



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS**  
**CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**GABRIEL DE OLIVEIRA RIGAMONTI**

**O IMPACTO DO TREINAMENTO DA MÃO DE OBRA NA PRODUTIVIDADE E NA  
REDUÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES DO SERVIÇO DE REBOCO DE MASSA  
ÚNICA EM PAREDES INTERNAS DE UMA OBRA DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS  
NA CIDADE DE MACAPÁ/AP**

**MACAPÁ/AP**

**2024**

GABRIEL DE OLIVEIRA RIGAMONTI

**O IMPACTO DO TREINAMENTO DA MÃO DE OBRA NA PRODUTIVIDADE E NA  
REDUÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES DO SERVIÇO DE REBOCO DE MASSA  
ÚNICA EM PAREDES INTERNAS DE UMA OBRA DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS  
NA CIDADE DE MACAPÁ/AP**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Engenharia Civil do Campus Marco Zero da Universidade Federal do Amapá, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

**Orientador:** Prof. Dr. Jamil José Salim Neto

APROVADO EM: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Jamil José Salim Neto  
Orientador – CEC/UNIFAP

---

Prof. Me. Adenilson Costa de Oliveira  
Examinador Interno – CEC/UNIFAP

---

Prof. Me. Heldio Jose Carneiro de Souza  
Examinador Interno – CEC/UNIFAP

---

Prof. Me. Nathalia Gonçalves Font  
Examinadora Interna – CEC/UNIFAP

**MACAPÁ/AP**

**2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca Central/UNIFAP-Macapá-AP  
Elaborado por Cristina Fernandes– CRB-2 / 1569

---

R566i Rigamonti, Gabriel de Oliveira.

O impacto do treinamento da mão de obra na produtividade e na redução de não conformidades do serviço de reboco de massa única em paredes internas de uma obra de múltiplos pavimentos na cidade de Macapá/AP / Gabriel de Oliveira Rigamonti. - Macapá, 2024.

1 recurso eletrônico. 96 folhas.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Amapá.  
Coordenação do Curso de Engenharia Civil. Macapá, 2024.

Orientador: Jamil José Salim Neto.

Coorientador: .

Modo de acesso: World Wide Web.

Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).

1. Construção Civil. 2. Treinamento. 3. Produtividade. I. Salim Neto, Jamil José, orientador. II. Universidade Federal do Amapá. III. Título.

CDD 23. ed. – 690

---

RIGAMONTI, Gabriel de Oliveira. O impacto do treinamento da mão de obra na produtividade e na redução de não conformidades do serviço de reboco de massa única em paredes internas de uma obra de múltiplos pavimentos na cidade de Macapá/AP . Orientador: SALIM NETO, Jamil José. 2024. 96 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Coordenação do Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal do Amapá. Macapá, 2024.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que contribuíram para a conclusão deste trabalho de conclusão de curso. Em primeiro lugar, agradeço a Deus, fonte de inspiração em todas as etapas dessa jornada.

Agradeço aos professores do curso de Engenharia Civil da UNIFAP, verdadeiros mestres que compartilharam seus conhecimentos, e desafiaram-me a alcançar o melhor de mim. Um agradecimento especial ao meu orientador, Prof. Dr. Jamil José Salim Neto, que, com muita paciência, guiou-me ao longo do processo de pesquisa e escrita deste trabalho.

Aos meus pais, Ítalo e Maria Célia, e irmãos, agradeço o apoio incondicional e incentivo constante durante toda a minha jornada acadêmica. Aos colegas e amigos, pela colaboração e amizade, cada um de vocês contribuiu para o sucesso desta conquista. As trocas de experiências, os desafios superados em conjunto e as risadas compartilhadas tornaram esta jornada memorável.

Não poderia esquecer-me daqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Sou grato a cada palavra de estímulo, cada conselho e cada momento de apoio foram peças fundamentais na construção deste projeto. Agradeço a todos que, de alguma maneira, fizeram parte desta jornada. Que o aprendizado adquirido e as relações construídas ao longo desses anos sirvam como base sólida para os desafios que virão.

Muito obrigado a todos!

*"Tudo o que temos a decidir é o que fazer  
com o tempo que nos é concedido."*

(Tolkien, J. J. R. O Senhor dos Anéis, 1954)

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar o impacto do treinamento da mão de obra na produtividade e na redução de não conformidades do serviço de reboco de massa única em paredes internas em uma obra de múltiplos pavimentos. O reboco de massa única em paredes internas desempenha um papel fundamental na construção civil, contribuindo para a estética e proteção das estruturas, no entanto, a produtividade e a qualidade, no sentido de não conformidades, desse revestimento, depende, em grande parte, da competência e habilidades da mão de obra envolvida na execução desse serviço. A pesquisa, que se classifica como estudo de caso, foi conduzida em uma obra de múltiplos pavimentos na cidade de Macapá/AP, onde foram coletados indicadores quantitativos e qualitativos, anteriores e posteriores ao treinamento que foi realizado com os colaboradores envolvidos no serviço de reboco de massa única em paredes internas. Os resultados desta pesquisa incluíram a identificação dos principais pontos positivos gerados pelo treinamento da mão de obra, tanto em termos de produtividade da mão de obra, quanto na redução de não conformidades encontradas. Ao fim da pesquisa, percebeu-se uma melhora na produtividade das cinco equipes estudadas, bem como uma drástica redução do quantitativo de não conformidades observadas. Assim, portanto, este estudo buscou contribuir para a compreensão do impacto do treinamento da mão de obra na produtividade e na redução de não conformidades do serviço de reboco de massa única em paredes internas de uma obra de múltiplos pavimentos na cidade de Macapá/AP.

**Palavras-chave:** Construção Civil; Treinamento; Produtividade.

## **ABSTRACT**

This work aims to analyze the impact of labor training on productivity and the reduction of non-conformities in the single-mass plastering service on internal walls in a multi-floor project. Single mass plastering on internal walls plays a fundamental role in civil construction, contributing to the aesthetics and protection of structures, however, the productivity and quality, in the sense of non-conformities, of this coating, depends largely on the competence and skills of the workforce involved in performing this service. The research, which is classified as a case study, was conducted in a multi-story project in the city of Macapá/AP, where quantitative and qualitative indicators were collected, before and after the training that was carried out with employees involved in the plastering service. single mass on internal walls. The results of this research included the identification of the main positive points generated by workforce training, both in terms of workforce productivity and the reduction of non-conformities found. At the end of the research, an improvement in the productivity of the five teams studied was noticed, as well as a drastic reduction in the number of non-conformities observed. Therefore, this study sought to contribute to the understanding of the impact of labor training on productivity and the reduction of non-conformities in the single-mass plastering service on internal walls of a multiple-story project in the city of Macapá/AP.

**Keywords:** Civil Construction; Training; Productivity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Camadas de revestimentos argamassados.....	23
Figura 2 – Execução do emboço.....	25
Figura 3 – Produtividade de mão de obra nas atividades da construção civil.....	29
Figura 4 – Equação da RUP.....	30
Figura 5 – Fachada do Edifício X.....	39
Figura 6 – Planta baixa do apartamento tipo do Edifício X.....	40
Figura 7 – Organograma da pesquisa.....	42
Figura 8 – Colaboradores da Construção do Edifício X.....	43
Figura 9 – Treinamento com uso da cartilha.....	44
Figura 10 – Treinamento I.....	44
Figura 11 – Treinamento II.....	45
Figura 12 – Treinamento III.....	45
Figura 13 – Treinamento IV.....	46
Figura 14 – Canteiro de Fabricação da Argamassa.....	47
Figura 15 – Fabricação da Argamassa.....	48
Figura 16 – Enchimento do Carrinho.....	48
Figura 17 – Elevador de Carga (Cremalheira).....	49
Figura 18 – Transporte de Argamassa.....	49
Figura 19 – Abastecimento de Material (Argamassa).....	50
Figura 20 – Linha do Reboco.....	50
Figura 21 – Ficha de Não Conformidade.....	53
Figura 22 – Execução do Reboco I.....	54
Figura 23 – Execução do Reboco II.....	54
Figura 24 – Execução do Reboco III.....	55
Figura 25 – Execução do Reboco IV.....	55
Figura 26 – Execução do Reboco V.....	56
Figura 27 – Execução do Reboco VI.....	56
Figura 28 – Resumo dos Resultados.....	77

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Funções do cimento em relação ao revestimento.....	21
Quadro 2 – NBR aplicáveis aos sistemas de revestimentos.....	22

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Tabela de Áreas de Reboco do Pavimento Tipo.....	51
Tabela 2 – Produtividade da Equipe A, Antes do Treinamento.....	58
Tabela 3 – Produtividade da Equipe B, Antes do Treinamento.....	59
Tabela 4 – Produtividade da Equipe C, Antes do Treinamento.....	59
Tabela 5 – Produtividade da Equipe D, Antes do Treinamento.....	60
Tabela 6 – Produtividade da Equipe E, Antes do Treinamento.....	60
Tabela 7 – Dados de Qualidade das Equipes Estudadas, Antes do Treinamento Realizado.....	61
Tabela 8 – Produtividade da Equipe A, Depois do Treinamento.....	62
Tabela 9 – Produtividade da Equipe B, Depois do Treinamento.....	62
Tabela 10 – Produtividade da Equipe C, Depois do Treinamento.....	63
Tabela 11 – Produtividade da Equipe D, Depois do Treinamento.....	63
Tabela 12 – Produtividade da Equipe E, Depois do Treinamento.....	64
Tabela 13 – Dados de Qualidade das Equipes Estudadas, Depois do Treinamento Realizado.....	64
Tabela 14 – Resumo dos Dados de Produtividades Aferidas.....	65

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparativo da RUP Cumulativa das Equipes.....	66
Gráfico 2 – Comparativo da RUP Potencial das Equipes.....	67
Gráfico 3 – RUP da Equipe A, Antes do Treinamento.....	68
Gráfico 4 – RUP da Equipe A, Depois do Treinamento.....	68
Gráfico 5 – RUP da Equipe B, Antes do Treinamento.....	69
Gráfico 6 – RUP da Equipe B, Depois do Treinamento.....	69
Gráfico 7 – RUP da Equipe C, Antes do Treinamento.....	70
Gráfico 8 – RUP da Equipe C, Depois do Treinamento.....	70
Gráfico 9 – RUP da Equipe D, Antes do Treinamento.....	71
Gráfico 10 – RUP da Equipe D, Depois do Treinamento.....	71
Gráfico 11 – RUP da Equipe E, Antes do Treinamento.....	72
Gráfico 12 – RUP da Equipe E, Depois do Treinamento.....	72
Gráfico 13 – Comparativo da Perda Percentual de Produtividade da Mão de Obra das Equipes.....	73
Gráfico 14 – Comparativo de Quantidade de Não Conformidades.....	75
Gráfico 15 – Diferença de Não Conformidades Encontradas Antes e Depois do Treinamento na Equipe B.....	76

## **LISTA DE SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de normas Técnicas  
CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados  
CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção  
FIA – Fundação Instituto de Administração  
ISO – International Organization for Standardization  
NBR – Norma Brasileira  
NR – Norma Regulamentadora  
PBQP-H – Plano Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat  
PIB – Produto Interno Bruto  
PMM – Prefeitura de Macapá  
RUP – Razão Unitária de Produção  
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 OBJETIVOS .....	14
1.1.1 <b>Objetivo Geral</b> .....	15
1.1.2 <b>Objetivos Específicos</b> .....	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
1.3 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO .....	16
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>17</b>
2.1 A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	17
2.1.1 <b>A Construção Civil no Brasil e a Construção Civil em Macapá/AP</b> .....	17
2.1.2 <b>O Colaborador da Indústria da Construção Civil</b> .....	18
2.2 REBOCO E SERVIÇOS DE REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS.....	20
2.2.1 <b>A forma de fazer reboco segundo a Norma Brasileira</b> .....	20
2.2.2 <b>Reboco de massa única e a forma de se fazer reboco na construção estudado</b> .....	25
2.3 A QUALIDADE E A PRODUTIVIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	26
2.3.1 <b>O Conceito de Produtividade na Construção Civil e sua Importância</b> .....	28
2.3.2 <b>Indicadores de Produtividade na Construção Civil</b> .....	30
2.3.3 <b>Indicadores de Não Conformidade na Construção Civil</b> .....	33
2.3.4 <b>A Relação Qualidade X Produtividade</b> .....	34
2.4 O TREINAMENTO DE MÃO DE OBRA.....	35
2.4.1 <b>Treinamento visto como um investimento para a produtividade das construções</b> .....	37
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>38</b>
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	38
3.2 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO.....	38
3.3 ETAPAS DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	41
3.4 PERFIL DOS COLABORADORES TREINADOS.....	42
3.5 TREINAMENTO .....	43
3.6 PARTICULARIDADES DO ESTUDO DE CASO.....	46
3.7 COLETA DE DADOS .....	51
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES DO ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>57</b>
4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	57

4.2	APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS .....	58
<b>4.2.1</b>	<b>Antes do Treinamento .....</b>	<b>58</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Depois do Treinamento.....</b>	<b>61</b>
4.3	A PRODUTIVIDADE ANTES E DEPOIS DO TREINAMENTO.....	65
4.4	A NÃO CONFORMIDADE ANTES E DEPOIS DO TREINAMENTO .....	74
4.5	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS APÓS O TREINAMENTO REALIZADO.....	76
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>79</b>
1.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
1.2	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	80
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>82</b>
	<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>89</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A Construção Civil é um setor chave para a economia nacional e para a geração de empregos. Entretanto, é caracterizada por três aspectos preocupantes: baixa produtividade, falta de qualificação profissional, e baixo nível de escolaridade de seus colaboradores. Esses fatores podem prejudicar os trabalhos executados no canteiro de obras e, conseqüentemente, na qualidade da edificação em produção.

De acordo com Terra (2017) existe uma relação direta entre o nível de instrução dos colaboradores, a produtividade e a qualidade dos serviços executados. Quanto mais instruídos são os colaboradores melhores são os serviços prestados e, conseqüentemente, melhor qualidade da edificação.

Nesse cenário, surge o treinamento como uma atividade que atua como um instrumento de gestão importantíssimo para melhorar a produtividade do trabalhador e, com isso, torna-se um fator de autossatisfação do treinando, constituindo-se num agente motivador comprovado. Penna (2013) complementa que por meio de treinamento dos colaboradores as construtoras podem elevar o seu patamar e o grau de competitividade.

De acordo com o SEBRAE (2023) quanto mais habilidosas ou competentes forem essas pessoas, melhor será a qualidade entregue para o seu cliente. Quando se compreende isso, entende-se o valor da qualificação e a empresa passa a investir no seu pessoal para colher o retorno. A competência das pessoas de uma empresa é um dos principais fatores de seu sucesso ou fracasso.

Nesse sentido, esse estudo busca estudar o impacto do treinamento da mão de obra na produtividade e na redução de não conformidades do serviço de reboco de massa única em paredes internas de uma obra de múltiplos pavimentos na cidade de Macapá/AP.

## 1.1 OBJETIVOS

São apresentados nesse tópico o objetivo geral e os objetivos específicos desse estudo.

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Analisar o impacto do treinamento da mão de obra na produtividade e na redução de não conformidades do serviço de reboco de massa única em paredes internas de uma obra de múltiplos pavimentos na cidade de Macapá/AP.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos que auxiliam no alcance do objetivo geral estão listados a seguir:

- Levantar os dados de produtividade antes e depois do treinamento realizado;
- Realizar o levantamento de não conformidades antes e depois do treinamento realizado;
- Mensurar o impacto do treinamento da mão de obra na produtividade do serviço de reboco de massa única em paredes internas.

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

A construção civil desempenha um papel essencial no desenvolvimento socioeconômico da cidade de Macapá/AP, gerando empregos e impulsionando o crescimento urbano. Nesse sentido, é de suma importância garantir a excelência dos serviços prestados nesse setor. O treinamento adequado da mão de obra emerge como um fator essencial para assegurar a produtividade e a qualidade dos serviços, especialmente no que diz respeito ao serviço de reboco em paredes internas, amplamente utilizados na construção civil.

Diante desse cenário, é fundamental investigar o impacto do treinamento na produtividade e qualidade do reboco em paredes internas em construções de múltiplos pavimentos na cidade Macapá/AP, buscando compreender como um treinamento adequado pode influenciar positivamente a eficiência e a excelência na execução do reboco em paredes internas.

Acredita-se que os resultados obtidos contribuirão significativamente para a otimização dos processos construtivos, elevando os padrões de qualidade do estudo de caso em questão.

### 1.3 ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO

O primeiro capítulo apresenta a introdução da pesquisa, relatando os objetivos, problemática e justificativa deste estudo. O segundo capítulo relata a fundamentação teórica, apresentando conceitos importantes para essa pesquisa, como o conceito de qualidade e de produtividade, aplicados na construção civil. O terceiro capítulo explica a metodologia que foi aplicada nesse trabalho, seguido pelo quarto capítulo em que são apresentados os resultados e discussões deste trabalho. Por fim, no quinto e último capítulo é apresentada a conclusão deste trabalho.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

#### **2.1.1 A Construção Civil no Brasil e a Construção Civil em Macapá/AP**

O Brasil, por ser um país em desenvolvimento, apresenta carência por moradia e infraestrutura. Apesar dos altos e baixos da economia, principalmente com os impactos causados pela pandemia de COVID-19, a influência da construção civil tanto no PIB – Produto Interno Bruto quanto na geração de empregos é muito relevante, sendo o setor essencial para o desenvolvimento do país (DEGANI, 2022).

De acordo com a Fundação Instituto de Administração (FIA) (2020), as medidas de isolamento social afetaram de modo negativo a economia, considerando que os setores primário, secundário e terciário, tiveram suas atividades limitadas. A suspensão das atividades de vários setores industriais elevou para 20% o nível de ociosidade desse setor.

No ano de 2020, as expectativas eram promissoras para a economia nacional com destaque à construção civil, no entanto, os efeitos da pandemia retardaram esse processo, mediante ao bloqueio de novas obras, a paralisação de serviços e vendas, além do impacto econômico direto no giro de capital (REFKALEFSKY, 2021).

Porém, a partir de 12 de maio de 2020, a construção civil foi classificada como atividade essencial, assim as obras puderam retomar suas atividades (BRASIL, 2020). É importante destacar que, a fim de minimizar as possibilidades de contaminação dos colaboradores, as empresas elaboraram boas práticas para identificar indivíduos sintomáticos, como a aferição de temperatura na entrada, e para evitar a propagação no ambiente, como o distanciamento físico (CBIC, 2020).

De acordo com o Informativo Econômico da CBIC (2023) a construção civil cresceu cerca de 6,9% no ano de 2022, conforme dados do Produto Interno Bruto (PIB), superando assim até o crescimento da economia nacional que foi de 2,9%. Em 2021 a construção cresceu 10%, enquanto o PIB cresceu 5%. Nesse cenário, no biênio 2021-2022 o setor apresentou expansão de 17,59%, já o país cresceu 8,05% (CBIC, 2023).

A construção apresentou um desempenho positivo nos últimos dois anos mediante ao impulso de um ciclo de negócios imobiliários que se iniciou com a

pandemia. Considerando que o processo de produção do setor é longo, geralmente entre dois e três anos, os reflexos positivos ainda são notáveis (CBIC, 2023).

Esse dinamismo positivo reflete ainda no mercado de trabalho. Conforme os dados do novo Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), do Ministério do Trabalho, o setor da construção civil ofertou 194.444 novos empregos com carteira assinada. Assim, o trabalho formal no setor aumentou cerca de 8,42%, saindo de 2,308 milhões no final de 2021 para 2,502 milhões no final de 2022, correspondendo a 5,86% do total dos empregos formais no País no último ano (BRASIL, 2023).

O setor finalizou 2022 com um patamar de atividades 15,76% superior ao período pré-pandemia. Mas, apesar de considerados os resultados favoráveis de 2021-2022 a construção civil ainda se apresenta 20,44% inferior ao pico de suas atividades registrado no ano de 2014, demonstrando que o setor ainda tem muito a crescer para retomar o potencial de suas atividades

A fim de atender aos decretos nacionais para prevenção e combate ao COVID-19, a prefeitura da cidade de Macapá, decretou normas de comportamento em razão da situação atual do Covid-19, no âmbito da execução e obras na construção civil em Macapá (PREFEITURA DE MACAPÁ, 2020). Assim como no cenário nacional os primeiros meses da pandemia foram de altos e baixos. No entanto, a partir de março de 2021 o estado do Amapá apresentou a segunda maior alta do país na construção civil, o preço subiu cerca 2,59%. Essa variação mensal foi de 1,14% maior que a média nacional. Além disso, o custo do metro quadrado alcançou R\$1.325,14 (G1, 2021b). Além disso, o setor habitacional cresceu no estado, a capital Macapá apresentou um crescimento acentuado de condomínios e aquecimento na construção civil, principalmente no mercado de médio e alto padrão (G1, 2021a).

### **2.1.2 O Colaborador da Indústria da Construção Civil**

A construção de edifícios compreende a construção de edificações para fins residenciais, comerciais, agropecuários e públicos. Nesta sessão também estão inclusos serviços de reformas, manutenções correntes, complementações e alterações de imóveis; a montagem de estruturas pré-fabricadas in loco para diversas finalidades e naturezas, tanto permanentes como temporárias (IBGE, 2019).

Já as obras de infraestrutura dizem respeito a construção de autoestradas, vias urbanas, pontes, viadutos, túneis, ferrovias, metrô, pista de aeroportos, portos, redes de saneamento básico (água, esgoto, coleta de água fluvial, tratamento de efluentes), sistemas de irrigações, instalações industriais, redes de transporte por dutos, linhas de eletricidade, instalações públicas de esporte e lazer etc. (IBGE, 2019).

Por fim, os serviços especializados para a construção é uma divisão que abrange a execução de partes de edifícios ou obras de infraestrutura, tais como: a preparação de terreno para a construção, a instalação de materiais e equipamentos necessários ao funcionamento do imóvel e as obras de acabamento (IBGE, 2019).

Analisando todos os serviços englobados pela indústria da construção civil, é possível afirmar que os trabalhadores dos canteiros de obras são da mais variada homogeneidade. Além disso, de acordo com Terra (2017), em geral, os trabalhadores empregados no setor apresentam baixo nível de escolaridade e quase inexistente qualificação profissional. Outra característica do setor é a alta diversidade e rotatividade de mão de obra, uma vez que dezenas de serviços são demandados na construção de um empreendimento.

Conforme Bonfim (2011), a indústria da construção atende a diversos setores chave para a economia nacional, tais como: setor de transporte com obras de estradas e ferrovias, portos, aeroportos, setor de energia, setor de edificações comerciais e residenciais contribuindo para a redução do déficit habitacional e trazendo infraestrutura para as cidades. É o ramo com maior mais chances de elevar o crescimento da economia em curto e médio prazo, uma vez que absorve, tanto a mão de obra qualificada, quanto desqualificada, gerando empregos em larga escala.

Os recursos humanos da construção civil se caracterizam por profissionais com pouca formação profissional, baixa qualificação dos operários, grande rotatividade da mão de obra e poucos programas de formação em nível de execução. Aliado a isso, o processo produtivo apresenta muitos riscos e condições de trabalho insatisfatórias (DAL BELLO, 2015).

Historicamente, a construção civil emprega pessoas que começam a trabalhar muito cedo, antes da maioridade e durante a idade em que deveriam estar frequentando a escola. A idade em que esses jovens iniciam suas atividades, em geral escolar, influencia negativamente na sua escolaridade e na sua qualificação, atrapalhando os estudos e afastando-os da escola, tendo como consequências a defasagem na aprendizagem e a evasão escolar. Além disso, emprega as classes

menos instruídas da população e absorve contingentes populacionais do êxodo rural, que no Brasil, possuem menor grau de escolaridade (MAGALHÃES, 2015).

Terra (2017) subdivide os trabalhadores da construção civil em três grupos, a mão de obra de nível estratégico; de nível intermediário e; de nível ocupacional. Os profissionais de nível estratégico são os construtores e incorporadores, ou seja, os patrões, responsáveis pelas tomadas de decisões e estabelecimento de objetivos dentro da organização. Podem ser os engenheiros civil, mas não necessariamente devem ter um curso superior. Geralmente, são pessoas com visão sistêmica do negócio. No nível intermediário estão os engenheiros, responsáveis pela articulação técnica, tanto em projetos quanto nos canteiros de obras. Nesse nível se enquadram, também, arquitetos e os técnicos (TERRA, 2017). Já no nível operacional se enquadram os mestres, encarregados, pedreiros, serventes, entre outros, são os colaboradores responsáveis por produzir, ou seja, é o nível que de fato executa tarefas e operações (PEINADO, 2019).

## 2.2 REBOCO E SERVIÇOS DE REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS

### 2.2.1 A forma de fazer reboco segundo a Norma Brasileira

Conforme a ABNT NBR 13529 (2013), o sistema de revestimento é o conjunto formado por revestimento de argamassa e acabamento decorativo, compatível com a natureza da base, condições de exposição, acabamento final e desempenho, previstos em projeto.

Faust (2019) explica que as funções básicas do revestimento são: a regularização superficial dos fechamentos da base, proteção das alvenarias e estrutura de concreto com vistas à durabilidade, bem como contribuir no desempenho geral dos fechamentos da edificação, podendo variar de caso a caso.

Os revestimentos argamassados são definidos por Costa (2013), como um sistema de revestimento multicamadas, capaz de recobrir a superfície de alvenaria ou concreto, criando um substrato adequado para receber o acabamento, este que pode ser em cerâmica, pastilhas, pintura, entre outros.

Heringer e Rodrigues (2018), confirmam que o revestimento em argamassa é um dos mais usuais. Tal revestimento pode se compor por um ou mais aglomerantes

minerais, materiais inertes e alguns aditivos. Entre os aglomerados minerais tem-se o Cimento Portland e a Cal, água e agregados.

Argamassa é basicamente definida pela ABNT NBR 7200 (1998), como uma mistura entre aglomerantes, agregados e água. Conforme Paulino e Toralles (2022) é responsável por ligar os elementos, além de ofertar requisitos estéticos e prover qualidade do acabamento. Quanto a resistência da argamassa, essa relaciona-se à qualidade do aglomerado adicionado.

Os cimentos desempenham funções de resistência, hidratação homogênea e apresentam fácil manuseio, como demonstra o Quadro 1. Quanto aos agregados, a areia é o mais indicado.

Quadro 1 – Funções do cimento em relação ao revestimento

<b>Funções</b>	<b>Descrição</b>
Resistência	Garantir boas resistências bem como boa durabilidade
Hidratação Homogênea	Não possui as desvantagens da cal aérea, como a dificuldade de hidratação e alto tempo de pega
Fácil Manuseio	Um produto mais homogêneo e de fácil utilização

Fonte: Adaptado de Terra (2001)

Diversas NBRs discorrem sobre as formas de revestimento, conforme relatado no Quadro 2.

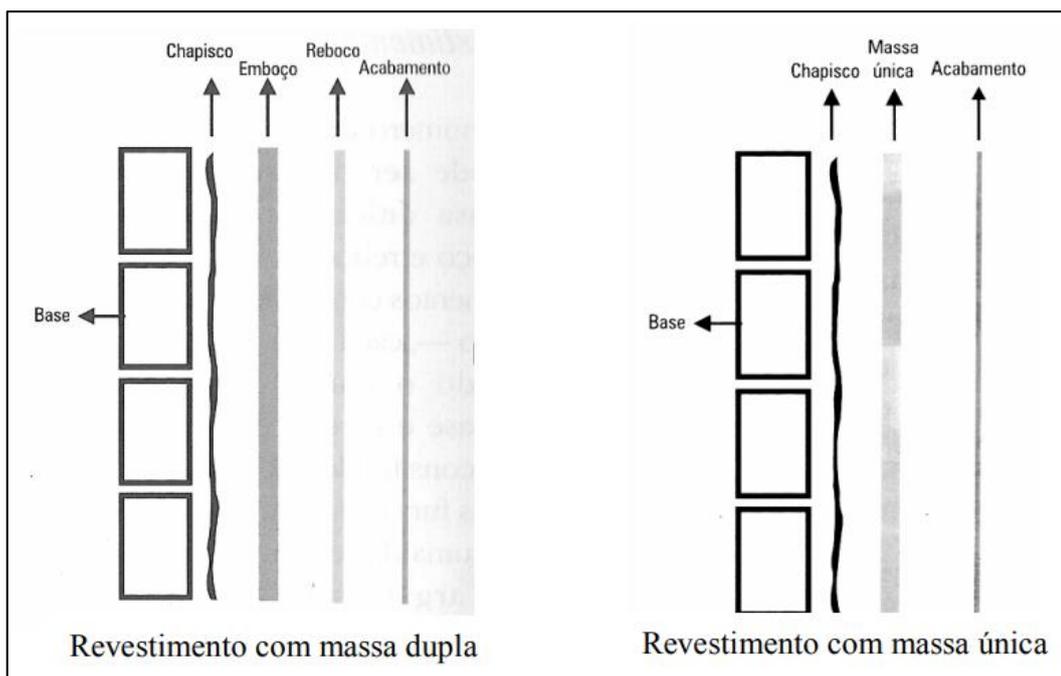
Quadro 2 – NBRs aplicáveis aos sistemas de revestimentos

NBR	Descrição
ABNT NBR 13749 (2013)	2.2.1.1.1 Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Especificação
ABNT NBR 7200 (1998)	2.2.1.1.2 Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento
ABNT NBR 13277 (2005)	2.2.1.1.3 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da retenção de água
ABNT NBR 13279 (2005)	2.2.1.1.4 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão
ABNT NBR 13528-1 (2019)	2.2.1.1.5 Revestimento de paredes de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração Parte 1: Requisitos gerais
ABNT NBR 13528-2 (2019)	2.2.1.1.6 Revestimento de paredes de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração Parte 2: Aderência ao substrato
ABNT NBR 13528-3 (2019)	2.2.1.1.7 Revestimento de paredes de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência à tração Parte 3: Aderência superficial

Fonte: o autor (2024)

Os revestimentos argamassados se compõem por camadas que variam a depender basicamente do tipo de base e do acabamento desejado. A argamassa pode ser de camada única, ou em duas camadas, como mostra a Figura 1. No caso de apenas uma camada ela deve cumprir as duas funções: regularização da base e acabamento. Quando se opta por duas camadas, podemos usar duas argamassas com propriedades diferenciadas, adequadas ao cumprimento das funções específicas (LEGGERINI; AURICH, 2012).

Figura 1 – Camadas de revestimentos argamassados



Fonte: Aaptado de Leggerini e Aurich (2012)

A espessura das camadas varia conforme o número de camadas e da exposição do revestimento. As espessuras admissíveis de argamassa simples são indicadas pela ABNT NBR 13749 (2013), no caso de paredes internas a recomendação é que tenham entre 5mm e 20mm.

Segundo a ABNT NBR 7200 (1998), o revestimento argamassado só deve ser iniciado após 28 dias de idade mínima de estruturas de concreto e alvenarias estruturais armadas, ou após 14 dias de finalizadas alvenarias não estruturais e blocos de concreto, estes já curados pelo menos 28 dias antes da execução.

Souza (2016) explica que antes de executar o revestimento argamassado, é necessário que o substrato, esteja livre de impurezas, a fim de não comprometer a aderência. Assim, é preciso realizar a remoção de quaisquer sujeiras com auxílio de jatos de água e/ou escovas. Além disso devem ser removidos arames, pregos, pedaços de madeira e demais materiais estranhos. No caso de ferro aparente, este deve ser lixado e eventuais crostas de ferrugem devem ser removidas.

#### a) Chapisco

O chapisco também chamado de camada de aderência, é de acordo com a ABNT NBR 13529 (2013), uma “camada de preparo da base, aplicada de forma contínua, com a finalidade de uniformizar a superfície quanto à absorção e melhor aderência do revestimento”.

Ferreira (2014), explica que além do chapisco convencional, existe o chapisco com polímeros, chapisco rolado e chapisco industrializado. Para Bauer, Sousa e Guimarães (2005), o chapisco com polímeros leva em sua composição adesivos poliméricos. O chapisco rolado, conforme Antunes (2010), se compõe por adesivos poliméricos e argamassa, deve ser aplicado com rolo, em um único sentido a fim de evitar poros na superfície. Já o chapisco industrializado trata-se da argamassa industrializada, produzida com um melhor controle de qualidade, sendo necessário apenas misturá-la com água antes da aplicação no canteiro (BAUER; SOUSA; GUIMARÃES, 2005).

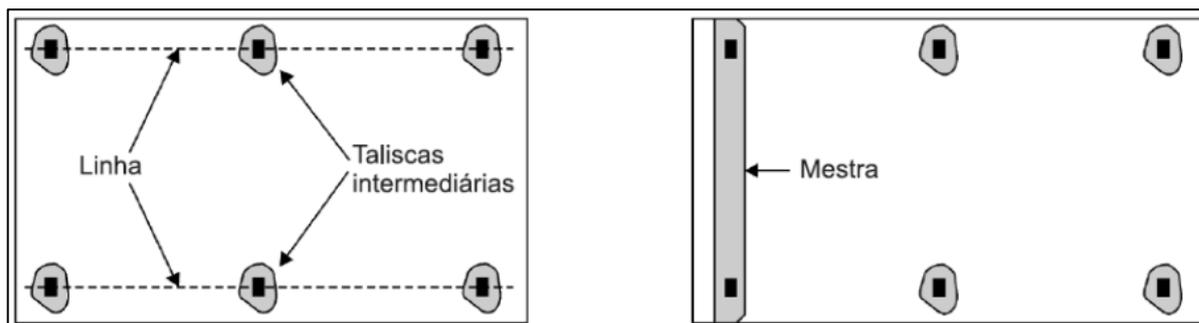
#### b) Emboço

O emboço (Figura 2) consiste na camada de regularização e atua como uma capa protetora, impedindo a infiltração e penetração de fluidos, a fim de evitar a ação capilar que transporta a umidade de material de alvenaria para a superfície externa da edificação (DOURADO; SERRA; LORENZON, 2021).

Conforme Bauer, Sousa e Guimarães (2005), o papel do emboço (muitas vezes confundido com o reboco) consiste em cobrir e regularizar a superfície do substrato ou chapisco, propiciando uma superfície que permita receber outra camada, de reboco, de revestimento cerâmico, ou outro procedimento ou tratamento decorativo (que se constitua no acabamento final).

Souza (2016) explica que, para execução do emboço é preciso se assegurar que o houve a pega completa do chapisco. Assim, o revestimento deve ser iniciado de cima para baixo. Além disso, a superfície deve estar previamente molhada. Na sequência, é necessária a execução de “taliscas” ou tacos, para proporcionar prumo ao revestimento acabado e alinhamento perfeito; dando assim o aspecto final à alvenaria; além de auxiliar na definição da espessura do revestimento, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Execução do emboço



Fonte: Modificado de Yazigi (2011)

### c) Reboco

A camada do reboco sucede a camada do emboço e visa proporcionar uma superfície mais lisa a fim de receber algum tipo de revestimento decorativo ou acabamento. Portanto, trata-se da terceira camada de acabamento, executada após o emboço. Também é conhecida como revestimento fino. Consiste em uma argamassa de cimento, cal hidratada e areia fina peneirada aplicada numa espessura não maior do que 5 mm; para finalizar e dar acabamento ao emboço, corrigindo eventuais distorções (SALGADO, 2009).

Britez (2007), afirma que o reboco atua como superfície e suporte para o revestimento, executado com a finalidade de cobrir o emboço, permitindo à superfície receber o revestimento decorativo, que deve ser aplicado sobre o revestimento de argamassa como pintura, materiais cerâmicos, pedras naturais, entre outros. Recomenda-se que o reboco seja executado quando a camada de emboço atingir sete dias de idade.

#### 2.2.2 Reboco de massa única e a forma de se fazer reboco na construção estudada

O Reboco de massa única, popularmente chamada de emboço paulista, é atualmente a argamassa mais utilizada para o acabamento, já que possui as propriedades de proteção do emboço e um acabamento de qualidade que dispensa a aplicação do reboco, quando bem executado (TERRES, 2022).

Conforme a Salgado (2009) explica, o procedimento do reboco de massa única consiste no sarrafeamento da camada de emboço, agilizando o serviço de revestimento argamassado. É uma tecnologia usada em todo o país.

Sabendo das características do reboco de massa única, entende-se que é uma técnica comum na construção civil, também praticada na cidade de Macapá/AP. De forma resumida, consiste em aplicar uma única camada de argamassa diretamente sobre o chapisco.

De forma geral, a técnica é valorizada por sua praticidade e economia de tempo e material. No contexto específico de Macapá, onde o clima pode ser quente e úmido, é crucial garantir que a argamassa seja bem-preparada e aplicada de forma adequada para evitar problemas como trincas, descolamentos ou deterioração precoce. Seguindo o procedimento executivo de Macapá/AP, a obra em questão faz uma distinção no procedimento de reboco de massa única para paredes de áreas molhadas (como banheiros, cozinhas e áreas externas expostas à chuva) e áreas secas (como salas, quartos e corredores).

Para áreas molhadas, onde é comum aplicar uma camada de revestimento cerâmico sobre a parede, para proteger a parede e facilitar a limpeza, a técnica utilizada é apenas o sarrafeamento do reboco de massa única, pois a camada final, de revestimento cerâmico, não necessita de um acabamento fino.

Para áreas secas, as preocupações são diferentes. O foco principal é garantir uma superfície lisa e uniforme para a aplicação de revestimentos decorativos, como pintura ou papel de parede. Nesse caso, o reboco de massa única deve possuir um acabamento mais fino, assim, durante o procedimento do serviço, as paredes são sarrafeadas e desempenadas. Assim, garantindo uma maior uniformidade e uma base mais adequada para a aplicação da massa corrida e pintura.

### 2.3 A QUALIDADE E A PRODUTIVIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Qualidade é o conjunto das propriedades e características de um produto, processado ou serviço, que lhe fornece a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas ou implícitas (ABNT NBR ISO 8402, 1994). Segundo Costa (2003) qualidade significa satisfazer a seus consumidores fornecendo bens e serviços isentos de erro, adequados a seus propósitos. Oliveira (2022) complementa que a qualidade é

adequação ao uso, conformidade às exigências, produto projetado e fabricado para executar apropriadamente à função designada.

A qualidade quando trabalhada em obras da construção civil, principalmente em construções prediais, envolve alguns elementos e fatores que a diferenciam de outras empresas em geral. São aspectos que tornam a gestão da qualidade ainda mais desafiadora, ao passo que ela passa a ter importância fundamental no controle de custos, dos desperdícios e do retrabalho dentro das empresas e na própria qualidade. A área da construção civil é integrada por uma série de atividades complexas, que são ligadas entre si e com processos que possuem grau variado de originalidade, resultando em uma vasta diversificação de produtos vinculados a diferentes tipos de demanda (JANUZZI, 2010).

Uma questão a ser ressaltada são os vários agentes intervenientes envolvidos na cadeia produtiva da área da construção civil. Assim, os envolvidos em cada uma de suas etapas requerem diferentes níveis e aspectos de qualidade, e agentes que trabalham em qualquer dessas etapas do ciclo incorporam diferentes níveis de qualidade e afetam a qualidade do produto (SOUZA, 2004).

Na construção civil, Souza (2004) aponta características próprias que dificultam a aplicação direta de procedimentos e ferramentas do sistema e gestão de qualidade como: a construção é uma indústria de caráter nômade; cria produtos únicos e não em série; utiliza mão de obra pouco qualificada; aplica-se a produção centralizada e não em cadeia; as responsabilidades são dispersas e pouco definidas.

Além disso, Borges Neto (2018) argumentam que existe um grande despreparo e falta de aptidão para mudanças no subsetor edificações, algo que é requerido por essas organizações ao passo que a gestão da qualidade implicará em mudanças no ambiente físico, nos padrões de comportamento e na lógica interna de funcionamento da empresa. Além disso, o retrabalho nos processos da construção civil também é um grande problema.

Outro agravante é que muitas empresas de construção predial terceirizam parte dos serviços de execução. O que acontece com isso é que o empreiteiro se preocupa com a produtividade de suas atividades em detrimento da qualidade dos serviços e desperdícios gerados. O não comprometimento da mão de obra terceirizada com os procedimentos e práticas adotadas pela construtora impacta na qualidade do produto, além de haver a dificuldade de integração entre as equipes

responsáveis por serviços que apresentam relações de dependência (COELHO, 2021).

Em geral, essas dificuldades e aspectos que impactam na efetivação da qualidade em construtoras acabam repercutindo no prazo de entrega prometido por estas empresas. Em virtude disso, Grigonis (2010) afirma que as construtoras acabam fazendo cobranças aos envolvidos sobre prazo de entrega e custos no acabamento das obras, deixando a qualidade do serviço a ser prestado e do produto em si em segundo plano.

Em virtude disso que a gestão da qualidade exerce papel essencial. A elaboração inicial de plano de qualidade da obra, por exemplo, esclarece os detalhes específicos de organização da obra e da qualidade requerida, envolvendo o controle de projetos, a qualidade dos materiais, execução da obra e manutenção, e os procedimentos que serão usados (SOUZA, 1997).

### **2.3.1 O Conceito de Produtividade na Construção Civil e sua Importância**

Segundo Souza (1997), a produtividade na construção pode ser definida em relação aos diferentes tipos de entrada e saída, e cita como exemplo a eficiência em transformar reais investidos em reais auferidos na venda dos edifícios construídos. A produtividade da mão de obra pode ser definida como a eficiência na transformação do esforço em produtos ou serviços da construção.

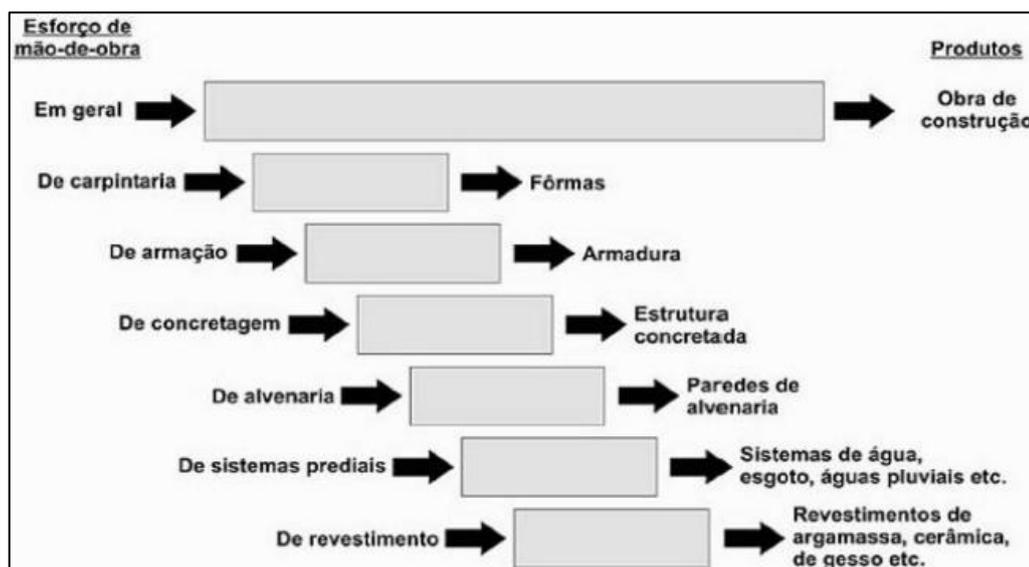
Conforme Marder (2001), o estudo da produtividade da mão de obra na construção civil se deve principalmente por ser uma das questões mais relevantes dentro do método de gerenciamento das empresas, considerando que a produtividade está diretamente ligada às questões orçamentárias, nas durações das atividades e, por conseguinte do empreendimento. Empiricamente, entende-se, que uma obra de múltiplos pavimentos é uma construção de grande porte, como edifícios com mais de dez andares, também nomeados de obras verticais.

De acordo com Valadares (2004), a logística de transporte de material tem influência direta na produtividade de obras verticais, como edifícios residenciais. A partir das informações, entende-se que a aferição da produtividade é essencial para planejar cada etapa da obra, com o objetivo de entregar o empreendimento dentro do prazo e reduzir despesas, requisitos essenciais para que a obra seja considerada saudável.

Visando aumentar a eficiência dos métodos empregados no setor da construção civil, é necessário conhecer, particularmente, cada serviço e seus respectivos indicadores. Considerando a competitividade de uma construtora depende de bons índices de produtividade (WALTER, 2018).

Nesse sentido, Guimarães (2012) explica que a produtividade se trata da eficiência na transformação de entradas e saídas de um processo produtivo. Sendo os equipamentos, materiais, insumos e mão de obra, considerados itens de entrada. A produtividade de mão de obra, é definida por Souza (2006) como a eficiência e, quando possível, a eficácia em transformar os esforços dos trabalhadores em produtos de construção, ou seja, as obras ou seus elementos e partes. Podendo, então, a produtividade da mão de obra ser considerada parcialmente para cada uma das suas etapas e atividades e não se limitando ao edifício de modo global de acordo com o esquema apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Produtividade de mão de obra nas atividades da construção civil



Fonte: Souza (2006)

Conforme Librais (2001), visando agregar a gestão deste recurso, estudar a produtividade da mão de obra tornou-se um mecanismo de gestão muito importante para as empresas da construção, a fim de viabilizar a medição de sua eficiência.

Ademais, conhecer a produtividade e as suas características que a envolve, permite melhorar os processos de execução. A maioria dos serviços decorrem da

racionalização dos materiais, mão de obra e dos equipamentos ou na estrutura organizacional empregada (WALTER, 2018).

Mattos (2006) recomenda que cada construtora desenvolva suas próprias composições de preço unitário por produção, visando refletir sobre a produtividade em campo das próprias equipes. Uma vez que, os índices de produtividade de cada construtora possuem valores diferentes, mediante as diferentes peculiaridades de cada empresa.

Donatti (2013) explica que um dos aspectos mais importantes para obtenção de índices de produtividades confiáveis é por meio da organização, uma vez que, é por meio dela que se obterá a racionalização dos recursos e materiais disponíveis, fator essencial para que uma construtora consiga elevar sua eficiência nos processos produtivos.

Araújo (2000) relata as vantagens a serem alcançadas por meio do estudo da produtividade da mão de obra: previsão de duração dos serviços; estimativa de consumo de mão de obra; análise e comparação dos resultados; desenvolver e aperfeiçoar os métodos de construção.

Araújo (2000) complementa dizendo que as peculiaridades do projeto, as condições do canteiro de obra, a gestão de processos e de pessoas, os métodos construtivos e a estrutura organizacional do projeto, são fatores que afetam de modo categórico na produtividade.

### 2.3.2 Indicadores de Produtividade na Construção Civil

Os indicadores de produtividade na construção civil são fundamentais para avaliar e melhorar a eficiência do trabalho. Entre eles, a Razão Unitária de Produção (RUP) se destaca como uma métrica crucial.

A formulação geral da equação da RUP pode ser vista Na Figura 4.

Figura 4 – Equação da RUP

$$RUP = \frac{Hh}{\text{Quantidade de serviço}}$$

Fonte: Souza (2006)

A RUP busca mensurar a produtividade, relacionando o esforço humano, avaliado em Homens x hora (Hh), com a quantidade de serviço realizado (SOUZA, 2006). Souza (2006) ainda afirma que, em definição, um valor alto de RUP indica produtividade pior que um valor baixo.

Esta equação ajuda a estabelecer um padrão, permitindo a comparação entre diferentes equipes, além antes e depois de intervenções de treinamento, oferecendo uma base sólida para decisões estratégicas voltadas à melhoria da produtividade na construção civil.

Segundo Souza (2006), a padronização da RUP demanda regras quanto: à definição de quais Homens estão inseridos na avaliação (H); à quantificação das horas de trabalho a considerar (h); à quantificação do serviço (QS); e à definição do período ao qual as mensurações de entradas e saídas se referem.

Quanto a H, distinguem-se: os oficiais, os ajudantes diretos e os ajudantes de apoio. No que se refere a h, consideram-se apenas as horas disponíveis para o trabalho, não se expurgando as horas relativas a paralisações por responsabilidade da gestão, não se distinguindo as horas como mais ou menos produtivas e não se considerando as horas prêmio não trabalhadas. A mensuração das saídas diz respeito ao produto realmente executado (medem-se as quantidades reais e não as consideradas equivalentes). Os serviços podem ser quebrados de diferentes maneiras para servir como foco de estudo. Por fim, em função do período a que se refere - o dia de trabalho, um período acumulado de estudo, um ciclo de produção ou um determinado período de referência - podem-se calcular diferentes indicadores de produtividade (SOUZA, 2006).

De acordo com Souza (2006), pode-se definir diferentes períodos de tempo aos quais se associarão as mensurações das RUP, como pode ser visto abaixo.

1. O dia de trabalho, quando, a cada dia útil de serviço, medem-se entradas e saídas, calculando-se a RUP que, nesse caso, será denominada RUP diária (SOUZA, 2006);
2. Um período acumulado, quando as quantidades de entradas e saídas são aquelas acumuladas desde o primeiro dia do estudo até a data de sua avaliação; nesse caso, tem-se a RUP cumulativa (SOUZA, 2006);
3. Um ciclo do serviço, adotado quando o serviço possui ciclos bem definidos, como é o caso das fôrmas para andaes repetitivos de prédios de múltiplos

pavimentos, quando o ciclo representaria todo o período envolvido na produção das fôrmas de um pavimento; nesse caso, tem-se a RUP cíclica (SOUZA, 2006);

4. Um período determinado (por exemplo, uma semana) em relação ao qual se deseja saber o valor da RUP periódica (SOUZA, 2006).

Além das RUP diária, cumulativa, cíclica e periódica, define-se a RUP potencial, que seria um valor de RUP diária associado à sensação de bom desempenho e que, ao mesmo tempo, mostra-se factível em função dos valores de RUP diárias detectados. Matematicamente a RUP potencial é calculada como o valor da mediana das RUP diárias inferiores ao valor da RUP cumulativa ao final do período de estudo. Ressalte-se, ainda, que o mesmo conceito, para definição da RUP potencial a partir das RUP diárias, pode ser usado com relação às RUP cíclica (SOUZA, 2006).

Ainda de acordo com Souza (2006), tendo-se definido matematicamente a RUP potencial como um valor a ser buscado de produtividade ao se executar um serviço, poderia ela servir de referência de produtividade teoricamente alcançável e considerar-se que a diferença entre a RUP cumulativa e a RUP potencial representaria um afastamento da situação real em relação à ideal. Com isso, se poderia definir perda percentual de produtividade da mão de obra como a razão entre a RUP cumulativa subtraído da RUP potencial, dividido pela própria RUP potencial (SOUZA, 2006).

A comparação desses indicadores ao longo do tempo é essencial para identificar tendências e áreas que precisam de melhorias. Por exemplo, se a produtividade de uma equipe piora, isso pode indicar a necessidade de mais treinamento ou mudanças nos métodos de trabalho. Também é importante considerar fatores externos que podem afetar a produtividade, como condições climáticas, disponibilidade de materiais, e até mesmo a complexidade do projeto. Esses fatores devem ser levados em conta ao analisar os indicadores de produtividade (CLEIN; TOLEDO; OLIVEIRA, 2013).

A análise desses indicadores também deve ser integrada ao planejamento do projeto. Com base nos dados coletados, os gestores podem fazer ajustes nos cronogramas e na alocação de recursos para melhorar a eficiência. Por fim, é importante que os indicadores de produtividade sejam utilizados não apenas para avaliar o desempenho passado, mas também para planejar e prever o desempenho

futuro. Isso pode incluir a definição de metas de produtividade realistas, mas desafiadoras, para incentivar a melhoria contínua (MILKOVICH; BOUDREAU, 2000).

### **2.3.3 Indicadores de Não conformidade na Construção Civil**

Não conformidade é um conceito amplamente empregado nas normas de certificação, caracterizando a situação em que um processo ou atividade não cumpre os requisitos estabelecidos. Em outras palavras, ocorre quando algo não está em conformidade com os padrões definidos, sejam estes internos ou externos.

Essas não conformidades podem surgir devido a falhas nos procedimentos, desvios nas especificações ou discrepâncias em relação às expectativas estabelecidas. Identificar e corrigir não conformidades é crucial para garantir a qualidade e a eficiência dos processos, bem como para manter a conformidade com as normas e regulamentos aplicáveis.

O gerenciamento da qualidade deve voltar-se para a obtenção de desempenhos satisfatórios em todas as fases de criação de um produto ou serviço, para alcançar um resultado definido em termos de qualidade final. Mas esses resultados só são alcançados se todos os processos organizacionais forem coordenados a partir de um processo gerencial capaz de definir objetivos comuns, a serem compartilhados por todos nos vários setores, processos e atividades (GAITHER e FRAZIER, 2002).

Para detectarem os problemas e conhecerem as suas causas, definindo soluções compatíveis, as pessoas precisam saber como agir. Precisam dispor de informação e conhecimentos, para que possam tomar decisões coerentes com os problemas identificados nas atividades e processos com os quais estão envolvidas ou são responsáveis (AKAO, 1996).

Respondendo a essa necessidade, existem os indicadores, que são ferramentas para Medir determinado fenômeno, em seus elementos quantitativos e/ou qualitativos, visando obter referências para uma avaliação e subsidiar a tomada decisória, podendo assim serem relacionados ao processo de planejamento, na formatação de metas e ações subsequentes para sua implementação (FNQ, 2007)

O objetivo primordial de qualquer empreendimento é alcançar o sucesso e se diferenciar da concorrência. Para atingir esse objetivo, é crucial contar com uma gestão interna eficiente. Na indústria da construção civil, evitar não conformidades é

essencial, pois isso contribui para a otimização dos custos e do tempo, mantendo a qualidade dos serviços prestados. Um dos principais desafios nesse setor é garantir que os colaboradores estejam devidamente treinados (QUALITAB, 2021).

A falta de capacitação pode ser um grande catalisador de não conformidades. Sem o treinamento adequado, supervisionar e controlar a execução das tarefas torna-se uma tarefa árdua, aumentando significativamente o risco de erros graves que podem comprometer todo o projeto. Portanto, investir na formação e no aprimoramento da equipe é crucial para mitigar esses riscos e garantir o sucesso em empreendimentos na construção civil (QUALITAB, 2021).

#### **2.3.4 A Relação Qualidade X Produtividade**

A qualidade consiste em uma característica inerente do produto ou do serviço prestado, por sua vez, a produtividade mede a eficácia no uso dos recursos de produção desses produtos ou serviços (PALADINI, 2012). Marino (2006) destaca que a “qualidade e a produtividade são fatores chave para a competitividade e sempre foi preocupação dos setores produtivos, em maior ou menor escala em diferentes setores”.

No cenário nacional, as empresas do setor da construção civil, especialmente no subsetor das edificações, passam por um processo de intensa reestruturação e competição (DONATTI, 2013). A produtividade, aliada a qualidade, tornaram-se essenciais a sobrevivência das construtoras, exigindo que essas busquem melhorar seus índices de desempenho, racionalizando e otimizando o uso dos recursos físicos, humanos e financeiros (MARDER, 2001).

No contexto da qualidade e produtividade, Dórea e Souza (1999) explicam que, o principal objetivo é reduzir custos do processo de produção a fim de elevar a lucratividade. Unindo mão de obra e insumos, tem-se uma representatividade quase completa no que tange os custos de uma obra. Sendo a mão de obra o recurso mais difícil de controlar, destacando assim, ainda mais a importância em estudar sua produtividade (WALTER, 2018).

## 2.4 O TREINAMENTO DE MÃO DE OBRA

A construção civil se caracteriza pela contratação de pessoas com baixo nível de escolaridade e sem formação profissional, assim é fundamental que os gestores estejam atentos ao treinamento e desenvolvimento pessoal de cada colaborador (PACHECO, 2011).

O treinamento é um instrumento de gestão importantíssimo para aumentar a produtividade do trabalhador e, com isso, torna-se um fator de autossatisfação do treinando, constituindo-se num agente motivador comprovado (CARVALHO; NASCIMENTO 2004 APUD. TERRA, 2017). Chiavenato (2000) explica que o treinamento é o processo educacional por meio do qual as pessoas adquirem conhecimentos, habilidades e atitudes para o desempenho de seus cargos. Assim, os gestores de recursos humanos buscam com o treinamento capacitar os colaboradores para melhorar desempenho em seus cargos ou para assumir outros (BORGES; BRANDÃO; MARINHO, 2010).

De acordo com a Norma Regulamentadora (NR) número 18 todos os empregados devem receber treinamento constante podendo ainda repetir tal treinamento quantas vezes forem necessárias, sempre visando garantir o andamento de suas atividades com maior segurança, sendo que este treinamento deve ter carga horária mínima de 06 horas, podendo ser ministrado no horário de trabalho e sempre que se tornar necessário ou no início das obras.

O treinamento é uma ação essencial para o sucesso de uma construtora. O treinamento tem objetivo de despertar e desenvolver habilidades, capacitar a mão de obra para que tenham um bom desempenho de suas funções, atuais ou futuras, o que resultará em produtividade e eficiência (MILKOVICH; BOUDREAU, 2000).

Borges, Brandão e Marinho (2010) afirmam que o treinamento garante alguns benefícios, tais como:

Define as características e atribuições dos empregados; melhora os padrões profissionais dos treinados e o aproveitamento das aptidões dos empregados; dá maior estabilidade de mão de obra e aprimoramento dos produtos ou serviços produzidos; possibilita a ampliação ou transformação dos programas de trabalho; proporciona a economia de custos pela eliminação dos erros na execução do trabalho (BORGES; BRANDÃO; MARINHO, 2010).

No entanto, Borges (2011) esclarece que de nada serve o treinamento se o colaborador não tiver um espaço adequado para desenvolver suas habilidades aplicadas no treinamento, é importante que seja mudado a forma de trabalho da empresa, possibilitando as pessoas de exercerem outras funções tornando o trabalho mais interessante, as variedades no emprego possibilitam para os colaboradores aprenderem funções diversas da que estão acostumados a desenvolver.

Os colaboradores que participam dos programas de qualidade e treinamento obtêm melhores índices de absenteísmo e rotatividade de emprego, através desses treinamentos o colaborador recebe informações importantes que fica fácil de diagnosticar possíveis falhas na empresa, e podendo assim ser passadas os seus supervisores.

Entretanto, Pugliese (2014) afirma que treinar colaboradores para o setor da construção é um processo complicado, principalmente para a força de trabalho com baixo nível de escolaridade e com pouca qualificação profissional, esses fatos dificultam o processo de aprendizagem, dificultando as ações de treinamento e qualificação.

Assim, muitas empresas preferem ter o funcionário somente no dia a dia na produção, ao invés de disponibilizar algumas horas para treinamento dos mesmos. O resultado ainda tem sido o desperdício e o retrabalho uma vez que, apesar da importância na produção, as atividades não são realizadas da forma correta e acabam, na maioria das vezes, tendo de serem refeitas ou consertadas. O treinamento da mão de obra, diz respeito somente à maneira de conseguir fazer o trabalhador adquirir conhecimentos e aprendizagem necessários apenas ao cumprimento das tarefas relacionadas ao seu trabalho (BUFFON, 2016).

O Plano Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H tem como uma de suas recomendações para o alcance da qualidade em obras, a realização de treinamentos de mão de obra específicos para atender as peculiaridades de cada obra.

Conforme Castro (2020) uma das maiores vantagens identificadas pelo setor da construção civil com a aplicação dos programas e sistemas da qualidade do PBQP-Habitat é o envolvimento de seus recursos humanos com a melhoria contínua da qualidade. Isso passa pela assimilação da cultura da qualidade por todos os níveis da organização, através de programas de treinamento e capacitação.

### **2.4.1 Treinamento Visto Como um Investimento Para a Produtividade das Construções**

O treinamento é essencial para garantir que as atividades sejam realizadas com rapidez e com qualidade. No entanto, no setor da construção civil a contratação de mão de obra qualificada é um problema crescente. Uma pesquisa realizada pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC (2022), identificou que cerca de 90% das empresas pesquisadas em fevereiro/2022 veem gargalos no recrutamento, contra 77% em outubro/2021.

Apesar de reconhecerem a problemática, muitas construtoras ainda consideram o treinamento de colaboradores como uma perda de tempo de produção. Porém, os resultados, na verdade, são totalmente benéficos. A pequena disposição de tempo para realização de treinamento não se compara aos ganhos obtidos com a capacitação dos colaboradores (SANTOS, 2022). Peleteiro (2018) destaca que colaboradores bem treinados produzem melhor gastando menos tempo. Ademais, aumenta-se a conscientização desses em relação a redução de desperdícios, garantindo assim que os gastos do canteiro de obra sejam menores.

Leão (2016) afirma que os principais problemas da construção civil estão relacionados a mão de obra, assim é essencial que sejam realizados treinamentos contínuos, no próprio canteiro, a fim de tornar a obter-se uma mão de obra qualitativamente capacitada e assim, mais eficiente. Como resultado, tem-se melhorias contínuas de qualidade e produtividade.

Sobrinho e Medeiros (2017) identificaram que a inclusão de técnicas de treinamento garante um bom desempenho dos trabalhos em obras, refletindo assim na redução de patologias e aumento da produtividade. Além disso, o nível de capacitação do colaborador da construção reflete diretamente no resultado da obra, a satisfação do cliente e o nível de competitividade das organizações envolvidas.

Assim, Moraes (2019) destaca que o treinamento e capacitação dos colaboradores podem favorecer a produtividade da mão de obra no setor da construção civil. As construtoras devem então oferecer treinamentos práticos sempre que um novo colaborador for contratado, a fim de que seja capaz de desenvolver suas atividades de modo correto e prevenindo retrabalhos pelo desconhecimento e prejuízos pela incapacidade produtiva (CLEIN, TOLEDO E OLIVEIRA, 2013).

### 3 METODOLOGIA

Com o propósito de atingir os objetivos estabelecidos, este estudo adotou uma abordagem de estudo de caso para examinar de que maneira o treinamento da mão de obra impacta a produtividade e a redução de não conformidades do serviço de reboco de massa única em paredes internas em um edifício residencial de vários pavimentos localizado na cidade de Macapá/AP.

Em síntese, foi ministrado um minicurso destinado aos colaboradores, abordando especificamente o serviço de reboco em paredes internas. Foram coletados dados de produtividade e de não conformidade tanto antes quanto depois do treinamento, em uma obra predial na cidade de Macapá/AP.

Os dados obtidos foram tratados com fins acadêmicos, configurando uma pesquisa experimental com o propósito de analisar e discutir os resultados alcançados pós-treinamento. Para apresentar as informações obtidas de maneira clara, os dados foram organizados em gráficos e tabelas, simplificando as análises e discussões relacionadas aos objetivos propostos para esta pesquisa.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Conforme discutido nos capítulos anteriores deste trabalho, essa pesquisa se classifica como um estudo de caso, pois consiste em uma investigação analítica e experimental acerca da influência que o treinamento de colaboradores pode ter na produtividade e na redução de não conformidades de um determinado serviço, mais especificamente do serviço de reboco de massa única em paredes internas de uma construção.

#### 3.2 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

O estudo de caso a ser examinado abordou o impacto do treinamento da mão de obra no serviço de reboco de massa única em parede interna em uma obra vertical na cidade de Macapá/AP. A pesquisa se concentrou em um prédio em construção localizado no centro de Macapá/AP, o qual foi chamado de "Edifício X" para preservar a confidencialidade do empreendimento.

Conforme ilustrado na Figura 5, o Edifício X é composto por dois subsolos, 23 pavimentos (incluindo o térreo) e dois pavimentos que compõem o apartamento duplex. O edifício é constituído por duas torres idênticas, totalizando 20 pavimentos tipos, com um apartamento por andar. Este cenário proporcionou um ambiente propício para avaliar de forma abrangente o impacto do treinamento da mão de obra no processo de execução do serviço de reboco em paredes internas.

Figura 5 – Fachada do Edifício X

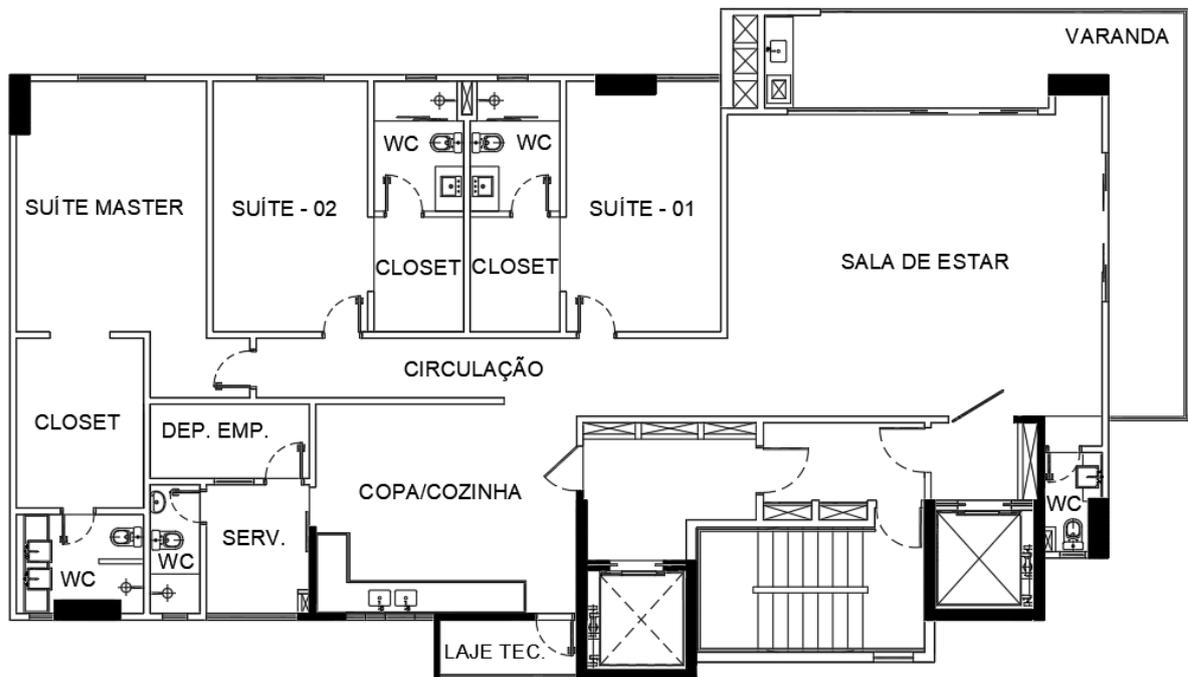


Fonte: Autor (2024)

É relevante destacar que o empreendimento em análise, o Edifício X, atualmente em construção, foi concebido para figurar entre os edifícios mais altos de Macapá/AP, atingindo aproximadamente 77 metros de altura. Dessa forma, ele se destaca como uma das construções mais significativas e inovadoras da cidade.

Dado que o objetivo geral deste estudo consistiu em analisar como o treinamento da mão de obra pode influenciar tanto a produtividade quanto na redução de não conformidade de serviço de reboco de massa única em paredes internas, é imperativo apresentar a planta de layout do apartamento padrão, conforme ilustrado na Figura 6.

Figura 6 – Planta baixa do apartamento tipo do Edifício X



Fonte: Autor (2024)

O reboco de massa única que foi objeto de análise refere-se às paredes internas dos apartamentos, excluindo as áreas comuns do empreendimento e as paredes que compõem a fachada do prédio. Essa delimitação foi estabelecida devido a duas particularidades: primeiro, trata-se do serviço mais extenso em execução, relacionado ao reboco de massa única, proporcionando um intervalo adequado para a realização desta pesquisa; segundo, por se tratar de apartamentos padrão, as áreas das paredes são repetitivas, permitindo a análise consistente da produtividade e da redução de não conformidade, tanto antes quanto depois do treinamento oferecido.

Em termos gerais, a área total das paredes internas dos apartamentos equivale a aproximadamente 554,51 metros quadrados. Deste montante, 370,79 metros quadrados foram submetidos à aplicação de massa corrida e posterior pintura,

como acabamento, enquanto os restantes 183,72 metros quadrados estão designados para receber revestimento cerâmico.

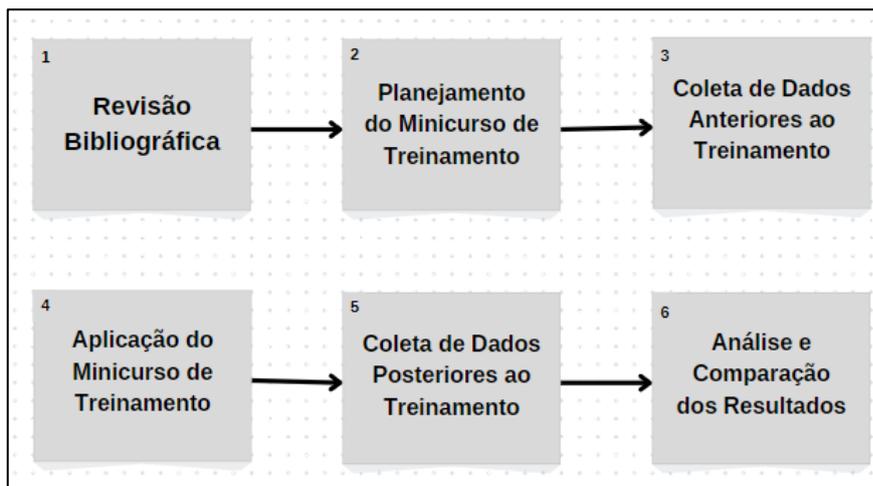
### 3.3 ETAPAS DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa teve como objetivo analisar o impacto do treinamento dos colaboradores na produtividade e qualidade do serviço reboco de paredes internas. Para viabilizar o estudo, dividiu-se o caso em seis etapas distintas:

- 1) Revisão Bibliográfica, com foco em atingir os objetivos gerais e específicos, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os principais conceitos relacionados ao tema;
- 2) Planejamento do Minicurso do Treinamento, etapa em que foi pensado nas formas de envolver o colaborador, de modo que os processos do serviço não ficassem apenas na teoria. Dessa forma, foi produzido um tipo de manual (Apêndice A), sobre a execução do serviço de reboco de massa única em paredes internas;
- 3) Coleta de Dados Anteriores ao Treinamento, feita de forma simultânea a etapa anterior;
- 4) Aplicação do Minicurso de Treinamento, onde foi aplicado o treinamento planejado, focado no processo de capacitação da execução do serviço de reboco de massa única em paredes internas, junto aos colaboradores;
- 5) Coleta de Dados Posteriores ao Treinamento, compreendendo as métricas de produtividade e qualidade no serviço de reboco de massa única em paredes internas após a realização do minicurso;
- 6) Análise e Comparação dos Resultados, onde foi interpretado, discutido e comentado sobre os dados recolhidos.

A Figura 7 demonstra o organograma da pesquisa.

Figura 7 – Organograma da pesquisa



Fonte: Autor (2024)

Para obtenção de dados quantitativos, foram registrados, por meio de levantamentos, indicadores de produtividade. Já na coleta dos dados qualitativos, foi realizada uma análise das não-conformidades encontradas durante a execução do reboco em paredes internas, fazendo uma comparação do antes e do depois do treinamento realizado.

As informações quantitativas foram analisadas por meio de gráficos e tabelas, permitindo a identificação de aspectos relevantes para a compreensão do fenômeno em estudo. Por fim, foram apresentados, interpretados e discutidos os resultados obtidos, considerando as informações coletadas e as análises realizadas, com o objetivo de promover a produtividade e na redução de não conformidades do serviço de reboco de massa única em paredes internas em uma obra de múltiplos pavimentos

### 3.4 PERFIL DOS COLABORADORES TREINADOS

Os colaboradores envolvidos neste estudo são profissionais contratados especificamente para o projeto de construção do Edifício X em Macapá/AP. Eles possuem diferentes níveis de experiência e habilidades prévias, variando desde novatos na indústria da construção civil até trabalhadores experientes. A diversidade de suas formações e históricos profissionais oferece uma ampla gama de perspectivas e competências, sendo crucial para compreender o impacto do treinamento em

diferentes níveis de habilidade. A Figura 8 apresenta os colaboradores que participaram do treinamento e trabalham na construção do Edifício X.

Figura 8 – Colaboradores da Construção do Edifício X



Fonte: Autor (2024)

Esses trabalhadores foram submetidos a um programa de treinamento projetado para melhorar suas técnicas de aplicação do reboco em paredes internas, bem como para aprimorar suas habilidades gerais na construção civil.

### 3.5 TREINAMENTO

O material didático do treinamento compreende principalmente a "Cartilha do Pedreiro", desenvolvido pelo Governo do Estado da Bahia com parceria da UNEB – Universidade do Estado da Bahia. Esta cartilha (Apêndice A), que foi modificada pelo autor e pode ser vista na Figura 9, desempenha um papel vital, funcionando como um guia abrangente que aborda as técnicas e procedimentos essenciais na execução de revestimentos argamassador, inclusive o reboco em paredes internas.

Sua estrutura foi concebida para facilitar o entendimento e a aplicação prática dos conceitos, constituindo-se como um recurso valioso para os colaboradores, especialmente para aqueles com menos experiência.

Figura 9 – Treinamento com uso da cartilha



Fonte: Autor (2024)

Durante o treinamento, foi dada uma ênfase à qualidade do trabalho e à eficiência, visando aprimorar a produtividade de maneira geral. Isso envolveu instruções detalhadas sobre a preparação e aplicação correta da argamassa, técnicas para garantir um acabamento uniforme e sugestões para minimizar o desperdício de material. Algumas fotos do treinamento podem ser visualizadas nas Figuras 10 e 11.

Figura 10 – Treinamento I



Fonte: Autor (2024)

Figura 11 – Treinamento II



Fonte: Autor (2024)

O treinamento abordou aspectos técnicos específicos do serviço de reboco em paredes internas, assim como práticas mais abrangentes de segurança, eficiência e qualidade no trabalho. O programa de treinamento foi adaptado às necessidades específicas da obra do Edifício X, levando em consideração fatores locais como o clima, os materiais disponíveis e as particularidades do projeto de construção. Isso assegurou que o treinamento fosse relevante e aplicável ao contexto específico da obra. A seguir, na Figura 12 e Figura 13, é possível observar os colaboradores prestando atenção ao treinamento realizado.

Figura 12 – Treinamento III



Fonte: Autor (2024)

Figura 13 – Treinamento IV



Fonte: Autor (2024)

### 3.6 PARTICULARIDADES DO ESTUDO DE CASO

Como em qualquer estudo de caso, o foco desta pesquisa envolve particularidades e características específicas, que requerem destaque e explicação para evitar interferências na análise dos resultados. Conforme delineado nos capítulos anteriores, o serviço de revestimento argamassado abrange chapisco, emboço e reboco. Contudo, neste estudo de caso, a análise concentra-se exclusivamente no serviço de reboco de massa única em paredes internas. É importante salientar que todas as paredes sob estudo já passaram pelo serviço de chapisco.

Outro aspecto relevante a ser considerado está alinhado às características culturais da região de Macapá/AP. No estudo em questão, como já mencionado anteriormente, o reboco realizado é da modalidade massa única, em que o emboço é sarrafeado e tratado para servir como a camada final do revestimento argamassado. Portanto, ao analisar os dados, é crucial vincular esses elementos aos resultados obtidos, uma vez que são particularidades inerentes à região da obra estudada e essenciais para a compreensão desta pesquisa.

Como o estudo de caso se trata de uma obra predial vertical, com um edifício de mais de vinte andares em construção, a logística de transporte de materiais foi um aspecto cuidadosamente considerado no experimento. Em resposta à significativa demanda de argamassa para reboco na fase da obra, foi acordado com os

coordenadores da construção que as cinco equipes a serem analisadas sempre teriam prioridade na distribuição de material para o serviço de reboco em paredes internas, assim, todas as equipes que participaram do experimento sempre tiveram a argamassa à disposição.

Outro ponto que vale destacar é que, seguindo as orientações do Prof. Dr. Ubiraci Espinelli Lemes de Souza (2006), cada equipe que está sendo analisada e trabalha com o serviço de reboco em paredes internas é composta por um pedreiro e um servente (ou ajudante). Dessa forma, o índice H, utilizado na hora dos cálculos da RUP, foi sempre 2. Ainda seguindo as orientações do Prof. Dr. Souza (2006), a carga horária diária da empresa estudada é de 44 horas semanais, sendo de segunda a quinta-feira um período de 9 horas diárias, e na sexta-feira um tempo de 8 horas.

Para demonstrar a logística e transporte do material até o local do serviço, a seguir, da Figura 14 à Figura 19, é apresentado o processo de fabricação, transporte e logística até a equipe de colaboradores que está realizando o reboco em paredes internas

Figura 14 – Canteiro de Fabricação da Argamassa



Fonte: Autor (2024)

Figura 15 – Fabricação da Argamassa



Fonte: Autor (2024)

Figura 16 – Enchimento do Carrinho



Fonte: Autor (2024)

Figura 17 – Elevador de Carga (Cremalheira)



Fonte: Autor (2024)

Figura 18 – Transporte de Argamassa



Fonte: Autor (2024)

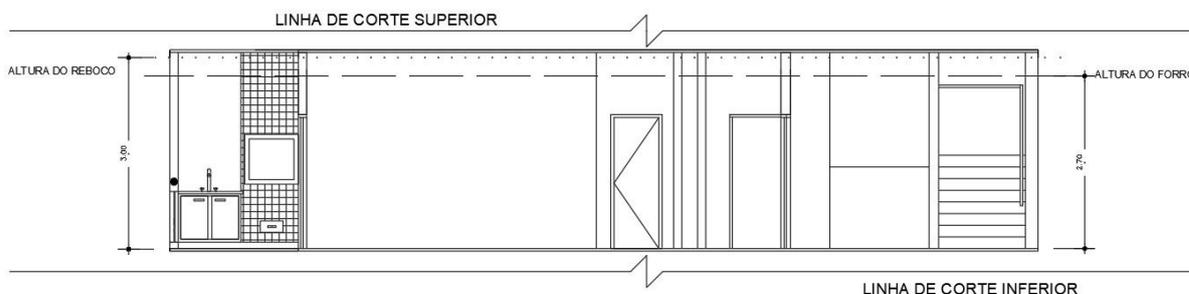
Figura 19 – Abastecimento de Material (Argamassa)



Fonte: Autor (2024)

Como já mencionado, o serviço de reboco de massa única utilizado no experimento do estudo de caso é direcionado para as paredes internas. Em outras palavras, a área é delimitada pela altura da linha do reboco, que ultrapassa o pé direito (linha do forro) do ambiente, abrangendo o perímetro de cada dependência do apartamento. Essa condição pode ser mais claramente visualizada na Figura 20, apresentada abaixo, onde se observa que a altura definida para o reboco é de 3 metros a partir do contrapiso do apartamento.

Figura 20 – Linha do Reboco



Fonte: Autor (2024)

### 3.7 COLETA DE DADOS

A coleta de dados para avaliar o impacto do treinamento da mão de obra na produtividade e na redução de não conformidades do serviço de reboco de massa única em paredes internas foi meticulosamente planejada e executada em duas fases distintas. A primeira fase ocorreu antes da implementação do treinamento, ao longo de duas semanas, estabelecendo uma linha de base para a produtividade e para a quantidade de não conformidades encontradas do trabalho realizado. Com o objetivo de aprimorar a visualização das áreas das paredes internas definidas, realizou-se um levantamento de área de parede do apartamento tipo (Tabela 1), visando proporcionar maior clareza aos dados que seriam coletados.

Tabela 1 – Tabela de Áreas de Reboco do Pavimento Tipo

**TABELA DE ÁREAS DE REBOCO DO PAVIMENTO TIPO**

<b>Altura do Pé-Direito (m):</b>		<b>3,00</b>	<b>Total (m<sup>2</sup>):</b>		<b>554,51</b>
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>Perímetro (m)</b>	<b>Área de Parede (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Vãos (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b>
<b>1</b>	Antecâmara (Área Externa)	---	---	---	---
<b>2</b>	Hall da Escada (Área Externa)	---	---	---	---
<b>3</b>	Hall de Serviço (Área Externa)	---	---	---	---
<b>4</b>	Hall Social	6,66	19,98	12,11	<b>7,87</b>
<b>5</b>	Sala de Estar (Home Social)	27,58	82,74	24,53	<b>58,21</b>
<b>6</b>	Lavabo Social	6,02	18,06	3,05	<b>15,01</b>
<b>7</b>	Copa/Cozinha	17,19	51,57	6,60	<b>44,97</b>
<b>8</b>	Laje Técnica	4,95	14,85	1,47	<b>13,38</b>
<b>9</b>	Área de Serviço	9,32	27,96	6,18	<b>21,78</b>
<b>10</b>	Banheiro de Serviço	7,19	21,57	1,72	<b>19,85</b>
<b>11</b>	Dormitório de Serviço	9,38	28,14	2,46	<b>25,68</b>
<b>12</b>	Circulação	18,42	55,26	5,04	<b>50,22</b>
<b>13</b>	Suíte 1	16,33	48,99	7,11	<b>41,88</b>

<b>14</b>	Closet 1	8,35	25,05	5,46	<b>19,59</b>
<b>15</b>	Banheiro 1	8,89	26,67	1,93	<b>24,74</b>
<b>16</b>	Suíte 2	16,33	48,99	7,11	<b>41,88</b>
<b>17</b>	Closet 2	8,35	25,05	5,46	<b>19,59</b>
<b>18</b>	Banheiro 2	8,89	26,67	1,93	<b>24,74</b>
<b>19</b>	Suíte Master	22,13	66,39	5,85	<b>60,54</b>
<b>20</b>	Closet Master	11,98	35,94	3,99	<b>31,95</b>
<b>21</b>	Banheiro Master	11,45	34,35	1,72	<b>32,63</b>

Fonte: Autor (2024)

Após a conclusão do treinamento, que ocorreu nos dias 30 de novembro e 1 de dezembro de 2023, a segunda fase da coleta de dados foi realizada ao longo de duas semanas. Esse período subsequente possibilitou a avaliação dos efeitos do treinamento sobre a mão de obra, comparando diretamente com os dados coletados no período pré-treinamento. Esse *design* metodológico visa medir o impacto real do treinamento sobre a produtividade e sobre a redução de não conformidades dos serviços prestados.

Entre as duas coletas de dados, houve um intervalo de seis semanas. Esse intervalo foi estrategicamente planejado para minimizar a imprecisão que poderia ser introduzido pela proximidade do treinamento com a coleta de dados subsequente. Esse tempo permitiu que qualquer efeito imediato do treinamento se estabilizasse, oferecendo uma visão mais precisa e duradoura das mudanças na produtividade e qualidade.

A metodologia adotada para a coleta de dados quantitativos envolveu medições detalhadas e o preenchimento de planilhas. Esse processo meticuloso garantiu a precisão e a confiabilidade dos dados coletados, fundamentais para a análise subsequente. As medições quantitativas proporcionaram uma base sólida para a avaliação objetiva da produtividade da mão de obra, permitindo comparações diretas antes e após o treinamento.

Paralelamente, a coleta de dados qualitativos foi realizada por meio do preenchimento de fichas de não conformidade, cujo exemplo pode ser visualizado na Figura 21. Esse método permitiu identificar e registrar quaisquer desvios dos padrões

de qualidade estabelecidos, oferecendo uma visão complementar sobre a eficácia do treinamento. A coleta de dados qualitativos é essencial para entender os aspectos da qualidade do trabalho que não podem ser facilmente quantificados.

Figura 21 – Ficha de Não Conformidade

DEPARTAMENTO/OBRA: _____		RELATÓRIO Nº <b>54</b>
RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO: _____		
DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE:		
DESAPRUMO E DESNIVEL		
SERVIÇO:	REBOCO DO APARTAMENTO 10	DATA: 14/12/2023
ANÁLISE DAS CAUSAS:		
FALTA DA UTILIZAÇÃO DO PRUMO		
PLANO DE AÇÃO:		
AÇÃO	RESPONSÁVEL	DATA
_____	_____	_____
ACOMPANHAMENTO:		
VERIFICAÇÃO DA EFICÁCIA DA AÇÃO:		
NÃO CONFORMIDADE SOLUCIONADA		
RESPONSÁVEL:	_____	DATA: 14/12/2023

Fonte: Autor (2024)

A combinação dessas abordagens de coleta de dados forneceu uma visão holística do impacto do treinamento, permitindo não apenas a análise da produtividade, mas também da qualidade do trabalho realizado. Este design de pesquisa abrangente é fundamental para avaliar a eficácia do treinamento de forma multifacetada, considerando tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos.

Este processo de coleta de dados também destacou a importância de um planejamento cuidadoso e da execução rigorosa na pesquisa. A escolha dos métodos de coleta de dados, o “timing” das coletas, e o intervalo entre elas foram decisivos para garantir a validade e a confiabilidade dos resultados obtidos.

Em conclusão, a coleta de dados realizada antes e após o treinamento, com um intervalo planejado entre as coletas, forneceu uma base sólida para avaliar o impacto do treinamento na mão de obra. A combinação de métodos quantitativos e

qualitativos enriqueceu a análise, permitindo uma compreensão abrangente das mudanças na produtividade e na qualidade do trabalho.

Segue, da Figura 22 até a Figura 27, uma galeria de fotos retiradas do serviço de reboco em paredes internas, imagens retiradas durante as vistorias e medições de produtividades do estudo de caso realizado.

Figura 22 – Execução do Reboco I



Fonte: Autor (2024)

Figura 23 – Execução do Reboco II



Fonte: Autor (2024)

Figura 24 – Execução do Reboco III



Fonte: Autor (2024)

Figura 25 – Execução do Reboco IV



Fonte: Autor (2024)

Figura 26 – Execução do Reboco V



Fonte: Autor (2024)

Figura 27 – Execução do Reboco VI



Fonte: Autor (2024)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES DO ESTUDO DE CASO

### 4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As considerações gerais derivadas da análise dos dados coletados antes e após a implementação do treinamento da mão de obra dedicada ao serviço de reboco de massa única em paredes internas em uma obra de múltiplos pavimentos na cidade de Macapá/AP oferecem *insights* valiosos sobre a eficácia dos programas de capacitação. A análise quantitativa e qualitativa dos dados revelou melhorias na produtividade e na redução de não conformidades do trabalho realizado pelas equipes, evidenciando o impacto positivo do treinamento especializado.

A coleta de dados, realizada antes e após o período de treinamento, forneceu uma base sólida para a comparação direta dos indicadores da Razão Unitária de Produção (RUP) das equipes, bem como dos dados de qualidade. Observou-se que, após o treinamento, a maioria das equipes não apenas melhorou a produtividade, mas também reduziu o número de não conformidades, indicando uma melhoria na qualidade do trabalho. Estas melhorias são particularmente notáveis dada a complexidade do serviço de reboco em paredes internas, que requer precisão e atenção aos detalhes para garantir a durabilidade da superfície final e a diminuição do retrabalho.

O intervalo de seis semanas entre a primeira e a segunda coleta de dados foi crucial para avaliar o verdadeiro impacto do treinamento, permitindo que os trabalhadores assimilassem as novas técnicas e práticas. Este período também minimizou a potencial imprecisão que poderia ser introduzida se a coleta de dados ocorresse imediatamente após o treinamento, garantindo assim uma maior confiabilidade dos resultados obtidos.

Além disso, ao abordar a qualidade do serviço, os resultados destacam a variabilidade nos desempenhos das diferentes equipes antes do treinamento e como o treinamento ajudou a padronizar as práticas de trabalho, reduzindo as não conformidades do serviço. Isso sugere que, independentemente do ponto de partida, o treinamento pode elevar o desempenho de todas as equipes, trazendo-as para um nível mais consistente de eficiência e eficácia. Esse aspecto é particularmente importante em construções de grande escala, onde a consistência na qualidade, e na produtividade, entre as equipes é crucial para o sucesso geral da construção.

## 4.2 APRESENTAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

Como mencionado anteriormente, foram realizadas coletas de dados quantitativos sobre a produtividade e sobre a redução de não conformidades, tanto antes quanto após da aplicação do treinamento. Esses dados foram tratados e analisados, visando obter as respostas para os questionamentos propostos nesse estudo de caso.

### 4.2.1 Antes do Treinamento

Da Tabela 2 a Tabela 6, segue os indicadores de produtividade coletados antes do treinamento realizado. Assim como mencionado no referencial teórico, os dados foram aplicados na equação da RUP (Figura 4), mais especificamente nas equações de RUP diária, cumulativa e potencial, para assim, realizar as análises e interpretações com todas as informações disponíveis.

Tabela 2 – Produtividade da Equipe A, Antes do Treinamento

#### PRODUTIVIDADE (PRÉ-TREINAMENTO) DA EQUIPE A

Dia	Quantidade de Serviço Diária (m <sup>2</sup> )	Hh Diário	RUP Diária (Hh/m <sup>2</sup> )	Quantidade de Serviço Cumulativa (m <sup>2</sup> )	Hh Cumulativo	RUP Cumulativa (Hh/m <sup>2</sup> )	RUP Potencial (Hh/m <sup>2</sup> )
1	12,21	18,00	1,47	12,21	18,00	1,47	1,45
2	12,45	18,00	1,45	24,66	36,00	1,46	
3	10,38	18,00	1,73	35,04	54,00	1,54	
4	9,44	18,00	1,91	44,48	72,00	1,62	
5	10,07	16,00	1,59	54,55	88,00	1,61	
6	12,34	18,00	1,46	66,89	106,00	1,58	
7	15,12	16,00	1,06	82,01	122,00	1,49	
8	6,19	18,00	2,91	88,20	140,00	1,59	
9	14,67	18,00	1,23	102,87	158,00	1,54	
10	8,71	16,00	1,84	111,58	174,00	1,56	

Fonte: Autor (2024)

Diferentemente do que foi possível observar na tabela anterior (Tabela 2), o Tabela 3, da equipe B, possui um valor de RUP cumulativa mais distante da RUP potencial. Essa diferença pode ser interpretada como um péssimo indicativo, visto que significa que a equipe está longe da produtividade alcançável.

Tabela 3 – Produtividade da Equipe B, Antes do Treinamento

**PRODUTIVIDADE (PRÉ-TREINAMENTO) DA EQUIPE B**

Dia	Quantidade de Serviço Diária (m <sup>2</sup> )	Hh Diário	RUP Diária (Hh/m <sup>2</sup> )	Quantidade de Serviço Cumulativa (m <sup>2</sup> )	Hh Cumulativo	RUP Cumulativa (Hh/m <sup>2</sup> )	RUP Potencial (Hh/m <sup>2</sup> )
1	8,78	16,00	1,82	8,78	16,00	1,82	1,11
2	15,15	18,00	1,19	23,93	34,00	1,42	
3	9,67	18,00	1,86	33,60	52,00	1,55	
4	10,93	18,00	1,65	44,53	70,00	1,57	
5	9,15	16,00	1,75	53,68	86,00	1,60	
6	16,38	18,00	1,10	70,06	104,00	1,48	
7	16,75	18,00	1,07	86,81	122,00	1,41	
8	15,96	18,00	1,13	102,77	140,00	1,36	
9	11,45	18,00	1,57	114,22	158,00	1,38	
10	10,93	16,00	1,46	125,15	174,00	1,39	

Fonte: Autor (2024)

Segue a Tabela 4, contendo os indicadores da Equipe C, que, analisando antes do treinamento, possui os melhores dados de produtividade.

Tabela 4 – Produtividade da Equipe C, Antes do Treinamento

**PRODUTIVIDADE (PRÉ-TREINAMENTO) DA EQUIPE C**

Dia	Quantidade de Serviço Diária (m <sup>2</sup> )	Hh Diário	RUP Diária (Hh/m <sup>2</sup> )	Quantidade de Serviço Cumulativa (m <sup>2</sup> )	Hh Cumulativo	RUP Cumulativa (Hh/m <sup>2</sup> )	RUP Potencial (Hh/m <sup>2</sup> )
1	16,78	18,00	1,07	16,78	18,00	1,07	1,04
2	15,45	18,00	1,17	32,23	36,00	1,12	
3	18,29	18,00	0,98	50,52	54,00	1,07	
4	17,38	18,00	1,04	67,90	72,00	1,06	
5	12,11	16,00	1,32	80,01	88,00	1,10	
6	12,66	16,00	1,26	92,67	104,00	1,12	
7	16,74	18,00	1,08	109,41	122,00	1,12	
8	18,47	18,00	0,97	127,88	140,00	1,09	
9	13,61	18,00	1,32	141,49	158,00	1,12	
10	10,97	16,00	1,46	152,46	174,00	1,14	

Fonte: Autor (2024)

Na Tabela 5 e Tabela 6, são apresentados os indicadores de produtividade recolhidos antes do treinamento para as equipes **D** e **E**. É interessante notar a igualdade entre os valores cumulativos e a diferença quanto aos valores potenciais. A partir desses dados, pode-se interpretar que a equipe E fica mais próximo de atingir

sua produtividade alcançável do que a equipe D, pois sua RUP cumulativa e potencial estão mais próximas, o que é um excelente indicador de regularidade.

Tabela 5 – Produtividade da Equipe D, Antes do Treinamento

**PRODUTIVIDADE (PRÉ-TREINAMENTO) DA EQUIPE D**

Dia	Quantidade de Serviço Diária (m <sup>2</sup> )	Hh Diário	RUP Diária (Hh/m <sup>2</sup> )	Quantidade de Serviço Cumulativa (m <sup>2</sup> )	Hh Cumulativo	RUP Cumulativa (Hh/m <sup>2</sup> )	RUP Potencial (Hh/m <sup>2</sup> )
1	13,72	18,00	1,31	13,72	18,00	1,31	1,07
2	16,24	18,00	1,11	29,96	36,00	1,20	
3	6,85	12,00	1,75	36,81	48,00	1,30	
4	15,10	16,00	1,06	51,91	64,00	1,23	
5	11,70	16,00	1,37	63,61	80,00	1,26	
6	16,78	18,00	1,07	80,39	98,00	1,22	
7	16,78	18,00	1,07	97,17	116,00	1,19	
8	12,60	18,00	1,43	109,77	134,00	1,22	
9	12,16	18,00	1,48	121,93	152,00	1,25	
10	9,51	16,00	1,68	131,44	168,00	1,28	

Fonte: Autor (2024)

Tabela 6 – Produtividade da Equipe E, Antes do Treinamento

**PRODUTIVIDADE (PRÉ-TREINAMENTO) DA EQUIPE E**

Dia	Quantidade de Serviço Diária (m <sup>2</sup> )	Hh Diário	RUP Diária (Hh/m <sup>2</sup> )	Quantidade de Serviço Cumulativa (m <sup>2</sup> )	Hh Cumulativo	RUP Cumulativa (Hh/m <sup>2</sup> )	RUP Potencial (Hh/m <sup>2</sup> )
1	18,9	18	0,95	18,90	18,00	0,95	1,11
2	16,21	18	1,11	35,11	36,00	1,03	
3	16,74	18	1,08	51,85	54,00	1,04	
4	15,7	18	1,15	67,55	72,00	1,07	
5	12	16	1,33	79,55	88,00	1,11	
6	11,87	18	1,52	91,42	106,00	1,16	
7	15,25	18	1,18	106,67	124,00	1,16	
8	11,5	18	1,57	118,17	142,00	1,20	
9	10,25	18	1,76	128,42	160,00	1,25	
10	9,1	16	1,76	137,52	176,00	1,28	

Fonte: Autor (2024)

Em conjunto com as coletas dos dados de produtividade, foram registradas as quantidades de não conformidades encontradas nos serviços dessas equipes estudadas. Ao final do período de coleta, realizou-se a triagem dos dados e foi

montada uma tabela, apresentada a seguir na Tabela 7, que oferece uma forma quantitativa de observar os dados qualitativos. É interessante notar que as não conformidades encontradas foram destacadas e padronizadas. Em todos os casos, houve a necessidade de retrabalho.

Tabela 7 – Dados de Qualidade das Equipes Estudadas, Antes do Treinamento  
QUANTIDADE DE NÃO CONFORMIDADES ENCONTRADAS POR EQUIPE - PRÉ-TREINAMENTO

Não-Conformidades	Equipes				
	Equipe A	Equipe B	Equipe C	Equipe D	Equipe E
Fissuras e Microfissuras	1	2	0	1	1
Acabamento Poroso	0	0	1	0	0
Desaprumo e Desnível	0	1	0	1	1
Anormalidade das Mestras e Taliscas	0	0	1	0	0
Irregularidades no Alinhamento da Superfície	0	1	0	0	1
Empolamento do Reboco	0	0	0	1	0
Descolamento de Placas do Reboco	0	1	0	0	0
Outras	0	1	1	0	0

Fonte: Autor (2024)

#### 4.2.2 Depois do Treinamento

Após a aplicação do treinamento e o decorrer do período de seis semanas, cujo propósito já foi explicado anteriormente, realizou-se o levantamento dos indicadores de produtividade das mesmas equipes, porém, agora, após a aplicação do treinamento. Esses indicadores podem ser visualizados nas tabelas a seguir, da Tabela 8 a Tabela 12. Da mesma forma que nas tabelas que apresentavam os indicadores anteriores ao treinamento (Tabela 2 a Tabela 7), os dados foram inseridos na equação da RUP (Figura 4) e processados para encontrar a RUP diária, cumulativa e potencial. Assim, foi possível realizar análises e interpretações com todas as informações disponíveis.

Seguindo um padrão já esperado após a aplicação do treinamento, a RUP potencial da Equipe A, conforme pode ser observado na Tabela 8, diminuiu consideravelmente em relação ao indicador anterior ao treinamento, o que indica uma melhora na produtividade da equipe em destaque.

Tabela 8 – Produtividade da Equipe A, Depois do Treinamento

## PRODUTIVIDADE (PÓS-TREINAMENTO) DA EQUIPE A

Dia	Quantidade de Serviço Diária (m <sup>2</sup> )	Hh Diário	RUP Diária (Hh/m <sup>2</sup> )	Quantidade de Serviço Cumulativa (m <sup>2</sup> )	Hh Cumulativo	RUP Cumulativa (Hh/m <sup>2</sup> )	RUP Potencial (Hh/m <sup>2</sup> )
1	14,12	18,00	1,27	14,12	18,00	1,27	1,28
2	13,70	18,00	1,31	27,82	36,00	1,29	
3	15,95	18,00	1,13	43,77	54,00	1,23	
4	7,24	14,00	1,93	51,01	68,00	1,33	
5	15,50	16,00	1,03	66,51	84,00	1,26	
6	13,90	18,00	1,29	80,41	102,00	1,27	
7	10,70	18,00	1,68	91,11	120,00	1,32	
8	11,38	18,00	1,58	102,49	138,00	1,35	
9	13,92	18,00	1,29	116,41	156,00	1,34	
10	8,98	16,00	1,78	125,39	172,00	1,37	

Fonte: Autor (2024)

É interessante observar, na Tabela 9, que a Equipe B, manteve o valor da RUP cumulativa que apresentava nos dados anteriores ao treinamento. Entretanto, na RUP potencial, houve uma diferença.

Tabela 9 – Produtividade da Equipe B, Depois do Treinamento

## PRODUTIVIDADE (PÓS-TREINAMENTO) DA EQUIPE B

Dia	Quantidade de Serviço Diária (m <sup>2</sup> )	Hh Diário	RUP Diária (Hh/m <sup>2</sup> )	Quantidade de Serviço Cumulativa (m <sup>2</sup> )	Hh Cumulativo	RUP Cumulativa (Hh/m <sup>2</sup> )	RUP Potencial (Hh/m <sup>2</sup> )
1	13,48	18,00	1,34	13,48	18,00	1,34	1,22
2	11,80	18,00	1,53	25,28	36,00	1,42	
3	14,81	18,00	1,22	40,09	54,00	1,35	
4	14,91	18,00	1,21	55,00	72,00	1,31	
5	9,90	16,00	1,62	64,90	88,00	1,36	
6	9,89	10,00	1,01	74,79	98,00	1,31	
7	13,89	18,00	1,30	88,68	116,00	1,31	
8	11,09	18,00	1,62	99,77	134,00	1,34	
9	12,50	18,00	1,44	112,27	152,00	1,35	
10	8,45	16,00	1,89	120,72	168,00	1,39	

Fonte: Autor (2024)

Na Tabela 10, representada abaixo, é interessante notar que a Equipe C, se manteve como a equipe que possui os melhores dados de produtividade, identificados através do indicador da Razão Unitária de Produção encontrado.

Tabela 10 – Produtividade da Equipe C, Depois do Treinamento

**PRODUTIVIDADE (PÓS-TREINAMENTO) DA EQUIPE C**

Dia	Quantidade de Serviço Diária (m <sup>2</sup> )	Hh Diário	RUP Diária (Hh/m <sup>2</sup> )	Quantidade de Serviço Cumulativa (m <sup>2</sup> )	Hh Cumulativo	RUP Cumulativa (Hh/m <sup>2</sup> )	RUP Potencial (Hh/m <sup>2</sup> )
1	18,64	18,00	0,97	18,64	18,00	0,97	1,03
2	17,55	18,00	1,03	36,19	36,00	0,99	
3	17,05	18,00	1,06	53,24	54,00	1,01	
4	14,95	18,00	1,20	68,19	72,00	1,06	
5	13,20	16,00	1,21	81,39	88,00	1,08	
6	17,30	18,00	1,04	98,69	106,00	1,07	
7	14,77	18,00	1,22	113,46	124,00	1,09	
8	18,48	18,00	0,97	131,94	142,00	1,08	
9	14,50	18,00	1,24	146,44	160,00	1,09	
10	11,80	16,00	1,36	158,24	176,00	1,11	

Fonte: Autor (2024)

A Equipe D, cujos indicadores podem ser vistos na Tabela 11, obteve uma melhora significativa no valor da RUP cumulativa, em comparação com os indicadores anteriores ao treinamento. Já a RUP potencial apresentou uma ligeira melhora.

Tabela 11 – Produtividade da Equipe D, Depois do Treinamento

**PRODUTIVIDADE (PÓS-TREINAMENTO) DA EQUIPE D**

Dia	Quantidade de Serviço Diária (m <sup>2</sup> )	Hh Diário	RUP Diária (Hh/m <sup>2</sup> )	Quantidade de Serviço Cumulativa (m <sup>2</sup> )	Hh Cumulativo	RUP Cumulativa (Hh/m <sup>2</sup> )	RUP Potencial (Hh/m <sup>2</sup> )
1	17,70	18,00	1,02	17,70	18,00	1,02	1,06
2	12,50	18,00	1,44	30,20	36,00	1,19	
3	14,20	18,00	1,27	44,40	54,00	1,22	
4	15,10	18,00	1,19	59,50	72,00	1,21	
5	12,10	16,00	1,32	71,60	88,00	1,23	
6	16,83	18,00	1,07	88,43	106,00	1,20	
7	14,65	18,00	1,23	103,08	124,00	1,20	
8	17,26	18,00	1,04	120,34	142,00	1,18	
9	13,45	18,00	1,34	133,79	160,00	1,20	
10	11,45	16,00	1,40	145,24	176,00	1,21	

Fonte: Autor (2024).

É interessante notar que os indicadores da Equipe E, apresentados abaixo pela Tabela 12, apresentam uma melhora, em comparação com os dados anteriores ao treinamento realizado, no quesito de proximidade entre a RUP cumulativa e a RUP potencial.

Tabela 12 – Produtividade da Equipe E, Depois do Treinamento

**PRODUTIVIDADE (PÓS-TREINAMENTO) DA EQUIPE E**

Dia	Quantidade de Serviço Diária (m <sup>2</sup> )	Hh Diário	RUP Diária (Hh/m <sup>2</sup> )	Quantidade de Serviço Cumulativa (m <sup>2</sup> )	Hh Cumulativo	RUP Cumulativa (Hh/m <sup>2</sup> )	RUP Potencial (Hh/m <sup>2</sup> )
1	15,34	18	1,17	15,34	18,00	1,17	1,08
2	17,06	18	1,06	32,40	36,00	1,11	
3	16,61	18	1,08	49,01	54,00	1,10	
4	16,72	18	1,08	65,73	72,00	1,10	
5	8,87	16	1,80	74,60	88,00	1,18	
6	15,45	18	1,17	90,05	106,00	1,18	
7	13,27	18	1,36	103,32	124,00	1,20	
8	14,13	18	1,27	117,45	142,00	1,21	
9	13,39	18	1,34	130,84	160,00	1,22	
10	12,54	16	1,28	143,38	176,00	1,23	

Fonte: Autor (2024)

Ao analisar a Tabela 13, que aborda os dados qualitativos das equipes após o treinamento, nota-se uma redução significativa na quantidade de não-conformidades encontradas. O caso mais expressivo ocorreu na Equipe B, reduzindo de 6 não conformidades encontradas para apenas 1 não conformidade encontrada.

Tabela 13 – Dados de Qualidade das Equipes Estudadas, Depois do Treinamento

**QUANTIDADE DE NÃO-CONFORMIDADES ENCONTRADAS POR EQUIPE - PÓS-TREINAMENTO**

Não-Conformidades	Equipes				
	Equipe A	Equipe B	Equipe C	Equipe D	Equipe E
Fissuras e Microfissuras	0	1	0	0	1
Acabamento Poroso	0	0	0	0	0
Desaprumo e Desnível	0	0	1	1	0
Anormalidade das Mestras e Taliscas	0	0	0	0	0
Irregularidades no Alinhamento da Superfície	1	0	0	0	0
Empolamento do Reboco	0	0	0	0	0
Descolamento de Placas do Reboco	0	0	0	0	0
Outras	0	0	1	0	0

Fonte: Autor (2024)

### 4.3 A PRODUTIVIDADE ANTES E DEPOIS DO TREINAMENTO

Antes da aplicação dos treinamentos, a análise dos dados coletados revela um cenário em que a produtividade do trabalho de reboco em paredes internas apresentava variações entre as diferentes equipes de trabalho. Essa situação inicial evidencia desafios comuns no setor da construção civil, onde a variabilidade nas habilidades e técnicas dos trabalhadores pode impactar diretamente o ritmo e a eficácia das obras. Na Tabela 14, apresenta-se um resumo que auxilia na melhor compreensão dos resultados obtidos no estudo de caso.

Tabela 14 – Resumo dos Dados de Produtividade Aferidos

#### RESUMO DOS INDICADORES DE PRODUTIVIDADE

Equipe	PRÉ-TREINAMENTO			PÓS-TREINAMENTO		
	RUP Cumulativa	RUP Potencial	Perda de Produtividade de Mão de Obra	RUP Cumulativa	RUP Potencial	Perda de Produtividade de Mão de Obra
Equipe A	1,56	1,45	7,86%	1,37	1,28	6,84%
Equipe B	1,39	1,11	24,88%	1,39	1,22	14,50%
Equipe C	1,14	1,04	10,20%	1,11	1,03	8,44%
Equipe D	1,28	1,07	19,15%	1,21	1,06	14,73%
Equipe E	1,28	1,11	15,25%	1,23	1,08	13,27%

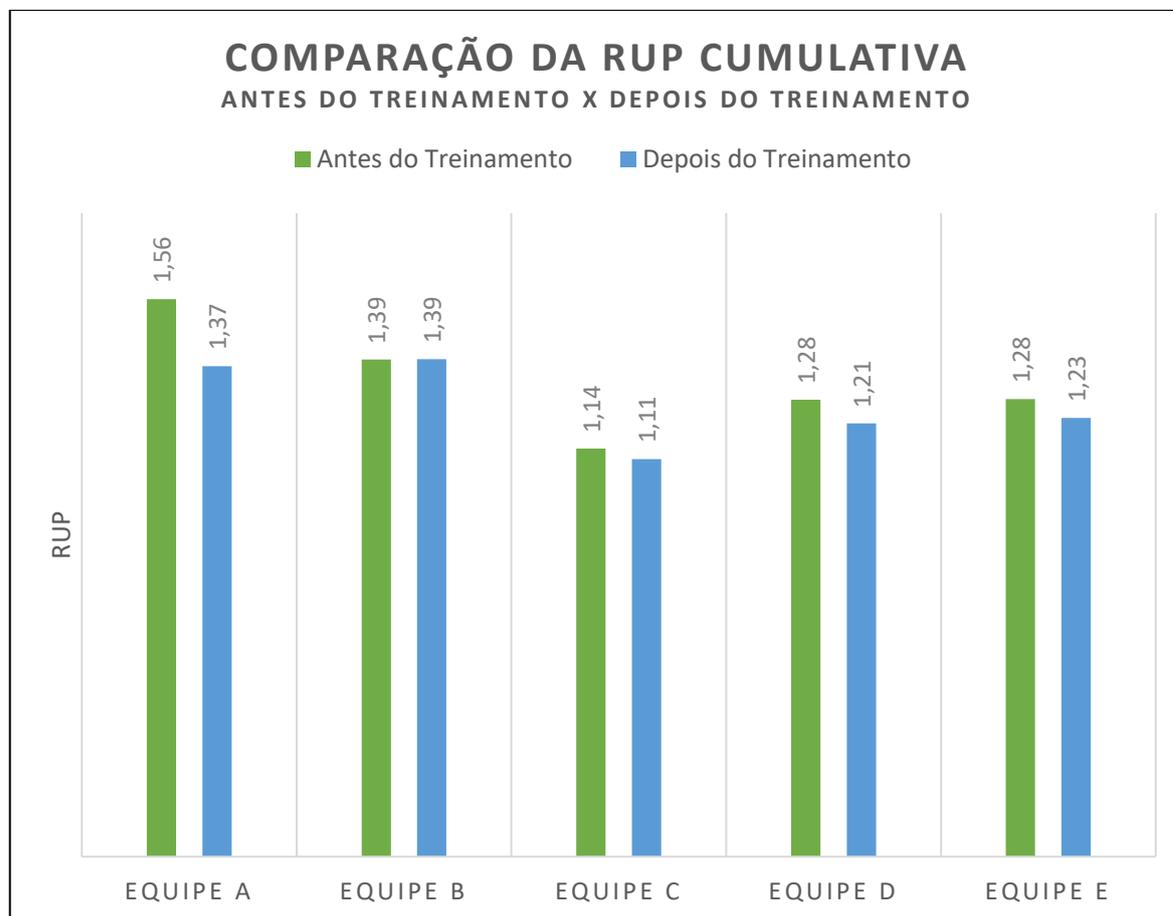
Fonte: Autor (2024)

Antes de seguir com as interpretações, é válido comentar, novamente, que quanto menor for o valor da RUP, melhor é o indicador de produtividade da equipe. Tendo essa particularidade em mente, é possível observar uma ligeira melhora nos índices de produtividade após a realização do treinamento, em um comparativo com os dados anteriores a capacitação.

Outra informação interessante de se analisar nos resultados obtidos após a realização do treinamento, é que a diferença percentual, indicado pelo percentual de perda de produtividade da mão de obra, entre a RUP cumulativa e a RUP potencial, teve uma queda significativa em todas as equipes, significando uma maior proximidade da produtividade padrão para a produtividade ideal e alcançável de cada equipe. Ou seja, em outras palavras, as equipes apresentaram mais constâncias em seus serviços.

A partir dos indicadores obtidos, nas coletas e levantamentos de dados realizados, foi possível realizar uma análise gráfica, para melhorar a compreensão, que pode ser visualizado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Comparativo da RUP Cumulativa das Equipes

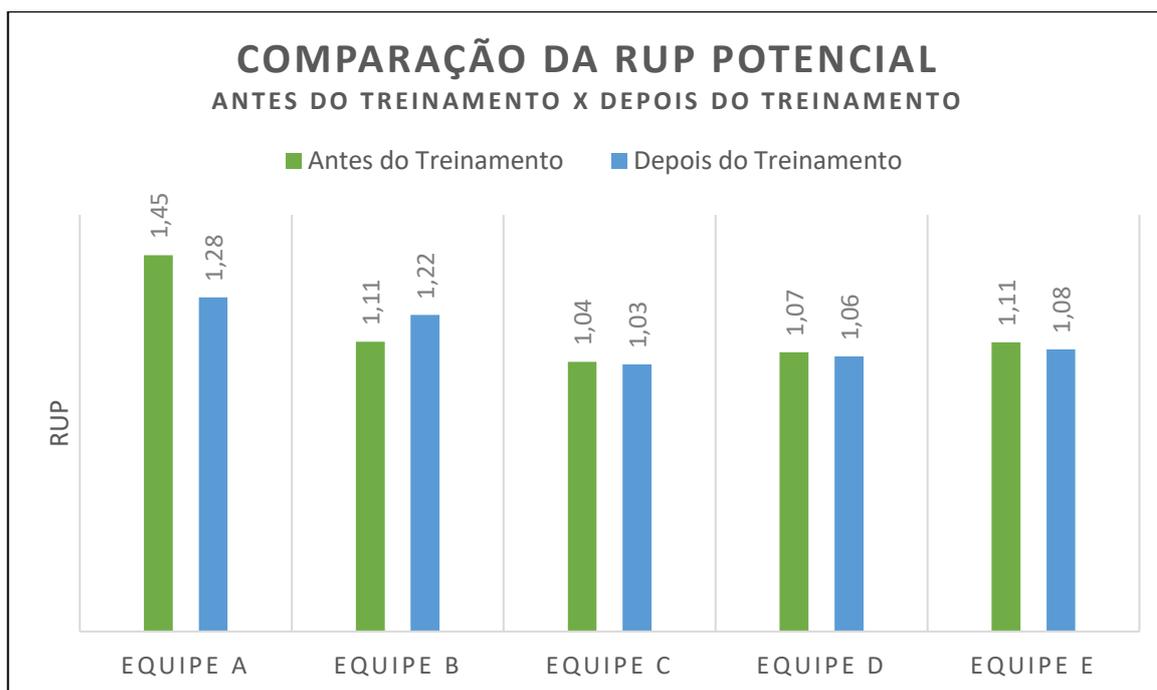


Fonte: Autor (2024)

Observa-se no gráfico acima que os resultados obtidos após a realização do treinamento foram melhores em termos de produtividade em comparação com os dados levantados antes do curso de capacitação. Essa interpretação só foi possível devido ao uso da RUP cumulativa, considerando que o período de análise era de 10 dias.

Assim como no gráfico anterior, no Gráfico 2, é possível observar nitidamente a melhoria proporcionada pelo treinamento realizado no indicador da RUP potencial. Considerando a RUP potencial como um valor ideal e alcançável de produtividade, e visto que os valores, com exceção da Equipe B, melhoraram após a capacitação, interpreta-se que os resultados obtidos foram bem-sucedidos.

Gráfico 2 – Comparativo da RUP Potencial das Equipes



Fonte: Autor (2024)

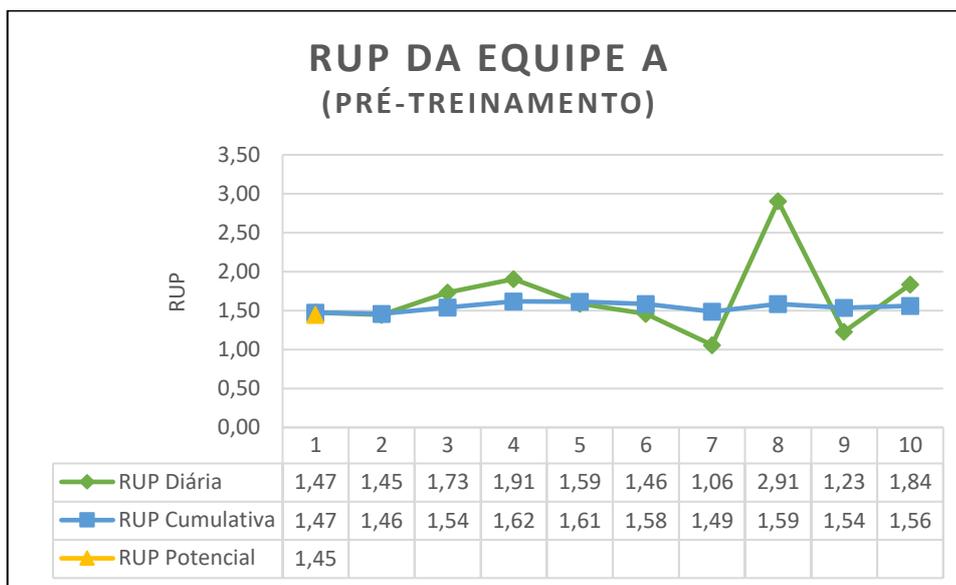
Antes do treinamento, algumas equipes conseguiam cobrir áreas maiores com reboco de forma mais rápida do que outras, o que pode ser atribuído a vários fatores, incluindo a irregularidade e particularidade das áreas para o serviço e a habilidade em executar as técnicas de forma eficiente. A variabilidade na produtividade antes dos treinamentos também indicava potenciais áreas de ineficiência nos processos de trabalho. Isso incluía desde a organização do local de trabalho até o gerenciamento de materiais e ferramentas. A expectativa era que, ao abordar essas áreas, os treinamentos não apenas melhorariam a qualidade do trabalho realizado, mas também otimizariam o uso dos recursos disponíveis, contribuindo para uma maior eficiência geral da obra.

Assim, analisando os gráficos acima, percebe-se que, de forma geral, as equipes obtiveram um salto nos índices de produtividade do serviço de reboco de massa única em paredes internas, e que embora essa melhora seja pequena, a constância foi melhor, ou seja, houve uma menor desigualdade entre as produtividades das equipes. Analisando de forma global, no quesito da produtividade, a ligeira crescente somado a constância e regularidade do serviço, bem como a proximidade da RUP cumulativa para a RUP potencial, foram pontos positivos, pois melhoram os prazos e planejamentos da construção.

A seguir, do Gráfico 3 ao Gráfico 12, é possível observar e realizar uma comparação entre o antes e o depois do treinamento nos indicadores de cada equipe. Dessa forma, analisando de maneira sucinta os resultados que a capacitação trouxe.

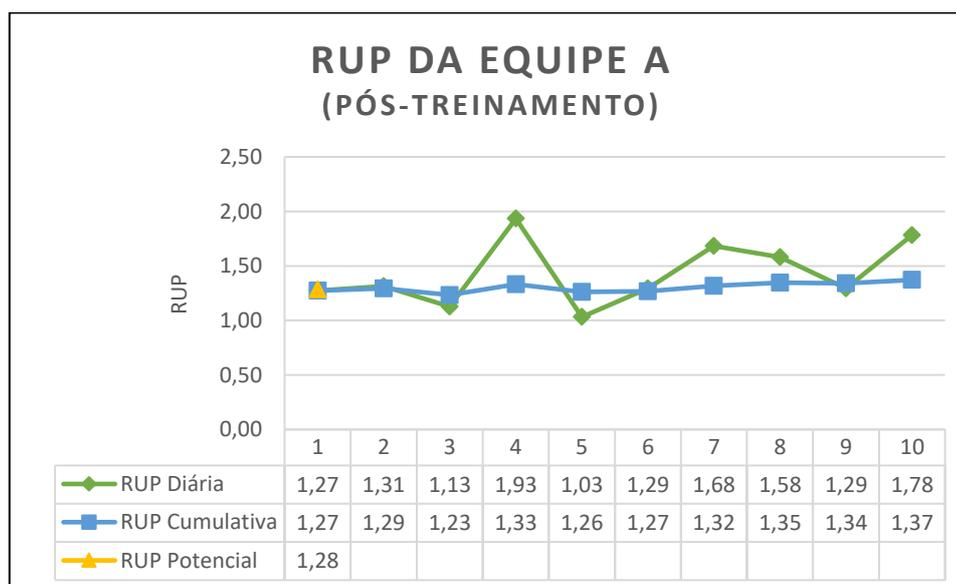
Analisando os Gráficos 3 e 4, percebe-se que Equipe A apresentou mais regularidade na sua produtividade. Além de uma significativa melhora nos indicadores de RUP, é possível verificar uma maior proximidade da RUP cumulativa, com a RUP potencial, que é o índice ideal e acessível de produtividade para a equipe.

Gráfico 3 – RUP da Equipe A, Antes do Treinamento



Fonte: Autor (2024)

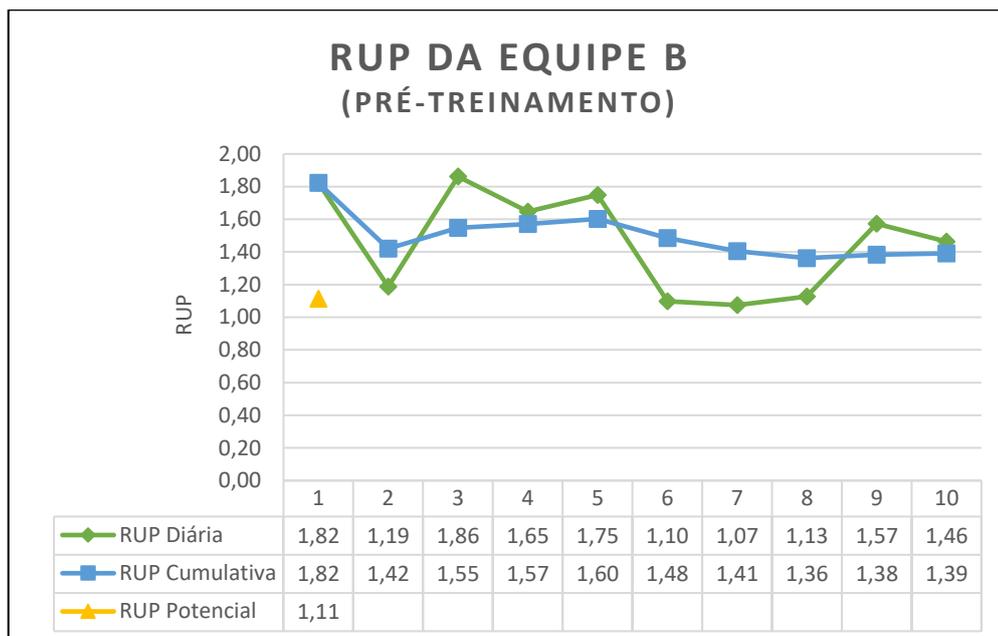
Gráfico 4 – RUP da Equipe A, Depois do Treinamento



Fonte: Autor (2024)

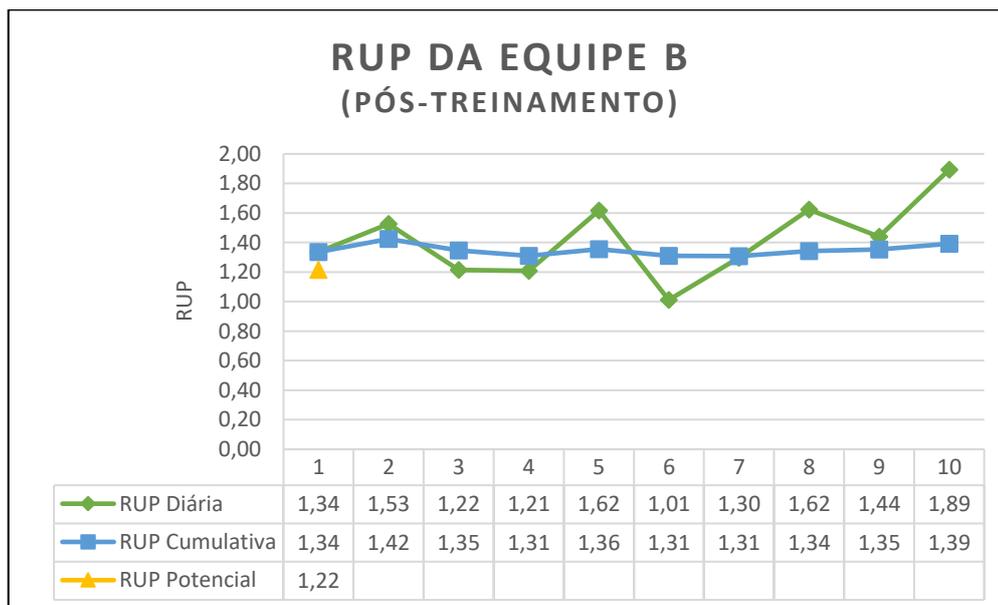
Ao analisar os gráficos correspondentes da Equipe B, exibidos pelo Gráfico 5 e Gráfico 6, é notável que a regularidade apresentada pela equipe na execução do serviço de reboco em paredes internas obteve uma melhora significativa. Além disso, é possível identificar uma ligeira piora na RUP potencial, embora a RUP cumulativa se mantenha constante antes e depois do treinamento.

Gráfico 5 – RUP da Equipe B, Antes do Treinamento



Fonte: Autor (2024)

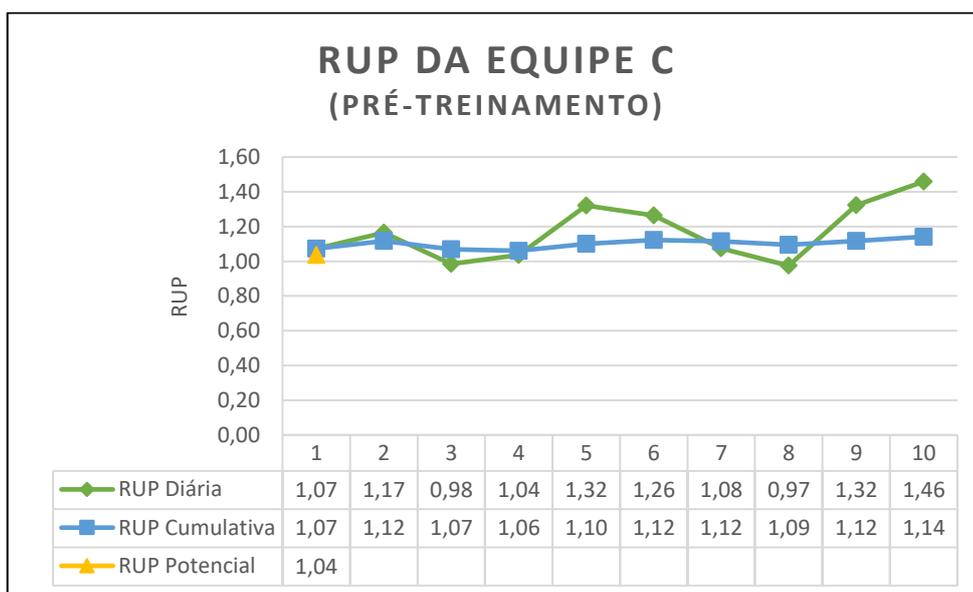
Gráfico 6 – RUP da Equipe B, Depois do Treinamento



Fonte: Autor (2024)

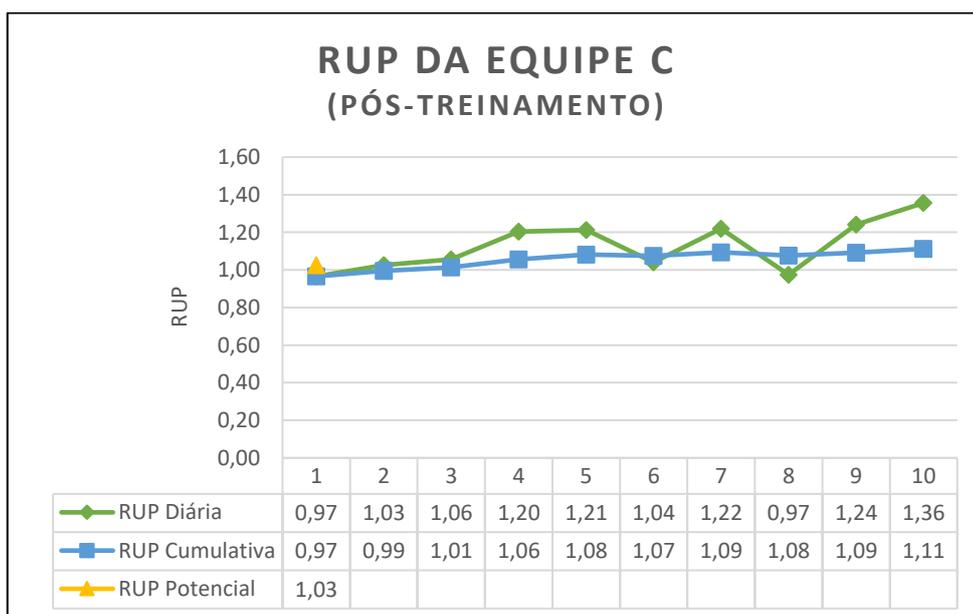
A Equipe C, como já mencionado anteriormente, possui os melhores índices de RUP e, conseqüentemente, de produtividade. Observa-se uma ligeira proximidade entre os dados da RUP diária, RUP cumulativa e RUP potencial, indicando uma excelente consistência em sua produtividade, um fator que contribui para o planejamento das etapas de uma construção. Abaixo, é possível observar o Gráfico 7 e Gráfico 8, correspondentes a Equipe C.

Gráfico 7 – RUP da Equipe C, Antes do Treinamento



Fonte: Autor (2024)

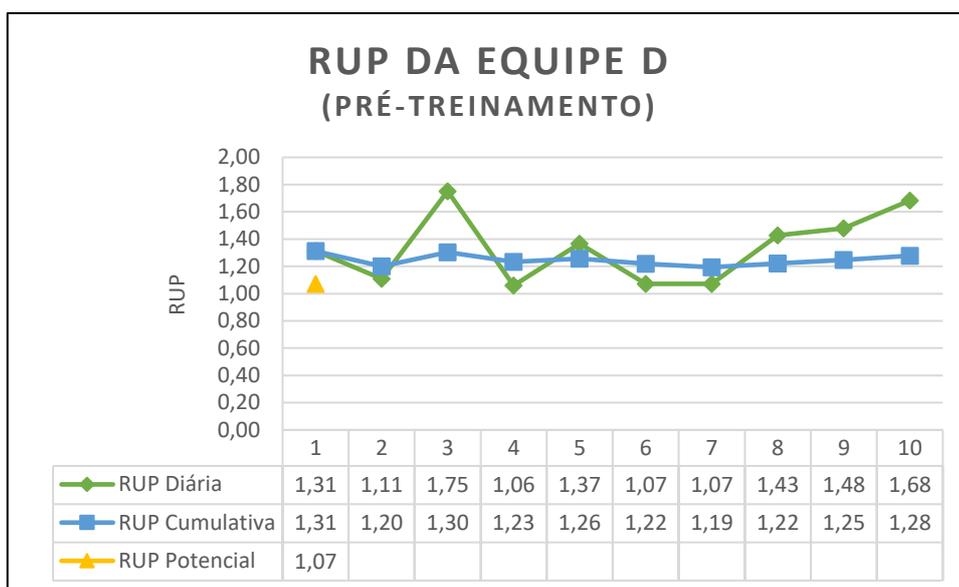
Gráfico 8 – RUP da Equipe C, Depois do Treinamento



Fonte: Autor (2024)

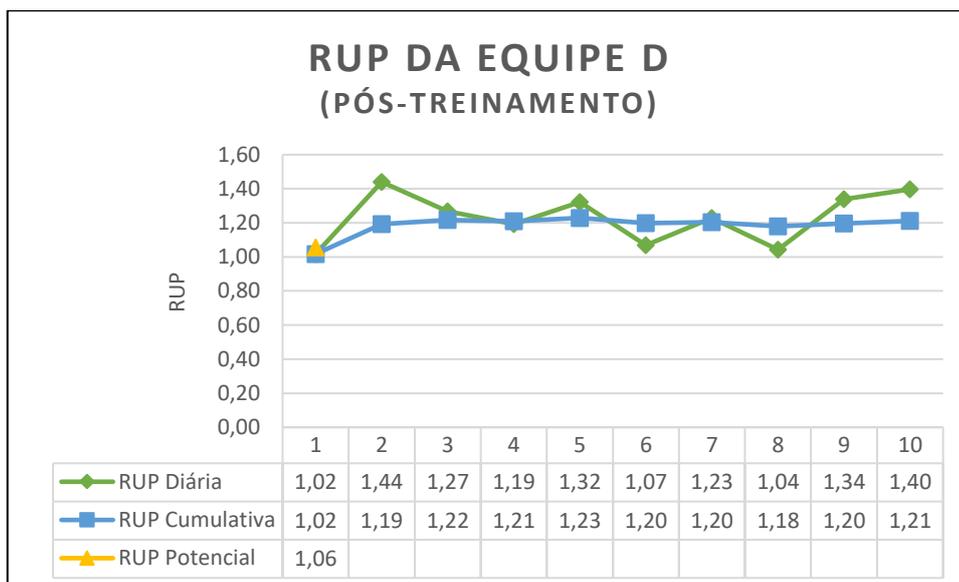
Quando se comente sobre a Equipe D, é interessante notar que o valor da RUP cumulativa apresentou uma significativa melhora, enquanto a RUP potencial teve uma ligeira melhora. A partir dessa soma de resultados, é possível interpretar que a regularidade da equipe, na produtividade do serviço de reboco em paredes internas, foi o principal ponto positivo consequente do treinamento. Tal informação pode ser contemplada e visualizada no Gráfico 9 e Gráfico 10.

Gráfico 9 – RUP da Equipe D, Antes do Treinamento



Fonte: Autor (2024)

Gráfico 10 – RUP da Equipe D, Depois do Treinamento

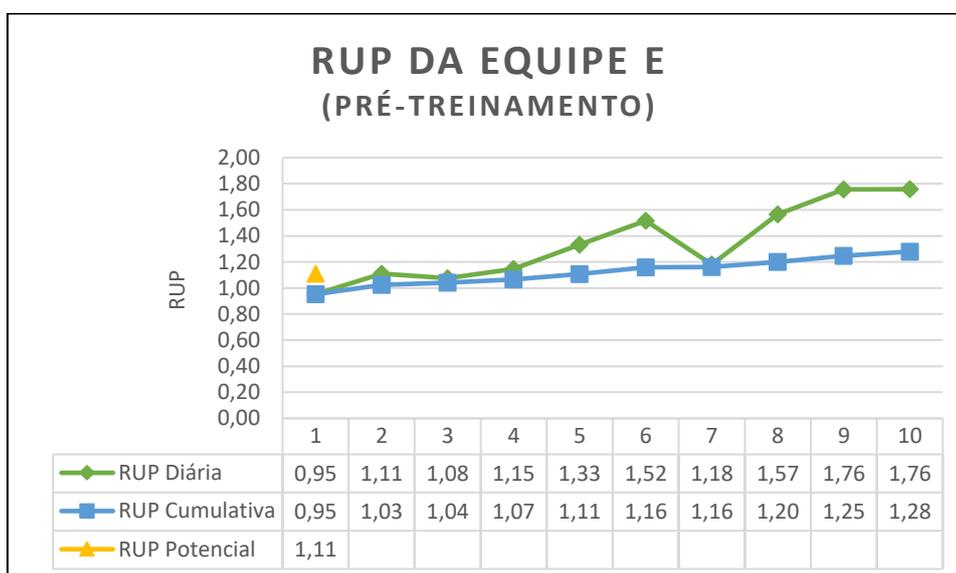


Fonte: Autor (2024)

Por fim, ao analisar a Equipe E, é factível afirmar que o treinamento apresentou resultados significativos, pois a melhora na consistência da produtividade da equipe, foi extremamente notável. Isso é evidenciado pela proximidade da RUP cumulativa em relação à RUP potencial.

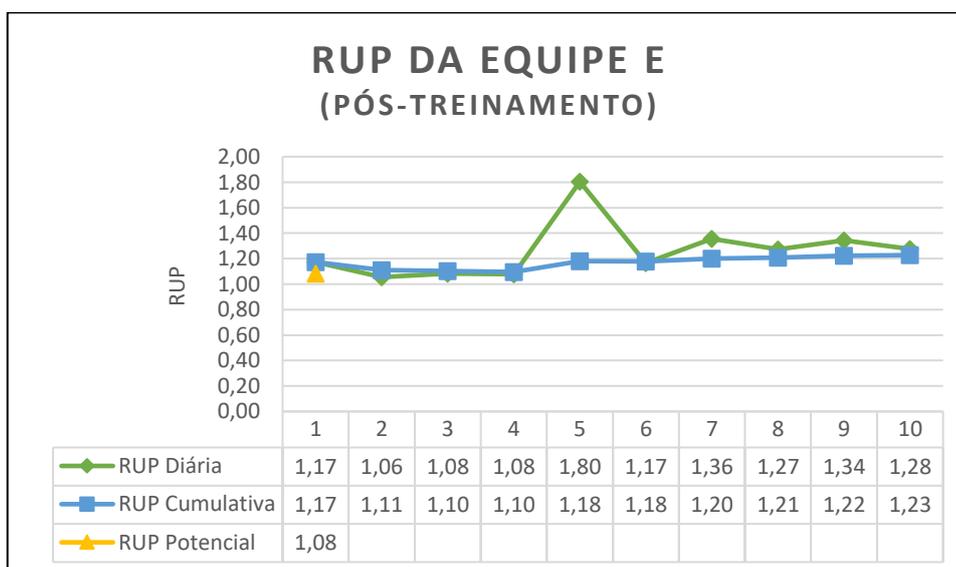
Para uma confirmação visual dessa situação, é possível observar o Gráfico 11 e o Gráfico 12 abaixo. Esses gráficos destacam a eficácia do treinamento na melhoria da performance da equipe, o que pode ter impactos positivos no desempenho geral do serviço de reboco em paredes internas.

Gráfico 11 – RUP da Equipe E, Antes do Treinamento



Fonte: Autor (2024)

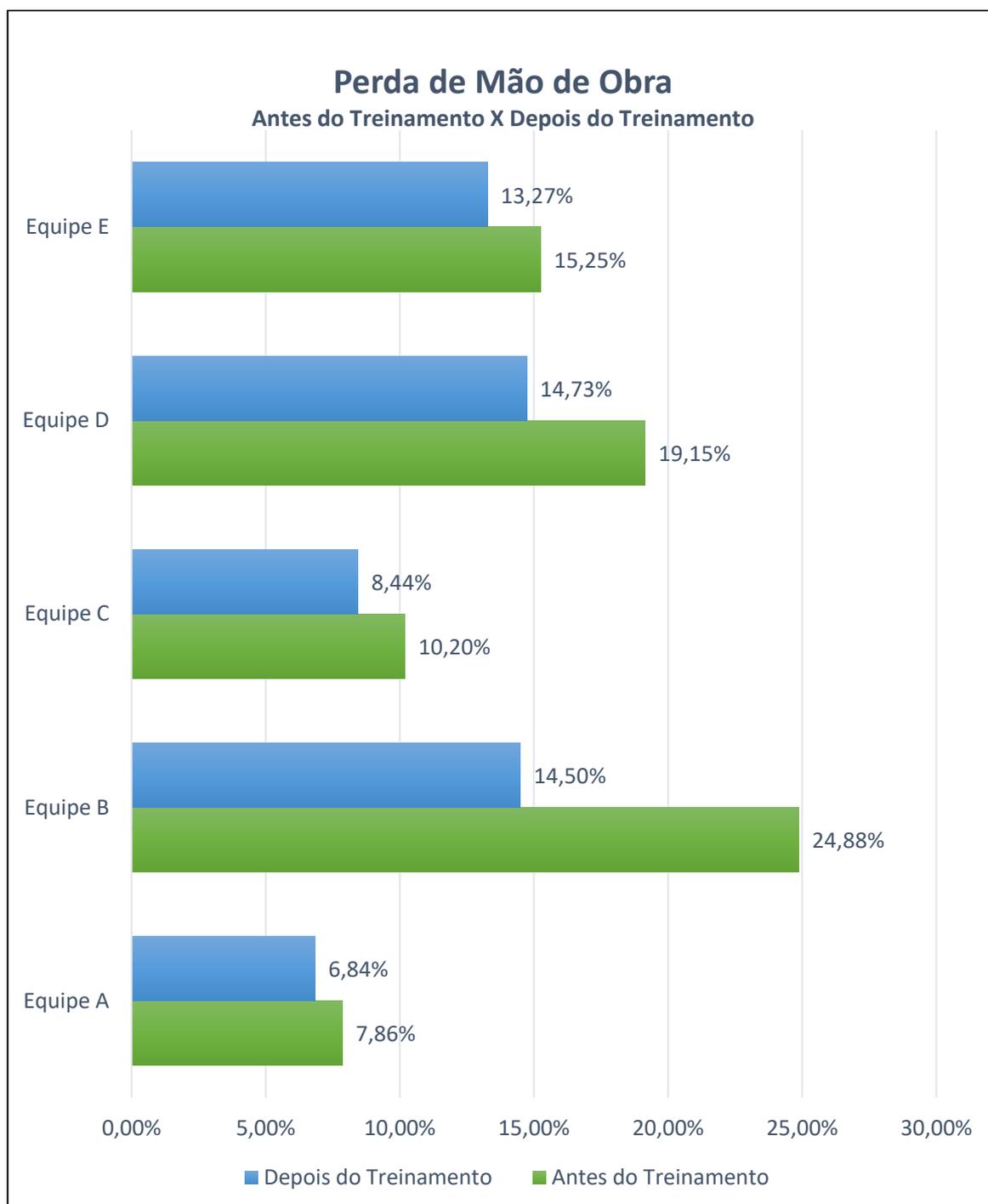
Gráfico 12 – RUP da Equipe E, Depois do Treinamento



Fonte: Autor (2024)

No gráfico abaixo, representado pelo Gráfico 13, que aborda o comparativo da perda percentual de produtividade da mão de obra nas equipes, é possível identificar a relação entre a RUP cumulativa e a RUP potencial em cada grupo.

Gráfico 13 – Comparativo da Perda Percentual de Produtividade da Mão de Obra das Equipes



Fonte: Autor (2024)

É interessante observar que nas todas as equipes apresentaram uma significativa diminuição em seus percentuais de perda de produtividade de mão de obra. Em outras palavras, o valor de sua nova RUP cumulativa se aproximou do valor da nova RUP potencial, indicando que as equipes estão mais próximas de atingir a produtividade ideal e acessível para elas. Essa redução na perda de produtividade ressalta os impactos positivos do treinamento na eficiência dessas equipes.

#### 4.4 A NÃO CONFORMIDADE ANTES E DEPOIS DO TREINAMENTO

Antes do treinamento, os índices indicam uma variação significativa na produtividade entre as equipes, assim como no número de não conformidades do trabalho realizado.

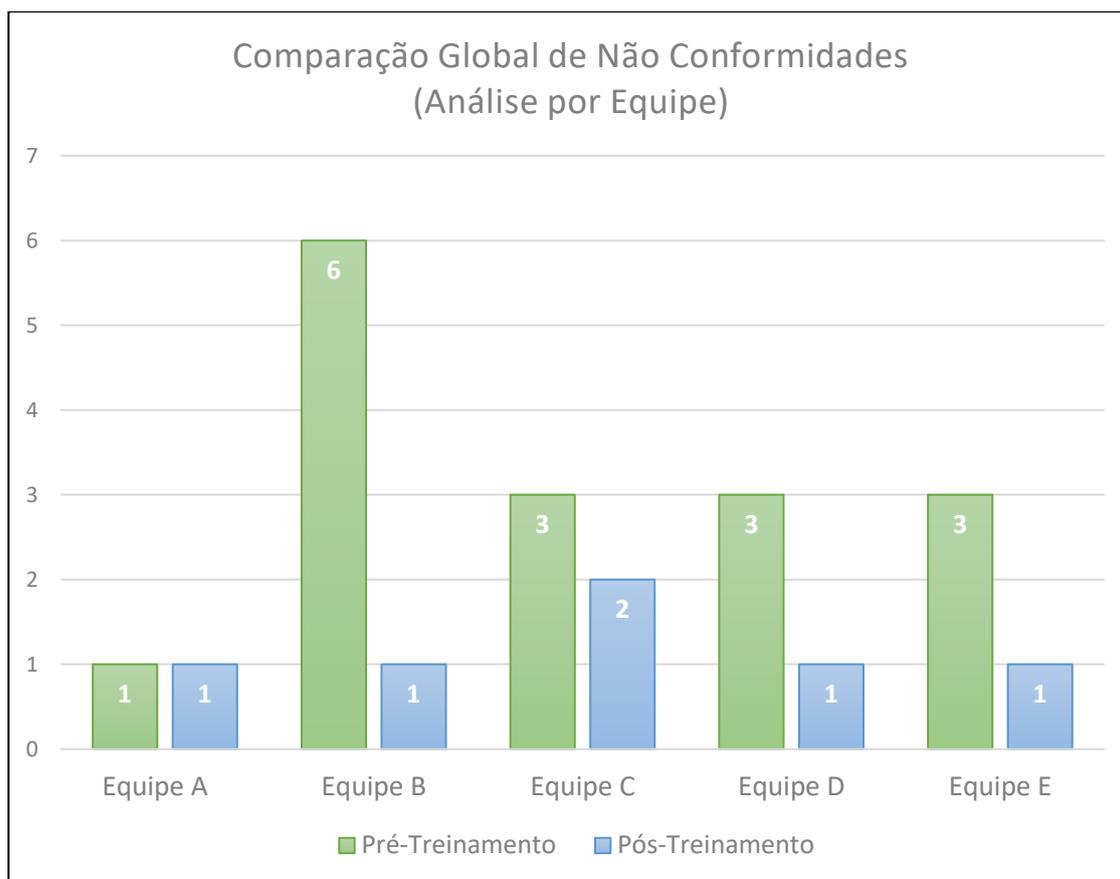
A análise dos dados anteriores aos treinamentos forneceu aspectos valiosos sobre as áreas específicas que necessitavam de atenção durante as sessões de capacitação. Por exemplo, a identificação frequente de não conformidades relacionadas à aplicação irregular do reboco sugeriu a necessidade de treinamentos focados em técnicas de aplicação, enquanto a presença de fissuras apontava para a importância de instruir sobre a preparação adequada das misturas e a gestão do tempo de secagem.

Quanto à qualidade do trabalho realizado, os dados coletados antes dos treinamentos mostravam um número considerável de não conformidades, que variavam desde a aplicação irregular do reboco até a presença de fissuras após a secagem. Estas não conformidades eram indicativas de lacunas no conhecimento técnico e na execução prática das tarefas de reboco, ressaltando a importância de melhorias nas habilidades e competências dos trabalhadores.

O elevado número de não conformidades do trabalho não apenas comprometia a estética e a durabilidade das paredes internas, mas também aumentava o risco de retrabalho, elevando os custos e prolongando os prazos da obra.

No Gráfico 14, representado a seguir, observa-se que o número global de não conformidades teve uma queda significativa quando comparados os dados antes e após o treinamento realizado, o que pode ser entendido como um ponto positivo gerado pelo treinamento.

Gráfico 14 – Comparativo de Quantidade de Não Conformidades



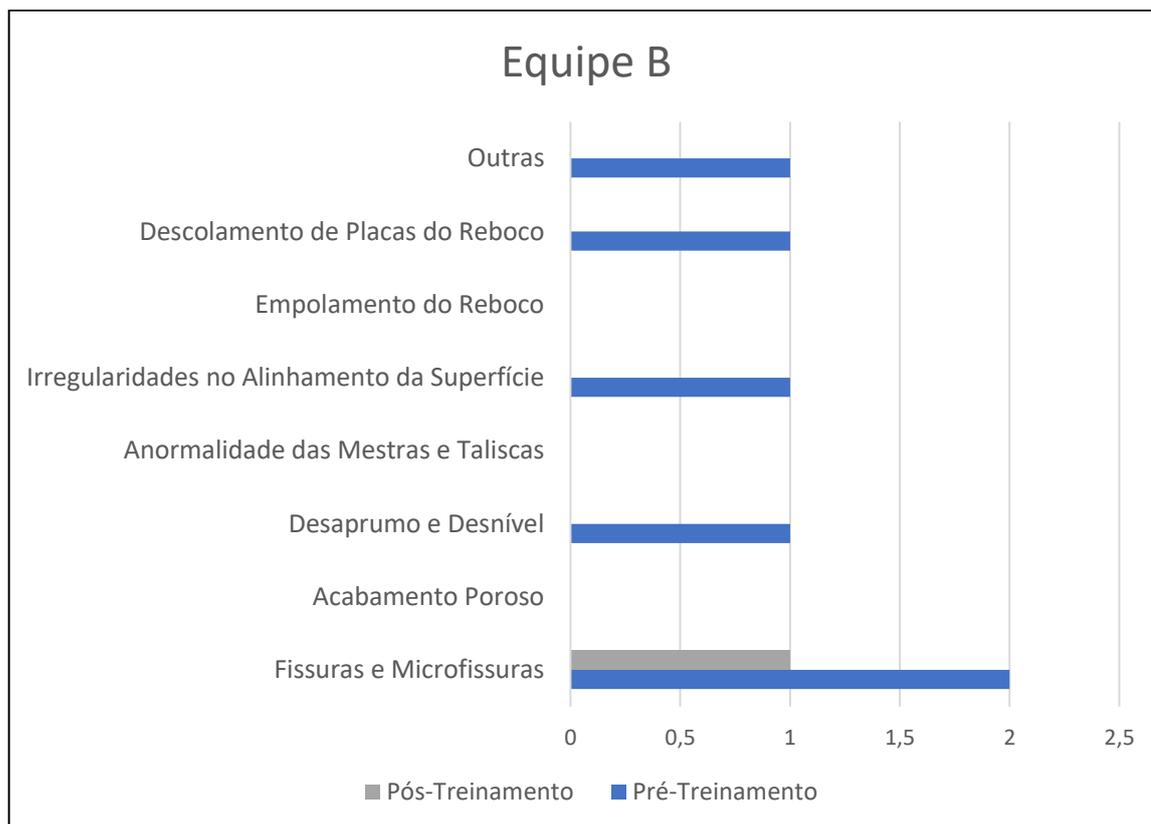
Fonte: Autor (2024)

Como mencionado anteriormente, a dificuldade de quantificar os dados qualitativos gerados pelas não conformidades encontradas acaba gerando uma ruptura na análise individual de cada equipe. Por exemplo, na equipe A, houve uma não conformidade encontrada antes e outra após o treinamento; entretanto, os erros encontrados são divergentes, ou seja, não se trata do mesmo problema que estava presente antes do curso realizado.

Da mesma forma, percebe-se que em todas as análises, seja antes ou após o treinamento, não houve uma equipe que apresentasse uma produção sem nenhuma não conformidade. Esse fato pode ser interpretado, após as referências analisadas, como a constante presença de erros e retrabalhos na realidade da construção civil, cabendo a cada gerência diminuir a ocorrência dos mesmos. O que pode ser afirmado agora é que isso pode ser realizado por meio do treinamento da mão de obra produtiva.

Abaixo, no gráfico 15, vale destacar que a equipe B, que apresentava altos índices de não-conformidade em sua produção, apresentou quedas nos números, após a realização do treinamento.

Gráfico 15 – Diferença de não conformidades encontradas antes e depois do treinamento na equipe



Fonte: Autor (2024)

Mais interessante ainda é mesclar o resultado da redução de não conformidade com o resultado de produtividade. Observou-se nos gráficos e tabelas anteriores que antes do treinamento, a equipe possuía um índice de produtividade diária melhor do que o índice após o treinamento, ao mesmo tempo que apresentava um elevado número de não conformidades encontradas.

Realizando a mesma comparação após a capacitação, percebe-se que a quantidade de erros diminuiu, mas a RUP potencial também piorou um pouco em comparação com os dados anteriores ao curso. Assim, interpreta-se que embora tenha reduzido o número de não conformidades encontradas, houve uma ligeira piora no indicador de produtividade ideal que a equipe B pode alcançar.

#### 4.5 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS APÓS O TREINAMENTO REALIZADO

De forma geral, o treinamento capacitou os trabalhadores a aplicarem técnicas de revestimento argamassado, especialmente no reboco de paredes internas, de maneira mais eficaz, reduzindo o tempo necessário para a execução do serviço. Além disso, o treinamento contribuiu para a redução de erros e retrabalho, aspectos que impactam diretamente a produtividade e a eficiência econômica das construções.

A estratégia por trás do intervalo de seis semanas entre as coletas de dados foi garantir que os efeitos do treinamento fossem completamente absorvidos e refletidos na prática diária das equipes.

A Figura 28 abaixo resume todos os resultados obtidos com o treinamento, destacando o aumento na produtividade de cada equipe, bem como a melhoria na qualidade do serviço realizado.

Figura 28 – Resumo dos Resultados

Equipe	RUP Potencial (Antes)	RUP Potencial (Depois)	Qualidade
Equipe A	1,45 Hh/m <sup>2</sup>	1,28 Hh/m <sup>2</sup>	▬▬
Equipe B	1,11 Hh/m <sup>2</sup>	1,22 Hh/m <sup>2</sup>	↑
Equipe C	1,04 Hh/m <sup>2</sup>	1,03 Hh/m <sup>2</sup>	▬▬
Equipe D	1,07 Hh/m <sup>2</sup>	1,06 Hh/m <sup>2</sup>	↑
Equipe E	1,11 Hh/m <sup>2</sup>	1,08 Hh/m <sup>2</sup>	↑

Fonte: Autor (2024)

Os resultados indicam a eficácia de combinar coletas de dados quantitativos e qualitativos para obter uma visão holística do impacto do treinamento. Enquanto os dados quantitativos ofereceram uma medida objetiva da produtividade, os dados sobre as reduções nas não conformidades, forneceram aspectos valiosos sobre a qualidade do trabalho realizado, permitindo uma avaliação mais abrangente do impacto do treinamento.

A análise dos resultados após os treinamentos revela um impacto positivo sobre a produtividade e sobre a redução de não conformidades do trabalho de reboco de massa única em paredes internas. Os dados coletados após o período de capacitação demonstram melhorias, evidenciando a eficácia do treinamento implementado.

Além do aumento na produtividade, houve uma melhora significativa na qualidade do serviço de reboco em paredes internas após o treinamento. O número de não conformidades reportadas diminuiu, sinalizando uma maior atenção aos detalhes e a aplicação de técnicas corretas de reboco. Esta redução de não conformidades não apenas reduz o potencial de retrabalho, mas também contribui para a durabilidade e estética da construção.

A padronização das práticas de trabalho entre as equipes foi outro resultado importante dos treinamentos. Antes das sessões de capacitação, observou-se uma grande variabilidade na eficiência entre as equipes. Após o treinamento, essa irregularidade foi significativamente reduzida, levando a um desempenho mais constante de todas as equipes, com os índices de RUP cumulativa se aproximando da RUP potencial. Assim, compreende-se que as equipes estão se aproximando de sua produtividade ideal.

O impacto dos treinamentos não se limitou apenas ao curto prazo. A implementação de práticas de trabalho melhoradas tem o potencial de contribuir para uma cultura de excelência e aprendizado contínuo dentro da organização. A uniformidade e regularidade da produtividade são fundamentais para o cumprimento dos cronogramas e para a manutenção de altos padrões de qualidade em grandes projetos de construção.

A análise dos resultados também aponta para a importância de um planejamento cuidadoso e da execução rigorosa dos programas de treinamento. Essa abordagem direcionada assegurou que o treinamento fosse relevante e efetivo, abordando as necessidades específicas das equipes e da obra.

## 5 CONCLUSÃO

### 5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conclusão deste estudo de caso sobre o impacto do treinamento da mão de obra na produtividade e na redução de não conformidades do serviço de reboco de massa única em paredes internas de uma obra vertical em Macapá/AP oferecem insights valiosos e abrem perspectivas para futuras pesquisas e avanços na área.

Ficou evidente que o treinamento eficaz dos colaboradores tem um impacto positivo na melhoria da produtividade e na redução de não conformidades no trabalho. Os dados coletados antes e após os treinamentos revelaram que um programa de treinamento bem estruturado e direcionado pode gerar ganhos consideráveis em eficiência, reduzindo erros e retrabalho. Essas melhorias resultam diretamente na redução dos custos do projeto e na entrega de um produto de maior qualidade. Além disso, o treinamento não apenas aprimorou as habilidades técnicas individuais, mas também promoveu um ambiente de trabalho mais integrado e eficaz.

A análise dos dados coletados antes e após o treinamento revelou insights valiosos sobre a eficácia do programa de treinamento implementado. A comparação direta entre os dois conjuntos de indicadores permitiu avaliar o impacto real do treinamento, destacando melhorias na produtividade e na redução de não conformidades no trabalho realizado.

Observou-se que, após o treinamento, os dados coletados evidenciaram uma melhoria tanto na produtividade quanto na qualidade do trabalho da maioria das equipes. A produtividade geral aumentou, indicando que as equipes foram capazes de aplicar as técnicas aprendidas no treinamento para trabalhar de maneira mais eficiente. Além disso, registrou-se uma redução significativa no número de não conformidades encontradas, demonstrando uma melhoria na qualidade do reboco aplicado.

A coleta de indicadores de produtividade e de dados de não conformidades em uma construção de múltiplos pavimentos pode ser desafiador devido a várias limitações específicas associadas à natureza e complexidade desses projetos, como o acesso limitado aos locais de trabalho, visto que em construções de múltiplos andares, diferentes equipes podem estar trabalhando simultaneamente em vários pavimentos, o que pode dificultar o acesso dos pesquisadores aos locais de trabalho

para coletar dados em tempo real sobre o progresso do trabalho e a produtividade das equipes; e também pelas interferências e interrupções, como atrasos de fornecimento de materiais (ocasionadas por interrupções em elevadores, por exemplo), condições climáticas adversas, mudanças no projeto e questões de segurança. Esses fatores podem impactar negativamente a produtividade das equipes e dificultar a coleta de dados consistentes ao longo do tempo.

Os resultados também ressaltam a importância de investir no desenvolvimento de habilidades e conhecimentos técnicos dos trabalhadores na construção civil, um setor frequentemente desafiado por prazos apertados, orçamentos limitados e a necessidade de manter altos padrões de qualidade.

Assim, aumentar a produtividade e reduzir não conformidades em uma obra de múltiplos pavimentos resultam em redução de custos significativos, já que isso se traduz em economia de recursos, menos retrabalho, otimização do uso de materiais e equipamentos, menor incidência de atrasos e entrega de uma obra de melhor qualidade. Em resumo, essas melhorias contribuem diretamente para a redução dos custos totais do projeto.

Por fim, este estudo também enfatizou a necessidade de um monitoramento contínuo e a análise de dados como fundamentais para identificar áreas de melhoria e ajustar estratégias de forma proativa.

## 5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como dito anteriormente, o levantamento de dados e indicadores, por ser feito de forma manual, foi uma difícil etapa da realização deste trabalho. E, em função da indisponibilidade de algumas informações e do tempo para conclusão dessa dissertação, recomenda-se para trabalhos futuros alguns temas que podem complementar, e, possivelmente, melhorar, esta pesquisa, como:

- Explorar os ganhos financeiros e as reduções de custo que um treinamento eficaz pode gerar em uma construção;
- O impacto da inserção de tecnologias e inovações na eficiência do treinamento da mão de obra, estudo que poderia analisar como a adoção de tecnologias modernas, como ferramentas inovadoras, pode melhorar a

eficácia do treinamento da mão de obra para serviços específicos, como o reboco de massa única.

- Análise do impacto econômico das não conformidades no serviço de reboco de massa única, esta pesquisa poderia explorar o impacto financeiro das não conformidades na aplicação de reboco de massa única em projetos de construção civil, incluindo custos adicionais de retrabalho, atrasos e possíveis danos estruturais;
- Análise das principais causas de não conformidades no serviço de reboco de massa única: estudo que poderia identificar e analisar as principais causas de não conformidades na aplicação de reboco de massa única em paredes internas de edifícios, incluindo fatores como falta de habilidades técnicas, falta de supervisão adequada e uso inadequado de materiais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKAO, Y. **Introdução ao desdobramento da qualidade**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1996.
- ANTUNES, Giselle Reis. **Estudo de Manifestações Patológicas em Revestimentos de Fachada em Brasília: Sistematização da incidência de casos**. Dissertação (mestrado). Faculdade de Tecnologia. UnB, Brasília, 2010.
- ARAÚJO, L.O.C.; **Método para previsão e controle da produtividade da mão de obra na execução de formas, armação, concretagem e alvenaria**. Dissertação (mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo (SP). 2000.
- ARRUDA FILHO, Adilson Brito; DA SILVA, Sandro Luiz; SOUSA, Warley Pitanga. **Cartilha do Pedreiro**. Governo do Estado da Bahia. Gráfica UNEB. 1ª Edição – Maio de 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR ISO 5402 – **Gestão da qualidade e garantia da qualidade – Terminologia**. Rio de Janeiro, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 7200 – **Execução de revestimentos de paredes e tetos de argamassas inorgânicas (procedimento)**. Rio de Janeiro, 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 13529 – **Revestimentos de paredes e tetos de argamassas inorgânicas (terminologia)**. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 13749 – **Revestimentos de paredes e tetos de argamassas inorgânicas (especificação)**. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9001: **Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos**. Rio de Janeiro. 2015.
- BAUER, E.; SOUSA, J. G. G. ; GUIMARÃES, E. A. **Estudo Da Consistência De Argamassas Pelo Método de Penetração Estática de Cone**. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassas, VI, Florianópolis-SC. Anais... ANTAC, 2005.
- BONFIM, I. P. **Impacto da construção no crescimento do país**. **CBIC Clipping**, Ed. 075, 2011. Disponível em: <http://www.cbic.org.br/sala-de-imprensa/noticia/impacto-da-construcao-no-crescimento-do-pais>. Acesso em: 10 out. 2023.
- BORGES NETO, T. M. **Estudo do Impacto do Retrabalho nos Custos de um Empreendimento [Distrito Federal]**. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade de Brasília. Brasília. 2018.

BORGES, V. S.; BRANDÃO, S. S. MARINHO, E. C. P. **Análise da gestão de RH na construção civil: teoria x prática.** Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento, Rio de Janeiro, v.2, n.1, p. 1-86, janeiro a abril de 2010.

BRASIL. **Novo CAGED.** Ministério do Trabalho. 2023. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/novo-caged>. Acesso em: 12 out. 2023.

BRASIL. **Serviços essenciais: decreto presidencial inclui mais atividades à lista do que não podem parar durante a pandemia.** (2020). Disponível em: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2020/maio/servicos-essenciais-decreto-presidencial-inclui-mais-atividades-a-lista-do-que-nao-podem-parar-durante-a-pandemia>. Acesso em: 08 out. 2023.

BRITEZ, Alexandre Amado. **Diretrizes para especificação de pinturas externas texturizadas acrílicas em substrato de argamassa.** Dissertação de mestrado apresentada a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia da Construção Civil, São Paulo, 2007

BUFFON, Paulo Otavio. **Fundamentos do Sistema de Gestão Integrada de Segurança, Meio Ambiente e Saúde.** Universidade Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Vitória/ES, 2017.

CARVALHO, Antônio Vieira de. NASCIMENTO, Luiz Paulo do. **Administração de Recursos Humanos.** Volume 1. São Paulo, Pioneira Thonosn Learning, 2004

CASTRO, F. P. **Implantação de sistemas pbqp-h: uma análise sob o ponto de vista de empresas do centro-oeste e sul de Minas Gerais.** Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza-CE. Edição 199. V.1. Ano 2020.

CBIC. **Covid-19: Setor da construção adota boas práticas contra coronavírus.** (2020). Disponível em: <https://cbic.org.br/covid-19-setor-da-construcao-adota-boas-praticas-contra-coronavirus/>. Acesso em: 08 out. 2023.

CBIC. **Cresce dificuldade para contratar mão de obra qualificada na construção civil.** (2022). Disponível em: <https://cbic.org.br/cresce-dificuldade-para-contratar-mao-de-obra-qualificada-da-construcao/>. Acesso em: 18 dez. 2023.

CBIC. **Construção Civil confirma expectativas e cresce forte pelo segundo ano.** (2023). Disponível em: <https://cbic.org.br/construcao-civil-confirma-expectativas-e-cresce-forte-pelo-segundo-ano/>. Acesso em: 11 out. 2023.

CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos Humanos: O Capital Humano das Organizações.** 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

CLEIN, C.; TOLEDO, M. I. K. de; OLIVEIRA, L. S. de. **Qualificação e Capacitação: investir no capital humano como forma de crescimento e vantagem competitiva. n: Congresso Internacional de Administração.,** 2013, Ponta Grossa. Gestão Estratégica: criatividade e interatividade, 2013.

COELHO, J. P. S. **Análise comparativa entre mão de obra própria e terceirizada para a execução da estrutura de edificações - estudo de caso.** Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2021.

COSTA, C. A. **Competitividade Sistêmica na Construção Civil: a Contribuição Efetiva dos Sistemas de Gestão da Qualidade (NBR ISO 9001:2000).** UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, 2003.

DAL BELLO, F. O. **Perfil dos trabalhadores da construção civil de Santa Maria – RS.** Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2015.

DEGANI, J. **O Impacto e a Importância da Construção Civil no Brasil.** (2022). Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/construcao-civil-no-pais/>. Acesso em: 10 out. 2023.

DONATTI, L. G. **Produtividade de mão de obra e consumo de materiais em revestimentos argamassados – um estudo de caso. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil).** Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí. 2013.

DÓREA, S.C.L; SOUZA, U. E. L. **Produtividade do serviço de concretagem em edifícios – casos práticos.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO – SIBRAGEC. A competitividade da construção civil no novo milênio. Recife: 1999.

DOURADO, G. H. de O.; SERRA, S. M. B.; LORENZON, I. A. **Protocolo para execução de revestimentos argamassados de fachadas.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 12., 2021, Maceió. Anais[...]Porto Alegre: ANTAC, 2021. p.1-8.

FAUST, L. C. **Análise De Fachada Com Aerolevante Vant.** Monografia Bacharel em Engenharia Civil. Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça 2019.

FERREIRA, Leonardo Machado. **Possíveis Causas E Soluções Para Fissuras em Fachadas com Revestimento Argamassado em Edifícios de Formosa/Go – Estudo De Caso.** Brasília, 2014.

FIA - Fundação Instituto de Administração. **Mercado financeiro e o coronavírus: histórico, impactos e projeções (2020).** Disponível em: <https://fia.com.br/blog/mercado-financieiro-e-coronavirus>. Acesso em: 08 out. 2023.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE – FNQ. **Caderno de excelência.** São Paulo: FNQ, 2007.

GAITHER P.; FRAZIER, E. **Gerenciando a qualidade total.** São Paulo: Línea, 2002

- G1. Amapá tem 2ª maior alta do país na construção civil em março; preço subiu 2,59%.** (2021a). Disponível em: <https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2021/04/14/amapa-tem-2a-maior-alta-do-pais-na-construcao-civil-em-marco-preco-subiu-259percent.ghtml>. Acesso em: 15 out. 2023.
- G1. Habitação no Amapá: capital tem 'boom' de condomínios e aquecimento da construção civil.** (2021b). Disponível em: <https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2021/12/16/habitacao-no-amapa-capital-tem-boom-de-condominios-e-aquecimento-da-construcao-civil.ghtml>. Acesso em: 15 out. 2023.
- GRIGONIS, J. Quais são nossas desculpas hoje para a falta de qualidade nas obras.** São Paulo: CTE, 2010.
- GUIMARÃES, C. D. Análise de indicadores de produtividade e perdas na fase de estrutura de obras de edificações.** Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal da Bahia. Salvador. 2012.
- HERINGER, Cleidyr Bersot; RODRIGUES, Vanessa Cristina. Patologias das Fachadas Prediais Argamassadas em Conjuntos Habitacionais na Cidade de Juiz de Fora.** JUIZ DE FORA, 2018.
- IBGE.** Comissão Nacional de Classificação (2019). Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/?view=secao&tipo=cnae&versaosubclasse=9&versaoclasse=7&secao=F>. Acesso em: 10 out. 2023.
- JANUZZI, U. A. Sistemas de gestão da qualidade na construção civil: um estudo a partir da experiência do PBQP-H JUNTO às empresas construtoras da cidade de Londrina.** Dissertação (Mestre). Universidade Estadual de Londrina. Londrina. 2010.
- LEÃO, M. V. M. Análise da qualificação da mão de obra no setor da construção civil na cidade de Dourados (MS).** Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão. 2016.
- LEGGERINI, M. R. C.; AURICH, M. Materiais Técnicas e Estruturas I.** PUCRS. Faculdade de Arquitetura. 2012.
- LIBRAIS, C. F. Método prático para estudo da produtividade da mão de obra no serviço de revestimento interno de paredes e pisos com placas cerâmicas.** Dissertação Mestrado – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. 2001.
- MARDER, T. S. A produtividade da mão de obra no serviço de alvenaria no município de Ijuí.** Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Regional do noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2001.
- MARINO, L. H. F. C. Gestão da qualidade e gestão do conhecimento: fatores-chave para produtividade e competitividade empresarial.** XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de Novembro, 2006.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. Sao Paulo: Pini, 2006.

MILKOVICH, G. T. BOUDREAU, J. W. **Administração de recursos humanos**. São Paulo: Atlas, 2000.

MORAES, F. M. S. **Fatores que influenciam a produtividade da mão de obra na construção civil: uma revisão de literatura**. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal De Mato Grosso. Barra Do Garças. 2019.

OLIVEIRA, O. C. **Importância da gestão de qualidade na indústria 4.0**. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção). Anhanguera – Polo Ponta Grossa/PR. Ponta Grossa. 2022.

PACHECO, P. G. **A atuação dos recursos humanos no desenvolvimento de pessoas: estudo de caso da central de relacionamento da ampla como responsabilidade social**. Mestrado (Sistemas de Gestão). Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro. 2011.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade - Teoria e Prática**. 3ª Ed. 2012.

PAULINO, R. S.; TORALLES, B. M. **Influência da compatibilidade entre argamassas e blocos de concreto no comportamento de prismas de alvenaria**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 23, n. 3, p. 99-115, jul./set. 2023. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212023000300678>.

PBQP-H: Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat. **Regimento Geral do SIAC – Sistema de Avaliação de Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil**. Brasília, 2021.

PEINADO, H. S. **Segurança e Saúde do Trabalho na Indústria da Construção Civil**. São Carlos: Editora Scienza, 2019.

PELETEIRO, S. F. **Estudo sobre o ganho de qualidade e produtividade na construção civil mediante a aplicação do PDCA**. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2018.

PENNA, C. C. **Aspectos na gestão de pessoas que interferem na qualidade e produtividade das obras de construção de edificações**. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2013.

PREFEITURA DE MACAPÁ. **Decreto nº 1.710/2020**. 2020. Disponível em: <https://coronavirus.macapa.ap.gov.br/obras-civis-devem-seguir-regras-de-combate-ao-coronavirus/>. Acesso em: 20 out. 2023.

PUGLIESI, N. **Os desafios do RH com mão de obra para a construção civil**. Revista Exame, 2014. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/carreira/como-crescer-mais/>. Acesso em: 18 dez. 2023.

**QUALITAB - Não conformidades na construção civil: saiba quais são elas.**

QUALITAB, 2021. Disponível em: <<https://blog.qualitab.com.br/nao-conformidades-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 16 de março de 24.

REFKALEFSKY, I. G. **Construção civil e a pandemia de covid-19: análise dos impactos nos empreendimentos imobiliários.** Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2021.

SALGADO, J. **Técnicas e Práticas Construtivas para Edificação**, 1.ed. Editora Érica, 2009.

SANTOS, W. R. **Análise qualitativa da mão de obra operacional na construção civil em Açailândia – MA.** Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Faculdade Vale do Aço – FAVALE. Açailândia. 2022.

SEBRAE. **Qualificação de mão de obra: entenda a sua importância para a empresa.** 2023.

SOBRINHO, J. M; MEDEIROS F. J. S. **Análise do nível de treinamento dos trabalhadores da construção civil na cidade de Monteiro-PB.** SINERGIA, Rio Grande, v. 21, n. 1, p. 91-105, 2017.

SOUZA, R. A. **Procedimento de execução de fachada: estudo de caso do condomínio empresarial Eco Business Center.** Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal da Paraíba. Araruna. 2016.

SOUZA, R. de. **Qualidade no Setor da Construção.** In: \_\_\_\_\_. Gestão da qualidade: tópicos avançados. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. cap. 14.

SOUZA, R. **Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte.** Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997.

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. 100p.

TERRA, M. M. **Gestão de pessoas na construção civil: aspectos metodológicos e práticos.** Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2017.

TERRES, Laryssa. **Emboço – Guia Completo.** CARLUC, 2022. Disponível em: <https://carluc.com.br/elementos-construtivos/emboco/>. Acesso em: 11 jan. 2024.

VALADARES, Claudio Francisco Correa. **Metodologia Para Processos de Implantação de Canteiros de Obra em Edifícios Residenciais: Um Estudo de Caso na Cidade de Campos dos Goytacazes.** Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2004.

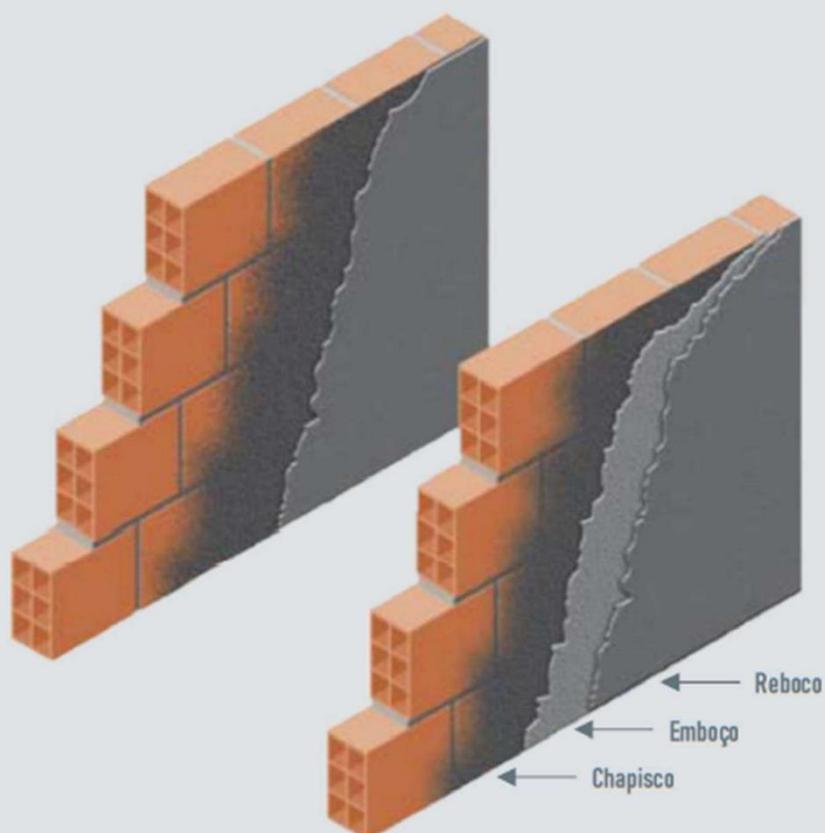
WALTER, T. K. **Análise de produtividade da mão de obra no serviço de execução da alvenaria.** Monografia (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2018.

YAZIGI, W. **A Técnica de Edificar.** 11<sup>a</sup> ed. Rev e atual. São Paulo: PINI: Sinduscon, 2011.

## APÊNDICE A

# Cartilha de Execução dos Serviços de Revestimentos Argamassados

## Chapisco, Emboço e Reboco



O revestimento de uma parede pode ser aplicado em uma ou várias camadas de argamassa, conferindo-lhe maior resistência e uma superfície plana, apresentando um aspecto liso. As diferentes camadas do revestimento são aplicadas sobre a alvenaria, cada uma desempenhando uma função específica:

### **CHAPISCO:**

Uma camada desigual, desprovida de qualquer característica de acabamento, composta por argamassa resistente, é aplicada sobre a superfície da alvenaria. Seu propósito é aprimorar a aderência entre a superfície da alvenaria e a camada de revestimento. O chapisco deve ser vigorosamente lançado sobre a alvenaria utilizando uma colher de pedreiro. A camada aplicada deve abranger toda a alvenaria, sem ultrapassar uma largura de 0,5 cm.

### **EMBOÇO:**

Uma camada de argamassa menos densa é aplicada sobre a superfície da alvenaria previamente chapiscada. Essa camada é empregada para preencher os espaços nas juntas dos blocos e corrigir possíveis imperfeições na alvenaria, resultando em uma superfície regularizada. É essencial que essa camada tenha um acabamento não liso (sem desempolado) para facilitar a aderência com o reboco. A sua espessura varia entre 1,0 cm a 2,5 cm e deve ser aplicada no mínimo 24 horas após a aplicação do chapisco.

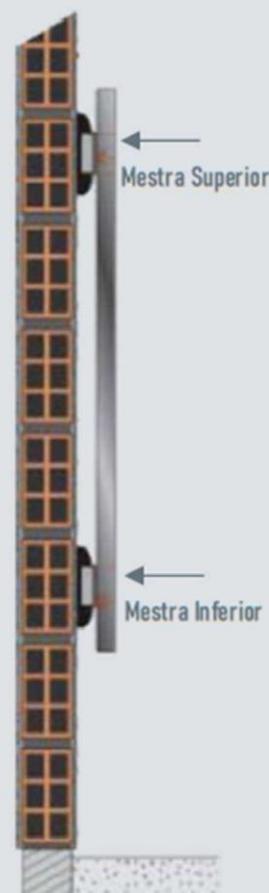


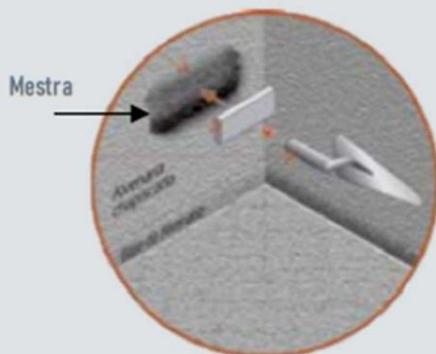
### REBOCO:

Uma camada de argamassa é aplicada sobre a superfície da alvenaria, que já foi anteriormente chapiscada (em uma única camada) ou sobre o emboço, com o propósito de integrar-se à estrutura da parede, conferindo-lhe uma superfície lisa e bem nivelada. A largura dessa camada varia de 1,5 a 2,5 cm e deve ser realizada no mínimo 7 dias após a aplicação do emboço, com a instalação prévia de elementos como marcos, aduelas, peitoris, caixa de luz, entre outros. O reboco resultante deve apresentar-se impecavelmente desempenado, verticalmente alinhado, com um ajuste adequado e nivelamento perfeito.

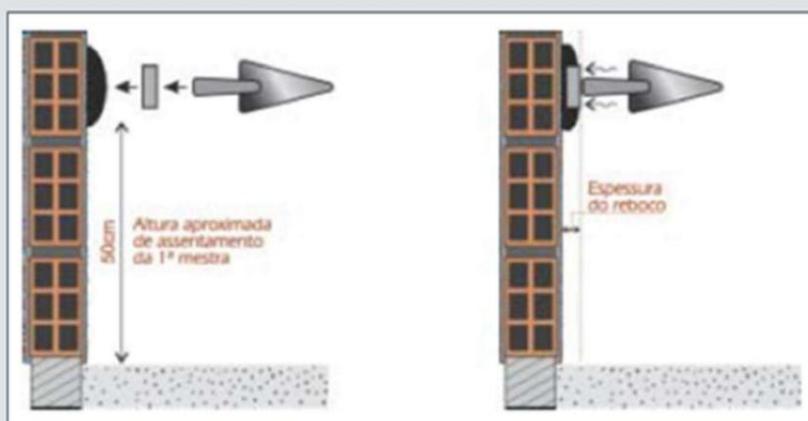
Quando toda a área da alvenaria já está chapiscada, iniciamos a construção do revestimento com a marcação do mesmo através das mestras. As mestras são pedaços de madeira ou cerâmica (bloco ou piso cerâmico) com dimensões em torno de 25cm x 5cm x 0,5cm (comprimento, largura e altura) que servem para marcar a distância entre a face da alvenaria até a superfície do reboco. A quantidade de mestras necessárias depende do comprimento da régua. Com uma régua de 2,0metros e a altura da parede de 2,6metros serão necessárias 3 (três) mestras na direção vertical da parede o mesmo raciocínio é utilizado para as mestras horizontais (na direção do comprimento da parede). A régua deve ser apoiada sobre a mestra com uma folga de pelo menos 10cm de sua ponta.

Iniciamos a marcação das mestras, também chamadas de pontos do reboco, primeiramente na direção do comprimento da parede (mestras de baixo) a uma altura em torno de 50cm da base da alvenaria esquetejando as mestras de duas paredes que se encontram (amarrações) de preferência a que tem porta.





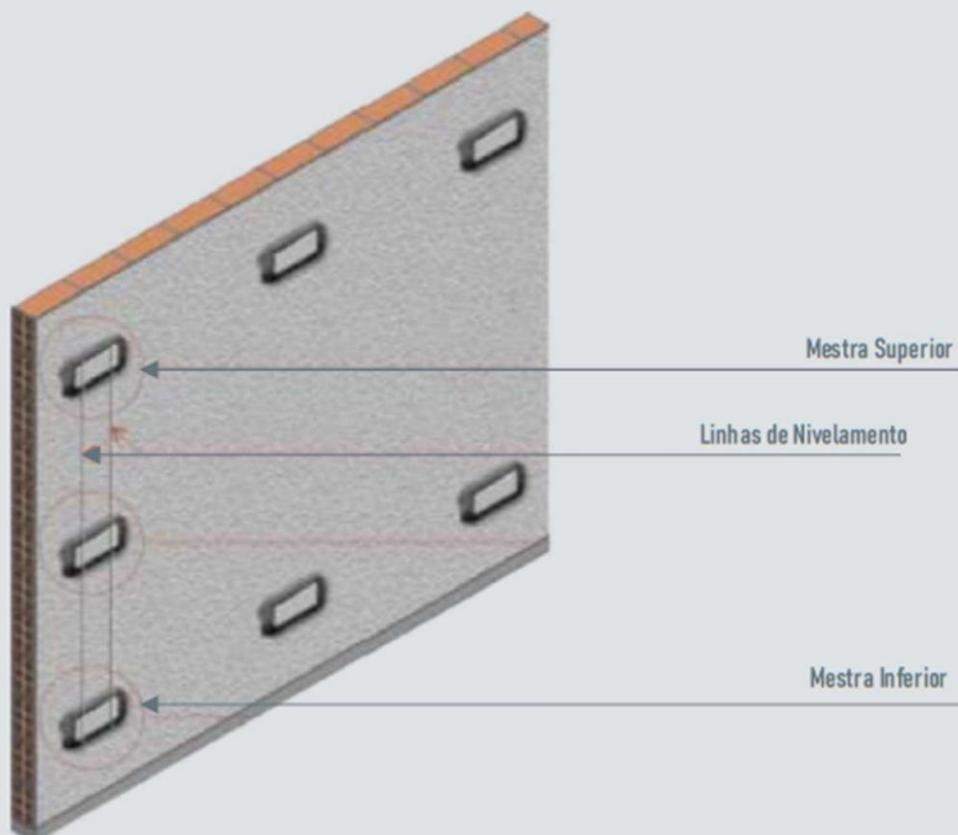
O assentamento das mestras é feito com colocação de argamassa na área em que será fixada a mestra, pressionando a mesma com a colher de pedreiro até a medida do reboco (1,5 a 2,0cm).



Da mesma forma assentamos a mestra da outra extremidade. As mestras intermediárias são obtidas através da fixação de uma linha entre as mestras das extremidades (início e fim da alvenaria) sendo assentada a uma distância em que possa ser apoiada a régua.

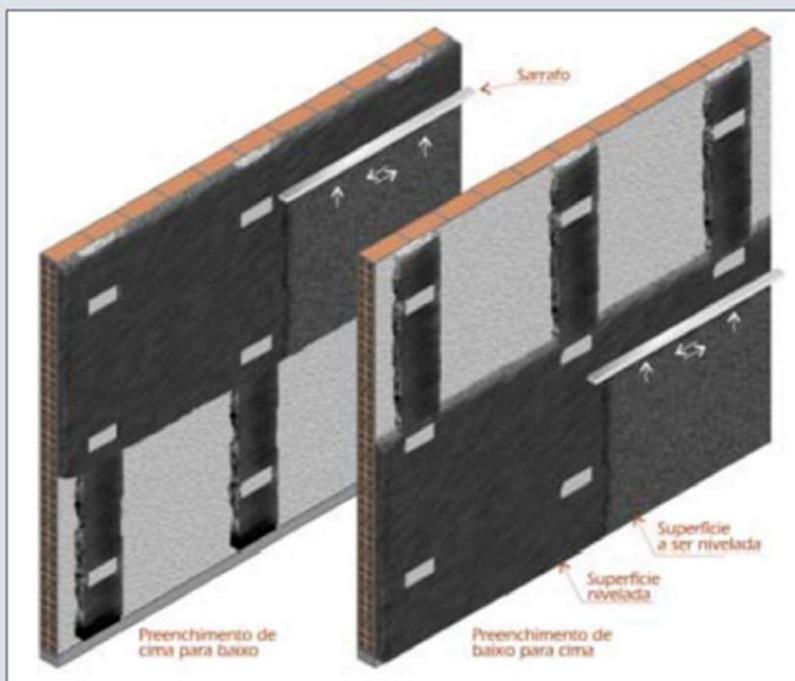
A marcação das mestras opostas às duas primeiras paredes é feita assentando a mestra com a distância indicada na planta das dimensões entre as paredes. Com as mestras da base já fixadas nas paredes, através da operação de prumada, marcamos as mestras das extremidades da parte de cima da parede.

As mestras intermediárias de direção vertical, serão assentadas com o auxílio de duas linhas de nivelamento fixadas nas mestras das extremidades.



Feita a marcação com todas as mestras necessárias assentadas na alvenaria, começamos o revestimento da parede enchendo de argamassa (chapando a parede com a colher de pedreiro) a faixa formada pelas mestras verticais. Com a régua apoiada nas mestras, em movimentos de vai e vem cortamos a massa no nível da mestra.

Com a faixa já nivelada ou seja cortada pela régua na marca da mestra, enchemos as áreas entre as mesmas, seguindo as zonas ou as de baixo ou as de cima, sendo que as de cima necessitam da montagem de andaimes para alcançar a parte mais alta da parede. Nivelamos a argamassa contida nas áreas entre as mestras apoiando a régua na faixa das mesmas:



Com toda a alvenaria revestida de argamassa e nivelada com a régua, iniciamos o despolamento da superfície do revestimento utilizando a despoladeira. Começamos pela primeira zona que foi revestida de argamassa pois a mesma já está "puxando" endurecendo a mais tempo. Pressionamos a despoladeira em movimentos circulares sobre a argamassa molhando-a com o trinchão dando acabamento liso ao revestimento. Utilizamos uma esponja no revestimento despolado para torná-lo mais liso. Despolamos toda a superfície do revestimento até completar toda a parede.

## RESUMO

**1. Preparação da Superfície:** Certifique-se de que a superfície da alvenaria esteja limpa, livre de poeira, detritos e resíduos de materiais anteriores. Umedeça a parede se estiver muito seca para melhorar a aderência do reboco.

**2. Chapisco:** Aplique a camada de chapisco (argamassa áspera) sobre a superfície da alvenaria. Essa camada irregular ajuda na aderência do reboco.

**3. Emboço:** Aguarde o tempo recomendado (geralmente 24 horas) e aplique a camada de emboço (argamassa mais fina) sobre o chapisco. Nivеле e alise a camada de emboço para criar uma superfície mais uniforme.

**4. Aguardar a Secagem:** Deixe o emboço secar completamente. O tempo de espera pode variar, mas geralmente é de alguns dias.

**5. Preparação para o Reboco:** Certifique-se de que a superfície do emboço está limpa e livre de poeira antes de aplicar o reboco.

**6. Aplicação do Reboco:** Misture a argamassa de reboco de acordo com as instruções do fabricante. Aplique o reboco uniformemente sobre a superfície do emboço usando uma desempenadeira. Trabalhe em áreas pequenas para garantir uma aplicação uniforme.

**7. Alisamento e Acabamento:** Utilize a desempenadeira ou a talocha para alisar a superfície do reboco. Faça os acabamentos necessários para garantir uma superfície uniforme e esteticamente agradável.

**8. Cura do Reboco:** Proteja o reboco recém-aplicado da luz solar direta e da chuva durante o período de cura, que geralmente é de alguns dias.

**Dica:** Lembre-se de que os detalhes específicos podem variar dependendo do tipo de parede, argamassa utilizada e condições ambientais. Certifique-se sempre de seguir as instruções do fabricante dos materiais e, se possível, consulte um profissional para orientação específica para o seu projeto.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARRUDA FILHO, Adilson Brito; DA SILVA, Sandro Luiz; SOUSA, Warley Pitanga. **Cartilha do Pedreiro**. Governo do Estado da Bahia. Gráfica UNEB. 1ª Edição – Maio de 2001.

## REALIZAÇÃO

Gabriel Rigamonti  
Graduando de Eng. Civil da UNIFAP