

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Pedro Bernardo da Luz Neto

**FLUXOGRAMA DO PROCESSO ORÇAMENTÁRIO COMPATÍVEL
COM AS INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA TABELA SINAPI**

Porto Alegre
Fevereiro de 2024

Pedro Bernardo da Luz Neto

**FLUXOGRAMA DO PROCESSO ORÇAMENTÁRIO COMPATÍVEL
COM AS INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA TABELA SINAPI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador(a): Prof.^a Iamara Rossi Bulhões

Porto Alegre
Fevereiro de 2024

Pedro Bernardo da Luz Neto

FLUXOGRAMA DO PROCESSO ORÇAMENTÁRIO COMPATÍVEL COM AS INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA TABELA SINAPI

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora, pelo/a Professor/a Orientador/a e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, fevereiro de 2024

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Iamara Rossi Bulhões (UFRGS)
Dra. em Engenharia Civil pela UNICAMP
Orientador/a

Prof.^a Daniela Viana Dietz (UFRGS)
Dra. em Engenharia Civil pela UFRGS

Eng. Guilherme Luiz Cazian Marion (UFSM)
Mestrando em Engenharia Civil (UFRGS)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer em primeiro lugar a minha família, Gabriele e Judith, pois, sem elas, esse trabalho não seria possível. Também gostaria de agradecer aos demais familiares que me apoiaram nessa jornada até aqui, em especial ao meu avô Zizinho, que cobrou, semanalmente, se este trabalho seria concluído.

Também gostaria de agradecer aos colegas e professores que me apoiaram e incentivaram ao longo dos anos, auxiliando em minha trajetória até aqui.

RESUMO

O setor da construção civil é de grande destaque para a economia nacional, com a importância de realizar obras que sigam cronograma e custos previstos. Uma das ferramentas disponíveis para construção de orçamentos é a tabela SINAPI, que aponta valores nacionais e regionais de itens básicos e mão de obra da construção civil. Neste contexto, foi elaborado um fluxograma detalhado de fluxo orçamentário, compatível com as informações fornecidas pela tabela SINAPI, com aplicação do modelo proposto em um estudo de caso de uma obra residencial unifamiliar tanto no decorrer da execução quanto na sua finalização. Foi verificada a ocorrência de desvios entre o orçamento realizado na obra e aquele utilizando os dados da tabela SINAPI para o período de execução da obra no valor de 10% do total realizado na obra. Quanto ao fluxograma proposto, o mesmo buscou a otimização das etapas de trabalho, comparando diretamente os itens orçados antes de iniciar a obra e os itens faturados.

Palavras-chave: orçamento; orçamentação; tabela SINAPI.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Evolução da variação percentual do PIB nacional e do setor da construção civil no Brasil entre 2014 e 2022. (Fonte: CBIC, 2023)	10
Figura 2. Evolução da variação percentual do PIB nacional e do setor da construção civil no Brasil entre 2014 e 2022. (Fonte: CBIC, 2023)	11
Figura 3. Constituintes típicas de um projeto. (Fonte: adaptado de Schwalbe, 2015)	13
Figura 4. Fluxograma das etapas de elaboração de um orçamento (Fonte: Jesus & Barros, 2008).....	15
Figura 5. Tabela de custos de composições sintética desonerada. (Fonte: SINAPI)	18
Figura 6. Curva “S” (Fonte: <i>Managing projects in organizations</i> , 2003).	19
Figura 7. Delineamento do trabalho. (Fonte: Elaborado pelo autor).....	21
Figura 8. Fluxograma do centro de custos da construtora. (Fonte: Elaborado pelo autor).....	22
Figura 9. Cobertura. (Fonte: Projeto Arquitetônico).....	24
Figura 10. Em (a) Render fachada leste – Frontal; e em (b) Render fachada norte – Lateral Direita (Fonte: Projeto Arquitetônico)	26
Figura 11. Em (a) Arquitetônica fachada leste – Frontal; e em (b) Arquitetônica fachada norte – Lateral Direita (Fonte: Projeto Arquitetônico)	27
Figura 12. Planta baixa pavimento térreo. (Fonte: Projeto Arquitetônico)	28
Figura 13. Planta baixa segundo pavimento. (Fonte: Projeto Arquitetônico).....	28
Figura 14. Planta baixa terceiro pavimento. (Fonte: Projeto Arquitetônico)	29
Figura 15. Planta de Situação. (Fonte: Projeto Arquitetônico) Erro! Indicador não definido.	
Figura 16. Site Caixa Econômica Federal. (Fonte: Elaborado pelo autor)	32
Figura 17. Arquivo de composições de insumos SINAPI – Não Desonerado. (Fonte: Elaborado pelo autor).....	32
Figura 18. Arquivo composição de insumos SINAPI. (Fonte: Elaborado pelo autor)	33
Figura 19. Fluxograma análise tabela SINAPI. (Fonte: Elaborado pelo autor)	33
Figura 20. Fluxograma de trabalho. (Fonte: Elaborado pelo autor).....	39
Figura 21. Gráfico de faturamento da obra.	47
Figura 22. Valor de desembolso por nota fiscal.	48

Figura 23. Gráfico orçado versus faturado. (Fonte: Elaborado pelo autor)	49
Figura 24. Fluxograma de compatibilização entre orçamento (azul) e faturamento (verde). (Fonte: Elaborado pelo autor)	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Recorte da planilha de centro de custos. (Fonte: Elaborado pelo autor)...	23
Tabela 2. Custo total da obra. (Fonte: Elaborado pelo autor)	30
Tabela 3. Tabela de relação SINAPI e faturamento. (Fonte: Elaborado pelo autor) .	34
Tabela 4. Orçamento detalhado. (Fonte: Elaborado pelo Autor)	40
Tabela 5. Comparativo entre orçado e faturado. (Fonte: Elaborado pelo autor)	46
Tabela 6. Comparativo entre orçado e faturado completo. (Fonte: Elaborado pelo autor)	48
Tabela 7. Comparativo geral. (Fonte: Elaborado pelo autor)	50
Tabela 8. Exemplo Planilha Orçamentária. (Fonte: Elaborado pelo autor)	51
Tabela 9. Exemplo de planilha de faturamento. (Fonte: Elaborado pelo autor)	51

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVOS	13
1.1.1	Objetivo Geral	13
1.1.2	Objetivos Específicos	14
2	REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	15
2.1	ORÇAMENTO	15
2.2	SINAPI - SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	17
2.3	ACOMPANHAMENTO DE OBRA: PRAZO E CUSTOS	18
3	MÉTODO DE TRABALHO.....	21
3.1	ESTUDO DE CASO.....	21
3.1.1	EMPRESA.....	21
3.1.2	OBRA.....	24
3.1.3	FORMA DE COBRANÇA.....	29
3.1.4	CUSTO E LUCRATIVIDADE	29
3.2	ETAPAS DO TRABALHO	31
3.2.1	AQUISIÇÃO DE DADOS	31
3.2.2	ORÇAMENTO E COMPATIBILIZAÇÃO COM O SINAPI.....	34
3.2.3	FLUXOGRAMA DE ESTUDO	38
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1	RELAÇÃO ENTRE O ORÇADO E FATURADO	45
4.2	MODELO DE FLUXOGRAMA PROPOSTO	50
5	CONCLUSÃO.....	53
6	REFERÊNCIAS.....	54

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é de grande importância para a economia nacional, chegando a corresponder, no período entre 2010 e 2019, a cerca de 50% dos investimentos da economia brasileira como um todo (FEICON, 2020). Conforme dados divulgados pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2023), o setor da construção civil teve, em 2022, um crescimento de 6,8% em relação ao ano anterior.

Na Figura 1 é apresentada a evolução da variação percentual do PIB nacional e do setor da construção civil para o período entre 2014 e 2022. Entre 2014 e 2018, o crescimento do PIB nacional foi superior ao do setor da construção civil, ocorrendo uma inversão neste comportamento a partir do ano de 2019. Destaca-se que em 2020, ano da pandemia do COVID-19, verifica-se a ocorrência de taxas negativas. Apesar disso, a variação acumulada para o mesmo período de 2014 a 2022, em percentual, para os diferentes setores da economia nacional (Figura 2), mostra que o setor da construção civil foi aquele com maior queda nas atividades, com um valor negativo de 17,2%.



Figura 1. Evolução da variação percentual do PIB nacional e do setor da construção civil no Brasil entre 2014 e 2022. (Fonte: CBIC, 2023)

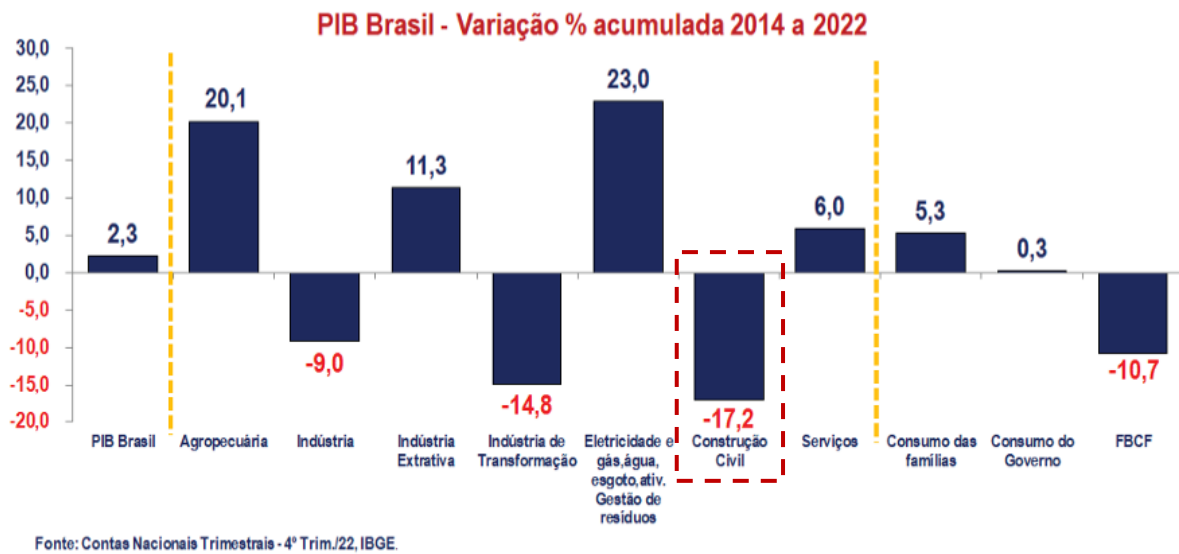


Figura 2. Evolução da variação percentual do PIB nacional e do setor da construção civil no Brasil entre 2014 e 2022. (Fonte: CBIC, 2023)

Neste contexto de mercado econômico do setor da construção civil, a importância de realizar obras que sigam cronograma e custos previstos torna-se ainda mais valiosa. Para tal, destaca-se a área de engenharia de custos, a qual é responsável pelos estudos de custos envolvidos em obras e serviços do setor civil. Com relação aos custos associados a empreendimentos de obras civis, os três principais custos são: a mão de obra, a aquisição de materiais e de ferramentas para execução dos serviços, os quais são elencados na etapa de orçamentação de um projeto. Já o controle do desenvolvimento da obra se dá por meio de ferramentas de acompanhamento de cronograma, possibilitando acompanhar a evolução das atividades em relação ao que foi previsto, buscando maior efetividade.

Assim, torna-se evidente a necessidade de executar projetos com os menores desvios em relação aos orçamentos, garantindo maior saúde financeira as empresas responsáveis pela execução de serviços civis. O sucesso de um projeto está diretamente conectado com seu gerenciamento.

“O gerenciamento de projetos é um conjunto de ferramentas que permitem que a empresa desenvolva algumas habilidades, incluindo conhecimento e capacidades individuais, destinado ao controle de eventos não repetitivos,

únicos e muitas vezes complexos, dentro de um cenário de tempo, custo e qualidade predeterminados” (VARGAS, 2018).

De acordo com Schwalbe (2015), são seis os pilares típicos de um projeto: escopo, tempo, custo, recursos, riscos e qualidade (Figura 3). Para a gestão de projetos de construção civil, a área de engenharia de custos é aquela responsável pelo levantamento e acompanhamento de custos e prazos de um projeto, buscando maximizar os ganhos e minimizar as perdas em uma obra.

“O gerenciamento de custos do projeto inclui os processos envolvidos em planejamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, gerenciamento e controle dos custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado” (Project Management Institute, 2015).

Além das ferramentas de gestão de projetos, também existem ferramentas que auxiliam no processo de orçamentação da obra, uma das principais etapas no planejamento do projeto. Uma dessas ferramentas é o SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa De Custos E Índices Da Construção Civil), elaborado pela Caixa Econômica Federal e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo um banco de dados com valores nacionais para serviços e materiais utilizados na construção civil. Apesar de sua importância para o setor civil, alguns autores como Martins (2012) e Ponton & Gonçalves (2022) apontaram que os valores obtidos a partir do SINAPI se distanciaram consideravelmente daqueles observados regionalmente.

Como se trata de um sistema em nível nacional, pode haver desvios entre os valores obtidos a partir do SINAPI e aqueles orçados nas obras localmente. Rezende & de Souza (2021) verificou em um estudo de caso para a região de Belo Horizonte que, comparando o orçamento real da obra com os valores do SINAPI, houve uma divergência de 12%. No estudo de Ponton & Gonçalves (2022), elaborado em Uberlândia/MG, foi verificado que os valores apresentados no SINAPI divergiram significativamente daqueles observados na realidade.

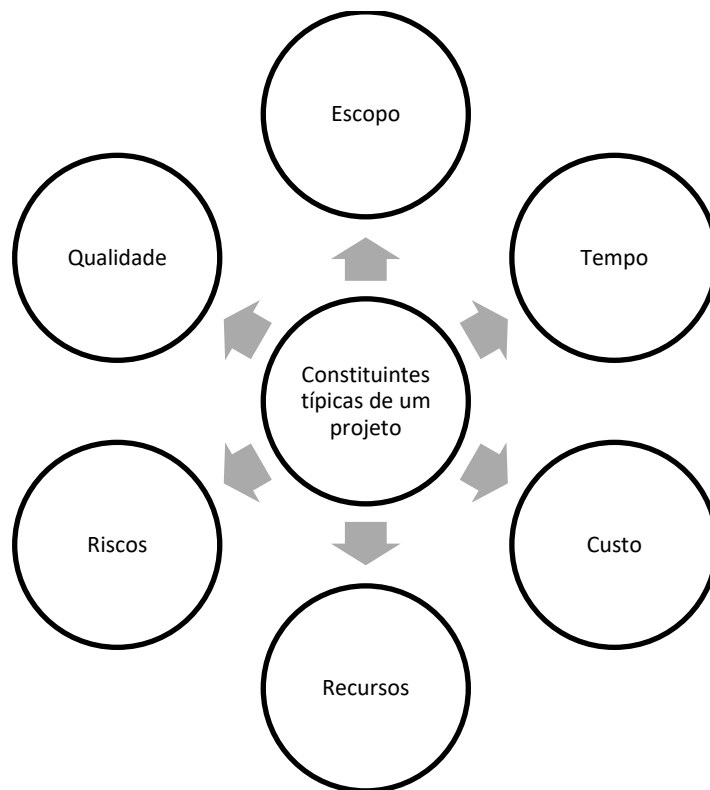


Figura 3. Constituintes típicas de um projeto. (Fonte: adaptado de Schwalbe, 2015)

Um planejamento e acompanhamento inadequados de um projeto podem acarretar prejuízos para empresas, que quando acumulados no tempo, podem afetar significativamente seus faturamentos, inclusive levando a falência em situações desfavoráveis do mercado nacional. Assim, torna-se evidente a necessidade de desenvolver ferramentas e processos de gestão de projetos que garantam maior segurança financeira para as empresas do setor da construção civil.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é propor um fluxograma que ajude algumas empresas a elaborarem um plano orçamentário, compatível com as informações fornecidas pela tabela SINAPI. O intuito do fluxograma é ajudar na visualização e controle do seu centro de custos e foi proposto a partir de um estudo de caso, realizado em uma obra residencial unifamiliar tanto no decorrer da execução, quanto

na sua finalização. O fluxograma seria adequado para utilização em construtoras de pequeno porte, sem um método de orçamento específico.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Organizar, por meio de uma tabela, o detalhamento de faturamento da obra em análise, identificando o custo em cada atividade após a finalização da construção;
- b) Elaborar um orçamento detalhado do projeto apresentado utilizando a tabela SINAPI;
- c) Propor um modelo de orçamento capaz de compatibilizar a elaboração do orçamento por meio das informações e códigos fornecidos pela tabela SINAPI, junto do acompanhamento do centro de custos, com o propósito de estabelecer uma comparação entre ambos.
- d) Gerar um diagrama que explique visualmente o fluxo de trabalho que englobe do orçamento ao centro de custos a partir dos códigos da tabela SINAPI.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ORÇAMENTO

De acordo com Cunha (2022), o orçamento é uma ferramenta de planejamento e controle muito importante para as empresas, já que é a partir dele que são determinadas as ações a serem tomadas e os recursos que serão gastos em um determinado empreendimento, refletindo diretamente no faturamento desejado e alcançado. Ferreira (2004) registra que orçamento é o cálculo dos gastos para a realização de uma obra.

O orçamento pode ser definido como um planejamento administrativo que engloba todas as fases de operação durante um período definido (WELSCH, 1983). De acordo com Mattos (2007), o orçamento consiste na técnica que envolve identificar, descrever, quantificar e analisar os itens que irão compor o valor total de venda de um empreendimento. As etapas de um orçamento são apresentadas no fluxograma da Figura 4 e resumidas por Jesus & Barros (2008) em 3 macro etapas: estudos das condicionantes, que envolve o planejamento; composição de custos; e por fim o fechamento do orçamento em que obtém-se o custo total.

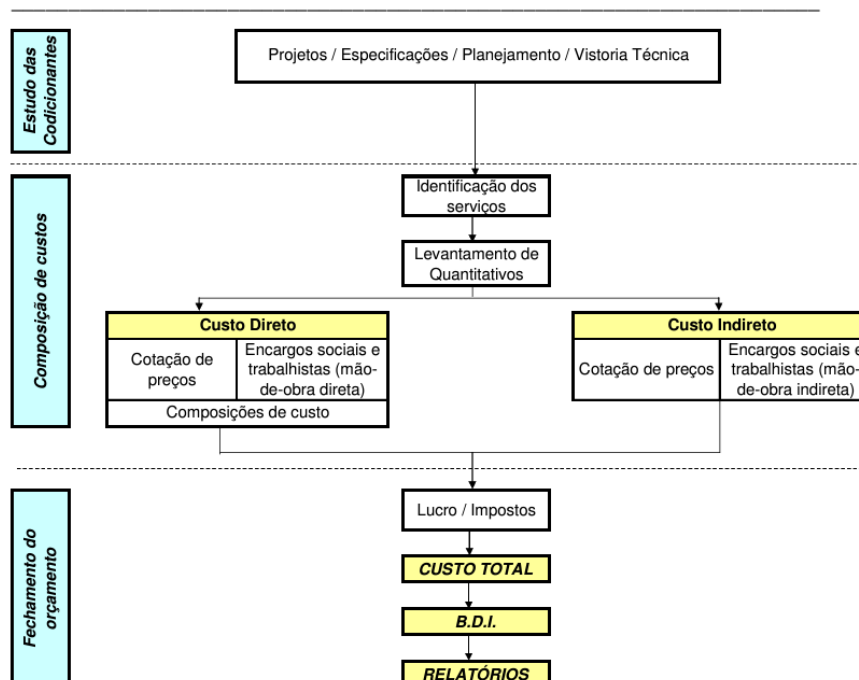


Figura 4. Fluxograma das etapas de elaboração de um orçamento (Fonte: Jesus & Barros, 2008).

Tisaka (2011) define custo como qualquer gasto necessário para cumprir o objeto do contrato. Quanto aos custos associados a execução de obras de engenharia, Cabral (1988) os classifica como fixos, variáveis ou semivariáveis. Os custos fixos são aqueles que não se alteram em detrimento das variações quantitativas da atividade de produção, como o salário do quadro de colaboradores fixos contratados na empresa. Já os custos variáveis são aqueles que se alteram a depender da quantidade de produção ou dimensões do produto, como mão de obra terceirizada, materiais, impostos e taxas. Por fim, os custos semivariáveis são aqueles que possuem componentes fixos e variáveis, mas não variam de acordo com o volume de produção, como exemplo tem-se o custo total da obra.

Ainda conforme Cabral (1988), os custos também podem ser classificados como *diretos*, quando se pode facilmente atribuí-los a uma atividade ou item, como material utilizado em uma obra; e *indiretos*, quando há algum grau de dificuldade nessa atribuição, como custo da administração da empresa.

O processo de elaboração de um orçamento é denominado orçamentação e dependendo da fase do projeto e nível requerido de detalhamento, ele pode ser de três tipos: por estimativa de custos, preliminar ou analítico (Mattos, 2007).

O orçamento por estimativa de custos é realizado a partir de uma ideia ou projeto básico, utilizando custos históricos e comparação com projetos similares. Como exemplos de orçamento por estimativa de custos, usa-se o Custo Unitário Básico (CUB), definido pela NBR 12.721 e calculado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil de cada estado. No Rio Grande do Sul, os valores são divulgados mensalmente desde janeiro de 1970 pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON-RS¹), atendendo inicialmente os princípios definidos pela NBR 12.721 e, atualmente, na NBR 12.721/2006.

O segundo é o orçamento preliminar, elaborado a partir do levantamento quantitativo dos insumos a serem utilizados na obra e parte do anteprojeto da obra, envolvendo pesquisa de mercado para consulta de valores médios, sendo um pouco mais detalhado que a estimativa de custos. A Tabela de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO)², publicada pela editora PINI, apresenta indicadores para serem

¹ Disponível em < <https://sinduscon-rs.com.br/cub-rs/>>.

² Disponível em < <https://tcpoweb.pini.com.br/home/home.aspx> >.

utilizados na elaboração de orçamentos preliminar. Já o orçamento analítico é aquele em que se busca a quantificação monetária com maior precisão possível através de detalhamento de todos os custos de serviços, tendendo a se aproximar mais do custo real da obra Xavier (2008). A precisão desejada no resultado está diretamente relacionada com os esforços aplicados na etapa de elaboração do orçamento.

2.2 SINAPI - SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Uma ferramenta existente que auxilia na elaboração de orçamentos é o SINAPI, elaborado pela Caixa Econômica Federal e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), divulgado mensalmente³. Trata-se de um banco de dados onde são apresentados preços de serviços e insumos da construção civil, por região.

A partir do decreto 7.983/2013, o qual estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, determinou-se o uso dos preços do SINAPI como base para o cálculo do custo global de referência das obras públicas de engenharia, exceto os serviços e obras de infraestrutura de transporte (Brasil, 2013). As tabelas do SINAPI podem apresentar dois valores distintos: desonerados e não desonerados. Essa diferença pode ser definida como:

- Desonerado: quando não há encargos sociais nos custos de mão de obra, referente a 20% de INSS sobre a folha de pagamento;
- Não desonerado: quando há os encargos sociais nos custos de mão de obra, referente a 20% de INSS sobre a folha de pagamento.

A aplicação de encargos sociais sobre a mão-de-obra está em conformidade com a lei federal nº 12.844/2013, sendo a adoção do regime de desoneração uma decisão da administração da empresa (em caso de obras privadas) ou contrato (em caso de obras públicas).

³ Disponível para download em: <<https://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx>>.

A tabela de custos de composições sintética desonerada do SINAPI é composta pelas colunas do código, descrição da composição, unidade, origem de preço e custo total conforme Figura 5.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ORIGEM DE PREÇO	CUSTO TOTAL
VÍNCULO.....: CAIXA REFERENCIAL				
97158	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 100 MM, JU M NTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃ O INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	CR	5,51
97159	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 150 MM, JU M NTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃ O INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	CR	6,94
97160	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 200 MM, JU M NTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃ O INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	CR	8,36
97161	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 250 MM, JU M NTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃ O INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	CR	9,83
97162	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 300 MM, JU M NTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃ O INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	CR	11,25
97163	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 350 MM, JU M NTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃ O INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	CR	12,72
97164	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 400 MM, JU M NTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃ O INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	CR	14,17
97165	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 450 MM, JU M NTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃ O INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	CR	15,64
97166	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 500 MM, JU M NTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃ O INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	CR	19,61

Figura 5. Tabela de custos de composições sintética desonerada. (Fonte: SINAPI)

2.3 ACOMPANHAMENTO DE OBRA: PRAZO E CUSTOS

Com o objetivo de medir o desempenho da obra, é necessário realizar um acompanhamento dos avanços dos custos, prazos e escopos estimados na etapa de projeto, planejamento e orçamentação, e compará-los com aqueles realizados na durante a execução do projeto. Essa etapa é relacionada com a gestão da obra, descrito por Baguley (1999) como a capacidade de organizar a equipe e as tarefas para atingir os resultados esperados.

Entre as ferramentas disponíveis para realizar o controle da obra, tem-se a Análise de Valor Agregado, do inglês *Earned Value Management* (EVM). De acordo com Vargas (2005), a ferramenta EVM tem como foco a relação entre os custos reais consumidos e o produto físico obtido no projeto através de uma quantidade específica de trabalho. Oliveira e Coutinho (2012) argumentam que a técnica da EVM permite o

acompanhamento do desempenho financeiro de um projeto, comparando-as com uma linha de base de custos, escopo e prazos.

Para acompanhamento do projeto, é possível adotar ferramentas que auxiliem no processo. Entre elas, é possível citar o gráfico de Gantt, desenvolvido em 1918 e que permite o acompanhamento visual das etapas do projeto. De acordo com Figueiredo (2003), o principal objetivo deste tipo de diagrama é apontar a cronologia entre as atividades do projeto.

Para gerenciamento dos custos de projeto, comparando o planejado *versus* executado, há a ferramenta da Curva “S”, muito utilizada na construção civil e que possui esse nome devido ao seu formato ser semelhante a letra, conforme apresentado na Figura 6. Daychoum (2012) traz que a aplicação da Curva “S” permite que seja realizado um comparativo entre o acúmulo de gastos previstos com aqueles realizados em um determinado período do projeto. A ferramenta permite análises valiosas para a gestão da obra, como:

- Identificação de alterações entre custo orçado e realizado;
- Identificação de alterações entre prazo estimado e realizado;
- Evidenciar necessidade de replanejamento de alguma etapa do projeto.



Figura 6. Curva “S” (Fonte: *Managing projects in organizations*, 2003).

Dentre as formas de contratos comumente utilizados por construtoras, destaca-se a empreitada por preço global, empreitada por preço unitário e administração, sendo:

- Empreitada por preço global: se caracteriza pela contratação pelo preço global com o cliente, ou seja, o empreiteiro é o responsável pela realização da obra dentro dos custos acordados. Nesse tipo contrato, é de responsabilidade da contratante garantir e organizar o andamento da obra para se manter dentro do custo estimado e garantir a margem de lucro;
- Empreitada por preço unitário: caracteriza-se pela cobrança em termos de unidades previamente determinadas entre empreiteiro e o contratante;
- Empreitada por administração: é feito pelo contrato prévio de uma taxa fixa sobre o valor total da obra, tornando mais fácil a garantia de um retorno padrão por meio da contratada.

3 MÉTODO DE TRABALHO

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foi selecionado um estudo de caso de uma obra executada entre os anos de 2019 e 2020 em Porto Alegre/RS e selecionada devido ao acesso aos dados da mesma. A partir dos dados registrados da obra, o trabalho foi realizado conforme as etapas apresentadas no delineamento do trabalho, apresentado na Figura 7. Nos itens a seguir, são apresentadas as informações a respeito do estudo de caso, da base de dados utilizada e as etapas realizadas.



Figura 7. Delineamento do trabalho. (Fonte: Elaborado pelo autor)

Na etapa de Orçamento foi feito o levantamento quantitativo do projeto e elaboração do orçamento conforme tabela de composições SINAPI. Na Compatibilização foram unificadas as planilhas de faturamento e orçamento. E por fim, foi estruturado um fluxograma para a análise dos dados para obtenção dos dados comparativos entre o orçado e faturado.

3.1 ESTUDO DE CASO

3.1.1 EMPRESA

A empresa responsável pela execução da obra foi fundada em 2015 na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Durante o período de 2019, o quadro de colaboradores era constituído por sete pessoas, sendo:

- Dois sócios e donos da construtora formados em Engenharia Civil que se dividiam entre a execução da obra, orçamento e gestão do negócio;

- Dois Técnicos em Edificações responsáveis pelo acompanhamento diário das obras;
- Três estagiários que se alternavam entre auxiliar nas demandas das obras e do escritório;

A mão de obra da execução era terceirizada. O foco da construtora era a execução de obras residenciais e reformas comerciais, sendo a obra analisada neste trabalho a primeira residencial executada pela equipe. Em 2022 a empresa decidiu, não tendo o retorno esperado dos sócios, encerrar as atividades e atualmente não executa mais obras na cidade.

Quanto ao controle de custos das obras, a empresa utilizava seu próprio método organizacional. Era adotada uma segmentação das atividades e insumos a partir das notas fiscais, que eram computadas contabilmente durante o período de faturamento (Figura 8).

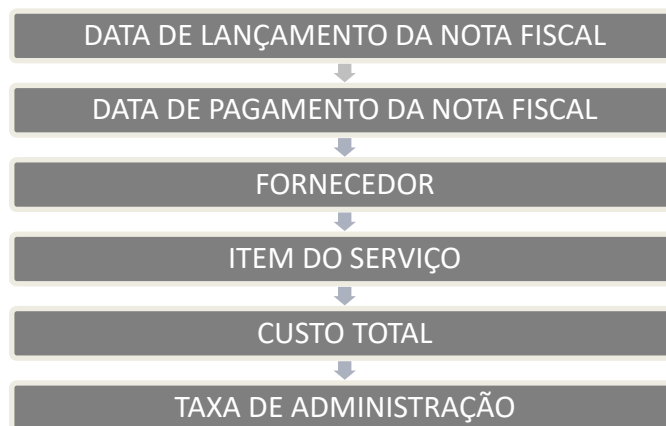


Figura 8. Fluxograma do centro de custos da construtora. (Fonte: Elaborado pelo autor)

A partir desse controle, a construtora auferia o custo por meio da taxa de administração cobrada em cada nota fiscal. Além disso, trazia uma visualização macro para o cliente de como estariam sendo gastos cada recurso. Dessa forma o administrativo da empresa lançava no sistema as notas, incluindo data de pagamento e o responsável pela execução obra – neste caso um dos técnicos em edificações - organizava de acordo com o serviço equivalente, respeitando legenda indicada na

Figura 8, tendo como resultado uma planilha de controle geral de andamento da obra, conforme apresentada na Tabela 1, na qual são apresentadas as datas de cada nota e do pagamento, item a qual se refere, custo e taxa de 10% sobre o custo. Esse processo era realizado diariamente durante o decorrer da obra.

Para fins de pagamento, era acordado previamente com o cliente que o pagamento para a construtora seria feito de forma mensal, porém a construtora não realizava orçamentos detalhados da obra. Dessa forma não há um indicador que demonstre possíveis anomalias na execução dos serviços. Neste formato, a empresa se isentava de qualquer responsabilidade prévia de valores antes do início da obra, sendo seu ganho máximo limitado em 10% do valor total.

Tabela 1. Recorte da planilha de centro de custos. (Fonte: Elaborado pelo autor)

Data Nota	Data Pagamento	Item	Custo	Taxa
21/06/2019	18/06/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 280,00	R\$ 28,00
21/06/2019	18/06/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 280,00	R\$ 28,00
22/06/2019	18/06/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 280,00	R\$ 28,00
22/06/2019	18/06/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 280,00	R\$ 28,00
24/06/2019	18/06/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 280,00	R\$ 28,00
25/06/2019	18/06/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 280,00	R\$ 28,00
25/06/2019	25/06/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 784,00	R\$ 78,40
25/06/2019	25/06/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 144,00	R\$ 14,40
11/07/2019	12/07/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 816,00	R\$ 81,60
11/07/2019	12/07/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 144,00	R\$ 14,40
16/07/2019	31/07/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 2.061,53	R\$ 206,15
16/07/2019	31/07/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 883,51	R\$ 88,35
12/07/2019	01/08/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 1.302,50	R\$ 130,25
19/07/2019	02/08/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 803,60	R\$ 80,36
19/07/2019	02/08/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 444,40	R\$ 44,44
02/08/2019	16/08/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 1.825,15	R\$ 182,52
02/08/2019	16/08/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 782,21	R\$ 78,22
01/08/2019	20/08/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 957,00	R\$ 95,70
23/07/2019	20/08/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 830,00	R\$ 83,00
16/09/2019	16/09/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 816,00	R\$ 81,60
16/09/2019	16/09/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 144,00	R\$ 14,40
28/08/2019	17/09/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 487,00	R\$ 48,70
06/09/2019	20/09/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 1.061,14	R\$ 106,11

Data Nota	Data Pagamento	Item	Custo	Taxa
06/09/2019	20/09/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 454,78	R\$ 45,48
30/08/2019	27/09/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 1.720,00	R\$ 172,00
12/09/2019	27/09/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 1.326,03	R\$ 132,60
24/09/2019	08/10/2019	Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 1.825,15	R\$ 182,52

3.1.2 OBRA

A obra analisada estava localizada em um condomínio residencial na cidade de Porto Alegre, Rio Grade do Sul. Sua construção ocorreu entre os anos de 2019 e 2020. O projeto foi desenvolvido por um escritório de arquitetura contratado diretamente pelo cliente e apresentava inúmeros detalhes arquitetônicos, como uma fachada metálica, aberturas em vidro, perfis metálicos de sustentação e concreto aparente em parte da fachada. A construção se trata de uma edificação unifamiliar, em concreto armado com alvenaria com área construída de 251,17m² constituída por 3 pavimentos, conforme é possível observar na Figura 9.



Figura 9. Cobertura. (Fonte: Projeto Arquitetônico)

Os projetos renderizados, assim como os projetos arquitetônicos das fachadas leste e norte são apresentados na Figura 10 e na Figura 11, fornecidas pelo escritório de arquitetura contratado.

No térreo, localiza-se a garagem com espaço para dois carros, cozinha/jantar, sala de estar, espaço gourmet e lavanderia, deck externo e lavabo, conforme planta baixa do pavimento térreo (Figura 12). No segundo andar encontra-se a suíte do casal com banheiro e *closet*, dois dormitórios e um banheiro social, conforme planta baixa do segundo pavimento (Figura 13). No terceiro pavimento fica o *home office*, *home theater*, lavabo e um terraço com churrasqueira, conforme planta baixa do terceiro pavimento (Figura 14). O acesso ao lote era difícil, pois não era permitida a entrada de caminhões com cargas pesadas na área interna, logo grande parte das cargas tiveram que ser descarregadas nos lotes vizinhos e carregadas manualmente até o terreno.



Figura 10. Em (a) Render fachada leste – Frontal; e em (b) Render fachada norte – Lateral Direita (Fonte: Projeto Arquitetônico)

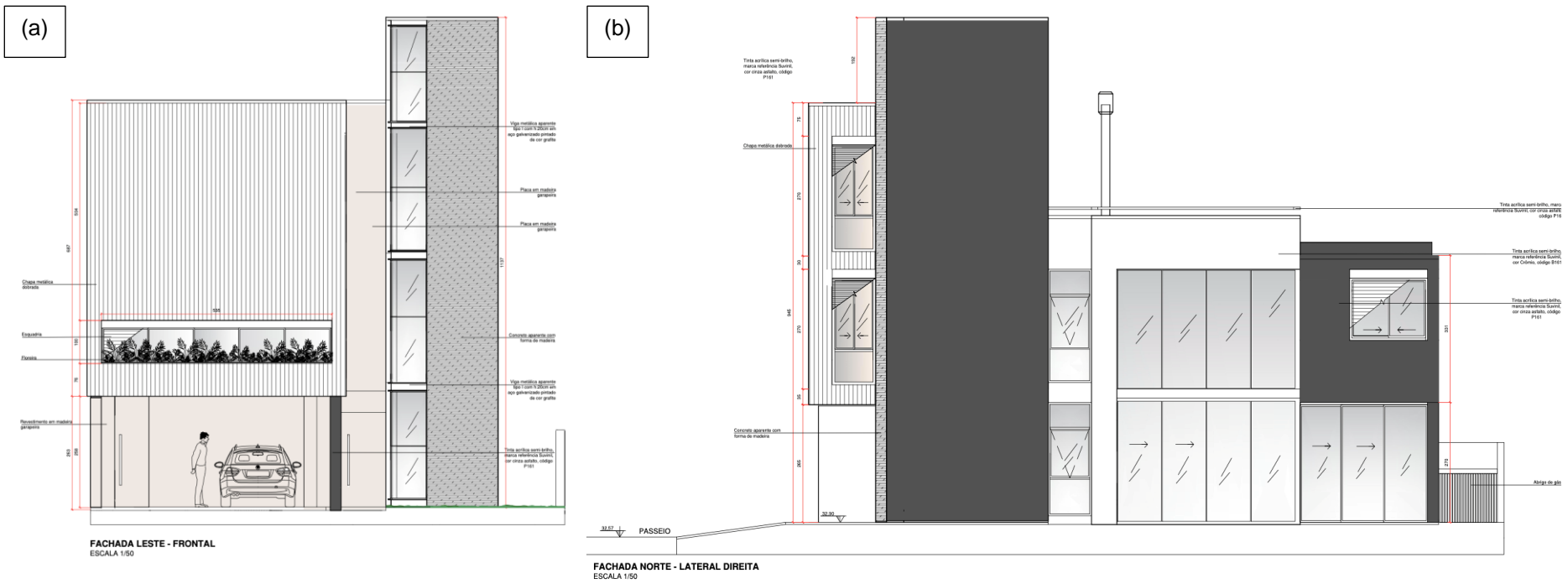


Figura 11. Em (a) Arquitetônica fachada leste – Frontal; e em (b) Arquitetônica fachada norte – Lateral Direita (Fonte: Projeto Arquitetônico)

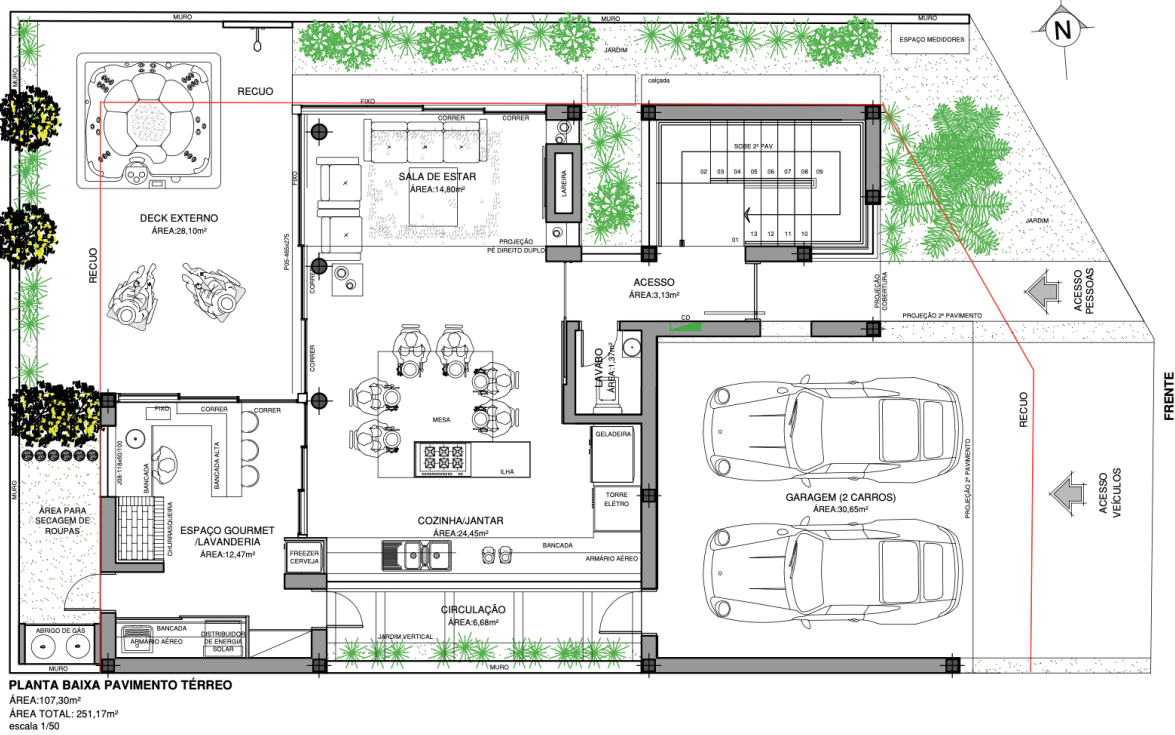


Figura 12. Planta baixa pavimento térreo. (Fonte: Projeto Arquitetônico)

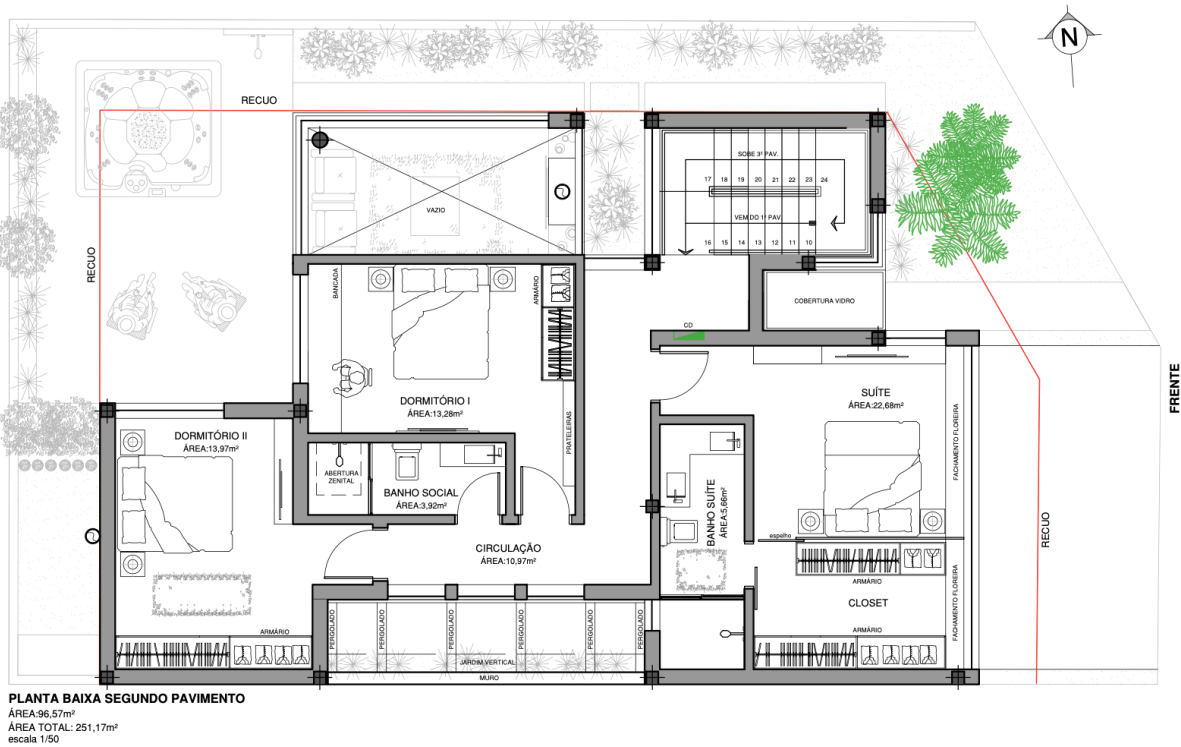


Figura 13. Planta baixa segundo pavimento. (Fonte: Projeto Arquitetônico)

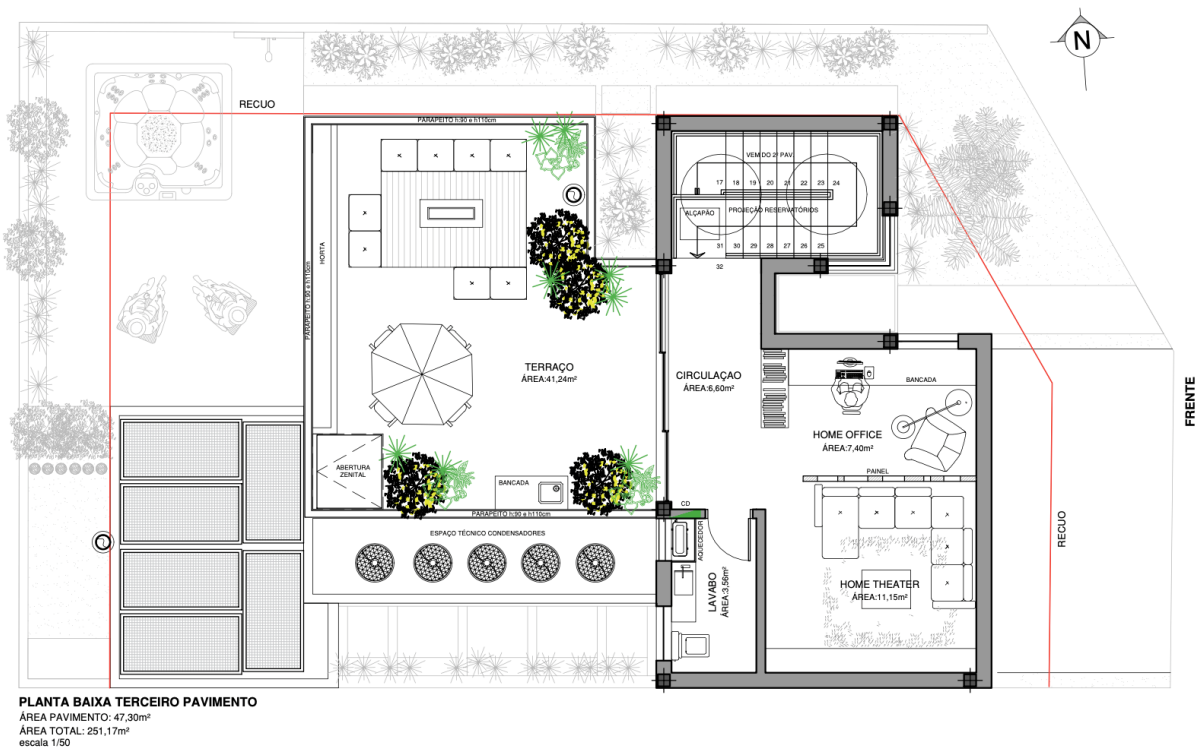


Figura 14. Planta baixa terceiro pavimento. (Fonte: Projeto Arquitetônico)

3.1.3 FORMA DE COBRANÇA

O método de contrato entre a empresa executora e o proprietário foi do tipo administração, diminuindo os riscos quanto as variações do custo durante a execução. O valor de administração contratado foi de 10% e teve como objetivo custear toda o corpo técnico, como engenheiros, técnicos em edificações, técnicos administrativos e estagiários, pois todo o restante de mão de obra ficou sobre responsabilidade de faturamento do contratante.

3.1.4 CUSTO E LUCRATIVIDADE

A partir da base de dados registrada pela empresa executora da obra do estudo de caso, foi necessário compilar os custos totais por item orçado, assim como o ganho da construtora com a administração dos serviços, de acordo com o apresentado na Tabela 2. No estudo de caso, foram identificadas dezessete atividades: alvenaria, pavimentação e revestimento; coberturas; despesas gerais;

elementos complementares; esquadrias; estrutura e fundação; instalações elétricas e hidrossanitárias; instalação de ar-condicionado; mão de obra de azulejista; mão de obra civil; mão de obra de eletricitista e encanador; mão de obra de gesso; mão de obra de pintura; mão de obra de piso vinílico; pinturas; piso aquecido e terraplanagem.

Verifica-se que o custo total da obra para o cliente foi de R\$ 659.918,85, sendo R\$ 603.459,20 os custos em material e mão de obra e R\$ 56.459,74 a taxa pela administração da obra. A taxa cobrada pela construtora era de, aproximadamente, 10% sobre as notas geradas, exceto alguns serviços que foram negociados diretamente com o cliente. Dentre os itens de serviço elencados, aquele com maior custo individual foi de mão de obra civil, seguido de esquadrias e estrutura e fundações. Aqueles com menor custo foram mão de obra de piso vinílico, terraplanagem e instalações de ar-condicionado.

Tabela 2. Custo total da obra. (Fonte: Elaborado pelo autor)

Item	Total Serviço	Total Adm.
Alvenaria, Pavimentação e Revestimento	R\$ 63.573,61	R\$ 6.397,23
Coberturas	R\$ 11.546,02	R\$ 1.154,60
Despesas Gerais	R\$ 57.065,92	R\$ 1.541,99
Elementos Complementares	R\$ 13.427,62	R\$ 1.342,76
Esquadrias	R\$ 90.000,00	R\$ 9.081,80
Estrutura e Fundações	R\$ 80.074,63	R\$ 8.007,46
Instalações Elétricas e Hidrossanitárias	R\$ 34.972,94	R\$ 3.654,05
Instalações de Ar-Condicionado	R\$ 8.120,00	R\$ 812,00
Mão de Obra Azulejista	R\$ 17.890,00	R\$ 1.789,00
Mão de Obra Civil	R\$ 122.435,95	R\$ 12.243,60
Mão de Obra Eletricista e Encanador	R\$ 34.000,00	R\$ 3.400,00
Mão de Obra Gesso	R\$ 18.616,00	R\$ 1.861,60
Mão de Obra Pintura	R\$ 22.000,00	R\$ 2.200,00
Mão de Obra Piso Vinílico	R\$ 1.548,00	R\$ 154,80
Pinturas	R\$ 17.783,51	R\$ 1.778,35
Piso Aquecido	R\$ 6.060,00	R\$ 606,00
Terraplanagem	R\$ 4.345,00	R\$ 434,50
Total	R\$ 603.459,20	R\$ 56.459,75

3.2 ETAPAS DO TRABALHO

3.2.1 AQUISIÇÃO DE DADOS

Com o objetivo de elaborar o orçamento da obra, foi realizado o levantamento de quantitativos de todo o projeto para calcular os itens fornecidos conforme a tabela SINAPI, que compreende a maior parte dos serviços encontrados na obra, a exceção dos itens de esquadrias e estruturas metálicas para sua sustentação. Isso se deve ao fato de que a tabela SINAPI não engloba serviços sob medida independente do projeto arquitetônico. Portanto, para fins de orçamento, estes serviços não foram incluindo no levantamento. No caso da obra analisada, a composição do SINAPI adotada foi a desonerada, por se tratar de serviços faturados diretamente nas empresas dos prestadores de serviço.

Para tanto foi necessário ter acesso a planilha de insumos e composições fornecidas pela Caixa Econômica Federal (CEF). Após acesso ao conteúdo, foi preciso identificar a planilha para uso. A primeira divisão é feita pela CEF conforme o quadrimestre do período (Figura 15) em três arquivos. O primeiro se refere aos dados de janeiro/2019 até abril/2019, o segundo de maio/2019 até agosto/2019 e o último de setembro/2019 até dezembro/2019. Por se tratar de uma obra que em sua grande maioria do tempo esteve compreendida ao final do ano de 2019, o material escolhido para o levantamento orçamentário foi do último quadrimestre.

SINAPI_ref_Insumos_Composicoes_RS_2019_01a04_Retificacao
 RETIFICAÇÃO - Relatório de Insumos e Composições - 1º quadrimestre/2019 - Versões PDF e Excel
 Publicado em 07 de abril de 2022 / Formato zip / 118423 KB

SINAPI_ref_Insumos_Composicoes_RS_2019_05a08_Retificacao
 RETIFICAÇÃO - Relatório de Insumos e Composições - 2º quadrimestre/2019 - Versões PDF e Excel
 Publicado em 07 de abril de 2022 / Formato zip / 118844 KB

SINAPI_ref_Insumos_Composicoes_RS_2019_09a12_Retificacao02
 RETIFICAÇÃO02 - Relatório de Insumos e Composições - 3º quadrimestre/2019 - Versões PDF e Excel
 Publicado em 06 de abril de 2022 / Formato zip / 119671 KB

Figura 15. Site Caixa Econômica Federal. (Fonte: Elaborado pelo autor)

A última etapa antes de se iniciar o orçamento definitivo foi entender o grau de detalhamento utilizado. A planilha de composição de custo fornecida pelo SINAPI pode ser feita a partir da tabela Analítica, com maior detalhamento das composições, e sintética, com menor detalhamento das composições (Figura 16). Tendo em vista o objetivo de organizar de forma ampla e genérica o custo total da construção, o material utilizado foi a tabela de composições sintética não desonerada (Figura 17).

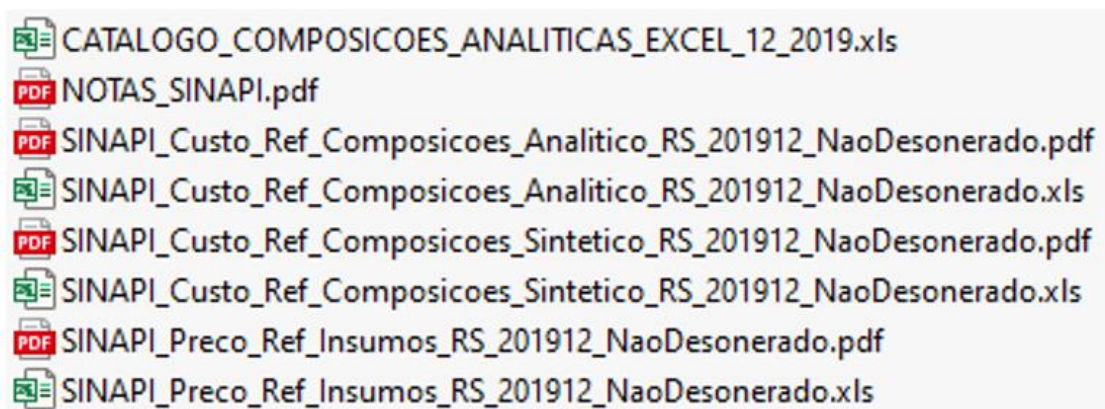


Figura 16. Arquivo de composições de insumos SINAPI – Não Desonerado. (Fonte: Elaborado pelo autor)



Figura 17. Arquivo composição de insumos SINAPI. (Fonte: Elaborado pelo autor)

A planilha do SINAPI utilizada para elaboração do orçamento foi a de composições sintéticas não desoneradas do segundo semestre de 2019 denominada “SINAPI_ref_Insumos_Composicoes_RS_2019_09a12_Retificacao02”⁴, que pode ser interpretada de forma simplificada conforme a indicado na Figura 18.

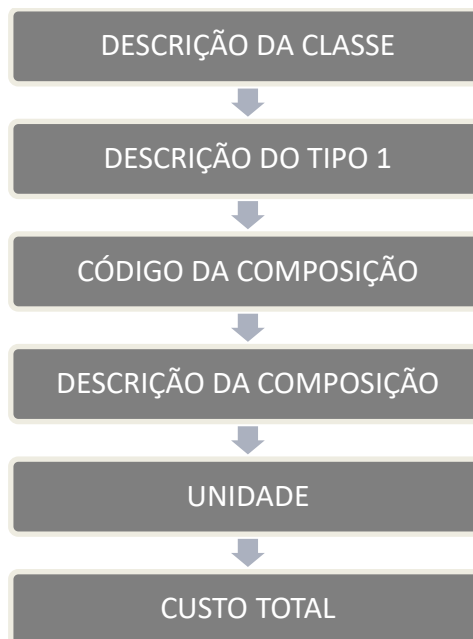


Figura 18. Fluxograma análise tabela SINAPI. (Fonte: Elaborado pelo autor)

⁴ Disponível para download em <<https://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx>>. Acesso em novembro de 2023.

3.2.2 ORÇAMENTO E COMPATIBILIZAÇÃO COM O SINAPI

Todos os quantitativos dos itens referentes à obra foram obtidos a partir do levantamento dos projetos via *Autocad*, e a partir disso, foi possível gerar o orçamento geral para obra. No detalhamento abordado, os serviços de esquadrias e perfis metálicos não foram incluídos. Dessa forma, todos os itens passaram a ter uma correlação direta com os itens existentes no SINAPI, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Tabela de relação SINAPI e faturamento. (Fonte: Elaborado pelo autor)

Código	Descrição Da Classe	Descrição Do Tipo	Item Faturamento
90710	Assentamento De Tubos E Pecas	Fornec E/Ou Assent De Tubo De Pvc Com Junta Elastica	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
97122	Assentamento De Tubos E Pecas	Fornec E/Ou Assent De Tubo De Pvc Com Junta Elastica	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
97121	Assentamento De Tubos E Pecas	Fornec E/Ou Assent De Tubo De Pvc Com Junta Elastica	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
97123	Assentamento De Tubos E Pecas	Fornec E/Ou Assent De Tubo De Pvc Com Junta Elastica	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
97129	Assentamento De Tubos E Pecas	Fornec E/Ou Assent De Tubo Pvc Defoyo Com Junta Elastica	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
92235	Canteiro De Obras	Construcao Do Canteiro	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
93207	Canteiro De Obras	Construcao Do Canteiro	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
93212	Canteiro De Obras	Construcao Do Canteiro	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
93206	Canteiro De Obras	Construcao Do Canteiro	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
94228	Cobertura	Calha Metalica	Elementos Complementares
73970/1	Cobertura	Estrutura Metalica	Coberturas
94231	Cobertura	Rufo Metalico	Elementos Complementares
94216	Cobertura	Telhamento Com Telha Metalica	Coberturas
87445	Custos Horários De Máquinas E Equipamentos	Custo Horário Produtivo Diurno	Despesas Gerais
93281	Custos Horários De Máquinas E Equipamentos	Custo Horário Produtivo Diurno	Despesas Gerais
90586	Custos Horários De Máquinas E Equipamentos	Custo Horário Produtivo Diurno	Despesas Gerais
90662	Custos Horários De Máquinas E Equipamentos	Custo Horário Produtivo Diurno	Despesas Gerais

Código	Descrição Da Classe	Descrição Do Tipo	Item Faturamento
5678	Custos Horários De Máquinas E Equipamentos	Custo Horário Produtivo Diurno	Terraplanagem
73816/1	Drenagem/Obras De Contencao/Pocos De Visita E Caixas	Drenos	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
73799/1	Drenagem/Obras De Contencao/Pocos De Visita E Caixas	Pocos De Visita/Bocas De Lobo/Cx. De Passagem/Cx. Diversas	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
83516	Escoramento	Cimbramento	Estrutura E Fundações
90790	Esquadrias/Ferragens/Vidros	Porta De Madeira	Esquadrias
92791	Fundacoes E Estruturas	Armaduras	Estrutura E Fundações
92793	Fundacoes E Estruturas	Armaduras	Estrutura E Fundações
93191	Fundacoes E Estruturas	Cintas E Vergas	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
93204	Fundacoes E Estruturas	Cintas E Vergas	Estrutura E Fundações
40780	Fundacoes E Estruturas	Concretos	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
92722	Fundacoes E Estruturas	Concretos	Estrutura E Fundações
96558	Fundacoes E Estruturas	Concretos	Estrutura E Fundações
96557	Fundacoes E Estruturas	Concretos	Estrutura E Fundações
92726	Fundacoes E Estruturas	Concretos	Estrutura E Fundações
83518	Fundacoes E Estruturas	Embasamentos	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
96161	Fundacoes E Estruturas	Estacas	Estrutura E Fundações
92266	Fundacoes E Estruturas	Formas/Cimbramentos/Escoramentos	Estrutura E Fundações
92269	Fundacoes E Estruturas	Formas/Cimbramentos/Escoramentos	Estrutura E Fundações
96624	Fundacoes E Estruturas	Lastros/Fundacoes Diversas	Estrutura E Fundações
98556	Impermeabilizacoes E Protecoes Diversas	Impermeabilizacao Com Aditivo	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
98547	Impermeabilizacoes E Protecoes Diversas	Impermeabilizacao Com Manta	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
98565	Impermeabilizacoes E Protecoes Diversas	Protecao De Superficie Com Argamassa	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
83446	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Caixas	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
73798/3	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Eletrodutos/Calhas Para Leito De Cabos	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
91854	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Eletrodutos/Calhas Para Leito De Cabos	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias

Código	Descrição Da Classe	Descrição Do Tipo	Item Faturamento
41598	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Fornecimento De Mat/Mo P/Eletrificacao E Iluminacao Publica	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
83403	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Interruptor/Tomada	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
97594	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Luminaria Interna/Bocal/Lampadas	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
93128	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Pontos De Luz/Tomadas Antena Tv/Campainhas/Interruptores	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
93140	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Pontos De Luz/Tomadas Antena Tv/Campainhas/Interruptores	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
93141	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Pontos De Luz/Tomadas Antena Tv/Campainhas/Interruptores	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
100599	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Poste De Concreto	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
74131/8	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Quadros/Disjuntores	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
74131/5	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Quadros/Disjuntores	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
68066	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Quadros/Disjuntores	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
74130/5	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Quadros/Disjuntores	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
100556	Instalacoes Especiais	Telefone	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
74166/1	Instalacoes Hidro Sanitarias	Caixas D'dagua, De Inspecao E De Gordura	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
88503	Instalacoes Hidro Sanitarias	Caixas D'dagua, De Inspecao E De Gordura	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
89823	Instalacoes Hidro Sanitarias	Conexoes	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
92335	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	Elementos Complementares
89451	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
97536	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias

Código	Descrição Da Classe	Descrição Do Tipo	Item Faturamento
92275	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
89865	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
97327	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	Instalações De Ar Condicionado
97330	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	Instalações De Ar Condicionado
97329	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	Instalações De Ar Condicionado
97328	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	Instalações De Ar Condicionado
95675	Instalacoes Hidro Sanitarias	Hidrometro	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
89957	Instalacoes Hidro Sanitarias	Pontos De Agua/Esgoto	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
89354	Instalacoes Hidro Sanitarias	Registros/Valvulas	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
89351	Instalacoes Hidro Sanitarias	Registros/Valvulas	Inst. Elétricas E Hidrossanitárias
94319	Movimento De Terra	Aterro Com Ou S/Compactacao	Terraplanagem
93358	Movimento De Terra	Escavacao De Valas	Terraplanagem
87493	Paredes/Paineis	Alvenaria De Tijolos Ceramicos	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
87505	Paredes/Paineis	Alvenaria De Tijolos Ceramicos	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
96359	Paredes/Paineis	Divisorias/Marmore/Granito/Marmorite/Concreto/Mad.Aglom.	Mdo Gesseiro
88486	Pinturas	Pintura De Parede	Pinturas
88482	Pinturas	Pintura De Parede	Pinturas
88423	Pinturas	Pintura De Parede	Pinturas
88496	Pinturas	Pintura De Parede	Pinturas
88497	Pinturas	Pintura De Parede	Pinturas
88487	Pinturas	Pintura De Parede	Pinturas
87257	Pisos	Piso Ceramico	Mdo Azulejista
87263	Pisos	Piso Ceramico	Mdo Azulejista
98689	Pisos	Piso De Pedra	Mdo Azulejista
73921/2	Pisos	Piso De Pedra	Mdo Azulejista
98673	Pisos	Piso De Pedra	Mdo Azulejista
87704	Pisos	Regularizacao De Contra-Pisos E Outras Superficies	Estrutura E Fundações
98695	Pisos	Soleira De Marmore/Granito	Mdo Azulejista
87775	Revestimento E Tratamento De Superficies	Emboco	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento

Código	Descrição Da Classe	Descrição Do Tipo	Item Faturamento
87529	Revestimento E Tratamento De Superficies	Emboco	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento
96120	Revestimento E Tratamento De Superficies	Forro De Gesso	Mdo Gesseiro
96109	Revestimento E Tratamento De Superficies	Forro De Gesso	Mdo Gesseiro
97065	Servicos Diversos	Outros	Despesas Gerais
74220/1	Servicos Preliminares	Transito E Seguranca	Alvenaria, Pavimentação E Revestimento

Ao analisar e organizar os dados, o maior desafio foi encontrar a relação entre o orçamento e o faturamento da obra. De forma prática, de nada adianta todas as informações detalhadas, com relação ao acompanhamento de gastos, se não existe uma base comparativa. O controle de gastos serve, de forma independente, apenas como um memorial e histórico de apresentação para o cliente, com o objetivo de provar o que está sendo destinado do seu recurso financeiro, durante toda a obra.

A partir do objetivo de comparar o planejamento e a execução, é preciso elaborar uma estrutura de organização entre o que se espera do projeto (plano) e o que foi consolidado (real). Ao analisar os dados da obra, primeiro foi necessário entender o fluxo de faturamento, para realizar a compatibilização entre as duas planilhas, após finalização do orçamento.

Usualmente, no processo de orçamentação, segue as etapas de levantamento de quantitativos de cada item, levantamento de custos por item e cálculo do custo total da obra. No caso analisado, o método utilizado teve que seguir um fluxo diferente, já que a base de dados disponível da obra não estava em um padrão que permitisse a comparação dos itens orçados, com a tabela SINAPI. Assim, para cada item elencado na Tabela 2, foram identificados, na obra, aqueles serviços que correspondiam a esses itens.

3.2.3 FLUXOGRAMA DE ESTUDO

Com o resultado dos dados obtidos em cada etapa foi possível visualizar, de forma superficial, o caminho adotado. De forma a ilustrar o modelo de análise, foi elaborado o fluxograma (Figura 19) adotado no desenvolvimento do trabalho.

De forma independente, cada item proporciona um resultado do procedimento realizado seguindo a seguinte lógica:

1. Durante a organização das notas e separação por serviço, obteve-se um quadro resumo do faturamento da obra;
2. A partir do levantamento de quantitativos do projeto e análise dos serviços executados na obra, construiu-se o orçamento com os dados fornecidos pela tabela SINAPI;
3. Elaborou-se uma tabela comparativa entre ambos.
4. Realizou-se uma análise dos dados obtidos considerando a relação entre o orçamento elaborado e o custo da obra, assim como a análise detalhada dos dados de faturamento.

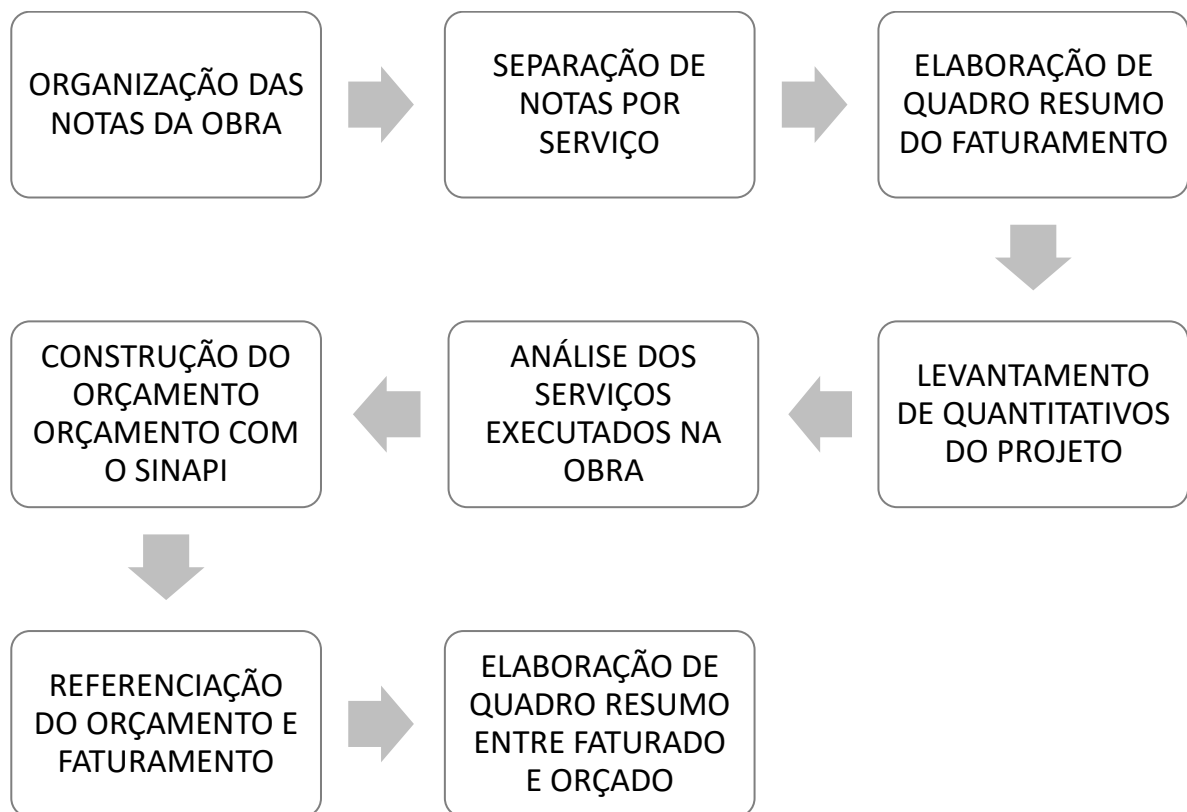


Figura 19. Fluxograma de trabalho. (Fonte: Elaborado pelo autor)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 4 é apresentado o orçamento da obra. Como resultado, obteve-se um custo total de R\$ 466.564,77, incluindo material e mão obra, porém sem inclusão de custos indiretos de gestão.

Tabela 4. Orçamento detalhado. (Fonte: Elaborado pelo Autor)

Código	Descrição Da Classe	Descrição Do Tipo	UND	QTD	Custo Unitário	Custo Total
90710	Assentamento De Tubos E Pecas	Fornec E/Ou Assent De Tubo De Pvc Com Junta Elastica	M	8	R\$ 46,21	R\$ 369,68
97122	Assentamento De Tubos E Pecas	Fornec E/Ou Assent De Tubo De Pvc Com Junta Elastica	M	1	R\$2,45	R\$2,45
97121	Assentamento De Tubos E Pecas	Fornec E/Ou Assent De Tubo De Pvc Com Junta Elastica	M	257	R\$1,76	R\$ 451,64
97123	Assentamento De Tubos E Pecas	Fornec E/Ou Assent De Tubo De Pvc Com Junta Elastica	M	51	R\$3,11	R\$ 158,61
97129	Assentamento De Tubos E Pecas	Fornec E/Ou Assent De Tubo Pvc Defofo Com Junta Elastica	M	92	R\$ 10,21	R\$ 936,36
92235	Canteiro De Obras	Construcao Do Canteiro	M ²	72	R\$ 55,06	R\$ 3.964,32
93207	Canteiro De Obras	Construcao Do Canteiro	M ²	10	R\$774,80	R\$ 7.748,00
93212	Canteiro De Obras	Construcao Do Canteiro	M ²	5	R\$695,55	R\$ 3.477,75
93206	Canteiro De Obras	Construcao Do Canteiro	M ²	10	R\$821,87	R\$ 8.218,70
94228	Cobertura	Calha Metalica	M	9	R\$ 51,74	R\$ 439,79
73970/1	Cobertura	Estrutura Metalica	Kg	597	R\$ 10,70	R\$ 6.390,13
94231	Cobertura	Rufo Metalico	M	25	R\$ 31,40	R\$ 788,14
94216	Cobertura	Telhamento Com Telha Metalica	M ²	36	R\$174,83	R\$ 6.244,93
87445	Custos Horários De Máquinas E Equipamentos	Custo Horário Produtivo Diurno	Chp	570	R\$3,16	R\$ 1.800,00
93281	Custos Horários De Máquinas E Equipamentos	Custo Horário Produtivo Diurno	Chp	98	R\$ 21,38	R\$ 2.100,00

Código	Descrição Da Classe	Descrição Do Tipo	UND	QTD	Custo Unitário	Custo Total
90586	Custos Horários De Máquinas E Equipamentos	Custo Horário Produtivo Diurno	Chp	1032	R\$1,55	R\$ 1.600,00
5678	Custos Horários De Máquinas E Equipamentos	Custo Horário Produtivo Diurno	Chp	34	R\$ 91,82	R\$ 3.120,00
90662	Custos Horários De Máquinas E Equipamentos	Custo Horário Produtivo Diurno	Chp	32	R\$ 11,11	R\$ 350,00
73816/1	Drenagem/Obras De Contencao/Pocos De Visita E Caixas	Drenos	M	80	R\$ 26,57	R\$ 2.125,60
73799/1	Drenagem/Obras De Contencao/Pocos De Visita E Caixas	Pocos De Visita/Bocas De Lobo/Cx. De Passagem/Cx. Diversas	Un	8	R\$293,15	R\$ 2.345,20
83516	Escoramento	Cimbramento	M ³	388	R\$ 19,27	R\$ 7.477,15
90790	Esquadrias/Ferragens/Vidros	Porta De Madeira	Un	22	R\$527,15	R\$ 11.597,30
92791	Fundacoes E Estruturas	Armaduras	Kg	290	R\$6,49	R\$ 1.882,10
92793	Fundacoes E Estruturas	Armaduras	Kg	4140	R\$6,06	R\$ 25.087,49
93191	Fundacoes E Estruturas	Cintas E Vergas	M	45	R\$ 33,32	R\$ 1.499,40
93204	Fundacoes E Estruturas	Cintas E Vergas	M	2	R\$ 34,89	R\$78,85
92722	Fundacoes E Estruturas	Concretos	M ³	5	R\$392,17	R\$ 1.984,38
40780	Fundacoes E Estruturas	Concretos	M ²	526	R\$9,58	R\$ 5.035,00
96558	Fundacoes E Estruturas	Concretos	M ³	9	R\$418,75	R\$ 3.634,75
96557	Fundacoes E Estruturas	Concretos	M ³	7	R\$412,83	R\$ 3.038,43
92726	Fundacoes E Estruturas	Concretos	M ³	42	R\$374,72	R\$ 15.625,82
83518	Fundacoes E Estruturas	Embasamentos	M ³	10	R\$377,77	R\$ 3.777,70
96161	Fundacoes E Estruturas	Estacas	M	12	R\$277,07	R\$ 3.324,84
92266	Fundacoes E Estruturas	Formas/Cimbramentos/Escoramentos	M ²	339	R\$ 82,50	R\$ 27.977,57
92269	Fundacoes E Estruturas	Formas/Cimbramentos/Escoramentos	M ²	98	R\$ 88,02	R\$ 8.639,16
96624	Fundacoes E Estruturas	Lastros/Fundacoes Diversas	M ³	5	R\$ 79,70	R\$ 380,97
98556	Impermeabilizacoes E Protecoes Diversas	Impermeabilizacao Com Aditivo	M ²	201	R\$ 36,88	R\$ 7.424,95
98547	Impermeabilizacoes E Protecoes Diversas	Impermeabilizacao Com Manta	M ²	87	R\$123,55	R\$ 10.748,85
98565	Impermeabilizacoes E Protecoes Diversas	Protecao De Superficie Com Argamassa	M ²	99	R\$ 36,66	R\$ 3.629,34

Código	Descrição Da Classe	Descrição Do Tipo	UND	QTD	Custo Unitário	Custo Total
83446	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Caixas	Un	10	R\$156,45	R\$ 1.564,50
73798/3	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Eletrodutos/Calhas Para Leito De Cabos	M	50	R\$ 45,49	R\$ 2.274,50
91854	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Eletrodutos/Calhas Para Leito De Cabos	M	877	R\$7,17	R\$ 6.288,09
41598	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Fornecimento De Mat/Mo P/Eletrificacao E Iluminacao Publica	Un	1	R\$ 1.660,86	R\$ 1.660,86
83403	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Interruptor/Tomada	Un	1	R\$ 18,73	R\$18,73
97594	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Luminaria Interna/Bocal/Lampadas	Un	95	R\$ 82,89	R\$ 7.874,55
93128	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Pontos De Luz/Tomadas Antena Tv/Campainhas/Interruptores	Un	23	R\$113,51	R\$ 2.610,73
93140	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Pontos De Luz/Tomadas Antena Tv/Campainhas/Interruptores	Un	95	R\$152,11	R\$ 14.450,45
93141	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Pontos De Luz/Tomadas Antena Tv/Campainhas/Interruptores	Un	64	R\$135,47	R\$ 8.670,08
100599	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Poste De Concreto	Un	1	R\$280,79	R\$ 280,79
74131/8	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Quadros/Disjuntores	Un	1	R\$929,40	R\$ 929,40
74131/5	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Quadros/Disjuntores	Un	2	R\$404,13	R\$ 808,26
68066	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Quadros/Disjuntores	Un	1	R\$138,41	R\$ 138,41

Código	Descrição Da Classe	Descrição Do Tipo	UND	QTD	Custo Unitário	Custo Total
74130/5	Instalacao Eletrica/Eletrificacao E Iluminacao Externa	Quadros/Disjuntores	Un	1	R\$111,25	R\$ 111,25
100556	Instalacoes Especiais	Telefone	Un	13	R\$ 25,71	R\$ 334,23
88503	Instalacoes Hidro Sanitarias	Caixas D'dagua, De Inspecao E De Gordura	Un	1	R\$701,20	R\$ 701,20
74166/1	Instalacoes Hidro Sanitarias	Caixas D'dagua, De Inspecao E De Gordura	Un	25	R\$200,24	R\$ 5.006,00
89823	Instalacoes Hidro Sanitarias	Conexoes	Un	59	R\$ 17,37	R\$ 1.027,92
97327	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	M	100	R\$ 17,98	R\$ 1.800,00
89451	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	M	34	R\$ 31,78	R\$ 1.070,99
97536	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	M	78	R\$ 38,24	R\$ 3.000,00
92275	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	M	51	R\$ 32,83	R\$ 1.686,15
89865	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	M	17	R\$9,52	R\$ 157,94
97330	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	M	44	R\$ 47,62	R\$ 2.100,00
97329	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	M	41	R\$ 39,13	R\$ 1.600,00
97328	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De Tubos P/Instalacao Domiciliar	M	40	R\$ 31,52	R\$ 1.250,00
92335	Instalacoes Hidro Sanitarias	Fornec. E Assentamento De	M	119	R\$ 54,60	R\$ 6.500,00

Código	Descrição Da Classe	Descrição Do Tipo	UND	QTD	Custo Unitário	Custo Total
		Tubos P/Instalacao Domiciliar				
95675	Instalacoes Hidro Sanitarias	Hidrometro	Un	1	R\$170,83	R\$ 170,83
89957	Instalacoes Hidro Sanitarias	Pontos De Agua/Esgoto	Un	22	R\$103,60	R\$ 2.279,20
89354	Instalacoes Hidro Sanitarias	Registros/Valvulas	Un	4	R\$269,95	R\$ 1.079,80
89351	Instalacoes Hidro Sanitarias	Registros/Valvulas	Un	14	R\$ 33,37	R\$ 467,18
94319	Movimento De Terra	Aterro Com Ou S/Compactacao	M ³	32	R\$ 37,54	R\$ 1.190,77
93358	Movimento De Terra	Escavacao De Valas	M ³	18	R\$ 65,51	R\$ 1.173,28
87493	Paredes/Paineis	Alvenaria De Tijolos Ceramicos	M ²	381	R\$ 63,33	R\$ 24.128,73
87505	Paredes/Paineis	Alvenaria De Tijolos Ceramicos	M ²	196	R\$ 55,31	R\$ 10.840,76
96359	Paredes/Paineis	Divisorias/Marmore /Granito/Marmorite /Concreto/Mad.Aglom.	M ²	4	R\$ 94,18	R\$ 388,96
88486	Pinturas	Pintura De Parede	M ²	313	R\$ 11,01	R\$ 3.449,68
88482	Pinturas	Pintura De Parede	M ²	1267	R\$2,54	R\$ 3.219,14
88423	Pinturas	Pintura De Parede	M ²	629	R\$ 17,83	R\$ 11.223,18
88496	Pinturas	Pintura De Parede	M ²	197	R\$ 22,24	R\$ 4.374,05
88497	Pinturas	Pintura De Parede	M ²	533	R\$ 12,42	R\$ 6.615,97
88487	Pinturas	Pintura De Parede	M ²	725	R\$9,94	R\$ 7.207,71
87257	Pisos	Piso Ceramico	M ²	88	R\$ 51,35	R\$ 4.518,80
87263	Pisos	Piso Ceramico	M ²	177	R\$ 84,24	R\$ 14.910,48
98689	Pisos	Piso De Pedra	M	27	R\$ 89,26	R\$ 2.410,02
73921/2	Pisos	Piso De Pedra	M ²	41	R\$ 69,88	R\$ 2.865,08
98673	Pisos	Piso De Pedra	M ²	83	R\$108,76	R\$ 9.027,08
87704	Pisos	Regularizacao De Contra-Pisos E Outras Superficies	M ²	141	R\$ 98,58	R\$ 13.946,11
98695	Pisos	Soleira De Marmore/Granito	M	99	R\$ 78,38	R\$ 7.729,39
87775	Revestimento E Tratamento De Superficies	Emboco	M ²	710	R\$ 42,36	R\$ 30.075,60
87529	Revestimento E Tratamento De Superficies	Emboco	M ²	570	R\$ 26,74	R\$ 15.243,60

Código	Descrição Da Classe	Descrição Do Tipo	UND	QTD	Custo Unitário	Custo Total
96120	Revestimento E Tratamento De Superfícies	Forro De Gesso	M	150	R\$2,71	R\$ 406,50
96109	Revestimento E Tratamento De Superfícies	Forro De Gesso	M ²	308	R\$ 38,77	R\$ 11.925,41
97065	Servicos Diversos	Outros	M ³	567	R\$5,29	R\$ 3.000,00
74220/1	Servicos Preliminares	Transito E Seguranca	M ²	64	R\$ 51,67	R\$ 3.306,88

4.1 RELAÇÃO ENTRE O ORÇADO E FATURADO

A partir do orçamento realizado com as informações do SINAPI e de acordo com a relação estabelecida entre todos os itens, foi elaborada uma planilha com o dados do orçamento (Tabela 4) e dos itens faturados da obra (Tabela 2), conforme ilustrado na Tabela 5, com destaque em vermelho para as diferenças negativas, e em verde, para as positivas. A diferença entre o orçamento e o custo real foi de R\$ 136.894,63.

É possível identificar na coluna “orçamento” alguns itens zerados. Isso se deve ao fato de que a tabela SINAPI não apresenta valores separados para os serviços de mão de obra. Logo “Mão de obra Civil”, “Mão de obra eletricista e encanador” e “Mão de obra pintura” já estão incluídos em “Alvenaria, pavimentação e revestimento”, “Instalações elétricas e hidrossanitárias” e “Pinturas” respectivamente. Os itens “Mão de obra piso vinílico” e “piso aquecido” não tem correspondência na tabela SINAPI. O item “Esquadrias” apresenta uma diferença de R\$ 78.402,70 entre orçamento e faturamento. Isso se deve ao fato de que não existe item de esquadrias metálicas sob medida na tabela SINAPI, apenas nas esquadrias de madeira interna.

Os itens com maior diferença foram os de Alvenaria, pavimentação e revestimento (R\$ 80.551,97), Mão de obra civil (R\$ 122.435,95) e Esquadrias (R\$ 78.402,70) enquanto os de menor diferença foram os Instalações de ar-condicionado (R\$ 1.370,00), Mão de obra piso vinílico (R\$ 1.548,00) e Terraplanagem (R\$ 1.139,05).

Tabela 5. Comparativo entre orçamento e faturado. (Fonte: Elaborado pelo autor)

Item	Orçamento	Faturamento	Diferença
Alvenaria, pavimentação e revestimento	R\$ 144.125,58	R\$ 63.573,61	R\$ 80.551,97
Coberturas	R\$ 12.635,06	R\$ 11.546,02	R\$ 1.089,04
Despesas gerais	R\$ 8.850,00	R\$ 57.065,92	R\$ 48.215,92
Elementos complementares	R\$ 7.727,93	R\$ 13.427,62	R\$ 5.699,69
Esquadrias	R\$ 11.597,30	R\$ 90.000,00	R\$ 78.402,70
Estrutura e fundações	R\$ 113.077,62	R\$ 80.074,63	R\$ 33.002,99
Instalações elétricas e hidrossanitárias	R\$ 66.045,57	R\$ 34.972,94	R\$ 31.072,63
Instalações de ar-condicionado	R\$ 6.750,00	R\$ 8.120,00	R\$ 1.370,00
Mão de obra azulejista	R\$ 41.460,85	R\$ 17.890,00	R\$ 23.570,85
Mão de obra civil	R\$ 0,00	R\$ 122.435,95	R\$ 122.435,95
Mão de obra eletricitista e encanador	R\$ 0,00	R\$ 34.000,00	R\$ 34.000,00
Mão de obra gesso	R\$ 12.720,87	R\$ 18.616,00	R\$ 5.895,13
Mão de obra pintura	R\$ 0,00	R\$ 22.000,00	R\$ 22.000,00
Mão de obra piso vinílico	R\$ 0,00	R\$ 1.548,00	R\$ 1.548,00
Pinturas	R\$ 36.089,74	R\$ 17.783,51	R\$ 18.306,23
Piso aquecido	R\$ 0,00	R\$ 6.060,00	R\$ 6.060,00
Terraplanagem	R\$ 5.484,05	R\$ 4.345,00	R\$ 1.139,05
Total	R\$ 466.564,57	R\$ 603.459,20	R\$ 136.894,63

Os custos realizados da obra são apresentados na Figura 20, seguindo um padrão semelhante a Curva “S”. Verifica-se que a obra teve uma duração de um pouco mais de dois anos, entre maio de 2019, data da primeira nota fiscal faturada durante a construção, e junho de 2021, data da última nota. Um total de 82% dos custos ocorreu no período de um ano de obra após seu início, entre maio de 2019 e maio de 2020. A partir de outubro de 2020, os custos acumulados se mantêm quase que constantes, indicando uma estabilização nos gastos da obra.

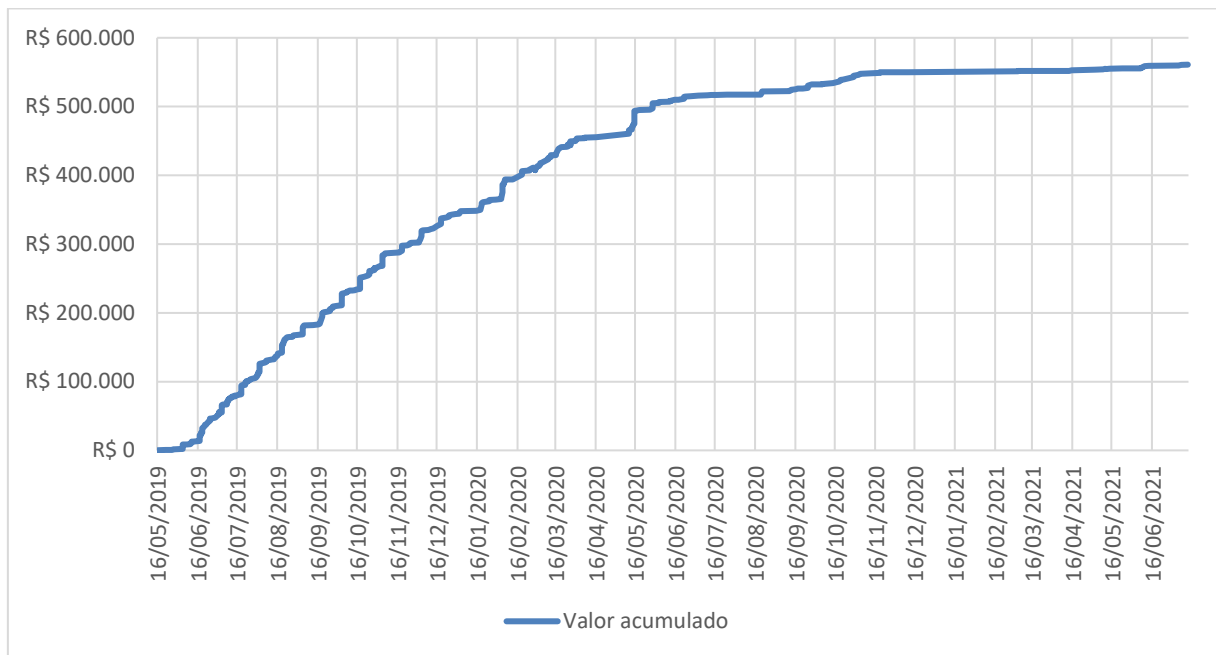


Figura 20. Gráfico de faturamento da obra.

Além da visualização da curva de gastos realizada durante o período todo de execução da obra, verificou-se um outro fator importante de análise gerencial: os momentos em que o cliente teria feito o maior desembolso de caixa. Essa informação seria valiosa antes mesmo do início da obra por meio da elaboração do orçamento junto ao planejamento da obra. Ao analisar o período total da obra os picos de gastos foram decorrentes de nove pagamentos superiores a R\$ 10.000,00, majoritariamente referente ao item de Estrutura e Fundações, conforme ilustrado na Figura 21.

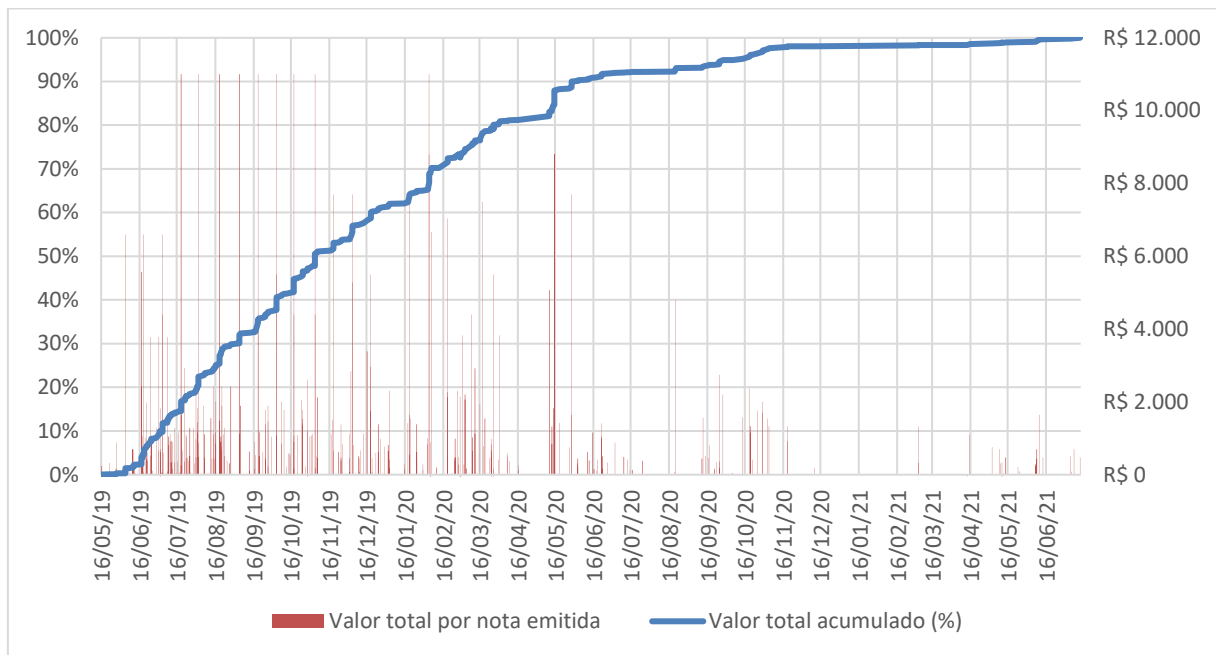


Figura 21. Valor de desembolso por nota fiscal.

Tendo todas essas informações é possível visualizar um orçamento com uma correlação correta entre os itens que foram faturados e os que de fato existem no orçamento. Para tanto é necessário retirar da comparação os itens “Esguadrias”, “Mão de obra piso vinílico” e “Piso aquecido”. Na Tabela 6 está apresentado o resultado do custo da obra de R\$ 505.851,20 sem esses itens o que resultou em uma diferença de R\$ 50.883,93, percentualmente de 10,06. Na Figura 22 é possível verificar a correlação entre o orçamento e o faturamento. Os principais itens que se aproximaram entre orçamento e faturamento foram o de “Pinturas” e Instalações elétricas e hidrossanitárias”. Já aqueles que mais divergiram foram de “Despesas Gerais”, “Alvenaria, pavimentação e revestimento” e “Mão de obra azulejista”.

Tabela 6. Comparativo entre orçado e faturado completo. (Fonte: Elaborado pelo autor)

Item	Orçamento	Faturamento	Diferença
Alvenaria, pavimentação e revestimento	R\$ 144.125,58	R\$ 63.573,61	R\$ 80.551,97
Coberturas	R\$ 12.635,06	R\$ 11.546,02	R\$ 1.089,04
Despesas gerais	R\$ 8.850,00	R\$ 57.065,92	R\$ 48.215,92
Elementos complementares	R\$ 7.727,93	R\$ 13.427,62	R\$ 5.699,69
Estrutura e fundações	R\$ 113.077,62	R\$ 80.074,63	R\$ 33.002,99
Instalações elétricas e hidrossanitárias	R\$ 66.045,57	R\$ 34.972,94	R\$ 31.072,63

Item	Orçamento	Faturamento	Diferença
Instalações de ar-condicionado	R\$ 6.750,00	R\$ 8.120,00	R\$ 1.370,00
Mão de obra azulejista	R\$ 41.460,85	R\$ 17.890,00	R\$ 23.570,85
Mão de obra civil	R\$ 0,00	R\$ 122.435,95	R\$ 122.435,95
Mão de obra eletricitista e encanador	R\$ 0,00	R\$ 34.000,00	R\$ 34.000,00
Mão de obra gesso	R\$ 12.720,87	R\$ 18.616,00	R\$ 5.895,13
Mão de obra pintura	R\$ 0,00	R\$ 22.000,00	R\$ 22.000,00
Pinturas	R\$ 36.089,74	R\$ 17.783,51	R\$ 18.306,23
Terraplanagem	R\$ 5.484,05	R\$ 4.345,00	R\$ 1.139,05
Total	R\$ 454.967,27	R\$ 505.851,20	R\$ 50.883,93

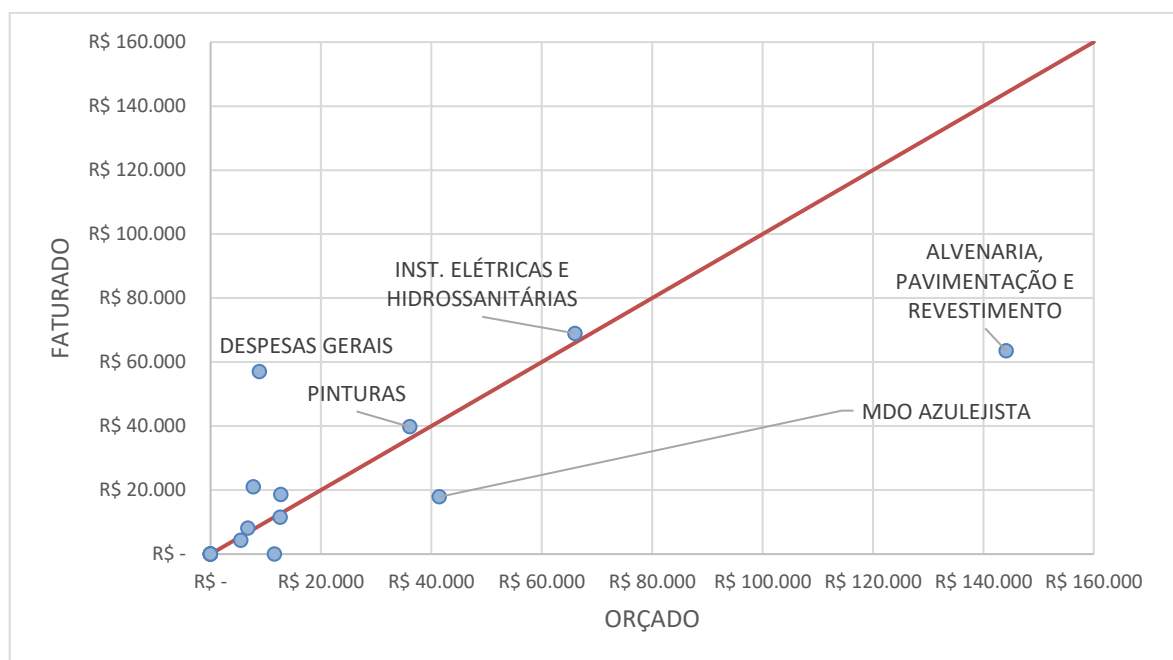


Figura 22. Gráfico orçado versus faturado. (Fonte: Elaborado pelo autor)

Entre todos os itens observados, o de maior diferença percentual é o de “Despesas Gerais” pelo fato de, durante a elaboração do faturamento, as notas fiscais sem uma origem especificada terem sido concentradas nesse item. Se utilizarmos o método de cobrança adotado pela empresa sob o custo total orçado com uma taxa de administração de 10% teríamos um valor aproximado entre orçado e faturado. Já para o item de “Alvenaria, pavimentação e revestimento” foi o item orçado que mais se distanciou do faturado, pois no orçamento estava considerada a mão de obra, enquanto no faturamento esse item está considerado em “Mão de obra civil”.

Outro fator relevante a ser considerado é o fato de que o formato de controle de faturamento da empresa, no qual se separava alguns itens de material e mão de

obra, não existe na tabela utilizada do SINAPI. Portanto, para fins comparativos foi necessário distribuir corretamente alguns itens da Tabela 7, da seguinte forma:

- “Mão de obra eletricitista” e “encanador” somado ao item “Instalações elétricas e hidrossanitárias”;
- “Mão de obra pintura” somado ao item “Pinturas”;
- “Mão de obra civil” dividido igualmente entre os itens “Alvenaria, pavimentação e revestimento” e “Estrutura e fundações”.

Tabela 7. Comparativo geral. (Fonte: Elaborado pelo autor)

Item	Orçamento	Faturamento	Diferença R\$	Diferença %
Alvenaria, pavimentação e revestimento	R\$ 144.125,58	R\$ 124.791,59	R\$ 19.333,99	-3,82 %
Coberturas	R\$ 12.635,06	R\$ 11.546,02	R\$ 1.089,04	-0,22 %
Despesas gerais	R\$ 8.850,00	R\$ 57.065,92	R\$ 48.215,92	9,53 %
Elementos complementares	R\$ 7.727,93	R\$ 13.427,62	R\$ 5.699,69	1,13 %
Estrutura e fundações	R\$ 113.077,62	R\$ 141.292,61	R\$ 28.214,99	5,58 %
Instalações elétricas e hidrossanitárias	R\$ 66.045,57	R\$ 68.972,94	R\$ 2.927,37	0,58 %
Instalações de ar-condicionado	R\$ 6.750,00	R\$ 8.120,00	R\$ 1.370,00	0,27 %
Mão de obra azulejista	R\$ 41.460,85	R\$ 17.890,00	R\$ 23.570,85	-4,66 %
Mão de obra gesso	R\$ 12.720,87	R\$ 18.616,00	R\$ 5.895,13	1,17%
Pinturas	R\$ 36.089,74	R\$ 39.783,51	R\$ 3.693,77	0,73%
Terraplanagem	R\$ 5.484,05	R\$ 4.345,00	R\$ 1.139,05	-0,23%
Total	R\$ 454.967,27	R\$ 505.851,20	R\$ 50.883,93	10,06 %

4.2 FLUXOGRAMA PROPOSTO

Primeiramente, esse modelo pode se aplicar para pequenas empresas, que tem um sistema de controle de custo bastante simples, mas que poderiam melhorar o sistema, adotando o modelo. Salienta-se que mesmo esse fluxograma, necessita-se da realização de um orçamento. No modelo proposto, algumas atividades são referentes ao processo de orçamentação e outra, controle de custos com base no faturamento.

Para compreender o fluxograma proposto é preciso, primeiramente, identificar quais os itens devem ser extraídos da planilha SINAPI. Dentre as inúmeras colunas e

informações presentes na planilha, com exceção dos referentes a custos unitários, as que serão utilizadas são: Descrição da Classe, Código SINAPI e Descrição da Composição, sendo a primeira, a de maior importância e base para todo o restante do processo.

O item “Aplicação Manual de Pintura com Tinta Látex PVA em Teto, Duas Demãos” – utilizado o orçamento detalhado no capítulo 4.1 – serviu de exemplo do método, conforme ilustrado na Tabela 8. Essa construção foi feita a partir dos dados fornecidos pela “Planilha de Custos de Composições de Referências Sintéticas Não Desoneradas”.

Tabela 8. Exemplo Planilha Orçamentária. (Fonte: Elaborado pelo autor)

Descrição da Classe	Código SINAPI	Descrição da Composição
Pintura	88586	Aplicação Manual de Pintura com Tinta Látex PVA em Teto, Duas Demãos

Em contrapartida, para elaboração da tabela de faturamento, o fluxo é inverso, pois a ordem natural de trabalho seria, primeiro, identificar a Nota Fiscal, o Item de compra e posteriormente a descrição da classe no que esse custo de enquadra. Dessa forma, a estruturação da tabela segue a lógica apresentada na Tabela 9. Nela, preencheu-se como exemplo de compra de “Tinta Látex PVA Premium – Cor Branca”, cuja numeração fictícia da Nota Fiscal foi de 1234 e que está enquadrada dentro da “Descrição da Classe Pintura”.

Tabela 9. Exemplo de planilha de faturamento. (Fonte: Elaborado pelo autor)

Nota Fiscal	Item	Descrição da Classe
1234	Tinta Látex PVA Premium - Cor Branca	Pintura

Tendo como base ambas as tabelas, é possível identificar a correlação entre a planilha de orçamento (Tabela 8) e de faturamento (Tabela 9), por meio da coluna Descrição da Classe. Essa correspondência é o cerne para elaboração do fluxograma (Figura 23) de estruturação que pode ser utilizado de forma a facilitar o trabalho de controle das empresas. A partir disso, é possível otimizar o método de trabalho por meio da comparação entre os itens orçados antes do início da obra, e os itens

faturados simultaneamente, assim como foi demonstrado durante a elaboração desse trabalho.

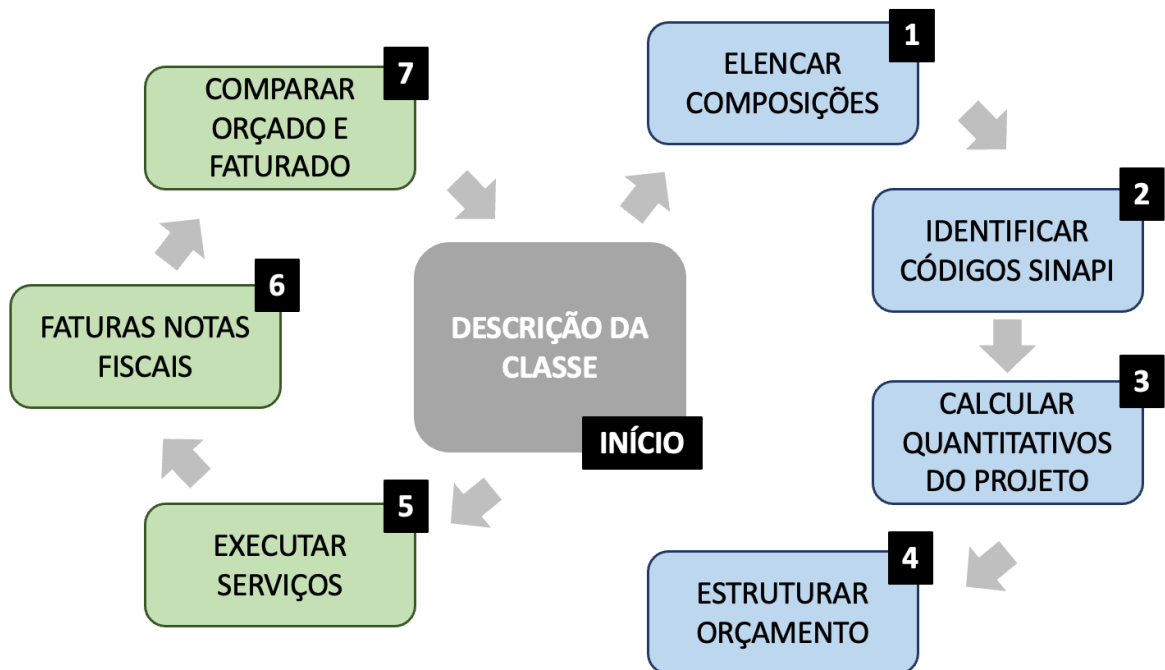


Figura 23. Fluxograma de compatibilização entre orçamento (azul) e faturamento (verde). (Fonte: Elaborado pelo autor)

Em resumo, o início do fluxograma proposto (Figura 24) é o processo da orçamentação, com a Descrição da Classe, na seguinte sequência: identificação do código SINAPI; realização do Levantamento Quantitativo a partir dos projetos; e por fim, elabora-se o Orçamento propriamente dito. Durante o processo de acompanhamento da obra, após a execução dos serviços, inicia-se pela identificação da Nota Fiscal, segue-se para a análise do Serviço, no qual compara-se o orçado com o faturado, e novamente para a Descrição da Classe, tornando-se um fluxo fechado de trabalho. Além disso, para elaboração completa do orçamento é necessário incluir na planilha orçamentária o quantitativo dos serviços, o valor unitário e o valor total de cada item elencado, conforme descrito no Capítulo 3.2.1. Além disso, a proposta propõe a elaboração de cronograma físico-financeiro, utilizando por exemplo, um gráfico de Gantt ou uma linha de balanço, para que se possa, também, controlar os custos ao longo do tempo.

5 CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi a proposta de um fluxograma que compatibilizasse o faturamento com os itens fornecidos pela tabela SINAPI, aplicando a um estudo de caso em uma obra de residência unifamiliar e comparando as diferenças obtidas entre o faturamento da obra (custo real) e o orçamento compatibilizado com os itens do SINAPI.

Verificou-se que, no estudo de caso em questão, a diferença entre o faturamento aquele utilizando os dados da tabela SINAPI para o período de execução da obra foi de R\$ 50.883,93, que corresponde a 10% do valor total realizado na obra (R\$ 505.851,20). Ressalta-se que a tabela utilizada do SINAPI não apresenta valores para alguns itens faturados pela empresa.

Em relação ao fluxograma elaborado para direcionar o fluxo de trabalho que englobe do orçamento ao centro de custos a partir dos códigos da tabela SINAPI, verificou-se que o modelo proposto busca a otimização das etapas de trabalho, comparando diretamente os itens orçados antes de iniciar a obra e os itens faturados.

Como sugestão de trabalhos futuros, tem-se:

- Avaliação das diferenças entre orçamentos de outras obras em relação a tabela SINAPI, utilizando mesmas etapas do presente trabalho;
- Aplicação do fluxograma proposto em uma obra de edificação predial de pequeno porte;
- Elaboração de um gráfico físico-financeiro para controle dos custos.

6 REFERÊNCIAS

- BAGULEY, Y. (1999) **Project Management**. Londres: Hodder & Stoughton.
- BRASIL (2013). Decreto n.7.983, de 8 de abril de 2013. **Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências**. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d7983.htm>. Acesso em novembro de 2023.
- CABRAL, E.C.C. (1988) **Proposta de metodologia de orçamento operacional para obras de edificação**. 151p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
- CUNHA, Y. da. (2022) **A Importância da Engenharia de Custos e Orçamento na Construção Civil**. Epitaya E-Books, 1(1), 99-106. <https://doi.org/10.47879/ed.ep.2022380p99>.
- CBIC (2023). **Motor da evolução da construção brasileira. Relatório de Atividades Gestão 2014 – 2023**. Brasília, DF.
- DAYCHOUM, M. (2012) **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Brasport.
- FEICON (2020.). **Entendendo a participação da construção civil no PIB brasileiro ao longo dos anos**. Acesso em dezembro de 2023. Disponível em <<https://www.feicon.com.br/pt-br/blog/construtores---engenheiros---projetistas/entendendo-a-participacao-da-construcao-civil-no-pib-brasileiro-.html>>.
- FERREIRA, A.B.H. (2004) **Novo dicionário da língua portuguesa**. 3ª edição. Curitiba, 2120p.
- FIGUEIREDO, F.C.; FIGUEIREDO, H.C.M (2003). **Denominando Gerenciamento de Projetos com MS Project 2002**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda.
- JESUS, C.R.M., BARROS, M.M.S.B. (2008). **Custos e Orçamentos na Construção Civil**. Disponível em <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-13112008-163221/publico/Boletim_Tecnico_Custos.pdf>. Acesso em setembro de 2023.
- MATTOS, A.D (2007) **Como preparar orçamento de obras**. São Paulo: Pini, 281p.
- PINHEIRO, I. (2024). **Orçamento de Obra: entenda quais são os tipos**. Disponível em <<https://www.inovacivil.com.br/orcamento-de-obra-principais-tipos/#:~:text=Or%C3%A7amento%20preliminar%20%E2%80%93%20Apresenta%20uma%20estimativa,ambos%20t%C3%AAs%20o%20mesmo%20percentual.>> Acesso em janeiro de 2024.
- PONTON, G.A.R., GONÇALVES, L.K.S. (2022) **ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO ORÇAMENTO COM O USO DO SINAPI: ESTUDO DE CASO DE UM RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR**. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso

(Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. (2015) **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos** (Guia PMBOK®). 5ª Edição. Pennsylvania: PMI.
- REZENDE, P.S.S., DE SOUZA, G.F. (2021) **Orçamento de obras com base em índices do SINAPI**. Repositório Universitário da Ânima (RUNA).
- SCHWALBE, K. (2015) **An Introduction to Project Management**. Fifth Edition. Minneapolis, Minnesota. ISBN-13 978-1505212099.
- TISAKA, Maçahico. (2011) **Norma Técnica para elaboração de orçamento de obras de construção civil**. Instituto de Engenharia.
- VARGAS, R.V (2005). **Análise de Valor Agregado: revolucionando o gerenciamento de custos e prazos**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Brasport.
- VARGAS, R.V. (2018) **Gerenciamento de Projetos: Estabelecendo Diferenciais Competitivos**. 9ª Edição. Brasport.
- XAVIER, Ivan. **Orçamento, Planejamento e Custo de Obras**. São Paulo: FUPAM – Fundação para Pesquisa Ambiental, 2008.
- WELSCH, G.A. (1983) **Orçamento Empresarial**. São Paulo; Atlas.