

# MENSURAÇÃO DO RETRABALHO E ANÁLISE DOS SEUS IMPACTOS EM UM EMPREENDIMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

## MEASUREMENT OF REWORK AND ANALYSIS OF ITS IMPACTS ON A CONSTRUCTION PROJECT

Raquel dos Santos Moura<sup>1</sup>  
Robson José Silva<sup>2</sup>

### RESUMO

Com o aumento das atividades na construção civil, um dos setores que mais consome recursos naturais e mais gera impactos ambientais, tem-se visto a necessidade de buscar por construções mais sustentáveis. Nesta busca, uma das formas de promover o melhor uso dos recursos é garantir que os processos não precisem ser refeitos, ou seja, evitar o retrabalho. O presente trabalho propôs um estudo de caso cujo objetivo foi a mensuração do retrabalho, análise de impactos e definição de ações corretivas em um empreendimento da construção civil. Foram analisados 34 incidentes de retrabalho e suas 486 ocorrências para as etapas de vedação, instalação e revestimento. As atividades de retrabalho foram geradas principalmente por falhas no planejamento e cronograma e engenharia e acompanhamento. Tais situações ocasionam um custo de mais de 302.000 reais a mais no empreendimento. Dado os resultados encontrados, foi gerado um checklist que contou com medidas preventivas e corretivas para a diminuição das atividades de retrabalho, contendo ações a serem implantadas como um maior tempo de planejamento antes da execução das atividades, comunicação mais assertiva entre engenharia e fornecedores e treinamento com os colaboradores sempre que houver a mudança de setor.

**Palavras-chave:** retrabalho; construção civil; análise de custos.

### ABSTRACT

With the increase in activities in the construction industry, one of the sectors that consumes the most natural resources and generates the greatest environmental impacts, there has been a growing need to seek more sustainable construction methods. In this pursuit, one way to promote better resource use is to ensure that processes do not need to be redone, i.e., to avoid rework. The present study proposed a case study aimed at measuring rework, analyzing its impacts, and defining corrective actions in a construction project. A total of 34 rework incidents and their 486 occurrences were analyzed for the stages of sealing, installation and finishing. Rework activities were mainly generated by failures in planning, scheduling, engineering, and supervision. These situations resulted in an additional cost of approximately 301,000 reais for the project. Based on the findings, a checklist was created that included preventive and corrective measures to reduce rework activities, with actions to be implemented such as allowing more planning time before the execution of activities, ensuring

---

<sup>1</sup> Bacharelanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho, 2024

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia Civil Universidade Federal de Pernambuco, Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho, 2017.

more assertive communication between engineering and suppliers, and training employees whenever there is a change in sector.

**Keywords:** rework; construction industry; cost analysis.

## INTRODUÇÃO

A construção civil têm apresentado um crescimento acentuado nos últimos anos, sendo responsável pela geração de cerca de 200.182 de empregos entre agosto de 2023 a julho de 2024, segundo dados do novo CAGED (2024). Juntamente a isso, é apontada como um dos setores que mais consome recursos naturais e gera impactos ambientais devido a utilização intensiva de energia (MMA, 2024). Atualmente, estima-se que o índice de desperdícios na construção civil gira em torno de 30% a 40% (Mode, apud Jornal da Construção Civil, 2024). Dentre os materiais mais desperdiçados estão a madeira, concreto, aço, gesso e drywall, revestimentos e acabamentos, bem como o vidro.

Sendo a construção civil um dos setores que mais gera resíduos no mundo, torna-se cada vez mais necessária a busca por construções mais sustentáveis. Tais construções prezam pela minimização do consumo de recursos naturais e possuem como vantagem incentivos financeiros que possibilitam a redução dos custos do empreendimento e diminuição das emissões de carbono. A sustentabilidade pode ser aplicada às diversas etapas de uma construção e uma das formas de promover o melhor uso dos recursos é garantir que os processos não precisem ser refeitos. Dessa forma, para trazer grandes benefícios a um empreendimento, surge a necessidade de entender, controlar e evitar o retrabalho.

Segundo Project Management Institute (2013, apud Neto, 2018), retrabalho refere-se a ação necessária para tornar um componente imperfeito ou fora de especificações dentro das conformidades com os requisitos ou normas. O retrabalho pode ocorrer em qualquer fase da construção, desde a

concepção do projeto até o transporte ou fabricação de algum material (Burati et al., 1992, apud Mello, Bandeira & Brandalise, 2018). Geralmente, é uma parte indesejada da obra, uma vez que demonstra falhas no processo construtivo que podem acarretar em grandes custos financeiros e de tempo ao empreendimento (Mahamid, 2017).

Sendo assim, independente dos motivos causadores da situação de retrabalho, percebe-se que a sua incidência deve ser evitada para garantir a maior produtividade e economia de recursos. Desta forma, o presente trabalho propôs um estudo de caso cujo objetivo foi a mensuração do retrabalho, análise de impactos e definição de ações corretivas em um empreendimento da construção civil.

## METODOLOGIA

Para o estudo de caso, foi escolhida uma obra de resort localizada em Muro Alto, no município de Ipojuca-PE. O empreendimento é composto por 8 torres, onde cada torre possui 4 andares. No total, a construção apresenta 439 apartamentos. As etapas construtivas para análise de retrabalho foram: instalações (elétricas, hidrossanitária e a gás), vedação e revestimento. Os incidentes de retrabalho foram devidamente identificados, com base na ordem construtiva e data de ocorrência, dentro do período de setembro de 2023 a maio de 2024.

O estudo se dividiu em três etapas, sendo elas: mensuração de causas de retrabalho, análise dos impactos no custo e criação de checklist com medidas corretivas.

Para a mensuração de causas de retrabalho, foram utilizadas a identificação de incidentes proposta por Forcada et. al.

(2017) e a classificação proposta por Fayek, Dissanayake & Campero (2003).

A metodologia utilizada por Forcada et. al. (2017) identifica os incidentes a partir da análise de suas atividades: previstas, corrigidas e fato causador do retrabalho. Para a identificação das atividades foi utilizado os registros do banco de dados (Sistema Autodoc FVS), onde foram identificadas as atividades onde houveram não conformidade com as especificações técnicas e, conseqüentemente, a realização de retrabalho.

A metodologia de Fayek, Dissanayake & Campero (2003) classifica os incidentes a partir de uma análise em níveis de significância, conforme Quadro 1. Nesse contexto, os incidentes são classificados em 3 níveis, onde o nível 1 é composto pelas cinco áreas gerais de retrabalho, o nível 2 pelas quatro causas dominantes de cada área e o nível 3 por causas mais específicas, denominadas de causas raiz. O Quadro 1 apresenta a classificação, contemplando os níveis 1 e 2 em sua totalidade e as principais causas do nível 3. Alguns incidentes apresentaram mais de uma causa e, para estes, foi considerada a causa mais relevante.

Quadro 1 - Classificação dos incidentes por nível

Nível 1	Nível 2	Nível 3
1. Engenharia e acompanhamento	A. Mudanças tardias do projeto B. Controle deficiente de documentação C. Mudança de escopo D. Erros e omissões	Revisões de projeto pós-aprovação. Interpretação incorreta das especificações. O projeto/especificação original estava incorreto.
2. Planejamento e cronograma de construção	A. Sugestões tardias do projetista B. Problemas de construtibilidade C. Cronogramas irrealistas D. Rotatividade insuficiente e comissionamento de recursos	Interferências entre sistemas. Trabalho fora de sequência. Contratação tardia de subcontratados.
3. Liderança e comunicação	A. Gestão de equipe inadequada B. Falta de integração da execução com o cliente final C. Falta de comprometimento com a segurança e qualidade D. Comunicação ineficiente	Deficiências na definição de papéis e responsabilidades. Insuficiente treinamento em qualidade. Instruções ambíguas.
4. Fornecimento de materiais e equipamentos	A. Entregas intempestivas B. Pré fabricação e construção não atende aos requisitos do projeto C. Não conformidade com a especificação D. Materiais alocados incorretamente	Atrasos nas entregas de materiais. Erro na pré-fabricação. Desvios de qualidade.
5. Capacidade dos recursos humanos	A. Instruções ambíguas aos trabalhadores B. Supervisão e planejamento de serviços inadequados C. Excesso de horas extras D. Níveis de habilidades insuficientes	Inconsistência nas diretrizes fornecidas. Deficiência no planejamento de atividades. Erros por falta de experiência.

Fonte: A Autora, 2024, adaptado de Fayek, 2003.

Para a análise de impactos nos custos, foi utilizado o método proposto por

Forcada et. al (2017) e o cálculo do índice

de retrabalho proposto por Fayek, Dissanayake & Campero (2003).

A metodologia de Forcada, propõem o levantamento dos custos antes e após a situação de retrabalho, incluindo custos diretos e indiretos em sua composição. Para análise de custo, foram utilizadas as informações do Sistema Nacional de Preços e Índices para Construção Civil (SINAPI, 2024) para o mês de junho de 2024.

A metodologia de Fayek propõe o cálculo do índice de retrabalho, sendo dado pela Equação 1:

$$IR = \frac{CR_D + CR_I}{C_T} \quad (1)$$

Onde:

IR: Índice de retrabalho;

CRD: Custos diretos do retrabalho;

CRI: Custos indiretos do retrabalho;

CT: Custos totais da obra/serviço.

Para a criação do check-list com medidas corretivas foram utilizados os seguintes tópicos da metodologia proposta por Fayek, Dissanayake & Campero (2004):

- Brainstorming de Soluções: onde os incidentes de retrabalho foram devidamente identificados com foco na causa raiz e uso de técnicas

de resolução de problemas como o 5 porquês para determinar o que poderia de fato ter causado o retrabalho

- Estrutura do checklist:
  - Identificação da(s) causa(s) raiz(es);
  - Medidas corretivas e preventivas;
  - Responsável pela ação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Identificação dos incidentes

Para a identificação de retrabalho foram observados 34 incidentes, conforme o Quadro 2. Dentro deste contexto, foram consideradas as repetições de cada incidente, totalizando 486 ocorrências. Tais ocorrências são justificadas pelo fato de que as atividades sucederam simultaneamente nas 8 torres do empreendimento.

No Quadro 2 também é possível observar o detalhamento dos incidentes, a partir da definição das etapas e subetapas, atividade prevista, fato causador de retrabalho e atividade corrigida.

Esta análise inicial é de extrema importância para as próximas etapas de avaliação do retrabalho: classificação de causas, análise dos impactos nos custos e criação do check-list com medidas de prevenção e redução do retrabalho.

Quadro 2 - Identificação dos incidentes de retrabalho

(continua)

Incidente (N° de repetições)	Etapas/Subetapas	Atividade prevista	Fato causador do retrabalho	Atividade corrigida
1 (20)	Vedação/Alvenaria	Execução das paredes de acesso ao apartamento.	Os vãos das portas ficaram menores do que o necessário para o kit porta, e o erro só foi percebido após o revestimento de gesso.	A solução foi realizar a quebra de parte da contraverga e ajustar os revestimentos.
2 (12)	Vedação/Alvenaria	Execução da alvenaria da parede da escada.	As paredes de alvenaria foram executadas antes da execução dos pilaretes	Foi necessário fazer a abertura do vão, o preenchimento da verga com concreto e o reajuste no revestimento externo.

Quadro 2 - Identificação dos incidentes de retrabalho

(continuação)

<b>Incidente (Nº de repetições)</b>	<b>Etapa/ Subetapa</b>	<b>Atividade prevista</b>	<b>Fato causador do retrabalho</b>	<b>Atividade corrigida</b>
<b>3</b> (2)	Vedação/ Alvenaria	Execução da parede de alvenaria do corredor.	Uma parte da parede do corredor, próxima ao shaft, foi feita no local errado.	A solução foi a quebra e reexecução da parede.
<b>4</b> (3)	Vedação/ Alvenaria	Execução de paredes com aberturas de janelas.	O projeto de uma determinada torre estava sem janelas para algumas paredes.	Após a identificação do erro, as paredes tiveram que ser quebradas para fazer a contraverga e o vão para a esquadria.
<b>5</b> (34)	Vedação/ Alvenaria	Execução das paredes da varanda.	As paredes das varandas dos stúdios foram executadas incorretamente.	A solução foi quebrá-las e fazer novamente.
<b>6</b> (1)	Vedação/ Alvenaria	Execução da parede de divisória entre apartamentos na cobertura.	As paredes foram executadas antes da execução dos pilaretes. Houve a falta de pilarete na parede. O erro só foi percebido após a alvenaria ser colocada no local.	Foi necessário a quebra da alvenaria, concretagem do pilar e ajustes.
<b>7</b> (24)	Instalações /Elétrica	Instalação de caixas de passagem nas paredes.	Após a elevação da alvenaria, o projeto foi alterado.	Assim, foi necessário realizar algumas aberturas na parede e o preenchimento com argamassa dos antigos locais.
<b>8</b> (6)	Instalações /Hidrossanitárias	Instalação das prumadas de esgoto e espuma	O projeto sofreu alterações no caminho de um dos ramais após a montagem das prumadas e ramais.	Foi necessário fazer uma abertura na parede para a passagem do ramal e reajustar as prumadas.
<b>9</b> (24)	Vedação/ Contramarc o	Instalação de contramarcos para esquadrias.	Os contramarcos instalados na cozinha não consideraram a folga necessária para a colocação do porcelanato na parede, pois o projeto de paginação não havia chegado.	Os contramarcos foram retirados e colocados com a folga necessária para o porcelanato.
<b>10</b> (2)	Vedação/ Contramarc o	Instalação de contramarcos para esquadrias.	Os contramarcos de dois apartamentos foram mudados no projeto após a instalação dos mesmos.	Foi necessário a retirada, quebra da alvenaria e instalação dos novos modelos.
<b>11</b> (22)	Revestimento/ Reboco	Reboco da parede externas ao apartamento.	As tubulações do shaft do banheiro foram realocadas para o corredor fora do apartamento devido a alterações no projeto hidrossanitário. Isto ocorreu no mesmo pavimento em todas as torres.	Assim, a alvenaria já feita e rebocada em uma das torres precisou ser quebrada para a passagem da tubulação para o corredor e depois rebocada novamente.
<b>12</b> (6)	Instalação/ Gás	Instalação do ponto de gás nos apartamentos.	O ponto de consumo do gás foi instalado no local errado em mais de um apartamento. Um deles já contava com porcelanato quando o erro foi percebido.	Foi necessário a quebra do contrapiso e o reajuste da tubulação.

Quadro 2 - Identificação dos incidentes de retrabalho

(continuação)

<b>Incidente (Nº de repetições)</b>	<b>Etapa/ Subetapa</b>	<b>Atividade prevista</b>	<b>Fato causador do retrabalho</b>	<b>Atividade corrigida</b>
<b>13</b> (3)	Revestimento/Contrapiso	Execução de contrapiso autonivelante no corredor.	O contrapiso auto nivelante feito e em alguns locais não teve seu tempo de cura respeitado, tendo surgido muitas pegadas no mesmo.	Assim, foi necessário fazer o recobrimento dessas falhas antes da colocação do contrapiso.
<b>14</b> (1)	Revestimento/Contrapiso	Execução de contrapiso sarrafeado.	O contrapiso de um apartamento ficou com apenas 1 cm de profundidade que não possibilita a aplicação da impermeabilização do banheiro.	Foi necessário fazer uma camada maior de contrapiso para complementar, além do desgaste da laje para que a impermeabilização tivesse uma espessura menor.
<b>15</b> (40)	Revestimento/Contrapiso	Execução de contrapiso autonivelante nos apartamentos.	O contrapiso autonivelante havia sido feito em áreas incorretas do banheiro devido a ausência de limitadores na hora da concretagem.	Foi necessária a quebra do mesmo.
<b>16</b> (4)	Revestimento/Contrapiso	Execução de contrapiso sarrafeado nos apartamentos.	O contrapiso sarrafeado de 4 apartamentos apresentou baixa resistência.	Foi necessário fazer a retirada do material e a execução de um novo contrapiso.
<b>17</b> (72)	Vedação/Drywall	Execução de vedação com chapa de drywall nos banheiros.	O drywall foi feito em uma parede antes da atividade de instalações hidráulicas ser concluída.	O chapeamento precisou ser retirado para a atividade ser concluída e depois recolocado.
<b>18</b> (19)	Vedação/Drywall	Execução de vedação com chapa de drywall nos apartamentos.	Algumas placas de drywall mofaram devido ao contato prolongado com a água que caía do pavimento superior ainda não estanque.	A solução foi fazer a substituição das mesmas.
<b>19</b> (1)	Vedação/Drywall	Execução de vedação com chapa de drywall em um quarto.	A tubulação frigorígena foi deixada fora da parede de um dos apartamentos quando ocorreu o 2º chapeamento de drywall.	Necessário realizar a retirada de uma das placas para ajustar a tubulação dentro do sistema.
<b>20</b> (1)	Vedação/Impermeabilização	Impermeabilização com manta asfáltica no do lajão.	Novos furos foram realizados no lajão depois da impermeabilização e proteção mecânica, devido a alterações no projeto hidráulico.	A solução foi o desgaste do piso em volta do furo e refazer a impermeabilização.
<b>21</b> (1)	Vedação/Impermeabilização	Impermeabilização com argamassa polimérica no banheiro.	O banheiro de um dos apartamentos não foi impermeabilizado corretamente, sendo a falha percebida no teste de estanqueidade.	A solução foi refazer a impermeabilização.
<b>22</b> (120)	Revestimento/Gesso	Execução do revestimento com pasta de gesso.	A caixa polar para o ar condicionado só foi colocada na alvenaria quando o revestimento de gesso já havia sido colocado.	

Quadro 2 - Identificação dos incidentes de retrabalho

(continuação)

<b>Incidente (Nº de repetições)</b>	<b>Etapa/ Subetapa</b>	<b>Atividade prevista</b>	<b>Fato causador do retrabalho</b>	<b>Atividade corrigida</b>
<b>23</b> (1)	Revestimento /Gesso	Execução do revestimento com pasta de gesso em no apartamento.	A instalação elétrica de um apartamento não foi concluída a tempo e a atividade seguinte, o revestimento de gesso, foi liberada.	A solução foi a quebra do gesso para concluir a instalação.
<b>24</b> (42)	Revestimento /Gesso	Execução do revestimento com pasta de gesso na cozinha dos apartamentos.	O gesso foi feito em áreas que deveriam vir reboco para o porcelanato.	Foi necessário fazer o desgaste do mesmo.
<b>25</b> (2)	Revestimento /Gesso	Execução do revestimento com pasta de gesso no apartamento.	Gesso que foi feito incorretamente na área do banheiro.	Foi necessária a retirada para colocação do revestimento interno.
<b>26</b> (1)	Revestimento /Forro de gesso	Execução do forro de gesso em placa no apartamento.	O forro do apartamento modelo foi instalado mais abaixo do que deveria na varanda.	Ele foi retirado e recolocado novamente.
<b>27</b> (12)	Revestimento /Forro de gesso	Execução do forro de gesso em placa no apartamento.	O forro de gesso foi instalado antes do cabeamento elétrico ser concluído.	Foi necessário a abertura nos forros para a conclusão da atividade anterior e depois o fechamento dos mesmos.
<b>28</b> (1)	Revestimento /Forro de gesso	Execução do forro de gesso no apartamento.	O forro de gesso de um apartamento molhou e foi danificado devido a não estanqueidade do apartamento superior.	Foi necessário a retirada das placas danificadas e reexecução do serviço.
<b>29</b> (1)	Revestimento /Externo	Execução de reboco na fachada de um dos blocos.	Os frisos horizontais da fachada não foram executados no momento de aplicação do reboco, pois não havia um frisador.	Foi necessário fazer a reabertura dos vãos na massa já seca com um equipamento e depois o reajuste no revestimento.
<b>30</b> (1)	Revestimento /Externo	Execução de reboco na fachada no muro externo.	O reboco do muro da fachada foi realizado antes da impermeabilização da laje ao lado.	Foi necessário fazer a quebra de 40 cm de altura do mesmo para que a impermeabilização acontecesse. Após isto, o reboco foi refeito.
<b>31</b> (1)	Revestimento /Externo	Execução de reboco na fachada de um dos blocos.	A parede do revestimento externo apresentou valores fora do esquadro.	Foi necessário fazer a quebra e o ajuste do revestimento.
<b>32</b> (4)	Revestimento /Porcelanato	Instalação do porcelanato no piso.	O porcelanato no piso não foi protegido após o final da atividade e devido a isto, a execução de novas atividades no apartamento ocasionaram a quebra de algumas peças.	A solução foi a troca das peças danificadas.

Quadro 2 - Identificação dos incidentes de retrabalho

(conclusão)

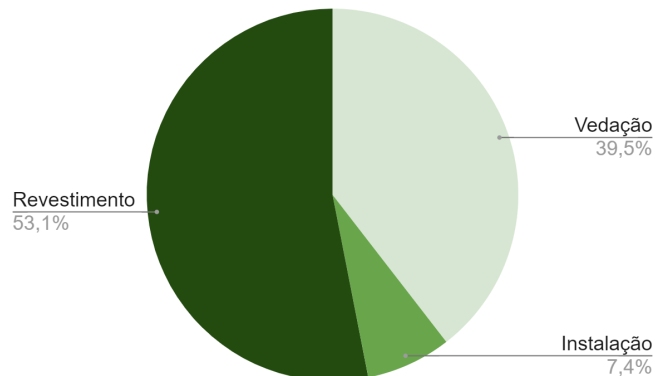
Incidente (Nº de repetições)	Etapa/Subetapa	Atividade prevista	Fato causador do retrabalho	Atividade corrigida
33 (1)	Revestimento /Porcelanato	Instalação do porcelanato no piso.	O porcelanato foi colocado em cima de uma tubulação de gás posicionada incorretamente.	A solução foi retirar o porcelanato, ajustar a tubulação e refazer o revestimento.
34 (1)	Revestimento /Porcelanato	Instalação do porcelanato na parede.	O porcelanato da parede e o drywall foram fechados antes da instalação hidráulica ser concluída.	Foi necessário a abertura e ajuste das mesmas.

Fonte: A Autora, 2024.

Com base no Quadro 2, foi possível uma avaliação mais detalhada a respeito do comportamento dos 34

incidentes ocorridos. A Figura 1 ilustra a compilação dos incidentes por etapa construtiva.

Figura 1: Incidentes por etapa construtiva



Fonte: A Autora, 2024.

Avaliando a Figura 1, observa-se que a maior porcentagem de incidentes está localizada na etapa de revestimento, com 53,1%, compreendendo as sub etapas de gesso, forro de gesso, revestimento externo, reboco, contrapiso e porcelanato. Este resultado é esperado, uma vez que os serviços de revestimento/acabamento estão ligados a uma maior qualidade do produto final, necessitando de maior atenção na execução e, conseqüentemente, causando um impacto considerável no processo executivo (Love & Li, 2000; Neto, 2018).

A Figura 2 ilustra o incidente 22, onde é possível observar a quebra do revestimento e da alvenaria para a instalação do dreno para ar condicionado.

Figura 2: Retrabalhos no revestimento de gesso



Fonte: A Autora, 2024.

Ainda na Figura 1, observa-se que a segunda maior porcentagem de incidentes se concentra na etapa de



vedação, com 39,5%, englobando as subetapas alvenaria de blocos cerâmicos e o sistema drywall. Neto (2018), avaliando 20 situações de retrabalho num empreendimento da construção civil, encontrou uma incidência de 20% para alvenaria de vedação, um resultado semelhantemente expressivo como o encontrado pelo presente estudo de caso.

A Figura 3 ilustra o incidente 18, onde é possível observar algumas placas de drywall mofadas após o contato prolongado com a água devido a ausência de estanqueidade do pavimento superior.

Figura 3: Placas de gesso mofadas



Apesar da etapa de instalação apresentar um percentual de 7,4% (Figura 1), inferior às etapas de revestimento e vedação, vale ressaltar sua incidência tendo em vista a importância das especificidades de projeto e execução ligadas diretamente às instalações elétricas, hidrossanitárias e a gás.

#### Classificação das causas

Conforme Fayek, Dissanayake & Campero (2003), foi possível realizar a classificação das causas de retrabalho em 3 níveis de avaliação (Quadro 3).

Fonte: A Autora, 2024.

Quadro 3: Classificação das causas de retrabalho em 3 níveis

(continua)

Incidente (Nº de repetições)	Nível 1	Nível 2	Nível 3
1 (20)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	Interpretação incorreta das especificações
2 (12)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.A Mudanças tardias no projeto	Revisões de projeto pós-aprovação
3 (2)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	Interpretação incorreta das especificações
4 (3)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	O projeto/especificação original estava incorreto
5 (34)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	Interpretação incorreta das especificações
6 (1)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	Interpretação incorreta das especificações

Quadro 3: Classificação das causas de retrabalho em 3 níveis

(continuação)

<b>Incidente (Nº de repetições)</b>	<b>Nível 1</b>	<b>Nível 2</b>	<b>Nível 3</b>
<b>7</b> (24)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.A Mudanças tardias no projeto	Revisões de projeto pós-aprovação
<b>8</b> (6)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.A Mudanças tardias no projeto	Revisões de projeto pós-aprovação
<b>9</b> (24)	Seção 2 - Planejamento e cronograma de construção	2.C Cronogramas irrealistas	Trabalho fora de sequência
<b>10</b> (2)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.A Mudanças tardias no projeto	Revisões de projeto pós-aprovação
<b>11</b> (22)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.A Mudanças tardias no projeto	Revisões de projeto pós-aprovação
<b>12</b> (6)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	Interpretação incorreta das especificações
<b>13</b> (3)	Seção 3 - Liderança e comunicação	3.C Falta de comprometimento com segurança e qualidade	Insuficiente treinamento em qualidade
<b>14</b> (1)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	Interpretação incorreta das especificações
<b>15</b> (40)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	Interpretação incorreta das especificações
<b>16</b> (4)	Seção 4 - Fornecimento de materiais e equipamentos	4.C Não conformidade com especificação	Desvios de qualidade
<b>17</b> (72)	Seção 2 - Planejamento e cronograma de construção	2.C Cronogramas irrealistas	Trabalho fora de sequência
<b>18</b> (19)	Seção 2 - Planejamento e cronograma de construção	2.C Cronogramas irrealistas	Trabalho fora de sequência
<b>19</b> (1)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	Interpretação incorreta das especificações
<b>20</b> (1)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.A Mudanças tardias no projeto	Revisões de projeto pós-aprovação
<b>21</b> (1)	5. Capacidade dos recursos humanos	5.D Níveis de habilidades insuficientes	Falta de treinamento adequado
<b>22</b> (120)	Seção 2 - Planejamento e cronograma de construção	2.C Cronogramas irrealistas	Trabalho fora de sequência
<b>23</b> (1)	Seção 2 - Planejamento e cronograma de construção	2.C Cronogramas irrealistas	Trabalho fora de sequência
<b>24</b> (42)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	Interpretação incorreta das especificações

Quadro 3: Classificação das causas de retrabalho em 3 níveis

(conclusão)

<b>Incidente</b>	<b>Nível 1</b>	<b>Nível 2</b>	<b>Nível 3</b>
------------------	----------------	----------------	----------------

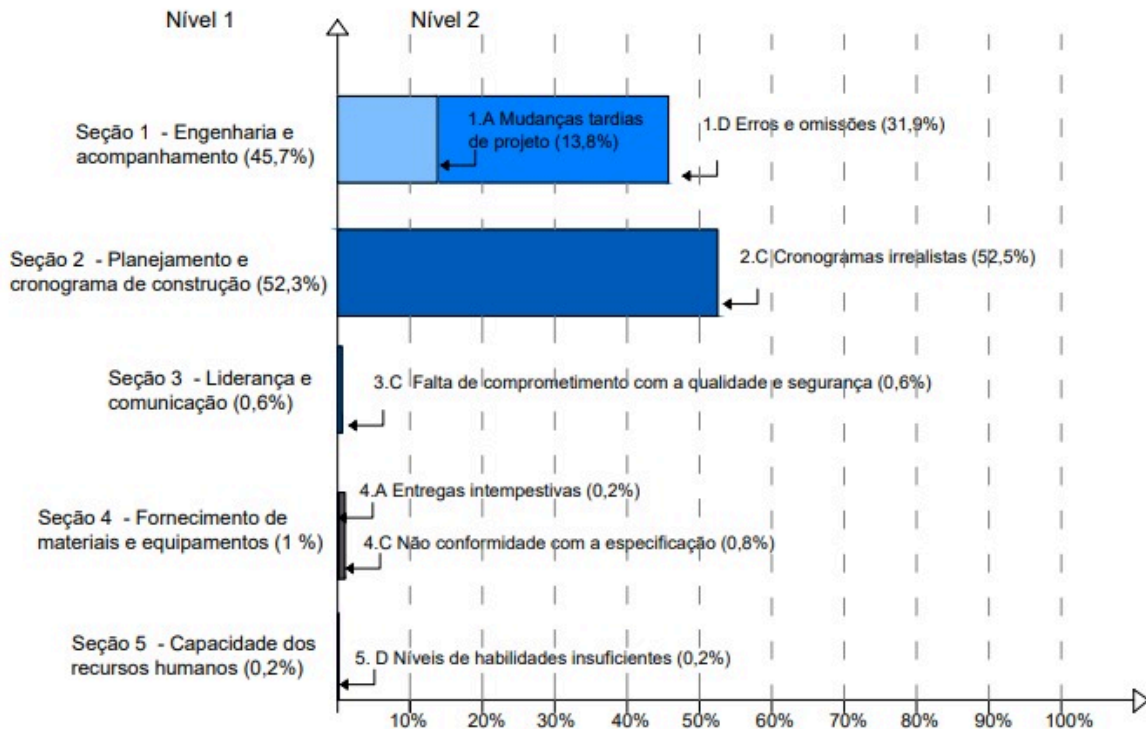
<b>(Nº de repetições)</b>			
<b>25</b> (2)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	Interpretação incorreta das especificações
<b>26</b> (1)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	O projeto/especificação original estava incorreto
<b>27</b> (12)	Seção 2 - Planejamento e cronograma de construção	2.C Cronogramas irrealistas	Trabalho fora de sequência
<b>28</b> (1)	Seção 2 - Planejamento e cronograma de construção	2.C Cronogramas irrealistas	Trabalho fora de sequência
<b>29</b> (1)	Seção 4 - Fornecimento de materiais e equipamentos	4.A Entregas intempestivas	Atrasos nas entregas de materiais
<b>30</b> (1)	Seção 2 - Planejamento e cronograma de construção	2.C Cronogramas irrealistas	Trabalho fora de sequência
<b>31</b> (1)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	Interpretação incorreta das especificações
<b>32</b> (4)	Seção 2 - Planejamento e cronograma de construção	2.C Cronogramas irrealistas	Trabalho fora de sequência
<b>33</b> (1)	Seção 1 - Engenharia e acompanhamento	1.D Erros e omissões	Interpretação incorreta das especificações
<b>34</b> (1)	Seção 2 - Planejamento e cronograma de construção	2.C Cronogramas irrealistas	Trabalho fora de sequência

Fonte: A Autora, 2024.

A partir do Quadro 3, a Figura 4 mostra uma avaliação mais aprofundada

do nível 1 e 2, respectivamente, o percentual de causas de retrabalho por seção (área) e causa dominante.

Figura 4: Classificação para o nível 1 e 2



Fonte: A Autora, 2024.

A partir deste resultado, observa-se que a área de maior concentração de incidentes de retrabalho corresponde à Seção 2 (Planejamento e cronograma da construção), com 52,5%, tendo como causa predominante Cronogramas irrealistas. Este resultado denota a importância do planejamento e do controle das atividades e cronograma. Neste sentido, Quintas (2020) afirma que a falta de planejamento (Seção 2) é um dos principais fatores que contribuem para o atraso nas obras. Segundo Lima (2022), é somente por meio de um planejamento racional que é possível evitar perdas e minimizar os impactos em uma construção. Silva & Silva (2023) ainda afirma que a aplicação efetiva de planejamento e controle (Seção 2) resulta em muitas vantagens ao empreendimento, tornando possível o processo de gerenciamento do início ao fim da obra. Se tudo ocorre de acordo com o planejado, dentro do prazo estabelecido e, principalmente, atendendo todas as

exigências técnicas, o resultado é mais que satisfatório.

Outra concentração de incidentes de retrabalho considerável (Figura 4) foi observada na Seção 1 (Engenharia e acompanhamento), com 45,7%, tendo como causas predominantes: Mudanças tardias de projeto e Erros e omissões. Fayek, Dissanayake & Campero (2003) observaram um comportamento semelhante em seu estudo de caso, onde 55,41% dos casos estiveram concentrados na Seção 1. Isto também é visto no estudo de Neto (2018), onde a Seção 1 englobou 60% dos incidentes totais. Estes resultados apontam a importância da emissão de projetos de qualidade e no tempo adequado.

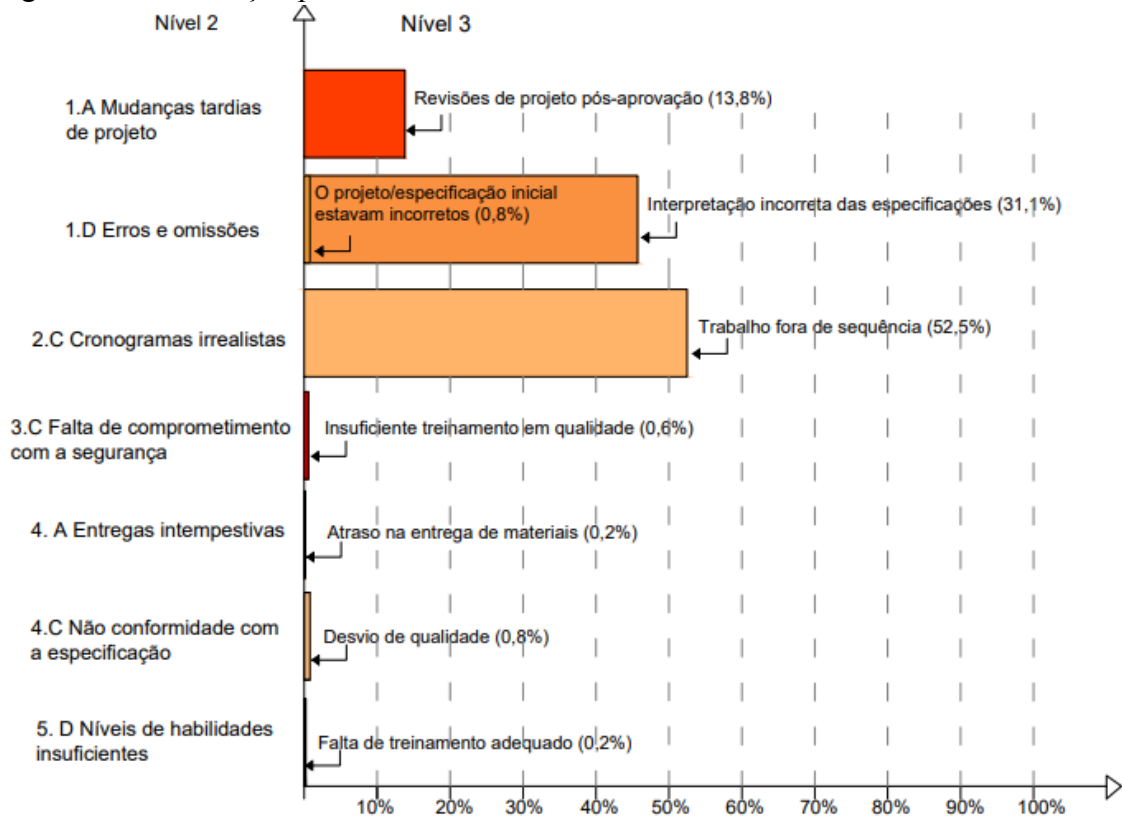
Atualmente, o gerenciamento de projetos é de extrema importância para se obter resultados promissores, especialmente no que tange ao custo e qualidade da obra (Guerra, 2023). Por outro lado, mudanças não previstas no escopo do design irão acarretar em

alterações no orçamento inicial (Costa & Monteiro, 2020).

Ainda com base no Quadro 3, a Figura 5 mostra uma avaliação mais

aprofundada agora do nível 2 e 3, respectivamente, causa dominante x causa raiz.

Figura 5: Classificação para o nível 2 e 3



Fonte: A Autora, 2024.

A partir do Quadro 3, é possível observar que o nível 3 de classificação possui como principais causas raiz de retrabalho a revisão de projeto pós-aprovação (13,8%), a interpretação incorreta das especificações (31,1%) e o trabalho fora de sequência (52,5%). Neto (2018), avaliando 20 situações de retrabalho num empreendimento da construção civil, observou que 55% da causa raiz se concentrou em questões que englobavam mudanças tardias e emissão de projeto após execução de atividade. Já Fayek, Dissanayake & Campero (2003), avaliando 125 situações de retrabalho, encontraram 38,1% das causas relacionadas à verificação incorreta das atividades, falta de adesão aos procedimentos e coordenação disciplinar inadequada. Os resultados encontrados

pelos autores se assemelham àqueles constatados pela análise do nível 3, evidenciando a importância de uma atenção redobrada na elaboração e fiscalização dos serviços e ordem de execução.

Em termos gerais, identificar as seções com maior incidência de retrabalho possibilita localizar as causas (dominante e raiz) e atuar nas devidas correções. Mello, Bandeira & Brandalise (2018) destacam a importância de um padrão de tal identificação como princípio básico para que o retrabalho seja reduzido (constatado, medido e definido suas causas). Dessa forma, considerando os resultados do estudo de caso, seria necessário a elaboração de medidas de prevenção e controle no que tange o planejamento e acompanhamento de obra.

### Impacto nos custos

De acordo com Love (2010) & Neto (2018), os custos de retrabalho são um dos principais contribuintes para aumento do orçamento e atraso no cronograma dos projetos de construção. A Tabela 1 apresenta os custos referentes ao retrabalho e o índice de retrabalho para os

34 incidentes, considerando também as 486 repetições.

No quadro são calculados os valores previstos para a atividade; antes do retrabalho, com o retrabalho, o total gasto e o índice de retrabalho. Vale ressaltar que as composições detalhadas de custo para cada incidente encontram-se no Apêndice A.

Tabela 1 - Custos referente ao retrabalho e índice de retrabalho

(continua)

<b>Incidente (Nº de repetições)</b>	<b>Antes do retrabalho</b>	<b>Retrabalho</b>	<b>Total</b>	<b>IR</b>
<b>1</b> (20)	R\$ 23.637,52	R\$ 1.368,94	R\$ 25.006,45	5,50%
<b>2</b> (12)	R\$ 3.947,83	R\$ 5.086,40	R\$ 9.034,24	56,30%
<b>3</b> (2)	R\$ 146,63	R\$ 162,97	R\$ 309,60	52,60%
<b>4</b> (3)	R\$ 2.692,17	R\$ 376,73	R\$ 3.068,90	12,30%
<b>5</b> (34)	R\$ 5.079,14	R\$ 5.647,35	R\$ 10.726,49	52,60%
<b>6</b> (1)	R\$ 684,02	R\$ 784,89	R\$ 1.468,91	53,40%
<b>7</b> (24)	R\$ 3.104,64	R\$ 3.698,18	R\$ 6.802,82	54,40%
<b>8</b> (6)	R\$ 1.657,26	R\$ 416,39	R\$ 2.073,65	20,1%
<b>9</b> (24)	R\$ 1.005,70	R\$ 728,64	R\$ 1.734,34	42,00%
<b>10</b> (2)	R\$ 148,76	R\$ 38,60	R\$ 187,36	20,60%
<b>11</b> (22)	R\$ 904,20	R\$ 1.211,07	R\$ 2.115,27	57,30%
<b>12</b> (6)	R\$ 210,00	R\$ 229,59	R\$ 439,59	52,20%
<b>13</b> (3)	R\$ 8.779,37	R\$ 2.194,84	R\$ 10.974,21	20,00%
<b>14</b> (1)	R\$ 1.903,89	R\$ 1.903,89	R\$ 3.807,77	50,00%
<b>15</b> (40)	R\$ 4.440,38	R\$ 14.551,68	R\$ 18.992,06	76,60%

Tabela 1 - Custos referente ao retrabalho e índice de retrabalho  
(conclusão)

<b>Incidente (Nº de repetições)</b>	<b>Antes do retrabalho</b>	<b>Retrabalho</b>	<b>Total</b>	<b>IR</b>
<b>16</b> (4)	R\$ 12.094,15	R\$ 13.431,32	R\$ 25.525,47	52,60%
<b>17</b> (72)	R\$ 68.753,12	R\$ 22.398,55	R\$ 91.151,68	24,60%
<b>18</b> (19)	R\$ 18.143,19	R\$ 19.899,45	R\$ 38.042,64	52,30%
<b>19</b> (1)	R\$ 397,09	R\$ 135,75	R\$ 532,84	25,5%
<b>20</b> (1)	R\$ 8.847,08	R\$ 33,64	R\$ 8.880,72	0,40%
<b>21</b> (1)	R\$ 153,69	R\$ 153,69	R\$ 307,38	50,00%
<b>22</b> (120)	R\$ 78.022,10	R\$ 179.418,62	R\$ 257.440,72	69,70%
<b>23</b> (1)	R\$ 592,42	R\$ 8,83	R\$ 601,25	1,50%
<b>24</b> (42)	R\$ 32.115,35	R\$ 13.503,88	R\$ 45.619,23	29,60%
<b>25</b> (2)	R\$ 579,96	R\$ 151,78	R\$ 731,74	20,70%
<b>26</b> (1)	R\$ 229,64	R\$ 243,05	R\$ 472,68	51,40%
<b>27</b> (12)	R\$ 10.982,79	R\$ 8.840,44	R\$ 19.823,23	44,60%
<b>28</b> (1)	R\$ 295,79	R\$ 313,06	R\$ 608,85	51,40%
<b>29</b> (1)	R\$ 13.833,68	R\$ 756,73	R\$ 14.590,41	5,20%
<b>30</b> (1)	R\$ 1.890,41	R\$ 752,07	R\$ 2.642,48	28,50%
<b>31</b> (1)	R\$ 292,01	R\$ 319,48	R\$ 611,49	52,20%
<b>32</b> (4)	R\$ 25.077,18	R\$ 2.485,22	R\$ 27.562,40	9,00%
<b>33</b> (1)	R\$ 7.175,54	R\$ 277,36	R\$ 7.452,90	3,70%
<b>34</b> (1)	R\$ 5.872,49	R\$ 483,24	R\$ 6.355,73	7,60%
<b>Total</b>	<b>R\$ 343.689,16</b>	<b>R\$ 302.006,34</b>	<b>R\$ 645.695,50</b>	<b>-</b>

Fonte: A Autora, 2024.

Com base no Quadro 4, como forma de melhor aprofundamento dos resultados, a Tabela 2 avalia os IR para as principais etapas construtivas

(revestimento, vedação e instalação), também reconhecidas na etapa de identificação dos incidentes de retrabalho (Figura 1).

Tabela 2 - Índice de retrabalho por etapa construtiva

Etapa	Antes do retrabalho	Retrabalho	Total	IR
Vedação	R\$ 133.635,94	R\$ 56.815,61	R\$ 190.451,55	29,83%
Instalações	R\$ 4.971,90	R\$ 4.344,16	R\$ 9.316,06	46,63%
Revestimento	R\$ 205.081,32	R\$ 240.846,57	R\$ 445.927,89	54,01%
<b>Total</b>	<b>R\$ 343.689,16</b>	<b>R\$ 302.006,34</b>	<b>R\$ 645.695,50</b>	-

Fonte: A Autora, 2024.

Com base na Tabela 2, é possível observar que a etapa de revestimento apresentou valores consideráveis de IR e gastos com retrabalho, respectivamente, 54,01% e R\$240.846,57. Valores de IR maiores que 50% denotam que o custo de conserto foi maior que o valor da atividade antes do retrabalho.

A etapa de instalação obteve IR (46,63%) maior que a etapa de vedação (29,83%), embora tenha apresentado um custo de retrabalho menor. Isto ocorreu, principalmente pela natureza dos incidentes. Para as atividades de instalações, quando percebida a irregularidade, era necessário refazer o serviço desde o início, quase que completamente. Já para os incidentes de vedação, na maioria dos casos, apenas uma parte da parede precisava ser refeita. Logo, a relação custo de retrabalho sobre custo total acaba condicionando um IR menor para a etapa de vedação neste estudo de caso.

No estudo de Neto (2018), os maiores valores de IR foram encontrados para as etapas de instalações hidrossanitárias e vedação com alvenaria com os valores de 57% e 55%,

respectivamente. Ambos os estudos concentram-se na análise de construções habitacionais, embora o presente análise um empreendimento de maior escala e com diversas repetições de incidentes de retrabalho, o que confere valores monetários significativamente superiores aos encontrados por Neto (2018).

No total, mais de 300 mil reais foram gastos pela obra para regularizar as 486 ocorrências de retrabalho (Quadro 5). Considerando o orçamento inicial da obra e o valor total encontrado para os incidentes de retrabalho (R\$302.006,34), ficou constatado um gasto de 0,41% sobre o valor do empreendimento.

### Checklist com medidas de prevenção e redução do retrabalho

Com base no resultado das análises de custo e causas de retrabalho, é de extrema importância a criação de checklist com medidas corretivas e preventivas. O Quadro 4 associa a causa raiz com as devidas ações de prevenção e correção, indicando para cada causa a responsabilidade técnica pertinente. Vale ressaltar que tais causas foram devidamente encontradas quando da análise do nível 3 (Figura 5)



Quadro 4: Medidas corretivas e preventivas

<b>Causa raiz</b>	<b>Medida corretiva/ preventiva recomendada</b>	<b>Responsável</b>
Interpretação incorreta das especificações	1. Treinamento para estagiários e auxiliares sobre os procedimentos executivos; 2. Conferência das atividades antes da liberação da próxima etapa.	1. Engenheiro de qualidade; 2. Auxiliares de engenharia.
Trabalho fora de sequência	1. Maior tempo de planejamento antes da execução dos serviços; 2. Definição de uma ordem construtiva geral; 3. Seguir a ordem construtiva definida.	1. Equipe de planejamento da obra; 2. Equipe de planejamento da obra; 3. Engenheiro de produção
Revisões de projeto pós-aprovação	1. Maior tempo de planejamento e elaboração dos projetos antes da execução.	1. Equipe de planejamento e projetistas
O projeto/especificação original estava incorreto	1. Reforçar e revisão de projetos antes da liberação para a obra.	1. Equipe de projetistas.
Insuficiente treinamento em qualidade	1. Treinamentos sobre a qualidade dos serviços para mostrar os impactos dos desvios de qualidade.	1. Auxiliares de engenharia.
Desvios de qualidade	1. Comunicação mais assertiva entre a obra e o fornecedor.	1. Engenheiro de produção.
Falta de treinamento adequado	1. Treinamento dos novos colaboradores sobre os procedimentos executivos; 2. Treinamento do colaborador sempre que ele mudar de setor.	1. Auxiliares de engenharia; 2. Auxiliares de engenharia.
Atrasos nas entregas de materiais	1. Fazer os pedidos de materiais com antecedência; 2. Buscar fornecedores que atendam a demanda mais rapidamente.	1. Auxiliares de engenharia; 2. Setor de suprimentos.

Fonte: A Autora, 2024.

A partir do checklist, é possível que a reincidência de retrabalho possa ser controlada. Algumas medidas devem ser tomadas antes do início das atividades no canteiro de obras, sendo elas: maior tempo de planejamento e elaboração dos projetos antes da execução, treinamento de novos colaboradores e revisão de projeto antes da liberação.

Já outras medidas são de execução contínua, como a conferência das atividades antes da liberação das sucessoras, treinamento dos colaboradores sempre que mudar de setor e atividade,

comunicação mais assertiva com os fornecedores e solicitações de pedidos com mais antecedência. Tais medidas exigem um comprometimento diário dos envolvidos para que possam ser efetivas. Por outro lado, a definição de uma ordem construtiva geral é uma medida de organização e planejamento que precisa ser realizada somente uma vez, sendo seu monitoramento mantido depois.

O tempo de checagem para cada medida irá variar de acordo com a especificidade da mesma. Porém, dado o fluxo de atividades da obra em questão, é

recomendado realizar a conferência a cada duas semanas para observar se as medidas estão trazendo resultados positivos ou se necessitam de novas adaptações.

Dessa forma, acompanhando as atividades para identificar possíveis erros, trabalhando uma comunicação mais assertiva e reforçando os treinamentos sempre que necessário, espera-se que, futuramente, os gastos com incidentes de retrabalho possam representar porcentagem cada vez menores no custo total da obra.

## **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

O retrabalho pode ocorrer em diversas etapas construtivas e o impacto causado por tal evento varia de acordo com a atividade em que ocorre, bem como o momento de identificação da irregularidade.

Embora todos os serviços estejam sujeitos ao surgimento de retrabalho, alguns possuem uma maior probabilidade de serem executados mais de uma vez, como foi corroborado pelo presente estudo. A etapa de revestimento apresentou a maior incidência, visto que possui atividades que necessitam de um acabamento mais minucioso e são, por ordem construtiva, as últimas a serem executadas.

Em relação às causas de ocorrência do retrabalho para o Nível 1 de classificação, verificou-se que as seções de planejamento e cronograma de obras, bem como engenharia e acompanhamento apresentaram ocorrência de 52,5% e 45,7%, respectivamente. Tal resultado é condizente com trabalhos semelhantes. Já no Nível 2, erros e omissões e cronogramas irrealistas ganharam um maior destaque, acarretando em irregularidades em mais de uma etapa construtiva. Por fim, o Nível 3 de classificação foi composto por 8 causas

raízes, tendo como principais: trabalho fora de sequência, interpretação incorreta das especificações e revisão de projetos pós-aprovação.

Em relação ao impacto do retrabalho nos custos, foram gastos cerca de R\$302.006,34 para o conserto das atividades analisadas, representando 0,41% do valor inicialmente previsto para a execução das torres do empreendimento.

Dada a necessidade de diminuição das situações de retrabalho, foi realizada a criação do checklist com medidas corretivas e preventivas. Tal checklist trouxe, não somente a ação necessária, mas também a responsabilidade técnica pertinente. Dentre as sugestões dadas destacou-se: maior tempo de planejamento antes da execução dos serviços; conferência das atividades antes da liberação da sucessora, e uma comunicação mais assertiva entre obra e fornecedor.

Finalmente, conclui-se a importância de estudar, mensurar, reduzir e controlar a incidência de situações de retrabalho na construção civil. Isto para que o empreendimento possa ser planejado e executado dentro dos parâmetros de qualidade, segurança e rentabilidade.

Para trabalhos futuros recomenda-se as seguintes tratativas:

- Ampliação do campo amostral coletado;
- Análise do impacto no cronograma da obra devido às situações de retrabalho;
- Análise do impacto da utilização do checklist com medidas preventivas na diminuição das situações de retrabalho.

## **REFERÊNCIAS**

5 FORMAS de evitar desperdícios de materiais de construção para aplicar agora. **ABRASFE**. Disponível em: <https://abrasfe.org.br/blog/5-formas-de-evitar-desperdicios-de-materiais-de-construcao>

-para-aplicar-agora/. Acesso em: 03 ago. 2024.

BORGES NETO, Thome Moreira. **Estudo do impacto do retrabalho nos custos de um empreendimento**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/24874/1/2018\\_ThomeMoreiraBorgesNeto\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/24874/1/2018_ThomeMoreiraBorgesNeto_tcc.pdf). Acesso em: 17 jun. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Construção Sustentável**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2024. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/planejamento-ambiental-e-territorial-urbano/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel.html#startOfPageId8059>. Acesso em: 30 jul. 2024.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI – Índices da construção civil**. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 12 jul. 2024.

COSTA, A. B; MONTEIRO, R, M. **Estudo de Caso: Impactos no planejamento e orçamento por mudança de escopo em um sobrado em Uruaçu-GO**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - FACEG, Faculdade Evangélica de Goianésia, Goiás, 2020. Disponível em: [http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/9411/1/11\\_2020\\_1%20ALCIONE-RAIANE.pdf](http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/9411/1/11_2020_1%20ALCIONE-RAIANE.pdf). Acesso em: 10 set. 2024.

FAYEK, A. R.; DISSANAYAKE, M.; CAMPERO, O. Developing a standard methodology for measuring and classifying construction field rework. **Canadian Journal of Civil Engineering**, v. 31, n. 6, p. 1077-1089, 2004.

FAYEK, A. R.; DISSANAYAKE, M.; CAMPERO, O. Measuring and classifying construction field rework: A pilot study. **COAA**, Alberta, 2003. Disponível em: <https://coaa.ab.ca/wp-content/uploads/2022/10/COP-RRT-RPT-01-2003-v1-Measuring-and-Classifying-Construction-Rework-Final-Report.pdf>. Acesso em 03 jun. 2024.

FORCADA, N.; GANGOLELLS, M.; CASALS, M.; MACARULLA, M. Factors affecting rework costs in construction. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 143, n. 8, p. 04017032, 2017.

GUERRA, Fernanda Braga. **Comparativo do gerenciamento da qualidade de projetos de engenharia civil no setor público e privado**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal de Minas Gerais - MG, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/58032/1/Fernanda%20Braga%20Guerra%20-%20Monografia%20-%20vers%C3%A3o%20final.pdf2>. Acesso em: 03 set. 2024.

LIMA, Davi da Silva **Impactos da falta de planejamento em uma obra de construção civil**. 2022. Artigo (Graduação em Engenharia Civil) - Centro Universitário Unifametro, Fortaleza, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unifameto.edu.br/bitstream/123456789/2137/1/DAVI%20DA%20ILVA%20LIMA%20-%20TCC.pdf>. Acesso em: 03 set. 2024.

MAHAMID, I. Analysis of Rework in Residential Building Projects in Palestine.. **Jordan Journal of Civil Engineering**, v. 10, n. 2, 2016.

MARINHO, Matheus Saboia. **Identificação e Análise das causas, impactos e ocorrências de perdas do tipo making-do, retrabalho e falta de terminalidade na construção civil**. 2021.

98 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/71674/1/2021\\_tcc\\_msmarinho.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/71674/1/2021_tcc_msmarinho.pdf). Acesso em: 29 ago. 2024.

MELLO, L. C. B. B.; BANDEIRA R. A. M.; BRANDALISE, N. Seleção de metodologia de mensuração de retrabalho através da utilização do método AHP. **Gestão e Gerenciamento**, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-530X2732-16>. Acesso em: 18 set. 2014.

MERCADO formal gera 188.021 postos em julho e acumula 1.49 milhão de empregos no ano. **GOV.BR**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/noticias-e-conteudo/2024/Agosto/mercado-formal-gera-188-021-postos-em-julho-e-acumula-1-49-milhao-de-empregos-no-ano>. Acesso em: 30 jul. 2024.

QUINTAS, M. C. S. Metodologia BIM para controle de Obras Públicas. **Boletim do Gerenciamento**, 2020. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento/article/view/262/264>. Acesso em: 21 set. 2024.

PESQUISA revela que desperdícios na construção civil chegam até 40%. **Jornal da construção civil**, 2024. Disponível em: <https://www.jornaldaconstrucao civil.com.br/2024/09/05/pesquisa-revela-que-desperdicios-na-construcao-civil-chegam-ate-40/>. Acesso em: 31 jul. 2024.

SANTOS, Maria Dayane Medeiros. **A importância da auditoria interna no setor da construção civil**. 2020. Artigo (Graduação em ciências contábeis) - Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, CE, 2020. Disponível em: <https://sis.unileao.edu.br/uploads/3/CIENC>

IASCONTABEIS/C532.pdf. Acesso em: 03 set. 2024.

SILVA, Luiza de Lima; SILVA, Carolina Pereira Félix. A importância do planejamento e controle no gerenciamento da construção civil no Brasil. **Gestão e Gerenciamento**, 2023. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/gestaoegerenciamento/article/view/963/528>. Acesso em: 03 set. 2024.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me ajudado a chegar até aqui. À minha mãe Iraneide Higino dos Santos Moura e minhas irmãs por me ajudarem e apoiarem minhas decisões. Aos meus amigos por me ajudarem a persistir nos momentos difíceis. À UFRPE-UACSA, professores e colaboradores do departamento de Engenharia Civil, Biblioteca e Coordenação Geral dos cursos. Ao meu orientador pela colaboração profissional no desenvolvimento do meu projeto.

## Apêndice A

### PRECIFICAÇÃO DOS INCIDENTES ENVOLVENDO RETRABALHO A PARTIR DO BANCO DE DADOS DO SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL (SINAPI)

INCIDENTE 1 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M <sup>2</sup> )	VALOR UN.	TOTAL
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M <sup>2</sup>	8,78	67,14	589,49
87427	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO SARRAFEADO (COM TALISCAS) EM PAREDES, ESPESSURA DE 1,5CM. AF_03/2023	M <sup>2</sup>	8,78	41,19	361,65
87547	MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, APLICADA MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA ENTRE 5M <sup>2</sup> E 10M <sup>2</sup> , E = 10MM, COM TALISCAS. AF_03/2024	M <sup>2</sup>	8,78	26,28	230,74
<b>Total geral</b>					<b>1181,88</b>

INCIDENTE 1 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M <sup>2</sup> )	VALOR UN.	TOTAL
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M <sup>2</sup>	0,28	67,14	18,80
93184	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	1,10	27,96	30,76
87427	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO SARRAFEADO (COM TALISCAS) EM PAREDES, ESPESSURA DE 1,5CM. AF_03/2023	M <sup>2</sup>	0,28	41,19	11,53
87547	MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, APLICADA MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA ENTRE 5M <sup>2</sup> E 10M <sup>2</sup> , E = 10MM, COM TALISCAS. AF_03/2024	M <sup>2</sup>	0,28	26,28	7,36
<b>Total geral</b>					<b>68,45</b>

INCIDENTE 2 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M <sup>2</sup> )	VALOR UN.	TOTAL
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M <sup>2</sup>	4,90	67,14	328,99
<b>Total geral</b>					<b>328,99</b>

INCIDENTE 2 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M <sup>2</sup> )	VALOR UN.	TOTAL
97622	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M <sup>3</sup>	0,69	53,53	36,72
105030	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO, ESPESSURA DE *10* CM. AF_03/2024	M	1,45	40,11	58,16
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M <sup>2</sup>	4,90	67,14	328,99
<b>Total geral</b>					<b>423,87</b>

INCIDENTE 3 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M²	1,09	67,14	73,32
<b>Total geral</b>					<b>73,32</b>

INCIDENTE 3 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M³)	VALOR UN.	TOTAL
97622	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M³	0,15	53,53	8,17
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M²	1,09	67,14	73,32
<b>Total geral</b>					<b>81,49</b>

INCIDENTE 4 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M²	11,28	67,14	757,00
105030	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO, ESPESSURA DE *10* CM. AF_03/2024	M	3,50	40,11	140,39
<b>Total geral</b>					<b>897,39</b>

INCIDENTE 4 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M³)	VALOR UN.	TOTAL
97622	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M³	0,57	53,53	30,51
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M²	0,57	67,14	38,27
105030	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO, ESPESSURA DE *10* CM. AF_03/2024	M	2,12	26,79	56,79
<b>Total geral</b>					<b>125,58</b>

INCIDENTE 5 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M²	2,23	67,14	149,39
<b>Total geral</b>					<b>149,39</b>

INCIDENTE 5 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M³)	VALOR UN.	TOTAL
97622	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M³	0,31	53,53	16,71
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M²	2,23	67,14	149,39
<b>Total geral</b>					<b>166,10</b>

INCIDENTE 6 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M²	10,19	67,14	684,02
<b>Total geral</b>					<b>684,02</b>

INCIDENTE 6 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M³)	VALOR UN.	TOTAL
97622	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M³	0,72	53,53	38,54
92419	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M²	0,72	93,77	67,51
103669	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M³	0,72	875,68	630,49
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M²	0,72	67,14	48,34
<b>Total geral</b>					<b>784,89</b>

INCIDENTE 7 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (UN)	VALOR UN.	TOTAL
91941	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN.	11,00	11,76	129,36
<b>Total geral</b>					<b>129,36</b>

INCIDENTE 7 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (UN)	VALOR UN.	TOTAL
97622	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M³	0,46	53,53	24,73
91941	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN.	11,00	11,76	129,36
<b>Total geral</b>					<b>154,09</b>

INCIDENTE 8 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M)	VALOR UN.	TOTAL
91180	FIXAÇÃO DE TUBOS HORIZONTAIS DE PVC ÁGUA/PVC ESGOTO/PVC PLUVIAL/CPVC/PPR/COBRE OU AÇO, DIÂMETROS MAIORES QUE 40 MM E MENORES OU IGUAIS A 75 MM, COM ABRAÇADEIRA TIPO D COM PARAFUSO DE FIXAÇÃO 2 1/2", FIXADA DIRETAMENTE NA LAJE OU PAREDE. AF_09/2023	M	11,00	25,11	276,21

INCIDENTE 8 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M)	VALOR UN.	TOTAL
90437	FURO MANUAL EM ALVENARIA, PARA INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS, DIÂMETROS MAIORES QUE 40 MM E MENORES OU IGUAIS A 75 MM. AF_09/2023	UN.	1,00	35,50	35,50

<b>Total geral</b>	<b>276,21</b>
--------------------	---------------

91180	FIXAÇÃO DE TUBOS HORIZONTAIS DE PVC ÁGUA/PVC ESGOTO/PVC PLUVIAL/CPVC/PPR/COBRE OU AÇO, DIÂMETROS MAIORES QUE 40 MM E MENORES OU IGUAIS A 75 MM, COM ABRAÇADEIRA TIPO D COM PARAFUSO DE FIXAÇÃO 2 1/2", FIXADA DIRETAMENTE NA LAJE OU PAREDE. AF_09/2023	M	1,35	25,11	33,90
<b>Total geral</b>					<b>69,40</b>

INCIDENTE 9 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M)	VALOR UN.	TOTAL
94589	CONTRAMARCO DE ALUMÍNIO, FIXAÇÃO COM ARGAMASSA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M	2,40	17,46	41,90
<b>Total geral</b>					<b>41,90</b>

INCIDENTE 9 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M)	VALOR UN.	TOTAL
97631	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	0,44	10,78	9,17
94589	CONTRAMARCO DE ALUMÍNIO, FIXAÇÃO COM ARGAMASSA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M	2,40	17,46	21,19
<b>Total geral</b>					<b>30,36</b>

INCIDENTE 10 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M)	VALOR UN.	TOTAL
94589	CONTRAMARCO DE ALUMÍNIO, FIXAÇÃO COM ARGAMASSA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M	4,26	17,46	74,38
<b>Total geral</b>					<b>74,38</b>

INCIDENTE 10 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M)	VALOR UN.	TOTAL
97631	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	0,85	10,78	5,80
94589	CONTRAMARCO DE ALUMÍNIO, FIXAÇÃO COM ARGAMASSA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M	1,50	17,46	13,50
<b>Total geral</b>					<b>19,30</b>

INCIDENTE 11 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
103324	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021	M²	0,30	67,14	20,14
87779	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 35 MM. AF_08/2022	M³	0,30	69,86	20,96

INCIDENTE 11 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
97622	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M³	0,05	53,53	2,89
89714	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	1,00	31,20	31,20



<b>Total geral</b>	<b>41,10</b>
--------------------	--------------

87779	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 35 MM. AF_08/2022	M³	0,30	69,86	20,96
<b>Total geral</b>					<b>55,05</b>

INCIDENTE 12 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (UN)	VALOR UN.	TOTAL
92696	NIPLE, EM FERRO GALVANIZADO, CONEXÃO ROSQUEADA, DN 25 (1"), INSTALADO EM RAMAIS E SUB-RAMAIS DE GÁS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN.	1,00	35,00	35,00
<b>Total geral</b>					<b>35,00</b>

INCIDENTE 12 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (UN)	VALOR UN.	TOTAL
104790	DEMOLIÇÃO DE PISO DE CONCRETO SIMPLES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M³	0,03	116,60	3,26
92696	NIPLE, EM FERRO GALVANIZADO, CONEXÃO ROSQUEADA, DN 25 (1"), INSTALADO EM RAMAIS E SUB-RAMAIS DE GÁS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN.	1,00	35,00	35,00
<b>Total geral</b>					<b>38,26</b>

INCIDENTE 13 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
88472	CONTRAPISO COM ARGAMASSA AUTONIVELANTE, APLICADO SOBRE LAJE, NÃO ADERIDO, ESPESSURA 5CM. AF_07/2021	M²	82,25	35,58	2926,46
<b>Total geral</b>					<b>2926,46</b>

INCIDENTE 13 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
88472	CONTRAPISO COM ARGAMASSA AUTONIVELANTE, APLICADO SOBRE LAJE, NÃO ADERIDO, ESPESSURA 5CM. AF_07/2021	M²	20,56	35,58	731,61
<b>Total geral</b>					<b>731,61</b>

INCIDENTE 14 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
88472	CONTRAPISO COM ARGAMASSA AUTONIVELANTE, APLICADO SOBRE LAJE, NÃO ADERIDO, ESPESSURA 5CM. AF_07/2021.	M²	53,51	35,58	1903,89
<b>Total geral</b>					<b>1903,89</b>

INCIDENTE 14- DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
88472	CONTRAPISO COM ARGAMASSA AUTONIVELANTE, APLICADO SOBRE LAJE, NÃO ADERIDO, ESPESSURA 5CM. AF_07/2021.	M²	53,51	35,58	1903,89
<b>Total geral</b>					<b>1903,89</b>

INCIDENTE 15 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL

INCIDENTE 15 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL

88472	CONTRAPISO COM ARGAMASSA AUTONIVELANTE, APLICADO SOBRE LAJE, NÃO ADERIDO, ESPESSURA 5CM. AF_07/2021.	M²	3,12	35,58	111,01
			<b>Total geral</b>	<b>111,01</b>	

104790	DEMOLIÇÃO DE PISO DE CONCRETO SIMPLES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	UN	3,12	116,60	363,79
			<b>Total geral</b>	<b>363,79</b>	

INCIDENTE 16 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
87700	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, NÃO ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 6CM. AF_07/2021	M²	57,34	52,73	3023,54
			<b>Total geral</b>	<b>3023,54</b>	

INCIDENTE 16 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
104790	DEMOLIÇÃO DE PISO DE CONCRETO SIMPLES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M³	2,87	116,60	334,29
87700	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, NÃO ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 6CM. AF_07/2021	M²	57,34	52,73	3023,54
			<b>Total geral</b>	<b>3357,83</b>	

INCIDENTE 17 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
96358	PAREDE COM SISTEMA EM CHAPAS DE GESSO PARA DRYWALL, USO INTERNO, COM DUAS FACES SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, SEM VÃOS. AF_07/2023_PS	M²	11,11	85,95	954,90
			<b>Total geral</b>	<b>954,90</b>	

INCIDENTE 17 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
97638	REMOÇÃO DE CHAPAS E PERFIS DE DRYWALL, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	3,30	8,32	27,46
96358	PAREDE COM SISTEMA EM CHAPAS DE GESSO PARA DRYWALL, USO INTERNO, COM DUAS FACES SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, SEM VÃOS. AF_07/2023_PS	M²	3,30	85,95	283,64
			<b>Total geral</b>	<b>311,09</b>	

INCIDENTE 18 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
96358	PAREDE COM SISTEMA EM CHAPAS DE GESSO PARA DRYWALL, USO INTERNO, COM DUAS FACES SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, SEM VÃOS. AF_07/2023_PS	M²	11,11	85,95	954,90

INCIDENTE 18 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
97638	REMOÇÃO DE CHAPAS E PERFIS DE DRYWALL, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	11,11	8,32	92,44

<b>Total geral</b>					<b>954,90</b>
--------------------	--	--	--	--	---------------

96358	PAREDE COM SISTEMA EM CHAPAS DE GESSO PARA DRYWALL, USO INTERNO, COM DUAS FACES SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, SEM VÃOS. AF_07/2023_PS	M²	11,11	85,95	954,90
<b>Total geral</b>					<b>1047,34</b>

INCIDENTE 19 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
96358	PAREDE COM SISTEMA EM CHAPAS DE GESSO PARA DRYWALL, USO INTERNO, COM DUAS FACES SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, SEM VÃOS. AF_07/2023_PS	M²	4,62	85,95	397,09
<b>Total geral</b>					<b>397,09</b>

INCIDENTE 19 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
97638	REMOÇÃO DE CHAPAS E PERFIS DE DRYWALL, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	1,44	8,32	11,98
96358	PAREDE COM SISTEMA EM CHAPAS DE GESSO PARA DRYWALL, USO INTERNO, COM DUAS FACES SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, SEM VÃOS. AF_07/2023_PS	M²	1,44	85,95	123,77
<b>Total geral</b>					<b>135,75</b>

INCIDENTE 20 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
98546	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=4MM. AF_09/2023	M²	69,35	127,57	8847,08
<b>Total geral</b>					<b>8847,08</b>

INCIDENTE 20 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
104790	DEMOLIÇÃO DE PISO DE CONCRETO SIMPLES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M³	0,02	116,60	1,75
98546	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=4MM. AF_09/2023	M²	0,25	127,57	31,89
<b>Total geral</b>					<b>33,64</b>

INCIDENTE 21 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
98562	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 1,5CM. AF_09/2023	M²	3,27	47,00	153,69
<b>Total geral</b>					<b>153,69</b>

INCIDENTE 21 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
98562	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 1,5CM. AF_09/2023	M²	3,27	47,00	153,69
<b>Total geral</b>					<b>153,69</b>

INCIDENTE 22 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
87427	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO SARRAFEADO (COM TALISCAS) EM PAREDES, ESPESSURA DE 1,5CM. AF_03/2023	M²	15,79	41,19	650,18
<b>Total geral</b>					<b>650,18</b>

INCIDENTE 22 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
97622	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M³	15,79	53,53	844,97
87427	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO SARRAFEADO (COM TALISCAS) EM PAREDES, ESPESSURA DE 1,5CM. AF_03/2023	M²	15,79	41,19	650,18
<b>Total geral</b>					<b>1495,16</b>

INCIDENTE 23 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
87427	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO SARRAFEADO (COM TALISCAS) EM PAREDES, ESPESSURA DE 1,5CM. AF_03/2023	M²	14,38	41,19	592,42
<b>Total geral</b>					<b>592,42</b>

INCIDENTE 23 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
97622	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M³	0,17	53,53	8,83
87427	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO SARRAFEADO (COM TALISCAS) EM PAREDES, ESPESSURA DE 1,5CM. AF_03/2023	M²	0,83	41,19	0,00
<b>Total geral</b>					<b>8,83</b>

INCIDENTE 24 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
87427	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO SARRAFEADO (COM TALISCAS) EM PAREDES, ESPESSURA DE 1,5CM. AF_03/2023	M²	18,56	41,19	764,65
<b>Total geral</b>					<b>764,65</b>

INCIDENTE 24 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
97631	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	6,19	10,78	66,69
87427	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO SARRAFEADO (COM TALISCAS) EM PAREDES, ESPESSURA DE 1,5CM. AF_03/2023	M²	6,19	41,19	254,83
<b>Total geral</b>					<b>321,52</b>

INCIDENTE 25 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
87427	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO SARRAFEADO (COM TALISCAS) EM PAREDES, ESPESSURA DE 1,5CM. AF_03/2023	M²	7,04	41,19	289,98
<b>Total geral</b>					<b>289,98</b>

INCIDENTE 25 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
97631	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	7,04	10,78	75,89
<b>Total geral</b>					<b>75,89</b>

INCIDENTE 26 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
96109	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_08/2023_PS	M²	4,86	47,25	229,64
				<b>Total geral</b>	<b>229,64</b>

INCIDENTE 26 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
97641	REMOÇÃO DE FORRO DE GESSO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	4,86	2,76	13,41
96109	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_08/2023_PS	M²	4,86	47,25	229,64
				<b>Total geral</b>	<b>243,05</b>

INCIDENTE 27 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
96109	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_08/2023_PS	M²	19,37	47,25	915,23
				<b>Total geral</b>	<b>915,23</b>

INCIDENTE 27 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
96109	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_08/2023_PS	M²	7,80	47,25	368,35
96109	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_08/2023_PS	M²	7,80	47,25	368,35
				<b>Total geral</b>	<b>736,70</b>

INCIDENTE 28 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
96109	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_08/2023_PS	M²	6,26	47,25	295,79
				<b>Total geral</b>	<b>295,79</b>

INCIDENTE 28 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
97641	REMOÇÃO DE FORRO DE GESSO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	6,26	2,76	17,28
96109	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_08/2023_PS	M²	6,26	47,25	295,79
				<b>Total geral</b>	<b>313,06</b>

INCIDENTE 29 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
87779	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 35 MM. AF_08/2022	M²	198,02	69,86	13833,68

INCIDENTE 29 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
104791	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	9,90	6,57	65,05

<b>Total geral</b>	<b>13833,68</b>
--------------------	-----------------

87779	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 35 MM. AF_08/2022	M²	9,90	69,86	691,68
<b>Total geral</b>				<b>756,73</b>	

INCIDENTE 30 - ANTES DO RETRABALHO					
Código	Descrição	UN.	Quantidade (m²)	Valor unitário	Total
87779	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 35 MM. AF_08/2022	M²	27,06	69,86	1890,41
<b>Total geral</b>				<b>1890,41</b>	

INCIDENTE 30 - DEPOIS DO RETRABALHO					
Código	Descrição	UN.	Quantidade (m²)	Valor unitário	Total
104791	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	9,84	6,57	64,65
87779	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 35 MM. AF_08/2022	M²	9,84	69,86	687,42
<b>Total geral</b>				<b>752,07</b>	

INCIDENTE 31 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
87779	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 35 MM. AF_08/2022	M²	4,18	69,86	292,01
<b>Total geral</b>				<b>292,01</b>	

INCIDENTE 31 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
104791	DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	4,18	6,57	27,46
87779	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 35 MM. AF_08/2022	M²	4,18	69,86	292,01
<b>Total geral</b>				<b>319,48</b>	

INCIDENTE 32 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
101731	PISO EM PEDRA ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA 1:3 (CIMENTO E AREIA). AF_09/2020	M²	19,37	323,66	6269,29

INCIDENTE 32 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
97633	DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	1,80	21,51	38,72

<b>Total geral</b>	<b>6269,29</b>
--------------------	----------------

101731	PISO EM PEDRA ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA 1:3 (CIMENTO E AREIA). AF_09/2020	M²	1,80	323,66	582,59
<b>Total geral</b>					<b>621,31</b>

INCIDENTE 33 - ANTES DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
101731	PISO EM PEDRA ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA 1:3 (CIMENTO E AREIA). AF_09/2020	M²	22,17	323,66	7175,54
<b>Total geral</b>					<b>7175,54</b>

INCIDENTE 33 - DEPOIS DO RETRABALHO					
CÓD.	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT. (M²)	VALOR UN.	TOTAL
104789	DEMOLIÇÃO DE PISO DE CONCRETO SIMPLES, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M³	0,05	188,41	9,33
92696	NIPLE, EM FERRO GALVANIZADO, CONEXÃO ROSQUEADA, DN 25 (1"), INSTALADO EM RAMAIS E SUB-RAMAIS DE GÁS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN.	1,00	35,00	35,00
101731	PISO EM PEDRA ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA 1:3 (CIMENTO E AREIA). AF_09/2020	M²	0,72	323,66	233,04
<b>Total geral</b>					<b>277,36</b>

INCIDENTE 34 - ANTES DO RETRABALHO					
Código	Descrição	UN.	Quantidade (m²)	Valor unitário	Total
101731	PISO EM PEDRA ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA 1:3 (CIMENTO E AREIA). AF_09/2020	M²	18,14	323,66	5872,49
<b>Total geral</b>					<b>5872,49</b>

INCIDENTE 34 - DEPOIS DO RETRABALHO					
Código	Descrição	UN.	Quantidade de (m²)	Valor unitário	Total
97633	DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023	M²	1,40	21,51	30,11
101731	PISO EM PEDRA ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA 1:3 (CIMENTO E AREIA). AF_09/2020	M²	1,40	323,66	453,12
<b>Total geral</b>					<b>483,24</b>