



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS
GERAIS DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

ANÁLISE DAS VARIAÇÕES DOS CUSTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO
PERÍODO DA PANDEMIA COVID-19: ESTUDO DE CASO EM OBRA
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR COM DADOS SINAPI E CUB

ARIANE EDITH PEREIRA DOS REIS SILVA

VARGINHA

2024

ARIANE EDITH PEREIRA DOS REIS SILVA

ANÁLISE DAS VARIAÇÕES DOS CUSTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO
PERÍODO DA PANDEMIA COVID-19: ESTUDO DE CASO EM OBRA
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR COM DADOS SINAPI E CUB

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Centro Federal de
Educação Tecnológica de Minas Gerais
como requisito parcial para obtenção do
título de Engenheiro Civil.

Orientador: Aellington Freire de Araújo

Coorientadora: Luana Ferreira Mendes

VARGINHA

2024

ARIANE EDITH PEREIRA DOS REIS SILVA

**ANÁLISE DAS VARIAÇÕES DOS CUSTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO
PERÍODO DA PANDEMIA COVID-19: ESTUDO DE CASO EM OBRA
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR COM DADOS SINAPI E CUB**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil
do Centro Federal de Educação
Tecnológica de Minas Gerais, do Campus
Varginha, como parte do requisito para
obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Civil.

Aprovado em 12 de setembro de 2024.

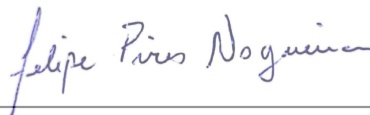
Banca Examinadora:



Prof. Aellington Freire de Araújo – Orientador



Prof. Luana Ferreira Mendes – Coorientadora



Prof. Felipe Pires Nogueira – Membro da Banca

VARGINHA

2024

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha mãe e à minha avó, duas mulheres extraordinárias que são a base da minha vida e inspiração constante.

À minha mãe Maria Vitar, pelo seu amor incondicional, por todas as noites mal dormidas e por cada palavra de incentivo. Sua força, sabedoria e dedicação são a razão pela qual cheguei até aqui. Este trabalho é um reflexo do seu apoio incansável e do exemplo que você é para mim todos os dias.

À minha avó Edite, que com sua presença serena e suas histórias são um alicerce em minha vida. Sua fé inabalável em mim e seu orgulho constante me impulsiona a alcançar sempre mais.

A vocês, que são minhas maiores incentivadoras, dedico este trabalho com todo meu amor e gratidão. Obrigado por estarem ao meu lado em cada passo desta jornada. Amo vocês para sempre!

AGRADECIMENTOS

Ao final desta jornada, é com muita gratidão que dedico este trabalho de conclusão de curso a todos que, de alguma forma, contribuíram para a sua realização.

Primeiramente, agradeço a Deus, pela força, saúde e orientação divina ao longo deste percurso. Sem Sua presença constante em minha vida, superar os desafios teria sido impossível.

Aos meus amigos, pela amizade sincera, pelo apoio incondicional e pelos momentos de alegria e descontração que tornaram essa caminhada mais leve e prazerosa. A presença de vocês foi fundamental para que eu chegasse até aqui.

Aos meus colegas de faculdade, pela parceria, troca de conhecimentos e experiências compartilhadas.

Agradeço a todos os professores do CEFET-MG por me guiarem e compartilharem seu conhecimento ao longo do curso. Cada um de vocês foram essenciais para me tornar a pessoa que sou hoje. Agradeço especialmente aos meus orientadores, Aellington Freire de Araújo e Luana Ferreira Mendes, por estarem ao meu lado durante este trabalho de conclusão de curso, sempre fornecendo as diretrizes necessárias para sua conclusão.

À minha mãe e minha vó, pelo amor incondicional, pelo apoio constante e por todas as palavras de encorajamento.

A todos vocês, meu mais profundo e sincero agradecimento. Esta conquista é fruto do apoio, incentivo e amor que recebi de cada um. Obrigado por acreditarem em mim e me ajudarem a realizar este sonho.

RESUMO

O orçamento desempenha um papel fundamental na indústria da construção civil. Através dele, é possível analisar a viabilidade econômica, planejar e controlar os gastos para a execução de um empreendimento. O orçamento é composto por custos diretos, como materiais, mão de obra e equipamentos, além de custos indiretos e Benefícios e Despesas Indiretas (BDI). Qualquer variação nos preços desses componentes terá impacto no preço final do orçamento. Em 2020, o mundo enfrentou a pandemia de COVID-19, que influenciou diversos aspectos da vida cotidiana, desde questões de saúde até a economia. A construção civil não foi exceção e os preços sofreram significativas alterações, levando muitos construtores e prestadores de serviços de engenharia civil a solicitarem o reequilíbrio nos contratos previamente estabelecidos. Levando em consideração esse contexto, o objetivo deste trabalho é analisar as mudanças ocorridas nos preços durante os períodos pré e pós-pandemia, mediante estudos comparativos. Especificamente, serão examinados os serviços e insumos relacionados ao orçamento de uma residência modelo, utilizando índices como parâmetros para avaliar se os resultados obtidos são coerentes com a realidade. Os resultados da análise entre as datas estimadas demonstraram que a pandemia influenciou significativamente o aumento dos custos. O orçamento analítico revelou um aumento de 24,68%, enquanto o Custo Unitário Básico (CUB) mostrou um acréscimo de 17,30%. Destacaram-se dois materiais: a forma de viga para escoramento com pontalete, com um aumento expressivo de 114,27%, e o aço CA-50 de 16mm, que teve um aumento de 89,41%. Em contrapartida, a mão de obra apresentou uma variação mais moderada, de 5,02%.

PALAVRAS-CHAVE: orçamento; pandemia; construção civil.

ABSTRACT

The budget plays a fundamental role in the construction industry. Through it, it is possible to analyze economic feasibility, plan, and control expenses for the execution of a project. The budget consists of direct costs, such as materials, labor, and equipment, in addition to indirect costs and Benefits and Indirect Expenses (BDI). Any fluctuation in the prices of these components will impact the final budget cost. In 2020, the world faced the COVID-19 pandemic, which influenced various aspects of daily life, from health issues to the economy. The construction industry was no exception, and prices underwent significant changes, leading many builders and civil engineering service providers to request contract adjustments. Considering this context, the objective of this study is to analyze the changes in prices during the pre- and post-pandemic periods through comparative studies. Specifically, services and inputs related to the budget of a model residential project will be examined, using indices as parameters to evaluate whether the results obtained are consistent with reality. The results of the analysis between the estimated dates demonstrated that the pandemic significantly influenced the increase in costs. The analytical budget revealed an increase of 24.68%, while the Basic Unit Cost (CUB) showed a rise of 17.30%. Two materials stood out: beam formwork with props, which saw a significant increase of 114.27%, and 16mm CA-50 steel, which rose by 89.41%. In contrast, labor showed a more moderate variation of 5.02%.

KEYWORDS: budget; pandemic; construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Empolamento do solo	19
Figura 2 - Ciclo PDCA	34
Figura 3 - Planta baixa humanizada	35
Figura 4 - Perspectiva	35
Figura 5 - Corte esquemático	36
Figura 6 - Planta baixa	37

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Curva ABC dos serviços - Março de 2020	46
Gráfico 2 - Curva ABC dos serviços - Abril de 2022	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tabela de composição de custo SINAPI (fevereiro 2023)	19
Quadro 2 - Composição de custo Azulejista ou ladrilhista SINAPI (fevereiro 2023)..	21
Quadro 3 - Tabela de composição de custo SINAPI fevereiro 2023 - Escavação Horizontal	22
Quadro 4 - Aspectos que influenciam no valor do custo indireto de um projeto	24
Quadro 5 - Itens que abrangem o BDI	25
Quadro 6 - Resumo dos custos a partir do CUB	40
Quadro 7 - Resumo do Orçamento Analítico.....	41
Quadro 8 - Resumo da maior para a menor variação de custo	42
Quadro 9 - Relação de custos por etapa de obra no ano de 2020	44
Quadro 10 - Relação de custos por etapa de obra no ano de 2022	45
Quadro 11 - Variação no custo da madeira	47
Quadro 12 - Variação no custo do aço	48
Quadro 13 - Variação no custo de mão de obra e insumo	50
Quadro 14 - Resumo dos resultados	51

LISTA DE SIGLAS

PIB	Produto Interno Bruto;
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil;
CUB-MG	Custo Unitário Básico da Construção Civil - Minas Gerais;
CAIXA	Caixa Econômica Federal;
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana;
EAP	Estrutura Analítica do Projeto;
TCPO	Tabela de Composição de Preços para Orçamentos;
SICRO	Sistema de Custos Referenciais de Obras;
SEINFRA	Secretaria de Estado de Infraestrutura;
EPI	Equipamento de Proteção Individual;
CHP	Custo Horário Produtivo ;
CHI	Custo Horário Improdutivo;
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas;
TCU	Tribunal de Contas da União;
CSLL	Contribuição Social sobre o Lucro Líquido;
IRPJ	Imposto de Renda Pessoa Jurídica;
PIS	Programa de Integração Social;
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social;
ISS	Imposto sobre Serviço;
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 JUSTIFICATIVA.....	13
1.2 OBJETIVO	13
1.2.1 <i>Objetivo geral</i>	14
1.2.2 <i>Objetivo específico</i>	14
1.2.3 <i>Etapas do trabalho</i>	14
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	15
2.1.1 <i>Grau de precisão do orçamento</i>	16
2.1.2 <i>Análise de viabilidade econômico-financeira de projetos imobiliários</i>	16
2.1.3 <i>CUB - Custo Unitário Básico Da Construção Civil</i>	17
2.2 MÉTODOS PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO.....	17
2.2.1 <i>Análise da condição e do local da construção</i>	18
2.2.2 <i>Avaliação e quantificação de projetos</i>	18
2.2.3 <i>Estabelecimento das estruturas de custos unitários</i>	19
2.2.4 <i>Custo direto</i>	23
2.2.5 <i>Custo indireto</i>	23
2.2.6 <i>BDI e preço de venda</i>	26
2.3 SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E INDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL (SINAPI)	27
2.4 CURVA ABC.....	28
2.5 AVALIAÇÃO DE CUSTOS ESTIMADOS.....	29
2.6 VANTAGENS DA ELABORAÇÃO DE PLANEJAMENTOS DE OBRAS	29
2.7 DEFICIÊNCIA NA APLICAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE OBRAS	31
2.8 APERFEIÇOAMENTO CONSTANTE DO PROJETO	33
3 METODOLOGIA DE PESQUISA	34
3.1 MÉTODO DE ABORDAGEM	34
3.2 MÉTODO DE PROCEDIMENTO	35
4 RESULTADOS	38
4.1 CÁLCULO PELO CUSTO UNITÁRIO BÁSICO	38
4.2 ORÇAMENTO ANALÍTICO.....	41
4.2.1 <i>Análise dos resultados alcançados no orçamento</i>	41
4.3 CURVA ABC DE SERVIÇOS E INSUMOS	43
4.3.1 <i>Análise do insumo madeira</i>	47
4.3.2 <i>Análise do insumo aço</i>	48
4.4 COMPARATIVO ENTRE O AUMENTO DA MÃO DE OBRA X INSUMOS	49
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .	53
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
APÊNDICE	59
APÊNDICE A – ORÇAMENTO SINTÉTICO.....	59

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é considerado um dos pilares do Produto Interno Bruto - PIB, sendo um dos setores que mais gera empregos no país. Com a pandemia COVID-19 os preços, principalmente de seus insumos, tiveram altas significativas, por motivos de escassez de matéria-prima ou aumentos abusivos dos preços para sua produção, levando várias empresas a pedirem reequilíbrio nos preços dos orçamentos.

Com o início da pandemia, segundo Tavares (2021, p. 1) a previsão era de uma redução de 11% no Produto Interno Bruto (PIB) da indústria da construção, mas essa queda não se concretizou e esse índice acabou em recuar apenas em 2,8%. A pandemia incentivou as pessoas a ficarem em suas residências, pelo isolamento social adotado como medida restritiva a não proliferar o vírus, proibindo aglomerações. A residência então virou local de trabalho, lazer e sala de aula.

Segundo Mattos (2019b, p. 19), diversas obras de engenharia são executadas sem planejamento, sem a garantia da execução dos prazos necessários para o sucesso do empreendimento. Além do planejamento da construção, outro aspecto de grande relevância frequentemente subestimado é o orçamento da obra. Dado que se trata de uma atividade econômica, o critério de custo assume uma importância crucial e deve ser cuidadosamente considerado durante a preparação e gestão de um projeto.

A investigação buscando melhorias para o orçamento e planejamento é compensatória, segundo Souza (2006, p. 16), estudos de produtividade da mão de obra são de suma importância, considerando um mercado competitivo onde as buscas por resultados são exigidos.

Dada a relevância do processo orçamentário na construção civil e a necessidade de manter um orçamento atualizado, especialmente em circunstâncias atípicas, como a pandemia, este trabalho foi concebido com o propósito de realizar uma análise das variações de preços, principalmente dos materiais, a fim de compreender de maneira mais aprofundada se a pandemia de fato teve impacto nos custos dos orçamentos.

1.1 JUSTIFICATIVA

Com o surgimento da pandemia, tornou-se evidente uma significativa flutuação nos preços dos materiais e serviços. Os custos associados à edificação aumentaram em aproximadamente 25%, considerando exclusivamente os materiais empregados. Adicionalmente, persiste a escassez de mão de obra devido à elevada demanda por construções, conforme indicado por Tavares (2021, p. 1). Os preços dos materiais apresentaram notáveis flutuações, o que torna extraordinariamente desafiante projetar os custos de um empreendimento. Considerando que os prazos de execução são extensos, muitas vezes se estima o orçamento inicial de uma obra, enquanto os materiais são adquiridos ao longo do processo construtivo. Essa volatilidade nos valores pode prontamente comprometer a viabilidade do orçamento original.

O objetivo deste estudo é apresentar um projeto inicial que abranja uma análise dos custos, considerando o período entre março de 2020, quando a pandemia teve início no Brasil, e abril de 2022, quando o país encerrou o estado de emergência. A análise será embasada em dados fornecidos pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), bem como pelo Custo Unitário Básico da Construção Civil (CUB-MG). A intenção é avaliar de forma concreta o impacto da pandemia nos custos associados à construção de uma residência unifamiliar.

A asseguuração da viabilidade desse empreendimento é respaldada na indispensável obtenção de dados históricos de preços das composições de custos, acessíveis através do portal da CAIXA, assim como nos índices fornecidos pelo SINAPI e CUB. Adicionalmente, serão requeridos os projetos residenciais disponibilizados no referido site da CAIXA para a concretização dos objetivos estipulados.

1.2 OBJETIVO

A seguir serão descritos o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Este trabalho de conclusão de curso tem por objetivo analisar as variações de preços em insumos e serviços ocorridos no período pré e pós pandemia de COVID-19 e que impactaram os custos na construção civil, utilizando como estudo de caso um projeto padrão de uma edificação residencial unifamiliar.

1.2.2 Objetivo específico

- Apresentar métodos e técnicas de orçamento e planejamento;
- Analisar as estimativas de custos obtidos seguindo os procedimentos da NBR 12.721/2006 através do CUB para as datas de março de 2020 e abril de 2022;
- Esclarecer onde estão mais concentradas as diferenças de custos da construção entre as datas das estimativas, através do orçamento sintético, com base no banco de dados do SINAPI disponibilizado pela Caixa Econômica Federal;
- Analisar o orçamento sintético e itens da curva ABC de serviços, para as datas de março de 2020 e abril de 2022 e apresentar os itens com maior variação de custo.

1.2.3 Etapas do trabalho

Inicialmente, procederemos à seleção da habitação que servirá de base para esta investigação, abordando seus aspectos quantitativos, materiais empregados e características construtivas.

Na etapa subsequente, será feito o orçamento do projeto. Este processo envolverá a apuração dos custos diretos, utilizando as tabelas de composição de custos disponibilizadas pelo SINAPI e CUB, assim como a avaliação dos custos indiretos da residência durante o período entre as datas de estimativa.

Na terceira fase, realizaremos uma análise comparativa dos materiais e serviços que apresentaram as maiores variações de custo.

Por fim, após a conclusão das etapas de orçamento e planejamento, será feita uma discussão acerca das razões subjacentes ao aumento de valor nos materiais e serviços, estabelecendo uma comparação entre as datas estimadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Na revisão bibliográfica serão conduzidas investigações que ao longo do trabalho servirão cientificamente a fase de orçamentação e planejamento da construção, a qual será discutida ao longo do desenvolvimento deste estudo.

2.1 ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O planejamento e controle de obras na construção civil atribuem ao orçamento um papel fundamental. Ele desempenha o papel de definir e comunicar metas a serem alcançadas, tanto para os diversos setores da empresa quanto para suas unidades subsidiárias. O orçamento revela de forma clara as expectativas da administração central para cada setor, especialmente em relação aos custos planejados e à receita projetada (Knolseisen, 2003, p. 55).

O orçamento pode ser descrito como a alocação de recursos financeiros necessários para a concretização de um projeto, seguindo um plano de ação predefinido. Segundo Limmer (1996), o orçamento tem como finalidade:

- atender aos propósitos do projeto e alcançar os resultados almejados;
- estabelecer os custos associados a cada atividade ou serviço;
- servir como parâmetro na avaliação dos retornos obtidos a partir dos recursos investidos na execução do projeto;
- desempenhar um papel de controle da implementação do projeto, oferecendo informações para a formulação de coeficientes técnicos confiáveis.

De acordo com Xavier (2008, p. 30), o orçamento desempenha também um papel crucial na obtenção de índices de mão de obra, consumo de materiais e equipamentos. Em outras palavras, ele permite a comparação entre o planejado e o que está efetivamente ocorrendo na obra. Estes índices constituem indicadores de desempenho para equipes de campo específicas. Ele enfatiza que a elaboração de um orçamento demanda uma identificação clara do produto ou serviço, uma descrição precisa e quantificação adequada. Além disso, requer habilidade técnica, atenção minuciosa e, acima de tudo, um conhecimento profundo sobre a execução de obras ou serviços específicos.

2.1.1 Grau de precisão do orçamento

De acordo com Santos et al. (2009), o levantamento de quantitativos pode ser feito manualmente ou eletronicamente, dependendo da preferência e das ferramentas disponíveis para o orçamentista. Esses autores destacam que os métodos tradicionais envolvem medir todos os elementos de um edifício utilizando a escala ou lendo as medidas diretamente no projeto. Embora esse método possa ser considerado "tedioso", ele exige muita atenção na transferência das medidas para a planilha de quantitativos, o que gera a necessidade de um processo de conferência.

Marchiori (2009, p. 58), o orçamento varia conforme as fases do projeto, apresentando um grau de precisão maior à medida que o projeto evolui. Ele classifica o orçamento em três principais categorias:

- Estimativa de custo: realizada durante a fase de estudo de viabilidade, quando ainda há muitas incertezas e suposições iniciais.
- Orçamento com base nos projetos de prefeitura: elaborado na fase inicial de desenvolvimento dos projetos, onde já há mais detalhes disponíveis, mas ainda não é definitivo.
- Orçamento com projeto executivo: realizado no período pré-obra, quando todos os detalhes do projeto já foram definidos, proporcionando uma estimativa mais precisa dos custos.

2.1.2 Análise de viabilidade econômico-financeira de projetos imobiliários

De acordo com Lima Junior (1998), no setor da construção civil, os empresários são responsáveis por fazer investimentos em empreendimentos onde, geralmente, os dados futuros, como prazo, custo e compradores, não são claramente definidos. Assim, desde o início, o empreendedor atua como um importante tomador de decisões, e cabe a ele garantir que seu investimento seja eficiente. No entanto, essas decisões nem sempre são baseadas em uma análise criteriosa e fundamentada em dados.

Segundo Goldman (2004), o cálculo financeiro e o planejamento de um projeto são tão importantes quanto o cálculo estrutural. Um erro pode ser a linha divisória entre sucesso e fracasso, lucro e prejuízo. Nesse contexto, o tempo necessário para o retorno do capital investido é um fator determinante para a viabilidade do negócio.

No caso da construção de um imóvel para venda, esse retorno ocorre quando o imóvel é comercializado. Portanto, uma análise detalhada de quanto tempo a empresa tem para realizar essa negociação é crucial para decidir se o investimento é viável.

Elaborar um orçamento é uma das etapas mais complexas do planejamento de uma obra. Conforme Tisaka (2006), se o orçamento não for bem executado e não refletir a realidade do mercado, pode resultar em consequências significativas, como a baixa qualidade dos serviços, atrasos e paralisações na obra, além de potencialmente levar a ações judiciais.

2.1.3 CUB - Custo Unitário Básico Da Construção Civil

Lei Federal 4.591, de 16 de dezembro de 1964, determina que os custos unitários de construção devem ser calculados e divulgados, sendo essa responsabilidade dos sindicatos estaduais da indústria da construção civil (SINDUSCON). A metodologia adotada para o cálculo é estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e deve atender a diversas especificações (Brasil, 2024). Mattos (2006) destaca que o CUB representa o custo por metro quadrado de diferentes padrões de imóveis. O cálculo do CUB é realizado com base em preços de materiais e insumos, conforme estabelecido na NBR 12.721, e foi instituído pela Lei nº 4.591/64 para equilibrar a formação de preços no mercado imobiliário.

Após diversas mudanças e aprimoramentos, a NBR 12721 (ABNT, 2006) padronizou o CUB, introduzindo indicadores de preços unitários para diferentes tipos de construção, levando em consideração fatores como tipo e padrão da edificação.

Entretanto, o uso do CUB é assegurado para auxiliar na avaliação de custos antes da finalização dos projetos. Como mencionado anteriormente neste trabalho, ele é utilizado como indexador nos contratos de financiamento de longo prazo por incorporadoras imobiliárias (Balarine, 2015).

2.2 MÉTODOS PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO

A construção civil é uma área dinâmica e em constante evolução, envolvendo muitas variáveis. Portanto, o gerenciamento adequado de uma obra é essencial para seu sucesso, e o planejamento é um dos principais aspectos desse gerenciamento.

Planejar uma obra abrange um conjunto amplo de ações, incluindo orçamento, compras, gestão de pessoas e comunicações (Mattos, 2010).

2.2.1 Análise da condição e do local da construção

De acordo com Mattos (2006, p. 28), é recomendável realizar uma visita técnica ao local da obra, para coletar informações para a elaboração do orçamento. Essa visita envolve a documentação de dados, a captura de imagens, a avaliação das condições das vias de acesso e a verificação da disponibilidade de recursos, como materiais, equipamentos e mão de obra na região.

2.2.2 Avaliação e quantificação de projetos

Braga et al. (2013) descreveu o conceito de orçamento para obras de construção civil como a quantificação dos serviços e seus preços unitários correspondentes, vinculados às unidades de medida (áreas, volumes, perímetros, unidades, etc.), geralmente organizados em formato de planilha.

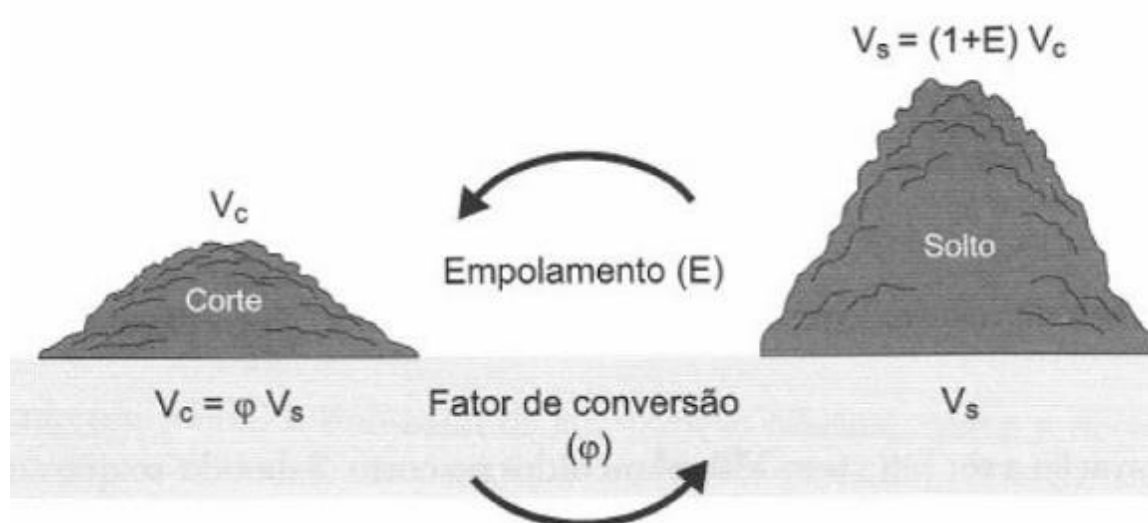
"Esta fase de quantificação exige do engenheiro orçamentista atenção e zelo, uma vez que imprecisões nesse processo podem gerar sobrepreços ou subavaliação dos serviços, com impacto na lucratividade do empreendedor" (Carvalho, 2019, p. 80).

Para certos serviços, não existem fórmulas exatas de quantificação, como exemplificado no caso de demolições a seguir.

"A escolha do critério de medição e pagamento determinará como os quantitativos são determinados. Por exemplo, ao calcular a alvenaria, devem os vãos e aberturas ser descontados? A resposta está relacionada com o método de medição e pagamento adotado" (Carvalho, 2019, p. 81).

Para Mattos (2006), nessa fase, é imprescindível considerar os aspectos físicos dos elementos. Um exemplo desses fatores é o empolamento de solo, ilustrado na Figura 1, um fenômeno que depende das características físicas do solo para estimar a quantidade de solo transportado em aterros ou a quantidade proveniente de cortes de solo.

Figura 1 - Empolamento do solo



Fonte: Mattos (2006)

2.2.3 Estabelecimento das estruturas de custos unitários

Conforme Goldman (2004), as composições de custos unitários envolvem a combinação dos insumos necessários para uma atividade específica. Esses insumos incluem mão de obra, materiais, equipamentos e ferramentas utilizados na execução do serviço. Essas composições foram criadas para tornar o trabalho do engenheiro de orçamentos mais ágil e eficiente, possibilitando o cálculo dos custos de uma atividade com base apenas nos quantitativos e preços unitários dos insumos.

No Brasil, diversas fontes de dados para estruturas de custos oferecem uma representação abrangente dos cenários de custos unitários de serviços, tais como TCPO, SINAPI, SICRO e SEINFRA. Quando aplicadas de forma adequada a cada região ou estado, essas fontes geram resultados satisfatórios. O Quadro 1 apresenta um exemplo de estrutura de custos derivado dos dados analíticos do SINAPI.

Quadro 1 - Tabela de composição de custo SINAPI (fevereiro 2023)

REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 45X45 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_02/2023_PE						
Item	Código	Descrição	Unid	Coef	Preço Unitário	Custo Total

I	1287	PISO EM CERAMICA ESMALTADA EXTRA, PEI MAIOR OU IGUAL A 4, FORMATO MENOR OU IGUAL A 2025 CM2	M2	1,06028	32,90	34,88
I	1381	ARGAMASSA COLANTE AC I PARA CERÂMICAS	KG	9,13250	0,70	6,39
I	34357	REJUNTE CIMENTÍCIO, QUALQUER COR	KG	0,18800	4,11	0,77
C	88256	AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,25371	29,13	7,39
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,13081	19,76	2,58
CUSTO POR M²						52,01

Fonte: Adaptado de SINAPI. Não Desonerado. (fevereiro 2023).

2.2.3.1 Custo de mão de obra

Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2022), os encargos previdenciários e trabalhistas para as empresas do setor da construção civil (sem considerar a desoneração da mão de obra) representam cerca de 130% do custo da mão de obra. Além desse custo, é importante incluir os benefícios estipulados em acordos das Convenções Coletivas de Trabalho, como café da manhã, cesta básica, seguro de vida em grupo, entre outros (CBIC, 2022).

Observa-se a necessidade de adotar métodos alternativos para atribuir custos precisos à mão de obra na construção civil e qualificá-la adequadamente. A falta de qualificação pode impactar negativamente tanto nos custos quanto na qualidade dos serviços prestados. Investir em aperfeiçoamento tecnológico e treinamentos é crucial para melhorar a avaliação do desempenho da obra e aumentar a produtividade, o que pode reduzir desperdícios relacionados à mão de obra (Ansari & Karthik, 2022).

O Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) inclui os encargos suplementares nos cálculos dos custos de mão de obra como uma quantia fixa, ao invés de um percentual variável. Esse cálculo é determinado pelo custo proporcional por hora de cada elemento, baseado em

informações sobre preço, uso e durabilidade. O somatório desses custos é adicionado à remuneração e encargos das diferentes categorias de trabalhadores, independente dos salários. (Sinapi, 2022, p. 3). O Quadro 2 exemplifica uma composição de custos do SINAPI voltada para prestadores de serviço, onde a letra I representa insumo e a letra C composição na coluna dos itens.

Quadro 2 - Composição de custo Azulejista ou ladrilhista SINAPI (fevereiro 2023)

AZULEJISTA OU LADRILHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES					
Item	Descrição	Unid	Coef	Preço Unitário	Custo Total
I	AZULEJISTA OU LADRILHEIRO	H	1,00000	23,15	23,15
I	ALIMENTAÇÃO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1,00000	0,82	0,82
I	TRANSPORTE - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1,00000	0,80	0,80
I	EXAMES - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1,00000	0,35	0,35
I	SEGURO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1,00000	0,07	0,07
I	FERRAMENTAS - FAMÍLIA PEDREIRO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1,00000	0,50	0,50
I	EPI - FAMÍLIA PEDREIRO - HORISTA (COLETADO CAIXA)	H	1,00000	0,96	0,96
C	CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA AZULEJISTA OU LADRILHISTA - HORISTA	H	1,00000	0,21	0,21
CUSTO POR HORA					26,86

Fonte: Adaptado de SINAPI- Não Desonerado. (fevereiro 2023).

2.2.3.2 Despesas com materiais

A avaliação dos gastos relacionados a materiais é também de suma importância ao elaborar a estrutura de custos para um serviço. Materiais desempenham um papel predominante na maioria das atividades, frequentemente representando mais da metade do custo unitário do serviço (Mattos, 2006, p. 98).

Mattos (2006), considera que diversos fatores influenciam no preço dos materiais, tais como especificações técnicas, unidade de medida e embalagem, quantidade, prazo de entrega, condições de pagamento, validade da proposta, local e condições de entrega, além de despesas adicionais como frete, impostos e equipamentos.

As composições do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) para o Custo Horário Produtivo (CHP) incorporam os tempos de operação dos equipamentos (i) e (ii), enquanto o Custo Horário Improdutivo (CHI) considera os tempos sem operação (iii) (Sinapi, 2022, p. 55).

Esses custos são integrados nas composições de custos, e um exemplo de composição que envolve o uso de equipamentos é apresentado no Quadro 3 a seguir:

Quadro 3 - Tabela de composição de custo SINAPI fevereiro 2023 - Escavação Horizontal

ESCAVAÇÃO HORIZONTAL EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (170HP/LÂMINA: 5,20M3). AF_07/2020						
Item	Código	Descrição	Unid	Coef	Preço Unitário	Custo Total
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,013100	19,76	0,26
C	5849	TRATOR DE ESTEIRAS,POTÊNCIA 170 HP,PESO OPERACIONAL 19 T, CAÇAMBA 5,2 M3 - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,008200	79,10	0,65
C	5847	TRATOR DE ESTEIRAS,POTÊNCIA 170 HP,PESO OPERACIONAL 19 T,	CHP	0,004800	251,96	1,21

		CAÇAMBA 5,2 M3 - CHP DIURNO. AF_06/2014				
CUSTO POR M²						2,12

Fonte: Adaptado de SINAPI- Não Desonerado. (fevereiro 2023).

2.2.4 Custo direto

De acordo com Tisaka (2006), conforme o próprio termo sugere, custo direto refere-se a todos os custos diretamente relacionados à execução da obra, englobando todos os insumos como materiais, mão de obra e equipamentos auxiliares.

De acordo com Ávila (2003), o custo direto abrange os custos que são diretamente atribuídos ao produto, claramente identificados e quantificados para cada serviço. Ele engloba a mão de obra direta associada à obra ou serviço, as obrigações sociais incidentes sobre a mão de obra, bem como os materiais, insumos e equipamentos diretamente alocados aos serviços.

Mattos (2019a), por sua vez, define o termo "composição de custos" como o processo de determinar os custos incorridos para a execução de um serviço ou atividade, diferenciados individualmente por serviço ou matéria-prima, de acordo com certos requisitos predefinidos. Além disso, Mattos (2006) destaca que as composições de custos unitários para a elaboração de orçamentos de obras podem ser obtidas de diversas fontes, as quais dependem do nível de organização e registro da construtora, bem como do acesso a literatura especializada.

2.2.5 Custo indireto

Segundo Mattos (2006), os custos indiretos não estão diretamente vinculados ao trabalho de campo, mas são essenciais para o seu suporte. Esses custos não estão associados diretamente às quantidades produzidas em campo, mas devem ser levados em consideração, como o salário do engenheiro, telefonia, entre outros. Eles representam todos os custos que não fazem parte dos custos diretos. Os custos indiretos podem ser classificados em dois tipos: fixos, que permanecem constantes durante a duração da obra, e mensais, cuja gestão do cronograma é crucial, pois podem afetar os custos totais da obra e, conseqüentemente, o BDI.

De acordo com Mattos (2006, p. 201), alguns elementos que podem ser considerados como custos indiretos são:

- Equipe técnica: engenheiro, mestre, encarregado;
- Equipe de apoio: apontador, comprador, almoxarife;
- Equipe administrativa: secretário, porteiro, vigilante;
- Início e término da implementação da obra: preparação e desmontagem

do canteiro de obras, equipamentos, depósitos, barreiras, entre outros.

A administração local também é um elemento do custo direto da obra e envolve a estrutura administrativa para gerenciar e apoiar a execução da construção, composta por equipe de direção técnica, pessoal de escritório e segurança (vigias, porteiros, seguranças etc.), bem como materiais de consumo, equipamentos de escritório e fiscalização (TCU, 2014, p. 63).

O canteiro de obras é o espaço fixo e temporário onde ocorrem operações de apoio e execução da obra, constituído por áreas de habitação e áreas operacionais. De acordo com o TCU (2014, p. 67), é uma parte do custo direto que abrange as despesas de construção de estruturas temporárias destinadas a abrigar o pessoal (moradias, dormitórios, áreas de convivência, refeitórios, vestiários, banheiros etc.) e as instalações necessárias à obra (escritórios, cozinhas, enfermarias, galpões, laboratórios, oficinas, depósitos, balanças, guaritas etc.). Também inclui o custo de montagem de certos equipamentos e instalações industriais para obras de maior porte (central de britagem, usina de asfalto, central dosadora de concreto, guindastes etc.).

Segundo Mattos (2006), os custos indiretos são os que surgem independentemente das quantidades produzidas pela obra e que não foram contemplados nas composições de custos unitários dos serviços. Um exemplo disso é a manutenção do canteiro de obras, salários, despesas administrativas, taxas, seguros, consultorias, fatores imprevistos e todos os outros aspectos não orçados nos itens. O custo indireto geralmente varia entre 5% e 30% do custo total da construção, sendo influenciado por vários fatores, como demonstrado no Quadro 4.

Quadro 4 - Aspectos que influenciam no valor do custo indireto de um projeto

Aspectos	Como influenciam
----------	------------------

Complexidade	Projetos e execuções de obras mais complexas tendem a necessitar de um nível mais elevado de supervisão e assessoria.
Localização Geográfica	Gastos com arrendamento de residências, despesas de deslocamento e mobilização de equipamentos.
Diretriz da Empresa	Número de colaboradores, salário estabelecido, disponibilidade de veículos para a obra, quantidade de computadores com os softwares necessários para cada fase, entre outros.
Prazo	O custo aumenta à medida que a duração da obra se estende.

Fonte: autor, 2023.

No Quadro 5 é possível acompanhar os grupos que integram o BDI e uma breve descrição de cada item:

Quadro 5 - Itens que abrangem o BDI

GRUPOS QUE INTEGRAM O BDI		
ITEM	GRUPO DE CUSTO	DESCRIÇÃO
1	Bônus/Benefício/Lucro	O lucro é determinado por cada empresa com base em sua estratégia de negócios.
2	Administração central	Isso incorpora todas as despesas relacionadas à manutenção do pessoal técnico e administrativo, bem como das instalações na sede da empresa.
3	Equipamentos	Exemplos de tais despesas incluem equipamentos como guias, elevadores de carga, rádios de comunicação, veículos, geradores e computadores, entre outros.
4	Despesas financeiras	As despesas financeiras resultam das diferenças entre o período de pagamento a fornecedores, mão de obra, equipamentos, etc., e o recebimento pelos serviços prestados pela construtora.

5	Contingência	O valor é calculado ou definido pela empresa proponente, considerando o contexto em que a proposta é apresentada. Normalmente, essa definição parte da alta administração da empresa.
6	Impostos	As siglas INSS, IPI, ICMS, PIS, COFINS, CPRB, ISSQN, CSLL e IRPJ correspondem a encargos tributários diversos.
7	Seguros e garantias	Os seguros e garantias, geralmente estabelecidos em um esboço de contrato, necessitam de avaliação por especialistas e devem ser incorporados como despesas indiretas.
8	Administração local	São abrangidas as despesas relacionadas à equipe de gestão e ao pessoal técnico e administrativo necessários para a execução do escopo proposto no local da obra, mas que não desempenham diretamente os serviços. Isso engloba funções como gerente de obras, engenheiros, coordenadores, gestores de qualidade, técnicos, consultores, e assim por diante.

Fonte: Mattos, 2019.

2.2.6 BDI e preço de venda

Dentro das considerações orçamentárias, é imprescindível contemplar as despesas associadas ao contratado e seus ganhos, que serão incorporados no mesmo. Para determinar o preço de venda, o autor propõe a seguinte fórmula:

$$PV = \text{Custo} + i\%$$

Em que:

PV = preço de venda (em reais)

Custo = despesa total (direta, indireta, central de administração, financeira, contingências e imprevistos) (em reais)

$i\%$ = soma de todas as incidências sobre o preço de venda (em percentual).

Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2019), BDI corresponde a "Benefícios e Despesas Indiretas", tradução do termo em inglês "Budget Difference Income". A letra B refere-se a bônus, benefícios ou lucro, e DI abrange as despesas indiretas, um conceito que varia conforme o contexto. Essas despesas ("DI") podem ser influenciadas pelo tipo, localização e duração da obra. Mattos (2006) destaca que o BDI é um coeficiente aplicado aos custos diretos para calcular o preço de venda.

Portanto, cada empresa pode ter sua própria metodologia de cálculo do BDI para suas obras privadas, a fim de refletir sua realidade construtiva e os ganhos almejados. De acordo com o TCU (2014), a fórmula para o BDI em obras públicas é a seguinte:

$$\text{BDI} = 1 + (\text{AC} + \text{S} + \text{R} + \text{G}) \times (1 + \text{DF}) \times (1 + \text{L}) \times (1 + \text{I}) - 1 \times 100$$

Onde:

AC = Taxa de rateio da administração central

S = Taxa representativa de seguros

R = Riscos e imprevistos

G = Taxa que reflete o ônus das garantias exigidas em edital

DF = Taxa representativa das despesas financeiras

L = Remuneração bruta do construtor

I = Taxa representativa dos tributos incidentes sobre o preço de venda (PIS, COFINS, CPRB e ISS)

Esses fatores possuem limites máximos e mínimos conforme o tipo de obra. Esse modelo pode servir como referência para obras privadas.

2.3 SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E INDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL (SINAPI)

De acordo com Pereira (2018), o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, conhecido como SINAPI, disponibiliza uma tabela

amplamente empregada no processo de elaboração de orçamentos de obras, principalmente em projetos de natureza pública. Este sistema é mantido pela Caixa Econômica Federal em colaboração com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Enquanto o IBGE trata os dados e desenvolve os índices, a Caixa é encarregada de especificar insumos, compor serviços e estabelecer orçamentos de referência para distintas regiões do país.

Ao abordar o planejamento orçamentário para obras públicas, torna-se essencial a utilização das informações fornecidas pelo SINAPI. Vale ressaltar que é necessário empregar sempre a versão mais atualizada, a qual é atualizada mensalmente, abrangendo os preços de materiais, equipamentos e mão de obra. Pereira (2018) sublinha que a tabela SINAPI pode ser abordada em duas modalidades: como tabela de preços para insumos e mão de obra, e como tabela de composições unitárias.

Pereira (2018) destaca que a utilização eficaz dessa tabela demanda um levantamento minucioso de todos os preços pertinentes a insumos e mão de obra a serem empregados. Ademais, é essencial acessar o portal do SINAPI/Caixa e localizar a tabela de preços e insumos mais apropriada para a localização em questão. Após esse passo, o próximo é efetuar o download e procurar os insumos por meio dos códigos associados a cada item da tabela.

Além disso, Pereira (2018) destaca que, para o uso da tabela de composições unitárias, é necessário levantar todos os serviços de construção demandados pelo projeto. A busca pela composição unitária adequada deve considerar as unidades de medida relevantes. Posteriormente, é preciso multiplicar os coeficientes de consumo pelos preços dos insumos ou elementos secundários, somando todas as parcelas e multiplicando-as pela quantidade de serviços. Por fim, a soma é ajustada com a aplicação do Benefício e Despesa Indireta (BDI), visando obter o orçamento final ou o preço definitivo.

2.4 CURVA ABC

Conforme Pereira (2006), a classe A compreende poucos itens (aproximadamente 20%) que têm alta demanda ou consumo anual (cerca de 65%). A classe B inclui uma quantidade intermediária de itens (em torno de 30%) com demanda ou consumo anual médio (cerca de 25%). Por outro lado, a classe C abrange

um grande número de itens (cerca de 50%) com baixa demanda ou consumo anual (aproximadamente 10%).

A análise dos resultados da curva ABC permite identificar a lucratividade e a contribuição de cada item no faturamento da obra, além de possibilitar a avaliação do giro dos materiais em estoque. Com base nessa análise, o engenheiro ou gestor da obra pode decidir sobre as ações necessárias para otimizar os resultados do projeto, como a aquisição de novos materiais, a transferência entre obras ou a venda de produtos menos utilizados (Pinto, 2002).

Segundo Carvalho (2019, p. 212), a Curva ABC se traduz em uma representação tabular ou gráfica dos preços de serviços ou insumos (abrangendo mão de obra, materiais e equipamentos), ordenados de forma decrescente. Os itens de maior relevância no contexto dos custos orçamentários ocupam o topo da classificação, enquanto os valores acumulados são calculados percentualmente.

2.5 AVALIAÇÃO DE CUSTOS ESTIMADOS

Conforme exposto por Mattos (2006), a estimativa de custos consiste em uma avaliação pronta e eficaz, fundamentada nos custos históricos e em uma análise comparativa com projetos de natureza semelhante. No âmbito de construções e edificações, um indicador amplamente empregado é o custo por metro quadrado construído, sendo o Custo Unitário Básico (CUB) a métrica preponderante. No entanto, é importante ressaltar que cada empresa construtora pode elaborar um referencial próprio ao longo do tempo.

2.6 VANTAGENS DA ELABORAÇÃO DE PLANEJAMENTOS DE OBRAS

De acordo com Bernardes (2001), os benefícios derivados do desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle da produção abrangem:

- a) Estabelecer um arcabouço teórico que propicie debates entre pesquisadores ligados à área de planejamento e controle da produção, contribuindo para o avanço e amadurecimento dessa esfera de conhecimento;
- b) Orientar as empresas na elaboração de seus próprios sistemas de planejamento e controle da produção;

c) Fornecer uma visão precisa sobre a formulação de planos e hierarquização dos diferentes níveis de gestão;

d) Definir os papéis dos responsáveis envolvidos no processo de planejamento e controle da produção;

e) Facilitar a identificação de fatores que possam promover a implementação efetiva do planejamento e controle da produção.

Mattos (2019b) destaca os benefícios da técnica de planejamento de obras para os profissionais do setor. Entre eles, está o entendimento abrangente da obra, que exige uma análise detalhada dos projetos e dos métodos construtivos, além da consideração das produtividades incorporadas no orçamento. Ele adverte sobre os riscos de iniciar o trabalho apenas alguns dias antes da execução, uma prática que não permite ajustes adequados.

Outra vantagem ressaltada é a identificação de situações desfavoráveis, que possibilita a adoção de medidas preventivas e corretivas em uma fase oportuna, reduzindo os impactos nos custos e prazos do projeto. Ele enfatiza que muitos profissionais, ao adiar a tomada de decisões, frequentemente enfrentam problemas durante o andamento do projeto.

Além disso, Mattos sublinha a agilidade nas decisões, decorrente do conhecimento profundo da obra, que serve como base para decisões fundamentadas. A conexão entre planejamento e orçamento, por ele explorada, permite integrar as informações da obra com os índices orçamentários, resultando em um controle mais eficaz do empreendimento.

Outro ponto levantado é a otimização da alocação de recursos, possibilitando que o gestor escolha como alocá-los, já que o planejamento permite trabalhar com folgas nas atividades. Assim, o gestor pode nivelar recursos ou adiar a alocação de determinados equipamentos. A partir desse processo, um cronograma é gerado, servindo como uma ferramenta valiosa para a análise entre o planejado e o executado.

O autor também explica que o termo "planejamento referencial" ou "baseline" refere-se ao planejamento original do projeto, formulado na etapa de planejamento. A partir desse planejamento inicial, o profissional conduz a análise entre o planejado e o executado. Ele também observa que o planejamento promove a uniformização do entendimento da equipe, concentrando seus esforços no plano estratégico a ser implementado em cada etapa do projeto. A capacidade de estabelecer metas,

oferecendo às equipes programas de incentivos para o cumprimento de prazos, também é destacada.

Por fim, Mattos ressalta que o planejamento gera uma série de documentos regulares, fornecendo uma base sólida de informações sobre a obra, úteis para resolver pendências, elaborar pleitos contratuais, mediar conflitos e realizar arbitragens. Ele aponta a carência de uma administração contratual adequada como um problema comum nas construtoras, que frequentemente perdem a oportunidade de estabelecer prazos e reajustes devido à falta de registros. Além disso, o planejamento oferece a oportunidade de criar uma base de dados que pode ser utilizada em futuros projetos, reforçando a seriedade e o comprometimento dos profissionais envolvidos e gerando confiança nos clientes, facilitando a concretização de negócios. Com base nas informações apresentadas por Limmer (1996, p. 4), por meio do planejamento é possível:

- a) Estabelecer a estrutura organizacional para a execução do projeto;
- b) Tomar decisões fundamentadas;
- c) Alocar recursos adequadamente;
- d) Integrar e coordenar os esforços de todos os envolvidos;
- e) Assegurar uma comunicação eficaz entre os participantes do projeto;
- f) Fomentar a conscientização de todos os envolvidos em relação a prazos, qualidade e custos;
- g) Definir a autoridade do gerente;
- h) Estabelecer um referencial para o controle do projeto;
- i) Estabelecer diretrizes para o empreendimento.

Essa imperiosa necessidade de implementar obras com um planejamento abrangente e bem estruturado é evidente, à medida que os benefícios resultantes aprimoram a performance dos empreendimentos. Hoje, planejar equivale a garantir resultados positivos para todos os envolvidos.

2.7 DEFICIÊNCIA NA APLICAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE OBRAS

Numerosas construções prescindem da aplicação de técnicas de planejamento e controle, sendo particularmente notáveis os empreendimentos de escopo reduzido e médio. Estes são predominantemente executados por pequenas empresas, profissionais autônomos ou seus proprietários. Em certos casos, as obras

podem até ser objeto de planejamento, contudo, frequentemente de maneira inadequada. Algumas obras são minuciosamente planejadas, mas carecem da utilização de métodos de controle do empreendimento. Outras optam por uma abordagem improvisada, tomando decisões à medida que a evolução do projeto requer (Mattos, 2019b, p. 23).

Mattos (2019b) adverte que a deficiência no planejamento e controle dessas obras pode desencadear resultados catastróficos, desde atrasos desapontadores até litígios judiciais. O autor salienta que a maneira mais eficaz de minimizar esses impactos é adotar um planejamento sistemático e lógico, fundamentado em um instrumento baseado em critérios técnicos de fácil interpretação e manuseio.

Limmer (1996) observa que uma das lacunas mais frequentes na aplicação das técnicas de planejamento é a ausência de planos formais ou o abandono prematuro dos planos concebidos, devido à falta de confiança por parte dos gestores. O autor também menciona que a falta de visão, ou uma visão de curto prazo, são fatores que contribuem para o fracasso da gestão do projeto. Ele sugere que essas falhas são decorrentes da falta de conhecimento nas técnicas de planejamento e do uso inadequado destas. Além disso, destaca que é crucial compreender os critérios de aplicação de cada técnica, a aplicação conjunta dessas técnicas e o entendimento de que elas devem ser integradas à filosofia de gestão por parte de todos os envolvidos. Em relação a essas deficiências no planejamento, o autor assinala que "A maioria das pessoas evita o planejamento por ser mais simples dirigir rotinas do que projetar o futuro. Outras não desejam expor suas ideias por medo do ridículo ou pela sua ausência. Elas não querem ser controladas ou submetidas a uma análise após a conclusão. Uma solução para contornar tal problema é terceirizar o planejamento ou contar com um departamento especializado na empresa."

Nesse contexto, o plano resultante provavelmente não refletirá a realidade devido à falta de análise profunda e alinhamento com a realidade do projeto a ser executado. Se os usuários do plano não agirem conforme as informações extraídas dele, nada será alcançado conforme o planejado (Limmer, 1996, p.5).

Mattos (2019b) destaca as causas subjacentes à deficiência no planejamento de obras. O autor observa que frequentemente a elaboração do planejamento é encarada como uma tarefa tediosa e rotineira que o setor técnico da empresa deve cumprir, resultando em um produto final meramente perfunctório para satisfazer as

expectativas do cliente. Segundo o autor, planilhas, gráficos e cronogramas são recursos que visam auxiliar, não devendo ser encarados como um fardo. O planejamento deve ser compreendido por todos os envolvidos, e as informações sobre o progresso devem ser compartilhadas com todos, desde os diretores até os trabalhadores no canteiro de obras.

Mattos (2019b) também chama a atenção para outro problema recorrente nas obras, que é a elaboração do planejamento inicial, mas a falta de atualização periódica. Os dados coletados no local devem proporcionar ao gestor a capacidade de avaliar se o planejamento está sendo bem-sucedido ou se é necessário reconsiderar e replanejar o curso da obra.

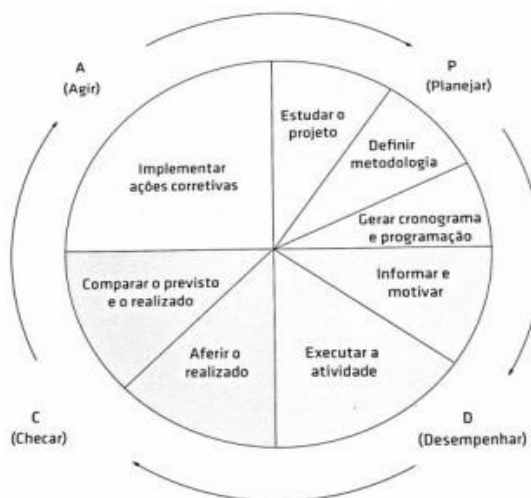
2.8 APERFEIÇOAMENTO CONSTANTE DO PROJETO

No ano de 1980, ocorreu um avanço nas técnicas de gestão, com princípios como o aprimoramento contínuo passando a guiar o gerenciamento de projetos de construção. Esse princípio sustenta que cada processo deve ser submetido a um controle constante, permitindo a avaliação do desempenho dos recursos empregados e, se necessário, ajustando as metas para alcançar os resultados desejados (Mattos, 2019b, p. 31).

Mattos (2019b) ressalta que o ciclo PDCA é um excelente modelo de melhoria contínua, ilustrando que o processo de planejamento e controle é uma prática contínua no desenvolvimento do projeto. O ciclo PDCA, conforme a Figura 2, consiste em um conjunto de ações sequenciais e interconectadas, em que cada quadrante representa uma fase do processo. Cada fase é identificada por:

- P = Planejar (Plan);
- D = Executar (Do);
- C = Verificar (Check);
- A = Agir (Act).

Figura 2 - Ciclo PDCA



Fonte: Mattos, 2019.

Conforme observado por Mattos (2019b), a grande contribuição desse ciclo está em evidenciar à equipe do projeto que o mero ato de planejar não é suficiente. A delineação prévia da metodologia, prazos e recursos necessários carece do acompanhamento constante das atividades e da comparação dos resultados obtidos. O autor ressalta que a eficácia do ciclo PDCA depende de sua utilização contínua e reiterada, destacando que quanto mais frequente essa aplicação, mais refinado se torna o planejamento.

Mattos (2019b) chama a atenção para a necessidade de utilizar o ciclo PDCA de forma constante. Primeiramente, a etapa de planejamento é realizada, seguida pela execução da obra conforme o planejado. É comum que nem todas as atividades sejam realizadas de acordo com o plano inicial, o que demanda uma avaliação criteriosa. Somente após essa análise é que o gestor pode ajustar a obra para alinhar-se à nova realidade. O autor também enfatiza que, após completar o primeiro ciclo, o trabalho deve prosseguir ao longo de toda a duração do projeto.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 MÉTODO DE ABORDAGEM

Optou-se se pela abordagem quantitativa na realização da pesquisa, que consiste na análise por meio de proporções numéricas, dados coletados e

interpretação de gráficos, com foco nos valores. Quanto ao método de pesquisa adotado, foi o descritivo, com o objetivo de esclarecer as questões relacionadas ao tema em discussão. No que diz respeito à base teórica, foi realizada uma revisão bibliográfica para embasar o estudo.

3.2 MÉTODO DE PROCEDIMENTO

O presente estudo tem como objetivo analisar as variações nos custos de construção de uma residência unifamiliar de baixo padrão térrea, composta por uma sala, dois quartos, um banheiro, uma cozinha e um tanque externo descoberto. A planta foi adaptada para acomodar pessoas em cadeira de rodas, com uma área construída de 43,60m². A Figura 3 apresenta a planta baixa humanizada, a Figura 4 exibe uma perspectiva e a Figura 5 mostra um corte esquemático da residência modelo. Todas as figuras foram obtidas da Ficha Técnica 13105 disponível no site da Caixa Econômica Federal.

Figura 3 - Planta baixa humanizada



Fonte: Ficha Técnica 13105 (CAIXA).

Figura 4 - Perspectiva



Fonte: Ficha Técnica 13105 (CAIXA).

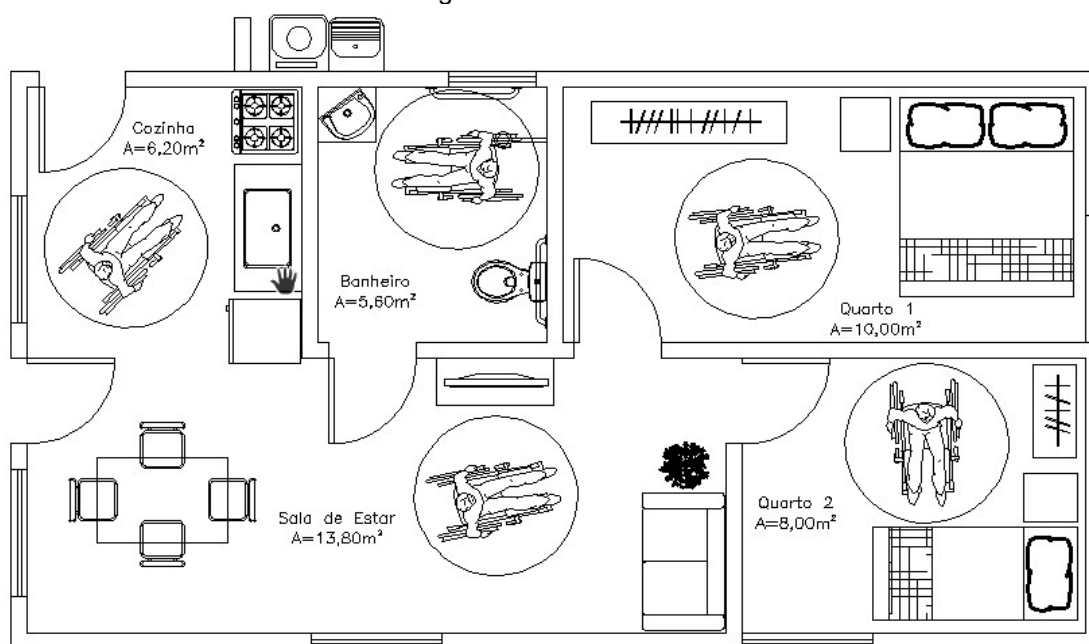
Figura 5 - Corte esquemático



Fonte: Ficha Técnica 13105 (CAIXA).

Com base na representação humanizada da planta, o projeto foi revisado no AutoCAD, identificando as áreas da residência conforme ilustrado na Figura 6 a seguir:

Figura 6 - Planta baixa



Fonte: Adaptado de Ficha Técnica 13105 (CAIXA).

- Cozinha: 6,20 m²;
- Banheiro: 5,60 m²;
- Quarto 1: 10,00 m²;
- Sala de Estar: 13,80 m²;
- Quarto 2: 8,00 m².

Posteriormente, utilizou-se a planilha disponibilizada pela Caixa para extrair todos os insumos e serviços usados para elaboração do orçamento. Com essas informações, os serviços necessários para a execução da construção foram listados e coletados a partir dos bancos de dados do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) e do Custo Unitário Básico da Construção Civil (CUB-MG).

Com todos esses dados adquiridos, foi elaborado o orçamento detalhado, utilizando preços de referência com base em março de 2020. Em seguida, esse mesmo orçamento foi ajustado para refletir os preços de abril de 2022. Dessa forma, obteve-se um orçamento idêntico, porém com valores distintos, permitindo a comparação entre eles.

Para um estudo mais aprofundado, foi realizada a análise da curva ABC, a fim de identificar um dos serviços com maior participação no orçamento. Em seguida,

esse serviço foi analisado mais detalhadamente. A composição do serviço foi utilizada para selecionar um dos insumos e aprofundar a análise, levando em conta os preços desse insumo mês a mês.

Por fim, as porcentagens encontradas anteriormente foram relacionadas a índices que influenciam a construção civil, a fim de utilizá-los como parâmetros na conclusão dos resultados obtidos.

4 RESULTADOS

Neste capítulo, serão levantados os custos diretos para a construção de uma edificação residencial unifamiliar padrão, com base nas tabelas de composição de custos fornecidas pelo SINAPI. Além disso, será calculado o preço de venda do empreendimento e realizada uma análise comparativa com o preço estipulado pelo CUB. Por fim, os insumos serão analisados utilizando a técnica da curva ABC.

4.1 CÁLCULO PELO CUSTO UNITÁRIO BÁSICO

A estimativa do Custo Unitário Básico (CUB), conforme abordado anteriormente neste estudo, visa proporcionar uma avaliação menos precisa, porém extremamente relevante para o cotidiano de profissionais atuantes no âmbito da construção civil, incorporação imobiliária e demais setores correlatos. Isso se deve ao fato de que, frequentemente, os interessados em empreendimentos construtivos ou incorporação imobiliária almejam obter uma estimativa preliminar dos custos de construção de maneira quase instantânea e sem ônus, possibilitando a obtenção de resultados satisfatórios que servirão como referência para a tomada de decisões estratégicas.

No processo de cálculo da área a ser multiplicada pelo CUB, é preciso adotar os critérios indicados pela Norma ABNT NBR 12721/2006. Conforme esta normativa, não apenas as áreas internas dos ambientes devem ser consideradas, mas também as áreas de projeção das paredes, de acordo com os critérios estabelecidos por ela. Isso assegura a obtenção das áreas reais dos ambientes, promovendo uma abordagem precisa e alinhada às normas técnicas vigentes.

A Norma Brasileira NBR 12721/2006 destaca a relevância de distinguir entre a ÁREA REAL e a ÁREA EQUIVALENTE, enfatizando que diferentes ambientes e

espaços construídos não exercem o mesmo impacto nos custos de construção. Em outras palavras, a norma salienta que certos ambientes podem ter seus custos aumentados ou reduzidos dependendo de suas características específicas. Essa diferenciação reconhece que a complexidade e as particularidades de determinados espaços podem influenciar significativamente nos custos totais da construção, demandando uma abordagem diferenciada na análise e gestão desses elementos durante o processo construtivo.

De acordo com a categorização estabelecida pela ABNT NBR 12721:2006 para projetos-padrão, a edificação examinada neste estudo se classifica como um projeto-padrão residencial, especificamente enquadrado como padrão baixo e designado pela sigla R1-B. Esse tipo de projeto é caracterizado como uma residência unifamiliar de padrão baixo, composta por um pavimento, dois dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área destinada para tanque. Essa classificação proporciona uma descrição clara das características essenciais do projeto, facilitando a compreensão do tipo de edificação em questão e fornecendo uma base para análises mais aprofundadas no contexto das normativas e diretrizes estabelecidas pela ABNT.

A totalização das áreas reais resultou em 43,60m², no entanto, para efeitos de estimativa de custos, será considerada a área equivalente, cuja soma atingiu 36,90m².

Sendo assim, para março de 2020 o CUB foi publicado pelo SINDUSCON-MG com um preço de R\$ 1.481,60 correspondente a residência de padrão baixo denominado R1-B. Multiplicando a área equivalente pelo CUB foi obtido um valor de construção da residência em estudo de R\$ 54.671,04.

No entanto, cabe ressaltar que os custos associados às fundações, especificamente considerando apenas a viga baldrame, foram cuidadosamente estimados por meio das composições analíticas presentes no banco de dados da SINAPI-MG. Esse cálculo resultou em um montante de R\$ 5.841,74. Adicionalmente, a projeção da taxa de administração local da obra foi elaborada levando em consideração a presença de uma equipe específica ao longo do processo. Essa equipe consiste em um mestre de obra durante cinco meses, um engenheiro civil pleno em meio turno pelo mesmo período e um técnico em segurança do trabalho, com duas horas diárias ao longo dos cinco meses de execução da obra. O custo total para essa equipe foi calculado em R\$ 102.942,45. Importante ressaltar que tais valores foram determinados conforme os preços de mercado de referência para a data de março de

2020.

A estimativa inicial para o mês de março de 2020, englobando os custos associados à viga baldrame e à taxa de administração local, totaliza R\$ 163.455,23. Essa cifra representa a projeção financeira abrangente que considera tanto os aspectos estruturais da construção, representados pela viga baldrame, quanto os custos administrativos locais, refletidos na taxa de administração.

No contexto do presente estudo, referente ao mês de abril de 2022, período de realização da pesquisa, o CUB divulgado pelo SINDUSCON-MG foi registrado a um valor de R\$ 2.016,03.

Ao multiplicarmos a área equivalente da residência pelo CUB, obtivemos uma estimativa de construção no montante de R\$ 74.391,51. Para essa avaliação, acrescentamos ainda o custo estimado para a viga baldrame, calculado com base no banco de dados do SINAPI-MG para abril de 2022, totalizando R\$ 9.233,02. Adicionalmente, foi considerada a taxa de administração, contemplando a presença de um mestre de obras ao longo de 5 meses, um engenheiro civil pleno em meio turno pelo mesmo período, e um técnico em segurança do trabalho com duas horas diárias durante toda a execução da obra, estimado também em 5 meses, resultando em um custo adicional de R\$ 108.110,05. O custo total estimado para a construção da Residência atingiu, portanto, R\$ 191.734,58. Os detalhes desses resultados são apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 - Resumo dos custos a partir do CUB

Ano	CUB (R\$)	Área Equivalente (m²)	Viga baldrame e administração (R\$)	Custo Total (R\$)
2020	R\$ 1.481,60	36,90	R\$ 108.784,19	R\$ 163.455,23
2022	R\$ 2.016,03	36,90	R\$ 117.343,07	R\$ 191.734,58
				R\$ 28.279,35

Fonte: autor, 2023.

Percebe-se pelo quadro acima que houve um aumento no custo de construção da residência em estudo de 17,30%.

4.2 ORÇAMENTO ANALÍTICO

O objetivo do orçamento analítico residencial nesta pesquisa é elucidar de maneira mais precisa a área de maior concentração das discrepâncias nos custos de construção ao longo das datas de estimativas.

Para a elaboração deste estudo, optou-se por utilizar as composições de custo fornecidas pela Caixa Econômica Federal e o índice SINAPI do estado de Minas Gerais. A escolha destas fontes se deve à sua disponibilidade gratuita de um amplo banco de dados de preços, possibilitando a verificação dos custos durante o período inicial da pandemia.

Todas as composições utilizadas mantêm um índice uniforme de consumo de insumos para ambas as datas, variando exclusivamente os preços entre elas, sem promover alterações na quantidade de materiais. Essa metodologia realça a flutuação nos custos, mesmo quando se emprega a mesma quantidade de insumos e materiais. O orçamento analítico foi minuciosamente subdividido em níveis designados como Estrutura Analítica do Projeto – EAP, abarcando categorias cuidadosamente classificadas e especificadas, tais como Serviços Preliminares, Infraestrutura, Supraestrutura, Paredes e Painéis, Vergas e Contravergas, Soleiras e Peitoris, Esquadrias, Revestimentos Internos e Externos, Revestimento de Teto, Pavimentação Interna e Externa, Cobertura e Proteções, Louças e Metais, Complementações, Instalações de Água Fria, Elétricas, Esgoto e Administração da Obra. As composições de custo juntamente com as quantidades correspondentes estão detalhadamente apresentadas no Apêndice A.

4.2.1 Análise dos resultados alcançados no orçamento

Após a compilação de todos os quantitativos de serviços, multiplicados por seus respectivos valores unitários nas datas de estudo, o resumo do escopo do projeto foi estimado com os seguintes valores, conforme apresentado no Quadro 7:

Quadro 7 - Resumo do Orçamento Analítico

Resumo	Março 2020 (R\$)	Abril 2022 (R\$)	Variação (%)
Serviços Preliminares	R\$ 1.706,66	R\$ 2.618,16	53,41%
Infraestrutura	R\$ 5.841,74	R\$ 9.233,02	58,05%

Supraestrutura	R\$ 9.796,44	R\$ 21.984,15	124,41%
Paredes e Painéis	R\$ 4.574,96	R\$ 6.954,57	52,01%
Vergas e Contravergas	R\$ 682,69	R\$ 1.606,98	135,39%
Soleiras e Peitoris	R\$ 648,47	R\$ 1.089,76	68,05%
Esquadrias	R\$ 5.259,26	R\$ 7.327,81	39,33%
Revestimento Interno	R\$ 5.445,83	R\$ 7.103,64	30,44%
Revestimento de Teto	R\$ 2.349,07	R\$ 2.951,73	25,66%
Revestimentos Externos	R\$ 5.397,51	R\$ 6.874,43	27,36%
Pavimentação Interna	R\$ 3.259,26	R\$ 4.071,34	24,92%
Pavimentação Externa	R\$ 765,11	R\$ 1.048,64	37,06%
Cobertura e Proteções	R\$ 8.027,82	R\$ 12.922,87	60,98%
Louças e Metais	R\$ 1.084,83	R\$ 1.437,09	32,47%
Complementações	R\$ 689,30	R\$ 1.004,07	45,67%
Instalações de Água	R\$ 1.178,13	R\$ 1.640,61	39,26%
Instalações Elétricas	R\$ 2.668,84	R\$ 4.333,49	62,37%
Instalações de Esgoto	R\$ 702,18	R\$ 941,34	34,06%
Administração da Obra	R\$ 102.942,45	R\$ 108.110,05	5,02%
Custo Total	R\$ 163.020,54	R\$ 203.253,77	24,68%

Fonte: autor, 2023.

Este quadro foi elaborado com base na síntese dos resultados provenientes do orçamento sintético. Observa-se um aumento significativo nos custos praticamente em todos os elementos do escopo. Ao analisar o custo global, constatamos um acréscimo de 24,68% no investimento total para a construção da residência em análise. O Quadro 8 apresenta a classificação dos itens do escopo com os maiores aumentos percentuais.

Quadro 8 - Resumo da maior para a menor variação de custo

Resumo	Março 2020 (R\$)	Abril 2022 (R\$)	Variação (%)
Vergas e Contravergas	R\$ 682,69	R\$ 1.606,98	135,39%
Supraestrutura	R\$ 9.796,44	R\$ 21.984,15	124,41%

Soleiras e Peitoris	R\$ 648,47	R\$ 1.089,76	68,05%
Instalações Elétricas	R\$ 2.668,84	R\$ 4.333,49	62,37%
Cobertura e Proteções	R\$ 8.027,82	R\$ 12.922,87	60,98%
Infraestrutura	R\$ 5.841,74	R\$ 9.233,02	58,05%
Serviços Preliminares	R\$ 1.706,66	R\$ 2.618,16	53,41%
Paredes e Painéis	R\$ 4.574,96	R\$ 6.954,57	52,01%
Complementações	R\$ 689,30	R\$ 1.004,07	45,67%
Esquadrias	R\$ 5.259,26	R\$ 7.327,81	39,33%
Instalações de Água	R\$ 1.178,13	R\$ 1.640,61	39,26%
Pavimentação Externa	R\$ 765,11	R\$ 1.048,64	37,06%
Instalações de Esgoto	R\$ 702,18	R\$ 941,34	34,06%
Louças e Metais	R\$ 1.084,83	R\$ 1.437,09	32,47%
Revestimento Interno	R\$ 5.445,83	R\$ 7.103,64	30,44%
Revestimentos Externos	R\$ 5.397,51	R\$ 6.874,43	27,36%
Revestimento de Teto	R\$ 2.349,07	R\$ 2.951,73	25,66%
Pavimentação Interna	R\$ 3.259,26	R\$ 4.071,34	24,92%
Administração da Obra	R\$ 102.942,45	R\$ 108.110,05	5,02%
Custo Total	R\$ 163.020,54	R\$ 203.253,77	24,68%

Fonte: autor, 2023.

Observa-se que os serviços relacionados à vergas e contravergas, estrutura, abrangendo a superestrutura, englobam elementos fundamentais como vigas, pilares e lajes. Os principais insumos empregados nesses processos são o aço, o concreto, a madeira, além da mão de obra especializada, incluindo pedreiros, armadores, carpinteiros e ajudantes. Vale ressaltar que esses últimos, em especial, apresentaram um aumento significativo em termos de demanda e custos

4.3 CURVA ABC DE SERVIÇOS E INSUMOS

Com o intuito de analisar os elementos de maior relevância no orçamento, foi desenvolvida uma curva ABC para as etapas de serviço e outra para os insumos do empreendimento. Por meio dessa ferramenta, torna-se viável adotar estratégias

fundamentadas na redução de custos do empreendimento, concentrando esforços na otimização de preços dos serviços ou insumos mais significativos no orçamento. Dessa maneira, é possível criar um orçamento mais competitivo.

Além disso, a curva ABC desempenha um papel crucial ao fornecer ao gestor da obra uma ferramenta estratégica para a aquisição de insumos de maior relevância no empreendimento. O Quadro 9 apresenta a curva ABC das etapas de serviço, evidenciando que os serviços de maior destaque no orçamento são, respectivamente, a cobertura, a infraestrutura e a supraestrutura do mês de março ano de 2020, enquanto o Quadro 10 apresenta a curva ABC do mês de abril no ano de 2022.

Quadro 9 - Relação de custos por etapa de obra no ano de 2020

Insumo	Custo Total (R\$)	Percentual (%)	Percentual Acumulado (%)	Faixa
Administração da Obra	R\$ 102.942,45	63,15%	63,15%	A
Supraestrutura	R\$ 9.796,44	6,01%	69,16%	A
Cobertura e Proteções	R\$ 8.027,82	4,92%	74,08%	A
Revestimento Interno	R\$ 5.445,83	3,34%	77,42%	A
Revestimentos Externos	R\$ 5.397,51	3,31%	80,73%	A
Infraestrutura	R\$ 5.841,74	3,58%	84,31%	A
Esquadrias	R\$ 5.259,26	3,23%	87,54%	A
Pavimentação Interna	R\$ 3.259,26	2,00%	89,54%	B
Paredes e Painéis	R\$ 4.574,96	2,81%	92,35%	B
Instalações Elétricas	R\$ 2.668,84	1,64%	93,99%	B
Revestimento de Teto	R\$ 2.349,07	1,44%	95,43%	B
Serviços Preliminares	R\$ 1.706,66	1,05%	96,48%	B
Louças e Metais	R\$ 1.084,83	0,67%	97,15%	C
Instalações de Água	R\$ 1.178,13	0,72%	97,87%	C
Soleiras e Peitoris	R\$ 648,47	0,40%	98,27%	C
Complementações	R\$ 689,30	0,42%	98,69%	C
Vergas e Contravergas	R\$ 682,69	0,42%	99,11%	C
Pavimentação Externa	R\$ 765,11	0,47%	99,58%	C

Instalações de Esgoto	R\$ 702,18	0,43%	100,00%	C
Total	R\$ 163.020,54			

Fonte: autor, 2023.

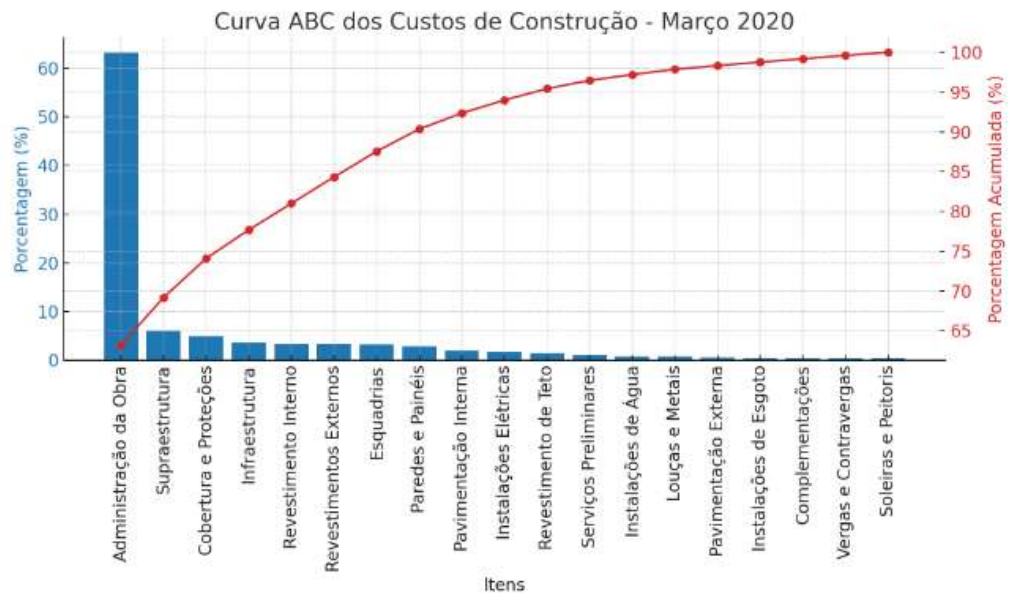
Quadro 10 - Relação de custos por etapa de obra no ano de 2022

Insumo	Custo Total (R\$)	Percentual (%)	Percentual Acumulado (%)	Faixa
Administração da Obra	R\$ 108.110,05	53,19%	53,19%	A
Supraestrutura	R\$ 21.984,15	10,82%	64,01%	A
Cobertura e Proteções	R\$ 12.922,87	6,36%	70,37%	A
Infraestrutura	R\$ 9.233,02	4,54%	74,91%	A
Esquadrias	R\$ 7.327,81	3,56%	78,47%	A
Revestimento Interno	R\$ 7.103,64	3,49%	81,96%	A
Revestimento Externo	R\$ 6.874,43	3,38%	85,34%	A
Paredes e Painéis	R\$ 6.954,57	3,42%	88,76%	B
Pavimentação Interna	R\$ 4.071,34	2,00%	90,76%	B
Instalações Elétricas	R\$ 4.333,49	2,13%	92,89%	B
Pavimentação Externa	R\$ 1.048,64	0,52%	93,41%	C
Louças e Metais	R\$ 1.437,09	0,71%	94,12%	C
Instalações de Água	R\$ 1.640,61	0,81%	94,93%	C
Instalações de Esgoto	R\$ 941,34	0,46%	95,39%	C
Complementações	R\$ 1.004,07	0,49%	95,88%	C
Soleiras e Peitoris	R\$ 1.089,76	0,54%	96,42%	C
Vergas e Contravergas	R\$ 1.606,98	0,79%	97,21%	C
Revestimento de Teto	R\$ 2.951,73	1,45%	98,66%	C
Serviços Preliminares	R\$ 2.618,16	1,29%	100,00%	C
Total	R\$ 203.253,77			

Fonte: autor, 2023.

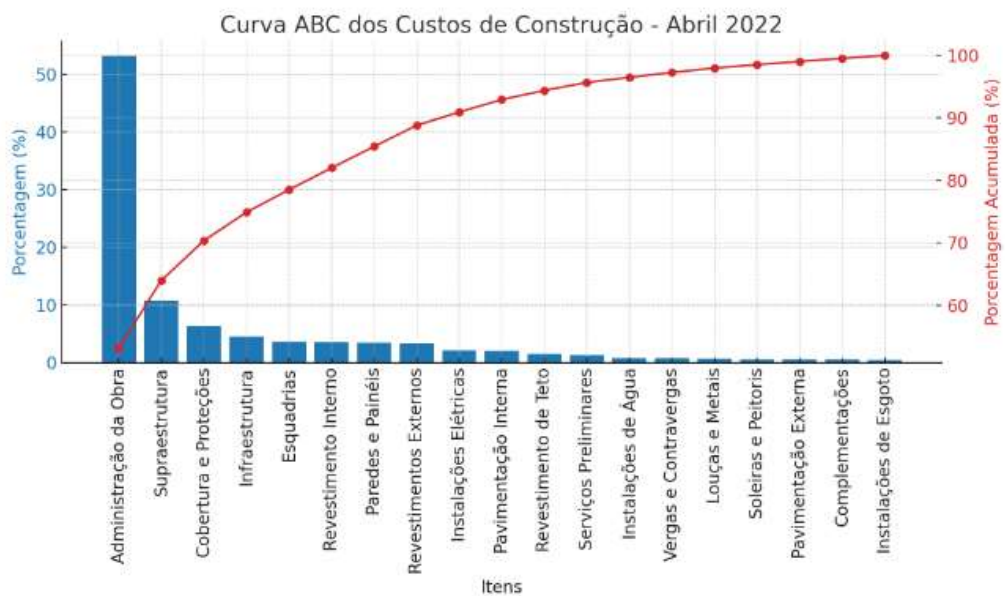
No Gráfico 1 e Gráfico 2, podemos observar os serviços que têm maior impacto no orçamento, destacando-se a execução da cobertura, administração da obra e supraestrutura nas datas estimadas. Essa análise é crucial, uma vez que possibilita a implementação de estratégias para a redução de custos nos serviços que exercem maior influência no orçamento.

Gráfico 1 - Curva ABC dos serviços - Março de 2020



Fonte: autor, 2023.

Gráfico 2 - Curva ABC dos serviços - Abril de 2022



Fonte: autor, 2023.

4.3.1 Análise do insumo madeira

No que diz respeito ao incremento no custo da madeira, é possível identificar diferentes flutuações causadas pela interrupções na cadeia de suprimentos que a pandemia levou a fechamentos de fábricas e interrupções nos transportes, causando atrasos e escassez de materiais de construção, incluindo madeira. A demanda aumentada por projetos de construção e reformas residenciais durante os períodos de confinamento, houve uma pressão adicional sobre a oferta de madeira, o aumento dos custos de produção que pelas medidas de distanciamento social e restrições operacionais impactaram a produção de madeira, aumentando os custos operacionais e, consequentemente, os preços, conforme evidenciado no Quadro 11:

Quadro 11 - Variação no custo da madeira

Código	Descrição	Un.	Preço Unitário Março 2020 (R\$)	Preço Unitário Abril 2022 (R\$)	Variação (%)
92541	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2	67,01	124,18	85,32%
94447	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO PAULISTA, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2	34,03	51,73	52,01%
99059	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	39,37	66,52	68,96%
96536	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M2	52,91	94,66	78,91%

92413	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	75,72	155,01	104,71%
92448	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	91,44	195,93	114,27%

Fonte: Adaptado de SINAPI - Não desonerado, 2020/2022

4.3.2 Análise do insumo aço

No que diz respeito ao incremento no custo do aço, é possível identificar diferentes flutuações, conforme evidenciado no Quadro 12:

Quadro 12 - Variação no custo do aço

Código	Descrição	Un.	Preço Unitário Março 2020 (R\$)	Preço Unitário Abril 2022 (R\$)	Variação (%)
92917	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM -	KG	8,99	15,76	75,31%
92922	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	5,95	11,27	89,41%

Fonte: Adaptado de SINAPI - Não desonerado, 2020/2022.

No âmbito das armaduras utilizadas em diversas estruturas, como sapatas,

vigas baldrame, blocos, estacas, pilares, vigas, lajes, entre outros, é evidente que o aço desempenha um papel crucial no impacto direto sobre os custos de construção. Esse cenário contribui para a oneração das obras residenciais, sendo notável que em várias regiões do Brasil houve relatos de escassez desse insumo, com prazos de espera para recebimento que chegam a 30 dias. Diante desse panorama, destaca-se a importância da integração entre planejamento e orçamento, tanto na previsão da demanda por materiais quanto na busca por preços mais competitivos no mercado.

A significativa oscilação nos preços do aço, atingindo níveis elevados, ressalta a necessidade imperativa da industrialização no setor da construção e da criação de alternativas para a redução dos custos de edificação. Em 2020 e 2021, o preço do aço registrado um aumento substancial. Por exemplo, o preço do aço laminado a quente, que é um dos principais produtos de aço utilizados na construção, subiu cerca de 70% entre meados de 2020 e o final de 2021 em relação aos níveis pré-pandemia. Em alguns mercados, esse aumento chegou a superar 100%. Isso se justifica pelo fato de que a moradia familiar, enquanto necessidade básica para a sobrevivência, está intrinsecamente relacionada à presença de estruturas em construções de diferentes padrões, sejam elas de alto, médio ou baixo custo.

Uma alternativa viável é a adoção do sistema de blocos de concreto estrutural, que parcialmente substitui os custos relacionados a pilares, vigas e alvenaria. Esse sistema demonstra resultados promissores em comparação com o método considerado "convencional". Assim, sugere-se sua implementação, considerando sua eficácia em termos de confiabilidade estrutural e a constante introdução de novos materiais no mercado que facilitem sua produção. Essa abordagem inovadora pode contribuir significativamente para a eficiência e economicidade na construção civil.

4.4 COMPARATIVO ENTRE O AUMENTO DA MÃO DE OBRA X INSUMOS

A principal estratégia de enfrentamento da contaminação pelo Covid, além da imunização por meio da vacinação, consistiu no emprego do isolamento social. Este aspecto gera reflexões pertinentes acerca da mão de obra durante esse período, uma vez que a permanência dos trabalhadores do setor em situação de isolamento poderia acarretar escassez e, conseqüentemente, um aumento nos custos laborais.

A fim de avaliar essa condição, é essencial analisar os custos associados à mão de obra e aos materiais nas datas propostas. Para realizar essa avaliação,

procedeu-se à segregação dos custos de mão de obra e materiais de todas as composições empregadas no projeto, seguida da multiplicação pelo volume de serviços prestados.

Dessa maneira, os resultados obtidos em termos de custos com mão de obra e materiais são apresentados detalhadamente no Quadro 13, proporcionando uma visão abrangente sobre a relação entre esses dois componentes essenciais no contexto da pesquisa.

Quadro 13 - Variação no custo de mão de obra e insumo

		Março/2020	Abril/2022	Variação (%)
Mão de obra	R\$	102.942,45	108.110,05	5,02%
	%	63,15%	53,19%	
Insumo	R\$	60.078,09	95.143,72	58,37%
	%	36,85%	63,15%	
Total	R\$	163.020,54	203.253,77	24,68%

Fonte: Adaptado de SINAPI - Não desonerado, 2020/2022.

Ao analisar os resultados, percebemos que o aumento nos custos de mão de obra foi insignificante, ao passo que os custos com insumos apresentaram um substancial acréscimo de 58,37%. O isolamento social, adotado como medida preventiva, pode ser identificado como um fator mitigante para o aumento não expressivo nos custos de mão de obra, possivelmente relacionado ao crescimento do desemprego. Muitos trabalhadores buscaram na construção civil uma alternativa para sustentar suas famílias, contribuindo para um aumento na oferta de mão de obra.

Por outro lado, o expressivo aumento nos custos de materiais pode ser atribuído à elevada demanda gerada pelo período de isolamento. Muitas pessoas optaram por melhorar ou construir suas moradias em busca de maior conforto, e o isolamento, ao desencorajar viagens e outras formas de gasto, intensificou essa busca por projetos residenciais. A elevada demanda, por sua vez, resultou em escassez de insumos no mercado, conforme relatado por muitos construtores, que enfrentaram dificuldades em encontrar materiais básicos como aço, tijolo e cimento.

A carência de suprimentos nas construções devido à escassez evidencia a

falta de preparo dos profissionais do setor em relação ao manejo adequado do orçamento, aliado ao planejamento da obra. O planejamento, entre suas diversas funções, desempenha um papel crucial na gestão da cadeia de suprimentos, antecipando a necessidade de materiais com certa antecedência.

Cabe ressaltar que o total de mão de obra e material somados não engloba todos os custos, uma vez que há despesas com equipamentos que não foram abordadas neste estudo.

A avaliação de despesas, conforme os parâmetros estabelecidos pela Norma Brasileira (NBR) 12721/2006, constitui uma estimativa de custo de elevada relevância na rotina do engenheiro construtor. Esta representação não apenas se configura como uma ferramenta essencial para a projeção de despesas, mas transcende essa finalidade. O preenchimento meticuloso de seus formulários torna-se imperativo para a elaboração de orçamentos relacionados a incorporações no âmbito do processo de incorporação imobiliária, sendo um dos documentos indispensáveis para a formalização dos procedimentos de incorporação em cartório. O Quadro 14 destaca de maneira abrangente os principais resultados decorrentes deste estudo.

Quadro 14 - Resumo dos resultados

Resumo dos Resultados		
Residência	Área Real (m²)	Área Equivalente (m²)
	43,60	36,90
CUB	Março 2020	Abril 2022
	R\$ 1.481,60	R\$ 2.016,03
Viga baldrame e Administração	Março 2020	Abril 2022
	R\$ 108.784,19	R\$ 117,343,07
Estimativa de Custo	Março 2020	Abril 2022
	R\$ 163.455,23	R\$ 191.734,58
Diferença de Custo		R\$ 28.279,35

Diferença (%)		17,30%
Orçamento Analítico	Março 2020	Abril 2022
	R\$ 163.020,54	R\$ 203.253,77
Diferença de Custo		R\$ 40.233,23
Diferença (%)		24,68%
Maior variação da madeira entre março de 2020 e abril de 2022		114,27%
Maior variação do aço entre março de 2020 e abril de 2022		89,41%
Março de 2020	Mão de Obra	Insumo
	R\$ 102.942,45 (63,15%)	R\$ 60.078,09 (36,85%)
Abril 2022	Mão de Obra	Insumo
	R\$ 108.110,05 (53,19%)	R\$ 95.143,72 (63,15%)
Variação da mão de obra		5,02%
Variação do insumo		58,37%

Fonte: autor, 2023.

Os montantes resultantes da estimativa, fundamentada no Custo Unitário Básico (CUB), atingiram R\$ 163.455,23 para o período de março de 2020 e R\$ 191.734,58 para o intervalo de abril de 2022, sinalizando um incremento no custo de construção de 17,30%. Embora esses resultados não forneçam detalhes específicos sobre quais serviços experimentaram os maiores aumentos, indicam de maneira preliminar um acréscimo que foi identificado no orçamento analítico.

No contexto do orçamento analítico, as projeções de custo atingiram R\$ 163.455,23 para março de 2020 e R\$ 203.253,77 para abril de 2022, evidenciando um aumento de 24,68% no custo de construção da residência em análise.

As estimativas revelaram discrepâncias nos valores, possivelmente devido à natureza genérica das categorias de alto, médio e baixo padrão no CUB, em contraste com a diversidade significativa dos padrões construtivos na construção civil, onde cada edificação possui características individuais distintas.

Ao analisar o escopo dos serviços, identificou-se que aqueles relacionados à estrutura experimentaram os maiores aumentos de custo em comparação com outros

sistemas. Entretanto, é crucial ressaltar que a maioria das classes no escopo apresentou incremento no custo de construção.

Ao examinar a curva ABC de serviços, constatou-se que praticamente todos os serviços tiveram variações de custo, com as maiores variações associadas aos sistemas envolvendo estruturas.

Durante a pandemia de COVID-19, a construção civil no Brasil enfrentou significativas variações nos preços de insumos, serviços e equipamentos. O aço, por exemplo, teve um aumento de preço em torno de 89,41% devido à alta demanda e à redução da produção global. O cimento também viu seus preços subir, impactado pela escassez de matérias-primas e aumento nos custos de transporte. A madeira, essencial para diversas etapas da construção, teve alta demanda para adaptações residenciais, elevando seus preços em torno de 114,27%.

Nos serviços, os custos de mão de obra aumentaram por conta das medidas de segurança e da redução da força de trabalho disponível. O transporte e a logística enfrentaram restrições de mobilidade e aumentos nos preços dos combustíveis, elevando os custos dos serviços logísticos. Equipamentos de construção, como máquinas e EPIs, também ficaram mais caros devido à escassez de peças e à alta demanda.

Essas variações são justificadas pela interrupção das cadeias de suprimento globais, aumento da demanda, custos adicionais de segurança e inflação. Para mitigar esses impactos, é essencial um planejamento detalhado e a previsão de custos, negociação de contratos flexíveis, estabelecimento de parcerias estratégicas com fornecedores confiáveis, adoção de tecnologias construtivas, manutenção de estoques de materiais críticos e consideração de materiais alternativos. Essas estratégias ajudam a garantir a continuidade e a viabilidade dos projetos de construção em tempos de incerteza econômica.

Por fim, a análise do aumento nos custos com mão de obra e material destacou que os materiais foram os principais responsáveis pelo incremento no custo de construção, enquanto os custos da mão de obra permaneceram praticamente estáveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho explorou o impacto significativo da pandemia de COVID-19 no setor da construção civil, com um foco particular no aumento dos custos de insumos e mão de obra. Os resultados demonstram que, durante o período, os custos de insumos tiveram um aumento geral de 58,37%, enquanto o de mão de obra 5,02%. Esse aumento é atribuído a uma série de fatores, incluindo interrupções na cadeia de suprimentos, aumento da demanda e dificuldades logísticas que afetaram a disponibilidade e o preço dos materiais essenciais.

Particularmente, o valor do aço e da madeira, dois insumos cruciais para a construção, apresentou aumentos expressivos. O aço, cuja produção foi gravemente impactada por restrições operacionais e problemas na cadeia de suprimentos, viu seu preço subir de maneira acentuada, refletindo os desafios enfrentados pela indústria siderúrgica global, subiu cerca de 70% entre meados de 2020 e o final de 2021 em relação aos níveis pré-pandemia. Da mesma forma, a madeira sofreu com a escassez e aumento nos custos de produção, intensificados pela alta demanda e interrupções no fornecimento.

A pandemia incentivou as pessoas a permanecerem mais tempo em suas residências, seja por meio do isolamento social, estudo remoto ou trabalho remoto. O estudo destaca a importância de os construtores, incorporadoras, engenheiros e clientes estarem cientes desse comportamento do setor, a fim de se prevenirem contra possíveis impactos dessas variações.

5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros sugere-se que:

- **Análise Temporal:** explorar as variações nos preços das casas ao longo do tempo, levando em consideração fatores econômicos, políticos e sociais que possam influenciar os valores. Investigar como eventos específicos, como crises financeiras ou mudanças na legislação imobiliária, afetaram os preços.
- **Influência de Características Específicas:** avaliar como características específicas, como o número de quartos, banheiros, área construída, presença de

jardim ou garagem, influenciam nos preços das casas. Determinar se algumas características têm um impacto mais significativo do que outras.

- **Correlação com Fatores Socioeconômicos:** analisar como fatores socioeconômicos, como renda média da população local, níveis de emprego e taxa de criminalidade, estão correlacionados com os preços das casas.
- **Evolução Tecnológica e Impacto nos Preços:** investigar como avanços tecnológicos, como automação residencial, sistemas de segurança avançados ou eficiência energética, influenciam nos preços das casas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSARI, S. A., & KARTHIK, D. (2022). **Labor relation in construction industry in India. Materials Today: Proceedings**, 60(3), 1581-1587.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12721: Avaliação de custos unitários de construção para incorporações imobiliárias e outras disposições para condomínios edifícios – Procedimento**. São Paulo: ABNT, 2006. Acesso em: 25 ago. 2023.

ÁVILA, A. V., Liberatto, L. I., & Lopez, O. C. (2003). **Orçamento de Obras - Construção Civil**.

BALARINE, O. F. O. **Contribuições metodológicas ao estudo de viabilidade econômico-financeiras das incorporações imobiliárias**. Disponível em: <<http://cursos.unisanta.br/civil/arquivos/estudo-viabilidade-imobiliaria.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2024.

BRAGA, M.; EWERTON, H.; LUKÉ, W. G.; MIRANDA, A. C. de O. **Virtualização da Construção em Fase Orçamentária**. SIGraDI2013, Proceedings of the 17th Conference of thebero american Society of Digital Graphics-ISBN:978-956-7051-86-1, pp. Chile Val paraíso 20 – 22 November 2013, pp.288 292. Disponível em: <http://cumincaad.scix.net/data/works/att/sigradi2013_173.content.pdf>. Acesso em : 15 jul. 2024.

BRASIL. **Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Diante de nova queda, setor da construção quer mais investimento e menos gasto público**. Disponível em: <<http://www.cbic.org.br/sala-de-imprensa/noticia/diante-de-nova-queda-setor-da-construcaoquer-mais-investimento-e-menos-gas>>. Acesso em: 21 jul. 2024.

BERNARDES, Maurício Moreira e Silva. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle de produção para micro e pequenas empresas de construção**. 2001. Tese (Doutorado em engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Bonificações e despesas indiretas nas obras industriais**. Disponível em: https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2019/05/CBIC_Guia_BDI_CAPA.pdf. Acesso em: 12 de nov. 2023.

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. (2022). **Construção civil é a locomotiva do crescimento, com emprego e renda**. Disponível em: https://cbic.org.br/en_US/construcao-civil-e-a-locomotiva-do-crescimento-com-emprego-e-renda. Acesso em: 21 jun. 2023.

CARVALHO, M. **Conhecendo o Orçamento de Obras**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2019. 9788595150768. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595150768/>>. Acesso em: 21 jun. 2023.

Economia relação dos projetos padrão do novo CUB/m². SINDUSCON-MG. 2016. Disponível em: < chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sinduscon-mg.org.br/wp-content/uploads/2016/11/sindusconmg.wordpress.2016-11-25.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2023.

Economia tabelas. SINDUSCON-MG. 2020. Disponível em: < chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sinduscon-mg.org.br/wp-content/uploads/2020/03/tabela_cub_marco_2020-1.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2023.

Economia tabelas. SINDUSCON-MG. 2022. Disponível em: < chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sinduscon-mg.org.br/wp-content/uploads/2022/05/tabela_cub_abril_2022.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2023.

Ficha Técnica 13105. Disponível em: < chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-demonstracoes-de-uso-fichas-tecnicas/Ficha_Tecnica_13105.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2023 .

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira.** 4. ed. São Paulo: Pini, 2004. 176 p.

KNOLSEISEN, Patrícia. **Compatibilização de orçamento com planejamento do processo de trabalho para obras de edificações.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 2003.

LIMA JUNIOR, João da Rocha. **Decididor sobre Investimentos Setor Construção Civil.**1998,74p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil.São Paulo, 1998.

LIMMER, Carl Vicent. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras.** Rio de Janeiro: LTC, 1996.

MARCHIORI, F.F. **Desenvolvimento de um método para elaboração de redes de composições de custo para orçamentação de obras de edificações.** São Paulo,2009. 238 f. (Tese doutor em engenharia) Universidade de São Paulo,2009. Disponível em < https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-08092010-131752/pt-br.php > Acesso em: 13 ago. 2024.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras.** São Paulo: Pini, 2010

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras.** São Paulo: Oficina de textos, 2019a.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamento de obras.** São Paulo: PINI, 2006.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras. 2. ed.** São Paulo: Oficina de textos, 2019b.

Referências de preço e custos. Caixa Econômica Federal.2022 Disponível em: <

<https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/referencias-precos-insumos/Paginas/default.aspx> > Acesso em: 06 nov. 2023.

PEREIRA, Moacir. **O uso da curva ABC nas empresas**. Disponível em: <http://www.unicap.br/salesvidal/arquivos_logistica/USO_DA_CURVA_ABC.doc> . Acesso em 21 jun. 2023.

PEREIRA, Caio. **O que é a tabela SINAPI?**. 23 jul. 2018. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/sinapi>. Acesso em: 21 jun. 2023.

PINTO, C. V. **Organização e Gestão da Manutenção**. 2. ed. Lisboa: Edições Monitor, 2002.

SANTOS, A.P.L.; WITICOVSKI, L. C.; GARCIA, L. E. M.; SCHEER, S. **A utilização do BIM em projetos de construção civil**. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering (IJIE), Florianópolis, SC, vol.1, nº 2, p. 24-42, dez. 2009. Disponível em: <http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/viewFile/171/pdf_49>. Acesso em: 21 jun. 2023.

SINAPI - Cálculos e Parâmetros 2022 – Livro 2. Disponível em: < chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-manual-de-metodologias-e-conceitos/Livro2_SINAPI_Calculos_e_Parametros_Edicao_Digital_Vigente.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2023.

SOUZA, Espinelli Lemes de. **Como aumentar a eficiência da mão-de-obra: manual de gestão da produtividade na construção civil**. São Paulo: PINI, 2006.

TAVARES, J.P., **Custo dos materiais de construção subiu até 80% no último ano**. Disponível em < <http://rioverdeempresas.stgnews.com.br/custo-dos-materiais-de-construcao-subiu-ate-80-no-ultimo-ano/>>. Acesso em 20 de abr. 2023.

TCU - Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obra públicas. 2014. Brasília. Disponível em:< <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/orientacoes-para-elaboracao-de-planilhas-orcamentarias-de-obras-publicas.htm>>. Acesso em 20 de out. 2023.

TISAKA, Maçahico. **Orçamento na Construção Civil: Consultoria, Projeto e Execução**. 1ª Edição. São Paulo: PINI, 2006.

XAVIER, Ivan. **Orçamento, planejamento e custos de obras**. São Paulo: Faculdade de arquitetura e urbanismo – FAU. 2008.

APÊNDICE

APÊNDICE A – ORÇAMENTO SINTÉTICO

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qty.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
SERVIÇOS PRELIMINARES							
99059	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_10/2018	M	30,70	39,37	R\$ 1.208,66	66,52	R\$ 2.042,16
98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_05/2018	M2	200,00	2,49	R\$ 498,00	2,88	R\$ 576,00
INFRAESTRUTURA							
94103 / 101619	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MANUAL. AF_08/2020	M3	0,33	212,54	R\$ 70,14	255,80	R\$ 84,41
96557	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA –LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	M3	2,00	379,30	R\$ 758,60	646,24	R\$ 1.292,48
96536	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM	M2	30,39	52,91	R\$ 1.607,93	94,66	R\$ 2.876,72

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qty.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017						
93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_02/2021	M3	4,09	58,39	R\$ 238,82	71,28	R\$ 291,54
93382	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023	M3	2,30	23,41	R\$ 53,84	28,56	R\$ 65,69
98557	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS. AF_09/2023	M2	34,29	30,85	R\$ 1.057,85	39,69	R\$ 1.360,97
98562	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 1,5CM. AF_09/2023	M2	34,29	29,37	R\$ 1.007,10	38,87	R\$ 1.332,85
92917	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA- 50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	43,89	8,99	R\$ 394,57	15,76	R\$ 691,71
92922	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO,	KG	109,73	5,95	R\$ 652,89	11,27	R\$ 1.236,66

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA- 50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022						
SUPRAESTRUTURA							
74202/1 / 101964	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA FORRO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+3). AF_11/2020_PA	M2	43,47	73,68	R\$ 3.202,87	207,15	R\$ 9.004,81
92873 / 103670	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	M3	2,38	159,79	R\$ 380,30	258,12	R\$ 614,33
94964	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	M3	2,38	281,41	R\$ 669,76	418,90	R\$ 996,98
92413	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES.	M2	18,46	75,72	R\$ 1.397,79	155,01	R\$ 2.861,48

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qty.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	AF_09/2020						
92448	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM PONTALETE DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	31,69	91,44	R\$ 2.897,73	195,93	R\$ 6.209,02
92917	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA- 50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	52,29	8,99	R\$ 470,09	15,76	R\$ 824,09
92922	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA- 50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	130,74	5,95	R\$ 777,90	11,27	R\$ 1.473,44
PAREDES E PAINÉIS							
87503 / 103328	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE	M2	83,00	55,12	R\$ 4.574,96	83,79	R\$ 6.954,57

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021						
VERGAS E CONTRAVERGAS							
93182	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	9,30	26,49	R\$ 246,36	62,87	R\$ 584,69
93194	CONTRAVERGA PRÉ-MOLDADA PARA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO. AF_03/2016	M	12,90	26,01	R\$ 335,53	61,34	R\$ 791,29
93184	VERGA PRÉ-MOLDADA PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO. AF_03/2016	M	5,00	20,16	R\$ 100,80	46,20	R\$ 231,00
SOLEIRAS E PEITORIS							
84088 / 101965	PEITORIL LINEAR EM GRANITO OU MÁRMORE, L = 15CM, COMPRIMENTO DE ATÉ 2M, ASSENTADO COM ARGAMASSA 1:6 COM ADITIVO. AF_11/2020	M	7,50	52,83	R\$396,23	91,88	R\$ 689,10
98695	SOLEIRA EM MÁRMORE, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF_09/2020	M	5,80	43,49	R\$ 252,24	69,08	R\$ 400,66
ESQUADRIAS							
91314	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS,	UN	3,00	583,27	R\$ 1.749,81	847,94	R\$ 2.543,82

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019						
73739/1 / 102219	PINTURA TINTA DE ACABAMENTO (PIGMENTADA) ESMALTE SINTÉTICO ACETINADO EM MADEIRA, 2 DEMÃOS. AF_01/2021	M2	25,20	16,84	R\$ 424,37	15,38	R\$ 387,58
94559	JANELA DE AÇO TIPO BASCULANTE PARA VIDROS, COM BATENTE, FERRAGENS E PINTURA ANTICORROSIVA. EXCLUSIVE VIDROS, ACABAMENTO, ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M2	0,48	588,84	R\$ 282,64	804,64	R\$ 386,23
72117 / 102160	INSTALAÇÃO DE VIDRO IMPRESSO, E = 4 MM, EM ESQUADRIA DE MADEIRA, FIXADO COM BAGUETE. AF_01/2021	M2	0,48	117,32	R\$ 56,31	152,02	R\$ 72,97
91341	PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M2	3,36	367,06	R\$ 1.233,32	626,27	R\$ 2.104,27

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
94570	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	M2	6,90	217,80	R\$ 1.502,82	263,91	R\$ 1.820,98
100750	PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO FOSCO) APLICADA A ROLO OU PINCEL SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020	M2	0,53	18,83	R\$ 9,98	22,58	R\$ 11,97
REVESTIMENTOS INTERNOS							
87545	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MENOR QUE 5M2, ESPESSURA DE	M2	11,94	19,34	R\$ 230,92	24,60	R\$ 293,72

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014						
87549	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA ENTRE 5M2 E 10M2, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M2	8,65	15,44	R\$ 133,56	19,88	R\$ 171,96
87547	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M2	88,91	16,47	R\$ 1.464,35	21,13	R\$ 1.878,67
93393	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS	M2	5,10	33,31	R\$ 169,88	46,90	R\$ 239,19

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qty.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	COM PLACAS TIPO ESMALTADA PADRÃO POPULAR DE DIMENSÕES 20X20 CM, ARGAMASSA TIPO AC I, APLICADAS NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_02/2023_PE						
88495	EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM PAREDE, UMA DEMÃO, LIXAMENTO MANUAL. AF_04/2023	M2	88,91	8,62	R\$ 766,40	11,77	R\$ 1.046,47
87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	M2	109,57	2,80	R\$ 306,80	3,79	R\$ 415,27
93395	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA PADRÃO POPULAR DE DIMENSÕES 20X20 CM, ARGAMASSA TIPO AC I, APLICADAS A MEIA ALTURA DAS PAREDES. AF_02/2023_PE	M2	15,51	39,42	R\$ 611,40	54,19	R\$ 840,49
98546	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA,	M2	8,25	73,00	R\$ 602,25	99,85	R\$ 823,76

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=4MM. AF_09/2023						
88489	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023	M2	88,91	10,82	R\$ 962,01	12,84	R\$ 1.141,60
88485	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_04/2023	M2	88,91	2,23	R\$ 198,27	2,84	R\$ 252,50
REVESTIMENTOS DE TETO							
88484	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, UMA DEMÃO. AF_04/2023	M2	39,21	2,57	R\$ 100,77	3,24	R\$ 127,04
88488	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023	M2	39,21	12,37	R\$ 485,03	14,69	R\$ 575,99
88494	EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM TETO, UMA DEMÃO, LIXAMENTO MANUAL. AF_04/2023	M2	39,21	16,01	R\$ 627,75	20,63	R\$ 808,90
90408	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM	M2	39,21	24,62	R\$ 965,35	31,00	R\$ 1.215,51

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM TETO, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_03/2015						
87882	CHAPISCO APLICADO NO TETO OU EM ALVENARIA E ESTRUTURA, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA TRAÇO 1:4 E EMULSÃO POLIMÉRICA (ADESIVO) COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	M2	39,21	4,34	R\$ 170,17	5,72	R\$ 224,28
REVESTIMENTOS EXTERNOS							
87905	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	M2	73,12	6,39	R\$ 467,24	8,15	R\$ 595,93
87775	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA	M2	73,12	40,38	R\$ 2.952,59	52,14	R\$ 3.812,48

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qty.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022						
88415	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	M2	89,40	2,56	R\$ 228,86	3,23	R\$ 288,76
95626	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDE EXTERNAS DE CASAS, DUAS DEMÃOS. AF_11/2016	M2	89,40	12,25	R\$ 1.095,15	14,60	R\$ 1.305,24
87792	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS CEGOS DE FACHADA (SEM PRESENÇA DE VÃOS), ESPESSURA DE 25 MM. AF_08/2022	M2	16,14	26,40	R\$ 426,10	35,25	R\$ 568,94
87894	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	M2	16,14	4,74	R\$ 76,50	6,14	R\$ 99,10

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qty.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
93395	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA PADRÃO POPULAR DE DIMENSÕES 20X20 CM, ARGAMASSA TIPO AC I, APLICADAS A MEIA ALTURA DAS PAREDES. AF_02/2023_PE	M2	2,62	39,42	R\$ 103,28	54,19	R\$ 141,98
87549	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA ENTRE 5M2 E 10M2, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	M2	2,62	15,44	R\$ 40,45	19,88	R\$ 52,09
87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022	M2	2,62	2,80	R\$ 7,34	3,79	R\$ 9,93

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qty.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
PAVIMENTAÇÃO INTERNA							
95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERES, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	3,78	20,05	R\$ 75,79	27,48	R\$ 103,87
94102 / 101621	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MANUAL. AF_08/2020	M3	1,12	165,16	R\$ 184,98	233,62	R\$ 261,65
87640	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 4CM. AF_07/2021	M2	31,09	33,80	R\$ 1.050,84	40,63	R\$ 1.263,19
87745	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS MOLHADAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 3CM. AF_07/2021	M2	8,92	37,92	R\$ 338,25	45,29	R\$ 403,99

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qty.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERES, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016	M2	38,16	20,05	R\$ 765,11	27,48	R\$ 1.048,64
COBERTURAS E PROTEÇÕES							
92541	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2	62,28	67,01	R\$ 4.173,38	124,18	R\$ 7.733,93
94447	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO PAULISTA, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M2	62,28	34,03	R\$ 2.119,39	51,73	R\$ 3.221,74
84679 / 102233	PINTURA IMUNIZANTE PARA MADEIRA, 1 DEMÃO. AF_01/2021	M2	65,99	9,45	R\$ 623,61	10,41	R\$ 686,96
94232	AMARRAÇÃO DE TELHAS CERÂMICAS OU DE CONCRETO. AF_07/2019	UN	396,00	2,41	R\$ 954,36	2,68	R\$ 1.061,28
94221	CUMEEIRA PARA TELHA CERÂMICA EMBOÇADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA) PARA TELHADOS COM ATÉ 2	M	8,93	17,59	R\$ 157,08	24,52	R\$ 218,96

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019						
LOUÇAS E METAIS							
86931	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA, INCLUSO ENGATE FLEXÍVEL EM PLÁSTICO BRANCO, 1/2 X 40CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	385,67	R\$ 385,67	469,30	R\$ 469,30
86929	TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO SUSPENSO, 22L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E TORNEIRA DE METAL CROMADO PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	218,87	R\$ 218,87	319,99	R\$ 319,99
86943	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA E ENGATE FLEXÍVEL 30CM EM PLÁSTICO E TORNEIRA CROMADA DE MESA, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E	UN	1,00	171,72	R\$ 171,72	226,72	R\$ 226,72

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qty.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	INSTALAÇÃO. AF_01/2020						
86934	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFÃO TIPO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA EM PLÁSTICO CROMADO TIPO AMERICANA E TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	244,69	R\$ 244,69	341,07	R\$ 341,07
100860	CHUVEIRO ELÉTRICO COMUM CORPO PLÁSTICO, TIPO DUCHA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UN	1,00	63,88	R\$ 63,88	80,01	R\$ 80,01
COMPLEMENTAÇÕES							
74229 / 102254	DIVISORIA SANITÁRIA, TIPO CABINE, EM MÁRMORE BRANCO POLIDO, ESP = 3CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA COLANTE AC III-E, EXCLUSIVE FERRAGENS. AF_01/2021	M2	1,90	362,79	R\$ 689,30	528,46	R\$ 1.004,07
INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA							
89970	KIT DE REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO DE LATÃO ¾", INCLUSIVE CONEXÕES, ROSCÁVEL,	UN	1,00	35,24	R\$ 35,24	54,21	R\$ 54,21

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA FRIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014						
89972	KIT DE REGISTRO DE GAVETA BRUTO DE LATÃO ¾", INCLUSIVE CONEXÕES, ROSCÁVEL, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA FRIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	2,00	39,16	R\$ 78,32	61,65	R\$ 123,30
94796	TORNEIRA DE BOIA PARA CAIXA D'ÁGUA, ROSCÁVEL, 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UN	1,00	21,13	R\$ 21,13	38,01	R\$ 38,01
95675	HIDRÔMETRO DN 25 (¾), 5,0 M³/H FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016	UN	1,00	206,27	R\$ 206,27	214,68	R\$ 214,68
89362	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB- RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	10,00	6,49	R\$ 64,90	8,72	R\$ 87,20
89395	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB- RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E	UN	3,00	8,96	R\$ 26,88	12,23	R\$ 36,69

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	INSTALAÇÃO. AF_06/2022						
89363	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB- RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	1,00	7,00	R\$ 7,00	9,85	R\$ 9,85
89364	CURVA 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB- RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	1,00	8,05	R\$ 8,05	12,18	R\$ 12,18
89979	LUVA COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM X 1 , INSTALADO EM RAMAL OU SUB- RAMAL DE ÁGUA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	1,00	17,35	R\$ 17,35	33,72	R\$ 33,72
89367	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB- RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	UN	4,00	8,69	R\$ 34,76	12,49	R\$ 49,96
90443	RASGO LINEAR MANUAL EM	M	14,49	10,22	R\$ 148,09	12,36	R\$ 179,10

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	ALVENARIA, PARA RAMAIS/ DISTRIBUIÇÃO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS, DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_09/2023						
90466	CHUMBAMENTO LINEAR EM ALVENARIA PARA RAMAIS/DISTRIBUIÇÃO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS COM DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_09/2023	M	14,49	9,95	144,18	12,37	R\$ 179,24
89403	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	19,19	10,75	R\$ 206,29	19,03	R\$ 365,19
89356	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	9,31	16,00	R\$ 148,96	22,31	R\$ 207,71
89402	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022	M	4,57	6,72	R\$ 30,71	10,85	R\$ 49,58

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS							
91852	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	4,47	5,96	R\$ 26,64	8,65	R\$ 38,67
91854	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	26,77	6,60	R\$ 176,68	9,59	R\$ 256,72
91866	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	17,00	5,13	R\$ 87,21	8,51	R\$ 144,67
91867	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	24,35	6,26	R\$ 152,43	10,40	R\$ 253,24

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	102,06	1,71	R\$ 174,52	2,66	R\$ 271,48
91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	74,53	2,42	R\$ 180,36	3,87	R\$ 288,43
91928	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	M	80,28	3,83	R\$ 307,47	6,27	R\$ 503,36
91996	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	3,00	22,31	R\$ 66,93	29,06	R\$ 87,18
92000	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	4,00	19,61	R\$ 78,44	25,72	R\$ 102,88

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
91992	TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	1,00	29,23	R\$ 29,23	37,67	R\$ 37,67
91993	TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	1,00	30,72	R\$ 30,72	39,79	R\$ 39,79
91953	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	4,00	18,59	R\$ 74,36	24,35	R\$ 97,40
91959	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	1,00	29,37	R\$ 29,37	38,55	R\$ 38,55
91987	CAMPAINHA CIGARRA (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	1,00	31,14	R\$ 31,14	41,27	R\$ 41,27
91985	INTERRUPTOR PULSADOR CAMPAINHA (1 MÓDULO), 10A/250V,	UN	1,00	17,83	R\$ 17,83	23,27	R\$ 23,27

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023						
97593	LUMINÁRIA TIPO SPOT, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UN	1,00	77,37	R\$ 77,37	185,47	R\$ 185,47
97591	LUMINÁRIA TIPO PLAFON REDONDO COM VIDRO FOSCO, DE SOBREPOR, COM 2 LÂMPADAS FLUORESCENTES DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UN	5,00	79,68	R\$ 398,40	152,22	R\$ 761,10
93653	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	5,00	11,11	R\$ 55,55	18,90	R\$ 94,50
93655	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00	12,44	R\$ 12,44	20,65	R\$ 20,65
91936	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC, INSTALADA	UN	5,00	10,46	R\$ 52,30	14,92	R\$ 74,60

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023						
91939	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" ALTA (2,00 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	3,00	21,46	R\$ 64,38	27,51	R\$ 82,53
91940	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	9,00	11,44	R\$ 102,96	15,05	R\$ 135,45
91941	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023	UN	4,00	7,68	R\$ 30,72	10,38	R\$ 41,52
83463 / 101875	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 12 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1,00	277,92	R\$ 277,92	502,35	R\$ 502,35

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
100560	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PARA TELEFONE N.2, 20X20X12CM EM CHAPA METALICA, DE EMBUTIR, SEM ACESSORIOS, PADRÃO TELEBRAS, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2019	UN	1,00	69,11	R\$ 69,11	123,71	R\$ 123,71
98308	TOMADA PARA TELEFONE RJ11 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2019	UN	3,00	21,45	R\$ 64,35	29,01	R\$ 87,03
INSTALAÇÕES DE ESGOTO							
89711	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	7,19	14,00	R\$ 100,66	20,53	R\$ 147,61
89713	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	M	0,11	30,43	R\$ 3,35	46,63	R\$ 5,13
89714	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA	M	2,98	39,19	R\$ 116,79	59,02	R\$ 175,88

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022						
89798	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	M	1,65	7,44	R\$ 12,28	14,87	R\$ 24,54
89799	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	M	2,52	12,45	R\$ 31,37	23,72	R\$ 59,77
89724	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	5,00	6,61	R\$ 33,05	10,74	R\$ 53,70
89833	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO.	UN	1,00	19,87	R\$ 19,87	36,86	R\$ 36,86

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qnt.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
	AF_08/2022						
89806	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	UN	1,00	8,98	R\$ 8,98	16,71	R\$ 16,71
89786	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 X 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022	UN	1,00	20,81	R\$ 20,81	36,54	R\$ 36,54
98110	CAIXA DE GORDURA EM PVC, DIAMETRO MINIMO 300 MM, DIAMETRO DE SAIDA 100 MM, CAPACIDADE APROXIMADA 18 LITROS, COM TAMPA E CESTO	UN	1,00	355,03	R\$ 355,03	384,60	R\$ 384,60
ADMINISTRAÇÃO DA OBRA							
94295	MESTRE DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MÊS	5	10.507,21	R\$ 52.536,05	10.007,77	R\$ 50.038,85
90778	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	440	100,12	R\$ 44.052,80	114,64	R\$ 50.441,60

Cód 2020 / 2022	Descrição	Un.	Qty.	Custo Unit. Março/ 2020	Total Março /2020	Custo Unit. Abril/ 2022	Total Abril /2022
100309	TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	220	28,88	R\$ 6.353,60	34,68	R\$ 7.629,60