução. A análise se concentrou na identificação de possíveis defeitos, na verificação da aderência aos projetos executivos e na necessidade de retrabalhos, visando garantir a excelência final deles.

3.1 Caracterização do Estudo de Caso

As obras estudadas pertencem à construtora e incorporadora que denominada neste estudo como Empresa A. Encontra-se em atividade no mercado da Grande Aracaju com CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas) de construção de Edifícios, serviços de engenharia e incorporação de empreendimentos imobiliários

há pelo menos 15 anos. É caracterizada como uma Sociedade Empresária Limitada, com dois sócios-administradores, que se enquadra como EPP (Empresa de Pequeno Porte).

A Empresa A, conta com pelo menos 8 empreendimentos executados, 4 em fase de construção ou entrega, com um empreendimento a ser lançado em 2024 na Grande Aracaju.

Com atuação na Grande Aracaju, a empresa possui empreendimentos nos municípios de Aracaju, Barra dos Coqueiros, São Cristóvão e Lagarto. Seu portfólio é variado, incluindo desde projetos de médio e grande porte, como aqueles enquadrados nos programas habitacionais Minha Casa Minha Vida, até empreendimentos de alto padrão, com moradias modernas e áreas de lazer completas. Os empreendimentos em estudo, estão localizados em um dos municípios da Grande Aracaju.

Inicialmente, foram selecionados três empreendimentos para coleta de dados, análise e estudo, denominados (A, B e C). No entanto, a quantidade de dados coletados para o empreendimento B foi insuficiente para a realização de uma análise completa.

Além da empresa A, será analisada também a produtividade dos profissionais da Terceirizada B. Ela encontra-se em atividade prestando serviços em obras da Grande Aracaju, sua Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE) é o 43.30-4-99 (Outras obras de acabamento da construção) há pelo menos 10 anos. Caracteriza-se como uma Microempresas (ME) e o possui um quadro de societário com dois sócios.

3.2 Empreendimento A

Iniciado em 2022 e com previsão de entrega para o segundo semestre de 2024, o Empreendimento A, é composto por três torres residenciais de oito pavimentos cada. Seus apartamentos, com metragens que variam de 60 a 80m², oferecem diferentes configurações, como: um quarto com suíte, dois quartos sem suíte e dois quartos com suíte. Todos os apartamentos possuem varanda gourmet com churrasqueira integrada.

A área de lazer é completa, contando com piscina, academia, salão de festas e outras opções. Ele possui uma localização estratégica, próxima a diversos serviços e à praia, além de estar próximo a um futuro shopping.

A equipe responsável pela gestão do empreendimento durante o período do estudo era composta por um engenheiro gestor, um engenheiro de campo, estagiários de engenharia e um mestre de obras, além dos Encarregados de Pedreiros; Técnico em Instalações; Almoxarife; Auxiliar de Almoxarifado; Apontador; Auxiliar Administrativo; Engenheira de Segurança no Trabalho; Técnico em Segurança no Trabalho; Estagiário em Segurança no Trabalho; e contou com o apoio dos jovens aprendizes, que variaram em quantidade possuindo em alguns momentos uma média de 12 jovens aprendizes somando o período matutino e vespertino e outros momentos com nenhum jovem aprendiz.

A coleta das informações foi realizada por meio de documentos disponibilizados pela equipe de gestão do Empreendimento A, que incluíram, em sua maioria, planilhas de acompanhamento de serviços, fichas de verificação de serviços (FVS) preenchida via aplicativo (Construpoint®), pesquisas de campo e entrevistas não estruturadas. Além disso, registros diários da pesquisa de campo para facilitar a análise das informações.

3.2.1 Diretrizes para Acompanhamento do Revestimento de Argamassa Interno

O serviço de Revestimento de Argamassa Interno (emboço e reboco) foi vistoriado conforme as diretrizes estabelecidas nos documentos legais da própria empresa no Empreendimento A. O documento que regulamenta este serviço específico é a ficha de verificação (FVS. 009 - 00) (Figura 4), referente ao Revestimento em Argamassa – Internos, a PES 009 - 02 (Anexo A) é o segundo documento que trata sobre os Procedimentos de Execução de Serviço de Revestimento em Argamassa – Internos, documento que detalha quais materiais devem ser utilizados, o passo a passo para execução dos serviços, cuidados a serem tomados, entre outros.

Figura 4: FVS. 009-00 no Construpoint®

Checklist: Verificações

Legenda: ● Aprovado ● Reprovado ● N/A

- 1 - Uniformidade
Dispositivo: Visual
Tolerância: Não há tolerância.
- 2 - Posicionamento das mestras
Dispositivo: Esquadro; Régua bolha; Régua de 2m
Tolerância: ± 3 mm
- 3 - Alinhamento e nivelamento
Dispositivo: Nível de bolha; Régua de 2m
Tolerância: ± 3 mm
- 4 - Planeza
Dispositivo: Régua de alumínio
Tolerância: ± 3 mm
- 5 - Requadrações dos vãos de janelas e portas
Dispositivo: Esquadro
Tolerância: ± 3 mm
- 6 - Terminalidade e limpeza
Dispositivo: Visual
Tolerância: Não há tolerância.

Ajuda

Fonte: Construpoint® (2024).

Os critérios observados na FVS foram os seguintes:

- Uniformidade: a vistoria é realizada de forma visual, sem tolerância para desvios, onde são analisadas as condições para o início do próximo serviço. Para tanto, todas as alvenarias devem estar concluídas e fixadas internamente; os batentes devem estar chumbados ou ter os vãos definidos; os contra-marco, quando aplicáveis, devem estar chumbados; a etapa de chapisco deve estar concluída; a superfície deve estar regular, sem rebarbas e/ou sujeiras; e as instalações devem estar devidamente executadas, prontas para serem cobertas pela argamassa;
- Posicionamento das Mestras: as mestras foram verificadas quanto ao nivelamento e alinhamento utilizando esquadro, régua de alumínio e prumo de face. A tolerância permitida foi de ± 3 mm;
- Alinhamento e nivelamento: utilizando régua de alumínio e nível de bolha, foi verificado se o reboco e emboço estavam alinhados e nivelados em relação às mestras. A tolerância adotada foi de ± 3 mm;
- Planeza: a planicidade das superfícies foi avaliada com o auxílio de uma régua de alumínio de 2 metros, buscando a ausência de ondulações, saliências ou depressões. A tolerância permitida foi de ± 3 mm;
- Requadrações dos vãos de janelas e portas: os vãos de portas e janelas foram verificados quanto ao alinhamento vertical e horizontal, este item também foi utilizado

para verificar o esquadro entre as paredes, para tal, era feito o uso de trena, régua de alumínio e esquadro metálico 80cm x 60cm. Devido ao método executivo adotado, os acabamentos nas superfícies e quinas onde eram encaixados as janelas e portas não foram verificados nesta etapa;

- Terminalidade e limpeza: ao final, foi realizada uma inspeção visual para verificar a presença de trincas, imperfeições ou irregularidades na superfície do reboco e emboço. A limpeza das áreas e equipamentos também foi verificada.

3.2.2 Diretrizes para Acompanhamento do Revestimento Cerâmico (Pisos e Paredes Internas)

O serviço de revestimento cerâmico (piso e parede) foi vistoriado conforme as diretrizes estabelecidas nos documentos legais da própria empresa no Empreendimento A. O documento que regulamenta esse serviço específico é a (FVS. 0013-00) (Figura 5), referente ao revestimento cerâmico de piso, e há um documento similar para o revestimento cerâmico de parede (FVS. 0011-02), que não inclui o item 1 (Caimento) presente nesta, mas mantém os demais itens idênticos para análise.

Figura 5: FVS. 0013-00 no Construpoint®

Checklist: Verificações

Legenda: ● Aprovado ● Reprovado ● N/A

- 1 - Caimento: verificar com Balde de água.
Dispositivo: Ferramenta específica
Tolerância: Água deve escoar para o ralo, não podendo empoçar.
- 2 - Encontro entre peça: Tato, passar a mão no encontro das peças cerâmicas e conferência.
Dispositivo: Ferramenta específica; Trena
Tolerância: Não deve haver afastamento maior que 1mm entre as bordas das peças, estar alinhados e sem ressalto.
- 3 - Planeza
Dispositivo: Régua de 2m; Trena
Tolerância: ≤ 3 mm
- 4 - Percussão: Haste de madeira. Dar leves batidas na cerâmica.
Dispositivo: Ferramenta específica
Tolerância: Isento de sons ocos.
- 5 - Aspecto Visual.
Dispositivo: Visual
Tolerância: Sem trincas, riscos, manchas ou lascas. Juntas totalmente preenchidas, uniformes, lisas, sem excesso, sem manchas e esfarelamento.
- 6 - Requadração e recortes rente ao baguete, ao tento e ao ralo.
Dispositivo: Visual
Tolerância: Não há tolerância.

Ajuda

Fonte: Construpoint® (2024).

Além das FVS, a empresa possui outros dois documentos que trazem as diretrizes para realização desses serviços, são eles: PES.011.04 e PES.013.02

(ANEXOS A e B), documentos que detalham quais materiais devem ser utilizados, o passo a passo para execução dos serviços, cuidados a serem tomados, entre outros.

Os critérios observados na FVS foram os seguintes:

- Caimento: era realizada a verificação com água, onde ela era despejada nas extremidades dos pisos e devia escoar para o ralo, sem empoçar;
- Encontro entre as peças: era verificado com o uso de trena e espaçadores se o espaço entre um piso/revestimento e outro era maior 4mm, onde 3mm era referente ao espaçador utilizado para assentamento e 1mm de tolerância;
- Planeza: era verificada a planicidade dos pisos e revestimento de parede com auxílio da régua de alumínio de 2m e trena, onde era permitido um erro até 3mm;
- Percussão: pisos e revestimentos de parede eram verificados quanto o preenchimento de argamassa no assentamento deles, para isso era utilizado uma haste de madeira sendo levemente batida nas peças cerâmicas e observado os sons emitidos devido ao toque, qualquer som que remetesse a peça oca era reprovada sem tolerâncias;
- Aspecto Visual: era feita a inspeção apenas visual, onde as peças deveriam estar isentas de trincas, riscos, manchas ou lascas. As juntas deveriam estar preenchidas, uniformes, lisas, sem excesso, sem manchas e esfrelamento. Também foi utilizado para verificação dos lotes;
- Reenquadração e recortes: era verificado se os recortes estavam alinhados com o ralo, soleiras, basculante e instalações (tomada, interruptores, torneiras etc.).

3.2.3 Diretrizes para Acompanhamento das Instalações Elétricas e Hidráulicas

Os serviços de instalações elétricas e hidráulicas, apesar de terem documentos legais da própria empresa para vistoria como as FVS 019.02 (Figura 6), PES 019.3 (Anexo F) referentes as instalações hidráulicas e as FVS 020.01 (Figura 7) e PES 020.2 (Anexo G) que se referem as instalações elétricas, não foi obtido dados

suficientes das vistorias realizadas com base nesses documentos para tornar viável análise por meio das FVS e dos critérios exigidos nela e na PES.

Figura 6: FVS 019.02

Voltar

1 - Quantidade de Tubos (PRUMADAS)
Dispositivo: Visual
Tolerância: Conforme projeto.

2 - Dimensão de Tubos (PRUMADAS)
Dispositivo: Trena
Tolerância: 0 cm

3 - Localização dos Tubos (PRUMADAS)
Dispositivo: Visual
Tolerância: Conforme projeto

4 - Conformidade dos materiais com contrato (PRUMADAS)
Dispositivo: Visual
Tolerância: Isento de falhas e materiais estranhos

5 - Acabamento ao redor das prumadas de piso (PRUMADAS)
Dispositivo: Visual
Tolerância: Verificar existência da luva de correr

6 - Fixação da tubulação flexível entre lajes (com uso de gabarito) - (PRUMADAS)
Dispositivo: Visual
Tolerância: Verificar instalação de perfilados e abraçadeiras

7 - Fixação da tubulação intermediária (PRUMADAS)
Dispositivo: Visual
Tolerância: Suas pontas e extremidades devem ser protegidas com caps ou tubo amassado.

8 - Proteções de tubos e conexões (PRUMADAS)
Dispositivo: Visual
Tolerância: Devem estar envelopados (plástico).

Fonte: Construpoint® (2024).

Figura 7: FVS 020.01

Voltar

1 - Integridade da alvenaria e laje
Dispositivo: Visual
Tolerância: Não há tolerância.

2 - Seção e especificação de condutores
Dispositivo: Ferramenta específica
Tolerância: Conforme projeto

3 - Distribuição das mangueiras na laje
Dispositivo: Visual
Tolerância: Conforme projeto

4 - Posição geométrica das caixas 4x4, 4x2 e quadros elétricos: Prumo e nível
Dispositivo: Nível de bolha
Tolerância: ± 2 mm

5 - Posição geométrica das caixas 4x4, 4x2 e quadros elétricos: Profundidade
Dispositivo: Trena metálica
Tolerância: 0 à 25mm

6 - Posição geométrica das caixas 4x4, 4x2 e quadros elétricos: Distância de b
Dispositivo: Ferramenta específica
Tolerância: > ou = 7cm

7 - Posição geométrica das caixas 4x4, 4x2 e quadros elétricos: Posicionamen
Dispositivo: Visual
Tolerância: Conforme projeto

8 - Posição geométrica das caixas 4x4, 4x2 e quadros elétricos: Chegadas dos
Dispositivo: Visual

Fonte: Construpoint® (2024).

3.2.4 Coleta de dados Empreendimento A

Durante o estudo, sempre que um serviço era iniciado no empreendimento A, registrava-se a data, o profissional responsável pela execução e a quantidade de materiais utilizados.

Esse acompanhamento foi realizado por meio das Fichas de Verificação de Serviço (FVS) mencionadas anteriormente, checklists e das planilhas de acompanhamento da produtividade (Anexo 5). Ao decorrer do serviço e ao finalizar, eram realizadas vistorias para verificar a existência ou não de pendências, todos os dados eram devidamente registrados nas FVS, checklists e nas planilhas.

Inicialmente todos os serviços eram acompanhados apenas pelas planilhas de acompanhamento e as FVS, porém, devido a algumas complicações no preenchimento diário das mesmas, como por exemplo o longo tempo para preencher tais FVS, uma vez que elas necessitavam da entrada de dados todas as vezes que fossem ser feitas as inspeções; a outra dificuldade era a necessidade de internet para

o preenchimento, pois a mesma encontrava-se alojada em um software (Construpoint®) e muitas das suas funcionalidades não poderiam ser acessada sem a internet e em algumas áreas do canteiro, bem como alguns pavimentos das torres não era possível obter o sinal; as inspeções só poderiam ser feitas pelos estagiários, pois os encarregados não tinham acesso não treinamento para executar o software utilizado para preencher as FVS.

3.3 Empreendimento C

Entregue no início de 2023, o empreendimento C, conta com 3 torres, cada torre com 8 pavimentos e cada pavimento com 8 unidades semelhantes ao empreendimento A. Possui uma área de lazer completa com piscina, salão de festas, academia, brinquedoteca, quadra poliesportiva, entre outros.

Assim como empreendimento A, possui unidades com um quarto e uma suíte, dois quartos sem suíte, e duas suítes, todas as unidades possuem varanda gourmet com churrasqueira integrada, variando entre 55m² e 75m².

No estudo do empreendimento C não foi possível obter dados a partir das mesmas ferramentas utilizadas no empreendimento A. Desse modo, foi solicitado da Empresa A o acesso aos dados da assistência técnica, os quais precisaram ser submetidos a seleção das informações referentes aos mesmos serviços estudados no empreendimento A.

Os dados de assistência técnica do Empreendimento C, referentes aos quatro primeiros meses de 2024, foram categorizados em três tipos distintos, a fim de facilitar a análise e o acompanhamento das demandas dos clientes:

- Chamado Aberto: Nesta categoria, foram incluídos todos os registros de reclamações ou queixas provenientes dos usuários das unidades entregues. Ou seja, qualquer solicitação de atendimento por parte do cliente era considerada um chamado aberto.
- Chamado Deferido: Os chamados deferidos correspondem às solicitações para as quais foi constatada a necessidade de intervenção por parte da incorporadora. Após a realização da visita técnica, a equipe responsável concluiu que o problema identificado era de responsabilidade da empresa e, portanto, deveria ser solucionado.

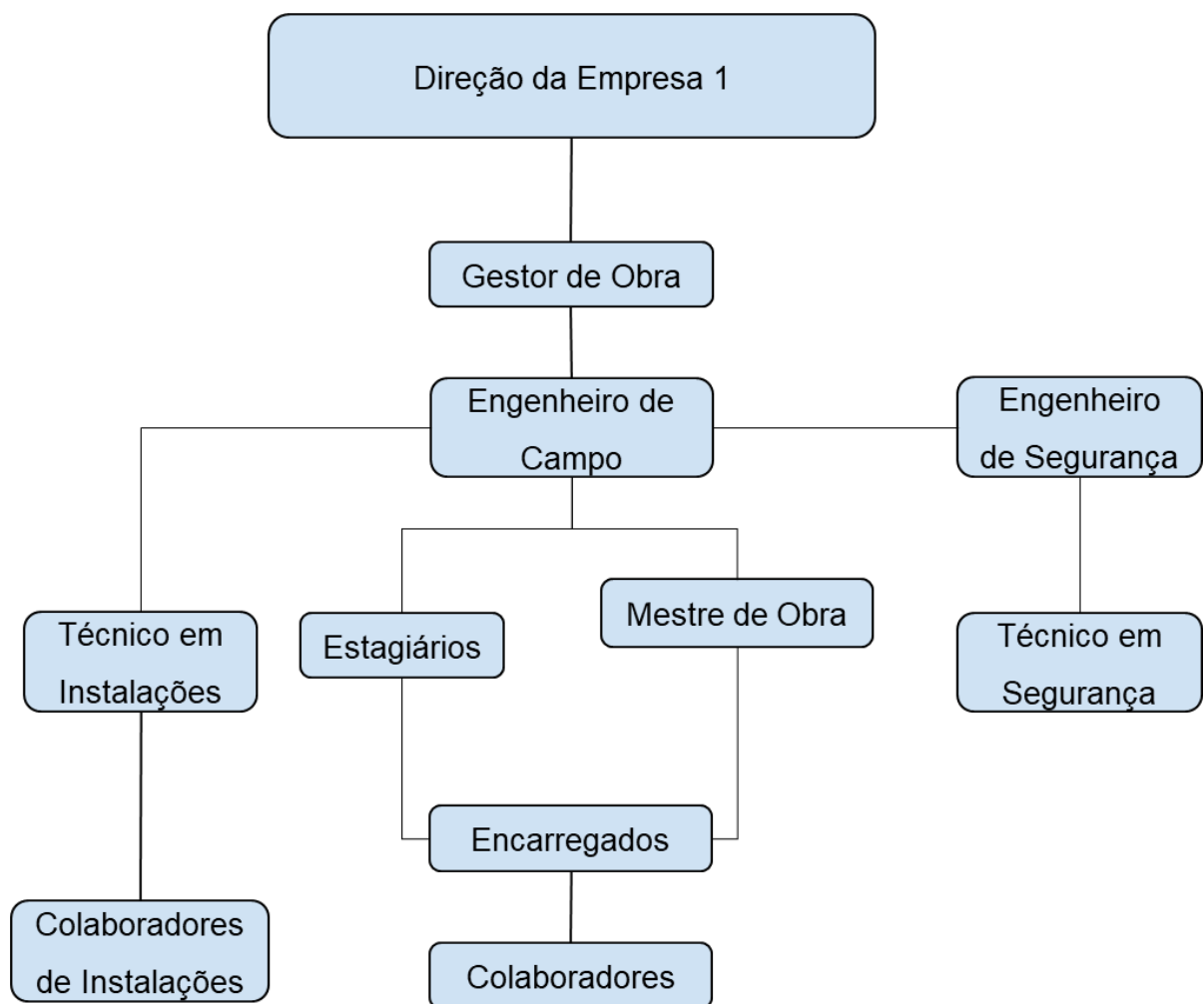
- Chamado Indeferido: Por fim, os chamados indeferidos englobam as solicitações para as quais a visita técnica não constatou a necessidade de intervenção da incorporadora. Nestes casos, a responsabilidade pela resolução do problema foi atribuída ao usuário da unidade, geralmente devido a mau uso do imóvel ou ao término do prazo de garantia.

4 RESULTADOS

4.1 Gerenciamento do Empreendimento A

O fluxograma (Figura 8) apresenta a hierarquia do gerenciamento do Empreendimento A, incluindo a organização das atividades de supervisão e monitoramento do progresso da obra, entre outras responsabilidades.

Figura 8: Fluxograma do Empreendimento A



Fonte: Autoria própria (2024).

O fluxograma apresentado acima, é liderado por um engenheiro gestor de obra, cujas principais responsabilidades incluem o planejamento e a coordenação da obra, a gestão dos recursos materiais e humanos, a supervisão e o monitoramento do

progresso, além de toda a documentação legal e orçamentária, entre outras atividades.

O engenheiro de campo, tinha como principais funções supervisionar os serviços em execução, garantir a qualidade e a conformidade com os projetos, normas e documentos legais, além de gerir e coordenar as equipes de campo, controlando a produtividade e tomando decisões para atender as demandas do cronograma de curto, médio e longo prazo. Além disso, ele era responsável pelas mediações, comunicação direta e controle das terceirizadas no campo.

O engenheiro de campo também mantinha comunicação direta com o gestor de obra, uma vez que, devido à demanda de outras obras, o engenheiro gestor precisava se deslocar frequentemente. Durante a ausência do gestor, o engenheiro de campo assumia a responsabilidade pelas decisões e implementação dos planos e ajustes passados pelo gestor, além de registrar e documentar todas essas alterações.

Conforme visto no fluxograma, o responsável direto pelos serviços de instalações hidráulicas e elétricas durante oito dos doze meses de estudo foi o técnico em instalações. Devido à falta de encarregados para as equipes de hidráulica e elétrica, na ausência do técnico, a supervisão dos serviços em campo passava a ser responsabilidade dos estagiários, do mestre de obras e do engenheiro de campo, pois o técnico em instalações também atendia outras demandas da empresa, assim como o gestor de obras.

Os estagiários estavam sob constante supervisão do engenheiro de campo e do mestre de obra, contando com o auxílio dos encarregados devido à experiência e conhecimento destes. Era responsabilidade dos estagiários documentar dados relacionados aos serviços executados, como início e término dos serviços, consumo de materiais, qualidade na execução, treinamento de profissionais, supervisão dos colaboradores, auxílio aos engenheiros na realização de quantitativos, medições, produção dos funcionários e orçamentos dos chamados pacotes de serviços, que eram realizados mensalmente.

Os encarregados tinham a responsabilidade de auxiliar os estagiários nas verificações dos serviços; liderar as equipes, uma vez que a mão de obra era dividida em pequenos grupos de colaboradores, cada uma sob o comando de um encarregado. Além disso, todos os encarregados estavam sujeitos à supervisão do mestre de obras.

O Mestre de Obras era o responsável direto pela execução e supervisão das atividades diárias, garantindo que os projetos fossem implementados de acordo com as especificações técnicas, prazos e padrões de qualidade estabelecidos. O mesmo agia como elo entre a equipe de engenharia e os operários, assegurando que as instruções técnicas fossem corretamente interpretadas e aplicadas no campo.

Ainda era responsabilidade do mestre de obra por liderar e coordenar as equipes de operários, distribuindo tarefas conforme as habilidades de cada trabalhador e as necessidades do projeto. Garantia também que todos os envolvidos estivessem cientes de suas responsabilidades e que as atividades realizadas fossem eficientes e seguras. Além disso, ele supervisionava a execução dos serviços para garantir que estejam em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos, verificando constantemente se os materiais estão sendo aplicados corretamente e se as técnicas de construção seguem as especificações do projeto e das normas técnicas, entre outras responsabilidades.

Destes, outros dois empreendimentos, aos quais chamaremos de Empreendimento B e C, onde o empreendimento B está em processo de finalização e entrega durante o estudo e o empreendimento C já foi finalizado e entregue a um período maior que um ano, feito a coleta de dados referentes a vistorias feitas no momento de visita/entrega dos clientes do empreendimento B e dados referentes a abertura de chamados para Assistência Técnica no empreendimento C, para que assim com base nessas informações, seja levantada e respondidas as algumas questões.

4.2 PRODUTIVIDADE DA MÃO-DE-OBRA DO EMPREENDIMENTO A

No empreendimento A foram coletadas as informações dos serviços de Revestimento em Argamassa Interna, Revestimento Cerâmico Pisos e Paredes Internas, Instalações Hidráulicas e Elétricas. Os dados obtidos foram:

4.2.1 Revestimento em Argamassa Interno

A distribuição dos apartamentos executados por cada uma das empresas nos Blocos I, II e III, referente ao serviço de Revestimento em Argamassa Interno, está detalhada nos Anexos A, B e C, respectivamente.

Nestes anexos, as colunas correspondem aos andares, enquanto as linhas indicam as unidades dos apartamentos. Assim para identificar nos dados o responsável pela execução do apartamento 101, basta localizar a célula correspondente ao primeiro andar, unidade 1. As unidades executadas por operários da Empresa A são designadas pela abreviação "EMPR.", enquanto que as realizadas pela Terceirizada estão marcadas como "TERC.", e as unidades sem informações estão indicadas como "S.I.".

Na análise dos dados dos blocos, constatou-se que a equipe de Revestimento e Argamassa em ambientes internos, vinculada diretamente à Empresa A, era composta por um profissional e um ajudante durante toda a obra, enquanto a Terceirizada contava com uma média de seis profissionais e três serventes para a execução desse serviço ao longo do projeto.

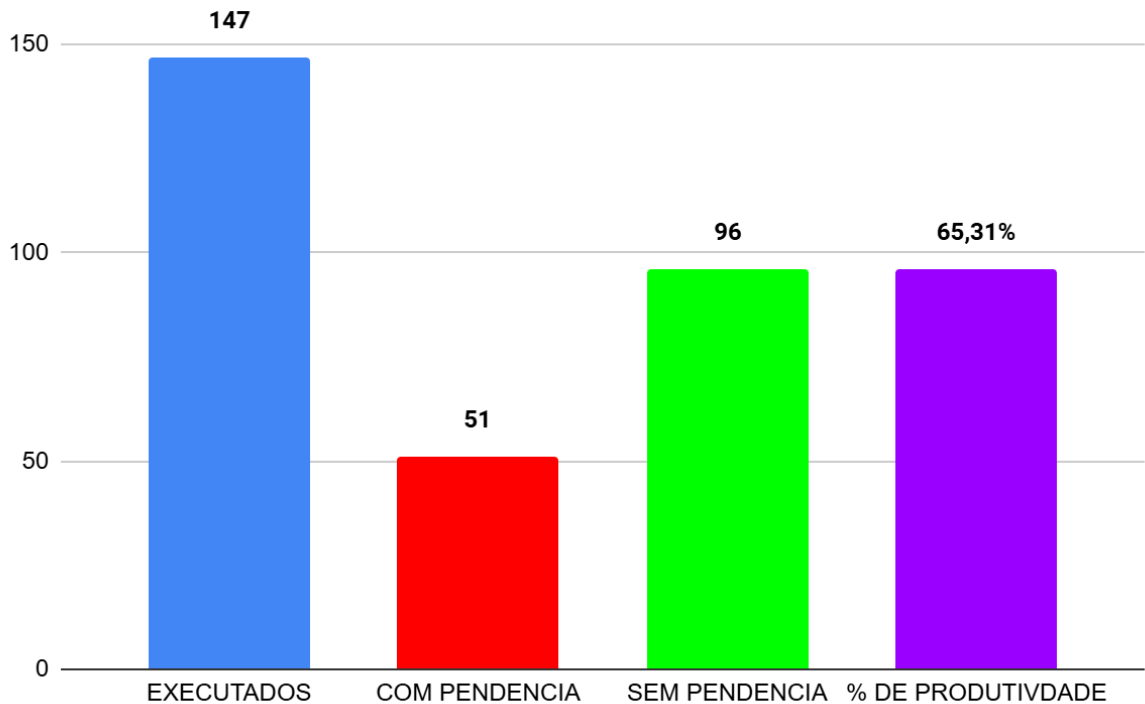
Após a coleta dos dados, verificou-se que a Terceirizada B executou um total de 147 dos 192 apartamentos do empreendimento A, enquanto os profissionais da Empresa A realizaram o revestimento em 12 dos 192 apartamentos.

As informações referentes a 33 apartamentos não foram encontradas, portanto, não foram incluídas na contagem da produtividade.

Os profissionais da Terceirizada B alcançaram uma produtividade de 65,31% nos 147 apartamentos executados em toda a obra.

Para o cálculo da produtividade da Terceirizada, foram considerados os dados apresentados na (Figura 9). Os apartamentos que apresentaram uma ou mais pendências nas verificações dos serviços, independentemente de a unidade ter apresentado uma ou várias pendências, sua produtividade foi comprometida, pois houve a necessidade de retrabalho para corrigir e/ou finalizar o serviço, assim, cada unidade foi considerada apenas uma vez para efeitos de cálculo, mesmo que apresentasse mais de uma pendência.

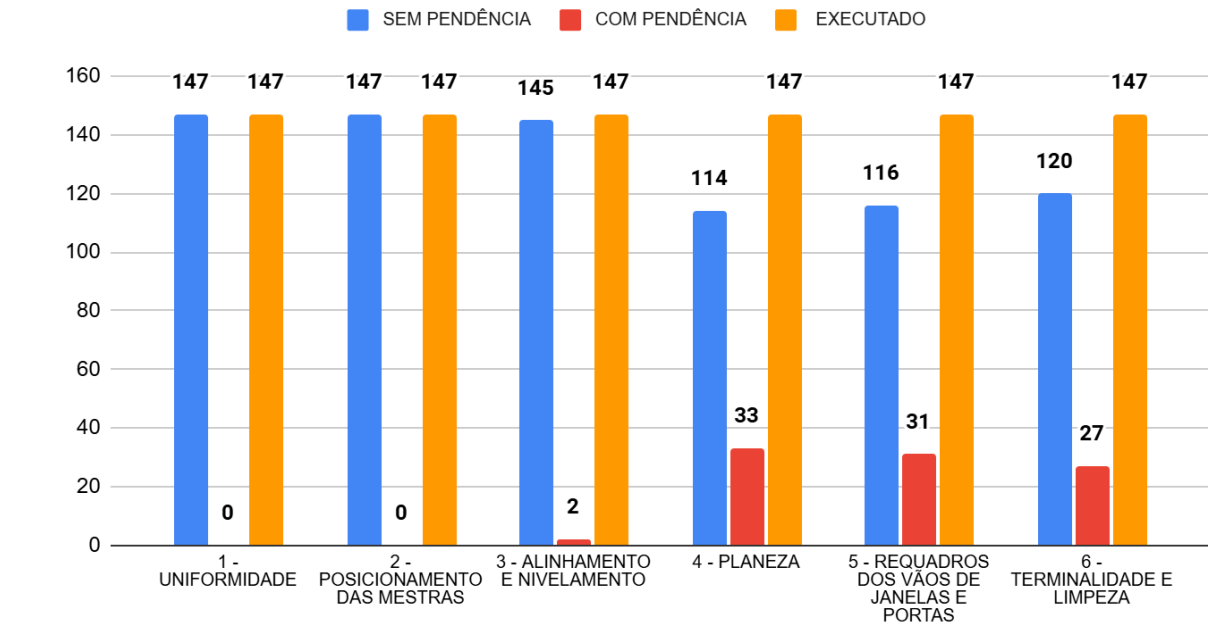
Figura 9: Produtividade do revestimento argamassa interno da terceirizada B



Fonte: Autoria própria (2024).

Na (Figura 10), percebe-se que dos 51 apartamentos com pendências, executados pela mão de obra da Terceirizada B, foi identificada duas pendências referente ao alinhamento e nivelamento do revestimento, 33 referentes à planeza, 31 irregularidades de requadro de vãos de janelas e portas e 27 na terminalidade e limpeza. Nas etapas de uniformidade e posicionamento das mestras, foi obtida uma produtividade de 100%.

Figura 10: Produtividade por item, Terceirizada B,
Bloco I + Bloco II + Bloco III. (Revestimento em Argamassa Interno)



Fonte: Autoria própria (2024).

Após uma análise mais profunda, identificou-se uma tendência nas unidades que apresentaram pendências. As unidades executadas pela Terceirizada B nos pavimentos térreo e 1º andar apresentaram resultados satisfatórios, com mais de 95% de produtividade. No entanto, do 2º ao 7º andar, observou-se uma queda no índice de produtividade nos serviços, consequentemente um aumento nas quantidades de pendências conforme ilustrado na (Figura 9) e presente também na (Tabela 1).

Tabela 1: Quantitativo de Produtividade por andar, Terceirizada B
(Bloco I + Bloco II + Bloco III)

TERCEIRIZADA B - TOTAL									
ANDAR	Tº	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	TOTAL
EXECUTADOS	24	24	24	24	20	15	5	11	147
COM PENDÊNCIA	1	1	5	9	17	2	5	11	51

(continua)

(continuação)									
SEM PENDÊNCIA	23	23	19	15	3	13	0	0	96
PRODUTIVIDADE (%)	95,83	95,83	79,17	62,5	15,00	86,67	0	0	65,31

Fonte: Autoria própria (2024).

De modo semelhante, esta tendência também aparece na (Tabela 2), desta vez referente às unidades executadas pela Empresa A, onde percebe-se que a mesma só começou a executar o serviço a partir do 4º andar, e como pode ser visto nos Anexos A, B e C, o profissional da Empresa A só realizou o serviço de Revestimento em Argamassa em paredes internas, nos Blocos I e II. Percebe-se que tirando os serviços realizados nos 4º andares, os demais não tiveram uma produtividade efetiva em nenhum apartamento, pois todas as unidades executadas pela mão de obra da empresa no 5º e 6º andar apresentaram uma ou mais pendências.

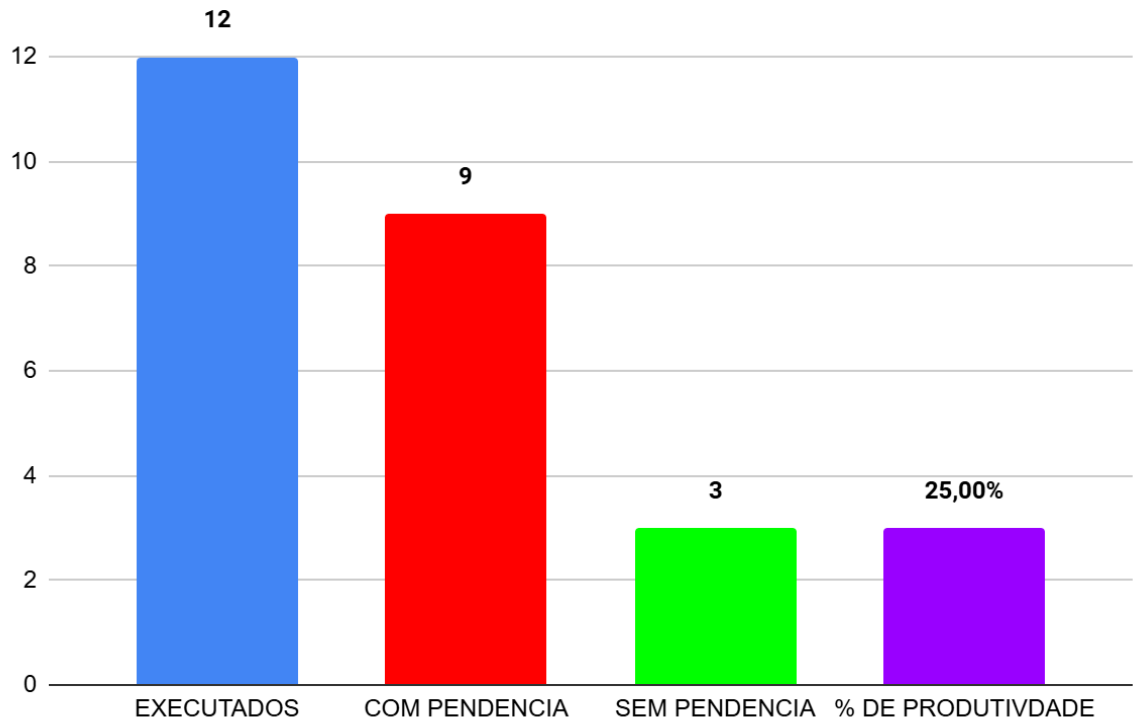
Tabela 2: Quantitativo de Produtividade por andar, Empresa A
(Bloco I + Bloco II + Bloco III)

EMPRESA A - TOTAL									
ANDAR	Tº	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	TOTAL
EXECUTADOS	0	0	0	0	4	7	1	0	12
COM PENDÊNCIA	n.a	n.a	n.a	n.a	1	7	1	n.a	9
SEM PENDÊNCIA	n.a	n.a	n.a	n.a	3	0	0	n.a	3
PRODUTIVIDADE (%)	n.a	n.a	n.a	n.a	75	0	0	n.a	25

Fonte: Autoria própria (2024).

A (Figura 11), apresenta os dados referentes à Empresa A, calculados com base nos mesmos requisitos utilizados para a Terceirizada B. Nela, observa-se que a Empresa A alcançou apenas 25% de produtividade em relação às 12 unidades executadas. Esse resultado levanta dúvidas, uma vez que os profissionais da Terceirizada B obtiveram uma produtividade de 65,31% no geral, conforme apresentado anteriormente na (Figura 9).

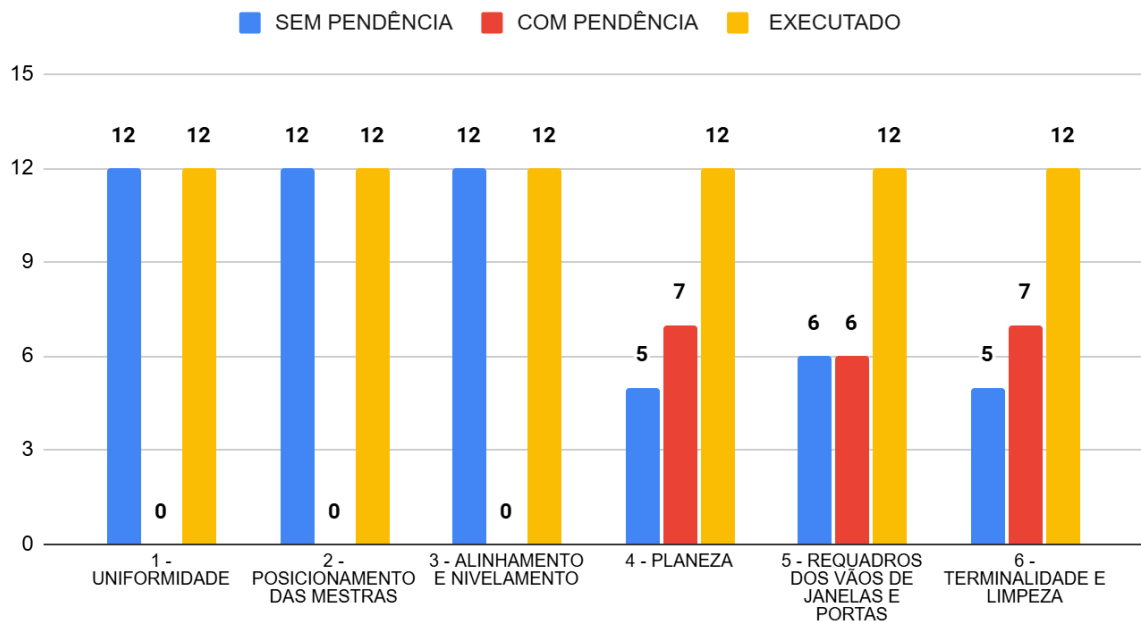
Figura 11: Produtividade (%) da Empresa A,
(Bloco I + Bloco II + Bloco III)



Fonte: Autoria própria (2024).

Das nove unidades com pendências, na (Figura 12) pode ser visto que assim como a Terceirizada B, os problemas na execução do revestimento em argamassa nas paredes internas, realizado pelo profissional da Empresa A também estão relacionados aos três últimos itens de verificação (planeza; requadro dos vãos de janelas e portas; terminalidade e limpeza), ampliando ainda mais a dúvida anteriormente apresentada.

Figura 12: Produtividade por item, Empresa A - Total.



Fonte: Autoria própria (2024).

Assim, para minimizar tal dúvida, ao aprofundar-se nos dados coletados da Terceirizada B e analisarmos o intervalo a partir do quarto andar (Tabela 3), mesmo ponto onde o profissional da Empresa A iniciou suas atividades, percebe-se que sua porcentagem de produtividade como terminalidade de serviço da Terceirizada B passa a ser de 31.37% das unidades, um número mais próximo do apresentado pelo profissional da Empresa A.

TABELA 3: Quantitativo de Produtividade por andar, Terceirizada - 4º ao 7º.

TERCEIRIZADA B - TOTAL					
ANDAR	4º	5º	6º	7º	TOTAL
EXECUTADOS	20	15	5	11	51
COM PENDÊNCIA	17	2	5	11	35
SEM PENDÊNCIA	3	13	0	0	16
PRODUTIVIDADE (%)	15,00	86,67	0	0	31,37

Fonte: Autoria própria (2024).

Um dos fatores que pode explicar essa tendência é a mudança no tipo de argamassa utilizada para a execução do Revestimento em Argamassa - Interno. Cabe destacar que a partir do quarto andar dos Blocos I e II e do terceiro andar do Bloco III, devido à dificuldade em abastecer a quantidade necessária de areia para serviços como reboco, emboço e contrapiso, a Empresa A optou por adotar argamassa estabilizada para os serviços de Revestimento em Argamassa Interno.

O material utilizado era obtido de fornecedores externos e armazenado no próprio canteiro de obras (Figura 13) e para o qual eram seguidas as orientações do fornecedor.

Figura 13: Argamassa Estabilizada, armazenada no canteiro de obras.



Fonte: Autoria própria (2024).

No entanto, devido à complexidade de transporte do material da fábrica fornecedora até o empreendimento A, os pedidos de argamassas estabilizadas eram feitos em quantidades mínimas preestabelecidas pelo fornecedor, visto que os caminhões que as transportavam tinham uma capacidade de 8m³.

Além disso, devido à complexidade de deslocamento do caminhão da fábrica para a obra, em muitas ocasiões, o material necessário para ser utilizado na segunda-feira tinha que ser obtido na sexta-feira ou, eventualmente, no sábado, caso houvesse expediente.

Mesmo quando isso não ocorria, a exigência de uma quantidade mínima para a entrega fez com que se tornasse necessária uma maior velocidade na execução dos serviços. Isso se deve ao fato de que a argamassa estabilizada escolhida ao ser fabricada mantinha-se trabalhável no máximo por 72 horas, após as quais o material restante precisava ser descartado.

Durante este período, era comum observar alguns profissionais ignorando ou retardando procedimentos, como o aperto da massa, conforme ilustrado na (Figura 14), para garantir o uso total da argamassa estocada antes do vencimento.

Figura 14: Parede cozinha AP 506, Bloco I.



Fonte: Autoria própria (2024).

Tal medida muitas das vezes questionável, porém priorizava-se o não desperdício ou perda do material à execução conforme o procedimento de execução de serviço.

Outro ponto a ser levado em consideração é que após a adoção de um novo material para a atividade fim, foi mantido o padrão e procedimentos de execução, sem nenhuma alteração e/ou reajustes para se encaixar ao novo material.

É notável que a argamassa estabilizada possui características como tempo de cura, de trabalhabilidade, fluidez, entre outros que são diferentes da argamassa preparada in-loco, como observado por Alves (2022) ao se comparar a aderência de revestimentos executados com cada um desses tipos de argamassa, quando se concluiu que

o desempenho mecânico dos revestimentos argamassados apresentaram melhor desempenho para argamassa convencional, e menos eficiente para argamassa estabilizada. No que se refere aos substratos, bases de concreto apresentaram-se superiores a aderência, quando comparados aos substratos cerâmicos". (ALVES, 2022, p. 52).

4.2.2 Revestimento Cerâmico (Piso e Paredes internas)

O serviço de revestimento cerâmico, ao contrário do Revestimento em Argamassa Interno, foi executado exclusivamente por profissionais da Terceirizada B.

As coletas de dados referentes a esses serviços foram realizadas em duas etapas: a primeira, entre os meses de Maio e Outubro de 2023, por meio de fichas de verificação de serviços (FVS) e checklists; e a segunda etapa, de Novembro de 2023 a Fevereiro de 2024, utilizando apenas checklists.

A mudança para checklists ocorreu devido à necessidade de agilizar a liberação das unidades após a conclusão do serviço, uma vez que as FVS demandavam mais tempo para serem preenchidas (Figura 15), pois exigiam o detalhamento dos problemas encontrados, registro fotográfico, encaminhamento para os engenheiros e avisos aos encarregados responsáveis pelas correções, seguido de uma nova vistoria para verificar se todas as pendências foram resolvidas, tudo isto através de registros na própria FVS. Apenas após essa sequência de procedimentos o apartamento poderia ser liberado para atividades subsequentes.

Figura 15: Abertura de FVS (parte dos dados necessários para abertura)

FVS
Inspeção

[Voltar](#) [Salvar Ficha](#) [Concluir Inspeção](#) [Imprimir](#)

Título
FVS.013 - REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO (PISO)

ID da FVS
FVS-CV-3625-2454-2024

Identificação do modelo
013

Nome do Inspetor
[Redacted]

Parceiro
[Redacted]

Data da Inspeção
02/08/2024

Data da Reinspeção
[Redacted]

Obra / Local da Inspeção
[Redacted] - Bloco 1 [Redacted] 2º andar/Apto 205

Anexo
[Anexar](#) [Log](#)

[Ajuda](#)

Fonte: Construpoint® (2024).

Além disso, na maioria das vezes as unidades eram vistoriadas pelos estagiários, que estavam presentes na obra apenas no período da manhã, o que gerava a necessidade de aguardar a disponibilidade deles para registrar as informações nas FVS. Embora os encarregados realizassem verificações para identificar pendências nos serviços, eles não tinham acesso ao sistema para documentar as FVS, o que também contribuiu para a transição do uso de checklists.

Após análise dos dados coletados através das FVS e checklists tanto no período de Maio a Outubro de 2023 quanto de Novembro de 2023 a Fevereiro de 2024, nota-se que devido aos procedimentos de execução onde era orientado que:

- Todos os rodapés próximos aos vãos das portas só seriam assentados após a instalação das portas, serviço que começava após o assentamento dos pisos cerâmico;
- Todos os revestimentos cerâmicos ao redor dos basculantes só deveriam ser assentados após a instalação da esquadria, procedimento que só ocorria após o assentamento do revestimento e piso cerâmico.

As exigências anteriormente apontadas fizeram com que todos os apartamentos necessitassem de retrabalho para finalizar as pendências deixadas para trás. Porém

como é algo previamente adotado e escolhido pela equipe da gerência, não será considerado para negatar os índices da produtividade do serviço.

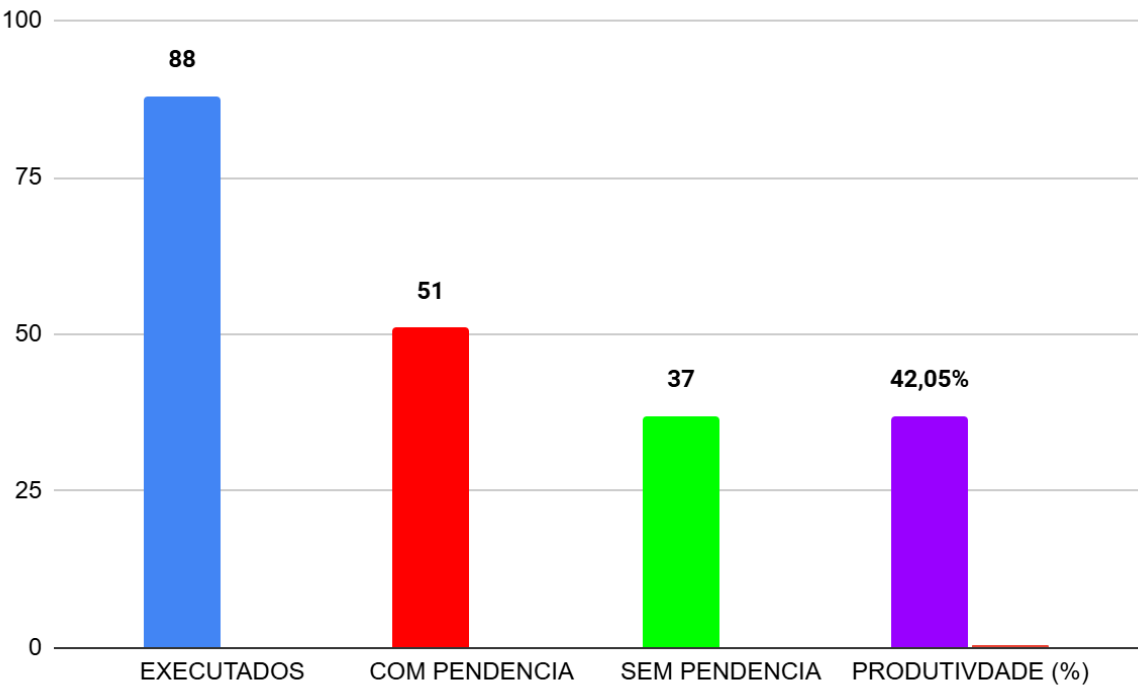
Ao final da coleta de dados, verificou-se que, das 192 unidades previstas para execução, 176 já haviam sido concluídas. O Bloco I estava completamente finalizado, assim como o Bloco II, enquanto no Bloco III, do térreo até o 5º andar, as unidades estavam concluídas, restando apenas o 6º e 7º andares a serem finalizados.

As unidades dos pavimentos térreos inicialmente não apresentaram nenhuma pendência registrada, uma vez que já haviam sido executadas antes do início dos estudos e não foram inspecionadas na fase inicial. Elas passaram a ser reavaliadas a partir de dezembro, quando teve início a fase de correção da cerâmica, etapa previamente programada e executada pelos pedreiros da própria Empresa A. Durante essa etapa, verificou-se que, dos 24 apartamentos distribuídos nos pavimentos térreos dos Blocos I, II e III, 11 necessitavam da substituição dos pisos danificados, devido ao armazenamento de materiais da obra dentro dessas unidades.

Essa situação levanta a questão sobre os prós e contras de iniciar o serviço de revestimento e piso cerâmico a partir do 1º andar, deixando os apartamentos do térreo para serem executados por último, já que as unidades dos pavimentos térreos foram utilizadas como depósito de materiais, alguns dos quais tão pesados que podem danificar os pisos.

Os dados referentes ao período de Maio a Outubro de 2023 indicam que, no total, foram vistoriadas 88 unidades e executadas 112. As 24 unidades que não foram vistoriadas correspondem aos apartamentos dos pavimentos térreos dos três blocos, conforme já mencionado. Das 88 unidades vistoriadas, 51 apresentaram pelo menos uma pendência comprometendo assim as suas terminalidades, como ilustrado na (Figura 16).

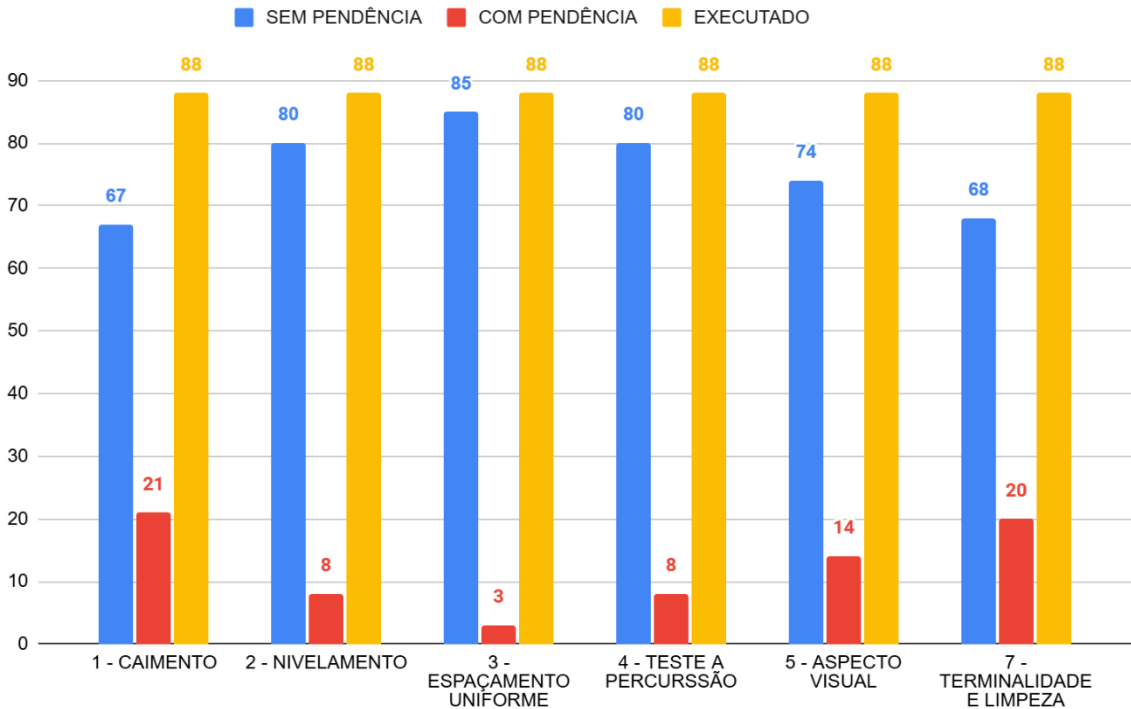
Figura 16: Produtividade (%) da Terceirizada B, maio a outubro de 2023. (Bloco I + Bloco II + Bloco III)



Fonte: Autoria própria (2024).

Com exceção dos itens de requadros e recortes que não foram contabilizados devido ao ajuste da gestão para realizar os recortes próximos as portas e basculantes em uma próxima etapa como já informado anteriormente, dos demais itens percebe-se que dentre as 51 unidades com pendências os itens que mais se repetiram foram os caimentos dos pisos nas áreas molhadas com 21 pendências, terminalidade e limpeza com 20 e o aspecto visual com 14 unidades reprovadas neste quesito, estão apresentados na (Figura 17) que contém os dados organizados da FVS dos blocos I, II e II.

Figura 17: Pendências por item da FVS da Terceirizada B, Revestimento Cerâmico, maio a outubro de 2023. (Bloco I + Bloco II + Bloco III)



Fonte: Autoria própria (2024).

O elevado número de apartamentos não terminados devido aos itens de caimento nas áreas molhadas; aspectos visuais e terminalidade e limpeza mostra uma discrepância quando comparada com os demais itens. Os dados mostram que são necessárias mais orientações nessas etapas, analisando cada um dos itens, de tal modo que os caimentos dos pisos podem estar relacionados também as etapas anteriores como o contrapiso das áreas molhadas. Porém, cabe destacar que a PES orientadora do serviço de revestimento cerâmico define que é também de responsabilidade do profissional e do responsável técnico por acompanhar o serviço verificar o caimento dos contrapisos antes do início do assentamento do piso cerâmico.

O item de terminalidade e limpeza, que se refere a limpeza do apartamento após a realização do serviço mostra que ao finalizar o serviço, os profissionais apenas abandonavam o local, sem realizar a limpeza e remover as sobras de materiais utilizados, a exemplo dos resíduos de cerâmica, sacos de argamassa entre outro. Este fato também pode ter relação com o menor quantitativo de serventes, o que foi

identificado como desproporcional em relação ao número de pedreiros, chegando em alguns momentos da obra de se ter um servente para três pedreiros e em outros atingindo o número considerado ideal pela gestão de 1 servente para cada dois pedreiros.

Quanto ao controle dos revestimentos cerâmicos é possível apontar que existiam práticas que refletem um sério problema ocorrido durante a realização do serviço no Empreendimento A, este item se refere a problemas como lotes diferentes, rachaduras e trincas. A maior parte de reprovação desse item foi devido a terem sido utilizados dois lotes diferentes de cerâmica no mesmo local, durante a obra foram analisadas alguns dos fatos que podem ter contribuído para o acontecimento desses fatos. Assim, ao revisar as tomadas de decisões, percebeu-se que com frequência que as peças de cerâmica eram transportadas sem as caixas, pois a caixa se danificava devido a umidade da chuva, uma vez que o material estava armazenado a céu aberto.

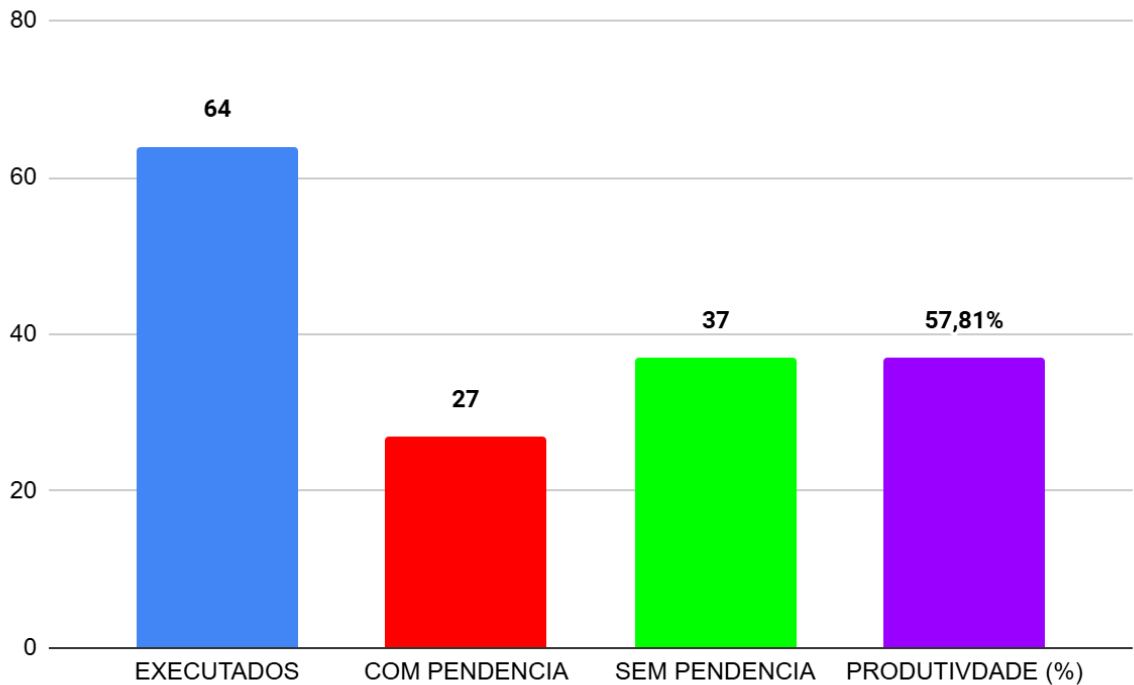
Cabe considerar mesmo o empreendimento A seguindo os critérios do setor de qualidade da empresa, que devido a necessidade de estocar o material a céu aberto adotou o uso de lonas impermeáveis para minimizar os danos. Assim nem sempre era possível verificar se os pisos que estavam na unidade correspondiam exatamente ao lote requisitado inicialmente, uma vez que eles subiam sem as caixas. Outro fator percebido pela gerência foi que alguns dos profissionais mesmo orientados, não realizavam tal atividade, muitas das vezes quando necessitavam de mais peças de cerâmica em vez de irem atrás do responsável por requisitar mais material, apenas pegavam no apartamento vizinho sem informar os responsáveis e/ou verificar o lote da unidade vizinha.

Algumas medidas foram tomadas para resolver tais fatos, como separar as equipes de serviço mantendo apenas 2 pedreiros em cada um dos lados, e requisitar a cerâmica apenas do mesmo lote para o andar, além da necessidade da contratação de um técnico de edificações para acompanhar especificamente este serviço em dezembro de 2023.

Assim, segundo os dados de novembro de 2023 a fevereiro de 2024 onde 64 unidades foram executadas, e dessas 64 unidades, 27 apresentaram pendências o que significa que 42.19% das unidades não foram terminadas (Figura 18), continuando ainda assim com uma terminalidade muito baixa. Durante esse período houve uma queda na quantidade de profissionais e uma troca nos profissionais da

equipe, onde dos 8 profissionais que estavam realizando o serviço entre Maio e Outubro, só um pedreiro e um servente permaneceu na equipe, os demais foram substituídos, levando assim a necessidade de um novo período de adaptação dos novos profissionais com as necessidades e particularidades do serviços. Além dessas dificuldades oriundas da própria obra foi possível evidenciar que voltou a acontecer alguns problemas anteriormente já alinhados, a exemplo do uso de cerâmicas de apartamentos vizinhos, entre outros.

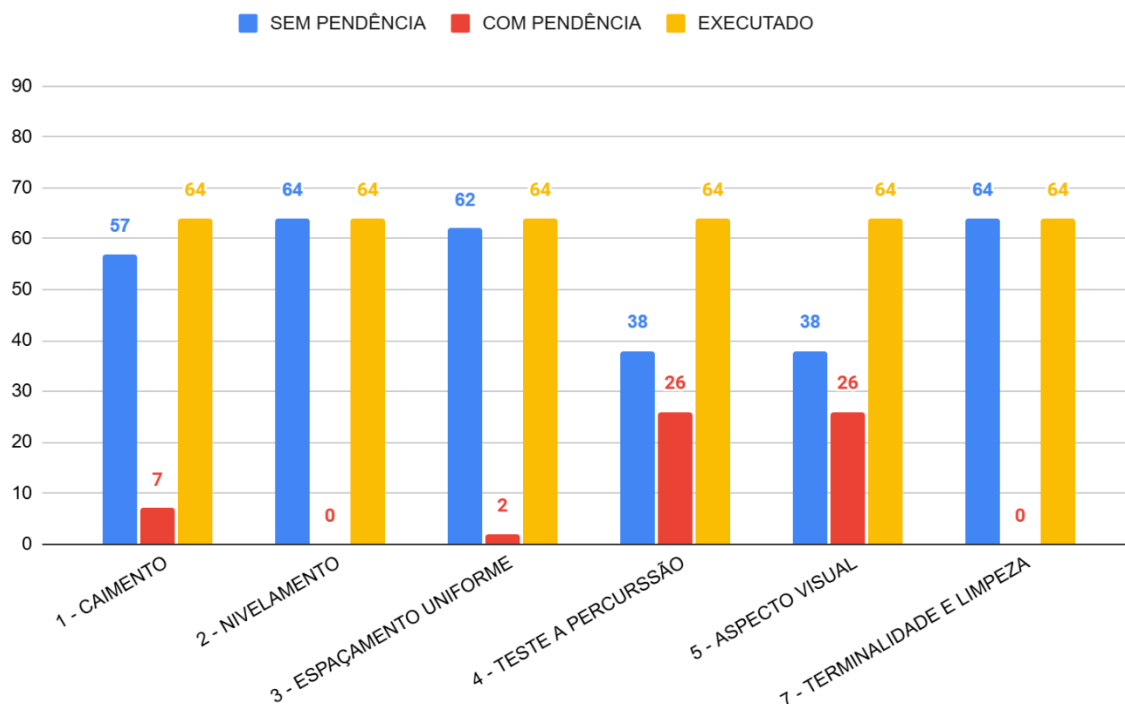
Figura 18: Produtividade (%) da Terceirizada B, Novembro de 2024 a Fevereiro de 2024. (Bloco I + Bloco II + Bloco III)



Fonte: Autoria própria (2024).

Desses 27 apartamentos com pendências, dois fatores preponderantes que acontecerem em pelo menos 26 dessas 27 unidades, como pode ser visto na (Figura 19), 26 unidades tiveram problemas referentes ao teste a percussão e Aspectos Visuais decorrentes do controle dos revestimentos por andar.

Figura 19: Pendências por item da FVS da Terceirizada B, Novembro de 2023 a Fevereiro de 2024. (Bloco I + Bloco II + Bloco III)



Fonte: Autoria própria (2024).

Assim, nota-se um elevado número de pendências referentes a pedras ocas, diferentemente a primeira etapa da coleta de dados, onde foi encontrada apenas 8 de 88 unidades com pendência nesse requisito dando aproximadamente de 9,09% entre Maio e Outubro de 2023 e desta vez entre Novembro de 2023 e Fevereiro de 2024 onde 26 de 64 unidade com pendência, o que aproxima-se a 40.63%. Durante a realização do serviço foram levantadas algumas possíveis causas para entender o porquê de tantas pedras estarem oca e ficou evidenciado que 4 dos novos pedreiros que compunham uma equipe de 5 pedreiros agora estavam habituados a aplicar argamassa colante na peça de cerâmica em vez de utilizar dupla colagem como foram orientados, e mesmo com constante orientações vez ou outra o erro voltava a ocorrer.

Já o item relativo ao controle do revestimento foi observado ser este o problema originado pela utilização de revestimentos de unidades vizinhas, além da presença de trincas e machucados nas peças, muitas das vezes danificadas durante o transporte.

Com análise dos dados, sugere-se que o armazenamento do material seja revisado, de forma que possam manter a caixa de papelão que envolve as peças cerâmicas intactas, possibilitando que sejam transportadas de forma a garantir sua integridade até o local de aplicação e assim facilite a verificação do lote in-loco.

Também é possível indicar que se deve fazer uma melhor análise antes de começar o serviço a partir do 1º andar quando os Térreos forem ser utilizados como depósito/armazém de materiais pesados que possam danificar a cerâmica ou fazer uso de protetores de piso.

De modo semelhante, a disponibilização de estagiários para verificar o serviço no período da tarde certamente contribuiria para a terminalidade, visto que um dos motivos da adoção do checklist foi justamente a falta de estagiários durante a o período da tarde, onde os serviços eram finalizados e novos iniciados sem liberação, orientação e inspeção de algum responsável técnico, o que muitas das vezes só vinha a ocorrer na manhã seguinte.

Do mesmo modo é importante treinar todos os profissionais para avaliarem as condições iniciais dos serviços, como por exemplo se o contrapiso está conforme o necessário ou não e por fim treinamento dos encarregados e mestres quanto ao software (Construpoint®) adotado pela própria Empresa A para realização de FVS e outros procedimentos.

4.2.3 Instalações Elétricas e Hidráulicas

Ambos os serviços de instalações não obtiveram uma quantidade de documentação satisfatória, mas o responsável pela atividade informou todas as atividades relacionadas a estes eram entregues com 100% de conformidade, e seguiam as PES 020 - 02 (Procedimento de Execução de Serviço de Instalações Elétricas) e a PES 019 - 03 (Procedimento de Execução de Serviço de Instalações Hidráulicas), onde a mesma traz a realizações de testes pós execução dos serviços, os quais não puderam ser evidenciados durante a pesquisa, contudo não é possível desconsiderar a existência de pendências entre o início e o fim das atividades, o que pode ter sido originado por diferentes motivos, tais problemas que podem ter gerado a necessidade de retrabalhos e correções, que é o principal dado em análise neste estudo de caso.

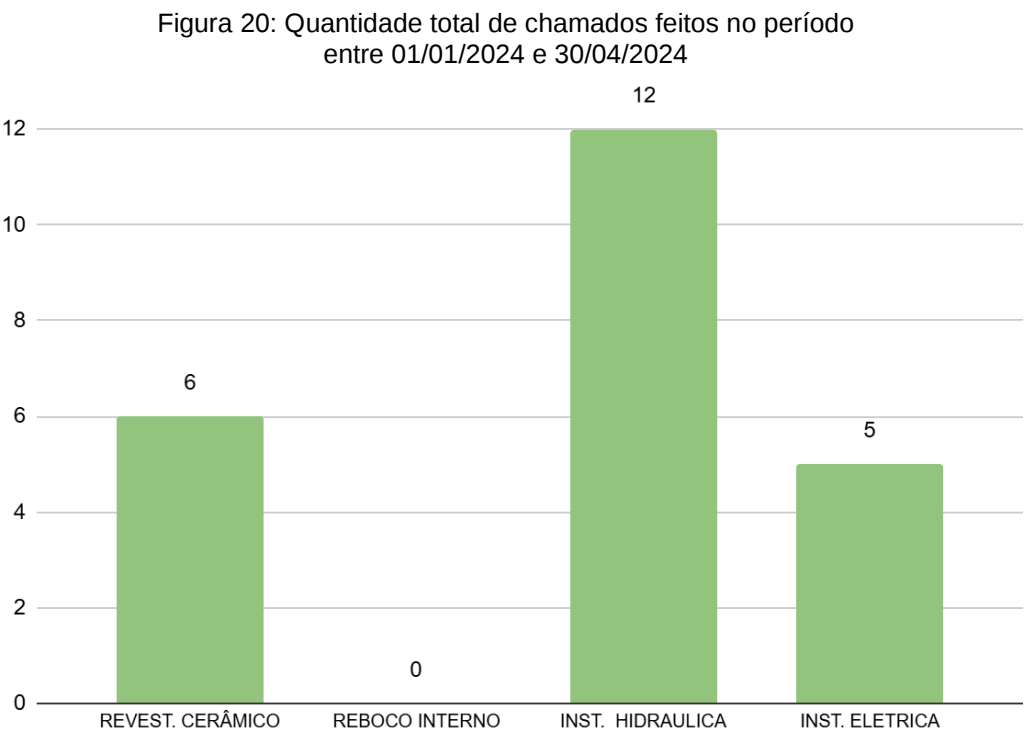
Quanto a análise dos critérios previamente adotados pela própria Empresa A, no que diz respeito a existência de não conformidades, a ausência desses dados em ambos os serviços tiveram sua produtividade desconsiderada e será feito uma análise apenas nos dados fornecidos pela assistência técnica do empreendimento C, de modo que se busca indicar a possibilidade dessa afirmação manter coerência com a

precisão executiva, uma vez que nos serviços selecionados para análise nesta pesquisa há uma taxa mínima de não conformidades em alguma das 192 unidades executadas.

4.3 Empreendimento C

4.3.1 Análise dos dados da assistência

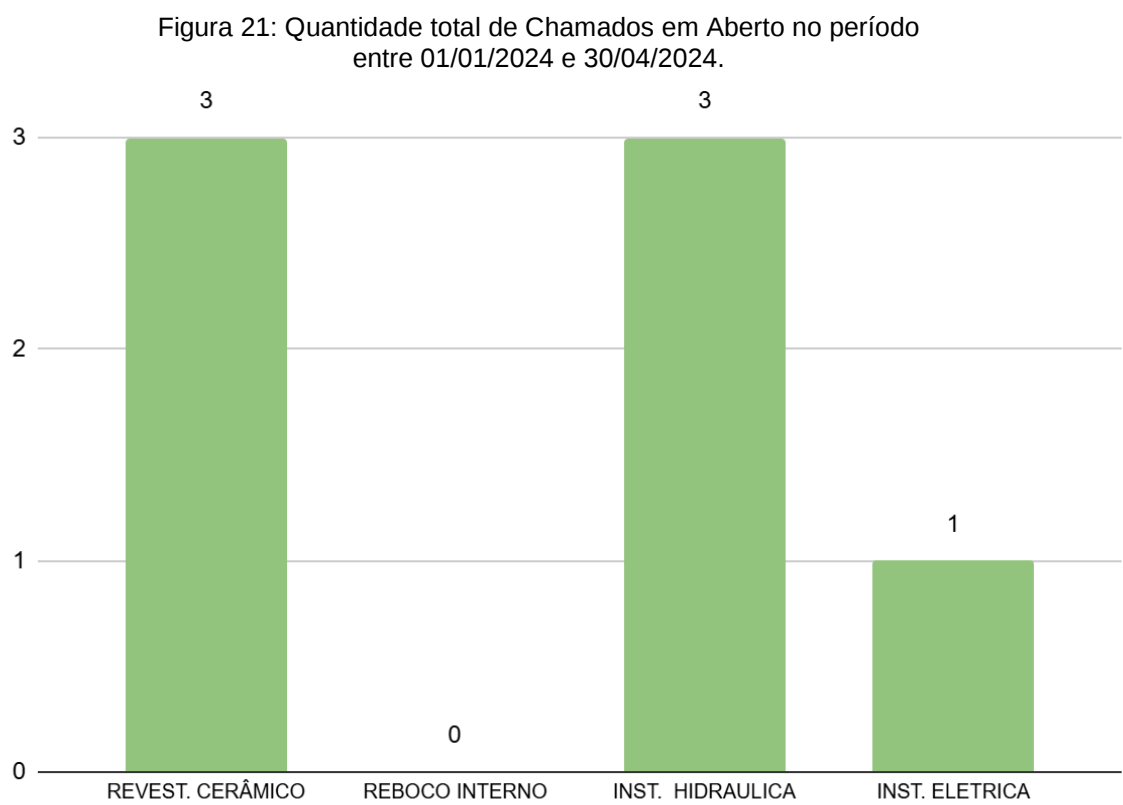
Ao efetuar a análise dos dados referente aos chamados de assistência técnica no período de 01/01/2024 a 30/04/2024, nota-se que os serviços de instalações hidráulica e revestimento cerâmico foram os que obtiveram uma maior quantidade de queixas, com 12 e 6 chamados respectivamente, já instalações elétricas possuíram 5 reclamações e o serviço de revestimento em argamassa interno, não obteve nenhuma queixa relacionada a ele como pode ser visto na (Figura 20).



Fonte: Autoria própria (2024).

Desse total, o serviço de instalações hidráulicas conta com 3 chamados em aberto quando foi feito a análise dos dados; as instalações elétricas possuem apenas

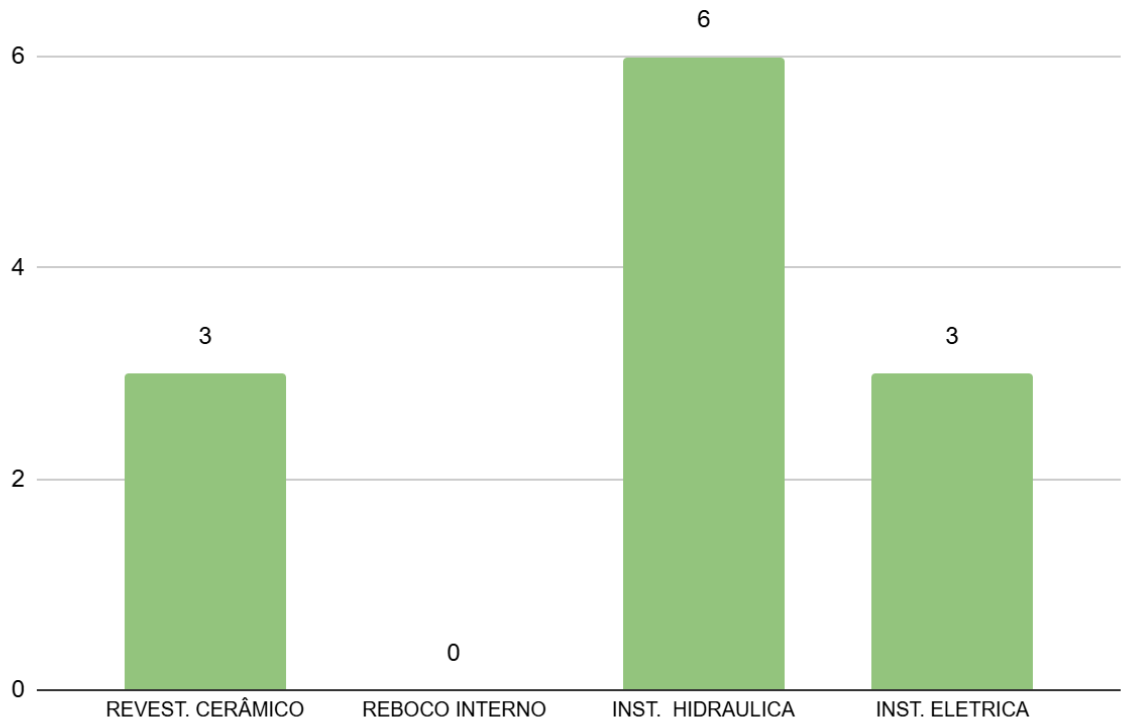
1 chamado aberto, revestimento cerâmico com 3 e revestimento em argamassa interno com zero, conforme a (Figura 21).



Fonte: Autoria própria (2024).

Assim, dos demais chamados realizados, o serviço de Instalações Hidráulica também lidera os números no quesito de chamados deferidos onde 6 dos 12 chamados totais foram classificados como deferidos, seguido pelos serviços de instalação elétrica e revestimento cerâmico cada um com 3 chamados deferidos como ilustrado na (Figura 22).

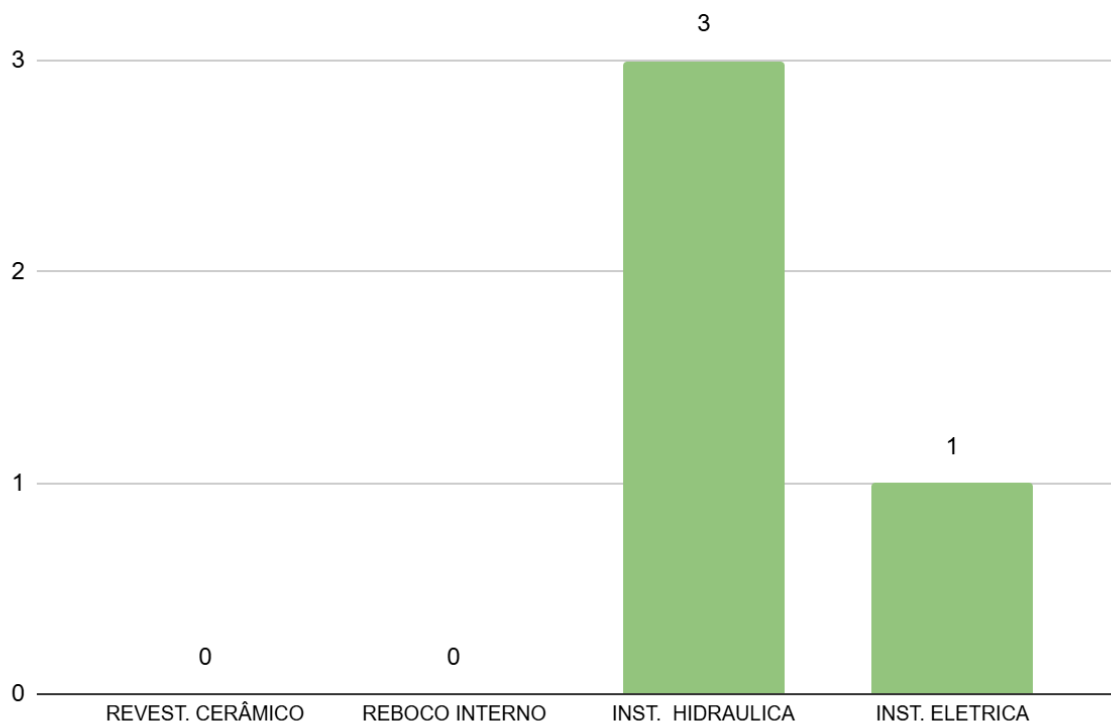
Figura 22: Quantidade total de Chamados Deferidos no período entre 01/01/2024 e 30/04/2024.



Fonte: Autoria própria (2024).

Por fim, foi notado que os serviços de Instalação Hidráulica possui 3 chamados indeferidos e o de instalações elétrica com 1 chamado indeferido (Figura 23), ressalta-se que o fato do chamado ser classificado como indeferido, por si só não significa que não há um problema relacionado a ele, mas sim que: não houve a existência de problemas; o problema foi gerado devido a mau uso do morador; ou expirou o prazo de garantia, como enaltecido no item 3.3 deste estudo.

Figura 23: Quantidade total de Chamados Indeferidos
no período entre 01/01/2024 e 30/04/2024.



Fonte: Autoria própria (2024).

Dentre os chamados deferidos, que fornecem uma base para identificar problemas cuja a sua resolução é de responsabilidade da Empresa A e está diretamente ligada à sua linha de produção, todos os serviços, com exceção do revestimento em argamassa interno (reboco interno), apresentaram números consideráveis, deixando evidente assim que os serviços que obtiveram tais chamados deferidos, podem passar por melhorias, sejam elas na fase de execução; planejamento; acompanhamento; treinamento e aperfeiçoamento dos profissionais envolvidos na concepção; melhoria do material, orientação ao cliente/inquilino, entre outros

É importante destacar que o empreendimento C está em fase de assistência técnica desde sua entrega em janeiro de 2023, e os dados analisados referem-se apenas aos primeiros quatro meses de 2024. Isso cria uma lacuna nos dados, pois podem ter ocorrido vários chamados deferidos ou indeferidos, inclusive para o serviço de revestimento em argamassa interno, sem apresentar registros nos dados coletados. Para uma análise mais aprofundada, seria necessário ter acesso aos dados

completos da assistência do empreendimento C desde sua entrega, o que não foi possível obter. Portanto, este estudo está limitado à amostra referente ao período mencionado.

5 CONCLUSÕES

Ao analisar a relação entre a produtividade como terminalidade de serviço e o perfil de contratação da mão de obra em canteiros de obras de alvenaria estrutural no programa Minha Casa Minha Vida, observou-se que tanto a equipe terceirizada quanto os profissionais contratados diretamente pela incorporadora apresentaram elevados índices de retrabalho nos serviços analisados neste estudo. Esse fator impactou negativamente na produtividade final, gerando desperdícios de materiais e custos adicionais.

Ficou evidenciado que a produtividade, medida pela terminalidade de serviço no Empreendimento A, não foi exclusivamente influenciada pelos diferentes perfis de contratação, uma vez que ambos — profissionais terceirizados e contratados diretamente pela Empresa A — apresentaram uma queda na qualidade dos serviços executados. Como consequência, houve um aumento significativo da necessidade de retrabalho em diversas unidades. O alto índice de retrabalho impacta diretamente o valor entregue ao cliente, conforme apontado por Koskela (1992), resultando em desperdícios de tempo, materiais e recursos financeiros.

Os objetivos específicos do estudo foram alcançados, permitindo identificar os diferentes perfis de contratação e coletar dados sobre a produtividade como terminalidade de serviço. Ao avaliar os índices de produtividade, ficou claro que o retrabalho foi um fator significativo tanto para os terceirizados quanto para os contratados diretamente, o que comprometeu os resultados globais.

Sugere-se para trabalhos futuros, a análise de melhorias nos processos de execução, especialmente ao mudar a matéria-prima durante a execução dos serviços como ocorreu com a adoção da argamassa estabilizada, para reduzir o retrabalho e aumentar a eficiência. Além disso, futuras pesquisas poderiam avaliar o impacto causado pela constante mudança da mão de obra durante a execução, como ocorreu no caso do empreendimento A no serviço de Revestimento Cerâmico.

Fica ainda como sugestão a necessidade de analisar os impactos provocados pela ausência recorrente da equipe gerencial para o apoio a outros canteiros de obra.

6 REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.; MONETTI, E. **Subcontratação**: uma opção estratégica para a produção. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2002. 12 p. (Boletim Técnico, n. 311).
- ALVES, L. R. **Comparativo de aderência da argamassa estabilizada e argamassa executada em obra**. TCC, Curso de Engenharia Civil, UEG, Anápolis, GO, 40 p. 2022.
- BADAN, Giulia de Campos. **Análise de índices de produtividade de uma obra de médio porte**. 2020. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/30532>>. Acesso em: 4 dez. 2023.
- BALLARD, G.; HOWELL, G. **Shielding production**: essential step in production control. Journal of construction Engineering and Management, American Society of Civil Engineers, 1998.
- BALLARD, G. **The Last Planner System of Production Control**. 2000. Thesis (Doctor of Philosophy) – School of Civil Engineering, Faculty of Engineering. University of Birmingham, Birmingham, 2000.
- BARROS, L. P. **Análise das etapas de implantação do sistema de gestão da qualidade em uma construtora de obras de alto padrão**. 2019. 56.f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) - Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.
- BRANDLI, L. L. *et al.* **Estratégias de terceirização e subcontratação na construção civil**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19., 1999, Rio de Janeiro. Anais... Santa Catarina: ABEPRO, 1999.
- CARDOSO, F. F. **Estratégias empresariais e novas formas de racionalização da produção no setor de edificações no Brasil e na França**. Estudos Econômicos da Construção. SindusCon-SP. São Paulo. 1996, V2, P 97-156.
- CBIC, Câmara Brasileira Da Indústria Da Construção. **Produtividade da Construção Civil Brasileira**: Estudos Específicos da Construção Civil. [cbic.org.br](http://www.cbicdados.com.br), 2016. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/070.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2023.
- CORRÊA, H. L. **Administração de produção e de operações**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2019.
- CRESWELL, J. W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 4. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2014.
- CROSBY, Philip B. **Quality is free**: the art of making quality certain. New York: McGraw-Hill, 1990.
- SOUZA, E. C.; MINARI, C. F. **GESTÃO DE QUALIDADE EM OBRA**. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 2, n. 2, p. e2111042,

2021. DOI: 10.47820/recima21.v2i2.1042. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1042>. Acesso em: 16 dez. 2023.

FARAH, M. F. S. **Estratégias empresariais e mudanças no processo de trabalho na construção habitacional no Brasil**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO - ENTAC, 5., 1993, São Paulo. Anais... São Paulo: ANTAC, 1993.

FERNANDES, C. N.; COSTA, A. C. S. S.; PINTO, I. C. M. S.; SARAIVA, R. L. P.; CAMPOS, V. R. **Gestão da qualidade em canteiro de obras: estudo de caso pelo método 5L**. In: XXII Simpósio de Engenharia de Produção, 2015, Bauru. Anais do XXII Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru: [s.n.], 2015. p. 1-16.

HOWELL, G. **What is Lean Construction**. In: Annual Conference Of The International Group For Lean Construction, 7, 1999, Berkeley. Anais eletrônicos... Berkeley: University of California, 1999.

Imagem do Coliseu: WIKIPEDIA. Coliseu. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Coliseu>. Acesso em: 12 abr. 2024.

Imagem do Edifício Monadnock: WIKIPEDIA. Edifício Monadnock. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Edif%C3%ADcio_Monadnock. Acesso em: 12 abr. 2024.

JACOBY, P. C.; PELISSER, F. **Comparação de custos de um edifício residencial executado em alvenaria estrutural e em concreto armado**. 2011. Artigo (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/208/1/Pablo%20Cardoso%20Jacoby.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2024.

KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**. 1992. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Center for Integrated Facility Engineering, Stanford University, Stanford, 1992.

LEÃO, M. C.; MARCO, G.; FLORIAN, F. (2021). **GESTÃO DA QUALIDADE APLICADA EM CANTEIROS DE OBRAS**. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, 2(9), e29650. Disponível em: <<https://doi.org/10.47820/recima21.v2i9.650>>. Acesso em: 14 dez. 2023.

MAGALHÃES, R. F.; DANILEVICZ, Â. M. F.; SAURIN, T. A. **Reducing construction waste: A study of urban infrastructure projects**. Waste Management, v. 67, p.265-277, set. 2017.

MELLO, C. H. P. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/LuizFelipe925640/livro-gesto-da-qualidade-carlos-henrique-pereira-mellopdf?from_action=save>. Acesso em: 14 dez. 2023.

MENG, X. **The effect of relationship management on project performance in construction**. International Journal of Project Management, Guildford, v. 30, n. 2, p. 188-198, 2012.

MERGH, L. S. **Análise de indicadores da gestão de produção em obras corporativas**. 2019. 127 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/RAOA-BEKRNF/1/disserta__o_leiza_vers_o_final.pdf. Acesso em: 28 dez. 2023.

MOHAMAD, G.; MACHADO, D. W. N.; JANTSCH, A. C. A. **Alvenaria estrutural construindo o conhecimento**. Editora Blucher 169 ISBN 9788521211037.

AMATO NETO, J. **Reestruturação industrial, terceirização e redes de subcontratação**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 33-42. 1995. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75901995000200006>>. Acesso em: 23 dez. 2023.

NING, X.; QI, J.; WU, C. **A quantitative safety risk assessment model for construction site layout planning**. Safety Science, v. 104, p.246-259, abr. 2018.

PASTRO, R. Z. **Alvenaria estrutural: sistema construtivo**. 2007. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade São Francisco, Itatiba, 2007. Disponível em: <<https://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1060.pdf>> . Acesso em: 18 mar. 2024.

PATTON, M.Q. **Qualitative Research & Evaluation Methods**. 4th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2015.

PBQP-H. **Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat: Manual de Procedimentos**. Brasília: Ministério das Cidades, 2012.

PICCHI, F.A. **Sistemas de Qualidade na Construção de edifícios**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ENTAC), 5º, São Paulo, 17 a 19 de novembro de 1993. Anais. São Paulo, ANTAC, 1993.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

SOUZA, U. E. L. **Como aumentar a eficiência da mão de obra: manual de gestão da produtividade na construção civil**. São Paulo: Editora Pini, 2006.

XENOS, H. G. **Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade**. 2. ed. Nova Lima: Falconi, 2014.

7 ANEXOS

7.1 ANEXO A – PES.009.02

	SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE	IDENTIFICAÇÃO: PES.009	
	Procedimento de Execução de Serviço	Rev. 02	Folha: 1 / 4
Processo: REVESTIMENTO EM ARGAMASSA - INTERNOS			
Aprovado para uso			
Eng. _____		02/07/2019 DATA	
REGISTRO DE ALTERAÇÕES			
DATA	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO		
14/02/2013	Implantação		
03/09/2013	Incluído citação da Norma Técnica no item 1.		
02/07/2019	Alteração da Logomarca		

1 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Projeto de arquitetura executivo e projeto de impermeabilização (caso exista).
- ABNT NBR 7200:1998 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento.

2 – PROCEDIMENTO

2.1. MATERIAIS

- Cimento CP II E-32 ou F-32;
- Cal CHI;
- Areia média peneirada - (caso necessário);
- Arenoso;
- Taliscas;
- Chapisco industrializado (processo industrializado) - (caso necessário);
- Argamassa industrializada (processo industrializado) - (caso necessário).

2.2. EQUIPAMENTOS

- Rolo para chapisco ou desempenadeira dentada;
- Linha de Nylon;
- Dosador de areia;
- Andaimes e cavaletes;
- Régua de alumínio;
- Padiolas de madeira (25x25x25)cm
- Vassoura;
- Escova de aço;
- Plataforma para recebimento dos pallets no andar (quando for o caso);
- Prumo de face;
- Instrumento para transferência de níveis;

Fonte: Empresa A

7.2 ANEXO B – PES.011.04

	SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE Procedimento de Execução de Serviço	IDENTIFICAÇÃO: PES. 011	
		Rev. 04	Folha: 1 / 2
Processo: REVESTIMENTO CERÂMICO EM PAREDES - INTERNO			

Aprovado para uso		02/07/2019
		DATA
REGISTRO DE ALTERAÇÕES		
DATA	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO	
19/02/2013	Implantação	
03/09/2013	Incluído citação da Norma Técnica no item 1.	
19/09/2016	Inclusão da citação da NBR 13753:1996	
02/10/2018	Inclusão da citação da NBR 13754:1996	
02/07/2019	Alteração de Logomarca	

1 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Projetos: Executivo de Arquitetura, Detalhamentos, Esquadrias (quando houver), Instalações Elétricas, Instalações Hidráulicas, Impermeabilização (se necessário);
- Memorial Descritivo.

ABNT NBR 13818:1997 - Placas cerâmicas para revestimento - Especificações e métodos de ensaio.

ABNT NBR 13754:1996 - Revestimento de parede internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - procedimento

2 – PROCEDIMENTO

2.1. - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Cerâmica;
- Argamassa para rejunte;
- Argamassa colante;
- Trena e Prumo de face;
- Nível a laser ou nível de mangueira;
- Espaçadores plásticos (quando necessário);
- Régua de alumínio;
- Elemento para arremate de aresta (quando especificado);
- Desempenadeira dentada de aço;
- Linha de nylon;
- Ácido neutro específico para limpeza de pastilha (DEOXI quando for necessário);
- Martelo de Borracha;
- Serra elétrica manual com disco de corte diamantado e riscador manual (quando necessário).

Fonte: Empresa A

7.3 ANEXO C – PES.013.02

	SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE Procedimento de Execução de Serviço	IDENTIFICAÇÃO: PES.013	
		Rev. 02	Folha: 1 de 2
Processo: REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO EM PISOS			

Aprovado para uso		02/07/2019 DATA
REGISTRO DE ALTERAÇÕES		
DATA	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO	
19/02/2013	Implantação	
03/09/2013	Incluído citação da Norma Técnica no item 1.	
18/02/2019	Inclusão citação da NBR 13753:1996	
02/07/2019	Alteração de Logomarca	

1 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Projetos: Executivo de Arquitetura, Detalhamentos com paginação e especificações dos pisos, Instalações de piso (quando houver), Impermeabilização (se necessário).
- Memorial Descritivo
- ABNT NBR 9817:1987 - Execução de piso com revestimento cerâmico.
- ABNT NBR 13753:1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento

2 – PROCEDIMENTOS

2.1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Cerâmica;
- Argamassa para rejunte;
- Argamassa colante;
- Trena;
- Desempenadeira dentada de aço;
- Linha de nylon;
- Serra elétrica manual com disco de corte diamantado;
- Riscador manual (quando necessário);
- Martelo de borracha;
- Espaçadores de plástico (quando necessário).

2.2. EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

- O contrapiso deve estar concluído e em condições de receber o revestimento de piso.
- Iniciar o preparo da superfície removendo as sujeiras do local onde será assentada a cerâmica;
- Esticar uma linha de nylon nos dois sentidos do piso, demarcando a primeira fiada a ser assentada, esta servirá de referência para as demais fiadas;

Fonte: Empresa A

7.4 ANEXO D – PES.020.02

	SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE Procedimento de Execução de Serviço	IDENTIFICAÇÃO: PES.020	
		Rev. 02	Folha: 1 de 4
Processo: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS			

Aprovado para uso		02/09/2019
		DATA
REGISTRO DE ALTERAÇÕES		
DATA	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO	
21/02/2013	Implantação	
03/09/2013	Incluído citação da Norma Técnica no item 1.	
02/09/2019	Alteração de Logomarca	

1 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Memorial descritivo, projeto de arquitetura executivo e detalhes áreas frias, projeto de instalações elétricas e especiais, projeto de furações, PCMAT da obra.
- ABNT NBR 5410:2005 - Instalações elétricas de baixa tensão.

2 – PROCEDIMENTO

2.1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Andaimés;
- Equipamentos de segurança (EPI'S);
- Furadeira;
- Makita;
- Alicates;
- Tarraxa;
- Voltímetro/ampérímetro;
- Serra copo.

2.2. CONDIÇÕES PARA INÍCIO DOS SERVIÇOS

Antes do início de cada etapa dos serviços de instalações elétricas as áreas deverão estar limpas, livres e desimpedidas, bem como após a execução de cada etapa, o instalador deverá entregar o local da mesma forma.

2.2.1. Distribuição de caixas e eletrodutos nas lajes

Após a liberação das formas, executar a marcação e colocação das caixas de luz e de passagem assinaladas em projeto. Após a colocação da armadura positiva, terá início a distribuição dos eletrodutos nas lajes.

Em função das particularidades da obra, a obra poderá optar por pintar na forma a marcação das paredes no pavimento tipo.

Deverão ser deixadas esperas na tubulação da laje acabada, em curva de PVC rígido, para posterior emenda destas com a tubulação a ser embutida nos blocos da alvenaria.

Deverá ser acompanhado, o posicionamento correto, o acoplamento das caixas e eletrodutos durante a concretagem e a devida proteção para que não haja penetração de concreto (como sugestão utilizar tampão na ponta das curvas).

Fonte: Empresa A

7.5 ANEXO E – PES.019.03

	SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE	IDENTIFICAÇÃO: PES.019	
	Procedimento de Execução de Serviço	Rev. 03	Folha: 1 de 4
Processo: INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS			

Aprovado para uso		02/07/2019
		DATA
REGISTRO DE ALTERAÇÕES		
DATA	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO	
20/02/2013	Implantação	
16/07/2013	Retirado trecho do item 2.2.5 a respeito das fotografias das instalações.	
03/09/2013	Incluído citação da Norma Técnica no item 1.	
02/07/2019	Alteração de Logomarca	

1 – DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Memorial descritivo de instalações hidráulicas, de esgoto, de águas pluviais, de gás, incêndio e sprinkler;
- Projeto de arquitetura executivo e detalhes áreas frias;
- Projeto de instalações hidráulicas, de esgoto, de águas pluviais, de gás, incêndio e sprinkler;
- Projetos de Furações (caso necessário).
- ABNT NBR 5626:1998 - Instalação predial de água fria; ABNT NBR 7198:1993 - Projeto e execução de instalações prediais de água quente; ABNT NBR 8160:1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução; ABNT NBR 15526:2009 - Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais — Projeto e execução.

2 – PROCEDIMENTO

2.1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Materiais relacionados no Memorial Descritivo de instalações hidráulicas;
- Andaimes;
- EPI's;
- Furadeira;
- Manômetro;
- Bomba elétrica ou manual;
- Tarraxa;
- Solda;
- Chave de fenda;
- Nível;
- Escova;
- Serra

2.2. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

2.2.1. Condições de início

Antes do início de cada etapa dos serviços de instalações hidráulicas as áreas deverão estar limpas, livres e desimpedidas, bem como após a execução de cada etapa, o instalador deverá entregar o local da mesma forma.

2.2.2. Tubulação embutida nas lajes e furações em lajes e vigas

Após a liberação das lajes e com a armação das vigas posicionadas, executar a marcação e posicionamento das subidas dos pontos de gás assinalados em projetos. Após a colocação da armadura positiva, terá início a distribuição da tubulação de gás interligando os pontos de projetos e o PI do andar.

Em função das particularidades da obra, a obra poderá optar por pintar na forma a marcação das paredes no pavimento tipo.

Todos os pontos de gás de projetos já deverão ter a altura correta em relação à laje acabada.

Toda a tubulação deverá ser fechada e colada com no mínimo 12 horas antes de lançar o concreto. Após estas 12 horas executar o teste de pressão interna de acordo com o regulamento da Concessionária de Serviço Público durante no mínimo 60 minutos.

Fonte: Empresa A

8 APÊNDICES

8.1 APÊNDICE A – ACOMPANHAMENTO DE EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO EM ARGAMASSA INTERNO NAS UNIDADES DO BLOCO I: TERCEIRIZADA E EMPRESA A

BLOCO I								
UNIDADE	1	2	3	4	5	6	7	8
7º Andar	TERC.	TERC.	S.I	TERC.	S.I	S.I	S.I	S.I
6º Andar	S.I	S.I	S.I	S.I	S.I	S.I	S.I	S.I
5º Andar	EMPR	EMPR	EMPR	TERC	EMPR	EMPR	EMPR	EMPR
4º Andar	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	EMPR.	TERC.	TERC.	TERC.
3º Andar	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.
2º Andar	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.
1º Andar	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.
TÉRREO	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.	TERC.

Fonte: Autoria própria
