



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA – UNIFAEMA

GIOVANE OLIVEIRA DE JESUS

**ANÁLISE COMPARATIVA DO CUSTO REAL DE OBRA E O CUSTO ESTIMADO VIA BANCOS
DE DADOS PARA A CIDADE DE ARIQUEMES**

**ARIQUEMES - RO
2023**

GIOVANE OLIVEIRA DE JESUS

**ANÁLISE COMPARATIVA DO CUSTO REAL DE OBRA E O CUSTO ESTIMADO VIA BANCOS
DE DADOS PARA A CIDADE DE ARIQUEMES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA como pré-requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil

Orientador (a): Prof. Me. Felipe Cordeiro de Lima

**ARIQUEMES - RO
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

<p>J58a Jesus, Giovane Oliveira de. Análise comparativa do custo real de obra e o custo estimado via bancos de dados para a cidade de Ariquemes. / Giovane Oliveira de Jesus. Ariquemes, RO: Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, 2023. 57 f. Orientador: Prof. Ms. Felipe Cordeiro de Lima. Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Engenharia Civil – Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, Ariquemes/RO, 2023. 1. Custo de Obras. 2. Construção Civil. 3. Custo Benefício. 4. Material de Construção. I. Título. II. Lima, Felipe Cordeiro de.</p> <p style="text-align: right;">CDD 620.1</p>

Bibliotecária Responsável
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro
CRB 1114/11

GIOVANE OLIVEIRA DE JESUS

**ANÁLISE COMPARATIVA DO CUSTO REAL DE OBRA E O CUSTO ESTIMADO VIA BANCOS
DE DADOS PARA A CIDADE DE ARIQUEMES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA como pré-requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil

Orientador (a): Prof. Me. Felipe Cordeiro de Lima

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Felipe Cordeiro de Lima
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

Prof. Me. Silênia Priscila da Silva Lemes
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

Prof. Especialista Philippe Thiago Ferreira Costa
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

**ARIQUEMES – RO
2023**

Dedico este trabalho aos meus pais, Emerson Jesus e Cristiane Oliveira e à minha esposa Nabila Portugal, por seu amor e apoio. Sem vocês essa conquista não seria possível.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a minha esposa e aos meus pais, por seu amor incondicional, apoio inabalável e constante encorajamento ao longo desta jornada de conclusão do meu TCC. Sem a presença de vocês em minha vida, eu não estaria aqui, celebrando esse momento tão importante.

Vocês foram minha fonte de inspiração e força, me incentivando a buscar o melhor de mim e acreditar em meu potencial. Suas palavras de encorajamento e gestos de carinho me deram motivação para superar os desafios e perseverar quando eu sentia que não era possível seguir em frente.

Não posso expressar adequadamente em palavras o quanto sou grato por tudo o que vocês fizeram e continuam a fazer por mim. Sei que nem sempre foi fácil, mas vocês nunca desistiram de mim e sempre acreditaram em meu sucesso. Vocês são verdadeiros exemplos de dedicação, sacrifício e amor incondicional.

Este TCC não é apenas uma conquista minha, mas também de vocês. Cada linha escrita, cada pesquisa realizada, cada obstáculo superado foi possível graças ao apoio e amor que recebi de vocês.

“O próprio SENHOR irá à sua frente e estará com você; ele nunca o deixará, nunca o abandonará. Não tenha medo! Não desanime!”

Deuteronômio 31:8

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Metodologia do SINAPI.....	23
Figura 2 - Processo de obra.....	40
Figura 3 - Fase final da obra	41
Figura 4 - Custo real de serviços e movimentos de fundação	42
Figura 5 - Custo real de fundação e superestrutura	42
Figura 6 - Custo real de vedação vertical e esquadrias.....	43
Figura 7 - Custo real de cobertura e impermeabilização	43
Figura 8 - Custo real de revestimentos, sistemas de pisos, pinturas e acabamentos.....	44
Figura 9 - Custo real de instalação elétrica, hidráulica e sanitária e acessórios	44
Figura 10 - Custo real de climatização e serviços gerais	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Custos SINAPI para serviços	29
Tabela 2 - Custo SINAPI para serviços.....	29
Tabela 3 - Custo SINAPI fundação	30
Tabela 4 - Custo SINAPI fundação	30
Tabela 5 - Custo SINAPI Superestrutura	31
Tabela 6 - Custo SINAPI vedação	33
Tabela 7 - Custo SINAPI esquadria	34
Tabela 8 - Custo SINAPI cobertura, impermeabilização e revestimentos.....	35
Tabela 9 - Custo SINAPI para sistemas de pisos, pintura e instalação elétrica.....	37
Tabela 10 - custos SINAPI para hidráulica, sanitária e louças e acessórios	38
Tabela 11 - Custo SINAPI para climatização e serviços gerais.....	39
Tabela 12 - Comparativo de custos	46

RESUMO

O orçamento de obras dentro da construção civil integra um dos processos mais importantes e delicados dentro do setor, especialmente em razão do número de variáveis que devem ser consideradas no decorrer da sua realização. Por conta disso, naturalmente, é comum encontrar questões que tratem de como o orçamento deve ser realizado, bem como quais as bases de dados mais indicadas para sua realização. O presente trabalho tem como geral realizar uma comparação entre o custo estimado via SINAPI, ORSE e SEINFRA e o custo real encontrado em um projeto específico de construção civil, tomando como base o ano de 2023, na cidade de Ariquemes-RO. Foi realizada uma análise minuciosa de cada fase da construção, levando em consideração principalmente os custos relacionados a materiais, mão de obra e todos os elementos que influenciam no preço estipulado pelo orçamento. Como principais resultados, observa-se que o custo total da obra, de acordo com o SINAPI, totalizou R\$ 649.866,49, ao passo que o custo real da construção atingiu R\$ 685.979,02, enquanto os bancos ORSE e SEINFRA demonstraram diferenças próximas ao exposto. Isso significa um acréscimo de mais de R\$ 36 mil em relação à estimativa do SINAPI. Na prática, esse valor representa um aumento de 5%, o que pode ser relevante em projetos de menor porte, frequentemente com um capital mais limitado.

Palavras-chave: Bancos de dados. Orçamento de obras. Construção civil.

ABSTRACT

The construction budget within civil construction is one of the most important and delicate processes within the sector, especially due to the number of variables that must be considered during its implementation. Because of this, naturally, it is common to find questions that deal with how the budget should be carried out, as well as which databases are most suitable for carrying it out. The present work generally aims to make a comparison between the estimated cost via SINAPI and the real cost found in a specific civil construction project, based on the year 2023, in the city of Ariquemes - RO. A thorough analysis of each phase of construction was carried out, taking into account mainly the costs related to materials, labor and all the elements that influence the price stipulated by the budget. As main results, it is observed that the total cost of the work, according to SINAPI, totaled R\$ 649,866.49, while the real cost of construction reached R\$ 685,979.02. This means an increase of more than R\$36 thousand in relation to SINAPI's estimate. In practice, this value represents an increase of 5%, which may be relevant in smaller projects, often with more limited capital.

Keywords: Databases. Works budget. Construction.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA	14
1.2 OBJETIVOS	15
1.2.1 Geral	15
1.2.2 Específicos	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO DE OBRA	16
2.1.1 Classificação dos orçamentos	18
2.1.2 Composição de custo	20
2.2 SINAPI	21
2.2.1 Funcionamento do SINAPI	24
2.2.2 Distorções de preço no SINAPI	25
2.3 SEINFRA	26
2.4 ORSE	26
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	28
3.1 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	28
3.1.1 Da coleta de dados	28
3.1.2 Da análise dos dados	28
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	46
4.1 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	46
4.2 COMPARAÇÃO COM OUTROS ESTUDOS	48
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

Dentro do mercado de construção civil, a orçamentação e o planejamento de obra figuram como dois dos principais pilares dos projetos realizados diariamente. De forma ampla, ambos são responsáveis por toda a estruturação do projeto, principalmente considerando itens como aprovação em órgãos públicos e retirada de licenças autorizando a execução dos mesmos.

O ramo da engenharia civil responsável por realizar a orçamentação se chama engenharia de custos, responsável por realizar, por exemplo: análise de viabilidade, análise de investimentos, análise de riscos na construção, planejamento de construção e controle dos custos envolvidos. Dessa forma, quanto mais detalhado o orçamento conseguir ser, mais eficiente e efetivo o mesmo se torna para o projeto (CARDOSO, 2020).

O orçamento, por sua vez, é definido como a estimativa de custo de determinada obra, analisando o valor provável aplicada no projeto. Ou seja, na prática, o orçamento não trabalha para ser completamente fiel ao que é visto na realidade, mas, sim, para chegar o mais perto possível disso e ter a capacidade de dar uma noção de valores para os responsáveis (DAGOSTINO e FEIGENBAUM, 2003).

Atualmente, a engenharia civil utiliza de três métodos conhecidos para realizar a orçamentação, sendo: custo unitário, modelo paramétrico de custo e orçamento detalhado. Tanto o custo unitário quanto o modelo paramétrico estão diretamente relacionados com a primeira etapa do projeto, principalmente com o estudo de viabilidade e o planejamento inicial de obra (MARCHIORI, 2009).

Apesar de ser a forma mais conhecida hoje, o método de cálculo de custos apresenta algumas limitações importantes, principalmente se considerar os constantes avanços tecnológicos encontrados nos últimos anos. Atualmente, os projetos se mostram cada vez mais complexos e cada vez mais detalhados, o que exige um nível de detalhamento ainda maior para o orçamento (TAS e YAMAN, 2005).

Nesse contexto, as plataformas de orçamentação surgiram como uma possibilidade real para auxiliar no processo de cálculo dos custos. Na prática, visam impedir alguns limitadores, como a falta de precisão nos valores em determinadas

regiões. Com isso, plataformas de bancos de dados inclusive o Sistema Nacional de Pesquisa de Índices e Custos da Construção Civil (SINAPI) se mostraram parte importante do orçamento nos últimos anos.

Plataformas de bancos de dados são elaborados por diversas instituições, com objetivo principal de realizar a composição dos preços unitários e entregar pronta para os projetistas. Além disso, essas bases de dados também apresentam os coeficientes de insumo, parte importante no processo de cálculo dos custos (FREITAS, 2017).

1.1 JUSTIFICATIVA

Bancos de dados como o SINAPI utilizam metodologias diferentes das que são encontradas tradicionalmente no mercado de construção civil. Segundo a Caixa (2020), apenas os valores dos insumos recorrentes são apresentados no SINAPI, deixando aqueles considerados complementares serem calculados por meio de índices de representatividade, ou seja, sem uma determinação realmente específica para os mesmos.

Ainda segundo a Caixa (2020), outra característica importante é que os preços praticados nas capitais e regiões interioranas são diferentes, e o SINAPI não realiza essa diferenciação dos valores como poderia. Nesse sentido, acaba não contemplando a diferença de valores existentes, além da possibilidade de renegociar durante os processos de compra.

Por conta disso, se faz necessária análise de uma obra na visão dos custos, comparando o que foi determinado pelo SINAPI, ORSE e SEINFRA e qual o custo real da obra. Além disso, para que a análise possa ser o mais fiel possível, também deve-se considerar, por exemplo, fatores externos que possam ter contribuído para essa divergência.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

O objetivo geral do presente trabalho consiste em realizar uma comparação entre o custo estimado via plataformas de bancos de dados e o custo real encontrado em um projeto específico de construção civil, tomando como base o ano de 2023.

1.2.2 Específicos

- Conceituar o SINAPI, ORSE e SEINFRA com suas principais características;
- Apresentar a orçamentação de obra;
- Detalhar quais as principais divergências entre o orçamento via SINAPI e custo real da obra em questão;
- Detalhar quais as divergências entre o orçamento ORSE e o custo real;
- Detalhar quais as divergências entre o orçamento SEINFRA e o custo real;
- Apresentar quais fatores internos e externos possuem influência direta nas divergências apresentadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO DE OBRA

Para alcançar o sucesso em determinada obra, é fundamental realizar um gerenciamento adequado, visto que a construção civil apresenta diversas variáveis e está em constante desenvolvimento. Dentre os principais aspectos do gerenciamento, o planejamento é de suma importância e envolve ações amplas, como compras, gestão de pessoas, comunicações e, em especial, orçamento (MATTOS, 2010).

O planejamento permite a priorização de atividades, bem como o acompanhamento do andamento dos serviços e a rápida tomada de decisões diante de possíveis desvios que possam ocorrer durante a execução da obra (MATTOS, 2010).

O processo de determinar o custo total de um projeto é denominado orçamentação, sendo fundamental para se alcançar o orçamento final de um empreendimento. Assim sendo, o orçamento é a conclusão e a orçamentação é o procedimento utilizado para chegar a esse desfecho. Segundo Tisaka (2011), o processo de orçamentação consiste em um conjunto de tarefas que visam montar o orçamento de determinada construção com base no projeto.

Segundo Mattos (2006), o ato de calcular um orçamento se dá pela soma dos seus custos diretos, que incluem mão de obra, materiais e equipamentos, e dos chamados custos indiretos, que compreendem equipes de apoio e supervisão, despesas relacionadas ao canteiro de obras, taxas e outros encargos. Por fim, deve-se adicionar o valor de margem para o lucro, com objetivo de chegar no preço final de venda daquele determinado empreendimento.

Seguindo as orientações de Tisaka (2006), a orçamentação de uma obra deve abranger todos os tipos de serviços e materiais necessários, seguindo estritamente o projeto. Para realização do orçamento, é preciso levantar os índices de quantidade física do projeto e calcular os custos por unidade de cada um desse serviço, considerando encargos e outros Custos Diretos. Além disso, o orçamento precisa incluir as Bonificações e Despesas Indiretas - BDI.

Ainda segundo o autor, o orçamento precisa conter, obrigatoriamente, os seguintes fatores para ser considerado como completo:

- a) Enumeração e contagem de todas as atividades e materiais;
- b) Detalhamento minucioso dos preços por unidade de cada um dos serviços, com especificação dos materiais e suas respectivas eficiências, bem como dos custos por unidade dos equipamentos e, ainda, o que for referente ao cálculo dos salários considerando taxas sociais e também as taxas complementares;
- c) Realizar a especificação BDI - Benefícios e Despesas Indiretas;
- d) Especificações técnicas detalhadas dos serviços;
- e) Descrição escrita da construção;
- f) Planejamento detalhado das atividades e dos recursos financeiros da obra;
- g) Planilha de cálculo dos custos da obra.

O planejamento de uma obra oferece diversas vantagens, como a detecção de situações adversas e a possibilidade de tomar decisões rápidas, além de fornecer um conhecimento completo da obra, uma interação constante com o orçamento, um senso de profissionalismo e uma referência para o acompanhamento da evolução (MATTOS, 2010). Assim, o planejamento é fundamental para a real conclusão de uma obra.

O orçamento é uma parte essencial do planejamento da obra e deve ser cuidadosamente elaborada. Cada item desse orçamento precisa estar em concordância com o projeto e o planejamento da efetiva realização da obra, incluindo os custos necessários de mão de obra, equipamentos e materiais que serão utilizados. É por meio do orçamento que se pode determinar a viabilidade de um empreendimento (CORDEIRO, 2007).

A elaboração do orçamento segue geralmente três etapas principais: Estudo das Condicionantes, Composição dos Custos e Fechamento do Preço de Venda. Na primeira etapa, conhecida como Estudo das Condicionantes, todos os documentos pertinentes são analisados, incluindo o projeto, especificações técnicas, edital e contrato. Além disso, é realizada uma visita técnica ao local do empreendimento para avaliar as condições e obter dados relevantes para o orçamento (FILHO, 2016).

A segunda etapa, denominada Composição dos Custos, é a fase em que o orçamento é efetivamente montado. Seguindo a abordagem de Mattos (2006), essa etapa pode ser dividida em seis passos:

1. Identificação dos serviços;
2. Levantamento das quantidades necessárias;
3. Detalhamento dos custos diretos;
4. Identificação dos custos indiretos;
5. Obtenção de cotações de preços; e
6. Definição dos encargos sociais e trabalhistas.

Por fim, na terceira e última etapa, são estabelecidos os parâmetros de lucratividade, impostos e outras despesas financeiras para calcular o Benefício e Despesas Indiretas (BDI) e, assim, determinar o preço de venda da obra.

2.1.1 Classificação dos orçamentos

O cálculo por estimativa de custo se refere a uma espécie de avaliação rápida de todos os principais custos envolvidos em determinada obra e possui como objetivo fornecer uma ideia preliminar do valor total do empreendimento, utilizando indicadores reconhecidos. É comum que empresas utilizem o ato de estimar custo ainda no momento de anteprojeto da arquitetura para realizar estudos de viabilidade financeira e conseguir determinar o investimento necessário (OLIVEIRA, 2017).

Nesse sentido, o orçamento baseado em estimativas busca calcular o custo da construção com base em dados técnicos disponíveis no início do projeto, a fim de obter resultados de forma ágil. Conforme afirmado por Dias (2011), a estimativa de custo é recomendada para ser utilizada nas fases iniciais de um projeto, quando não há informações completas o suficiente para elaborar um orçamento detalhado.

Conforme Mattos (2006), o segundo tipo, de orçamento preliminar, é mais detalhado do que uma estimativa de custo, pois envolve um levantamento mais rigoroso das quantidades e nos valores finais dos serviços. Ele também inclui uma maior variedade de indicadores, o que representa um aprimoramento da estimativa

inicial. Esses indicadores são úteis para a elaboração do orçamento, pois geram pacotes menores de serviços.

O orçamento do tipo analítico, também conhecido como detalhado, é uma avaliação de custo mais precisa e minuciosa da obra. Esse tipo de orçamento é obtido por meio do conhecimento das quantidades de serviços tomando como base o projeto e a própria composição desses preços unitários correspondentes.

A elaboração desse orçamento analítico requer conhecimento aprofundado dos métodos e de todos os processos construtivos que serão empregados na realização da obra. É um instrumento importante para o planejamento e, principalmente, para o controle financeiro da construção.

O orçamento em modelo analítico é formado pela avaliação detalhada dos custos por unidade de todos os serviços da construção, considerando tanto os custos do tipo diretos, como mão-de-obra, custo de material e custo de equipamento, quanto os custos do tipo indireto, como manutenção necessária no canteiro de obras, necessidade de ter equipes técnica, do setor administração e de suporte da construção, taxas e emolumentos, entre outros. Dessa forma, é possível chegar a um valor de orçamento mais preciso e coerente, conforme destacado por Mattos (2006).

A apresentação do orçamento analítico é feita por meio de uma planilha orçamentária que relaciona as atividades a serem consideradas da obra, com suas unidades de medida, suas devidas quantidades de uso e preços por unidade correspondentes.

A planilha é organizada tomando como base a natureza dos grupos de serviços, como serviços de caráter preliminar, fundações, instalações sanitárias, etc. A ordem dos grupos deve seguir uma sequência bastante lógica e objetiva, seguindo diretamente a execução dos serviços, para facilitar o levantamento e a conferência dos resultados. (CORDEIRO, 2007).

Segundo Dias (2011), o BDI se resume a uma porcentagem adicionada ao custo direto de um serviço ou produto, representando os Benefícios e Despesas Indiretas. Essa parcela pode corresponder a 30% a 50% do preço final de venda do imóvel. O BDI é influenciado por diversos fatores, como a localização, a forma de

administração local, os impostos incidentes sobre o faturamento e o lucro esperado do empreendimento (DIAS, 2011).

2.1.2 Composição de custo

De acordo com as informações apresentadas por Mattos (2014), a composição de custos desempenha um papel fundamental ao estabelecer os custos relacionados a serviços ou atividades, levando em consideração insumos e premissas pré-definidas. Nessa composição, são listados todos os insumos necessários para a execução do serviço, juntamente com suas respectivas quantidades. Além disso, os materiais, equipamentos e mão-de-obra são acompanhados de unidades de medida, índices de incidência sobre o serviço, custo unitário e custo total.

É crucial realizar um acompanhamento minucioso durante o processo de composição, pois qualquer serviço omitido pode distorcer o orçamento em relação ao seu valor real. Para construir uma composição de custos bem estruturada, a primeira etapa consiste na identificação dos serviços, seguida pelo levantamento das quantidades necessárias e, por fim, a determinação dos custos diretos e indiretos.

A definição de composição de custos envolve o processo de determinar os custos associados à execução de um serviço ou atividade, considerando os insumos utilizados e seguindo requisitos predefinidos. É possível identificar pelo menos dois tipos de custos: os custos diretos e os custos indiretos. Os custos diretos estão diretamente relacionados à produção do produto ou serviço em questão, enquanto os custos indiretos estão mais associados a outros aspectos que não estão diretamente ligados ao produto final (LIMMER, 2010).

O custo direto é calculado somando-se todos os custos unitários dos serviços requeridos para a execução, incluindo também os custos da administração local (TCPO, 2008). Já os custos indiretos estão relacionados à estrutura geral da obra e da empresa, não sendo diretamente atribuídos à execução de um serviço específico (DIAS, 2011).

O lucro final é determinado com base nos custos reais da obra, levando em consideração a precisão do orçamento. Quanto mais próximos forem os valores orçados e executados, maior será a lucratividade alcançada (MATTOS, 2014).

Conforme destacado por Mattos, após o processo de orçamentação, é necessário considerar as despesas tributárias, uma vez que elas afetam diretamente o preço de venda. Isso significa que os custos diretos e indiretos devem ser claramente definidos antes de incluir os impostos. Os impostos consistem em uma porcentagem da receita ou do lucro do empreendimento e englobam tributações federais, estaduais e municipais (MATTOS, 2014).

2.2 SINAPI

Conforme mencionado por Pereira (2018), o SINAPI é amplamente utilizado no orçamento de obras, especialmente em construções públicas. O acrônimo significa Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, sendo mantido pela Caixa Econômica Federal e pelo IBGE.

Enquanto o IBGE trata os dados e elabora os índices disponibilizados pela Caixa, esta última é responsável por definir os insumos, a composição dos serviços e os orçamentos de referência para cada região do país.

Ao elaborar orçamentos para obras públicas, o uso das informações disponibilizadas pelo sistema SINAPI é obrigatório e deve ser sempre na versão mais atualizada, que é atualizada mensalmente e reflete os preços de materiais, equipamentos e mão-de-obra. Conforme mencionado por Pereira (2018), a tabela SINAPI pode ser dividida em dois conjuntos: tabela de preços de insumos e mão de obra e como tabela de composição unitárias.

As informações sobre os custos médios de mão de obra, materiais e equipamentos na construção civil são oferecidas pelos Relatórios de insumos da CAIXA. Os Relatórios de composições apresentam as definições e preços das referências de composições unitárias de serviços de forma resumida.

A Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) da União incluiu o SINAPI como referência para os órgãos públicos no planejamento orçamentário de obras, especialmente quando envolve repasse de recursos federais por entidades

intermediárias. Essa determinação estava em vigor até a LDO de 2013 (BRASIL, 2003).

Posteriormente, com a publicação do Decreto Presidencial nº 7.983 (BRASIL, 2013), o SINAPI passou a ser regulado por esse decreto, adquirindo um caráter permanente e reduzindo sua dependência das definições anuais da LDO. Todas as atribuições e regras previamente estabelecidas para o SINAPI foram mantidas.

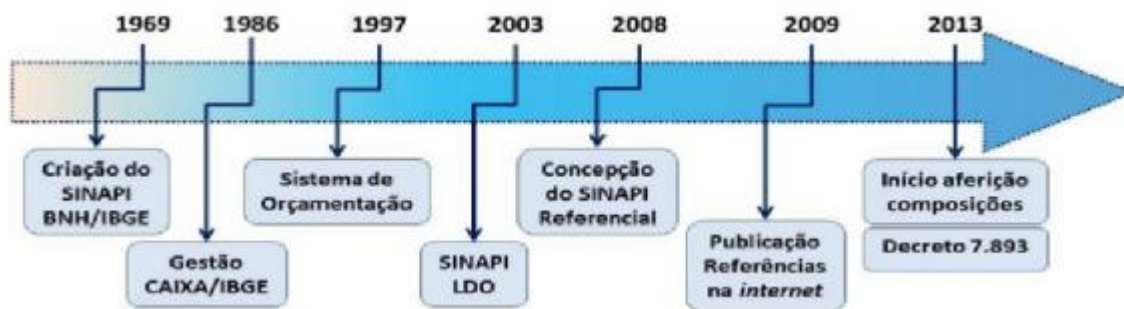
Nas diversas edições da Lei, a determinação foi mantida com poucas alterações até o ano de 2013. Nesse ano, o assunto foi excluído da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) para 2014 e passou a ser regulado pelo Decreto Presidencial nº 7983/2013. Esse decreto estabelece regras e critérios para a elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia que envolvam recursos do orçamento da União, além de tratar de outras providências (FILHO, 2016).

A partir de 2009, a CAIXA iniciou o processo de publicação online dos serviços e custos do Banco Referencial, que consiste em composições provenientes da consolidação de bancos de dados fornecidos por instituições públicas ao SINAPI. Desde então, o Banco Referencial se tornou a principal fonte pública de consulta para os custos da construção civil.

Com o objetivo de disponibilizar informações detalhadas sobre as características do SINAPI, a CAIXA publica em seu site os Relatórios de Insumos e Composições, o Manual de Metodologias e Conceitos, as Composições Analíticas Unitárias (Catálogo de Composições) e os Cadernos Técnicos das Composições (FILHO, 2016).

A figura 1 apresenta o histórico de desenvolvimento do SINAPI.

Figura 1 - Metodologia do SINAPI



Fonte: Roehrs, 2015.

O Catálogo de Composições Analíticas fornece as mesmas composições dos outros relatórios, mas também apresenta informações sobre seus itens e coeficientes de consumo e produtividade para execução de uma unidade de serviço. Os Cadernos Técnicos detalham os itens considerados para cada serviço, bem como suas características e requisitos para quantificação, além de normas aplicáveis. O Manual explica as metodologias e conceitos gerais utilizados para a construção das referências técnicas do SINAPI (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2017).

Com o passar dos anos, o SINAPI evoluiu e se tornou a principal referência para a avaliação de obras financiadas pelo governo federal. Em 2003, a Lei de Diretrizes Orçamentárias estabeleceu que o SINAPI seria o responsável por definir os custos para o Orçamento Geral da União (OGU).

O contrato estabelece a verificação de 5.000 composições de serviços ao longo de cinco anos, bem como a criação de um caderno técnico para cada composição, contendo as premissas, condições e critérios de medição adotados. Além disso, o trabalho incluirá a elaboração de novas composições, que representem as práticas de construção mais recentes (SINAPI, 2014).

Vale mencionar que o SINAPI é um banco de referência que abrange composições de serviços comumente utilizadas em todo o país, sendo considerado nacionalmente relevante. As composições verificadas estão divididas em três categorias:

1. Habitação, Fundações e Estruturas;
2. Instalações Hidros-sanitárias e Elétricas;

3. Saneamento e Infraestrutura Urbana

Essas composições serão disponibilizadas para consulta pública por um período de 60 dias, a fim de serem avaliadas e criticadas por profissionais e entidades especializadas nas respectivas áreas. Após esse período, as composições de serviços serão incluídas no SINAPI (SINAPI, 2014).

2.2.1 Funcionamento do SINAPI

O IBGE utiliza uma metodologia de coleta de preços que se baseia em duas pesquisas: a Pesquisa de Locais de Compras (PLC) e a Pesquisa de Especificação de Insumos (PEI). Essas pesquisas são realizadas regularmente nas 27 capitais dos estados brasileiros (IBGE, 2017).

A Pesquisa de Locais de Compras (PLC) é responsável por estabelecer uma base de dados para a seleção da amostra de informantes que são estabelecimentos comerciais, industriais, fornecedores, representantes e prestadores de serviços onde as empresas da construção civil adquirem materiais, equipamentos e serviços.

Para realizar a pesquisa, é adotada uma estratégia por segmentos de produtos, agrupando insumos afins, e é realizada junto a uma amostra de construtoras com o objetivo de identificar os principais fornecedores desses produtos (IBGE, 2017).

O Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) utiliza 820 famílias para a consideração de materiais e mão de obra, mas apenas 80 destas, compostas por 70 materiais e 10 categorias profissionais, são pesquisadas mensalmente para os cálculos realizados no módulo de custos e índices.

Os itens não pesquisados são estimados mensalmente através da Metodologia das Famílias Homogêneas. As famílias homogêneas são agrupamentos de insumos que compartilham similaridades no processo de produção, matéria-prima, locais de comercialização e evolução temporal de preços, onde cada família é composta por um representante e outros elementos chamados representados.

Atualmente, o SINAPI conta com 80 representantes e 820 insumos representados para o módulo de custos e índices. A Metodologia das Famílias

Homogêneas adota um modelo linear para estimar o preço dos insumos representados associados a cada representante. A coleta extensiva é realizada para blocos de famílias em um semestre, e a cada semestre, blocos distintos são pesquisados para garantir que todas as famílias sejam pesquisadas ao longo de três anos.

2.2.2 Distorções de preço no SINAPI

Devido à revisão periódica de suas referências, o SINAPI se destaca como uma das melhores ferramentas para avaliar custos na construção civil, refletindo a realidade dos canteiros de obras, dos materiais e equipamentos e da mão de obra, além de incorporar as inovações tecnológicas atuais (BRASIL, 2019). Entretanto, Ribeiro (2021) aponta divergências entre os custos reais de mercado e os apresentados pelo SINAPI, que podem ser causadas pelos seguintes efeitos:

- a) Efeito cotação, que ocorre quando o comprador faz cotações e escolhe o fornecedor de menor preço, resultando em um preço inferior à mediana das cotações realizadas;
- b) Efeito barganha, que ocorre quando há negociação de um grande volume de material, reduzindo o preço unitário do mesmo;
- c) Efeito marca, que ocorre quando há coleta de preços de mesma especificação, mas de marcas diferentes, o que pode distorcer o preço referencial tanto para mais quanto para menos, podendo refletir nas composições de serviços;
- d) Efeito administração pública, que ocorre quando o fornecedor passa o “preço de balcão”, sem oferta de abatimento, em caso de cotação destinada a subsidiar um orçamento-base para licitação, fazendo os fornecedores incluírem uma margem maior sobre o preço praticado;
- e) Efeito embalagem, que ocorre quando há escolha incorreta da unidade de comercialização de um produto, podendo causar distorção de preços para mais ou para menos;
- f) Efeito correlação, que ocorre devido à variação de preços dos insumos nos intervalos de tempo entre as pesquisas, decorrente da defasagem representativa do coeficiente aplicado ao insumo;

- g) Efeito imputação, que ocorre devido à aplicação de preços de diversas localidades na composição de uma mediana, sem levar em conta o custo com transporte do insumo;
- h) Divergências de especificação, que ocorrem devido à divergência entre especificação do produto coletado pelo IBGE e do insumo cujo preço foi referenciado no SINAPI.

2.3 SEINFRA

Na esfera da Secretaria de Infraestrutura e Mobilidade (SEINFRA), anualmente são alocados fundos aos municípios com o propósito de executar ou restaurar projetos de infraestrutura. Para esse fim, um mecanismo recorrente nesses vínculos é o pacto de desembolso, uma modalidade de acordo monetário entre a administração pública e as organizações públicas ou privadas, visando concretizar uma meta predefinida por meio da colaboração mútua (Neri, 2021).

A SEINFRA nem sempre atua como o órgão outorgante; ao contrário, em muitos acordos de desembolso, desempenha a função de interveniente, devido à sua experiência em empreendimentos públicos.

Antes do surgimento da pandemia de Covid-19, a maioria dos acordos era quitada em duas prestações, além de uma pequena parte paga de uma só vez. A realidade foi alterada em 2020, quando a Subsecretaria de Obras Públicas da SEINFRA determinou que todos os convênios seriam liquidados em uma única parcela. Essas modalidades de pagamento suscitam debates a favor e contra a abordagem parcelada ou integral entre os membros da equipe da SEINFRA (Neri, 2021).

2.4 ORSE

O software ORSE (Orçamento de Obras de Sergipe) representa uma ferramenta desenvolvida com o intuito de simplificar a criação de orçamentos para projetos de construção. Seu propósito central consiste em disponibilizar uma

plataforma tecnológica avançada que permita a elaboração de estimativas de custos de maneira ágil e eficaz. O ORSE é reconhecido como um avanço em relação ao antigo sistema InfoWOrsa, incorporando as lições aprendidas ao longo do tempo e oferecendo informações atualizadas.

Junto à extensa variedade de dados sobre insumos e valores, o ORSE disponibiliza igualmente uma biblioteca de documentos em PDF. Esses materiais englobam diversas especificações e normas fundamentais para os profissionais de orçamentação, oferecendo diretrizes cruciais para a adequada utilização do sistema e contribuindo para a elaboração precisa dos orçamentos de obras.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

3.1.1 Da coleta de dados

O presente trabalho se caracteriza como estudo de caso, com isso, sua principal fonte de pesquisa se deu em dois momentos específicos. Primeiramente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica na plataforma Google Acadêmico, para encontrar bases teóricas que pudessem dar a argumentação do problema apresentado.

Para isso, utilizou-se de palavras-chave como: SINAPI, ORSE, SEINFRA, custo de obra, custo SINAPI. Além disso, como forma de garantir a atualidade das informações e abrangência de todos os pontos necessários, os artigos selecionados possuíam uma limitação de tempo de 10 anos.

3.1.2 Da análise dos dados

Para análise dos dados levantados, utilizou-se de planilhas de cálculo, para detalhar os custos apontados previamente por parte da empresa em questão, e, posteriormente, para análise nos valores de bancos de dados. Dessa forma, tornou-se possível realizar a comparação completa da obra em questão.

Cada etapa da obra foi analisada no que diz respeito ao seu custo, principalmente considerando material, mão de obra, e todas as variáveis que compõem o preço e determinado orçamento. Os custos encontrados via SINAPI, ORSE e SEINFRA estão discriminados nas Tabela 1 a 12.

Tabela 1 - Custos banco de dados para serviços de projeto

ITEM	FONTES	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
1		PROJETOS					
1.1	SEINFRA	Projeto executivo de arquitetura	pr A1	2,00	1.502,25	3.004,50	3.004,50
1.2	SEINFRA	Projeto executivo de estrutura de concreto	pr A1	6,00	1.182,82	7.096,92	7.096,92
1.3	SEINFRA	Projeto executivo de instalações elétricas	pr A1	1,00	1.399,98	1.399,98	1.399,98
1.4	SEINFRA	Projeto executivo de instalações hidro sanitárias	pr A1	1,00	1.399,98	1.399,98	1.399,98
Subtotal							R\$ 12.901,38

Fonte: o autor, 2023.

Tabela 2 - Custo banco de dados para serviços preliminares

2		SERVIÇOS PRELIMINARES	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
2.1	SINAPI	Placa de obra	m ²	1,00	225,00	225,00	225,00
2.2	SEINFRA	Barracão de obra, em chapa de compensado resinado	m ²	25,00	194,39	4.859,75	4.859,75
2.3	SEINFRA	Ligação provisória de luz	un	1,00	666,88	666,88	666,88
2.4	SEINFRA	Ligação provisória de água	un	1,00	340,11	340,11	340,11

2.5	SEINFRA	Locação convencional de obra	m	88,40	65,76	5.813,18	5.813,18
2.6	SEINFRA	Limpeza do terreno	m ²	430,46	2,77	1.192,37	1.192,37
Subtotal							R\$ 13.097,30

Fonte: o autor, 2023

Tabela 3 - Custo banco de dados de movimento de terra para fundações

3		MOVIMENTO DE TERRA PARA FUNDAÇÕES	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
3.1	SEINFRA	Escavação manual de vala	m ³	68,99	61,26	4.226,33	4.226,33
3.2	SINAPI	aterro manual de valas	m ³	52,98	100,29	5.313,36	5.313,36
Subtotal							R\$ 5.313,36

Fonte: o autor, 2023

Tabela 4 - Custo banco de dados de fundação e aspectos gerais de estrutura

4		FUNDAÇÕES	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
		CONCRETO ARMADO - SAPATAS E VIGAS BALDRAMES					
4.1	SEINFRA	Forma e desforma de tábua e sarrafo	m ²	271,07	61,82	16.757,55	16.757,55
4.2	SEINFRA	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50 DIÂMETRO	Kg	1.640,34	13,15	21.570,47	21.570,47

4.3	SEINFRA	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50 DIÂMETRO	Kg	6,56	12,71	83,38	83,38
4.4	SEINFRA	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-60 DIÂMETRO (4,2MM A 5,0MM)	kg	289,50	14,16	4.099,32	4.099,32
4.5	SEINFRA	Fornecimento de concreto estrutural - fck 25 mpa	m³	29,54	609,34	17.999,90	17.999,90
Subtotal							R\$ 60.510,62

Fonte: o autor, 2023

Tabela 5 - Custo banco de dados de Superestrutura

5		SUPERESTRUTURA	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
5.1		CONCRETO ARMADO – PILARES					
5.1.1	SEINFRA	Forma e desforma de tábua e sarrafo	m²	163,16	46,94	7.658,73	7.658,73
5.1.2	SEINFRA	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50 DIÂMETRO (6,3MM A 12,5MM)	Kg	683,20	13,15	8.984,08	8.984,08
5.1.3	SEINFRA	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-60 DIÂMETRO (4,2MM A 5,0MM)	Kg	292,20	14,16	4.137,55	4.137,55
5.1.4	SEINFRA	Fornecimento de concreto estrutural - fck 25 mpa	m³	8,50	609,34	5.179,39	5.179,39
5.2		CONCRETO ARMADO - VIGAS					

5.2.1	SEINFRA	Forma e desforma de tábuas e sarrafo	m ²	201,20	46,94	9.444,33	9.444,33
5.2.2	SEINFRA	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50 DIÂMETRO (6,3MM A 12,5MM)	kg	644,00	13,15	8.468,60	8.468,60
5.2.3	SEINFRA	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-60 DIÂMETRO (4,2MM A 5,0MM)	Kg	219,40	14,16	3.106,70	3.106,70
5.2.4	SEINFRA	Fornecimento de concreto estrutural - fck 25 mpa	m ³	11,75	609,34	7.159,75	7.159,75
5.3		CONCRETO ARMADO - LAJES					
5.3.1	ORSE	Laje pré-fabricada treliçada para piso ou cobertura, intereixo 38cm, h=12cm	m ²	256,07	160,22	41.027,54	41.027,54
5.4		CONCRETO ARMADO - VERGAS E CONTRAVERGAS					
5.4.1	SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA PORTAS	M	12,90	64,50	832,05	832,05
5.4.2	SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA PORTAS	M	13,90	84,05	1.168,30	1.168,30
5.4.3	SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA JANELAS	M	4,40	71,53	314,73	314,73
5.4.4	SINAPI	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA JANELAS	M	5,60	83,62	468,27	468,27
5.4.5	SINAPI	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO EM	M	4,40	69,84	307,30	307,30

		CONCRETO PARA VÃOS					
5.4.6	SINAPI	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA VÃOS	M	5,60	78,07	437,19	437,19
Subtotal							R\$ 98.694,50

Fonte: o autor, 2023

Tabela 6 - Custo de banco de dados de vedação

6		SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
6.1		ALVENARIA DE VEDAÇÃO					
6.1.1	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39 CM	m ²	635,00	50,78	32.245,30	32.245,30
6.2		ALVENARIA PARA BANCADAS (½ PAREDE E SÓCULOS)					
6.2.1	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39 CM	m ²	2,48	50,78	125,93	125,93
6.3		ALVENARIA PARA PLATIBANDA					
6.3.1	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39 CM	m ²	92,10	50,78	4.676,84	4.676,84
Subtotal							R\$ 37.048,07

Fonte: o autor, 2023

Tabela 7 - Custo de banco de dados de esquadria

7		ESQUADRIAS	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
7.1		PORTAS DE MADEIRA					
7.1.1	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 80X210CM	un	6,00	619,29	3.715,74	3.715,74
7.1.2	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 60X210CM	un	1,00	593,85	593,85	593,85
7.1.3	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 70X210CM	un	4,00	600,73	2.402,92	2.402,92
7.1.4	ORSE	Porta em madeira de lei, de correr, lisa, semi-ôca 0,80x2,20m, inclusive batentes e ferragens.	un	2,00	1.217,43	2.434,86	2.434,86
7.1.5	ORSE	Porta em madeira de lei, de correr, lisa, semi-ôca 0,70x2,10m, inclusive batentes e ferragens.	un	1,00	1.157,43	1.157,43	1.157,43
7.1.6	MERCADO	Porta em madeira de abrir 1.30 x 2.70 m, inclusive batentes e ferragens	un	1,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
7.1.7	MERCADO	Porta em madeira de correr 1.20 x 2.70 m,	un	1,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00

		inclusive batentes e ferragens					
7.1.8	ORSE	Porta em vidro temperado 10mm, na cor verde, inclusive ferragens e instalação, exclusive puxador	m ²	34,04	952,95	32.438,42	32.438,42
7.2		JANELAS DE ALUMÍNIO					
7.2.1	SEINFRA	Fornecimento e assentamento de janela basculante em metalon	m ²	3,96	470,93	1.864,88	1.864,88
7.2.2	SINAPI	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATEENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m ²	23,96	675,51	16.185,22	16.185,22
7.2.3	SEINFRA	Fornecimento e assentamento de janela de correr em metalon	m ²	10,72	529,05	5.671,42	5.671,42
Subtotal							R\$ 75.964,74

Fonte: o autor, 2023

Tabela 8 - Custo banco de dados de cobertura, impermeabilização e revestimentos

8		SISTEMAS DE COBERTURA	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
8.1	SINAPI	Trama de madeira composta por ripas, caibros e terças	m ²	294,50	54,94	16.179,83	16.179,83
8.2	SINAPI	Telhamento com telha ondulada de fibrocimento e = 6 mm	m ²	294,50	58,71	17.290,10	17.290,10

8.3	SINAPI	Rufo em aço galvanizado	M	94,60	52,47	4.963,66	4.963,66
8.4	SINAPI	Rufo em chapa de aço galvanizado	M	84,95	57,53	4.887,17	4.887,17
8.5	SINAPI	calha em chapa de aço galvanizado número 24	M	63,40	70,95	4.498,23	4.498,23
Subtotal							R\$ 47.818,99
9		IMPERMEABILIZAÇÃO	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
9.1	SEINFRA	Impermeabilização de vigas baldrames	m ²	271,07	20,33	5.510,85	5.510,85
9.2	SEINFRA	Impermeabilização de calhas com manta asfáltica	m ²	21,00	60,54	1.271,34	1.271,34
Subtotal							R\$ 6.782,19
10		REVESTIMENTOS INTERNO E EXTERNO	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
10.1	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS	m ²	1.459,16	4,15	6.055,51	6.055,51
10.2	SINAPI	CHAPISCO APLICADO NO TETO, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA	m ²	261,49	8,30	2.170,37	2.170,37
10.3	SEINFRA	reboco com argamassa, traço 1:2:8	m ²	1.459,16	30,98	45.204,78	45.204,78
10.4	SINAPI	revestimento cerâmico para paredes internas com placas tipo esmaltada extra de dimensões 33x45 cm	m ²	173,00	74,29	12.852,17	12.852,17
Subtotal							R\$ 6.282,83

Fonte: o autor, 2023

Tabela 9 - Custo banco de dados para sistemas de pisos, pintura e instalação elétrica

11		SISTEMAS DE PISOS	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
11.1		PAVIMENTAÇÃO INTERNA					
11.1.1	SEINFRA	Contrapiso desempenado com argamassa, traço 1:3	m ²	261,49	37,51	9.808,49	9.808,49
11.1.2	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM	m ²	261,49	156,54	40.933,64	40.933,64
11.1.3	SEINFRA	Piso tátil de alerta - placas de borracha 30x30cm	m ²	3,06	223,84	684,95	684,95
11.1.4	SEINFRA	Piso tátil - placas de borracha 30x30cm	m ²	3,15	223,84	705,10	705,10
11.1.5	SEINFRA	Soleira em granito cinza andorinha, L = 15 cm, e E = 2 cm	M	24,90	78,91	1.964,86	1.964,86
11.2		PAVIMENTAÇÃO EXTERNA					
11.2.1	ORSE	Piso cimentado liso traço 1:5, e = 1,5 cm	m ²	3,33	22,92	76,32	76,32
11.2.2	SINAPI	PISO EM GRANITO APLICADO EM CALÇADAS	m ²	16,84	400,14	6.738,36	6.738,36
Subtotal							R\$ 60.911,72
12		PINTURAS E ACABAMENTOS	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
12.1	SEINFRA	Emassamento em parede com massa acrílica	m ²	550,00	19,00	10.450,00	10.450,00

12.2	SEINFRA	Pintura (látex/ acrílica) em parede	m ²	909,16	12,13	11.028,11	11.028,11
12.3	SINAPI	Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes	m ²	1.286,16	13,78	17.723,28	17.723,28
12.4	SEINFRA	Pintura em látex PVA sobre teto	m ²	261,49	13,61	3.558,88	3.558,88
12.5	SEINFRA	Pintura em esmalte sintético em esquadrias de madeira	m ²	57,92	21,95	1.271,34	1.271,34
12.6	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	m ²	261,49	41,86	10.945,97	10.945,97
Subtotal							R\$ 54.977,59
13		INSTALAÇÃO ELÉTRICA	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
		EXECUÇÃO					
13.1	-	Execução de instalação elétrica residencial	m ²	294,50	100,00	29.450,00	29.450,00
Subtotal							R\$ 29.450,00

Fonte: o autor, 2023

Tabela 10 – custos banco de dados para hidráulica, sanitária e louças e acessórios

14		INSTALAÇÃO HIDRÁULICA	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
14.1	-	Execução de instalação hidráulica residencial	m ²	92,55	200,00	18.510,00	18.510,00
Subtotal							R\$ 18.510,00
15		INSTALAÇÃO SANITÁRIA	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
15.1	-	Execução de instalação sanitária residencial	m ²	92,55	120,00	11.106,00	11.106,00

Subtotal							R\$ 11.106,00
16		LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
16.1	SINAPI	vaso sanitário com caixa acoplada louça branca	Um	4,00	457,59	1.830,36	1.830,36
16.2	ORSE	Cuba de embutir quadrada (deca linha ref I701 - GE17 - 41cm)	Um	5,00	1.479,86	7.399,30	7.399,30
16.3	SEINFRA	CUBA EM AÇO INOXIDÁVEL DE EMBUTIR, AISI 304, APLICAÇÃO PARA PIA	Um	2,00	362,61	725,22	725,22
16.4	SINAPI	TANQUE DE LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 18L	Um	1,00	764,59	764,59	764,59
16.5	ORSE	Chuveiro elétrico	Um	4,00	271,32	1.085,28	1.085,28
16.6	SEINFRA	Papeleira Metálica, Deca ou equivalente	Um	4,00	53,60	214,40	214,40
16.7	SINAPI	TORNEIRA CROMADA DE MESA PARA LAVATORIO	Um	5,00	313,25	1.566,25	1.566,25
16.8	SINAPI	SABONETEIRA DE PAREDE	Um	5,00	34,05	170,25	170,25
16.9	SEINFRA	TORNEIRA METÁLICA PARA PIA	Um	2,00	148,26	296,52	296,52
Subtotal							R\$ 14.052,17

Fonte: o autor, 2023

Tabela 11 - Custo banco de dados para climatização e serviços gerais

17		INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
----	--	-----------------------------	-----	--------	-------------	-------------	-------------

17.1	SINAPI	Ar condicionado split	Um	7,00	3.446,11	24.122,77	24.122,77
Subtotal							R\$ 24.122,77
18		SERVIÇOS COMPLEMENTARES	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
		GERAIS					
18.1	ORSE	Bancada em granito cinza e = 2cm	m ²	9,82	445,98	4.379,52	4.379,52
18.2	SEINFRA	Peitoril em granito cinza andorinha, largura 17cm, espessura 2cm	M	19,20	222,63	4.274,50	4.274,50
18.3	SEINFRA	Grama	m ²	106,48	34,45	3.668,24	3.668,24
Subtotal							R\$ 12.322,26

Fonte: o autor, 2023

Nas figuras 2 e 3 abaixo demonstram a obra utilizada na metodologia prática de estudo em duas etapas, sendo o levantamento de alvenaria e na da fase final (acabamento), podendo ser visualizada os materiais e o padrão da obra.

Figura 2: Processo de obra



Fonte: Autor próprio (2023).

Figura 3: Fase final da obra



Fonte: Autor próprio (2023).

Junto a planilha de custos coletada para servir de base de comparação dos custos, também se fez necessária a análise dos projetos criados para a obra em questão. Por meio dos projetos, pode-se entender a magnitude da obra e qual o seu patamar de grandeza.

Dessa forma, algumas das variáveis analisadas posteriormente na diferença de custos também passa por determinadas mudanças no planejamento ou, ainda, apenas pelo porte necessário para conclusão da obra. Durante a execução da obra, tornou-se possível, ainda, descrever a planilha de custos com os valores reais desembolsados. Os valores estão descritos nas figuras.

Figura 4 - Custo real de serviços e movimentos de fundação

ITEM	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QUANT.	CUSTO (R\$)	PREÇO (R\$)	VALOR (R\$)
1		PROJETOS					
1.1		Projeto executivo de arquitetura	pr A1	2,00	2.000,00	4.000,00	4.000,00
1.2		Projeto executivo de estrutura de concreto	pr A1	6,00	750,00	4.500,00	4.500,00
1.3		Projeto executivo de instalações elétricas	pr A1	1,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
1.4		Projeto executivo de instalações hidro sanitárias	pr A1	1,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Subtotal							R\$ 12.500,00
2		SERVIÇOS PRELIMINARES					
2.1		Placa de obra (para construção civil) em chapa galvanizada *n. 22*, adesivada de *2,4 x 1,2* m (sem postes para fixação)	m²	1,00	180,00	180,00	180,00
2.2		Barracão de obra, em chapa de compensado resinado, inclusive instalações sanitárias e mobiliário - padrão der-mq	m²	25,00	240,00	6.000,00	6.000,00
2.3		Entrada de energia elétrica aérea monofásica 50A com poste de concreto; inclusive cabeamento, caixa de proteção para medidor e aterramento	un	1,00	1.657,00	1.657,00	1.657,00
2.4		Ligação provisória de água e esgoto para container (vestiário de obra), exclusive chuveiro elétrico	un	1,00	600,00	600,00	600,00
2.5		Locação convencional de obra, utilizando gabarito de tábuas corridas pontaladas a cada 2,00m - 2 utilizações. af 10/2018	m	88,40	27,00	2.386,80	2.386,80
2.6		Limpeza do terreno, inclusive capina, rastelamento com afastamento até 20m e queima controlada	m²	430,46	8,00	3.443,68	3.443,68
Subtotal							R\$ 14.267,48
3		MOVIMENTO DE TERRA PARA FUNDAÇÕES					
3.1		aterro manual de valas com solo argilo-arenoso e compactação mecanizada af 05/2016	m³	70,00	100,29	7.020,30	7.020,30
3.2		Escavação manual de vala com profundidade menor ou igual a 1,5m	m³	55,00	25,00	1.375,00	1.375,00
Subtotal							R\$ 8.395,30

Fonte: o autor, 2023.

Figura 5 - Custo real de fundação e superestrutura

4	FUNDAÇÕES						
	CONCRETO ARMADO - SAPATAS E VIGAS BALDRAMES						
4.1	Forma e desforma de tábua e sarrafo, reaproveitamento (3x) (fundação)	m²	280,00	61,82	17.309,60	17.309,60	
4.2	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50 DIÂMETRO (6,3MM A 12,5MM)	kg	1.700,00	14,95	25.415,00	25.415,00	
4.3	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50 DIÂMETRO (16,0MM A 25,0MM)	kg	15,00	19,80	297,00	297,00	
4.4	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-60 DIÂMETRO (4,2MM A 5,0MM)	kg	289,50	13,26	3.838,77	3.838,77	
4.5	Fornecimento de concreto estrutural, usinado bombeado, com fck 25 mpa, inclusive lançamento, adensamento e acabamento (fundação)	m³	7,50	395,80	2.968,50	2.968,50	
Subtotal							R\$ 49.828,87
5	SUPERESTRUTURA						
5.1	CONCRETO ARMADO - PILARES						
5.1.1	Forma e desforma de tábua e sarrafo, reaproveitamento (5x), exclusive escoramento	m²	170,00	46,94	7.979,80	7.979,80	
5.1.2	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50 DIÂMETRO (6,3MM A 12,5MM)	kg	705,00	14,95	10.539,75	10.539,75	
5.1.3	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-60 DIÂMETRO (4,2MM A 5,0MM)	kg	283,00	13,26	3.752,58	3.752,58	
5.1.4	Fornecimento de concreto estrutural, usinado bombeado, com fck 25 mpa, inclusive lançamento, adensamento e acabamento (fundação)	m³	5,00	395,80	1.979,00	1.979,00	
5.2	CONCRETO ARMADO - VIGAS						
5.2.1	Forma e desforma de tábua e sarrafo, reaproveitamento (5x), exclusive escoramento	m²	205,00	46,94	9.622,70	9.622,70	
5.2.2	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50 DIÂMETRO (6,3MM A 12,5MM)	kg	702,00	14,95	10.494,90	10.494,90	
5.2.3	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-60 DIÂMETRO (4,2MM A 5,0MM)	kg	272,30	13,26	3.610,70	3.610,70	
5.2.4	Fornecimento de concreto estrutural, usinado bombeado, com fck 25 mpa, inclusive lançamento, adensamento e acabamento (fundação)	m³	9,00	395,80	3.562,20	3.562,20	
5.3	CONCRETO ARMADO - LAJES						
5.3.1	Forma e desforma de tábua e sarrafo, reaproveitamento (5x), exclusive escoramento	m²	256,07	46,94	12.019,93	12.019,93	
5.3.2	Laje pré-fabricada treliçada	m²	256,07	45,00	11.523,15	11.523,15	
5.3.3	Fornecimento de concreto estrutural, usinado bombeado, com fck 25 mpa, inclusive lançamento, adensamento e acabamento (fundação)	m³	20,00	395,80	7.916,00	7.916,00	
5.3.4	Escoramento de formas em madeira até h= 3,3m com reaproveitamento	m³	195,00	15,75	3.071,25	3.071,25	
5.4	CONCRETO ARMADO - VERGAS E CONTRAVERGAS						
5.4.1	Verga e contraverga pré-moldada fck= 20MPa, seção 10x10cm	m	46,80	46,03	2.154,20	2.154,20	
Subtotal							R\$ 88.226,16

Fonte: o autor, 2023.

Figura 6 - Custo real de vedação vertical e esquadrias

6	SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL						
6.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO						
6.1.1	Alvenaria de vedação com blocos cerâmicos 9x19x39cm em ½ vez; assentamento com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m²	600,00	62,07	37.242,00	37.242,00	
6.2	ALVENARIA PARA BANCADAS (½ PAREDE E SÓCULOS)						
6.2.1	Alvenaria de vedação com blocos cerâmicos 9x19x39cm em ½ vez; assentamento com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m²	2,50	62,07	155,18	155,18	
6.3	ALVENARIA PARA PLATIBANDA						
6.3.1	Alvenaria de vedação com blocos cerâmicos 9x19x39cm em ½ vez; assentamento com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia)	m²	92,00	62,07	5.710,44	5.710,44	
Subtotal							R\$ 43.107,62
7	ESQUADRIAS						
7.1	PORTAS DE MADEIRA						
7.1.1	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	un	6,00	1.227,30	7.363,80	7.363,80	
7.1.2	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 60X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	un	1,00	612,00	612,00	612,00	
7.1.3	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA PINTURA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	un	4,00	732,00	2.928,00	2.928,00	
7.1.4	Porta em madeira de lei, de correr, lisa, semi-ôca 0,80x2,20m, inclusive batentes e ferragens.	un	2,00	1.250,00	2.500,00	2.500,00	
7.1.5	Porta em madeira de lei, de correr, lisa, semi-ôca 0,70x2,10m, inclusive batentes e ferragens.	un	1,00	1.220,00	1.220,00	1.220,00	
7.1.6	Porta em madeira de abrir 1.30 x 2.70 m, inclusive batentes e ferragens	un	1,00	1.800,00	1.800,00	1.800,00	
7.1.7	Porta em madeira de correr 1.20 x 2.70 m, inclusive batentes e ferragens	un	1,00	1.750,00	1.750,00	1.750,00	
7.1.8	Porta em vidro temperado 10mm, na cor verde, inclusive ferragens e instalação, exclusive puxador	m²	34,04	1.100,00	37.444,00	37.444,00	
7.2	JANELAS DE ALUMÍNIO						
7.2.1	Fornecimento e assentamento de janela basculante em metalon	m²	4,08	470,93	1.921,39	1.921,39	
7.2.2	Fornecimento e assentamento de janela de correr em metalon	m²	17,28	529,05	9.141,98	9.141,98	
7.3	JANELA DE MADEIRA						
7.3.1	Fornecimento e assentamento de janela basculante em metalon	m²	3,96	470,93	1.864,88	1.864,88	
7.3.2	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	m²	23,96	750,00	17.970,00	17.970,00	
7.3.3	Fornecimento e assentamento de janela de correr em metalon	m²	10,72	550,00	5.896,00	5.896,00	
Subtotal							R\$ 92.412,06

Fonte: o autor, 2023.

Figura 7 - Custo real de cobertura e impermeabilização

8	SISTEMAS DE COBERTURA						
8.1	Trama de madeira composta por ripas, caibros e terças, para telhados de até 2 águas com telha de encaixe de cerâmica ou de concreto	m²	294,50	29,90	8.805,55	8.805,55	
8.2	Telhamento com telha ondulada de fibrocimento e = 6 mm, com recobrimento lateral de 1/4 de onda para telhado com inclinação maior que 10°, c om até 2 águas, incluso içamento. af_07/2019	m²	294,50	61,60	18.141,20	18.141,20	
8.3	Chapim (rufo capa) em aço galvanizado, corte 33. af_11/2020	m	96,60	46,62	4.503,49	4.503,49	
8.4	Rufo em chapa de aço galvanizado	m	82,95	58,28	4.834,33	4.834,33	
8.5	calha em chapa de aço galvanizado número 24, desenvolvimento de 33 cm, incluso transporte vertical. af_07/2019	m	68,40	70,18	4.800,31	4.800,31	
Subtotal							R\$ 41.084,88
9	IMPERMEABILIZAÇÃO						
9.1	Impermeabilização com uma betuminosa em fundações (vigas baldrame)	m²	271,07	32,73	8.872,12	8.872,12	
9.2	Impermeabilização de calhas com manta asfáltica	m²	21,00	37,11	779,31	779,31	
Subtotal							R\$ 9.651,43

Fonte: o autor, 2023.

Figura 8 - Custo real de revestimentos, sistemas de pisos, pinturas e acabamentos

10 REVESTIMENTOS INTERNO E EXTERNO							
10.1		CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400 L. AF_06/2014	m²	1.459,16	19,48	28.424,44	28.424,44
10.2		CHAPISCO APLICADO NO TETO, COM ROLO PARA TEXTURA ACRÍLICA. ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA COM PREPARO EM MISTURADOR 300 KG. AF_06/2014	m²	261,49	42,80	11.191,77	11.191,77
10.3		reboco com argamassa, traço 1:2:8 (cimento, cal e areia) , esp. 20mm, aplicação manual, preparo mecânico	m²	1.459,16	29,16	42.549,11	42.549,11
10.4		revestimento cerâmico para paredes internas com placas tipo esmaltada extra de dimensões 33x45 cm aplicadas em ambientes de área maior que 5 m² a meia altura das paredes. af_06/2014	m²	190,00	51,98	9.876,20	9.876,20
Subtotal							R\$ 92.041,51
11 SISTEMAS DE PISOS							
11.1 PAVIMENTAÇÃO INTERNA							
11.1.1		Contrapiso desempenado com argamassa, traço 1:3 (cimento e areia), esp. 30mm	m²	261,49	47,41	12.397,24	12.397,24
11.1.2		REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M². AF_06/2014	m²	290,00	158,27	45.898,30	45.898,30
11.1.3		Piso tátil de alerta em placas de borracha 30x30cm	m²	3,06	223,84	684,95	684,95
11.1.4		Piso tátil direcional em placas de borracha 30x30cm	m²	3,15	223,84	705,10	705,10
11.1.5		Soleira em granito cinza andorinha, largura 15 cm, espessura 2 cm	m	24,90	78,91	1.964,86	1.964,86
11.2 PAVIMENTAÇÃO EXTERNA							
11.2.1		Piso cimentado liso traço 1:5, e = 1,5 cm	m²	4,00	35,77	143,08	143,08
11.2.2		PISO EM GRANITO APLICADO EM CALÇADAS OU PISOS EXTERNOS. AF_05/2020.	m²	16,84	94,51	1.591,55	1.591,55
Subtotal							R\$ 63.385,07
12 PINTURAS E ACABAMENTOS							
12.1		Emassamento em parede com massa acrílica, duas (2) demãos, inclusive lixamento para pintura	m²	550,00	19,00	10.450,00	10.450,00
12.2		Preparação para emassamento ou pintura (látex/ acrílica) em parede, inclusive uma (1) demão de selador acrílico	m²	909,16	12,13	11.028,11	11.028,11
12.3		Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes, duas demãos. af_06/2014	m²	1.286,16	13,51	17.376,02	17.376,02
12.4		Pintura em látex PVA sobre teto, 2 demãos	m²	261,49	13,61	3.558,88	3.558,88
12.5		Pintura em esmalte sintético em esquadrias de madeira, 2 demãos	m²	57,92	21,95	1.271,34	1.271,34
12.6		FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	m²	261,49	90,00	23.534,10	23.534,10
Subtotal							R\$ 67.218,46

Fonte: o autor, 2023.

Figura 9 - Custo real de instalação elétrica, hidráulica e sanitária e acessórios

13 INSTALAÇÃO ELÉTRICA							
EXECUÇÃO							
13.1	-	Execução de instalação elétrica residencial	m²	294,50	90,00	26.505,00	26.505,00
Subtotal							R\$ 26.505,00
14 INSTALAÇÃO HIDRÁULICA							
14.1	-	Execução de instalação hidráulica residencial	m²	92,55	180,00	16.659,00	16.659,00
Subtotal							R\$ 16.659,00
15 INSTALAÇÃO SANITÁRIA							
15.1	-	Execução de instalação sanitária residencial	m²	92,55	100,00	9.255,00	9.255,00
Subtotal							R\$ 9.255,00
16 LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS							
16.1		vaso sanitário sifonado com caixa acoplada louça branca - fornecimento e instalação. af_01/2020	un	4,00	525,29	2.101,16	2.101,16
16.2		Cuba de embutir quadrada (deca linha ref1701 - GE17 - 41cm) p/ instalação em bancadas, c/ sifão cromado (deca ref c1680) , válvula cromada (deca c1602) e engate cromado (deca) ou similares	un	5,00	450,00	2.250,00	2.250,00
16.3		CUBA EM AÇO INOXIDÁVEL DE EMBUTIR, AISI 304, APLICAÇÃO PARA PIA (465X330X115MM), NÚMERO 1, ASSENTAMENTO EM BANCADA, INCLUSIVE VÁLVULA DE ESCOAMENTO DE METAL COM ACABAMENTO CROMADO, SIFÃO DE METAL TIPO COPO COM ACABAMENTO CROMADO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	400,00	800,00	800,00
16.4		TANQUE DE LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 18L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO TIPO GARRAFA EM METAL CROMADO, VÁLVULA METÁLICA E TORNEIRA DE METAL CROMADO PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	un	1,00	550,00	550,00	550,00
16.5		Chuveiro elétrico jet master (lorenzetti ou similar	un	4,00	315,00	1.260,00	1.260,00
16.6		Papeleira Metálica, Deca ou equivalente	un	4,00	69,90	279,60	279,60
16.7		TORNEIRA CROMADA DE MESA PARA LAVATORIO, TIPO MONOCOMANDO. AF_01/2020	un	5,00	650,00	3.250,00	3.250,00
16.8		SABONETEIRA DE PAREDE EM METAL CROMADO, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_01/2020	un	5,00	69,90	349,50	349,50
16.9		TORNEIRA METÁLICA PARA PIA, BICA MÓVEL, ABERTURA 1/4 DE VOLTA, ACABAMENTO CROMADO, COM AREJADOR, APLICAÇÃO DE MESA, INCLUSIVE ENGATE FLEXÍVEL METÁLICO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	2,00	550,00	1.100,00	1.100,00
Subtotal							R\$ 11.940,26

Fonte: o autor, 2023.

Figura 10 - Custo real de climatização e serviços gerais

17							
INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO							
17.1		ar condicionado split inverter, hi-wall (parede), 18000 btu/h, ciclo frio - fornecimento e instalação. af_11/2021_	m	7,00	3.800,00	26.600,00	26.600,00
Subtotal							R\$ 26.600,00
18							
SERVIÇOS COMPLEMENTARES							
GERAIS							
18.1		Bancada em granito cinza andorinha, espessura 2cm	m ²	9,82	402,97	3.957,17	3.957,17
18.2		Peitoril em granito cinza andorinha, largura 17cm, espessura 2cm	m	19,20	300,00	5.760,00	5.760,00
18.3		Grama - fornecimento e plantio (inclusive camada de terra vegetal = 5,0 cm)	m ²	106,48	29,90	3.183,75	3.183,75
Subtotal							R\$ 12.900,92

Fonte: o autor, 2023.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com base no orçamento realizado e apresentado no capítulo anterior, pode-se chegar em um resumo de valores e de comparativo de custos para cada momento de obra, descritos na tabela 12.

Tabela 12 - Comparativo de custos

ETAPA	SERVIÇO		DIFERENÇA DE PREÇO	
	SINAPI/SEINFRA/ORSE	CUSTO REAL ARIQUEMES - RO	R\$	%
Projetos	R\$ 12.901,38	R\$ 12.500,00	R\$ 401,38	3,1%
Serviços Preliminares	R\$ 13.097,30	R\$ 14.267,48	R\$ 1.170,18	8,9%
Movimento de terra para fundações	R\$ 5.313,36	R\$ 8.395,30	R\$ 3.081,94	58,0%
Fundações	R\$ 60.510,62	R\$ 49.828,87	R\$ 10.681,75	17,7%
Superestrutura	R\$ 98.694,50	R\$ 88.226,16	R\$ 10.468,34	10,6%
Sistema de vedação vertical	R\$ 37.048,07	R\$ 43.107,62	R\$ 6.059,54	16,4%
Esquadrias	R\$ 75.964,74	R\$ 92.412,06	R\$ 16.447,32	21,7%
Sistema de cobertura	R\$ 47.818,99	R\$ 41.084,88	R\$ 6.734,11	14,1%
Impermeabilização	R\$ 6.782,19	R\$ 9.651,43	R\$ 2.869,24	42,3%
Revestimentos interno e externo	R\$ 66.282,83	R\$ 92.041,51	R\$ 25.758,69	38,9%
Sistema de pisos	R\$ 60.911,72	R\$ 63.385,07	R\$ 2.473,35	4,1%
Pinturas e Acabamentos	R\$ 54.977,59	R\$ 67.218,46	R\$ 12.240,87	22,3%
Instalação Elétrica	R\$ 29.450,00	R\$ 26.505,00	R\$ 2.945,00	10,0%
Instalação Hidráulica	R\$ 18.510,00	R\$ 16.659,00	R\$ 1.851,00	10,0%
Instalação Sanitária	R\$ 11.106,00	R\$ 9.255,00	R\$ 1.851,00	16,7%
Louças, acessórios e metais	R\$ 14.052,17	R\$ 11.940,26	R\$ 2.111,91	15,0%

Instalações de climatização	R\$ 24.122,77	R\$ 26.600,00	R\$ 2.477,23	10,3%
Serviços Complementares	R\$ 12.322,26	R\$ 12.900,92	R\$ 578,66	4,7%
TOTAL	R\$ 649.866,49	R\$ 685.979,02	R\$ 36.112,53	5,6%

Fonte: o autor, 2023.

Partindo inicialmente do custo total da obra, pode-se perceber que o custo total da obra de acordo com os bancos de dados utilizados foi de R\$ 649.866,49, enquanto o custo real da obra foi de R\$ 685.979,02, ou seja, mais de R\$36 mil reais a mais do que o esperado pelas plataformas de banco de dados. Na prática, o valor representa um aumento de 5%, que pode ser significativo para obras de porte pequeno, geralmente com capital também mais reduzido.

Analisando ponto a ponto, não ocorreram apenas aumentos entre os valores, também existindo valores reais com custo menor do que o estimado pelo SINAPI, como, por exemplo:

- O custo de projeto se mostrou 3% mais barato do que o esperado pelos bancos de dados utilizados;
- O custo de fundação se mostrou quase 18% mais barato do que o estimado pelos bancos de dados utilizados;
- O custo de superestrutura se mostrou 10,6% mais barato do que o estimado para os bancos de dados.

Além dos exemplos citados, os índices que mais chamaram atenção foram os de fundação, já descrito acima, o de instalação sanitária com quase 17% a menos e o de louças e acessórios com 15% a menos.

Por outro lado, o custo real obteve aumentos significativos em outros setores, como por exemplo o movimento necessário na terra para realização das fundações. Comparando os custos estimados via bancos de dados e o custo real da obra, pode-se obter uma diferença de 58% para cima. Ou seja, o valor final mais que dobrou diante do esperado.

Tal explicação pode ser interpretada como uma das variáveis que mais causam distinção de preços: a localidade do serviço a ser prestado. Em razão dessas

variáveis, pode ocorrer a diferenciação de valores, mesmo assim, o dobro do valor esperado é considerado fora da curva e com alta possibilidade de causar imbróglis no projeto em questão.

Outros índices também se mostraram bastante preocupantes, como o de impermeabilização, considerado um dos projetos mais importantes para a saúde de uma construção. Comparando o custo real com o esperado pelos bancos de dados utilizados, valor chegou a mais de 42% de aumento, sendo em reais pouco mais de R\$2.800,00.

Junto a isso, vale citar ainda o revestimento, com aumento de quase 39% e o acabamento, com aumento de 22,3% no valor final. Diante do exposto, percebe-se que, naturalmente, nenhum dos projetos se mostrou fiel nos dois orçamentos, sendo que o projeto foi o que menos sofreu variação.

Por outro lado, cabe salientar que ocorreram mais aumentos do que diminuições quando comparados os orçamentos dos bancos de dados com o orçamento real. Na prática, evidencia a necessidade de ponderar os valores previstos.

4.2 COMPARAÇÃO COM OUTROS ESTUDOS

O estudo de Filho (2016) consistiu em identificar as discrepâncias entre as composições presentes nos bancos de dados SINAPI e TCPO, por meio da análise de algumas unidades de serviços comuns na construção civil. Além disso, buscou-se determinar qual dos bancos adota coeficientes mais elevados, indicando uma postura mais conservadora. Ao examinar as composições e o orçamento, constatou-se que o SINAPI é mais conservador, uma vez que o valor total do orçamento com base no TCPO apresentou uma redução de 3,03%.

Em comparação com o estudo realizado no presente trabalho, pode-se perceber que houve uma diferenciação no resultado final, visto que o valor fora dos bancos de dados utilizados na metodologia se mostrou mais barato, o que não ocorreu com o orçamento atual. Nesse caso, deve-se considerar, entre outros fatores, a questão do uso do TCPO.

Outro estudo, realizado por Giordani e Daré (2015), demonstra que os resultados obtidos ao elaborar orçamentos com as referências de composições de preços unitários SINAPI e TCPO revelam diferenças nos custos diretos calculados para as

duas tipologias de pesquisa. Verificou-se que, para ambas as tipologias, os valores dos custos diretos calculados com base nos bancos de dados são inferiores em relação aos valores calculados com a TCPO. Essas variações correspondem a 10,31% para a classe R4-2B e 13,64% para a classe R8-2B.

A análise da curva ABC para as duas classificações revelou que as etapas classificadas na zona A são as mesmas para ambas. Além disso, os resultados indicam que as etapas com as maiores variações entre os custos levantados com o SINAPI e a TCPO não estão apresentadas na zona A da curva ABC.

De acordo com este estudo, constatou-se que os serviços da zona A da curva ABC de custos diretos verificados são corriqueiros para as duas classificações. O estudo possibilitou juntar os serviços da zona A da curva ABC avaliando o grupo de insumos que apresentou o maior índice de variação nos custos orçados. Os serviços que oferecem as máximas alterações nos custos levantados, quando comparados entre o SINAPI e a TCPO, são os seguintes, juntamente com suas relativas modificações: contrapiso (62,77%), vidros (62,68%), forma para concreto armado (58,78%), chapisco (52,91%) e madeira de lei (52,02%).

Em comparação com o orçamento realizado, pode-se perceber que o estudo de Giordani e Daré se deu de forma mais explicativa, com um detalhamento maior das etapas e de todas as atividades que compõem a construção civil.

Um estudo com resultados consideráveis foi o de Roehrs (2015), onde ao analisarmos as situações em questão, podemos afirmar que o SINAPI obteve um resultado melhor quando consideramos os quantitativos totais dos insumos, em contraste com os valores unitários. Isso se baseia no fato de que são esses totais que efetivamente determinam o orçamento final.

No entanto, é importante considerar que, em uma análise em que os custos unitários são avaliados, o resultado mais vantajoso é obtido pela média dos preços praticados no comércio local.

Ao elencarmos esses fatos, percebemos uma discrepância entre os valores levantados, em que às vezes o índice oficial é mais vantajoso e outras vezes a média se mostra mais favorável. Isso nos leva à conclusão de que é necessário realizar um estudo mais aprofundado sobre a eficácia do SINAPI como referência.

Em números, Freitas (2017), também chegou em dados relevantes sobre a divergência de preço real e SINAPI. O serviço que apresentou a maior variação

percentual foi a Locação de Obra, que ficou 84,93% mais cara no SINAPI em comparação com o TCPO.

Em contrapartida, a instalação do Elemento Vazado mostrou-se 55,66% mais barata no SINAPI em relação ao TCPO, e a Alvenaria teve um aumento de 50,93% no custo no SINAPI. Por outro lado, o serviço que teve a menor variação foi a Pintura utilizando Tinta Esmalte, que ficou 7,44% mais barata no SINAPI em comparação com o TCPO. Em segundo lugar, a produção de concreto teve uma redução de custo de 15,24% no SINAPI em relação ao TCPO.

Nesse caso, a diferenciação de valor entre os orçamentos se mostrou mais branda no estudo de Freitas (2017). Os valores totais dos orçamentos foram muito próximos, com uma diferença insignificante de apenas 0,4% a mais no SINAPI em relação ao TCPO. A posição dos cinco principais serviços nas duas Curvas ABC foi a mesma.

No entanto, concluiu-se que essas semelhanças foram meramente coincidências, pois, ao analisar as Composições de Preço Unitário, foram encontradas diferenças significativas nos preços unitários totais e índices. Os preços unitários de cada serviço variaram consideravelmente, variando de 7,44% a 84,93% (no SINAPI em relação ao TCPO).

É importante ressaltar, ainda, o estudo de Cremon (2014), que tratou de forma mais incisiva as consequências de um orçamento incorreto por parte do SINAPI. Após analisar os resultados obtidos, chegou-se à conclusão de que a utilização de tabelas orçamentárias, como o SINAPI, para a elaboração de cronogramas é válida apenas quando a empresa não possui conhecimento prévio de sua produtividade efetiva.

Caso contrário, a empresa corre o risco de perder competitividade devido a um orçamento e cronograma incoerentes. Foi observada uma divergência significativa entre as projeções da empresa e as do SINAPI, com a empresa estimando um prazo de execução de 32 dias para um determinado serviço, enquanto o SINAPI indicava 50 dias para a mesma quantidade de trabalhadores. Isso ressalta a importância de ter conhecimento prévio da produtividade da equipe responsável pelo serviço.

Almeida e Carvalho (2021), estudo mais recente, corrobora o que foi demonstrado no trabalho atual, com a diferenciação do preço deixando o custo real maior que o custo estimado no SINAPI. Após realizar os estudos, foi possível analisar diferentes aspectos. Um deles foi a comparação entre os custos dos insumos praticados na cidade de Piumhi - MG e os valores da planilha do SINAPI.

Verificou-se que o custo final da obra, considerando os preços reais da cidade, foi 2,65% mais alto em relação à planilha do SINAPI. É importante ressaltar que o SINAPI utiliza composições de serviços com índices diferentes dos utilizados pela composição de custos do TCPO, que foram adotados neste trabalho. Essas diferenças nas composições de insumos e nos custos podem levar a resultados variados. Portanto, analisar custos de insumos diferentes juntamente com composições distintas resultaria em diversas variáveis, tornando difícil a realização de uma comparação específica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizar a comparação entre os custos reais praticados na cidade e os custos estabelecidos por referências governamentais, é de extrema importância, especialmente no caso de obras residenciais financiadas pela Caixa Econômica Federal.

Isso ocorre porque podem ocorrer variações entre o planejamento financeiro real e o planejamento financeiro estabelecido, que inclui o valor total do financiamento. Essas variações podem causar problemas na execução da obra e ter um impacto direto no seu sucesso. Portanto, conhecer os custos reais e compará-los com as referências estabelecidas é fundamental para garantir uma gestão financeira adequada e evitar contratempos durante a realização da obra.

Seria ideal que a organização tivesse o seu próprio banco de dados para compor os serviços de engenharia na construção civil. No entanto, caso isso não seja viável, é essencial ter conhecimento dos critérios adotados pelas bases utilizadas, a fim de elaborar orçamentos precisos que estejam alinhados com a realidade da execução da obra.

Neste estudo, foram analisados os principais serviços de engenharia, porém, seria pertinente realizar estudos comparativos mais abrangentes, incluindo uma maior variedade de atividades da construção, além de comparar com outras bases de dados disponíveis. Isso contribuiria para um maior entendimento e aprimoramento do tema.

Assim, o presente trabalho se mostra concluído no seu objetivo geral de realizar uma comparação entre o custo estimado via SINAPI e o custo real encontrado em um projeto específico de construção civil. Junto a isso, também cumpre seus objetivos específicos, sendo: conceituar o SINAPI com suas principais características; apresentar a orçamentação de obra; detalhar quais as principais divergências entre o orçamento via SINAPI e custo real da obra em questão; apresentar quais fatores internos e externos possuem influência direta nas divergências apresentadas.

Ao mesmo tempo, o ORSE e o SEINFRA, enquanto bases de comparação na mesma margem de diferenciação. O ORSE demonstrou uma base de cálculo com diferença um pouco menor do que o SINAPI, no entanto, ainda com margem parecida para o valor de custo real da obra.

Quanto à metodologia adotada, ela também se revelou adequada, permitindo uma análise prática do tema proposto. No entanto, observou-se que a quantidade de referências encontradas foi menor do que o esperado, principalmente no que se refere a referências mais recentes.

Mesmo assim, foi possível conduzir a pesquisa através da combinação de trabalhos de anos anteriores e publicações mais atualizadas. Para estudos futuros, é sugerida a aplicação desses conceitos, especialmente em áreas urbanas de maior porte, visando compreender como a implementação das normas descritas no trabalho está ocorrendo na prática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Gustavo Castro; CARVALHO, Laisa Cristina de. **Comparativo entre SINAPI e preço local: análise dos custos em uma cidade no interior de Minas Gerais.**

BRASIL. Ministério da Economia (Ed.). **SINAPI: Metodologias e Conceitos.** 7. ed. Brasília: Caixa, 2019.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI: metodologias e conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.** Brasília:Caixa, 2017.

CORDEIRO, Flávia Regina Ferreira de Sá. **Orçamento e Controle de Custos na construção civil.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação – Engenharia civil). Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

CREMON, Paulo Henrique. **Estudo de caso: comparativo de produtividade entre SINAPI e empreiteira de pequeno porte, para execução de alvenaria**

DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de Custos: estimativa de custos de obra e serviços de engenharia.** Rio de Janeiro, 2011.

FILHO, Wilson Menezes de Melo. **Estudo comparativo de composições de preço unitário dos sistemas SINAPI-CAIXA ECONÔMICA FEDERAL E TCPO-PINI.** Trabalho de conclusão de curso (Especialização – Produção e Gestão do Ambiente construtivo). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2016.

FREITAS, Plínio Lerner Borges. **Análise comparativa entre orçamentos elaborados com composições de preço unitário de dois bancos de dados – SINAPI E TCPO: estudo de caso no distrito federal.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação – Engenharia Civil). Centro Universitário de Brasília. Brasília, 2017.

GIORDANI, Suelen Brasil; DARÉ, Mônica Elizabeth. **Estudo comparativo entre os custos diretos orçados com os referenciais de composição SINAPI e TCPO: estudo de caso de tipologia R4-2B e R8-2B.** Artigo (Graduação – Engenharia Civil). UNESC, 2015.

LIMMER, Carl Vicent. **Planejamento, orçamentação e controle e projetos e obras.** Rio de Janeiro: LTC, 2010.

MATTOS, Aldo Dóra. **Como preparar orçamentos de obras.** 1ª ed. São Paulo, 2006.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamento de obras: dicas para rçamentistas, estudos de caso, exemplos.** São Paulo: Pini, 2014.

NETI, Daniel Silva. **Avaliação da gestão das transferências voluntárias pactuadas via convênios de saída pela SEINFRA MG entre 2014 e 2020.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização – Políticas Públicas e Gestão Governamental). Escola de Governo Professor Paulo Neves. Belo Horizonte, 2021.

OLIVEIRA, Patrick Wallace Breckenfeld Alexandre. **Elaboração de um orçamento de obras na construção civil.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação – Engenharia civil). Universidade Federal da Paraíba. 2017.

PEREIRA, Caio. O que é a tabela SINAPI?. Disponível em: <<https://www.escolaengenharia.com.br/SINAPI>>. 2018.

RIBEIRO, Thiago de Oliveira. **Equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de obras da construção civil: correlação linear atribuída ao custo de mercado e o custo referencial.** Ponta Grossa: Atena, 2021.

ROEHRS, Ari Edmundo. **Comparativo entre SINAPI e preços locais na orçamentação de uma obra pública.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação – Engenharia Civil). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Santa Rosa, 2015.

TCPO – **Tabela de composição de Preço para Orçamento**. São Paulo. PINI, 2021. 630 p.15ª ed

TISAKA, Maçahico. **Norma técnica para elaboração de orçamento de obras de construção civil**. 2011.

XAVIER, Ivan. **Orçamento, planejamento e custo de obras**. São Paulo, 2008.

DISCENTE: Giovane Oliveira de Jesus

CURSO: Engenharia Civil

DATA DE ANÁLISE: 30.11. 2023

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **7,87%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet [▲](#)

Suspeitas confirmadas: **6,6%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados [▲](#)

Texto analisado: **78,25%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).


Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.8.5
quinta-feira, 30 de novembro de 2023 19:27

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente **GIOVANE OLIVEIRA DE JESUS**, n. de matrícula **40005**, do curso de Engenharia Civil, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 7,87%. Devendo o aluno realizar as correções necessárias.

Documento assinado digitalmente
 HERTA MARIA DE AÇUCENA DO NASCIMENTO S
Data: 08/12/2023 15:03:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(assinado eletronicamente)
HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO
Bibliotecária CRB 1114/11
Biblioteca Central Júlio Bordignon
Centro Universitário Faema – UNIFAEMA