



**INSTITUTO
FEDERAL**

Minas Gerais

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS

CAMPUS AVANÇADO PIUMHI

BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

TALES JUNIO COSTA CHAVES

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O SINAPI E OS DADOS
OBTIDOS EM UMA OBRA DE GRANDE PORTE EM PIUMHI CONSIDERANDO
OS COEFICIENTES E SERVIÇOS NA EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO EM
ALVENARIA.**

Piumhi

2024

TALES JUNIO COSTA CHAVES

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O SINAPI E OS DADOS
OBTIDOS EM UMA OBRA DE GRANDE PORTE EM PIUMHI CONSIDERANDO
OS COEFICIENTES E SERVIÇOS NA EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO EM
ALVENARIA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil, ofertado pelo *campus* avançado Piumhi do Instituto Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Patrícia Vieira Medeiros
Coorientadora: Jéssica Marcelle Corradi
Diniz Gonçalves Martins

Piumhi

2024

C512e Chaves, Tales Junio Costa.

Estudo de caso: análise comparativa entre o SINAPI e os dados obtidos em uma obra de grande porte em Piumhi considerando os coeficientes e serviços na execução do revestimento em alvenaria [manuscrito] / Tales Junio Costa Chaves. – 2024.

85 f. : il. color.

Orientadora: Patrícia Vieira Medeiros.

Coorientadora: Jéssica Marcelle Corradi Diniz Gonçalves Martins.

Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado) – Instituto Federal Minas Gerais. *Campus Avançado Piumhi*, 2024.

1. Construção civil – estudo de casos. 2. SINAPI. 3. Revestimentos. 4. Construção civil - produtividade. 5. Preços - comparação. I. Medeiros, Patrícia Vieira. II. Martins, Jéssica Marcelle Corradi Diniz Gonçalves. III. Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus Avançado Piumhi*. IV. Título.

CDD 692.5

Catálogo: Andreia Cristina Damasceno - CRB-6/1974

TALES JUNIO COSTA CHAVES

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O SINAPI E OS DADOS
OBTIDOS EM UMA OBRA DE GRANDE PORTE EM PIUMHI CONSIDERANDO OS
COEFICIENTES E SERVIÇOS NA EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO EM
ALVENARIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil, ofertado pelo *campus* avançado Piumhi do Instituto Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Patrícia Vieira Medeiros

Coorientadora: Jéssica Marcelle Corradi
Diniz Gonçalves Martins

Aprovado em: 29/04/2024 pela banca
examinadora

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado eletronicamente por **Patrícia Vieira Medeiros, Professor(a) Substituto(a)**, em 01/05/2024, às 14:20, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Abel Gomes de Oliveira Júnior, Professor**, em 02/05/2024, às 09:58, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Carla Cristiane Silva, Professora**, em 02/05/2024, às 11:35, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Jéssica Marcelle Corradi Diniz Gonçalves Martins, Professor(a) Substituto(a)**, em 02/05/2024, às 14:42, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **1913062** e o código CRC **F5ECFECB**.

RESUMO

O revestimento de um edifício é vital para proteção e estética das paredes, logo, compreender sua execução é crucial para eficiência, qualidade e controle de custos. O Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) fornece parâmetros relacionados a custos e tempo de execução, permitindo uma análise comparativa abrangente. Este estudo de caso aborda o processo de execução do revestimento, focado exclusivamente no reboco, de um edifício de 10 pavimentos. A fim de facilitar a análise, o edifício foi dividido em 8 partes chamadas panos, desde a confecção até a execução. O objetivo deste trabalho é comparar os valores encontrados na prática com os dados obtidos com as composições fornecidas pela tabela analítica do SINAPI. Durante o estudo, foram realizadas as coletas de dados relacionados à confecção do reboco, transporte e execução, de forma com que, a confecção do reboco envolveu a preparação da argamassa, levando em consideração os materiais utilizados, como cimento, areia e aditivos. Em seguida, o reboco foi transportado para a obra, considerando a logística e os cuidados necessários para garantir a integridade do material durante o deslocamento. No processo de execução do revestimento, foram analisadas variáveis como a quantidade de mão de obra envolvida e o tempo necessário para a aplicação em cada pano do edifício. Foram registradas informações sobre a área total revestida diariamente, considerando a produtividade dos trabalhadores e possíveis imprevistos que pudessem impactar o cronograma. Posteriormente, os dados obtidos no estudo foram comparados com as informações presentes na tabela analítica SINAPI, que fornece referências de composições relacionadas a custos, mão de obra, tempo de execução e materiais e equipamentos. No geral, o estudo de caso proporcionou uma análise detalhada de todo o processo de execução do revestimento em reboco de um edifício de 10 pavimentos dividido em 8 panos. A comparação dos dados com as informações da tabela SINAPI permitiu identificar possíveis melhorias e ajustes para otimizar a eficiência, a qualidade e os custos do processo de revestimento.

Palavras-Chave: construção civil - estudo de casos; SINAPI; revestimentos; construção civil - produtividade; preços-comparação.

ABSTRACT

The cladding of a building is vital for the protection and aesthetic appeal of its walls; therefore, understanding its execution is crucial for efficiency, quality, and cost control. The National System of Costs and Indices of Civil Construction (SINAPI) provides parameters related to costs and execution time, allowing for a comprehensive comparative analysis. This case study focuses on the execution process of cladding, specifically plastering, of a 10-story building. To facilitate analysis, the building was divided into 8 sections called panels, from preparation to execution. The aim of this study is to compare the values found in practice with the data obtained from the compositions provided by SINAPI's analytical table. During the study, data collection was conducted regarding plaster preparation, transportation, and execution, considering the materials used such as cement, sand, and additives. Subsequently, the plaster was transported to the site, taking into account logistics and necessary precautions to ensure material integrity during transit. In the cladding execution process, variables such as the amount of labor involved and the time required for application on each panel of the building were analyzed. Information on the total area plastered daily was recorded, considering worker productivity and possible unforeseen events that could impact the schedule. The data obtained in the study were then compared with the information in the SINAPI analytical table, which provides references for costs, labor, execution time, materials, and equipment. Overall, the case study provided a detailed analysis of the entire cladding execution process using plaster for a 10-story building divided into 8 panels. Comparing the data with SINAPI table information helped identify potential improvements and adjustments to optimize the efficiency, quality, and costs of the cladding process.

Keywords: civil construction - case study; SINAPI; coatings; civil construction - productivity; price comparison.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral.....	15
2.1 Objetivos Específicos	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 Argamassa	16
3.1.1 <i>Confecção</i>	18
3.1.2 <i>Transporte</i>	19
3.1.3 <i>Acabamento em emboço e reboco</i>	20
3.2 SINAPI	23
5 DESENVOLVIMENTO	29
5.1 Estudo de caso	29
5.1.1 <i>Confecção</i>	29
5.1.2 <i>Transporte</i>	29
5.1.2.1 <i>Transporte Horizontal</i>	29
5.1.2.2 <i>Transporte Vertical</i>	30
5.1.2.3 <i>Transporte Horizontal (superior)</i>	30
5.1.3 <i>Execução do revestimento</i>	30
5.2 Método comparativo	31
5.2.1 <i>Confecção</i>	31
5.2.2 <i>Transporte</i>	32
5.2.2.1 <i>Transporte Horizontal</i>	32
5.2.2.2 <i>Transporte Vertical</i>	33
5.2.2.3 <i>Transporte Horizontal (parte superior do edifício):</i>	34
5.2.3 <i>Execução do revestimento</i>	35
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
6.1.1 <i>Confecção</i>	39
6.2.1 <i>Confecção</i>	44
6.2.2 <i>Transporte Horizontal</i>	45
6.2.3 <i>Execução Do Revestimento</i>	46
6.3 Terceiro pano	48
6.3.1 <i>Confecção</i>	48

6.3.2 Transporte horizontal	49
6.3.3 Execução Do Revestimento	50
6.4 Quarto pano	51
6.4.1 Confecção	51
6.4.2 Transporte Horizontal	52
6.4.3 Execução Do Revestimento	53
6.5 Quinto pano	54
6.5.1 Confecção	54
6.5.2 Transporte Horizontal	55
6.5.3 Execução Do Revestimento	56
6.6 Sexto pano	57
6.6.1 Confecção	57
6.6.2 Transporte Horizontal	58
6.6.3 Execução Do Revestimento	59
6.7 Sétimo pano	60
6.7.1 Confecção	60
6.7.2 Transporte Horizontal	61
6.7.3 Execução Do Revestimento	62
6.8 Oitavo pano	63
6.8.1 Confecção	63
6.8.2 Transporte Horizontal	64
6.8.3 Execução Do Revestimento	65
7 CONCLUSÃO	68
APÊNDICE	72

1 INTRODUÇÃO

O revestimento de um edifício é um componente do processo executivo de um empreendimento, desempenhando um papel fundamental na proteção e estética das paredes da construção. Compreender o processo de sua execução é essencial para garantir eficiência, qualidade e controle de custos.

No contexto do mercado da construção civil no Brasil, é evidente que as construtoras tendem a buscar diferentes métodos para racionalizar a execução de serviços. Essa busca visa reduzir custos, minimizar retrabalhos e desperdícios de materiais, sempre com o objetivo de integrar tarefas buscando resultados satisfatórios.

A tabela analítica do analítica do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) fornece parâmetros sobre custos e tempo de execução, possibilitando uma análise comparativa abrangente.

Diante disso, foi pensado estudo comparativo de uma etapa de revestimento, utilizado no acabamento de uma construção na cidade de Piumhi-MG. O edifício em questão era composto por 10 pavimentos, disposto de estrutura metálica e alvenaria convencional na sua construção, ou seja, trata-se de uma estrutura mista. Nesse estudo, serão analisadas as etapas de execução do reboco da edificação escolhida para esse trabalho, comparando os parâmetros reais com os da tabela referência.

Os estudos comparativos são, segundo Marli e André (2009), fundamentais para o estado de conhecimento da síntese integrativa na produção acadêmica em determinado período de tempo, com eles foi possível a revelação de temáticas e de metodologias dos pesquisadores, abrindo várias possibilidades de aperfeiçoamento das pesquisas.

Para compreender melhor o acabamento, foram coletados dados detalhados de todas as realizações do revestimento em reboco. Isso incluiu a confecção da argamassa, considerando a mão de obra utilizada e materiais, como cimento, areia, aditivo plastificante e aditivo impermeabilizante. Além disso, foram registradas informações sobre o transporte da argamassa até a obra, levando em consideração aspectos logísticos e a preservação da integridade do material, como apresentado na Figura 1.

Marli e André (2009) ressaltam a importância desses mapeamentos feitos pelas pesquisas, com a matéria gerada no estudo e possível a identificação de

redundância, omissões, modismos metodologias e fragilidades teóricas, criando a alternativa de serem adequadamente consideradas ou até mesmo corrigidas, contribuindo também para o status científico da área e sua credibilidade.

Para THEML (2007) os pesquisadores são convidados a comparar contrastes, perspectivas e excessos, sem tempo de espaço e fronteiras nas análises, quando colocada em várias perspectivas as comparações, muitas configurações de componentes são abertas, trazendo novos traços e criando diversas possibilidades.

Segundo THEML (2007) é necessário que várias modalidades e fenômenos sociais sejam realizadas nos métodos comparativos, assim o problema poderá ser abordado de diferentes formas pelos pesquisadores.

Segundo Pereira (2018) para a realização do estudo de caso é necessário seguir algumas etapas:

- a) inicialmente observar se existe caso, ou seja, uma ação relevante na atividade em questão para a sociedade, com isso é preciso analisar todas as características apresentadas no problema que irá ser estudado, dando origem ao objetivo do trabalho, sendo definido, pode-se realizar buscas de problemas semelhantes na literatura;
- b) posteriormente a realização de um planejamento prévio torna essencial para mostrar o que será feito no trabalho, algumas ações que podem ser feitas são cronograma de atividades, a técnica que será utilizada, o questionário e as perguntas que serão feitas, feito isso o próximo passo é realizar o levantamento de dados;
- c) o levantamento de dados começa com a observações de fenômenos, a seguir são realizados os questionários sendo eles por entrevista ou por meio de questões abertas, dando a possibilidade de serem analisadas por técnicas como análise de conteúdo e do discurso;
- d) na análise existe métodos quantitativos e qualitativos para sua realização, o discurso se enquadra no método qualitativo, e um exemplo do método quantitativo são questões fechadas de múltipla escolha.

Figura 1 - Realização da mediadas dos materiais para confecção da massa.



Fonte: Arquivo próprio, 2021.

Durante os dias úteis as atividades listadas foram conduzidas das 07:00 às 17:00 horas. O canteiro de obras possuía um pátio designado para a confecção da massa. Este local era sujeito a uma rotina de limpeza diária e supervisionado por um profissional qualificado em segurança do trabalho, garantindo a conformidade com as normas. Posteriormente, a massa era realocada para o pavimento onde o acabamento em reboco estava sendo executado.

A execução do revestimento em reboco também foi minuciosamente acompanhada, Figura 2. Variáveis como a quantidade de mão de obra gasta para realização e o tempo de aplicação em cada pano do edifício também foram registradas e monitoradas. A área total revestida diariamente foi medida, considerando a produtividade dos trabalhadores e eventuais contratempos que pudessem afetar o cronograma, todos os dados foram coletados afim de entender e comparar a real execução com a definida em tabela.

Figura 2 - Execução do revestimento em reboco.



Fonte: Arquivo próprio, 2021.

Para melhor análise do revestimento em reboco, a área que recebeu o acabamento foi dividida em oito painéis, figura 3. Essa divisão ocorre devido à presença de esquadrias contínuas nas janelas laterais, que cobrem uma altura de 1,3 metros e possuem um comprimento de 31,9 metros. Na coleta de dados, o primeiro passo foi medir a espessura das taliscas (pequenas peças utilizadas para nivelar ou alinhar materiais durante a aplicação do reboco) em cada vão, utilizando uma trena manual. Ao todo, foram executadas 38 taliscas por vão, sendo 19 na parte superior do painel e 19 na parte inferior do painel.

Figura 3 - Divisão de panos no edifício.



Fonte: Fornecida pelo proprietário da obra, 2020.

Figura 4 - Execução das taliscas



Fonte: Arquivo próprio, 2021.

No decorrer deste estudo de caso, será examinado em detalhes todo o processo de confecção, transporte e execução do revestimento em reboco, visando não apenas a compreensão do processo em si, mas também a comparação com as referências fornecidas pela tabela analítica SINAPI, a fim de buscar melhores práticas e resultados para o setor da construção civil.

O SINAPI é uma ferramenta disponibilizada pela Caixa Econômica Federal, composta por uma tabela utilizada para realização de orçamentos na área da construção civil, os preços dos insumos encontrados nas tabelas são coletados e tratados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), assim realizando a formação dos índices como especificação de insumos, orçamentos e composições. Os orçamentistas devem adotar esse sistema para obter os custos de referência necessários na elaboração do orçamento de referência (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2023).

Ao analisar e comparar os dados do estudo com as informações da tabela SINAPI, será possível identificar oportunidades de melhoria, otimização de recursos e

ajustes no processo de execução do revestimento em reboco. Esses *insights* contribuirão para aprimorar a eficiência, a qualidade e o controle de custos desse importante estágio da construção do edifício.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este estudo tem como objetivo principal analisar o processo de execução do revestimento em reboco de um edifício de 10 pavimentos, dividido em 8 panos distintos. A pesquisa busca comparar dados específicos relacionados à confecção, transporte e execução do reboco com as composições presentes na tabela analítica do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). A análise detalhada visa identificar discrepâncias, padrões e oportunidades de otimização no processo, a qualidade e a gestão de custos na execução do revestimento.

Este objetivo geral está focado na avaliação prática do processo de revestimento em reboco em relação aos parâmetros estabelecidos pelo SINAPI, proporcionando *insights* valiosos para aprimorar as práticas de construção civil.

2.1 Objetivos Específicos

- Analisar a Confecção da argamassa e verificar a proporção dos insumos.
- Investigar os procedimentos logísticos e avaliar a integridade do material e analisar a execução do revestimento e reboco.
- Comparar dados com o SINAPI e identificar discrepâncias no tempo de execução entre a prática observada e os padrões do SINAPI, propondo melhorias e ajustes:

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para compreender melhor o processo de acabamento utilizado no edifício, é necessário entender alguns aspectos básicos de revestimento, como os apresentados a seguir.

3.1 Argamassa

Segundo Recena (2011), argamassas são compostos obtidos pela mistura de Cimento Portland, areia e cal, que dependendo do fator água/cimento, podem apresentar elevadas resistências mecânicas. Para esse estudo de caso, será levada em consideração a argamassa de revestimento que possui a função de recobrir, dar acabamento.

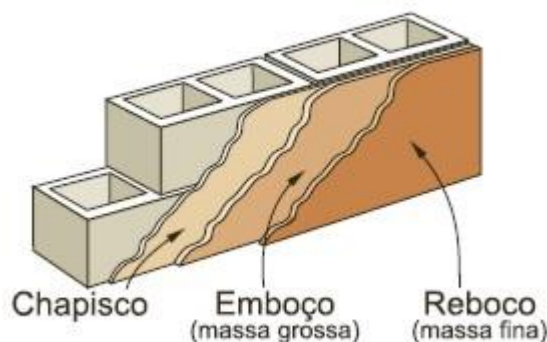
A argamassa convencional é amplamente empregada para revestimento nas alvenarias atualmente. Sua popularidade, derivada do extenso uso por profissionais da construção civil, e a escassa divulgação de alternativas, fazem dele quase uma escolha unânime quando se trata de revestimento vertical (SILVA, D.; SILVA, N.; SALOMÃO, 2021).

Para Selmo (1991), argamassas são conceituadas pela Engenharia Civil como materiais obtidos através da mistura, em proporções adequadas, de aglomerante(s), agregados miúdos (areia, brita) e água, com ou sem aditivos.

Segundo a NBR 7200/98 define argamassa inorgânica como a mistura homogênea de agregado(s) miúdo(s), aglomerante(s) inorgânico(s) e água, contendo ou não aditivos e adições, com propriedades de aderência e endurecimento.

O revestimento argamassado possui três etapas básicas, o chapisco, o emboço e reboco, como detalha a Figura 5 a seguir.

Figura 5 - Etapas do acabamento argamassado.



Fonte: <https://dspace.unipampa.edu.br/handle/riu/4854>

Segundo Silva, D.; Silva, N. e Salomão 2021), o chapisco é a primeira camada para aplicar, e à base que fica em contato direto com a alvenaria. A ideia é não realizar um acabamento fino, pois é ele que torna a superfície da parede mais áspera e porosa.

A segunda etapa é o emboço, que a ABNT NBR 13.529:2013 define como sendo a camada do revestimento responsável por cobrir e regularizar a superfície da base da camada anterior, o chapisco, de forma com que permita receber a fina camada do reboco.

Já a última camada, denominada reboco, que de acordo com a NBR 13.529:2013, é última camada de revestimento utilizada para cobrimento do emboço, propiciando uma superfície que permita receber o revestimento decorativo ou que se constitua no acabamento final.

Para Yazigi (2021) a argamassa deve conter uma espessura de 1 a 2 cm, quando a camada excede a 2 cm fica sujeita a formação de porosidade que não é recomendável nessa situação, a composição é a mesma do concreto com exceção da pedra.

Segundo Azeredo (1987) na confecção de argamassa de concreto deve-se ter algumas atenções em parâmetros como: dosagem, traço, fator água-cimento, impurezas dos agregados, resistência, trabalhabilidade, todas essas, características influenciam na qualidade final do acabamento.

3.1.1 Confeção

Azeredo (1987) ressalta que o "traço" de argamassa não tem a fiscalização necessária, no canteiro de obras o serviço geralmente é designado para um funcionário que apresenta experiência na execução de massas, sendo assim e feito um traço que ele julga o correto e não o qual foi designado no planejamento e planilha de custos.

Yazigi (2021) ressalta a necessidade da determinação do traço da argamassa (teste antes da execução) para não ser adotado no decorrer da atividade.

E recomendado para o preparo manual da argamassa:

- a) molhar o masseiro que receberá a argamassa;
- b) adicionar cerca de 8 L de água limpa para cada saco de 40 kg de massa industrializada (ou outra proporção, atendendo às recomendações do fabricante); é importante obedecer a dosagem de água pois o seu excesso ou a sua insuficiência altera a resistência da argamassa;
- c) misturar bem até conseguir uma argamassa homogênea e pastosa;
- d) deixar a argamassa em repouso por 10 min;
- e) remisturar a argamassa sem adicionar água.

Na Figura 6, pode-se observar a execução da argamassa no canteiro de obras.

Figura 6 - Confeção de massa.



Fonte: Arquivo próprio, 2021.

3.1.2 Transporte

Segundo o estudo de Soibelman (1993), a principal causa de perda de massa durante o transporte ocorre pela negligência de mão de obra, percursos que apresentam condições ruins e utilização de equipamentos inapropriados.

A Caixa descreve as composições do transporte dentro da obra de maneira que represente os equipamentos necessários para execução do serviço e esforço da mão de obra. Sua composição depende da disposição do canteiro de obra, impossibilitando a criação unitária de composições, para que não seja criada condições que não assemelham a realidade na obra (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2023).

O custo do transporte do material no canteiro de obra é avaliado de acordo com a decisão do orçamentista, isso se deve as condições específicas que a obra pode apresentar (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2023). As observações são:

- a) estimar de acordo com as condições o serviço o trabalho realizado pela equipe durante o transporte e desenvolver na planilha um item de custo com as horas necessárias do servente;
- b) atribuir composições de transporte do SINAPI de materiais como composições de auxílio e somar dentro das composições de serviço;
- c) atribuir as composições do SINAPI de transporte e exibir em planilhas de orçamento.

A quantificação correta das composições de transporte se refere a distância apropriada no trajeto de ida, porém o coeficiente do trajeto de volta também é considerado na composição. Os percursos variam de acordo com o canteiro de obra (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2023).

O transporte horizontal manual tem suas composições limitadas a uma distância de 30 metros, respeitando a NR-17, ela deve ser adotada apenas quando e comprovada a impossibilidade da realização da locomoção do material de maneira mais eficiente, em ocasiões da restrição de plataformas ou carrinho de mão (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2023).

3.1.3 Acabamento em emboço e reboco

Para Souza (2018) o reboco é uma camada de revestimento usados nas alvenarias, resultando em superfície que permita revestimentos decorativos de finalização.

Para Azeredo (1987) o reboco tem a função de suporte para receber a pintura, apresentando um aspecto agradável e superfície perfeitamente lisa e regular, sua aparência tem pouca porosidade em pequena espessura, geralmente na ordem de 2 mm, como mostrado na Figura 7.

Figura 7 - Execução do acabamento do reboco.



Fonte: Arquivo próprio, 2021.

Segundo Yazigi (2021) para a aplicação da argamassa para o emboço, na alvenaria a superfície deve estar limpa e firme e com ausência de materiais estranhos, além de que toda a tubulação hidráulica e elétrica já deve ter sido embutida. A aplicação deve ser feita na superfície chapiscada, como apresenta a Figura 8, utilizando colher ou desempenadeira de madeira, até alcançar a espessura especificada. Após a superfície apresentar aspectos da cura (puxamento), deve-se sarrafear com régua de alumínio ou de madeira, cobrindo as falhas deixadas durante a aplicação. Na finalização é indicado a utilização de desempenadeira de madeira ou esponja densa.

Figura 8 - Execução de emboço para realização de reboco.



Fonte: Arquivo próprio, 2021.

Yazigi (2021) recomenda executar as taliscas com a mesma massa que será utilizada no revestimento. Efetuar a execução das faixas mestras entre taliscas na vertical e aplicar a massa utilizando o auxílio de chapadas ou com desempenadeiras de madeira, espalhado até a espessura desejada e comprimindo fortemente com colher de pedreiro, Figura 9.

Figura 9 - Execução de talisca para realização do reboco.



Fonte: Arquivo próprio, 2021.

Ainda segundo o autor Yazigi (2021), deve-se aguardar o puxamento (momento em que, quando e pressionando os dedos, estes não conseguem penetrar na argamassa e se mantem limpos) posteriormente pode-se então sarrafear a argamassa com régua de alumínio ou madeira apoiada sobre as mestras, de baixo para cima, corrigindo todas as falhas. Para a finalização o ideal é o uso de desempenadeira de madeira c/ou feltrada (ou espuma densa).

3.2 SINAPI

O SINAPI tem como objetivo principal fornecer referências técnicas e econômicas para auxiliar na elaboração de orçamentos, planejamento de obras e contratação de serviços no setor da construção civil. Essa ferramenta reúne informações atualizadas sobre preços de materiais, mão de obra, equipamentos e encargos sociais, além de disponibilizar índices de custo específicos para diferentes tipos de obras e regiões do país (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2023).

Conforme a orientação da CAIXA, é importante ressaltar que as referências de custos disponibilizadas no SINAPI para serviços da construção civil não devem ser interpretadas como instruções fixas para a execução das obras ou utilizadas como uma tabela obrigatória para representar os custos em orçamentos. Como destacam os especialistas, é de incumbência do responsável a elaboração das especificações do projeto, em conjunto com o orçamentista da obra, definir os serviços necessários, independentemente da existência de referências no SINAPI (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2023).

Uma das principais vantagens do SINAPI é a sua abrangência nacional, permitindo que profissionais do setor tenham acesso a informações atualizadas e confiáveis em todo o território brasileiro. Isso facilita a comparação de preços e a realização de estimativas mais precisas, contribuindo para a transparência e eficiência nos processos de contratação e execução de obras (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2023).

3.2.1 Tratamento dos insumos

De acordo com o SINAPI, a composição de custo horário de equipamento envolve os custos de propriedade e uso dos equipamentos existentes. Cada equipamento possui composições distintas para os custos horários produtivos (CHP) e improdutivos (CHI), considerando as seguintes variáveis:

- a) Custo de aquisição do equipamento;
- b) Vida útil em anos (tempo de amortização);
- c) Seguros e impostos;
- d) Horas trabalhadas por ano;
- e) Depreciação;
- f) Juros;
- g) Custos de manutenção;
- h) Custos de materiais na operação;
- i) Custo de mão de obra na operação.

A Caixa Econômica Federal (2020) especifica que as composições dos custos com equipamentos apresentam coeficientes produtivos e improdutivos, sendo essenciais para calcular o custo horário de execução de uma unidade do serviço.

Esses coeficientes proporcionam uma base detalhada para a avaliação precisa dos custos associados ao uso e à propriedade de cada equipamento.

Para o SINAPI a argamassa teve os seguintes critérios na sua aferição:

- a) na avaliação dos índices de produtividade, foram considerados os trabalhadores envolvidos no processo de preparo da argamassa;
- b) o traço mencionado na composição refere-se às proporções volumétricas dos materiais utilizados;
- c) para o preparo da argamassa, foi adotado um volume de água equivalente a 22% sobre a massa dos materiais secos;
- d) no cálculo do consumo de insumos para a produção da argamassa, foram contabilizadas as sobras ao final do dia;
- e) o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) do equipamento foram diferenciados da seguinte maneira;
- f) CHP inclui os tempos de carregamento, mistura e descarregamento;
- g) o tempo de carregamento foi determinado com base em medições de campo, considerando a capacidade de mistura do equipamento;
- h) o tempo de mistura foi calculado a partir de observações em campo e referências bibliográficas;
- i) o tempo de descarregamento foi calculado com base em valores medidos durante as operações no campo.

No transporte foi levado em conta apenas o tempo de carregamento, ida até o ponto de transporte, descarregamento e retorno ao ponto de carregamento.

Os critérios para o acabamento segundo o SINAPI foram:

- a) para a análise de produtividade, foram inclusos os oficiais presentes nos balancins e os ajudantes encarregados da distribuição da argamassa no andar;
- b) o esforço necessário para acessar a fachada por meio de balancins de tração manual foi levado em conta para fins de avaliação de produtividade;
- c) detalhes construtivos, como juntas, frisos, quinas, cantos, peitoris, pingadeiras e reforços, foram considerados no escopo da análise;
- d) no cálculo do consumo de argamassa, foi considerada a espessura média real de 25 mm, incorporando perdas tanto por incorporação quanto por resíduos.

3.3 ALTERNATIVA PARA ANÁLISE COMPARATIVA

3.3.1 SETOP

Segundo a SETOP (2018), (Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas) no estado de Minas Gerais, as entidades governamentais e setores privados adotam a planilha de preço SETOP como referência para estimar custos de serviços. Essa planilha inclui preços unitários, servindo como limites máximos para os custos de cada serviço. Os custos englobam materiais, mão de obra, encargos sociais e encargos complementares.

Encargos complementares referem-se a valores decorrentes de Convenções Coletivas de Trabalho e normas da construção civil. Eles estão associados à mão de obra e incluem despesas como alimentação, transporte, equipamentos de proteção individual, ferramentas, entre outros (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2019).

O Governo de Minas Gerais destaca que para a mão de obra mensalista, como engenheiros e encarregados, os Encargos Sociais Complementares não estão contemplados na planilha e devem ser calculados separadamente.

No que diz respeito ao BDI (Benefícios e Despesas Indiretas), a SETOP (2018) preconiza a inclusão de um percentual de Imposto Sobre Serviços (ISS) compatível com a legislação tributária municipal. As alíquotas do ISS variam entre 2% e 5%, dependendo da atividade, nos municípios onde os serviços serão prestados.

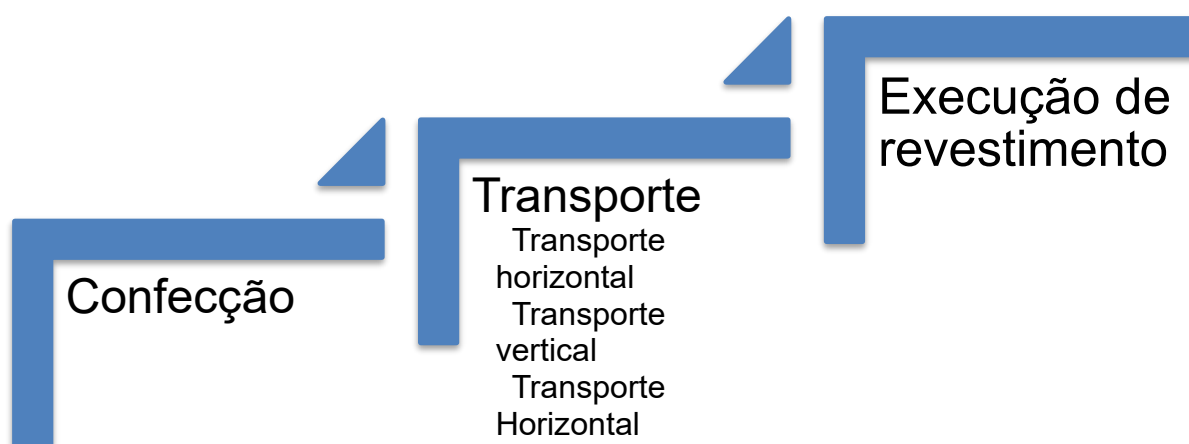
Ao elaborar orçamentos, os órgãos públicos utilizam a base de preço não desonerado, que inclui encargos tributários sobre a folha de pagamento. Por outro lado, a base de preço desonerado exclui esses encargos, resultando em preços diferentes. No entanto, os encargos sociais aplicam-se apenas aos insumos de mão de obra, sem afetar os preços dos materiais (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2020).

Conforme o Governo do Estado de Minas Gerais (2019), a composição da planilha orçamentária SETOP engloba os custos de cada serviço, abrangendo o preço de materiais, mão de obra, equipamentos, encargos sociais e complementares.

4 METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada do dia 23 de novembro de 2021 a 18 de janeiro de 2022 na em uma construção realizada na cidade de Piumhi - MG. Para uma análise mais detalhada a metodologia deste trabalho foi dividida em três etapas: Confeccção, Transporte e Execução de revestimento, as mesmas foram analisadas referentes aos 8 panos do prédio, como mostrado na figura 10.

Figura 10 - Divisão da metodologia para o estudo de caso.



Fonte: Arquivo próprio, 2023.

Para realizar a comparação entre os dados coletados no canteiro de obras e as informações fornecidas pelo SINAPI, foi necessário realizar a coleta de dados no próprio local de trabalho. Esses dados foram posteriormente organizados de acordo com a progressão do serviço, de forma a refletir a sequência temporal das atividades realizadas.

Com o auxílio do SINAPI, uma tabela foi criada no Excel contendo as composições similares às utilizadas no estudo. Isso possibilitou a análise dos dados coletados no canteiro de obras pelos valores estimados e fornecidos pelo SINAPI. Através dessa análise, foi possível realizar observações entre as quantidades teóricas e as quantidades efetivamente registradas na prática.

A medição do reboco/emboço foi feita com o auxílio de uma trena a laser, e simultaneamente foi realizada a contagem dos funcionários designados para a

execução. Em seguida, procedeu-se à análise para identificar eventuais problemas e avaliar a integridade do reboco.

O volume da produção das argamassas foi analisado pela contagem dos insumos (cimento, areia, aditivo plastificante e aditivo impermeabilizante) e a contagem das composições (carga horária da betoneira e do operador da betoneira) utilizados na confecção.

O transporte foi avaliado pela quantidade de latas de 18 litros de massa consumidas no processo. Para todas essas etapas, foi efetuada a contagem dos funcionários designados para a execução de cada tarefa, os dados foram inseridos e arquivado em uma planilha de Excel relatando todas as interferências durante a coleta. Figura 11.

Figura 11 - Realização da coleta de dados.



5 DESENVOLVIMENTO

5.1 Estudo de caso

5.1.1 Confeção

Na análise comparativa com o SINAPI, do estudo de caso foram consideradas as seguintes composições: areia, cimento, aditivo plastificante, operador da betoneira, betoneira e aditivo impermeabilizante. Esses elementos foram avaliados em termos de tempo de execução. Isso permitiu identificar diferenças e semelhanças nos valores e nas práticas utilizadas, auxiliando na compreensão da eficiência e do desempenho do processo de execução de revestimento em reboco.

O traço adotado para a preparação da argamassa na masseira foi de um de cimento para cada dois de areia 1:2. Devido à estrutura metálica do prédio, a cal não pôde ser utilizada podendo levar ao risco de corrosão. Para suprir essa falta, foi adicionado plastificante à mistura. Além disso, devido à exposição do acabamento à umidade e à água da chuva, foi acrescentado um impermeabilizante específico para o reboco da parte externa. Portanto, o traço volumétrico utilizado consiste em 2 carrinhos de areia, 1,5 lata (18L) de cimento, 1 litro de impermeabilizante e 100 ml de plastificante.

5.1.2 Transporte

5.1.2.1 Transporte Horizontal

Nesta etapa, foi realizada a contagem dos funcionários relacionados no transporte da masseira. Isso envolveu o acompanhamento e registro do número de trabalhadores necessários para realizar a movimentação da masseira que foram feitas com o auxílio de um carrinho, desde o local de preparação da argamassa até o local de aplicação, esse percurso apresentava cerca de 100 m. Essa contagem permitiu analisar e avaliar a quantidade de mão de obra empregada nessa etapa do processo, levando em consideração aspectos como eficiência, produtividade e custos relacionados ao transporte da masseira.

5.1.2.2 Transporte Vertical

O transporte vertical foi realizado utilizando o elevador hidráulico da obra, tendo a capacidade de 800 Kg, o elevador recebia latas de 18 L no primeiro pavimento do prédio e em seguida era direcionado ao pavimento onde estava se realizando o reboco.

Devido à falta de composições semelhantes no SINAPI em relação ao método específico utilizado, decidiu-se desconsiderar essa etapa na comparação. A ausência de informações com as mesmas características no SINAPI impossibilitou uma comparação satisfatória em relação aos custos e tempo de execução do transporte vertical da massa. É importante ressaltar que a desconsideração desta etapa impacta na análise das outras composições. Dessa forma, a análise comparativa concentrou-se em outros elementos e aspectos relevantes do processo de execução do revestimento em reboco.

5.1.2.3 Transporte Horizontal (superior)

Durante o estudo de caso, foi constatado que o transporte horizontal na parte superior do edifício ocorreu internamente. Conforme as orientações do caderno técnico fornecido pelo SINAPI, o transporte horizontal realizado no pavimento de execução não deve ser considerado como um elemento separado, uma vez que é parte integrante das composições principais de cada serviço, no caso deste trabalho ela está incluída na execução do reboco, executado pela equipe direta. Portanto, ao realizar a análise comparativa com o SINAPI, essa etapa específica de transporte horizontal não foi incluída como um componente distinto no tempo de execução.

5.1.3 Execução do revestimento

Durante a execução do revestimento, foram realizadas análises dos seguintes insumos: argamassa, pedreiro e servente. Essa análise envolveu a avaliação do tempo gasto para realizar o trabalho exercido de cada um desses elementos. Foram considerados as quantidades de argamassa utilizadas, a produtividade e eficiência do pedreiro na aplicação do revestimento, bem como a contribuição do servente no suporte e auxílio das atividades. Esses insumos foram

cuidadosamente monitorados e comparados com as informações fornecidas pelo SINAPI, a fim de avaliar a conformidade, eficiência e desempenho do processo de execução do revestimento.

5.2 Método comparativo

Essa abordagem permitiu um diagnóstico mais preciso e detalhado da conformidade entre a teoria (informações do SINAPI) e a prática (dados coletados no canteiro de obras), contribuindo para a compreensão das discrepâncias, eficiência e desempenho do processo de execução do revestimento.

5.2.1 Confecção

Ao optar pela execução de uma estrutura mista, que combina alvenaria convencional e estrutura metálica, surgem diversas variáveis e desafios. A divergência entre esses sistemas é evidente em muitos pontos de encontro, tornando-se mais complexa quando aplicada em edifícios prediais. Para enfrentar essas dificuldades, é crucial planejar cuidadosamente a execução e seguir um procedimento adequado.

Foi decidido utilizar massa única, excluindo a cal devido à presença da estrutura metálica. Para suprir essa ausência, foi incorporado um aditivo plastificante. Além disso, devido à localização externa do revestimento, foi adicionado um aditivo impermeabilizante.

Os serventes desempenharam um papel crucial no processo, garantindo que os materiais corretos fossem disponibilizados para a confecção da argamassa, Figura 12. Além disso, eles operaram a betoneira, assegurando a correta mistura dos componentes e a obtenção da consistência adequada da argamassa.

Essas escolhas foram feitas levando em consideração as exigências particulares da estrutura mista e as condições de exposição externa do revestimento. A inclusão do aditivo plastificante e do aditivo impermeabilizante teve como objetivo garantir a aderência adequada, resistência e durabilidade da argamassa, considerando as características específicas da obra em análise.

Figura 12 - Confeccção de massa.



Fonte: Arquivo próprio, 2021.

5.2.2 Transporte

5.2.2.1 Transporte Horizontal

Para efetuar o transporte da argamassa da betoneira até o pavimento térreo, foi decidido empregar carrinhos de mão, percorrendo uma distância aproximada de 100 metros. A execução dessa tarefa foi atribuída aos serventes, encarregados de transportar a massa e realocar as masseiras. O procedimento de transporte foi meticulosamente supervisionado e documentado, conforme ilustrado na Figura 13, levando em conta o tempo despendido e todas as variáveis pertinentes ao trajeto.

Figura 13 - Transporte Horizontal.



Fonte: Arquivo próprio, 2021.

5.2.2.2 Transporte Vertical

No processo para transportar as masseiras verticalmente contou - se com o auxílio de elevadores elétricos, o prédio tinha a disposição 2 elevadores, optou - se pela utilização de somente um deles, visando a conservação do outro, antes de receber as latas os elevadores receberam isolamento para que não sofra nenhum dano, os elevadores recebiam dos serventes as latas de 18L no pavimento térreo e eram realocados para o pavimento que estava sendo executado o acabamento de reboco, no qual outros serventes efetuava a retirada das latas, como pode-se observar na Figura 14.

Os elevadores tinham carga máxima de 800 kg, respeitando seu limite de peso as latas eram transportadas sem exceder essa carga máxima.

Figura 14 - Transporte Vertical.



Fonte: Arquivo próprio, 2021.

5.2.2.3 Transporte Horizontal (parte superior do edifício):

Nessa etapa do transporte horizontal, foi realizada com o auxílio de serventes, as masseiras que estavam em latas de 18L no elevador eram retiradas e transportadas até o local da execução, para a realização do transporte foram utilizados carrinhos de mão, conforme Figura 15.

Figura 15 - Transporte Horizontal (parte superior do edifício).



Fonte: Arquivo próprio, 2021.

5.2.3 Execução do revestimento

Na execução do reboco na parte externa do prédio com 35 metros de altura foi feita uma divisão em panos, a divisão se deve conforme foi projetado a lateral do prédio, o projeto tem em seus pavimentos janelas ao logo da superfície sendo assim efetuando a divisão em 8 panos, posteriormente foi realizada a executadas das taliscas, ao todo foram 38 taliscas 19 na parte inferior e 19 na parte superior do pano.

Durante o processo de finalização do acabamento em reboco, Figura 16, os dados foram coletados diariamente, levando em consideração que a qualidade da mão de obra realizada dos pedreiros e serventes envolvidos respeitasse todos os procedimentos estabelecidos pelo SINAPI, bem como a medição da área executada. Essas informações foram comparadas com os valores fornecidos pelo SINAPI, permitindo a análise da execução prática em relação à teoria.

Figura 16 - Execução do revestimento.



Fonte: Arquivo próprio, 2021.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a execução do serviço prático, foi realizado um comparativo com as tabelas analíticas fornecidas pelo SINAPI. A análise será apresentada levando em consideração a divisão do serviço em oito panos, os quais estão distribuídos pelas janelas na lateral do prédio. Foram comparados os dados de custos, materiais utilizados, mão de obra empregada e demais informações relevantes. Essa comparação permitiu identificar possíveis discrepâncias entre a prática e as informações fornecidas pelo SINAPI, auxiliando no planejamento futuro do serviço.

Um estudo similar foi o de Jesus (2023), em sua pesquisa foi realizada uma comparação entre o custo estimado de bancos de dados e o custo real encontrado em um projeto específico de construção civil. Com a realização da comparação dos bancos de dados com o orçamento real notou-se que ocorreram mais aumentos do que diminuições.

Além disso Jesus (2023) ressalta a importância de um melhor detalhamento para uma análise mais abrangente na realização do comparativo de orçamento via SINAPI e custo real da obra, para que de maneira mais precisa mostre todos os fatores internos e externos que influenciam em possíveis divergências encontradas no estudo.

Na confecção do serviço, foram utilizados insumos específicos que foram selecionados na tabela analítica do SINAPI. Essas composições foram escolhidas com base na sua semelhança com os insumos utilizados na prática, permitindo uma comparação mais precisa entre os resultados obtidos e os padrões estabelecidos pelo SINAPI, conforme a Figura 17.

Figura 17 - Composição para análise da confecção.

CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE
87283	ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) COM ADIÇÃO DE PLASTIFICANTE PARA EMBOÇO MASSA ÚNICA ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, P REPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	M3	INSUMO	AREIA MÉDIA - POSTO JAZIDA AF ORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	1,2700000
				CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	281,5300000
				ADITIVO PLASTIFICANTE E ESTABILIZADOR PARA ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO E REBOCO, LÍQUIDO E ISENTO DE CLORE TOS	L	0,0630000
			COMPOSICAO	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,3300000
BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEMI CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	3,3320000				
98560	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_08/2018	M2	INSUMO	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMACAO, LÍQUIDO E ISENTO DE CLORE TOS	L	0,3870000

Fonte: Adaptado de SINAPI, 2021.

No transporte da massa, foram selecionadas as seguintes composições na tabela analítica do SINAPI, Figura 18 a seguir.

Figura 18 - Composição para análise do transporte horizontal.

CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE
100205	TRANSPORTE HORIZONTAL COM JERICA DE 60 L, DE MASSA/ GRANEL (UNIDADE: M3XKM) AF_07/2019	M3XKM	COMPOSICAO	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	68,3065000

Fonte: Adaptado de SINAPI, 2021.

Essas composições foram escolhidas levando em consideração a semelhança com os elementos utilizados na prática do transporte da massa. Através dessa comparação, será possível analisar a eficiência do processo de transporte em relação aos padrões estabelecidos pelo SINAPI.

Na execução do revestimento em reboco, a seguinte composição foi adotada com base nas atividades realizadas na prática, Figura 19 a seguir.

Essas composições foram selecionadas na tabela analítica do SINAPI levando em consideração a similaridade com os insumos e a mão de obra utilizados na execução do revestimento em reboco. A comparação entre os dados práticos e os valores fornecidos pelo SINAPI permitirá uma análise detalhada da eficiência e dos custos envolvidos no processo de revestimento.

Figura 19 - Composição para análise da execução do revestimento em reboco.

CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE
87812	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, PREPARO MECÂNICO E APLICAÇÃO COM EQUIPAMENTO DE MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M ³ /H EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DA SACADA, ESPESSURA 25 MM, SEM USO DE TELA METÁLICA. AF_06/2014	M2	COMPOSICAO	ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA REVESTIMENTOS, MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M ³ /H DE ARGAMASSA. AF_08/2019	M3	0,0293000
				PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,4100000
				SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		1,4100000

Fonte: Adaptado de SINAPI, 2021.

6.1 Primeiro pano

6.1.1 Confeção

No primeiro pano, foi observado que a quantidade de areia utilizada foi 12% menor em relação ao valor estipulado pelo SINAPI. Por outro lado, a quantidade de cimento foi 7% maior do que o esperado. Quanto aos aditivos plastificante e impermeabilizante, houve uma grande discrepância em relação ao valor ideal

conforme a composição do SINAPI. A carga horária do operador da betoneira constatou um aumento de 47% do que o valor previsto na tabela analítica do SINAPI, enquanto a carga horária produtiva da betoneira apresentou um aumento de 11%. Como observado no gráfico 1.

Durante a análise comparativa deste pano, foram identificadas as seguintes discrepâncias entre os dados da prática e as informações fornecidas pelo SINAPI.

A diferença da areia e o acréscimo do cimento pode ser explicado possivelmente pela falta de qualificação da mão de obra dos serventes nesta atividade, ou pela má condição do recipiente (lata de 18L) utilizado para a medição. Essa diferença tende a ter um impacto financeiro, uma vez que o cimento possui um custo mais elevado. Além disso, a variação pode influenciar na consistência da argamassa.

A discrepância significativa nos valores dos aditivos plastificante e impermeabilizante em relação aos dados do SINAPI pode ser atribuída um erro na escolha traço da argamassa na obra em estudo ou algum cálculo que foi levado em consideração na ocasião. Como o edifício adotou o sistema de alvenaria de vedação convencional combinado com a estrutura metálica, ao unir materiais que apresentam propriedades físicas e comportamentos mecânicos distintos, é essencial adotar precauções específicas para assegurar uma integração adequada no trabalho conjunto (SANTOS, 2016).

Levados por essa ideia, optou-se pelo aumento das dosagens dos aditivos visando melhorar a plasticidade e impermeabilização da argamassa, porém o aumento excessivo dos aditivos plastificante e impermeabilizante pode resultar em problemas como a redução da resistência mecânica, perda de aderência, aumento da permeabilidade, custo adicional e variação no tempo de pega. É essencial realizar dosagens adequadas dos aditivos para evitar tais problemas e garantir a qualidade do revestimento em argamassa.

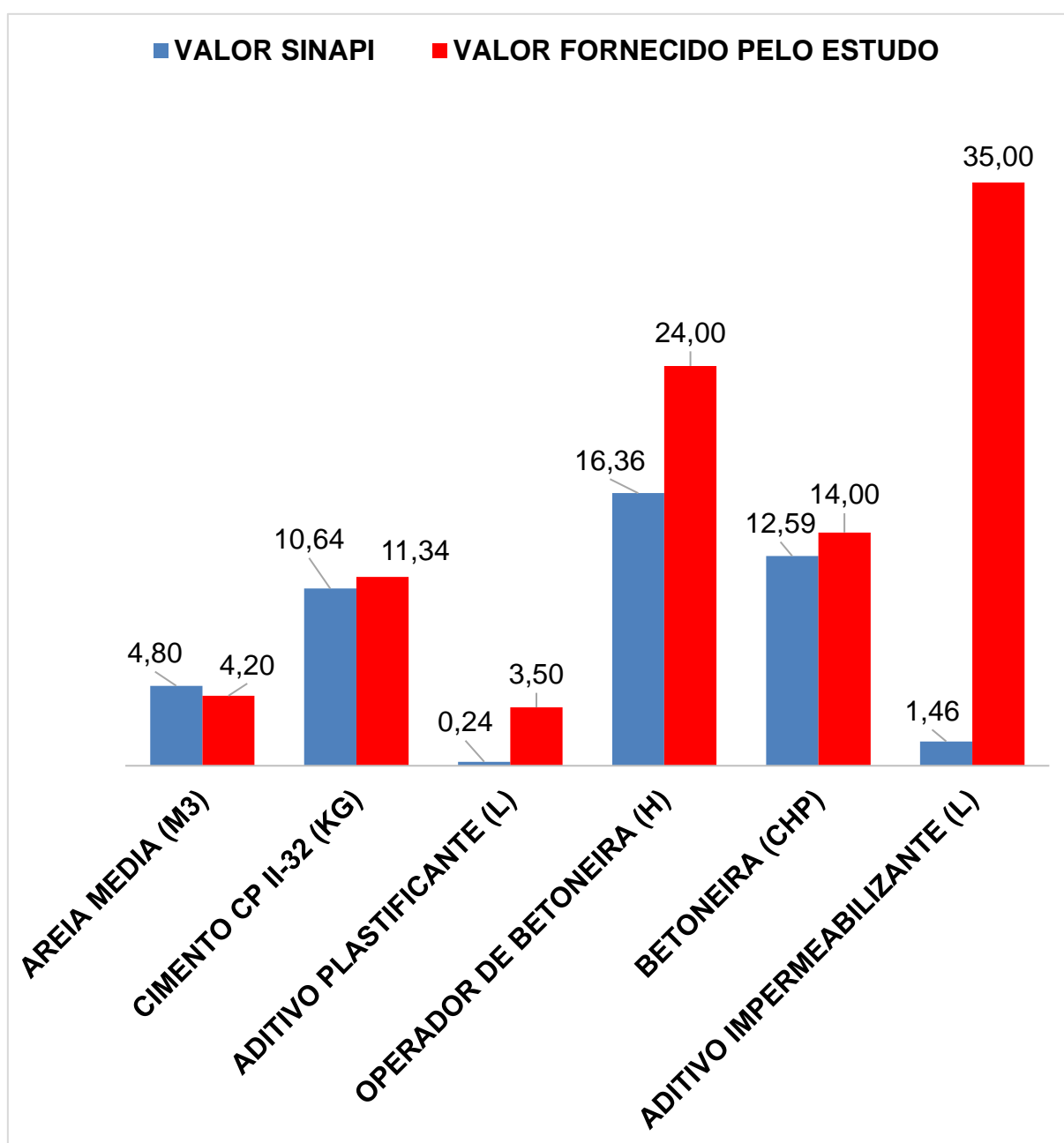
O aumento da carga horária do operador da betoneira pode ser atribuído à ineficiência dos funcionários nos dias necessários para concluir o acabamento do pano ou a um possível excesso de mão de obra nessa atividade. Além disso, segundo Zynger (2000), as condições climáticas adversas são consideradas o principal fator de atrasos em obras, podendo afetar também a qualidade do serviço realizado.

Já o pequeno aumento na carga horária da betoneira está diretamente relacionado à habilidade e eficácia demonstradas pelo operador em desempenhar suas tarefas, visto que uma atividade depende da outra.

Todos os dados referentes à composição encontram-se na Figura 16 a seguir.

Observação, com o intuito de uma análise mais didática dos gráficos, os valores do cimento CP- II foi dividido por 100.

Gráfico 1 - Composição para análise da confecção no primeiro pano.

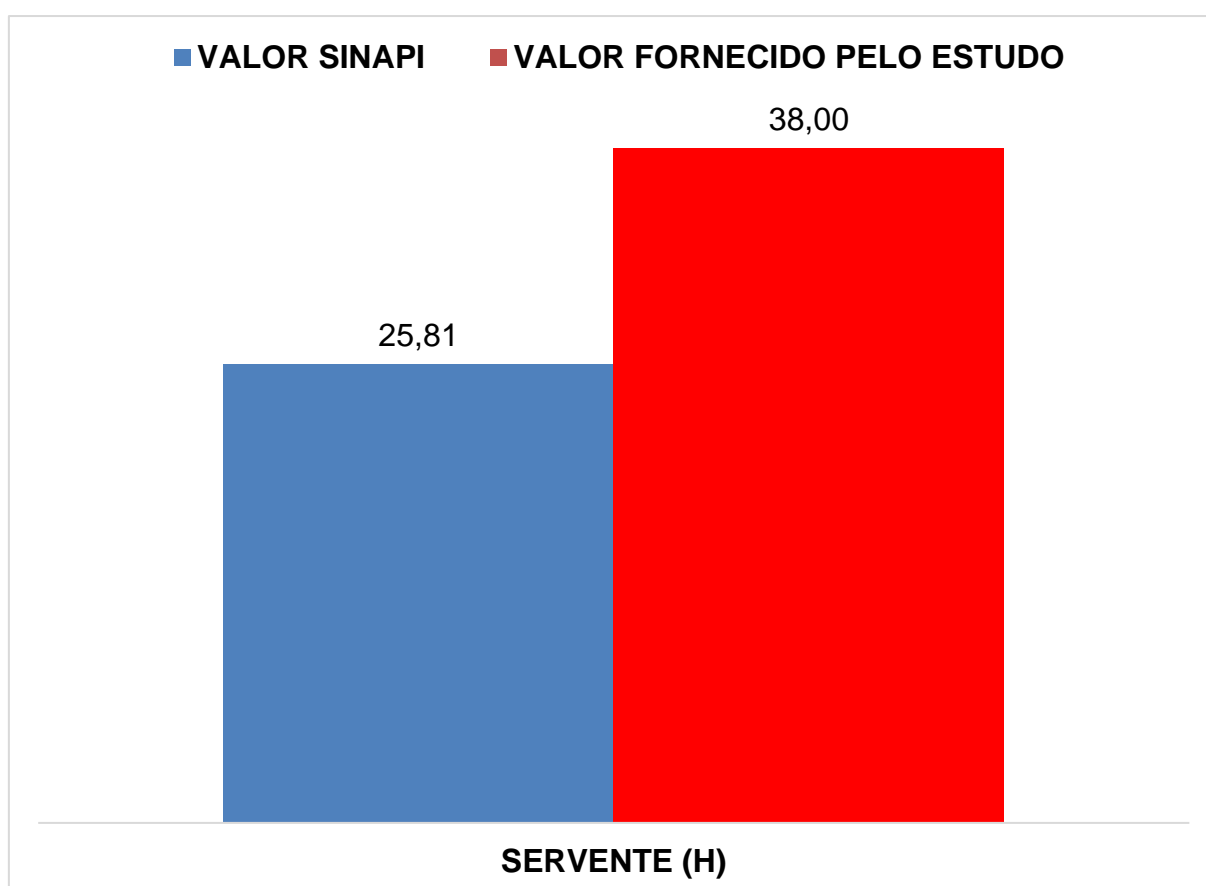


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.1.2 Transporte Horizontal

No transporte horizontal, foi observada uma diferença de 47% a mais em relação ao valor estabelecido pelo SINAPI. Essa discrepância pode ser justificada pela baixa produtividade dos funcionários envolvidos, más condições do carrinho de mão utilizado, condições climáticas desfavoráveis durante os dias de execução ou um excesso de funcionários alocados para essa atividade específica. Como podemos observar no gráfico 2.

Gráfico 2 - Composição para análise do transporte no primeiro pano.



Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.1.3 Execução Do Revestimento

Durante a etapa de execução do revestimento, foi constatada uma necessidade de 4,64% a mais de argamassa em comparação com o valor estabelecido pelo SINAPI, levando em conta que até 10% o SINAPI considera um

fator aceitável, o aumento aqui não tem muito impacto e influência no resultado final. No entanto, a carga horária do pedreiro e dos serventes para essa atividade foi muito eficiente, demandando menos horas em relação aos valores estipulados pelo SINAPI para a execução do revestimento. Como indicado no gráfico 3.

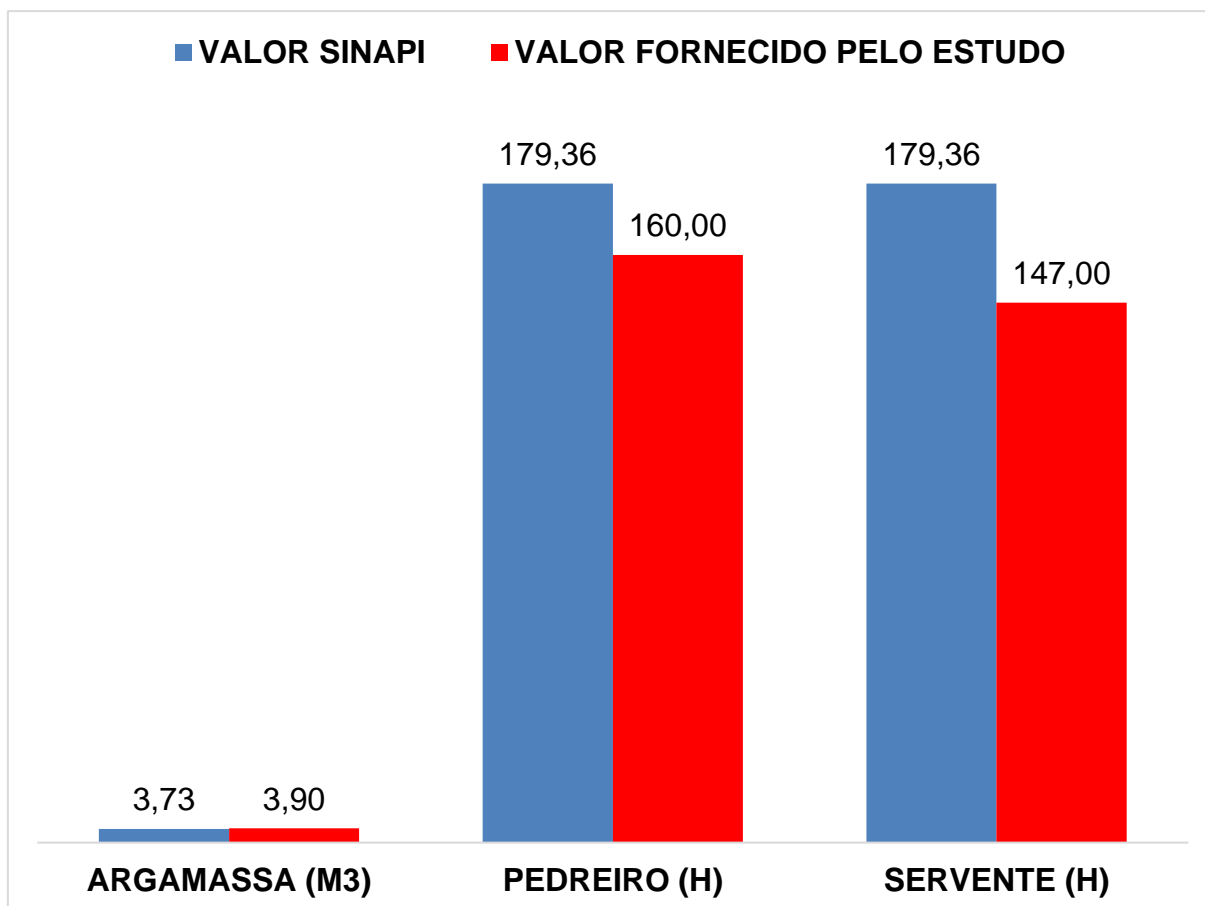
O primeiro pano foi o maior em dimensão e mais baixo na localização do prédio, isso possibilitou sua execução sem a utilização dos andaimes, como observado na Figura 20. Além disso, a alta produtividade do serviço pode ser resultado da eficiência e capacidade dos funcionários envolvidos. A adição excessiva de argamassa pode ser resultado de perdas durante o transporte, como queda de material ou derramamento. Também é possível considerar a possibilidade de erro na coleta de dados durante a execução do revestimento desse pano específico.

Figura 20 - Finalização do reboco no primeiro pano.



Fonte: Arquivo próprio, 2022.

Gráfico 3 - Composição para análise do acabamento em reboco no primeiro pano.



Fonte: Arquivo próprio, 2023.

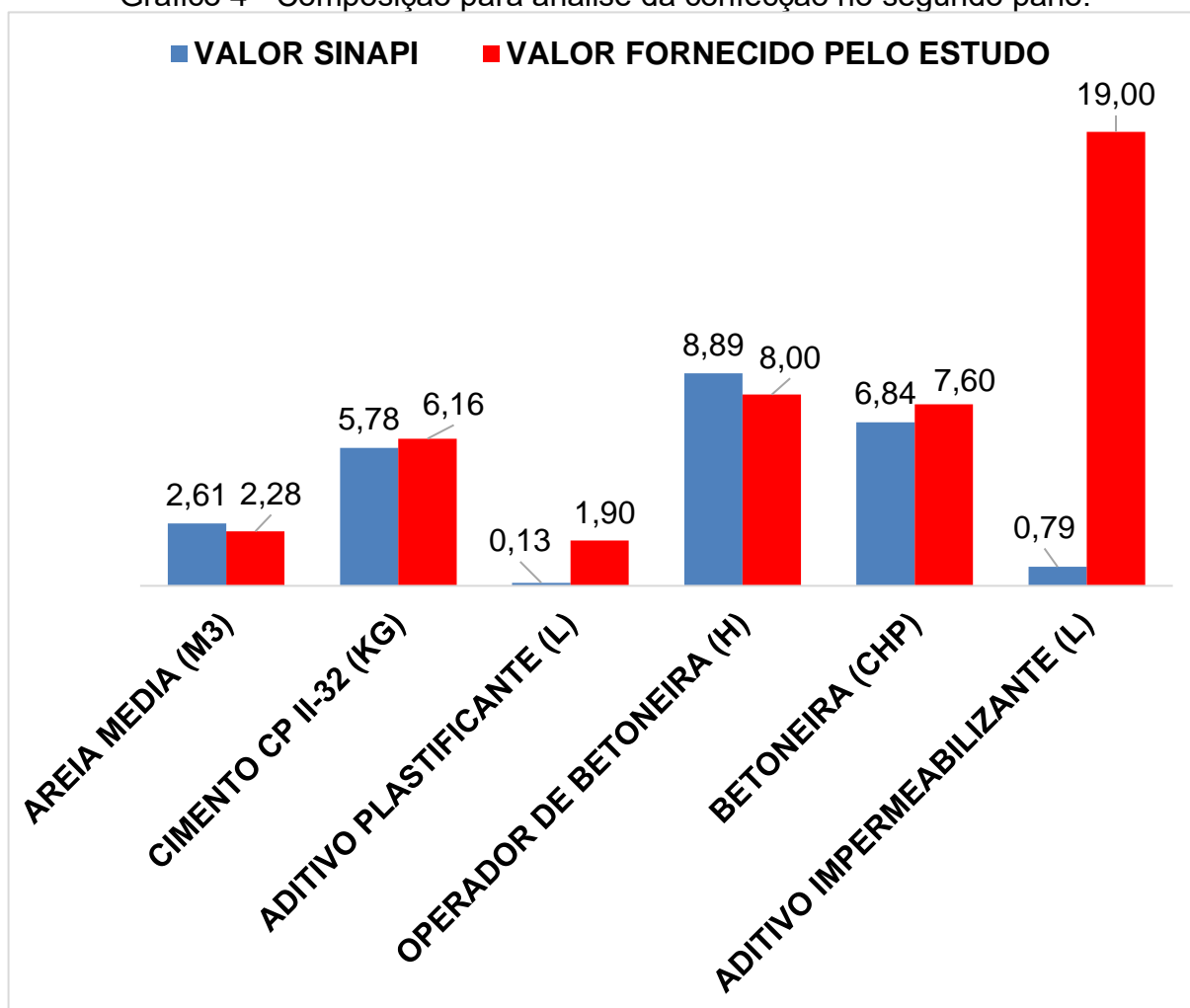
6.2 Segundo pano

6.2.1 Confeção

No segundo pano, constatou-se que houve uma utilização menor de areia em relação ao valor estabelecido pelo SINAPI que foi de 13%. Por outro lado, foi observado um acréscimo de 7% na quantidade de cimento, o mesmo apresentando na análise do pano anterior. Os aditivos utilizados continuaram apresentaram uma diferença considerável em relação às quantidades ideais de acordo com o SINAPI. Já o operador da betoneira foi a única composição que teve uma mudança em relação a análise do primeiro pano, nesta ocasião a carga horária apresentou uma redução para execução do serviço de 10% a menos que o esperado pelo SINAPI, enquanto a carga horária da betoneira permaneceu com 11% a mais para completar a tarefa. Gráfico 4.

A eficiência do operador da betoneira nesse pano pode ser atribuída à competência e experiência dos funcionários envolvidos, juntamente com condições climáticas favoráveis durante a execução. Essa diferença tem benefícios, como a redução dos custos com mão de obra, aumento da produtividade e melhor aproveitamento da capacidade da betoneira. No entanto, é importante considerar as potenciais desvantagens, como possíveis riscos de sobrecarga de trabalho, maior probabilidade de erros e dependência da habilidade do operador.

Gráfico 4 - Composição para análise da confecção no segundo pano.



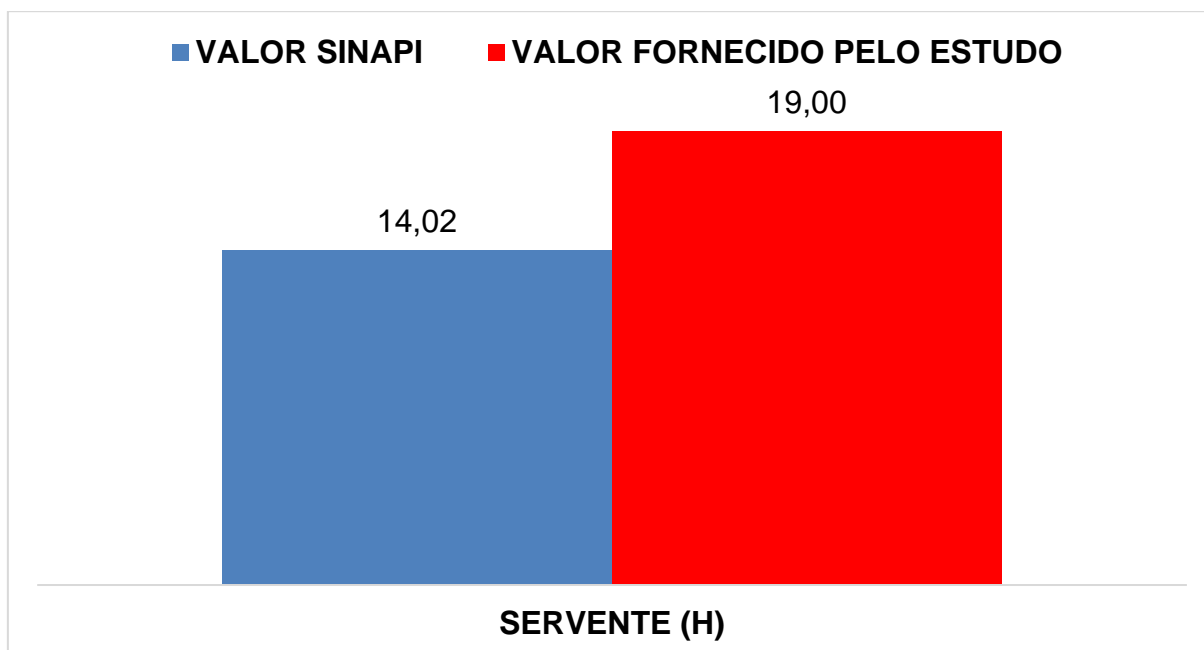
Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.2.2 Transporte Horizontal

O valor da carga horária nesse pano foi 36% maior do que o indicado pelo SINAPI. Como mostrado no gráfico 5. No entanto, é importante ressaltar que esse valor ainda é menor do que o encontrado no primeiro pano. Essa diferença pode ser

atribuída a diversos fatores, como as condições climáticas durante os dias de trabalho, a qualidade do carrinho de mão utilizado para o transporte e a qualificação dos funcionários selecionados para essa atividade. Esses elementos podem influenciar diretamente na eficiência e na velocidade de execução do serviço.

Gráfico 5 - Composição para análise do transporte no segundo pano.

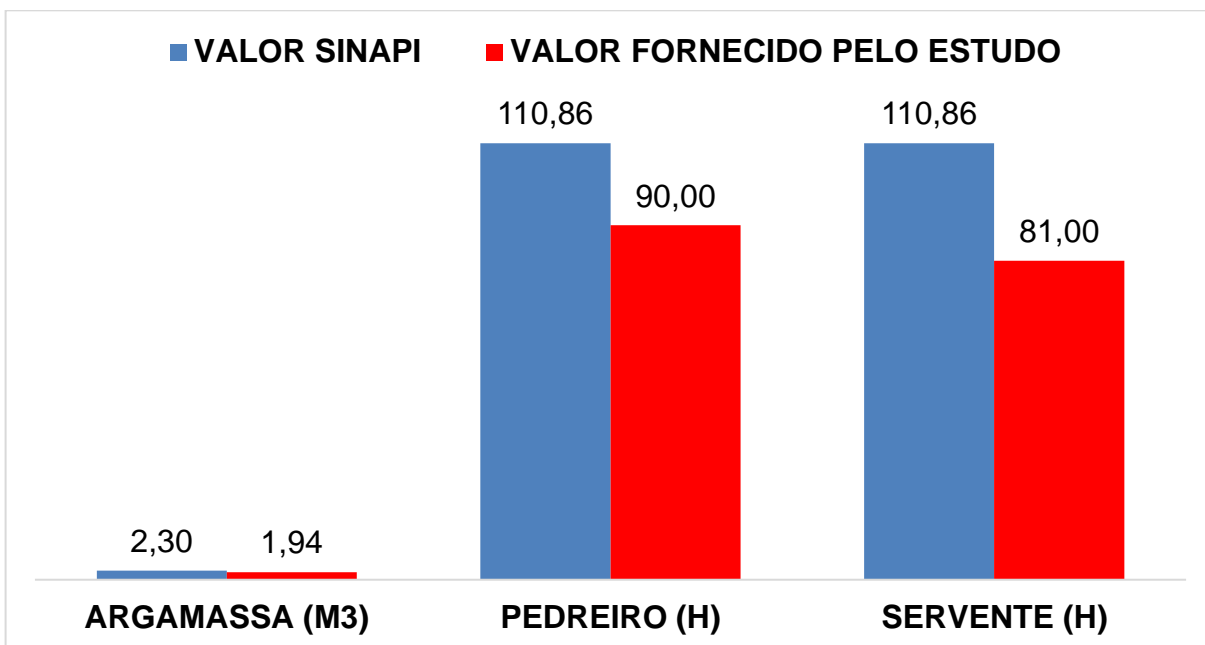


Fonte: arquivo próprio, 2023.

6.2.3 Execução Do Revestimento

Na execução do reboco do segundo pano, Figura 21, foi observado que todos os componentes demandaram uma quantidade menor em relação ao previsto. A quantidade de argamassa utilizada foi 16%, a carga horária do o pedreiro apresentou 19%, e a carga horária do servente foi de 27%. Como relatado no gráfico 6. É importante ressaltar que o caderno técnico do SINAPI contabiliza os vãos (portas, janelas, etc.) durante o cálculo, enquanto neste estudo não houve a presença de vãos durante a execução, o que pode impactar na mão de obra de servente e pedreiro e quantidade de argamassa necessária na execução.

Gráfico 6 - Composição para análise da confecção no segundo pano.



Fonte: arquivo próprio, 2023.

Figura 21 - Finalização do reboco segundo pano.



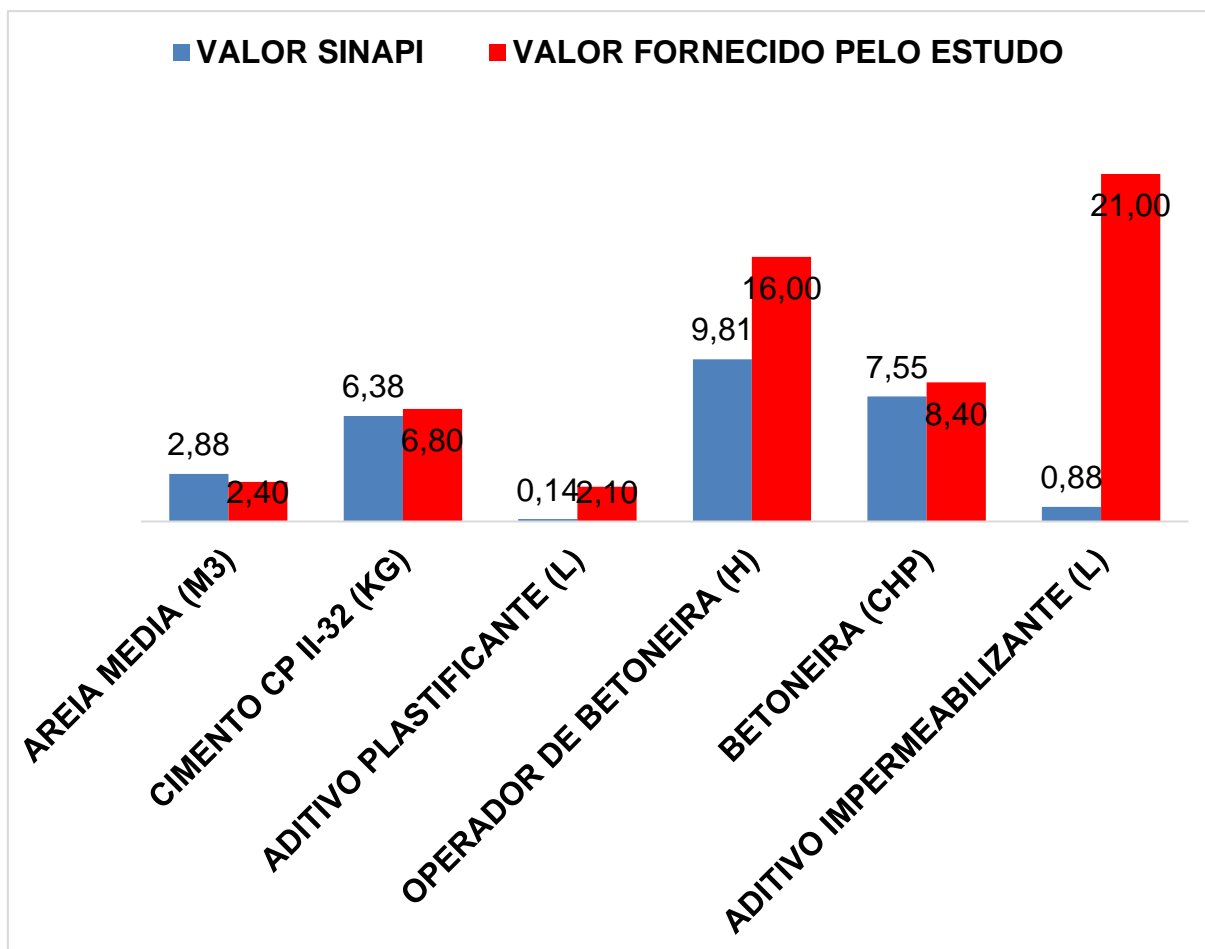
Fonte: Arquivo próprio, 2022.

6.3 Terceiro pano

6.3.1 Confeção

No terceiro pano, em comparação com os dois primeiros, foi observada uma diferença um pouco maior no uso de areia, sendo 17% menor do que a quantidade indicada pelo SINAPI. O cimento, por sua vez, manteve um acréscimo de 7% em relação ao recomendado. Os aditivos continuaram apresentando as mesmas discrepâncias em relação aos valores. No entanto, o operador da betoneira necessitou de 63% a mais de horas para executar a atividade nesse pano, enquanto a betoneira continuou apresentando um acréscimo de 11% a mais de horas em comparação com o tempo estimado pelo SINAPI. Como mostra o gráfico 7. Essas variações podem ser influenciadas por diversos fatores, como as condições climáticas, a qualidade dos materiais utilizados e a eficiência dos profissionais envolvidos na execução. Fatores esses que já foram analisados em outros panos.

Gráfico 7 - Composição para análise da confecção no terceiro pano.

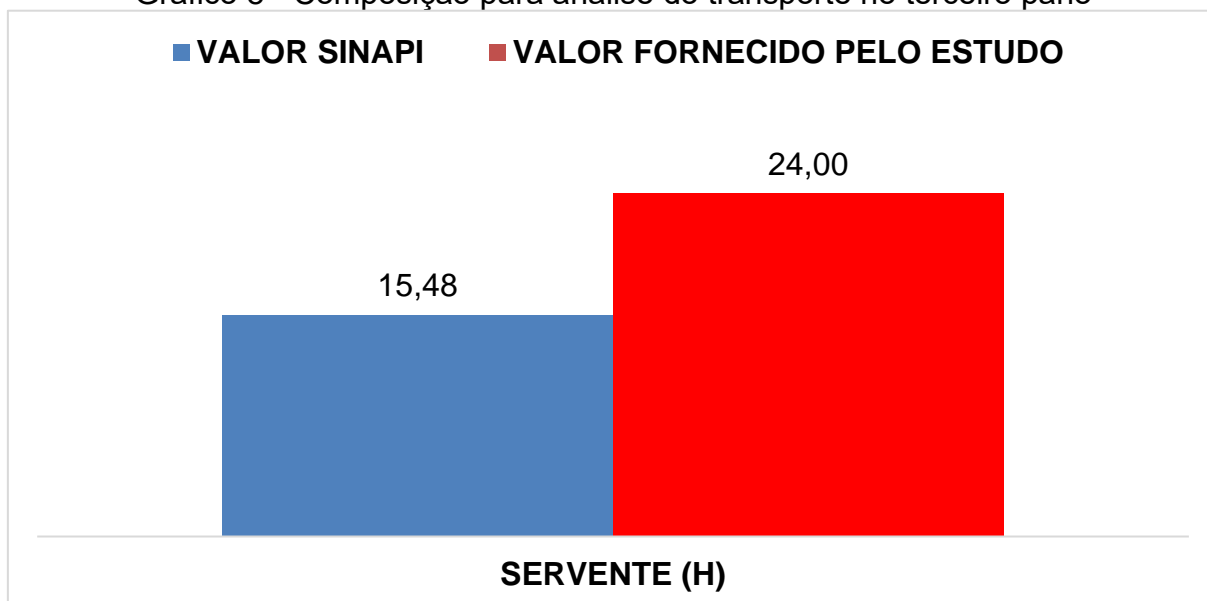


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.3.2 Transporte horizontal

No terceiro pano, foi observado um aumento no transporte em relação aos dois panos anteriores, apresentando 55% a mais do que o valor estabelecido pelo SINAPI. Como mostrado através dos valores gerados pelo gráfico 8, as justificativas para essa variação são as mesmas já apresentadas nas análises nos panos anteriores.

Gráfico 8 - Composição para análise do transporte no terceiro pano

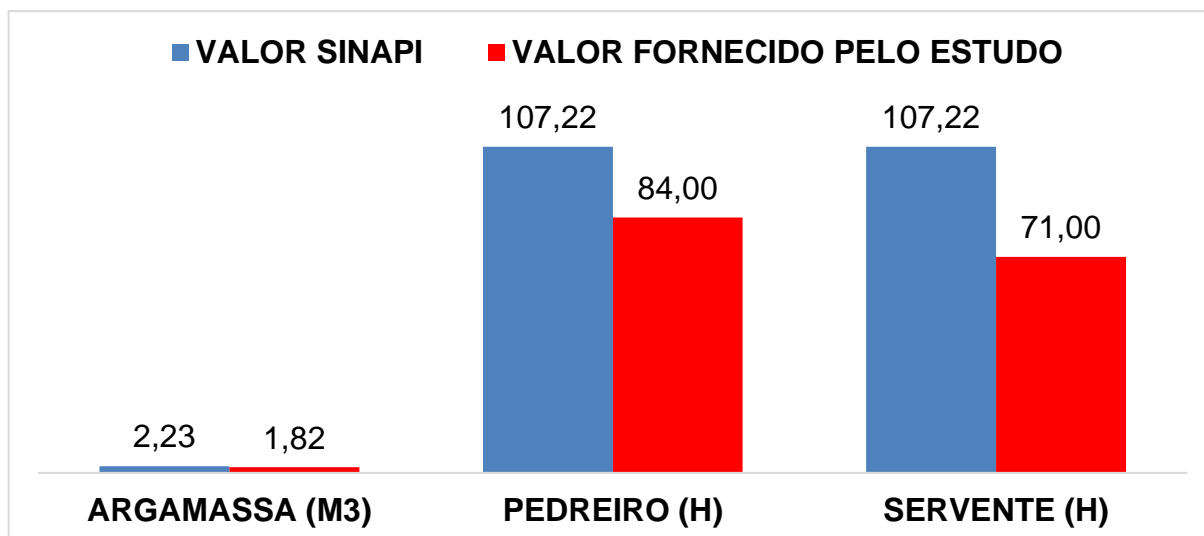


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.3.3 Execução Do Revestimento

Como já mencionado, esse resultado pode ser atribuído à ausência de vãos nessa atividade específica, uma vez que o caderno técnico do SINAPI considera a inclusão dos vãos, pois eles demandam mais tempo e mão de obra para execução. Como relatado no gráfico 9. Nesse caso, a ausência de vãos contribuiu para uma otimização dos recursos, resultando em uma menor demanda de mão de obra e argamassa para concluir o trabalho.

Gráfico 9 - Composição para análise do acabamento em reboco no terceiro pano.



Fonte: Arquivo próprio, 2023.

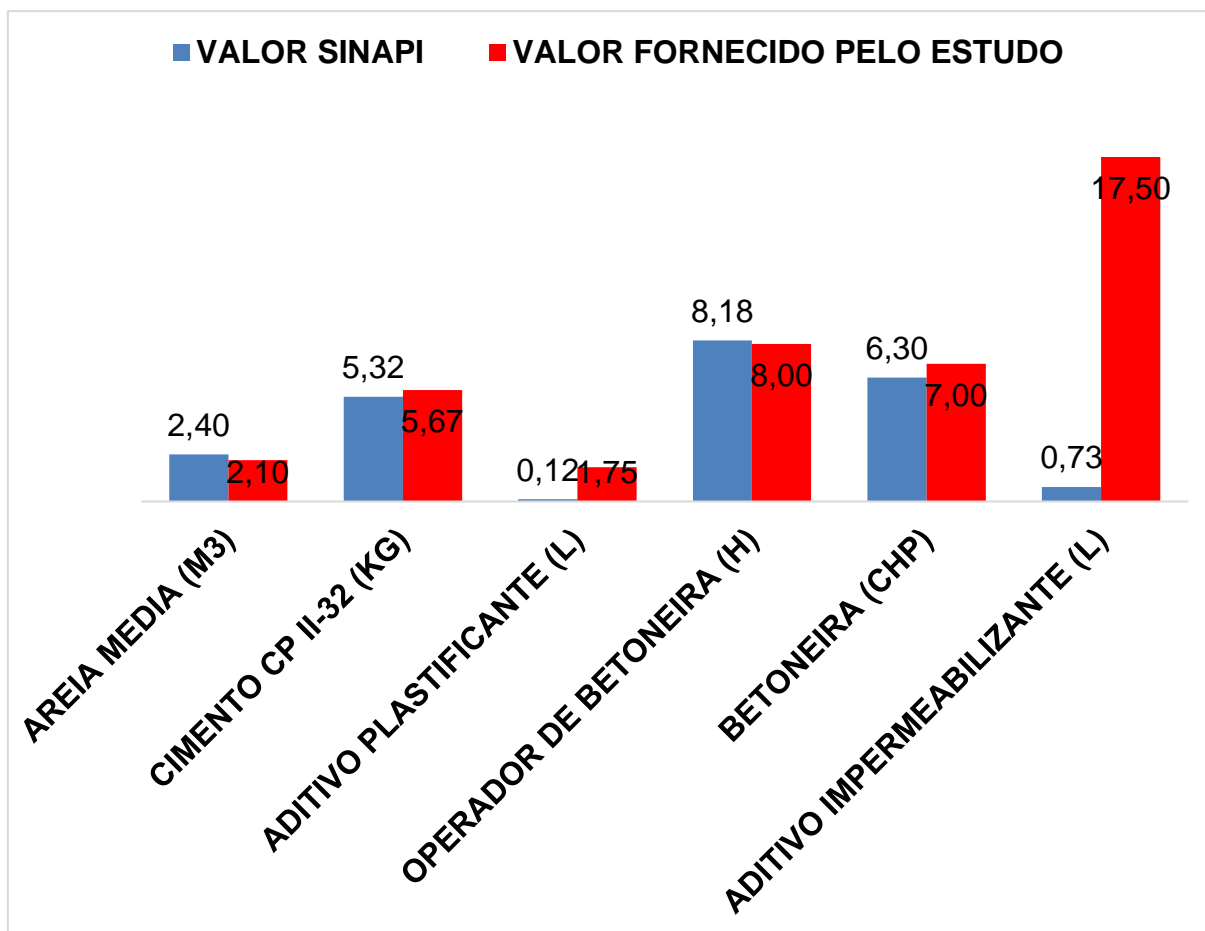
6.4 Quarto pano

6.4.1 Confeccção

No quarto pano, foi constatado que o consumo de areia permaneceu 13% menor em relação ao valor gerado pelo SINAPI, seguindo a tendência dos panos anteriores. O cimento também manteve um acréscimo constante de 7%, conforme observado nos três primeiros panos. Os aditivos continuaram apresentando valores discrepantes em relação aos indicados pelo SINAPI. Como mostrado no gráfico 10. Em relação à operação da betoneira, houve uma pequena redução de 2% em relação ao valor estabelecido pelo SINAPI. No entanto, a carga horária de operação da betoneira se manteve 11% acima do valor gerado pelo SINAPI, como observado nos panos anteriores.

Neste pano, um aspecto que chama atenção é a diminuição da carga horária do operador da betoneira em relação as análises dos panos anteriores. Essa redução pode ser atribuída às condições climáticas favoráveis durante a execução desse pano, sem variáveis que pudessem afetar o desempenho do serviço. Como resultado, a carga horária foi reduzida em apenas 2% em relação ao valor gerado pelo SINAPI.

Gráfico 10 - Composição para análise da confecção no quarto pano.

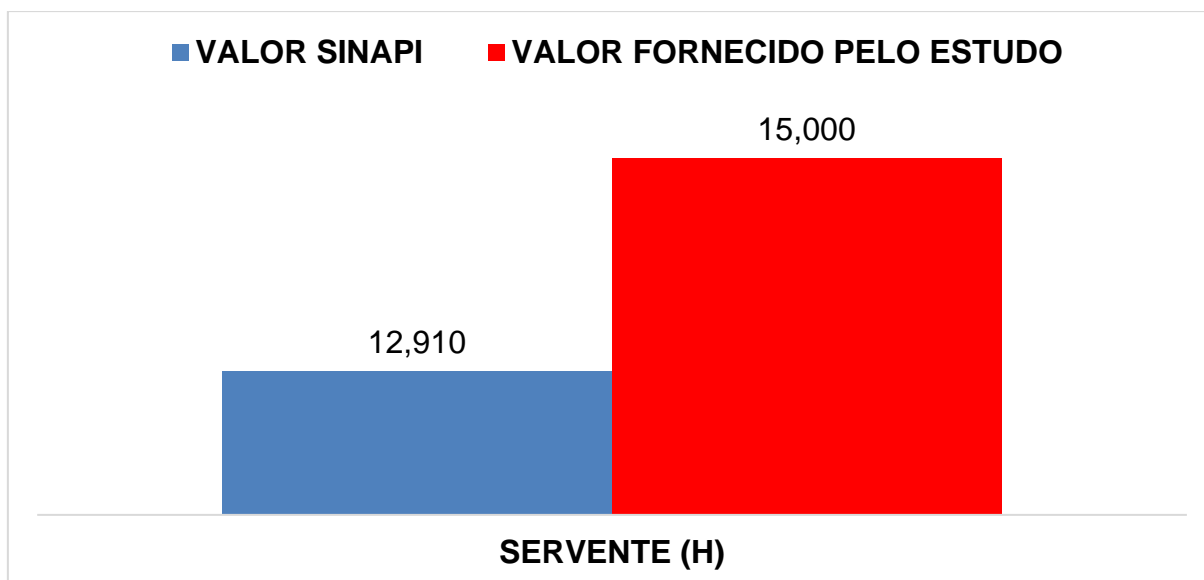


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.4.2 Transporte Horizontal

No quarto pano, observou-se um aumento de 16% no consumo do componente de transporte em comparação com o valor previsto pelo SINAPI o valor mais próximo dos panos analisados. Como relatado no gráfico 11. Considerando que as condições climáticas favoráveis facilitaram a execução adequada do serviço, esse resultado reforça a ideia de que o clima pode influenciar no desempenho do transporte.

Gráfico 11 - Composição para análise do transporte no quarto pano.

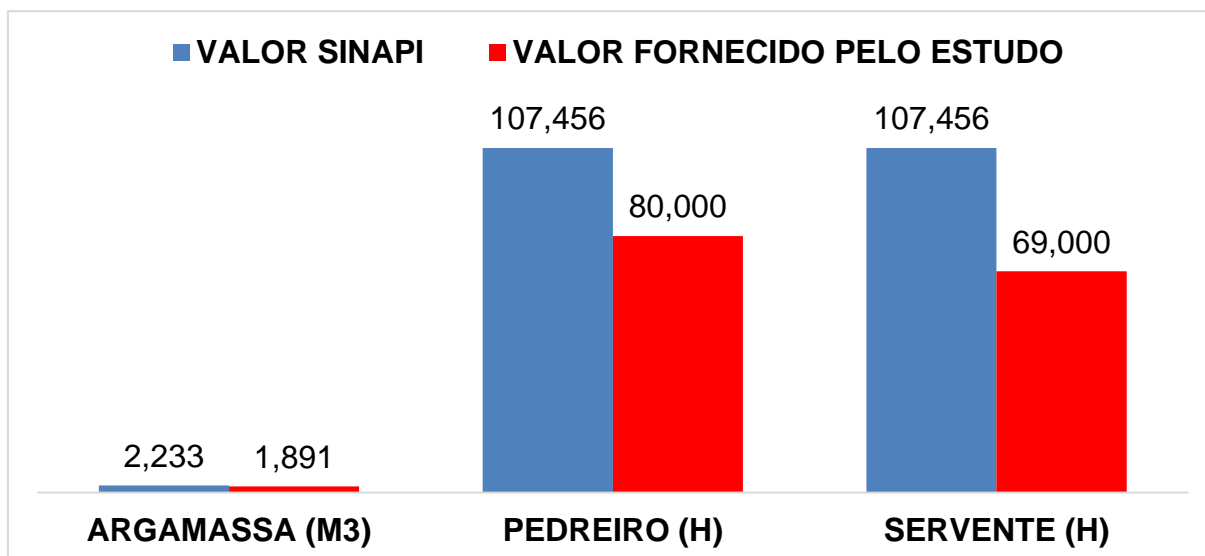


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.4.3 Execução Do Revestimento

No quarto pano analisado, foi constatado que todos os insumos necessitaram de uma quantidade menor em relação aos valores estabelecidos pelo SINAPI como já mostrado nos panos avaliados anteriormente. A economia de argamassa foi de 15%, enquanto o pedreiro e o servente demandaram 26% e 36% a menos, respectivamente. Gráfico 12. Essa redução pode ser atribuída às mesmas justificativas apresentadas nas análises anteriores, como a ausência de vãos no serviço e as boas condições climáticas durante a execução, que contribuíram para uma maior eficiência na utilização dos insumos.

Gráfico 12 - Composição para análise do acabamento em reboco no quarto pano.



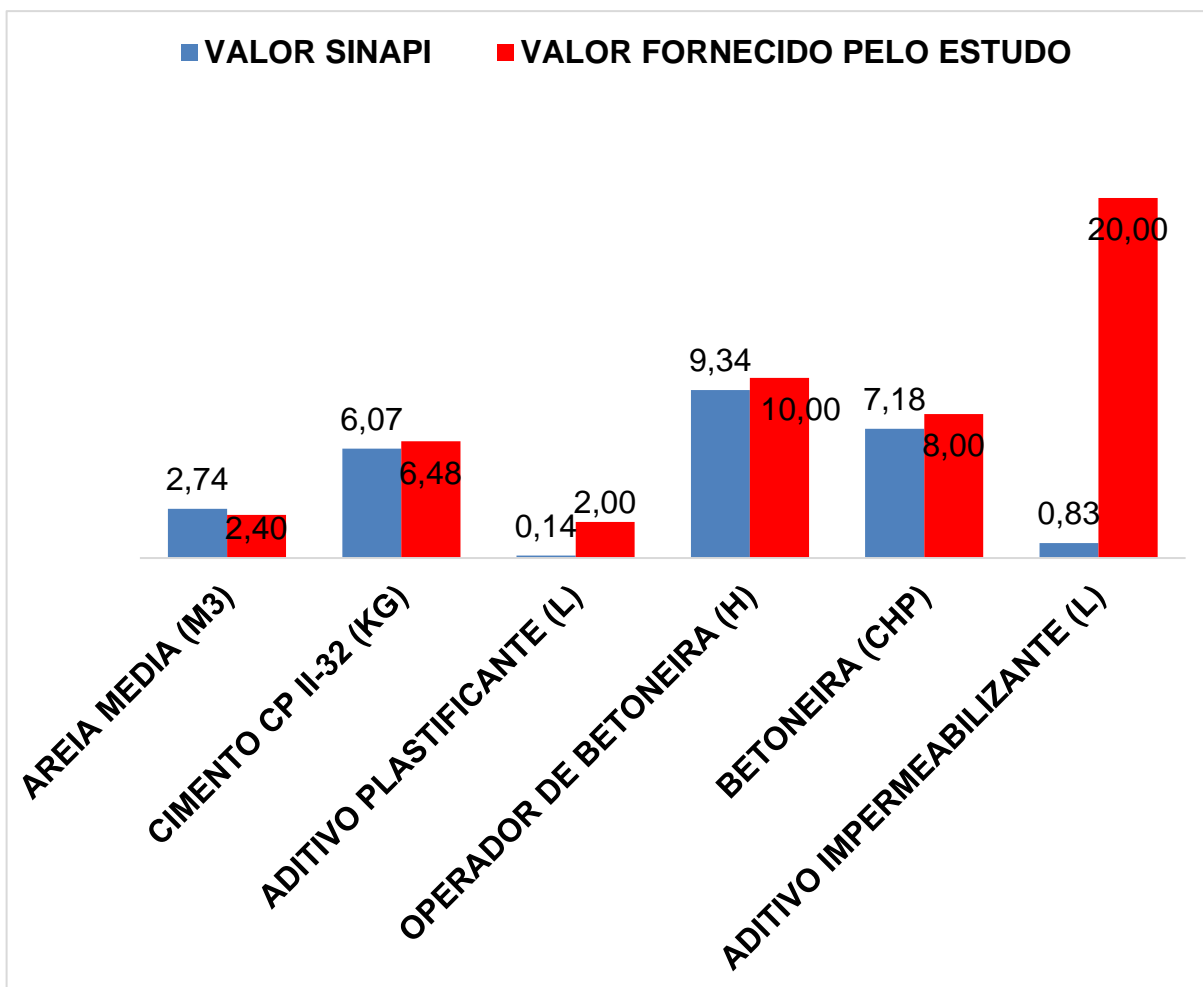
Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.5 Quinto pano

6.5.1 Confeção

No quinto pano analisado, foi observado que muito dos insumos e composições mantiveram suas diferenças em relação aos valores gerados pelo SINAPI, de acordo com as análises dos panos anteriores. A areia apresentou uma redução de 12%, enquanto o cimento manteve o acréscimo de 7%. Os aditivos continuaram apresentando valores significativamente maiores do que os indicados pelo SINAPI. Gráfico 13. Além disso, a carga horária da betoneira permaneceu inalterada em relação aos outros panos, com um aumento de 11%. O que se destaca nesse pano é a carga horária do operador da betoneira, que ficou 7% acima do esperado de acordo com o SINAPI. Essa variação como já observada nos outros panos tem a mesma justificativa já apresentada.

Gráfico 13 - Composição para análise da confecção no quinto pano.

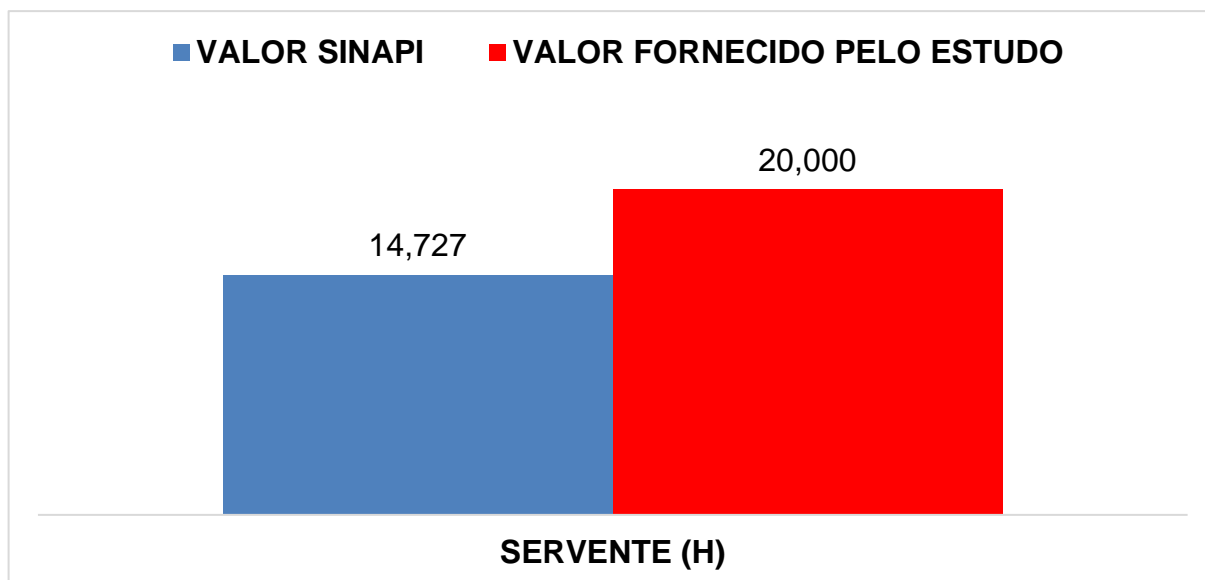


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.5.2 Transporte Horizontal

O transporte horizontal nesse pano teve resultado semelhante ao relatado no segundo pano um acréscimo de 36%. Gráfico 14, a justificativa já foi analisada no pano mencionado.

Gráfico 14 - Composição para análise do transporte no quinto pano.

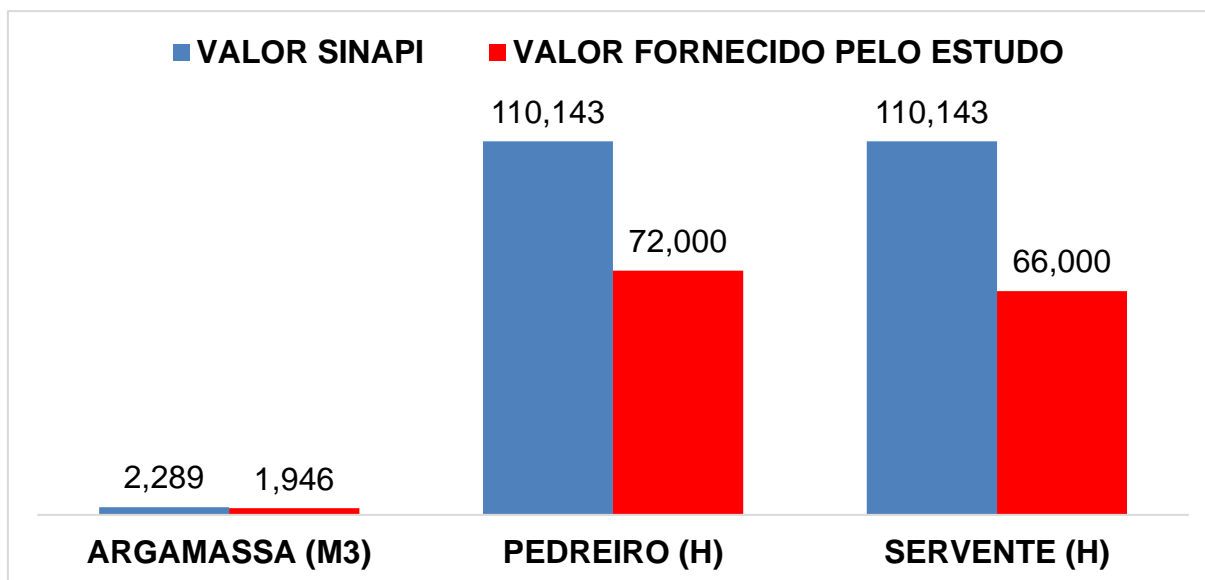


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.5.3 Execução Do Revestimento

No quinto pano, durante a execução do acabamento em reboco, os resultados não apresentaram diferenças significativas em relação aos panos analisados anteriormente, o consumo de argamassa foi de 15% a menos que o indicado pelo SINAPI. Observou-se que foi necessário um menor número de horas dos pedreiros para concluir o trabalho comparado com os outros panos já analisados, com uma redução de 35% em relação ao valor estimado pelo SINAPI. Como mostrado pelo gráfico 15. Isso pode indicar uma maior eficiência e habilidade dos profissionais envolvidos nessa atividade específica.

Gráfico 15 - Composição para análise do acabamento em reboco no quinto pano.



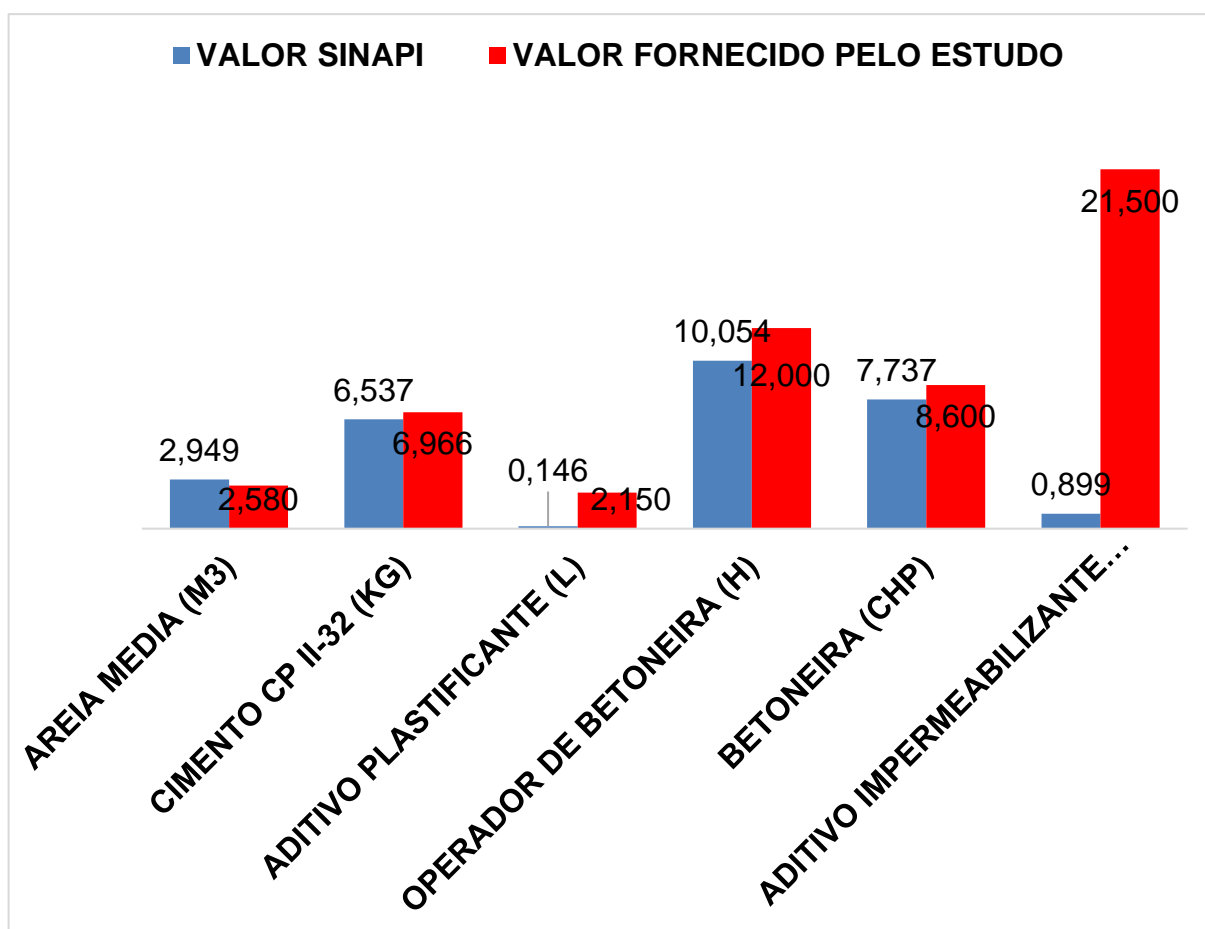
Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.6 Sexto pano

6.6.1 Confeção

Neste pano, os resultados das comparações nos insumos da confecção são semelhantes aos dos outros panos analisados. No entanto, destaca-se novamente a variação no tempo de trabalho do operador da betoneira, que registrou um acréscimo de 19% em relação às horas previstas pelo SINAPI. Como relatado no gráfico 16. As justificativas para essa variação já foram mencionadas anteriormente em outros panos.

Gráfico 16 - Composição para análise da confecção no sexto pano.

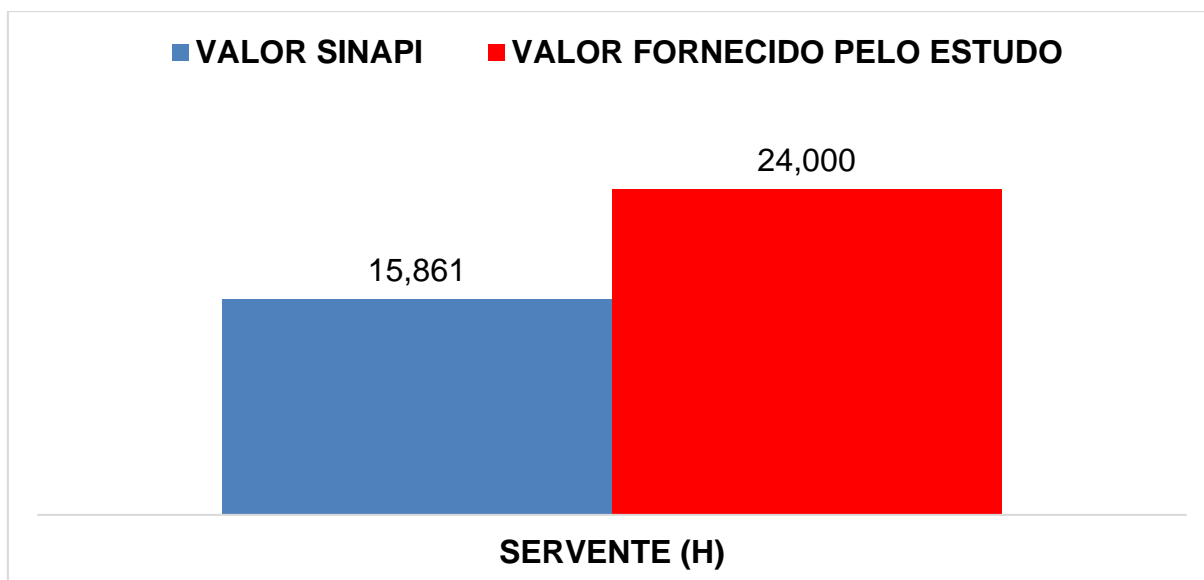


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

5.6.2 Transporte Horizontal

O resultado da comparação do transporte apresentou um acréscimo de 51% em relação às horas previstas pelo SINAPI. Gráfico 17. Essa diferença é semelhante às encontradas em outros panos analisados anteriormente, onde também foram observadas variações significativas no tempo necessário para o transporte.

Gráfico 17 - Composição para análise do transporte no sexto pano.

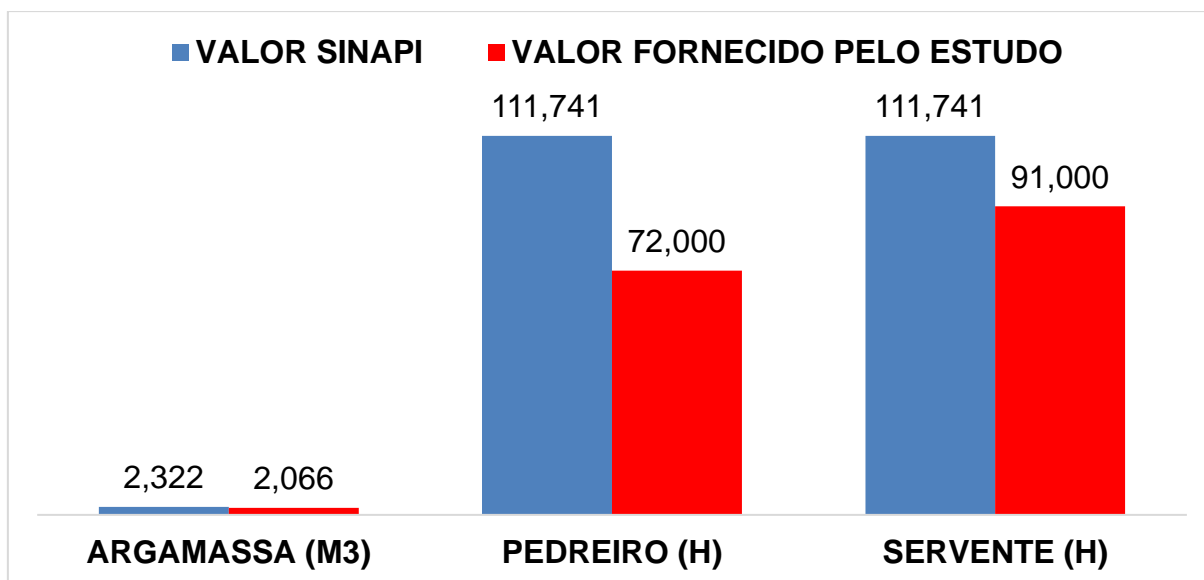


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.6.3 Execução Do Revestimento

Ao analisar o acabamento, pode-se observar que os insumos continuaram requerendo menos horas para executar o serviço em comparação com os dados gerados pelo SINAPI. No entanto, uma diferença interessante é que a mão de obra do servente apresentou uma variação menor, exigindo mais horas para a execução do serviço, em comparação com os pedreiros. Gráfico 18. Essa diferença pode ser justificada pelo fato de que, em alguns dias, os serventes auxiliaram no lançamento de argamassa, uma função geralmente designada ao pedreiro de acordo com o caderno técnico do SINAPI. Essa diferenciação pode ser um motivo para que este pano apresente um resultado diferente em termos de carga horária entre serventes e pedreiros, em relação aos outros panos analisados.

Gráfico 18 - Composição para análise do acabamento em reboco no sexto pano.



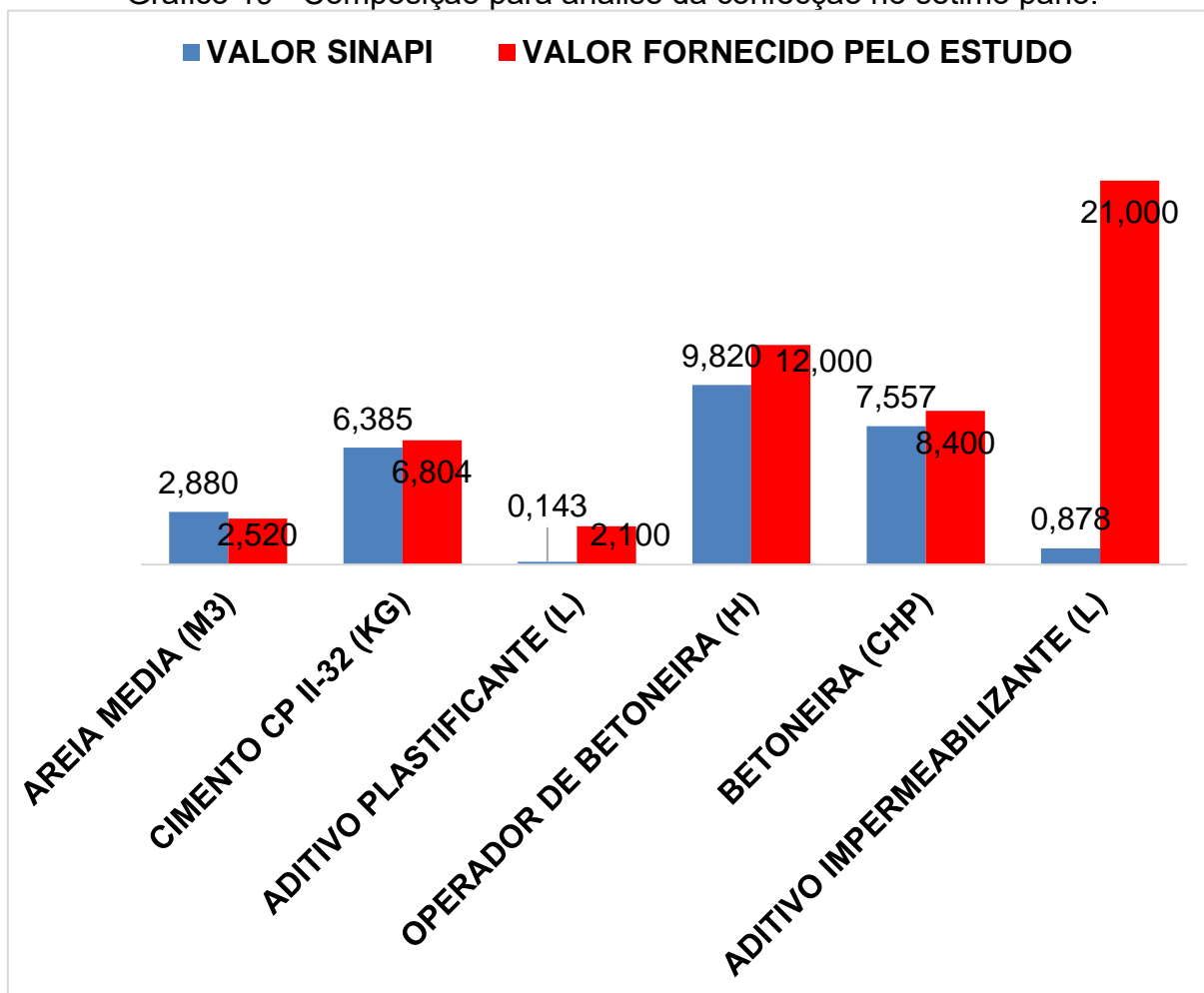
Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.7 Sétimo pano

6.7.1 Confeção

Pode-se observar que o único insumo que não se mantém constante é a carga horária da betoneira. Assim como nos outros panos, essa variável apresenta uma pequena variação, sendo de 22% em relação ao valor gerado pelo SINAPI. Como observado no gráfico 19. As justificativas para essa diferença já foram discutidas em análises anteriores.

Gráfico 19 - Composição para análise da confecção no sétimo pano.

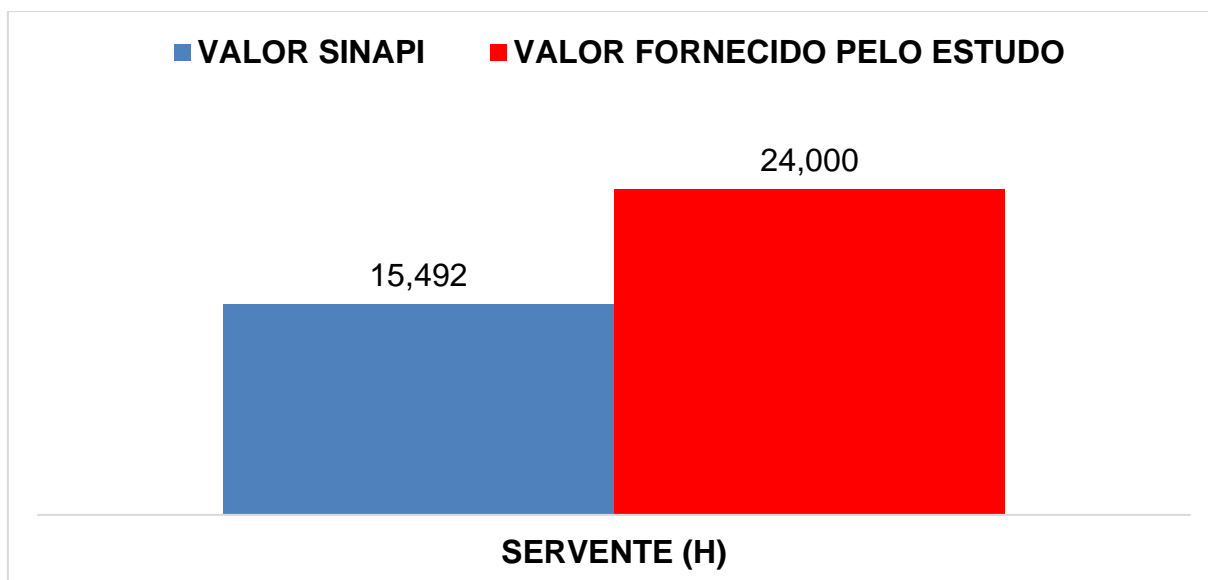


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.7.2 Transporte Horizontal

Neste pano, ao comparar os resultados, também foi observada uma diferença significativa no transporte, com um valor 55% maior em relação ao gerado pelo SINAPI. Como mostrado no gráfico 20. Essa diferença já foi justificada anteriormente em casos semelhantes encontrados em panos anteriores, como o terceiro pano, que apresentou a mesma variação.

Gráfico 20 - Composição para análise do transporte no sétimo pano.

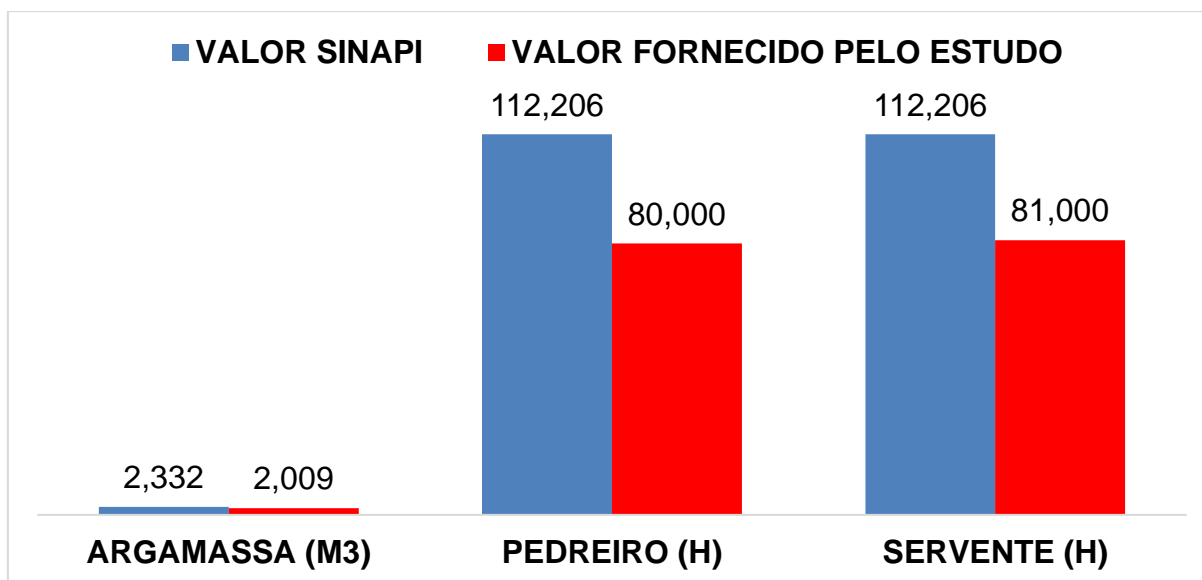


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.7.3 Execução Do Revestimento

Durante a realização do acabamento em reboco, foi observado o mesmo padrão dos outros panos em relação ao uso dos insumos, ou seja, a quantidade utilizada foi menor do que a indicada pelos dados do SINAPI. Gráfico 21. No entanto, o que chama atenção é que neste pano a carga horária do servente e do pedreiro foram muito próximas, diferentemente dos outros panos, exceto no sexto pano. A equivalência na carga horária das duas categorias de mão de obra pode ser justificada da mesma forma que ocorreu no sexto pano, ou seja, os serventes auxiliaram no lançamento de argamassa para execução do reboco.

Gráfico 21 - Composição para análise do acabamento em reboco no sétimo pano.



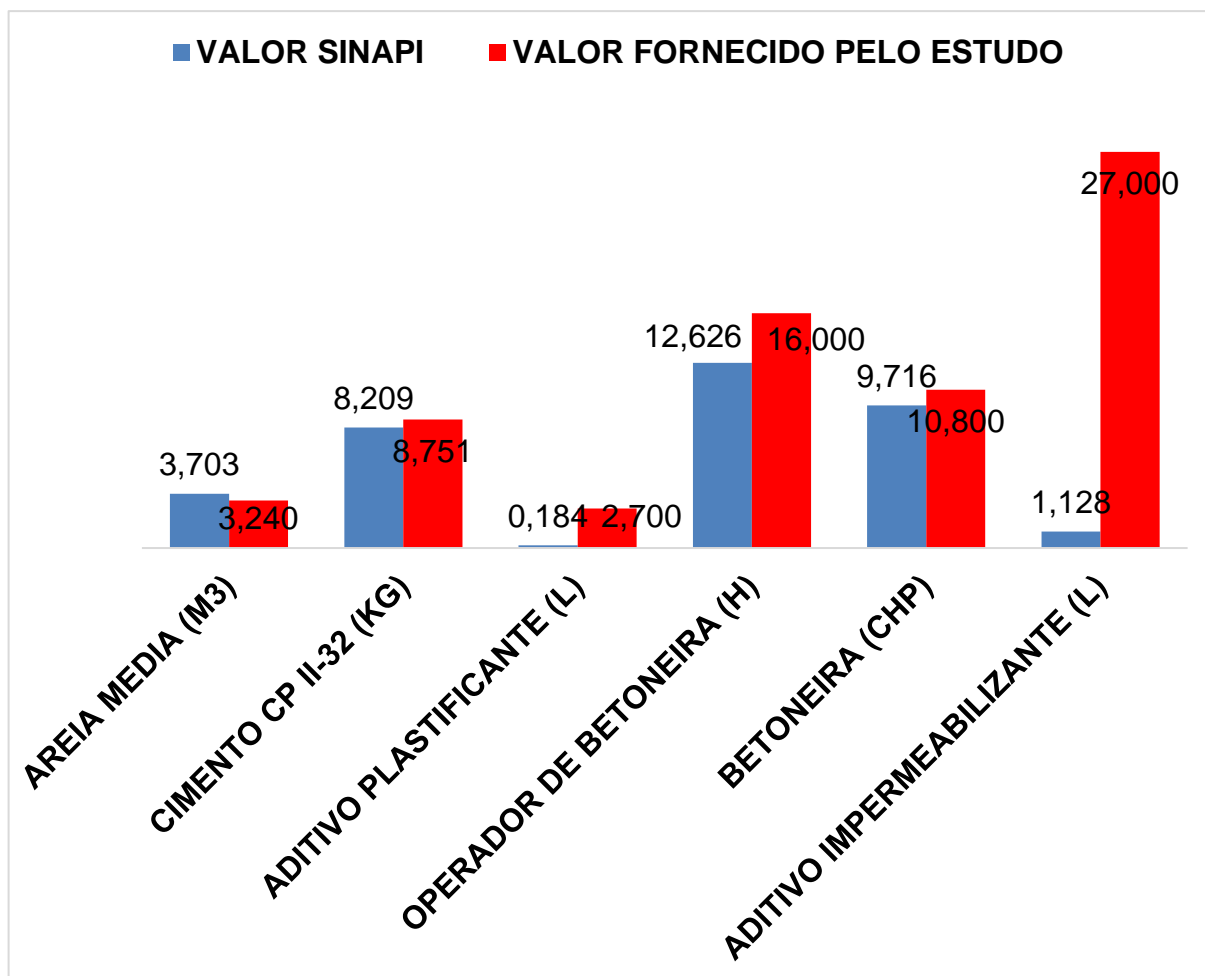
Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.8 Oitavo pano

6.8.1 Confeção

No oitavo pano, o mais alto executado, os dados gerados na comparação seguiram o mesmo padrão observado nos outros panos. O único insumo que teve variação significativa foi a carga horária do operador da betoneira, apresentando uma diferença de 27% em relação ao valor gerado pelo SINAPI. Gráfico 22. Essa variação pode ser justificada pelas mesmas razões já abordadas em outros panos, como fatores climáticos, excesso de mão de obra ou falta de qualificação dos funcionários envolvidos na atividade.

Gráfico 22 - Composição para análise da confecção no oitavo pano.

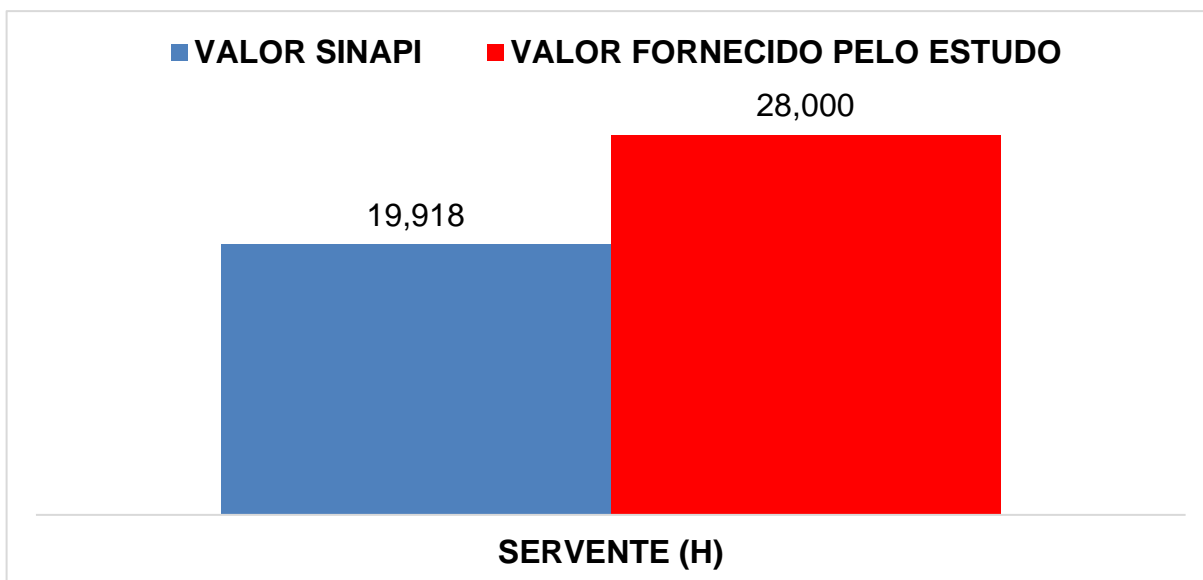


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.8.2 Transporte Horizontal

O transporte horizontal apresentou um acréscimo de 41% em relação ao valor estabelecido pelo SINAPI como relatado no Gráfico 23. Após a análise do oitavo pano, foi observado que o valor do transporte horizontal está relacionado ao desempenho do operador da betoneira. Ao analisar o serviço realizado, verificou-se que o atraso na atividade de operar a betoneira está diretamente ligado ao transporte horizontal. Isso ocorre porque os serventes necessitam aguardar o término da confecção da massa para efetuar o transporte dos materiais necessários. Essa dependência entre as duas atividades pode influenciar no aumento do tempo necessário para o transporte horizontal.

Gráfico 23 - Composição para análise do transporte no oitavo pano

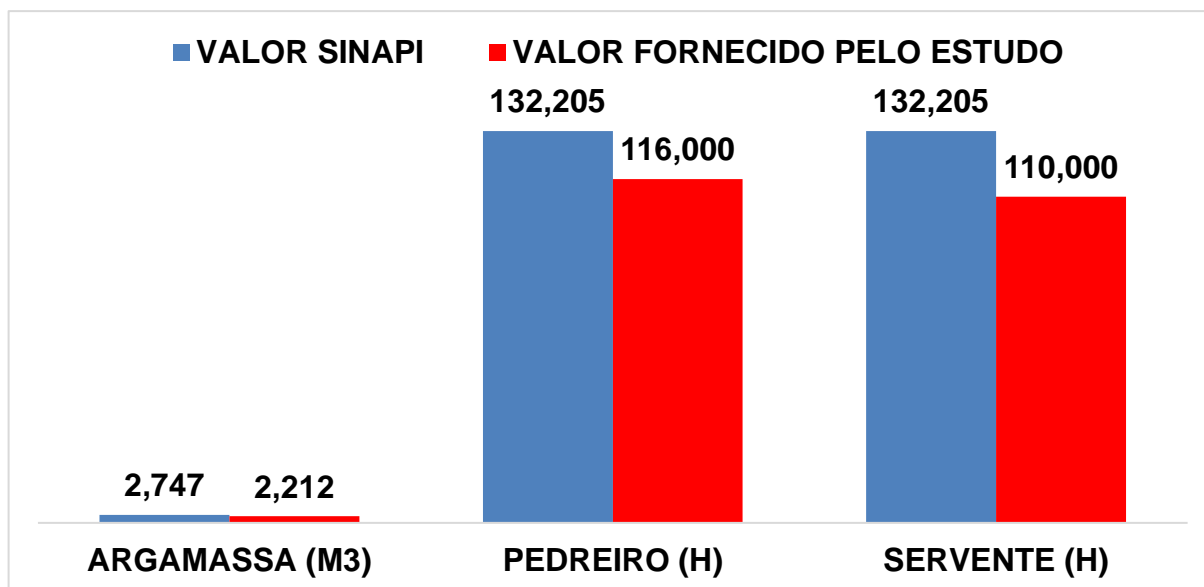


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

6.8.3 Execução Do Revestimento

A execução do reboco apresentou características semelhantes aos panos analisados anteriormente. Gráfico 24. Assim como observado em outros panos, a quantidade de insumos necessários para o reboco foi menor em relação aos valores gerados pelo SINAPI. A justificativa para essa diferença já foi abordada anteriormente, como no caso do terceiro pano, por exemplo.

Gráfico 24 - Composição para análise do acabamento em reboco no oitavo pano.

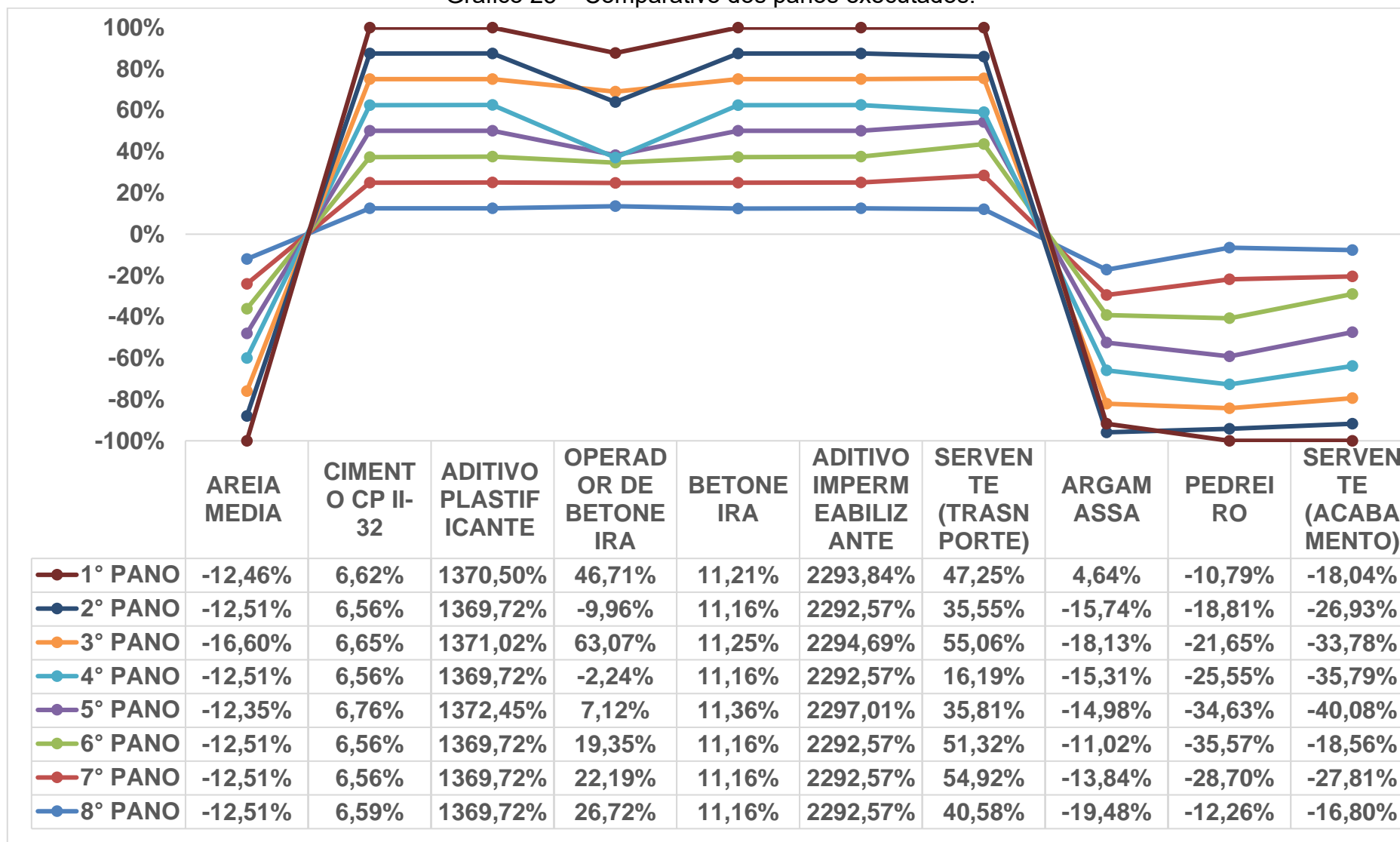


Fonte: Arquivo próprio, 2023.

Ao analisar os oito panos do estudo, observa-se que as maiores discrepâncias residem nos coeficientes associados à mão de obra, enquanto os coeficientes de materiais mantiveram-se constantes ao longo da execução do revestimento. Os panos 1, 3 e 8 apresentaram valores significativamente distintos dos demais, coincidentemente correspondendo aos panos com uma espessura superior na aplicação do reboco, alinhando-se ao fato desses panos ultrapassarem o valor ideal estabelecidos para essa composição pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI).

O primeiro pano exibe particularidades adicionais em comparação aos demais, destacando-se a altura superior em relação aos outros panos e a presença de vãos de janelas e portas. Importante ressaltar que, dado o fato de o SINAPI não contabilizar vãos, o primeiro pano foi o que mais se aproximou do valor gerado pelo sistema. Não se descarta a possibilidade de que algumas discrepâncias encontradas possam ter sido ocasionadas por erros durante a coleta de dados. Como mostrado no gráfico 25.

Gráfico 25 – Comparativo dos panos executados.



Fonte: Arquivo próprio, 2023.

7 CONCLUSÃO

Após a análise dos oito panos no edifício, alguns obstáculos foram encontrados tanto na coleta de dados quanto na comparação dos resultados. Em geral, os resultados apresentaram diferenças em relação aos valores gerados pelo SINAPI. No entanto, o objetivo de analisar e propor soluções para essas discrepâncias, visando contribuir para uma maior eficiência na área, foi alcançado de maneira satisfatória.

Ao longo de todo o processo de coleta de dados, foram identificados diversos fatores que impactaram a continuidade e eficiência na execução do serviço. O principal entrave observado foi a influência climática, notadamente em períodos de chuva, que comprometeram as condições ideais para realizar o reboco e a preparação da massa. Em situações específicas, a umidade resultante dessas condições climáticas exigiu um tempo adicional para o revestimento em reboco atingir o ponto adequado para a conclusão do acabamento.

Outro desafio significativo surgiu durante a coleta de dados, uma vez que a aplicação do reboco ocorreu no exterior do edifício, necessitando da utilização de andaimes para sua execução. Essa dependência de estruturas elevadas adicionou complexidade na obtenção dos dados, demandando uma abordagem cuidadosa para garantir precisão e eficiência na documentação das informações essenciais para a condução do estudo.

Ao analisar os diferentes panos de execução de reboco, foi observado que, em geral, houve uma redução na quantidade de insumos necessários em relação aos valores gerados pelo SINAPI. A quantidade de areia, cimento e aditivos utilizados apresentaram variações, sendo em alguns casos menores e em outros maiores do que o indicado pelo SINAPI.

No que diz respeito à mão de obra, observou-se que a carga horária dos pedreiros e serventes também teve variações. Em alguns panos, os pedreiros necessitaram de menos horas para realizar o serviço de acabamento em reboco, enquanto em outros panos a carga horária foi maior. Essas variações podem estar relacionadas a fatores como a presença de vãos nas paredes, qualificação da mão de obra, auxílio dos serventes no lançamento de argamassa e até mesmo condições climáticas adversas.

Além disso, o serviço de operação da betoneira mostrou variações significativas em relação à carga horária esperada pelo SINAPI. Essas variações podem ser atribuídas a fatores como o clima, o excesso de funcionários alocados na atividade e a dependência do carrinho de mão apresentar boas condições para a realização do serviço.

No transporte horizontal, também foi observada uma diferença em relação ao valor gerado pelo SINAPI, com algumas execuções demandando mais horas do que o previsto. Esse fato pode estar relacionado ao atraso na atividade devido à espera pelo término da confecção da massa e ao transporte dos materiais necessários.

Em suma, as análises dos diferentes panos de execução de reboco revelaram variações nos insumos, na carga horária da mão de obra e no transporte horizontal. Essas variações podem ser justificadas por diferentes fatores, como alterações no traço da argamassa, uso de mais água na mistura, presença de vãos nas paredes, condições climáticas adversas e outros elementos que interferem no processo de execução. É importante considerar essas variações ao planejar e orçar projetos de construção, levando em conta as particularidades de cada caso. Problemas pontuais como esses, podem ser prevenidos por meio de uma planificação adequada e um monitoramento mais efetivo, tanto na distribuição quanto na eficiência da execução do serviço em questão. O elevado consumo de aditivos durante o processo pode ser mitigado por uma análise mais aprimorada do traço para a produção das massas, permitindo uma gestão mais eficiente dos insumos e otimizando os recursos disponíveis.

Para estudos futuros, é imperativo conduzir uma análise quantitativa complementar à análise qualitativa, enfocando a consideração meticulosa dos custos inerentes aos serviços prestados, dado seu papel preponderante na conclusão de um orçamento. Ademais, uma abordagem mais específica sobre os materiais utilizados em cada fase do estudo seria benéfica para uma compreensão detalhada e precisa dos recursos empregados.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Marli EDA. A produção acadêmica sobre formação de professores: um estudo comparativo das dissertações e teses defendidas nos anos 1990 e 2000. **Formação Docente–Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 1, n. 1, p. 41-56, 2009. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/4>. Acesso em: 20 jul. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7200**: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas- Procedimento. p. 1-13, Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: https://www.academia.edu/20432662/NBR_7200_Execu%C3%A7%C3%A3o_de_revestimento_de_paredes_e_tetos_de_argamassas_inorg%C3%A2nicas_Procedimento_1_. Acesso em: 07 jul. 2023.
- AZEREDO, Hélio Alves de. **O edifício e seu acabamento-São Paulo**: Blucher, 1987. Disponível em: https://www.academia.edu/28165366/O_Edif%C3%ADcio_e_seu_Acabamento_Helio_Alves_de_Azeredo. Acesso em: 07 jul. 2023.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI: Metodologias e conceitos**. 9ª Ed. – Brasília: CAIXA, 2023. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro1_SINAPI_Metodologias_e_Conceitos_9_Edicao.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.
- JESUS, Giovane Oliveira De; LIMA, Felipe Cordeiro de. **Análise comparativa do custo real de obra e o custo estimado via bancos de dados para a cidade de Ariquemes**. 2023. Disponível em: <https://repositorio.unifaema.edu.br/jspui/handle/123456789/3422>. Acesso em: 03 mar. 2024.
- PEREIRA, Adriana Soares et al. **Metodologia da pesquisa científica**. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/15824>. Acesso em: 07 jul. 2023.
- RECENA, Fernando Antônio Piazza. **Conhecendo Argamassas**. 2. Ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011.
- SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE E OBRAS PÚBLICAS DE MINAS GERAIS. **Quais critérios são utilizados para compor os custos do SETOP**. Disponível em: <http://www.transportes.mg.gov.br/component/gmg/page/102-consulta-a-planilha-preco-setop>. Acesso em: 29 fev. 2024.
- SELMO, Sílvia Maria de Souza; HELENE, Paulo RL. **Dosagem de argamassas de cimento Portland e cal para revestimento externo de fachada de edifícios**. 1991. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000823639>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- SILVA, Diane. Pinheiro; SILVA, Noêmia. Maria. Leal. SALOMÃO, Pedro. Emílio. Amador. **Análise Comparativa de Custo Entre Revestimento: chapisco/ reboco/**

emboço e revestimento chapisco/gesso conforme índices de tabelas referenciais. Teófilo Otoni, 2021. Disponível em:

https://repositorio.alfaunipac.com.br/publicacoes/2021/575_analise_comparativa_de_custo_entre_revestimento_chapisco_reboco_emboco.PDF. Acesso em: 10 nov. 2023.

SOIBELMAN, Lucio. **As perdas de materiais na construção de edificações:** sua incidência e seu controle. 1993. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/1701>. Acesso em: 07 jul. 2023.

THEML, Neyde; DA CUNHA BUSTAMANTE, Regina Maria. História comparada: Olhares plurais. **Revista de História Comparada**, v. 1, n. 1, p. 3, 2007. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4813081>. Acesso em: 07 jul. 2023.

YAZIGI, Walid. **A técnica de edificar.** Editora Blucher, 2021. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=0zxKEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=YAZIGI,+Walid.+A+t%C3%A9cnica+de+edificar.+Editora+Blucher,+2021.&ots=Rw9QpkdCPU&sig=OCDw3sfTTQx2vmBpENHDjvDEs0w#v=onepage&q=YAZIGI%2C%20Walid.%20A%20t%C3%A9cnica%20de%20edificar.%20Editora%20Blucher%2C%202021.&f=false>. Acesso em: 07 jul. 2023.

ZYNGER, Lisiane. **Análise da interferência das condições climáticas na execução de serviços na construção civil: subsídio para planejamentos e contratos.** Santa Catarina, 2000. Disponível em:

<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/78568>. Acesso em: 10 nov. 2023.

APÊNDICE

CONFEÇÃO SEGUNDO PANO												
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI	
87283	ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) COM ADIÇÃO DE PLASTIFICANTE PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	M3					2,052					
			INSUMO	AREA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	1,2700000		2,606	2,280	-0,326	-13%	
				CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	281,5300000		577,700	615,600	37,900	7%	
				ADITIVO PLASTIFICANTE E ESTABILIZADOR PARA ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO E REBOCO, LIQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	L	0,0630000		0,129	1,900	1,771	1370%	
			COMPOSICAO	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,3300000		8,885	8,000	-0,885	-10%	
BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF 10/2014	CHP	3,3320000			6,837	7,600	0,763	11%				
98560	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018	M2	INSUMO	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMAÇÃO, LIQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	L	0,3870000		0,794	19,000	18,206	2293%	

TRANSPORTE HORIZONTAL SEGUNDO PANO												
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENCIA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI	
100205	TRANSPORTE HORIZONTAL COM JERICA DE 60 L, DE MASSA/ GRANEL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2019	M3XKM						0,2052				
			COMPOSICAO	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	68,3065000		14,016	19,000	4,984	36%	

REVESTIMENTO EM REBOCO SEGUNDO PANO												
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENCIA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI	
87812	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, PREPARO MECÂNICO E APLICAÇÃO COM EQUIPAMENTO DE MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M3/H EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DA SACADA, ESPESSURA 25 MM, SEM USO DE TELA METÁLICA. AF_06/2014	M2						78,621				
			COMPOSICAO	ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA REVESTIMENTOS, MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M³/H DE ARGAMASSA. AF_08/2019	M3	0,0293000		2,304	1,941	-0,363	-16%	
				PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,4100000		110,855	90,000	-20,855	-19%	
				SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		1,4100000		110,855	81,000	-29,855	-27%	

CONFEÇÃO TERCEIRO PANO												
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI	
87283	ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) COM ADIÇÃO DE PLASTIFICANTE PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L AF_08/2019	M3					2,266					
				INSUMO	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	1,2700000		2,878	2,400	-0,478	-17%
					CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	281,5300000		637,947	680,400	42,453	7%
					ADITIVO PLASTIFICANTE E ESTABILIZADOR PARA ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO E REBOCO, LIQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	L	0,0630000		0,143	2,100	1,957	1371%
				COMPOSICAO	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,3300000		9,812	16,000	6,188	63%
BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	3,3320000			7,550	8,400	0,850	11%				
98560	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018	M2	INSUMO	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMACAO, LIQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	L	0,3870000		0,877	21,000	20,123	2295%	

TRANSPORTE HORIZONTAL TERCEIRO PANO											
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI
100205	TRANSPORTE HORIZONTAL COM JERICA DE 60 L, DE MASSA/ GRANEL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2019	M3XKM					0,227				
			COMPOSICAO	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	68,3065000		15,478	24,000	8,522	55%

RESVESTIMENTO EM REBOCO TERCEIRO PANO											
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI
87812	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, PREPARO MECÂNICO E APLICAÇÃO COM EQUIPAMENTO DE MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M3/H EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DA SACADA, ESPESSURA 25 MM, SEM USO DE TELA METÁLICA. AF_06/2014	M2					76,040				
			COMPOSICAO	ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA REVESTIMENTOS, MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M³/H DE ARGAMASSA. AF_08/2019	M3	0,0293000		2,228	1,824	-0,404	-18%
				PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,4100000		107,217	84,000	-23,217	-22%
				SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		1,4100000		107,217	71,000	-36,217	-34%

CONFEÇÃO QUARTO PANO											
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI
87283	ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) COM ADIÇÃO DE PLASTIFICANTE PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	M3	INSUMO	AREIA MÉDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	1,2700000	1,890	2,400	2,100	-0,300	-13%
				CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	281,5300000		532,092	567,000	34,908	7%
				ADITIVO PLASTIFICANTE E ESTABILIZADOR PARA ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO E REBOCO, LÍQUIDO E ISENTO DE CLORETO	L	0,0630000		0,119	1,750	1,631	1370%
			COMPOSIÇÃO	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,3300000		8,184	8,000	-0,184	-2%
				BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	3,3320000		6,297	7,000	0,703	11%
			98560	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018	M2	INSUMO		ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMADURA, LÍQUIDO E ISENTO DE CLORETO	L	0,3870000	0,731

TRANSPORTE HORIZONTAL QUARTO PANO											
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI
100205	TRANSPORTE HORIZONTAL COM JERICA DE 60 L, DE MASSA/ GRANEL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2019	M3XKM					0,189				
			COMPOSICAO	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	68,3065000		12,910	15,000	2,090	16%

RESVESTIMENTO EM REBOCO QUARTO PANO											
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI
87812	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, PREPARO MECÂNICO E APLICAÇÃO COM EQUIPAMENTO DE MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M3/H EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DA SACADA, ESPESSURA 25 MM, SEM USO DE TELA METÁLICA. AF_06/2014	M2					76,210				
			COMPOSICAO	ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA REVESTIMENTOS, MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M³/H DE ARGAMASSA. AF_08/2019	M3	0,0293000		2,233	1,891	-0,342	-15%
				PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,4100000		107,456	80,000	-27,456	-26%
				SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		1,4100000		107,456	69,000	-38,456	-36%

CONFEÇÃO QUINTO PANO											
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI
87283	ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) COM ADIÇÃO DE PLASTIFICANTE PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/A SSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L AF_08/2019	M3	INSUMO	AREIA MÉDIA - POSTO JAZDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZDA, SEM TRANSPORTE)	M3	1,2700000	2,156	2,738	2,400	-0,338	-12%
				CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	281,5300000		606,979	648,000	41,021	7%
				ADITIVO PLASTIFICANTE E ESTABILIZADOR PARA ARGAMASSAS DE ASENTAMENTO E REBOCO, LÍQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	L	0,0630000		0,136	2,000	1,864	1372%
			COMPOSICAO	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,3300000		9,335	10,000	0,665	7%
				BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	3,3320000		7,184	8,000	0,816	11%
			98560	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018	M2	INSUMO		ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMAÇÃO, LÍQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	L	0,3870000	

TRANSPORTE HORIZONTAL QUINTO PANO												
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDAD E ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORESOS ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENCIA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI	
100205	TRANSPORTE HORIZONTAL COM JERICA DE 60 L, DE MASSA/GRANEL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2019	M3XKM						0,216				
			COMPOSICAO	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	68,3065000		14,727	20,000	5,273	36%	

RESVESTIMENTO EM REBOCO QUINTO PANO												
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDAD E ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORESOS ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENCIA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI	
87812	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, PREPARO MECÂNICO E APLICAÇÃO COM EQUIPAMENTO DE MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M³/H EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DA SACADA, ESPESSURA 25 MM, SEM USO DE TELA METÁLICA. AF_06/2014	M2						78,116				
			COMPOSICAO	ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA REVESTIMENTOS, MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M³/H DE ARGAMASSA. AF_08/2019	M3	0,0293000		2,289	1,946	-0,343	-15%	
				PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,4100000		110,143	72,000	-38,143	-35%	
				SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		1,4100000		110,143	66,000	-44,143	-40%	

CONFEÇÃO SEXTO PANO												
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORESOS ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENCIA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI	
87283	ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) COM ADIÇÃO DE PLASTIFICANTE PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L AF_08/2019	M3					2,322					
				INSUMO	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	1,2700000		2,949	2,580	-0,369	-13%
					CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	281,5300000		653,713	696,600	42,887	7%
					ADITIVO PLASTIFICANTE E ESTABILIZADOR PARA ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO E REBOCO, LIQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	L	0,0630000		0,146	2,150	2,004	1370%
				COMPOSICAO	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,3300000		10,054	12,000	1,946	19%
BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	3,3320000			7,737	8,600	0,863	11%				
98560	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E= 2CM. AF_08/2018	M2	INSUMO	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMAÇÃO, LIQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	L	0,3870000		0,899	21,500	20,601	2293%	

TRANSPORTE HORIZONTAL SEXTO PANO												
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENCIA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI	
100205	TRANSPORTE HORIZONTAL COM JERICA DE 60 L, DE MASSA/ GRANEL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2019	M3XKM						0,2322				
			COMPOSICAO	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	68,3065000		15,861	24,000	8,139	51%	

RESVESTIMENTO EM REBOCO SEXTO PANO												
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENCIA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI	
87812	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, PREPARO MECÂNICO E APLICAÇÃO COM EQUIPAMENTO DE MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M³/H EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DA SACADA, ESPESSURA 25 MM, SEM USO DE TELA METÁLICA. AF_06/2014	M2						79,249				
			COMPOSICAO	ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA REVESTIMENTOS, MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M³/H DE ARGAMASSA. AF_08/2019	M3	0,0293000		2,322	2,066	-0,256	-11%	
				PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,4100000		111,741	72,000	-39,741	-36%	
				SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		1,4100000		111,741	91,000	-20,741	-19%	

CONFEÇÃO SÉTIMO PANO											
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI
							2,268				
87283	ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) COM ADIÇÃO DE PLASTIFICANTE PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L. AF_08/2019	M3	INSUMO	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	1,2700000		2,880	2,520	-0,360	-13%
				CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	281,5300000		638,510	680,400	41,890	7%
				ADITIVO PLASTIFICANTE E ESTABILIZADOR PARA ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO E REBOCO, LIQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	L	0,0630000		0,143	2,100	1,957	1370%
			COMPOSICAO	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,3300000		9,820	12,000	2,180	22%
				BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO AF_10/2014	CHP	3,3320000		7,557	8,400	0,843	11%
98560	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018	M2	INSUMO	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMACAO, LIQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	L	0,3870000		0,878	21,000	20,122	2293%

TRANSPORTE HORIZONTAL SÉTIMO PANO											
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI
100205	TRANSPORTE HORIZONTAL COM JERICA DE 60 L. DE MASSA/GRANEL (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2019	M3XKM					0,227				
			COMPOSICAO	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	68,3065000		15,492	24,000	8,508	55%

REVESTIMENTO EM REBOCO SÉTIMO PANO											
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI
87812	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, PREPARO MECÂNICO E APLICAÇÃO COM EQUIPAMENTO DE MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M³/H EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DA SACADA, ESPESSURA 25 MM, SEM USO DE TELA METÁLICA. AF_06/2014	M2					79,579				
			COMPOSICAO	ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA REVESTIMENTOS, MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M³/H DE ARGAMASSA. AF_08/2019	M3	0,0293000		2,332	2,009	-0,323	-14%
				PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,4100000		112,206	80,000	-32,206	-29%
				SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		1,4100000		112,206	81,000	-31,206	-28%

CONFEÇÃO OITAVO PANO											
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI
87283	ARGAMASSA TRAÇO 1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) COM ADIÇÃO DE PLASTIFICANTE PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L. AF_08/2019	M3	INSUMO	AREIA MÉDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	1,2700000	2,916	3,703	3,240	-0,463	-13%
				CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	281,5300000	820,941	875,070	54,129	7%	
				ADITIVO PLASTIFICANTE E ESTABILIZADOR PARA ARGAMASSAS DE ASSENTAMENTO E REBOCO, LÍQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	L	0,0630000	0,184	2,700	2,516	1370%	
			COMPOSIÇÃO	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONÁRIA/MISTURADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,3300000	12,626	16,000	3,374	27%	
				BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 280 L, MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR - CHP DIURNO. AF_10/2014	CHP	3,3320000	9,716	10,800	1,084	11%	
			98560	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2CM. AF_06/2018	M2	INSUMO	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMADURA, LÍQUIDO E ISENTO DE CLORETOS	L	0,3870000	1,128	27,000

TRANSPORTE HORIZONTAL OITAVO PANO												
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI	
100205	TRANSPORTE HORIZONTAL COM JERICA DE 60 L, DE MASSA/ GRANEL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2019	M3XKM						0,2916				
			COMPOSICAO	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	68,3065000		19,918	28,000	8,082	41%	

RESVESTIMENTO EM REBOCO OITAVO PANO												
CODIGO DA COMPOSIÇÃO	DESCRIÇÃO DA COMPOSIÇÃO	UNIDADE	TIPO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	DADO ENCONTRADO NA PRÁTICA UTILIZADO PARA NA GERAÇÃO DOS VALORES DO SINAPI	VALOR SINAPI	VALOR FORNECIDO PELO ESTUDO	DIFERENÇA ENTRE VALORES ENCONTRADOS	PORCENTAGEM REFERENTE A DIFERENÇA ENCONTRADA EM RELAÇÃO AO VALOR DO SINAPI	
87812	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, PREPARO MECÂNICO E APLICAÇÃO COM EQUIPAMENTO DE MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M3/H EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DA SACADA, ESPESSURA 25 MM, SEM USO DE TELA METÁLICA. AF_06/2014	M2						93,762				
			COMPOSICAO	ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA PARA REVESTIMENTOS, MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M3/H DE ARGAMASSA. AF_08/2019	M3	0,0293000		2,747	2,212	-0,535	-19%	
				PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,4100000		132,205	116,000	-16,205	-12%	
				SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		1,4100000		132,205	110,000	-22,205	-17%	