



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
COORDENAÇÃO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

TAÍS MIKAELLE FERREIRA DE LIMA

**AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DAS INSTALAÇÕES  
ELÉTRICAS EM UNIDADES HABITACIONAIS NAS  
UNIDADES DA FEDERAÇÃO: Um estudo de caso**

Campina Grande - PB  
Outubro de 2021

TAÍS MIKAELLE FERREIRA DE LIMA

**AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM  
UNIDADES HABITACIONAIS NAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO: Um  
estudo de caso**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação de Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Orientador: Ronimack Trajano de Souza D. Sc

Campina Grande - PB  
Outubro de 2021

TAÍS MIKAELLE FERREIRA DE LIMA

**AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM  
UNIDADES HABITACIONAIS NAS UNIDADES DA FEDERAÇÃO: Um  
estudo de caso**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação de Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

**Ronimack Trajano de Souza, D. Sc.**

Universidade Federal de Campina Grande  
Professor Orientador

---

**Jalberth Fernandes de Araújo**

Universidade Federal de Campina Grande  
Professor Avaliador

Campina Grande - PB  
Outubro de 2021

# Agradecimentos

Agradeço à Deus que é a minha força e canção. Agradeço pelo dom da vida e pelo sustento, dia após dia, nesta caminhada.

Agradeço aos meus pais, George e Maricélia. Sem o esforço de vocês eu não teria chegado até aqui. Agradeço pelos sacrifícios feitos pelo meu bem. Agradeço por terem sido sempre o meu maior exemplo de força, humildade, persistência e coragem. Agradeço o suporte, o carinho, a dedicação e a compreensão. Agradeço também ao meu irmão, Tiago, e a minha cunhada, Laura. Obrigada por todos os momentos de companherismo e pela compreensão em momentos difíceis.

Agradeço ao meu marido, Warley, que me acompanhou desde quando essa graduação ainda era um sonho. Agradeço pelo incentivo a sempre ir mais longe. Agradeço pelo suporte e por nunca ter duvidado de mim e da minha capacidade mesmo quando eu duvidei. Agradeço pelo amor e pela compreensão.

Agradeço aos meus amigos queridos, os quais sempre foram fonte de apoio para mim: Larissa, Cayo, Weverton, Laís, Allan, Sílvia, Rayssa, Natan, Matheus, Odenilson, Henrique e Antônio. Estas amizades tornaram esse tempo muito mais leve. Agradeço o apoio, o carinho e a torcida de cada um. Agradeço também à minha amiga Sarah Valéria que sempre acreditou no meu sonho, mesmo quando éramos ainda adolescentes. Agradeço pela compreensão em entender as minhas ausências durante a graduação.

Agradeço as minhas queridas amigas: Anna Paula, Thamiles e Milena. Vocês foram (e ainda são) inspirações para mim. Obrigada pelos exemplos de vocês e por terem incentivado a lutar pelo que é justo na nossa área. Agradeço as conversas, os conselhos e o apoio de cada uma de vocês.

Em especial, gostaria de agradecer à minha querida amiga Georgina que me deu tanto apoio suporte e carinho durante toda a graduação. Agradeço pela amizade, pelo incentivo e por todos os conselhos que guardo comigo até hoje. Obrigada por ter sido inspiração e me incentivado a não desistir, mesmo nos momentos mais difíceis. Sou extremamente grata pela nossa conexão.

Gostaria de agradecer ao professor Doutor Alexander Renè Serres pelo incentivo e pelas oportunidades dadas. Agradeço ao professor por ser sempre tão solícito e pronto a ajudar. Agradeço também ao professor Karcius Marcellus pelo suporte, incentivo e orientações. Meus sinceros agradecimentos ao professor Alexandre Cunha por todo o incentivo e suporte.

Agradeço ao professor Ronimack Trajano de Souza pela excelente orientação. Agradeço por todo o conhecimento repassado e pela prontidão em ajudar. Foi um prazer

enorme ter sido sua aluna e orientanda.

Agradeço à Coordenação de Graduação em Engenharia Elétrica, bem como a todos que fazem parte do departamento. Agradeço aos professores e servidores pelo suporte dado.

*“É que tem mais chã nos meus olhos do que cansaço nas minhas pernas, mais esperança nos meus passos do que tristeza nos meus ombros, mais estrada no meu coração do que medo na minha cabeça.”*

*Cora Coralina.*

## Resumo

O processo de orçamentação é uma das etapas mais importantes da elaboração e execução de projetos. Tendo em vista que a exploração deste tema no campo da engenharia elétrica ainda é pouco difundida, propõe-se realizar um estudo sobre gerenciamento de projetos e, de forma mais específica e aprofundada, sobre orçamentação. Este trabalho consistiu em realizar análises relacionadas com um estudo de caso voltado para construção do orçamento de um projeto de instalações residenciais. Para tanto, foram utilizados parâmetros de referência na construção de orçamentos e composição de preços (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices - SINAPI). Neste trabalho foram analisadas também as diferenças entre os valores de orçamento para os diferentes estados brasileiros.

**Palavras-chave:** Orçamentação, SINAPI, Gerenciamento de Projetos.

# Abstract

The budgeting process is one of the most important steps in project design and execution. Considering that the exploration of this theme in the electrical engineering field is still not widespread, it is proposed to carry out a study on project management and, in a more specific way, on budgeting. This work consisted of performing analyzes related to a case study aimed at elaborate the budget of a residential installation project. For this purpose, reference parameters were used in the construction of budgets and price composition (National Cost and Index Research System - SINAPI). In this work, the differences between the budget values for the different Brazilian states were also analyzed

**Key words:** Budgeting, SINAPI, Project Management



## Lista de Figuras

Figura 1 - Classificação das irregularidades das obras fiscalizadas . . . . .	2
Figura 2 - Transição de um estado organizacional por meio de um projeto . . .	6
Figura 3 - Portfólio, programas, projetos e operações . . . . .	8
Figura 4 - Critério de valor para categorias: concorrência, tomada de preços e convite . . . . .	13
Figura 5 - Processo de orçamentação de obras . . . . .	16
Figura 6 - Exemplo de material descrito em caderno do SINAPI . . . . .	17
Figura 7 - Exemplo de composição de custo unitário de administração local. . .	19
Figura 8 - Exemplo de composição de custo unitário de canteiro de obras. . . .	20
Figura 9 - Canal do Sertão, Alagoas . . . . .	23
Figura 10 - BR-235/BA . . . . .	24
Figura 11 - Calculadora <i>On-line</i> (Frigelar) . . . . .	29
Figura 12 - Método da seção mínima . . . . .	33
Figura 13 - Comparação entre os valores totais referentes aos Estados Brasileiros	41
Figura 14 - Comparação dos maiores preços entre os Estados Brasileiros por código para o estudo de caso . . . . .	43
Figura 15 - Rendimento mensal domiciliar per capita nos estados brasileiros . . .	44
Figura 16 - Rendimento médio real habitual do trabalho principal das pessoas de 14 anos ou mais de idade, ocupadas em trabalhos formais . . . . .	45
Figura 17 - Custo e variação da cesta básica em 17 capitais - Brasil – agosto de 2021 . . . . .	46

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Dimensões dos cômodos . . . . .	27
Tabela 2 - Dimensionamento dos Pontos de Tomada de Uso Geral . . . . .	28
Tabela 3 - Dimensionamento dos Pontos de Tomada de Uso Específico . . . . .	30
Tabela 4 - Dimensionamento dos Pontos de Iluminação . . . . .	31
Tabela 5 - Divisão dos circuitos . . . . .	32
Tabela 6 - Dimensionamento dos condutores . . . . .	36
Tabela 7 - Componentes e serviços Utilizados no Projeto . . . . .	38
Tabela 8 - Custo Global da Obra Para Cada Estado . . . . .	41
Tabela 9 - Comparação dos Preços entre os Estados . . . . .	42

## Lista de Abreviaturas e Siglas

APR	Análise Preliminar de Riscos
BDI	Bonificações e Despesas Indiretas
BT	Baixa Tensão
CEF	Caixa Econômica Federal
COI	Comitê de Avaliação das Informações Sobre Obras e Serviços com Indícios de Irregularidades Graves
DEE	Departamento de Engenharia Elétrica
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCC	Índice Nacional da Construção Civil
MT	Média Tensão
SEINFRA	Secretaria da Infraestrutura
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil
TCU	Tribunal de Contas da União
TUE	Tomada de Uso Específico
TUG	Tomada de Uso Geral
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Justificativa . . . . .	1
1.2	Objetivo Geral . . . . .	3
1.3	Objetivos Específicos . . . . .	3
1.4	Estrutura do Trabalho . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Gestão de Projetos na Engenharia</b>	<b>5</b>
2.1	Gerenciamento de Projetos . . . . .	5
2.2	Contratação de obras e serviços . . . . .	8
2.2.1	Tipos de contratos . . . . .	8
2.2.2	Licitação . . . . .	9
2.3	Orçamentação . . . . .	13
2.3.1	Custos: conceitos e definições . . . . .	13
2.3.2	Etapas da orçamentação e composição de preços . . . . .	15
<b>3</b>	<b>Revisão Bibliográfica /Contextualização</b>	<b>22</b>
3.1	Canal do Sertão Alagoano . . . . .	23
3.2	Obras de construção da BR-235/BA . . . . .	24
<b>4</b>	<b>Estudo de Caso</b>	<b>26</b>
4.1	Projeto das Instalações Elétricas de uma Residência . . . . .	26
4.1.1	Dimensionamento dos Pontos de Tomada . . . . .	27
4.2	Dimensionamento dos Pontos de Luz . . . . .	30
4.3	Divisão dos Circuitos . . . . .	31
4.4	Dimensionamento dos Condutores . . . . .	32
4.5	Dimensionamento dos Eletrodutos . . . . .	36
4.6	Construção da Planilha de Orçamento . . . . .	37
4.7	Análises Comparativas . . . . .	40
<b>5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>48</b>
	<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>50</b>

# 1 Introdução

## 1.1 Justificativa

O custo de vida nas cidades brasileiras apresenta variações significativas, podendo variar até 14%, segundo a pesquisa “Custo de Vida Nacional” feita pela Mercer. Em consequência, os custos dos serviços elétricos também apresentam distinções entre unidades da federação.

Embora a contratação de serviços elétricos seja uma prática muito comum, não há uma padronização dos custos destes serviços para propriedades privadas, tendo em vista o livre comércio. Contudo, para os agentes públicos, a contratação destes serviços deve ser precedida de uma análise quantitativa para previsão dos custos das obras públicas.

Apesar de existir sistemas de preços padronizados para previsões dos custos das obras públicas, irregularidades associadas com superfaturamento de obras são noticiadas com frequência no Brasil.

O Tribunal de Contas da União (TCU) é o órgão que possui papel de investigar e fiscalizar a aplicação de recursos públicos em prol da sociedade. Segundo o TCU, as irregularidades identificadas podem ser classificadas de três formas: irregularidade com recomendação de paralisação (IGP); irregularidade com recomendação de retenção parcial de valores (IGR) e irregularidade que não prejudica a continuidade da obra (IGC). As irregularidades que recebem a classificação de IGP são aquelas que representam potencialidade para ocasionar prejuízos aos recursos financeiros públicos ou que podem acarretar na nulidade dos contratos em razão de desvios graves em relação aos princípios constitucionais que regem a Administração Pública. Já a classificação de IGR é bastante similar à classificação IGP, com a diferença de que se houver garantias para prevenção de danos aos recursos financeiros públicos, a continuidade da obra é permitida. E por fim, a classificação de IGC refere-se à irregularidades em obras nas quais os responsáveis podem precisar prestar esclarecimentos, porém, não se faz necessária a paralisação das obras. (Fiscobras, 2020)

Segundo dados do TCU, em 2018 foram realizadas 77 fiscalizações as quais alcançaram dotações orçamentárias da ordem de R\$ 16,2 bilhões. Já em 2019, 77 obras foram objeto de exames pelo TCU, representando o montante de R\$ 8,5 bilhões. E em 2020, 59 empreendimentos públicos foram fiscalizados, significando R\$ 8 bilhões dos créditos do orçamento de 2020 (Relatório nº 2/COI/CMO, de 2021). A classificação destas obras em relação aos índices de IGP, IGR e IGC está descrita na Figura 1.

Figura 1: Classificação das irregularidades das obras fiscalizadas

Tipo de indício	2018	%	2019	%	2020	%
IGP <sup>5</sup>	14	18,18	6	7,8	5	8,4
IGR	2	2,60	1	1,3	1	1,7
IGC	46	59,74	52	67,5	25	42,4

Fonte: (Relatório nº 2/COI/CMO, 2021).

Percebe-se que a quantidade de obras classificadas com índice IGP diminuiu ao longo dos três anos analisados. Esse fenômeno pode ser atribuído a diversas condições, sendo a mais provável dentre elas a melhoria da qualidade de fiscalização.

Um dos instrumentos mais importantes utilizados na fiscalização e monitoramento de obras é o processo de orçamentação. Limmer (1996) define orçamento como sendo a determinação dos gastos em termos quantitativos necessários para determinação de um projeto ou obra. Por possuir natureza de estimativa, a composição dos orçamentos deve ser baseada em técnicas voltadas para o alcance da maior precisão possível.

Segundo Mattos (2006, p. 62):

“Dá-se o nome de composição de custos ao processo de estabelecimento dos custos incorridos para execução de um serviço ou atividade, individualizado por insumo e de acordo com certos requisitos pré-estabelecidos.”

A composição de custos faz parte da essência do processo de orçamentação. É por meio desta ferramenta que se é possível realizar previsões orçamentárias eficientes e precisas. Nos processos licitatórios, as planilhas de composição de preços são peças que obrigatoriamente devem estar juntas à documentação do orçamento.

A composição de custos em um projeto de engenharia é composta basicamente por seis etapas. São elas: identificação dos serviços à serem realizados; levantamento de quantitativos de serviços e de materiais a serem utilizados; discriminação dos custos diretos, discriminação dos custos indiretos; coletas dos preços de mercado e definição dos encargos sociais e trabalhistas (Mattos, 2006).

Neste contexto, é importante ressaltar alguns aspectos sobre a coleta de preços de mercado. Visando uma maior transparência e padronização no processo de composição de custos foram utilizadas algumas tabelas referenciais contendo composições de custo unitário padronizadas. A utilização de custos referenciais é essencial principalmente no que diz respeito a obras públicas contratadas por meio de licitação. A obrigatoriedade da

utilização destas tabelas no processo de orçamentação corrobora o princípio da Impessoalidade e Igualdade no processo licitatório, uma vez que pela adoção dessa prática todos os concorrentes ficam obrigados a utilizar os mesmos valores predefinidos.

O sistema de referência mais utilizado no Brasil é o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). Este sistema é a referência de custos oficial para a orçamentação de obras com recursos federais. O SINAPI é utilizado por diversos órgãos e entidades da administração pública federal para obtenção de preços confiáveis para os orçamentos de obras públicas e serviços de engenharia (TCU, 2014).

Apesar de utilizar o mesmo sistema de referência, os orçamentos das obras diferem entre si. Isto ocorre porque todo projeto é único, de modo que mesmo projetos similares possuem peculiaridades diferentes. Diversos fatores afetam os orçamentos e composição de custos dos projetos: localidade da obra, economia do país e dos estados, inflação, entre outros.

Assim sendo, a fim de analisar os impactos da localização geográfica na previsão de custos das instalações elétricas, este trabalho apresenta um estudo de caso a partir da análise dos custos de uma instalação residencial de dois pavimentos, com área útil total de 222 m<sup>2</sup>.

Na metodologia que segue, a edificação considera 23 itens que compõem o custo total das instalações elétricas da residência adotada no estudo de caso. Para isso, o estudo analisou, nos 27 estados brasileiros, o custo de cada item, bem como a composição de preço da instalação a partir dos quantitativos de cada item, de forma a compor o custo total referente as instalações elétricas da edificação.

## 1.2 Objetivo Geral

Realizar a comparação entre a precificação de uma instalação elétrica residencial em diferentes estados brasileiros.

## 1.3 Objetivos Específicos

Visando atingir o objetivo principal deste trabalho, foram traçados alguns objetivos específicos:

- Realizar estudo voltado para gestão de projetos na área da engenharia, com maior destaque na etapa de orçamentação;
- Identificar as referências no tocante à processos de composição de preços no Brasil;
- Reunir e analisar todos os elementos que compõem um processo de precificação;

- Elencar exemplos de composição de preços em obras de construção civil e do setor elétrico;

## 1.4 Estrutura do Trabalho

No capítulo 1, se encontra o tópico de introdução ao tema, bem como qual o objetivo geral e quais são os objetivos específicos deste trabalho.

No capítulo 2, foram reunidas as informações necessárias para a fundamentação teórica. Conceitos relativos à gestão de projetos, orçamentação, contratação de serviços e composição de custos estão presentes neste capítulo.

No capítulo 3, foi realizada uma breve contextualização sobre o histórico de duas obras de grande porte no Brasil, com objetivo de exemplificar como um processo de orçamentação claro e eficiente é importante para evitar casos de superfaturamento e corrupção, principalmente em obras realizadas sob gestão pública.

No capítulo 4, é descrito como se deu o processo de construção do projeto de instalações elétricas objeto deste estudo de caso. Neste capítulo também é descrito como foi realizado o orçamento do projeto e foram feitas as análises comparativas dos orçamentos entre os estados.

No capítulo 5, se encontram as considerações finais relativas a este trabalho.



## 2 Gestão de Projetos na Engenharia

### 2.1 Gerenciamento de Projetos

Segundo Limmer (1996, p.9), define-se projeto como sendo “um empreendimento singular, possuidor de objetivos bem definidos, a ser materializado segundo um plano preestabelecido e dentro de condições de prazo, custo, qualidade e risco previamente definidas”. Já o PMBOK (2017, p.4) define projeto como sendo “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único”. Nestas definições, os dois autores atentam para os pilares de um projeto: a sua natureza temporária e o seu resultado único.

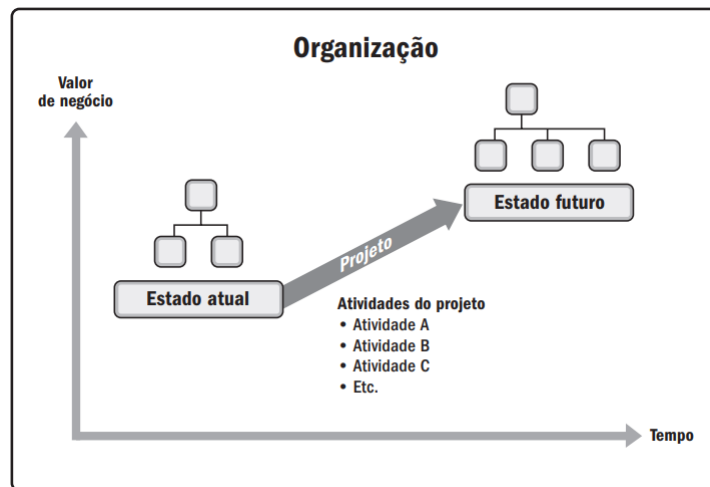
Um projeto deve ser constituído e executado em um período de tempo bem definido. Sendo assim, um projeto apresenta início e fim. Já os resultados (ou entregas) de determinado projeto podem ocorrer até mesmo após o processo de finalização do projeto. Segundo o PMBOK (2017), um projeto alcança seu encerramento nas seguintes situações:

- Os objetivos do projeto foram alcançados;
- Os objetivos não serão ou não poderão ser cumpridos;
- Os recursos estão esgotados ou não estão mais disponíveis para alocação ao projeto;
- A necessidade do projeto não existe;
- Recursos humanos e físicos não estão mais disponíveis;
- O projeto é finalizado por motivo legal ou por conveniência.

É por meio da produção de resultados (ou entregas) que os projetos cumprem os seus objetivos definidos. Esses resultados se dão de uma forma única para cada projeto. Sendo assim, mesmo projetos similares possuem resultados distintos.

Os projetos também permitem a criação de valor de negócio para empresa. O PMBOK (2017, p.7) define como valor de negócios “o benefício que os resultados de um projeto específico fornece às suas partes interessadas”. Benefícios esses que podem ser tangíveis (ativos monetários, capital acionário, participação no mercado, etc) e intangíveis (reconhecimento da marca, reputação, benefício público, etc). A transição entre estados organizacionais por meio da concepção de um projeto dentro de uma organização é representada pela Figura 2.

Figura 2: Transição de um estado organizacional por meio de um projeto



Fonte: (PMBOK, 6ª Edição).

De acordo com a literatura, considera-se que a vida de um projeto é composto principalmente de quatro estágios: concepção, planejamento, execução e finalização.

Segundo Mattos (2006), o estágio da **Concepção** é subdividido em algumas sub-etapas: inicialmente, realiza-se a etapa da identificação das necessidades relacionadas à implantação do projeto. Passa-se, então, para a etapa de formulação do empreendimento, que consiste na divisão do projeto em fases a serem atingidas uma a uma. Nesta etapa também ocorre a definição da forma de contratação. Realiza-se então estimativa de custos, que consiste em realizar um orçamento preliminar, utilizando indicadores de projetos passados. A seguir, passa-se para a etapas de estudo de viabilidade e identificação da fonte orçamentária, que consistem basicamente na análise do custo-benefício em relação à implementação do projeto ao longo do tempo e na identificação de fontes financeiras para custear a implementação do projeto. Por fim, atinge-se a etapa do anteprojeto que consiste na definição do projeto básico, que contenha as definições e especificações trabalhadas até esta etapa.

Ainda de acordo com Mattos (2006), o estágio do **Planejamento** abrange as seguintes etapas: a construção de um orçamento analítico que está relacionado com a composição de custos e serviços de uma menor margem de erros do que a do orçamento preliminar; a elaboração de cronogramas e definição de prazos e a definição do projeto executivo que consiste no detalhamento do projeto básico com inclusão de todos os elementos necessários à execução da obra.

Mattos (2006) subdivide o estágio de **Execução** em atividades de campo (execução da obra em si, montagens mecânicas e instalações elétricas e sanitárias e fiscalização da obra) e controle de qualidade e administração contratual que está relacionada à verificação

da aplicação dos parâmetros técnicos e contratuais na execução da obra.

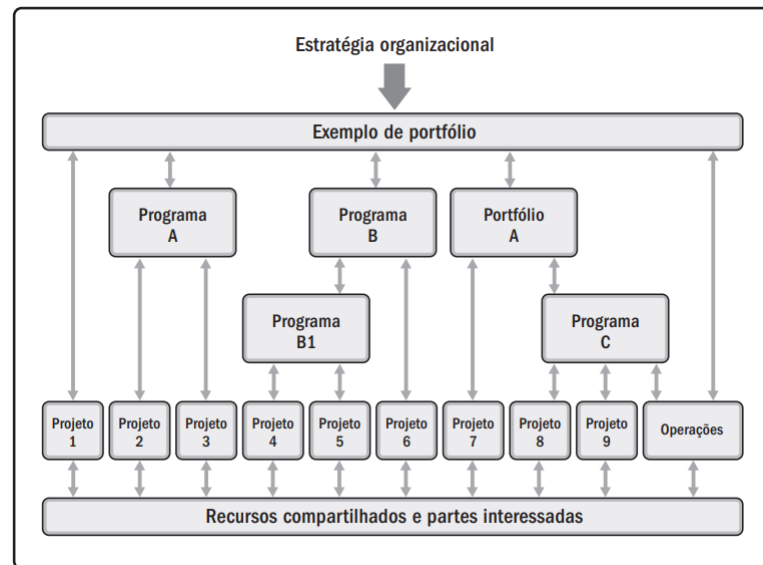
Por fim, Mattos (2006) considera que o estágio de **Finalização** abrange as seguintes etapas: testes de comissionamento e inspeções finais; transferência de responsabilidade; resolução das últimas pendências e entrega da obra com fornecimento do termo de recebimento.

A norma ABNT NBR ISO 21500/2012 define o gerenciamento de projetos como sendo a aplicação de métodos, ferramentas, técnicas e competências para um projeto. Sendo assim, a adoção de técnicas de gerenciamento proporciona ao gestor uma visão mais ampla do projeto bem como um maior controle de cada etapa. Além disso, a utilização da prática de gerenciamento de projetos resulta em diversos outros benefícios, como por exemplo:

- O cumprimento dos objetivos definidos do projeto;
- A entrega do resultado no prazo estipulado;
- Otimização do uso dos recursos organizacionais;
- Resolução de problemas de forma mais clara e eficaz;
- Melhor gerenciamento de restrições.

Segundo o PMBOK (2017), um projeto pode ser gerenciado considerando três cenários: Projeto **autônomo**, projeto dentro de um **programa** e projeto dentro de um **portfólio**. Em relação ao projeto autônomo, o PMBOK (2017) se utiliza da mesma definição apresentada no início desta seção: um esforço temporário que produz uma entrega única. Os programas são definidos como um grupo de projetos, programas auxiliares e atividades de programa relacionados que são gerenciados de modo coordenado visando a obtenção de benefícios que não estariam disponíveis se eles fossem gerenciados individualmente. E os portfólios são definidos como projetos, programas, portfólios auxiliares e operações gerenciados em grupo para alcançar objetivos estratégicos. Do ponto de vista organizacional, o gerenciamento de programas e projetos objetiva desenvolvê-los de forma correta. Já em relação aos portfólios o gerenciamento objetiva desenvolver os programas e projetos mais adequados para cada situação. A relação entre os portfólios, programas, projetos e operações é descrita no esquema representado na Figura 3.

Figura 3: Portfólio, programas, projetos e operações



Fonte: PMBOK, 6<sup>o</sup> Edição.

## 2.2 Contratação de obras e serviços

Na fase de implementação de projetos o proprietário pode executar a obra por si só ou pode delegar essa atribuição a terceiros, na contratação de uma empresa ou instituição. Neste caso, o proprietário e o executor da obra celebram entre si um instrumento denominado **contrato**. O contrato tem como finalidade atuar como um acordo entre determinadas partes (pessoas físicas ou pessoas jurídicas), firmado sob determinadas condições e com objetivo de regulamentar os interesses entre as partes envolvidas. Este instrumento é considerado um **negócio jurídico** e, sendo assim, gera direitos e obrigações entre as partes envolvidas.

### 2.2.1 Tipos de contratos

O tipo de contratação pode se dar de acordo com a classificação estipulada na Lei nº 8.666/1993 (Lei de Licitações e Contratos). Sendo assim, as formas de contratação que são usualmente utilizados são: contratos de preço fixo ou global, contrato de preço unitário e contrato por hora técnica (ou tarifa).

Um contrato de **preço global** é aquele cuja a execução do serviço é cobrado por um valor fixo e imutável (quando considerado em moeda constante). Segundo Dias (2003), o preço global deve ser utilizado quando as especificações dos serviços a serem executados estão muito bem definidas e os produtos a serem gerados estão perfeitamente identificados.

Já no tocante ao contrato de **preço unitário**, a execução do serviço é contratada

por um valor certo e predeterminado de cada unidade. Para Limmer (1996), neste tipo de contratação o contratado se obriga a executar cada unidade de serviço previamente definida por um determinado preço acordado, preço este que é vinculado a uma certa faixa de variação em torno da quantidade prevista para cada tipo de serviço. Dias (2003) ressalta que neste tipo de contratação há a necessidade de se realizar medições e vistorias periódicas com intuito de se verificar os serviços devidamente executados e assim se determinar o valor que deverá ser pago ao prestador do serviço.

A contratação por **hora técnica** é utilizada para se definir o valor dos serviços prestados por cada profissional. Segundo Dias (2003, p.9):

“Hora técnica (ou tarifa) é aceitável para as pequenas e grandes intervenções, podendo ser de um ou mais profissionais, ou quando a atuação do contratado não pode ser muito bem identificada, antecipadamente, e com a precisão necessária. Neste sistema devem ser computados os custos, além dos encargos sociais, conforme a situação e o vínculo trabalhista de cada profissional além de todas as despesas indiretas.”

Essas formas de contratação descritas na Lei nº 8.666/1993 devem ser obrigatoriamente observadas para contratação de serviços por parte do poder público. Para iniciativa privada, essa obrigatoriedade não existe.

### 2.2.2 Licitação

Segundo Limmer (1996), a licitação é um processo de seleção mediante o qual uma entidade qualquer coloca em oferta a realização de uma obra, prestação de um serviço ou o fornecimento de um bem de tipo especial ou equipamento de construção ou de processo.

O instrumento da licitação pode ser utilizado tanto para iniciativa privada quanto para iniciativa pública, sendo para esta última obrigatório. Para iniciativa privada as condições da licitação são estabelecidas de forma livre. Já para o poder público as licitações precisam ser regidas por um conjunto de procedimentos e condições estabelecidas na Lei nº 8.666/1993.

“A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos.” [Lei nº 8.666/1993]

O instrumento de licitação é regido por determinados princípios que visam garantir que o processo atinja a sua finalidade, além de sanar dualidades em relação à interpretação do texto da lei. São eles:

- **Legalidade**

O procedimento licitatório deve ser regido pelas normas legais vigentes. Segundo Amorim (2017), todos os agentes públicos no exercício de suas funções devem agir em concordância com as normas legais que incidam sobre o tema das licitações e contratos, sob pena de ilegalidade dos atos que praticarem e sanções civil, penal e administrativa.

- **Impessoalidade e igualdade**

O processo licitatório deve ocorrer de forma a não beneficiar nenhum licitante em detrimento dos demais. Desse modo, o agente do poder público deve conferir tratamento igual a todos os interessados que se encontrem na mesma situação jurídica. Segundo Amorim (2017, p.32), “Esse princípio objetiva proteger a igualdade de expectativa em contratar com a Administração, não estando afastado, pois, o eventual alijamento de um licitante do certame quando for verificado o não atendimento de certos requisitos estabelecidos em edital”.

- **Moralidade e probidade administrativa**

O agente de poder público deve se comportar de forma honesta e ética no que diz respeito aos processos licitatórios. O gestor, tanto quanto os licitantes, devem agir sempre com boa-fé e com lisura.

- **Publicidade**

Assim como todos os atos da Administração Pública, o processo licitatório também deve acontecer publicamente, de forma que todos os procedimentos possam ser conhecidos para qualquer interessado. Segundo Amorim (2017, p.33), “Além da necessária publicação dos avisos de licitação e extratos de contrato na imprensa oficial, é facultado a qualquer cidadão (e não apenas aos participantes da licitação) o amplo acesso aos autos do procedimento licitatório.”

- **Sigilo das propostas**

O conteúdo das propostas deve se manter em sigilo até que aconteça o ato da abertura da licitação. Segundo Amorim (2017), este princípio é a fundamentação para que determinado licitante não venha a ter prévio conhecimento do teor da proposta antes dos demais concorrentes, deixando este licitante em questão em posição de vantagem no processo.

- **Vinculação ao ato convocatório**

No processo licitatório, o gestor e o licitante devem cumprir estritamente as normas e exigências estipuladas no edital. Sendo assim, não é permitido ao gestor realizar atos contrários às disposições estabelecidas no edital.

- **Julgamento objetivo**

Este princípio está estritamente relacionado com o princípio da vinculação ao ato convocatório. O gestor deve julgar com embasamento apenas no edital e em lei. Sendo assim, o poder público deve utilizar apenas critérios objetivos e previamente fixados nos julgamentos.

- **Competitividade**

O princípio da competitividade deriva do princípio da isonomia. Segundo Amorim (2017, p.34), “os agentes públicos devem sempre privilegiar a mais ampla competitividade nas licitações, abstendo-se de incluir, nos editais, cláusulas ou condições irrelevantes e impertinentes que comprometam, restrinjam ou frustrem o caráter competitivo dos certames.”

- **Eficiência**

Este princípio está relacionado com a otimização da ação estatal. Os processos licitatórios devem ocorrer de forma eficiente e eficaz, buscando sempre celeridade e economicidade.

- **Adjudicação compulsória**

Este princípio está relacionado à garantia de que o objeto da licitação será atribuído apenas ao vencedor da licitação, prevenindo que este objeto seja atribuído a outros.

A Lei nº 8.666/1993 estabelece que para entidades da Administração Pública o processo licitatório pode ocorrer sob as seguintes modalidades: concorrência pública, tomada de preços, convite, concurso, leilão e pregão. De acordo com o texto de Lei:

A **Concorrência Pública** é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados que, na fase inicial de habilitação preliminar, comprovem possuir os requisitos mínimos de qualificação exigidos no edital para execução de seu objeto. Nesta modalidade, a convocação deve ocorrer com antecedência de até trinta dias mediante publicação de aviso no Diário Oficial.

Já a **Tomada de Preços** é a modalidade de licitação entre interessados devidamente cadastrados ou que atenderem a todas as condições exigidas para cadastramento até o terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas, observada a necessária qualificação.

O **Convite** é a modalidade de licitação entre interessados do ramo pertinente ao seu objeto, cadastrados ou não, escolhidos e convidados em número mínimo de 3 (três) pela unidade administrativa a qual afixará, em local apropriado, cópia do instrumento convocatório e o estenderá aos demais cadastrados na correspondente especialidade que manifestarem seu interesse com antecedência de até 24 (vinte e quatro) horas da apresentação das propostas.

O **Concurso** é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados para escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, mediante a instituição de prêmios ou remuneração aos vencedores, conforme critérios constantes de edital publicado na imprensa oficial com antecedência mínima de 45 (quarenta e cinco) dias.

O **Leilão** é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados para a venda de bens móveis inservíveis para a administração ou de produtos legalmente apreendidos ou penhorados, ou para a alienação de bens imóveis prevista no art. 19 da Lei, a quem oferecer o maior lance, igual ou superior ao valor da avaliação.

E por fim, o **Pregão** é a modalidade de licitação destinada à aquisição de bens e serviços comuns.

Segundo Amorim (2017), as modalidades de concorrência, a tomada de preços e o convite possuem uma mesma finalidade: a contratação de obras, serviços e fornecimento de bens. Já as demais modalidades, ou seja, o concurso e o leilão, apresentam objetivos próprios e específicos: escolha de trabalho técnico, artístico ou científico; e alienação de bens, respectivamente. Sendo assim, a própria Lei nº 8.666/1993 estabelece que para a escolha entre modalidades que possuam finalidades idênticas (concorrência, tomada de preços e convite), deve existir um critério de valor estimado para contratação. Este critério está descrito na Figura 4.



Figura 4: Critério de valor para categorias: concorrência, tomada de preços e convite

	CONCORRÊNCIA	TOMADA DE PREÇOS	CONVITE
OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA	Superior a R\$ 1.500.000,00	Até R\$ 1.500.000,00	Até R\$ 150.000,00
COMPRAS E DEMAIS SERVIÇOS	Superior a R\$ 650.000,00	Até R\$ 650.000,00	Até R\$ 80.000,00

Fonte: (Amorim, 2017).

## 2.3 Orçamentação

Tratar de orçamentação e de gerenciamento de custos é uma etapa extremamente importante na composição de uma obra ou projeto. A construção de um orçamento eficiente e confiável dá ao gestor a oportunidade de realizar um bom gerenciamento de custos, otimizando a utilização dos recursos financeiros.

Segundo Limmer (1996, p.86), orçamento pode ser definido como sendo a “determinação dos gastos necessários para a realização de um projeto, de acordo com um plano de execução previamente estabelecido, gastos esses traduzidos em termos quantitativos”. Sendo assim, a orçamentação é uma etapa realizada geralmente antes mesmo da execução do projeto, ainda na fase de concepção e planejamento. Segundo o autor, um bom orçamento de projeto deve atingir os seguintes objetivos:

- Definição do custo de execução de todos os serviços;
- Constituir-se em documento contratual, de forma a se manter registrado;
- Servir como referência na análise dos rendimentos obtidos dos recursos utilizados na execução do empreendimento;
- Fornecer dados para o desenvolvimento de coeficientes técnicos confiáveis.

### 2.3.1 Custos: conceitos e definições

Em relação as definições referentes à contabilidade de custo se faz necessário realizar a conceituação de dois termos extremamente importantes no tocante à aquisição de bens ou contratação de serviços: gasto e desembolso.

Martins (2003) define **gasto** como sendo a abdicção de um ativo (geralmente bens ou recursos financeiros) objetivando a obtenção de um bem ou serviço. A concretização do gasto ocorre quando os bens adquiridos passam a ser de propriedade da entidade ou quando os serviços contratados são prestados. Já o **desembolso** é definido como

sendo o pagamento decorrente da aquisição de um bem ou serviço, pagamento este que pode ocorrer antes, durante ou após a concretização do gasto. Sendo assim, apesar de constantemente o gasto implicar no desembolso, esses dois eventos podem ocorrer em períodos de tempo diferentes.

Martins (2003) classifica os gastos em três categorias: investimentos, despesas e custos. O **investimento** é definido como sendo um gasto em função da vida útil de um bem ou serviço ou de benefícios atribuíveis a períodos futuros. Já a **despesa** é definida como sendo o gasto realizado em função de bens e serviços que não são utilizados nas atividades produtivas e que são gastos apenas com a finalidade de obtenção de receitas. E por fim, **custo** é definido como sendo a soma dos gastos relativos a bens e serviços necessários para produção desses bens ou a prestação desses serviços.

O custo é geralmente a variável que recebe maior destaque no processo de precificação. Sendo assim, faz-se necessário conhecer as classificações existentes e aplicadas em orçamentos. São elas: custos diretos, custos indiretos, custos fixos e custos variáveis.

- Custos diretos

Os custos diretos são aqueles relacionados diretamente com os produtos fabricados ou serviços prestados. Segundo Mattos (2006), os custos diretos estão associados aos serviços de campo e representam o custo orçado dos serviços levantados. Matéria prima, mão de obra direta e a energia elétrica utilizada pelas máquinas são exemplos de custos diretos.

- Custos indiretos

Os custos indiretos são aqueles associados de forma indireta com os produtos fabricados ou serviços prestados. De acordo com Mattos (2006), os custos indiretos não estão relacionados com os serviços de campo em si, porém são necessários para que tais serviços possam ser realizados. O aluguel da fábrica e o serviço de limpeza da mesma são exemplos de custos indiretos.

- Custos fixos

Os custos fixos são aqueles que não variam para uma dada faixa de volume de produção em um determinado período (Limmer, 1996). O imposto predial é um exemplo de custo fixo.

- Custos variáveis

Os custos variáveis são aqueles que variam de forma proporcional e direta em função da quantidade ou da dimensão dos produtos produzidos (Limmer, 1996). Gasto com horas extra na produção são exemplos de custos variáveis.

### 2.3.2 Etapas da orçamentação e composição de preços

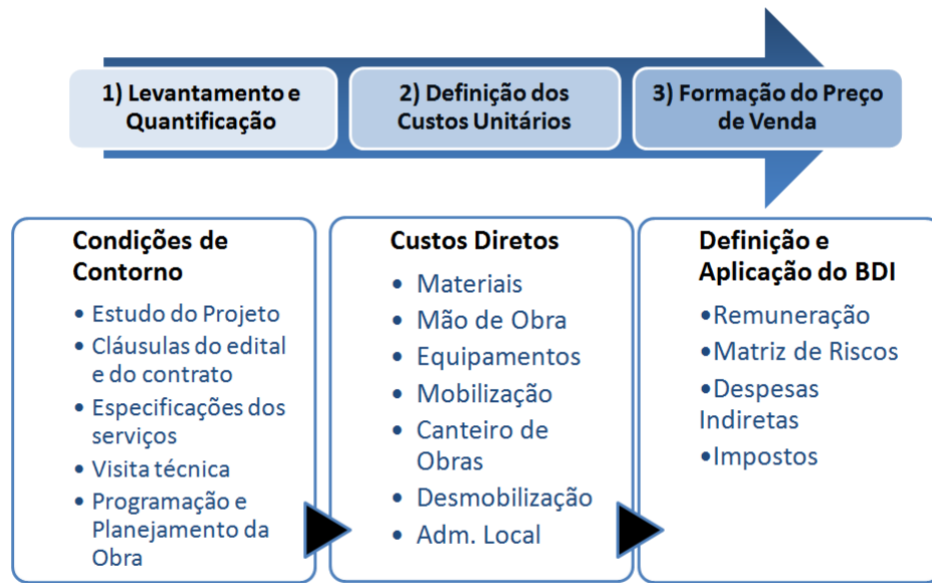
Inicialmente é necessário de diferenciar os conceitos de orçamento e orçamentação. A **orçamentação** é o processo de determinação; já o **orçamento** é o produto resultante deste processo (Mattos, 2006).

A orçamentação é um processo que realiza estimativas de custos e que considera vários fatores para a obtenção de um resultado eficiente e confiável. Segundo Mattos, a técnica orçamentária envolve a identificação, descrição, quantificação, análise e valorização de vários itens de forma que não existam nem lacunas na composição do custo, nem considerações descabidas. De acordo com Mattos (2006), um orçamento pode ser construído por meio da adição dos custos diretos, custos indiretos, impostos e lucro. Sendo assim, é necessário que o preço final não seja tão inferior de modo a não admitir lucro nem seja tão superior de modo a não ser competitivo no mercado.

Há ainda outra nuance que é importante destacar no tocante aos orçamentos: sua composição depende também da perspectiva considerada. De acordo com a perspectiva do **proprietário**, ou seja, o indivíduo que contrata o serviço, o orçamento pode ser definido como sendo a descrição de todos os serviços, quantificados e multiplicados pelos preços unitários de cada um, resultando assim no valor total equivalente ao seu desembolso. Voltando-se para a perspectiva do **construtor**, o orçamento pode ser definido como a descrição de todos os insumos quantificados e multiplicados pelos custos unitários de cada um, somados às despesas indiretas, ao lucro e aos impostos (Mattos, 2006). Sendo assim, nesta seção será considerada a composição do orçamento de acordo com o ponto de vista do construtor.

O processo de orçamentação de obras é composto de três etapas: levantamento e quantificação; definição de custos unitários e formação do preço de venda. Estas etapas e os aspectos que as compõem estão esquematizadas na Figura 5.

Figura 5: Processo de orçamentação de obras



Fonte: (TCU, 2014).

- Levantamento e quantificação do serviço

Nesta etapa do processo de orçamentação de obras é necessário se trabalhar com duas variáveis: o levantamento de materiais e serviços e a sua quantificação. Segundo o TCU (2014), as quantidades podem ser obtidas por meio de simples contagem ou por procedimentos para obtenção de parâmetros da geometria (comprimentos, perímetros, áreas e volumes). Na ocorrência de um serviço o qual não seja possível prever a quantidade adequada com precisão por meio desses métodos, deve-se considerar uma estimativa composta por valores médios ou mais prováveis.

Uma outra consideração que deve ser analisada é a escolha das unidades de medidas para este processo de quantificação. As unidades de medidas devem ser escolhidas em conformidade com as práticas já consolidadas no mercado e previstas em determinado documento adotado como referência. Um exemplo de referência para obras de infraestrutura urbana é o caderno técnico do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Na Figura 6, tem-se um exemplo de material descrito em caderno técnico do SINAPI.

Figura 6: Exemplo de material descrito em caderno do SINAPI

1. COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE SERVIÇO				
Código / Seq.		Descrição da Composição	Unidade	
02.INEL.ELCA.009/02		ELETRODUTO FLEXÍVEL LISO, PEAD, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	
Código SIPC 91861				
		Vigência: 12/2015	Última Atualização: 05/2019	
COMPOSIÇÃO				
Item	Código	Descrição	Unid.	Coef.
C	88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,188000
C	88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,188000
I	40402	ELETRODUTO FLEXIVEL PLANO EM PEAD, COR PRETA E LARANJA, DIAMETRO 40 MM	M	1,017000

Fonte: SINAPI - Caderno Técnico do Serviço - Instalações Elétricas - parte 1, 2019

Nesta etapa do processo de orçamentação, ocorre o estudo das chamadas **condições de contorno** da obra que, por sua vez, tratam das considerações iniciais sobre a obra as quais o gestor deverá ter domínio para seguir o processo. Mattos (2006) classifica essas condições em três etapas: leitura e interpretação do projeto e especificações técnicas, leitura e interpretação do edital e visita técnica.

A leitura e interpretação do projeto consiste em conhecer e compreender os documentos que pertencem ao projeto da obra: plantas baixas, cálculo estrutural, diagramas elétricos, cortes, vistas, gráficos, etc. Por meio do domínio destes documentos o construtor é capaz de assimilar a essência do projeto. Já as especificações técnicas são representadas por documentos que abrangem informações de natureza qualitativa sobre o projeto: padrões de acabamento, tipo e quantidade de ensaios a serem realizados; resistência de concreto, entre outras.

Realizar a visita técnica ao local da obra é uma prática recomendável podendo até ser instituída como etapa obrigatória para alguns contratantes. Nesta visita, é possível se conhecer o local da obra, realizar registros fotográficos, avaliar o estado das vias de acesso ao local, entre outros. Uma prática bastante comum para registro de informações captadas na visita técnica é a adoção de formulários (Mattos, 2006).

- Definição dos custos unitários

Esta etapa do processo de orçamentação é realizada por meio da utilização de tabelas de referência contendo composições de custos unitários padronizados. Essas tabelas servem como parâmetro de avaliação objetivo para os órgãos de controle (TCU, 2014).

Sendo assim, considera-se que os preços que constam no SINAPI podem ser considerados como referências precisas em relação ao mercado. As entidades do poder público devem utilizar esta referência de forma obrigatória, o que não é aplicada compulsoriamente para iniciativa privada. Porém, por se tratarem de bons parâmetros, os valores previstos nas tabelas do SINAPI também são comumente utilizados fora da esfera do poder público.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o SINAPI é uma produção conjunta do IBGE e da Caixa Econômica Federal (CEF), realizada por meio do acordo de cooperação técnica, cabendo ao Instituto a responsabilidade da coleta, apuração e cálculo, e cabendo à CAIXA a definição e manutenção dos aspectos de engenharia, tais como projetos, composições de serviços, etc.

De acordo com o TCU, por meio do SINAPI também é possível se obter orçamentos referenciais para projetos residenciais, comerciais, equipamentos comunitários e saneamento básico. Além disso, para determinados tipos de construção o sistema fornece o custo por metro quadrado, tanto de forma geral (nacional), como o custo por estados.

Nesta etapa de definição de custos unitários acontece a discriminação de custos diretos e indiretos. Neste contexto, Mattos (2006) considera que os custos diretos são aqueles que estão diretamente associados aos serviços de campo e que custos indiretos são aqueles que não estão associados diretamente aos serviços de campo, mas que são necessários para que estes serviços venham a acontecer. Sendo assim, o TCU lista e detalha alguns tipos de gastos que devem ser considerados nesta etapa. São eles: custos com mobilização e desmobilização, estimativa dos gastos com administração local da obra e estimativa dos custos com o canteiro de obras.

De acordo com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), os serviços de mobilização e desmobilização são definidos como o “conjunto de operações que o executor deve providenciar com intuito de transportar seus recursos, em pessoal e equipamentos, até o local da obra, e fazê-los retornar ao seu ponto de origem, ao término dos trabalhos”.

Segundo o DNIT, a administração local é composta pelo conjunto de gastos com pessoal, materiais e equipamentos incorridos pelo executor no local do empreendimento e indispensáveis ao apoio e à condução da obra. Segundo o TCU (2014), fazem parte da administração local os custos e parcelas referentes às seguintes atividades: chefia e coordenação da obra; equipe de produção da obra; departamento de engenharia e planejamento de obra; manutenção do canteiro de obras; gestão da qualidade e produtividade; gestão de materiais; gestão de recursos humanos; gastos com energia, água, gás, telefonia e internet; consumos de material de escritório e de higiene/limpeza; medicina e segurança do trabalho; laboratórios e controle tecnológico dos materiais; acompanhamento topográfico;

mobiliário em geral; equipamentos de informática; eletrodomésticos e utensílios; veículos de transporte de apoio e para transporte dos trabalhadores e treinamentos. Na figura abaixo, retirada do manual do TCU (2014), observa-se como é representada a composição de custos de pequena parcela da administração local.

Figura 7: Exemplo de composição de custo unitário de administração local.

Administração Local da Obra		Custo Mensal	Custo Total	
<b>Alimentação, Transporte, EPIs, Exames Médicos e Ferramentas</b>		<b>387.302,48</b>	<b>9.295.259,58</b>	
Descrição	Quantidade / Mês	R\$ / Mês	Quantidade Total	R\$ Total
Café da Manhã	21.164,00	52.910,00	507.936,00	1.269.840,00
Almoço / Janta	21.164,00	169.312,00	507.936,00	4.063.488,00
Transporte / Passagens	42.328,00	61.721,92	1.015.872,00	1.481.326,08
Ferramentas Manuais		47.309,24	24,00	1.135.421,66
Uniformes e EPI		40.817,66	24,00	979.623,84
Exames Médicos Obrigatórios	-	15.231,67	24,00	365.560,00
<b>Segurança do Trabalho</b>		<b>34.701,55</b>	<b>832.837,10</b>	
Descrição	Quantidade / Mês	R\$ / Mês	Quantidade Total	R\$ Total
Técnico de Seg. Trabalho	3,00	22.743,60	72,00	545.846,40
Engenheiro de Seg. Trabalho	0,33	7.267,26	7,92	174.414,24
Aux de Enfermagem do Trabalho	1,00	-	24,00	-
Médico do Trabalho	0,33	4.690,69	7,92	112.576,46

Fonte: (TCU, 2014)

De acordo com o DNIT, define-se canteiro de obras como sendo o conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção. É neste local que estão situadas as áreas operacionais e edificações onde se desempenham as atividades associadas à produção. Segundo o TCU, gastos com o canteiro de obras são compostos por gastos de construção das edificações provisórias destinadas a abrigar o pessoal e dependências necessárias à obra; e gastos relativos à montagem de alguns equipamentos e instalações industriais para obras de maior porte.

Figura 8: Exemplo de composição de custo unitário de canteiro de obras.

Implantação e Manutenção do Canteiro de Obras		Custo Mensal	Custo Total	
<b>Instalações</b>		<b>33.988,08</b>	<b>815.714,00</b>	
Descrição	R\$ / Mês	Quantidade Total	R\$ Total	
Escritórios	7.112,25	379,32	170.694,00	
Refeitório / Sanitários	23.437,50	1.250,00	562.500,00	
Almoxarifado	1.520,00	96,00	36.480,00	
Portaria / Guarita	285,00	18,00	6.840,00	
Instalações Industriais	1.633,33	112,00	39.200,00	
<b>Serviços Preliminares</b>		<b>11.891,61</b>	<b>285.398,76</b>	
Descrição	R\$ / Mês	Quantidade Total	R\$ Total	
Desmatamento e limpeza do terreno	163,89	3.710,64	3.933,28	
Terraplenagem E.C.T (10Km)	579,97	1.113,19	13.919,35	
Caminho de serviço (bica corrida)	1.047,79	556,60	25.147,01	
Cercas	407,93	487,32	9.790,26	
Lastro de Pó de Pedra	734,86	371,06	17.636,67	
Demolições	83,91	18,55	2.013,95	
Instalações (rede de Alta Tensão)	859,04	1,00	20.616,97	
Rede de Iluminação	598,84	60,92	14.372,17	
Rede de Esgoto(fossa séptica,filtro)	3.845,99	6,64	92.303,82	
Ligação de esgoto	2.518,50	74,21	60.444,10	
Rede de Água	115,96	148,43	2.782,98	
Reservatórios/Caixa água red.FV.	161,88	20,00	3.885,00	
Aluguel de Canteiro	773,05	3.710,64	18.553,20	

Fonte: (TCU, 2014)

- Formação do preço de venda

Para a formação do preço de venda, inicialmente se faz necessário definir e compreender como é realizada a aplicação do BDI - Bonificações e Despesas Indiretas. Segundo Mattos (2006), define-se BDI como sendo um fator aplicado ao custo direto para obtenção do preço de venda. Em outras palavras, o BDI é um multiplicador percentual aplicado sob o custo direto que objetiva representar o custo indireto, o lucro e os impostos. O preço de venda pode ser definido, matematicamente em função do BDI, da seguinte forma:

$$PV = CD \cdot (1 + BDI)$$

Onde PV representa o preço de venda e CD representa o custo direto da obra.

A Administração Pública exige dos licitantes o detalhamento dos percentuais aplicados em suas propostas de preço. Sendo assim, é necessário detalhar com o máximo de precisão possível o cálculo do BDI. O TCU considera a seguinte equação matemática referente ao BDI:



$$BDI = \left[ \frac{(1 + (AC + S + R + G))(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1 \right] \cdot 100$$

Na qual:

- AC representa a taxa de rateio da administração central;
- S é uma taxa representativa de seguros;
- R representa os riscos e imprevistos
- G representa o ônus das garantias exigidas em edital;
- DF representa as despesas financeiras;
- L representa a remuneração bruta do construtor;
- I representa os tributos incidentes sob o preço de venda (PIS, COFINS, CPRB e ISS).

Devido as diferenças e particularidades de cada um desses fatores que o compõem, para cada obra o índice do BDI será único, sendo não recomendada a prática utilizadas por algumas empresas da adoção de um BDI padrão para todas as obras executadas.

### 3 Revisão Bibliográfica /Contextualização

O processo de orçamentação é susceptível a fraudes, uma vez que é baseado em previsões e seu detalhamento está atrelado às condições únicas de cada projeto. É por esta razão que a Administração Pública adota diversos mecanismos voltados para a identificação e atuação de possíveis irregularidades.

A Lei nº 14.133/2021 considerada a nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos, estabelece definições para dois conceitos associados à irregularidades em obras e serviços de engenharia: sobrepreço e superfaturamento.

O **sobrepreço** é definido na Lei 14.133/2021 como sendo o preço orçado para licitação ou contratado em valor expressivamente superior aos preços referenciais de mercado. O sobrepreço pode ser identificado desde o processo de contratação e aponta para falhas neste processo.

Já o **superfaturamento** é definido como sendo um dado provocado ao patrimônio da Administração caracterizado, entre outras situações, por: medição de quantidades superiores às efetivamente executadas ou fornecidas; deficiência na execução de obras e serviços de engenharia que resulte em diminuição da sua qualidade, vida útil ou segurança; alterações no orçamento de obras e serviços de engenharia que causem desequilíbrio econômico-financeiro do contrato em favor do contratado; outras alterações de cláusulas financeiras que gerem recebimentos contratuais antecipados, distorção do cronograma físico-financeiro, prorrogação injustificada do prazo contratual com custos adicionais para a Administração ou reajuste irregular de preços (Lei 14.133/2021).

A ocorrência de sobrepreço tanto quanto a de superfaturamento em processos de orçamentação visando benefícios próprio ou de terceiros é caracterizado como corrupção. A adoção de tais práticas fere o princípio constitucional da Supremacia do Poder Público, que rege a ação da Administração pública, uma vez que nestas situações alguns indivíduos podem ter seus interesses observados em detrimento da população geral.

Os instrumentos de fiscalização adotados pelo TCU, conforme estabelecido em seu Regimento Interno, são: acompanhamento, auditoria, inspeção, levantamento e monitoramento. A maior parte das fiscalizações realizadas são auditorias, que podem ser de conformidade, financeira ou operacional. (TCU,2014)

Nas próximas seções são apresentadas considerações a cerca de obras realizadas pelo Poder Público que apresentam indícios de irregularidades.

### 3.1 Canal do Sertão Alagoano

Segundo a Secretária de Planejamento, Gestão e Patrimônio do estado de Alagoas, o projeto do Canal do Sertão Alagoano foi lançado por este governo ainda em 1992. A obra consiste em realizar a transposição de uma pequena parte do fluxo do Rio São Francisco com objetivo de aumentar a disponibilidade hídrica da região do sertão e do agreste alagoano, trazendo benefícios a 42 municípios do estado.

Segundo o TCU, além do canal propriamente dito, as obras englobam elementos de drenagem, pontes, canais, túneis e travessias. O empreendimento tem início no extremo oeste do estado de Alagoas, na região do sertão, no município de Delmiro Gouveia e final no município de Arapiraca, alcançando uma extensão total de 250 km. A extensão da obra do canal divide-se em cinco trechos, totalizando 150 km. A Figura 9 retrata a obra em construção.

Figura 9: Canal do Sertão, Alagoas



Fonte: (Secretária de Planejamento, Gestão e Patrimônio do Estado de Alagoas, 2017)

O custo global do empreendimento, considerando os cinco contratos de obras civis dos trechos citados, atualizados até abril de 2020, resulta em R\$ 3,62 bilhões de reais (TCU, 2020).

O Tribunal de Contas da União fiscaliza obras do Canal do Sertão Alagoano desde 2006 e lá tramitam processos referentes a cinco trechos da construção. Segundo dados do órgão, o superfaturamento apurado atinge um total de R\$197,1 milhões.

Maior parte das irregularidades apontadas pelo TCU estão associadas com a

ocorrência de sobrepreços em comparação aos valores praticáveis e de referência de mercado.

### 3.2 Obras de construção da BR-235/BA

A BR-235 é uma rodovia transversal brasileira que atravessa os estados do Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí, Pernambuco, Sergipe e Bahia. Esta rodovia objetiva facilitar o acesso e a integração do litoral sergipano ao sertão nordestino (Governo Federal).

A obra de construção da BR-235 compõe um empreendimento viário que ao todo possui 658,4 quilômetros de extensão. O empreendimento é dividido em dez lotes, dos quais oito já foram pavimentados, totalizando 530,9 quilômetros concluídos. O investimento para as obras no lote 2 foi de R\$ 170 milhões (Governo Federal).

Figura 10: BR-235/BA



Fonte: (Governo Federal, 2021)

Em 2016, iniciaram-se as investigações em relação à obra. O Relatório de Fiscalização 404/2016 do TCU (processo TC 025.760/2016-5) concluiu que a obra não estava de acordo com especificações do projeto no trecho equivalente ao km 334,5 ao km 338,7, extensão na qual não foi realizado o serviço de remoção da camada de solo mole, o que poderia comprometer a estabilidade e funcionalidade de todo o trecho. Além disso, ficou constatado também a realização de serviços de substituição de subleito em segmentos da rodovia em que a medida era desnecessária (Relatório nº 2/COI/CMO/2021).

No Plano de Fiscalização Anual de Obras Públicas do TCU (Fiscobras) sucedido no ano de 2017 foi realizada auditoria objetivando avaliar e fiscalizar as medidas adotadas pela

Administração nas fases de planejamento, contratação e execução do empreendimento. A vistoria ocorreu em outubro de 2016, e a obra apresentava-se com 90% da sua execução concluída (Fiscobras, 2020).

Nesta fiscalização, ficou constatado que no Contrato 05.00202/2014 existiam vários indícios de irregularidades, dentre eles: superfaturamento pela medição de serviços não executados, superfaturamento por medição e pagamento de serviços desnecessários, superfaturamento decorrente de falhas na revisão de projeto em fase de obra, superfaturamento em razão de medição e pagamento de projeto executivo deficiente, falhas da fiscalização/supervisão da obra, ausência de efetividade das ações promovidas pela Administração para solucionar questões relativas a desapropriações e remoções de interferências e paralisação injustificada de frentes de serviços (Fiscobras, 2020).

Como relatado pelos órgãos fiscalizadores, as obras Canal do Sertão Alagoano e Obras de construção da BR-235/BA apresentam indícios de irregularidades. A identificação desses indícios somente foi possível a partir da fiscalização dos contratos os quais deveriam apresentar preços e quantitativos condizentes e adequados, conforme as diretrizes de aplicação do SINAPI.

## 4 Estudo de Caso

Para aplicação das informações reunidas nas seções anteriores, fez-se um estudo de caso relativo a composição de preços do orçamento de um projeto de instalações elétricas residenciais. Realizou-se análises com relação à construção do projeto e com relação à orçamentação. Estas análises se encontram nas próximas seções.

### 4.1 Projeto das Instalações Elétricas de uma Residência

Para se realizar a análise da composição de preços de um projeto de obra de instalações elétricas residenciais, optou-se por elaborar inicialmente o projeto. Sendo assim, realizou-se o dimensionamento dos elementos presentes no projeto cujo resultado destes dimensionamentos estão descritos nas próximas subseções.

O imóvel escolhido para elaboração do projeto consiste em uma edificação com dois andares, totalizando 222 m<sup>2</sup> de área útil (térreo e piso). Optou-se pela escolha desse imóvel por ser uma edificação de médio porte que possibilitasse o desenvolvimento do projeto elétrico de forma mais completa. No espaço do térreo tem-se os seguintes cômodos: sala de visitas, sala de jantar, cozinha limpa, área de serviço, corredor, um quarto, banheiro social e um quarto com closet e banheiro suíte. Já no piso tem-se a sala de TV, outro quarto, uma varanda, um banheiro e um espaço denominado área técnica. No piso também tem mais dois ambientes que foram denominados à nível de projeto como Espaço 1 e Espaço 2. Para estes espaços não foi especificado o uso, sendo assim, realizou-se o projeto destes ambientes de forma generalista. As dimensões (perímetro e área) de cada cômodo está descrito na Tabela 1.

Tabela 1: Dimensões dos cômodos

<b>Cômodo</b>	<b>Perímetro (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Sala de Estar	23,30	28,30
Sala de Jantar	16,75	16,30
Cozinha Limpa	17,89	19,71
Área de Serviço	12,14	9,22
WC (Suíte)	13,80	3,90
Closet	10,80	7,20
Suíte	13,46	11,20
WC Social	9,60	4,55
Quarto 01	16,60	16,80
Circulação	14,80	7,72
Sala de TV	22,82	28,26
Área Técnica	16,60	16,80
Quarto 02	15,04	13,57
Varanda Gourmet	21,30	18,45
WC Social (Piso)	9,60	4,50
Espaço 1	16,75	16,29
Espaço 2	23,17	28,06

#### 4.1.1 Dimensionamento dos Pontos de Tomada

Para realizar o dimensionamento dos pontos de tomada presentes no projeto tomou-se como referência os critérios estabelecidos pela norma NBR-5410/2004, mais especificamente os critérios descritos no tópico de número 9.5.2.2 (Pontos de Tomada). Sobre a quantidade de pontos de tomadas de uso geral (TUGs), a norma estabelece que:

- Em banheiros, deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada próximo ao lavatório;
- Em cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, cozinha-área de serviço, lavanderias e locais análogos, deve ser previsto no mínimo um ponto de tomada para cada 3,5 m, ou fração de perímetro;
- Nas cozinhas, acima da bancada da pia, devem ser previstas no mínimo duas tomadas de corrente no mesmo ponto ou em pontos distintos;
- Em varandas deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada;
- Em salas, dormitórios e demais ambientes com área superior a 6 m<sup>2</sup> devem ser previstos pelo menos um ponto de tomada para cada 5 m, ou fração de perímetro, devendo esses pontos ser espaçados tão uniformemente quanto possível;

- Nos demais ambientes que possuam área inferior à  $6\text{m}^2$ , deve-se prever no mínimo um ponto de tomada;
- Em caso de ambientes com áreas inferiores a  $2,25\text{ m}^2$ , admite-se que o ponto de tomada previsto seja posicionado externamente ao cômodo ou dependência, a até  $0,80\text{ m}$  no máximo de sua porta de acesso.

Quanto á potência a ser atribuída a cada ponto de tomada, a norma estabelece que:

- Em banheiros, cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, lavanderias e locais análogos, deve-se prever no mínimo  $600\text{ VA}$  por ponto de tomada, até três pontos, e  $100\text{ VA}$  por ponto para os excedentes;
- Nos demais cômodos ou dependências, deve-se prever no mínimo  $100\text{ VA}$  por ponto de tomada.

O dimensionamento dos pontos de tomada realizado neste projeto está descrito na Tabela 2.

Tabela 2: Dimensionamento dos Pontos de Tomada de Uso Geral

<b>Cômodo</b>	<b>Perímetro (m)</b>	<b>Quantidade de TUGs</b>	<b>Potência(VA)</b>
Sala de Estar	23,30	5	500
Sala de Jantar	16,75	4	400
Cozinha Limpa	17,89	6	2100
Área de Serviço	12,14	4	1900
WC (Suíte)	13,80	1	600
Closet	10,80	1	100
Suíte	13,46	3	300
WC Social	9,60	1	600
Quarto 01	16,60	4	400
Circulação	14,80	3	300
Sala de TV	22,82	5	500
Área Técnica	16,60	5	2000
Quarto 02	15,04	4	400
Varanda Gourmet	21,30	3	1800
WC Social (Piso)	9,60	1	600
Espaço 1	16,75	4	400
Espaço 2	23,17	5	500

As tomadas de uso específico (TUEs) são as tomadas de corrente exclusivas para a ligação de aparelhos fixos tais como chuveiros elétricos, ar-condicionados, lavadoras de



louça, etc. Neste projeto admitiu-se o uso de um ponto para chuveiro elétrico em cada um dos banheiros e um ponto para ar-condicionado em cada um dos quartos.

Para cada chuveiro elétrico admitiu-se uma carga de 6.500 W. Já para os ar-condicionados a potência do equipamento depende de vários fatores como, por exemplo, a dimensão dos ambientes nos quais o equipamento será instalado; se há janelas no ambiente e quantas pessoas utilizarão aquele ambiente. Sendo assim, para determinar a potência adequada para o equipamento de cada quarto, foi utilizado uma calculadora *on-line* fornecida por um fabricante de ar-condicionados (Frigelar). Na Figura 12, tem-se a interface da calculadora fornecida e todas as informações que são solicitadas para realização do cálculo.

Figura 11: Calculadora *On-line* (Frigelar)

Fonte: (Frigelar, 2021)

O valor é fornecido em BTUs, que é a unidade utilizada usualmente para a potência destes equipamentos. Foi realizada uma consulta a catálogos de fabricantes e adotou-se a potência média dentre os fabricantes consultados. Todos os valores referentes ao dimensionamento das tomadas de uso específico estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3: Dimensionamento dos Pontos de Tomada de Uso Específico

<b>Cômodo</b>	<b>Equipamento</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Potência(VA)</b>
WC (Suíte)	Chuveiro Elétrico	1	8125
Suíte	Ar Condicionado	1	2866
WC Social	Chuveiro Elétrico	1	8125
Quarto 01	Ar Condicionado	1	3661
Quarto 02	Ar Condicionado	1	3343
WC Social (Piso)	Chuveiro Elétrico	1	8125

## 4.2 Dimensionamento dos Pontos de Luz

No tocante ao dimensionamento dos pontos de iluminação do projeto, pode-se utilizar os critérios estabelecidos pela norma NBR 5410/2004, mais especificamente no tópico 9.5.2.1 (Iluminação). A norma estabelece que:

- Em cada cômodo ou dependência deve ser previsto pelo menos um ponto de luz fixo no teto comandado por interruptor;
- Admite-se que o ponto de luz fixo no teto seja substituído por ponto na parede em espaços sob escada, depósitos, despensas, lavabos e varandas, desde que de pequenas dimensões e onde a colocação do ponto no teto seja de difícil execução ou não conveniente; Em cômodos ou dependências com área igual ou inferior a  $6 \text{ m}^2$ , deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA;
- Em cômodo ou dependências com área superior a  $6 \text{ m}^2$ , deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA para os primeiros  $6 \text{ m}^2$ , acrescida de 60 VA para cada aumento de  $4 \text{ m}^2$  inteiros.

Vale salientar que os valores apurados correspondem a potência destinada à iluminação para efeito de dimensionamento dos circuitos e não necessariamente a potência nominal das lâmpadas.

O dimensionamento dos pontos de iluminação presentes no projeto está descrito na Tabela 4.

Tabela 4: Dimensionamento dos Pontos de Iluminação

<b>Cômodo</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Quantidade de Pontos</b>	<b>Potência (VA)</b>
Sala de Estar	28,30	4	400
Sala de Jantar	16,30	2	220
Cozinha Limpa	19,71	3	280
Área de Serviço	9,22	1	100
WC (Suíte)	3,90	1	100
Closet	7,20	1	100
Suíte	11,20	1	160
WC Social	4,55	1	100
Quarto 01	16,80	2	220
Circulação	7,72	2	100
Sala de TV	28,26	2	400
Área Técnica	16,80	2	220
Quarto 02	13,57	1	160
Varanda Gourmet	18,45	2	280
WC Social (Piso)	4,50	1	100
Espaço 1	16,29	1	220
Espaço 2	28,06	2	400

### 4.3 Divisão dos Circuitos

Para efeitos de projeto usualmente se realiza a divisão de circuitos de modo a não sobrecarregar os condutores com correntes altas. A divisão dos circuitos desenvolvida neste projeto está descrito na Tabela 5.

Tabela 5: Divisão dos circuitos

Circuito	Descrição	Potência (va)	fp
1	Iluminação	620	0,92
2	Iluminação	740	0,92
3	Iluminação	420	0,92
4	TUG	900	0,8
5	TUG	2100	0,8
6	TUE	8125	1
7	TUG	1700	0,8
8	TUE	2866	0,92
9	TUE	8125	1
10	Iluminação	1120	0,92
11	Iluminação	760	0,92
12	TUG	900	0,8
13	TUG	2800	0,8
14	TUE	3343	0,92
15	TUE	8125	1
16	TUG	2500	0,8
17	TUE	3661	0,92
18	TUG	2500	0,8

#### 4.4 Dimensionamento dos Condutores

Segundo a NBR 5410/2004, a seção dos condutores é determinada pela observância dos seguintes critérios:

- Método da Seção Mínima;
- Método da Capacidade de Condução de Corrente;
- Limites da Queda de Tensão;
- Proteção Contra Sobrecarga;
- Proteção Contra Curto-Circuito;
- Proteção contra choques elétricos por seccionamento automático da alimentação em esquemas TN e IT, quando pertinente.

Inicialmente, pelo método da Seção Mínima deve-se apenas se analisar se os circuitos em questão são circuitos de força (TUG e TUE) ou circuitos de iluminação. Dependendo do tipo do circuito, a norma estabelece qual a seção mínima do condutor a ser utilizado.

Figura 12: Método da seção mínima

Tipo de linha		Utilização do circuito	Seção mínima do condutor mm <sup>2</sup> - material
Instalações fixas em geral	Condutores e cabos isolados	Circuitos de iluminação	1,5 Cu 16 Al
		Circuitos de força <sup>2)</sup>	2,5 Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	0,5 Cu <sup>3)</sup>
	Condutores nus	Circuitos de força	10Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	4 Cu
Linhas flexíveis com cabos isolados		Para um equipamento específico	Como especificado na norma do equipamento
		Para qualquer outra aplicação	0,75 Cu <sup>4)</sup>
		Circuitos a extra baixa tensão para aplicações especiais	0,75 Cu

<sup>1)</sup> Seções mínimas ditadas por razões mecânicas  
<sup>2)</sup> Os circuitos de tomadas de corrente são considerados circuitos de força.  
<sup>3)</sup> Em circuitos de sinalização e controle destinados a equipamentos eletrônicos é admitida uma seção mínima de 0,1 mm<sup>2</sup>.  
<sup>4)</sup> Em cabos multipolares flexíveis contendo sete ou mais veias é admitida uma seção mínima de 0,1 mm<sup>2</sup>.

Fonte: NBR 5410/2005

Para aplicação do Método da Capacidade de Condução de Corrente, deve-se observar as seguintes características dos condutores e das instalações: o material do condutor e o material da isolação; a temperatura a qual o eletroduto em questão será submetido; a resistividade térmica no solo (para cabos e eletrodutos enterrados); como será realizado o agrupamento dos fios e cabos e qual será o método de instalação dos condutores.

A norma NBR 5410/2004, fazendo referência à norma IEC 60364-5-52, estabelece quais são os métodos de instalação existentes:

- A1: condutores isolados em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante;
- A2: cabo multipolar em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante;
- B1: condutores isolados em eletroduto de seção circular sobre parede de madeira e alvenaria;
- B2: cabo multipolar em eletroduto de seção circular sobre parede de madeira;
- C: cabos unipolares ou cabo multipolar sobre parede de madeira;
- D: cabo multipolar em eletroduto enterrado no solo;
- E: cabo multipolar ao ar livre;
- F: cabos unipolares justapostos (na horizontal, na vertical ou em trifólio) ao ar livre;

- G: cabos unipolares espaçados ao ar livre.

Neste projeto, foi considerado o método de instalação B1.

No Método de Capacidade de Condução de Corrente, é necessário obter a corrente de projeto e a corrente corrigida em relação à três fatores: temperatura; resistividade do solo; e quantidade de circuitos agrupados. Matematicamente tem-se que:

$$I'_B = \frac{IB}{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3}$$

Onde  $k_1$  é o fator de correção para temperatura ambiente diferente de 30° em paredes e forro e diferente de 20° no solo;  $k_2$  é o fator de correção ao de resistividade do solo; e  $k_3$  é o fator de correção ao de agrupamento de condutores em um mesmo eletroduto.

A norma NBR 5410/2004 apresenta tabelas para a obtenção de todos estes fatores. Neste projeto foram feitas as seguintes considerações: temperatura ambiente em torno de 35° ( $k_1 = 0,94$ ); condutores não enterrados ( $k_2 = 1$ ) e número máximo de condutores agrupados sendo três condutores ( $k_3 = 0,70$ ). Foram realizados todos os cálculos e foram obtidos os valores de corrente corrigida para cada um dos circuitos. Os resultados obtidos estão descritos na Tabela 6.

Considerando a obtenção dos valores das correntes corrigidas, a aplicação do Método da Condução de Corrente consiste em analisar a Tabela 36 da NBR 5410/2004 e observar qual o valor da seção do condutor que é capaz de conduzir cada uma das correntes corrigidas.

O terceiro critério está associado à observância dos limites de queda de tensão seguros e aceitáveis para cada instalação. A norma NBR 5410/2004 estabelece algumas diretrizes associadas com a queda de tensão nas instalações:

- A queda de tensão não pode ser superior a 7%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT, no caso de transformador de propriedade da(s) unidade(s) consumidora(s);
- A queda de tensão não pode ser superior a 7%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT, da empresa distribuidora de eletricidade, quando o ponto de entrega for aí localizado;
- A queda de tensão não pode ser superior a 5%, calculados a partir do ponto de entrega, nos demais casos de ponto de entrega com fornecimento em tensão secundária de distribuição;

- A queda de tensão não pode ser superior a 7%, calculados a partir dos terminais de saída do gerador, no caso de grupo gerador próprio.
- Em nenhum caso a queda de tensão nos circuitos terminais pode ser superior a 4%.

No tocante à proteção contra sobrecargas, a norma NBR 5410/2004 estabelece dois critérios que devem ser observados:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45I_z$$

Onde  $I_B$  é a corrente de projeto do circuito;  $I_z$  é a capacidade de condução de corrente dos condutores, nas condições previstas para sua instalação;  $I_n$  é a corrente nominal do dispositivo de proteção (ou corrente de ajuste, para dispositivos ajustáveis) nas condições previstas para sua instalação; e  $I_z$  é a corrente convencional de atuação para disjuntores, ou corrente convencional de fusão para fusíveis.

Os critérios da proteção contra curto-circuito e proteção contra choques elétricos por seccionamento automático da alimentação em esquemas TN e IT não foram analisados, visto que para análise destes métodos se faz necessário o conhecimento das características do circuito de alimentação da unidade habitacional desde a rede da concessionária.

Como o foco deste trabalho está relacionado com a orçamentação, com os métodos adotados no dimensionamento dos condutores já é possível estabelecer as seções dos condutores da instalação. Tendo sido realizadas todas as análises previstas na norma NBR 5410/2004, os resultados obtidos são descritos na Tabela 6.

Tabela 6: Dimensionamento dos condutores

Circuito	M1(mm <sup>2</sup> )	M2(mm <sup>2</sup> )	M3(mm <sup>2</sup> )	M4(mm <sup>2</sup> )	Seção (mm <sup>2</sup> )
1	1,5	0,5	1,5	1,5	1,5
2	1,5	0,5	1,5	1,5	1,5
3	1,5	0,5	1,5	1,5	1,5
4	2,5	0,5	2,5	2,5	2,5
5	2,5	0,75	2,5	2,5	2,5
6	2,5	6	6	6	6
7	2,5	1	2,5	2,5	2,5
8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
9	2,5	6	6	6	6
10	1,5	0,5	1,5	1,5	1,5
11	1,5	0,5	1,5	1,5	1,5
12	2,5	0,5	2,5	2,5	2,5
13	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
14	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
15	2,5	6	6	6	6
16	2,5	1,5	2,5	2,5	2,5
17	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
18	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Onde:

- M1 refere-se a seção determinada pelo Método da Seção Mínima;
- M2 refere-se a seção determinada pelo Método da Capacidade de Condução de Corrente;
- M3 refere-se a seção determinada pelo Método da Queda de Tensão;
- M4 refere-se a seção determinada pelo Método da Proteção Contra Sobrecarga;
- Seção refere-se a seção final determinada para os condutores de cada circuito.

## 4.5 Dimensionamento dos Eletrodutos

Define-se como eletroduto o elemento de linha elétrica fechada, ou conduto fechado, de seção circular ou não, destinado a conter condutores elétricos permitindo tanto a instalação como também a retirada por puxamento e que é caracterizado pelo seu diâmetro nominal (diâmetro externo) em milímetro ou polegada.

A norma NBR 5410/2004 estabelece que:

- É vedado o uso como eletroduto de produtos que não sejam expressamente apresentados e comercializados como tal;



- Nas instalações elétricas abrangidas por esta Norma só são admitidos eletrodutos não-propagantes de chama;
- Só são admitidos em instalação embutida os eletrodutos que suportem os esforços de deformação característicos da técnica construtiva utilizada;
- Em qualquer situação, os eletrodutos devem suportar as solicitações mecânicas, químicas, elétricas e térmicas a que forem submetidos nas condições da instalação;
- As dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem da linha, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade.

Para que este último item seja observado em sua plenitude, a norma estabelece qual a taxa de ocupação máxima que cada eletroduto deve atender em função dos condutores que passam por ele.

- A taxa de ocupação não deve ser superior a 53%, no caso de apenas um condutor passando pelo eletroduto;

- A taxa de ocupação não deve ser superior a 31%, no caso de dois condutores passando pelo eletroduto;

- A taxa de ocupação não deve ser superior a 40%, no caso de três ou mais condutores passando pelo eletroduto.

Ao realizar estas análises com base na área do diâmetro externo dos condutores, o eletroduto que melhor se adequou a esta instalação foi o eletroduto de seção de 20 mm<sup>2</sup>.

## 4.6 Construção da Planilha de Orçamento

Tendo sido obtidas todas as informações relativas ao projeto, pôde-se iniciar o processo de orçamentação.

Inicialmente realizou-se um apanhado do material a ser utilizado na execução deste projeto e suas respectivas quantidades. Tendo reunidas essas informações foi possível pesquisar os valores de referência de cada material presente nas planilhas SINAPI.

É necessário observar qual o tipo de planilha SINAPI que é mais adequada para se utilizar neste estudo de caso. É possível encontrar planilhas do SINAPI de dois tipos distintos: a planilha com desoneração e a planilha sem desoneração.

Sistemas de composição de preço como o SINAPI, no tocante à precificação, levam em consideração os valores dos materiais e equipamentos bem como o valor da mão de obra utilizada para compor o preço final. Como consequência, valores associados com tributos e encargos trabalhistas também entram na composição do valor final de um serviço.

Pode-se entender a desoneração como ato de retirar o ônus. Aplicando este conceito as planilhas do SINAPI, conclui-se que as planilhas com desoneração são aquelas as quais nos custos finais de serviços não são considerados os encargos sociais relativos à mão de obra. Já as planilhas sem desoneração, conseqüentemente, são aquelas as quais consideram os encargos e tributos relativos à mão de obra em suas composições.

A desoneração da folha de pagamento de empresas de alguns setores foi instituída pela Lei 12.546 de 14/12/2011, como medida do governo para incentivo do crescimento e desenvolvimento da produção de indústrias de alguns setores no Brasil.

Neste estudo de caso, discute-se como se dá a composição de preços no setor da construção civil, uma vez que a execução do projeto elétrico está relacionado com este setor. O setor da construção civil não foi contemplado inicialmente pela Lei 12.546/2011, passando a ser beneficiado somente em 2013, após a publicação da Lei 12.844.

Tendo em vista que este estudo de caso busca ser o mais similar possível da realidade, optou-se por utilizar a planilha SINAPI referente à composição com desoneração. Na Tabela 7 são descritos os componentes utilizados na execução do projeto, seus respectivos códigos da planilha SINAPI e a quantidade de cada material a ser utilizada neste projeto.

Tabela 7: Componentes e serviços Utilizados no Projeto

<b>Código</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>
91953	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	9
91959	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA-FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	8
92000	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	32
91996	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	0
91992	TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	3
92008	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	8

92004	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	1
92001	TOMADA BAIXA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	10
91997	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	4
91993	TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	3
97592	LUMINÁRIA TIPO PLAFON, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA LED DE 12/13 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	29
91985	INTERRUPTOR PULSADOR CAMPAINHA (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	1
91987	CAMPAINHA CIGARRA (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	1
101879	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 24 DISJUNTORES DIN 100A	2
93653	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	10
93654	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	4
93655	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	1
93658	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	3

91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM <sup>2</sup> , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	275
91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM <sup>2</sup> , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	773
91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM <sup>2</sup> , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	63
91831	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	203
91852	FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	95

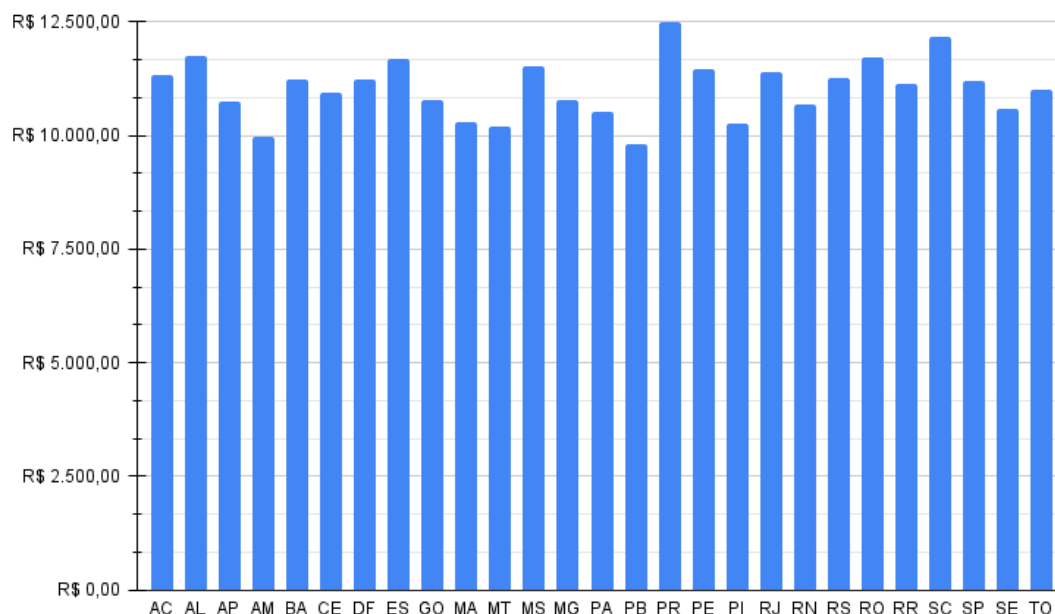
#### 4.7 Análises Comparativas

Obtendo-se os itens da planilha que seriam necessários considerar na composição do orçamento do projeto, reuniram-se os preços de cada um dos itens para cada um dos estados brasileiros e Distrito Federal, com intuito de realizar uma análise comparativa. Foram utilizadas as planilhas SINAPI referentes ao mês de Julho de 2021. O custo total do orçamento para cada um dos estados é descrito na Tabela 8.

Tabela 8: Custo Global da Obra Para Cada Estado

Estado	Valor (R\$)	Estado	Valor (R\$)	Estado	Valor (R\$)
AC	11.330,07	MA	10.287,9	RJ	11.409,94
AL	11.739,95	MT	10.200,16	RN	10.679,34
AP	10.742,7	MS	11.524,83	RS	11.283,5
AM	9.963,68	MG	10.793,68	RO	11.737,38
BA	11.224,73	PA	10.518,66	RR	11.139,2
CE	10.955,88	PB	9.808,01	SC	12.169,62
DF	11.220,58	PR	12.498,77	SP	11.195,22
ES	11.678,84	PE	11.472,33	SE	10.594,27
GO	10.782,62	PI	10.274,32	TO	11.011,44

Figura 13: Comparação entre os valores totais referentes aos Estados Brasileiros



Fonte: Autoria própria, 2021

A propriedade da especificidade dos orçamentos faz com que o valor da execução de uma mesma obra apresente variações de acordo com a localidade considerada. Sendo assim, nas análises realizadas neste trabalho, observou-se que o menor preço global da obra foi estabelecido no estado da Paraíba e o maior preço global foi estabelecido no estado do Paraná, resultando numa variação de 21,58% entre estes dois estados.

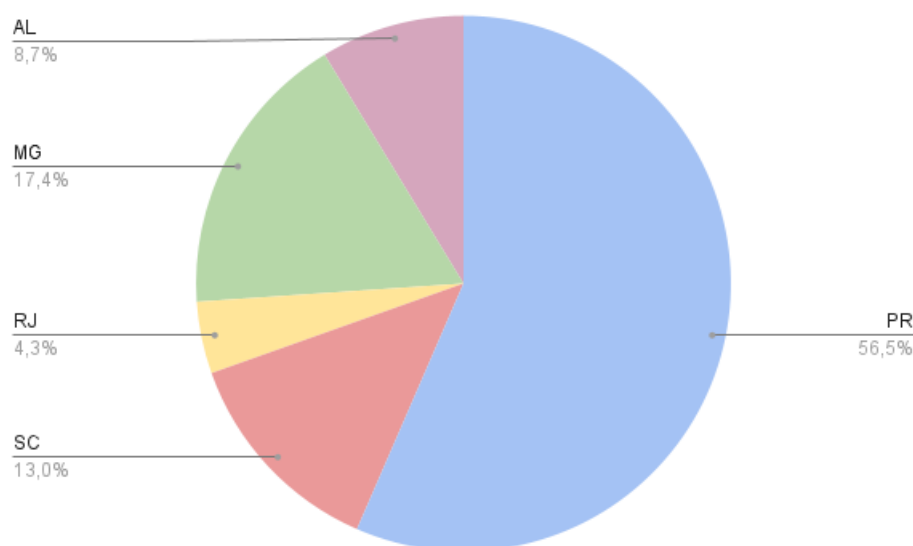
Pode-se também analisar os preços dos itens de forma individual, em relação à cada estado. Na Tabela 9, tem-se a relação entre as seguintes informações: código do item na planilha SINAPI, a média entre todos os estados (média nacional), considerando

os valores de cada item, o maior valor e o estado correspondente, a diferença em percentual entre o maior valor encontrado e a média nacional.

Tabela 9: Comparação dos Preços entre os Estados

<b>Código</b>	<b>Média</b>	<b>Maior Valor</b>	<b>Estado (Maior Valor)</b>	<b>Quão maior que a média (%)</b>
91953	21,57	26,13	PR	21,12%
91959	34,18	41,40	PR	21,14%
92000	22,85	27,69	PR	21,21%
91996	25,54	30,89	PR	20,96%
91992	32,48	39,20	SC	20,70%
92008	36,68	44,48	PR	21,28%
92004	42,07	50,88	PR	20,95%
92001	24,92	30,24	PR	21,37%
91997	27,61	33,44	PR	21,12%
91993	34,55	41,68	PR	20,64%
97592	35,67	39,74	RJ	11,40%
91985	20,52	24,83	PR	21,01%
91987	37,17	45,18	PR	21,55%
101879	709,01	919,97	PR	29,75%
93653	10,92	15,27	MG	39,88%
93654	11,37	15,70	MG	38,06%
93655	12,33	16,69	MG	35,36%
93658	19,36	25,76	MG	33,08%
91924	2,64	2,90	SC	10,02%
91926	3,89	4,20	AL	7,99%
91930	8,85	9,67	AL	9,29%
91831	6,39	7,57	PR	18,50%
91852	6,63	8,06	SC	21,48%

Figura 14: Comparação dos maiores preços entre os Estados Brasileiros por código para o estudo de caso



Fonte: Autoria própria, 2021

Nota-se que o Paraná é o estado que mais possui itens com os maiores valores se comparado com os demais estados. Dos itens analisados, 56,5% dos maiores valores estão associados ao Paraná.

O item que possuiu maior valor em relação à média nacional foi o item de código 93653 (DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO). O maior preço para este item foi de R\$ 15,27, encontrado no estado de Minas Gerais, e assumindo um preço de 39,88% acima do preço médio nacional (R\$ 10,92). Já o item de menor valor em relação à média nacional foi o item de código 91926 (CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM<sup>2</sup>, ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO). O menor valor para este item foi de R\$3,41, encontrado no estado do Amazonas, assumindo um valor 14% menor do que a média nacional (R\$3,89).

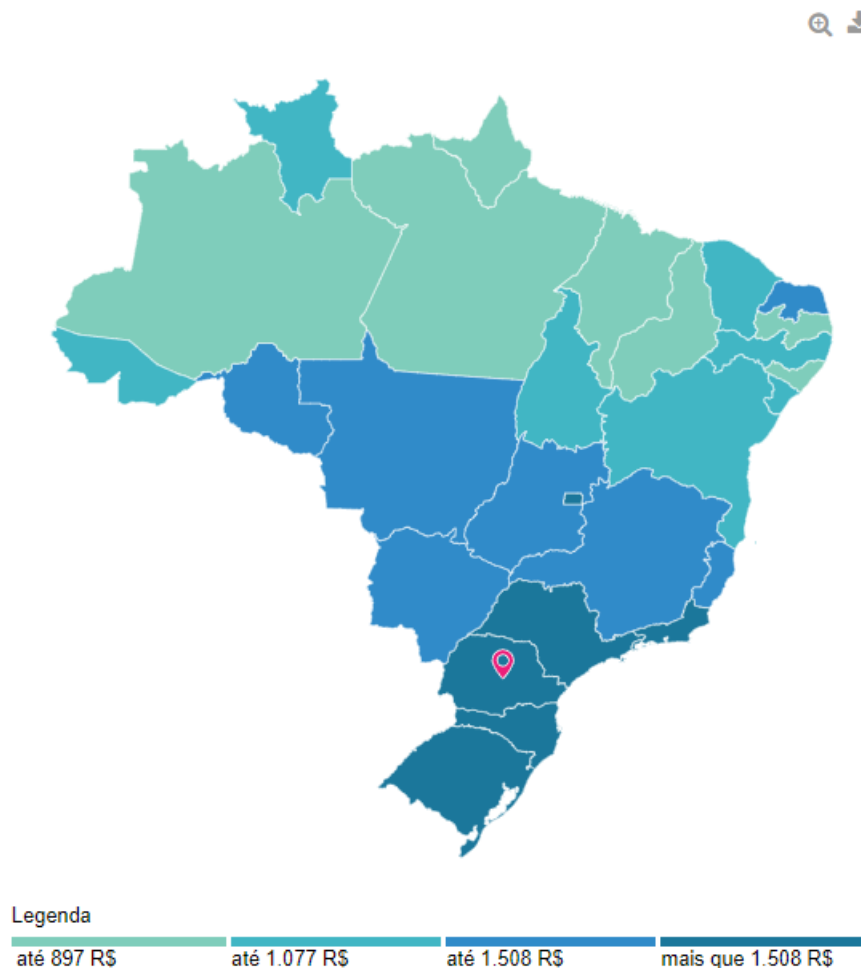
Os três estados que possuem maior preço global de orçamento são: Paraná, Minas Gerais e Santa Catarina. Já os três estados que possuem menor preço global são: Paraíba, Amazonas e Mato Grosso.

As variações entre os valores globais dos orçamentos entre os estados pode se dá em decorrência dos mais variados fatores: custo de vida; valor da cesta básica; custo de mobilização e desmobilização para a obra; valor do salário médio dos profissionais da área; entre outros fatores e suas particularidades que, para cada estado, podem afetar diretamente ou indiretamente o valor global do orçamento. Nos próximos parágrafos são

abordados alguns dos aspectos que podem ser fatores contribuintes para a ocorrência do maior e do menor valor de orçamento considerado neste trabalho.

Segundo o Portal das Cidades do IBGE, em dados do ano de 2020, o rendimento nominal mensal domiciliar per capita do estado da Paraíba assumiu o valor de R\$ 892,00, ocupando a 22<sup>o</sup> posição em comparação com os outros Estados Brasileiros. Já para o estado do Paraná, tem-se que este rendimento assumiu o valor de R\$1.508,00, ocupando a 6<sup>o</sup> posição no *ranking* entre os demais estados. Estes valores representam uma diferença de 40,84% entre os custos referentes a este rendimento específico, o que é uma diferença elevada. Na Figura 16, tem-se a média de valores de rendimento mensal para os demais estados.

Figura 15: Rendimento mensal domiciliar per capita nos estados brasileiros



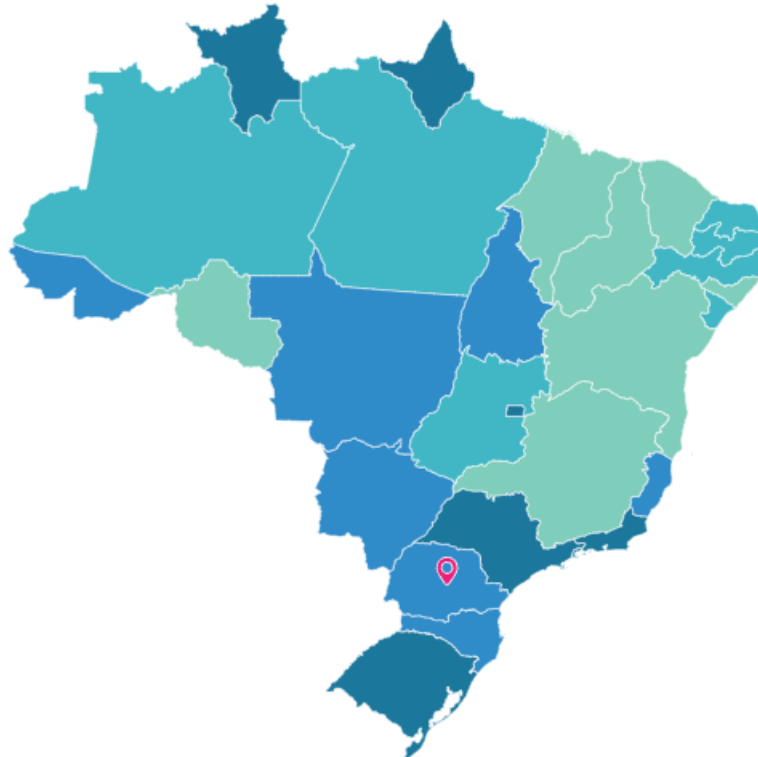
Fonte: Portal das Cidades (IBGE),2021

Em relação ao rendimento médio habitual do trabalho principal das pessoas de 14 anos ou mais de idade, a Paraíba apresenta o valor de R\$2.325,00, ocupando a 20<sup>o</sup> posição em relação aos demais estados. Já o Paraná, para o mesmo rendimento, apresenta



valor de R\$2.739,00, ocupando a 7<sup>o</sup> posição em relação aos demais estados. Estes valores representam uma diferença de 15%. Na Figura 17, tem-se os rendimentos analisados para as demais unidades.

Figura 16: Rendimento médio real habitual do trabalho principal das pessoas de 14 anos ou mais de idade, ocupadas em trabalhos formais



Fonte: Portal das Cidades (IBGE), 2021

Estas informações foram fornecidas pelo Portal das Cidades do IBGE e a referência é o ano de 2020. Pode-se observar que há diferença em relação aos rendimentos entre os estados, especialmente entre a Paraíba e o Paraná. Esta diferença nos valores do rendimento entre os estados, por sua vez, pode ser um dos fatores que afetam o valor global de orçamento realizado neste trabalho. Estados onde a população possui maiores rendimentos, possuem também maior custo de vida e, conseqüentemente, maiores custos associados à construção civil, que é o foco deste trabalho.

Um outro aspecto que afeta o valor do custo de vida em um estado e conseqüentemente e indiretamente o orçamento elaborado no presente trabalho é o valor da cesta básica. O Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), uma entidade criada e mantida pelo movimento sindical brasileiro, realiza e publica mensalmente pesquisas relacionadas ao custo da cesta básica em capitais brasilei-

ras. Na Figura 17, tem-se a última atualização desta pesquisa, com referência no mês de agosto de 2021.

Figura 17: Custo e variação da cesta básica em 17 capitais - Brasil – agosto de 2021

<b>Capital</b>	<b>Valor da cesta</b>	<b>Variação mensal (%)</b>	<b>Porcentagem do Salário Mínimo Líquido</b>	<b>Tempo de trabalho</b>	<b>Variação no ano (%)</b>	<b>Variação em 12 meses (%)</b>
Porto Alegre	664,67	1,18	65,32	132h56m	7,96	25,74
Florianópolis	659,00	0,70	64,77	131h48m	7,06	24,24
São Paulo	650,50	1,56	63,93	130h06m	3,02	20,47
Rio de Janeiro	634,18	2,07	62,33	126h50m	2,11	19,71
Vitória	618,96	1,06	60,83	123h47m	3,11	21,50
Campo Grande	609,33	3,48	59,89	121h52m	5,70	25,78
Curitiba	600,47	-3,12	59,01	120h05m	11,12	18,78
Brasília	594,59	2,10	58,44	118h55m	0,47	34,13
Goiânia	565,40	0,58	55,57	113h05m	0,28	17,02
Belo Horizonte	562,95	2,45	55,33	112h35m	-0,98	17,75
Fortaleza	552,24	-1,88	54,27	110h27m	3,23	19,50
Belém	530,13	1,43	52,10	106h02m	5,84	20,07
Natal	508,04	0,30	49,93	101h37m	10,73	21,11
Recife	491,46	0,79	48,30	98h17m	4,70	11,90
João Pessoa	490,93	-0,28	48,25	98h11m	3,31	18,44
Salvador	485,44	0,59	47,71	97h05m	1,33	15,93
Aracaju	456,40	-6,56	44,86	91h17m	0,71	14,54

Fonte: DIEESE,2021

Nota-se que o valor da cesta básica em Curitiba (Paraná) possui valor 18% superior ao valor da cesta básica em João Pessoa (Paraíba), o que corrobora a hipótese de que o custo de vida no estado do Paraná é superior ao custo de vida na Paraíba.

Também pode-se considerar o Índice Nacional da Construção Civil (INCC) como um indicativo do quão dispendiosa pode ser a execução de obras em cada estado. O INCC é uma taxa calculada mensalmente para mensurar o crescimento dos custos dos insumos utilizados em construções. Segundo a Agência de Notícias do IBGE, o INCC atingiu a marca de 2,46% no mês de junho, sendo considerado esse o maior patamar que a taxa assumiu desde 2013, quando foi permitida a desoneração das folhas de pagamento de empresas do setor da construção civil. No mês de junho, a parcela relativa aos custos dos materiais apresentou um crescimento de 2,36%, o que aponta para uma variação de 0,30 ponto percentual menor do que a taxa do mês de maio (2,66%). Já a parcela referente à mão de obra subiu 2,60%, indicando variação de 2,02 pontos percentuais a mais em relação ao mês de maio (0,58%).

Apesar da taxa do mês de junho ser inferior á taxa do mês de maio na parcela referente ao custos dos materiais, a taxa ainda é uma das maiores desde 2013. Ao se considerar o INCC relativo aos materiais de junho de 2020, houve um crescimento de 2,19

pontos percentuais.

O INCC apresentou crescimento em todas as regiões, principalmente na região Sul que chegou a uma taxa de 3,80% de crescimento. A maior taxa de crescimento foi no estado do Paraná (cerca de 5,42%), o que justifica que o orçamento elaborado neste trabalho possui maior valor global neste estado.

Um outro aspecto que pode ser considerado é o valor da mão de obra que, segundo Matos (2006), pode chegar a compor de 50% à 60% do valor total do orçamento. Segundo o Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Paraná (Sinduscon-PR), foram firmados neste estado alguns acordos trabalhistas coletivos neste setor. Segundo o sindicato, em junho de 2021 foi previsto um reajuste salarial de 9,40% para trabalhadores com salários de até R\$ 4.300,00 e um reajuste fixo de R\$ 404,20 para salários superiores à R\$ 4.300,00. Em comparação com dados fornecidos pelo Sinduscon-PB, tem-se que o reajuste salarial aplicado para o ano de 2021 foi de apenas 5,45%. Esta diferença de reajuste é um dos fatores que podem ter afetado o valor final do orçamento descrito.

## 5 Conclusões

Neste trabalho, foram apresentadas considerações a cerca de gerenciamento de projetos e, de forma mais específica, orçamentação de projetos. Para exemplificar e aplicar os conceitos e conhecimentos reunidos foi realizado um estudo de caso voltado para a elaboração de um projeto de instalações elétricas residenciais, bem como a descrição do orçamento deste projeto. Como valores de referência para o orçamento utilizou-se as Planilhas SINAPI. Realizou-se a comparação dos valores de orçamento entre os estados brasileiros e Distrito Federal.

Pôde-se observar que existem muitas diferenças entre os valores globais do orçamento da obra entre os estados. Segundo o TCU (2014), essas diferenças são justificadas pela propriedade da especificidade da ferramenta orçamentária: Cada obra, projeto ou serviço realizado na área da engenharia pode ter seu custo variando em função das suas características, especificações técnicas e condições locais das obras. Sendo assim, mesmo obras similares quando realizadas em locais distintos ou em condições distintas, podem assumir preços distintos.

Sendo assim, foi observado que o estado que apresentou maior valor orçado foi o Paraná e o estado que apresentou menor valor orçado foi a Paraíba, havendo uma variação de 21,58% entre os orçamentos destes dois estados. Vale salientar que essas considerações são válidas apenas na janela de insumos utilizadas que, neste caso, foram materiais próprios para execução da instalação elétrica da residência.

São vários os fatores que podem influenciar na composição final do orçamento de uma obra, de forma direta ou indireta. O custo de vida da localidade da obra, custo de mobilização e desmobilização para a execução da obra, e o custo da cesta básica são exemplos de fatores que podem afetar diretamente o resultado final do orçamento. Já o custo dos insumos e o custo da mão de obra são exemplos de fatores que afetam diretamente o valor global do orçamento.

Os valores de referência adotados oriundos das Planilhas SINAPI em suas composições levam em consideração o valor do material e equipamentos utilizados, bem como o valor associado ao custo da instalação dos equipamentos, ou seja, o custo da mão de obra associado à determinado serviço. Sendo assim, pode-se concluir que existem indícios que apontam para a hipótese de que um dos principais fatores, se não o fator determinante, para que o estado do Paraná se apresentasse como estado mais despendioso para realização desta obra em específico, é o valor elevado do custo da mão de obra neste estado.

Neste estudo de caso, foi exemplificado o uso das Planilhas SINAPI como parâmetro confiável para realização do planejamento orçamentário de obras. As análises foram realizadas com objetivo de se compreender como os fatores relacionados à localidade e a

temporalidade podem afetar um orçamento.

Como sugestão de trabalho futuro, pode-se realizar a pesquisa de mercado real entre os estados e realizar uma comparação com os valores de referência adotados das Planilhas SINAPI, com objetivo de verificar a veracidade e confiabilidade destas planilhas.

## Referências Bibliográficas

AMORIM, V. A. J. **Licitações e Contratos Administrativos: Teoria e Jurisprudência**. Edição do Senado Federal, Brasília. 2017.

BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Diário Oficial da União. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18666cons.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18666cons.htm). Acesso em: Julho de 2021.

Caixa Econômica Federal. **SINAPI: Metodologias e Conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil**. 8<sup>o</sup> Ed. – Brasília: CAIXA, 2020.

DIEESE - Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos. **Nota a Imprensa: Em agosto, custo da cesta aumenta em 13 cidades**. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/2021/202108cestabasica.pdf>. Acesso em: Setembro de 2021.

DIAS, P. R. V. **Engenharia de Custos**. 4<sup>o</sup> Ed. -Sindicato dos Editores de Livros, Rio de Janeiro, Brasil, 2013.

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **DNIT entrega mais 77,6 quilômetros de pista pavimentada na BR-235/BA**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/noticias/dnit-entrega-mais-77-6-quilometros-de-pista-pavimentada-na-br-235-ba>. Acesso em: Julho de 2021.

Guia PMBOK. **Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. Project Management Institute. 6<sup>o</sup> ed. Pensilvânia - EUA, 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9270-sistema-nacional-de-pesquisa-de-custos-e-indices-da-construcao-civil.html?#t=o-que-e>. Acesso em: Agosto de 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Em junho, Índice Nacional da Construção Civil foi de 2,46%**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31139-em-junho-indice-nacional-da-construcao-civil-foi-de-2-46>. Acesso em: Setembro de 2021.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Rio de Janeiro. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1997.

MATTOS, A. D. **Como Preparar Orçamento de Obras**. São Paulo: Editora PINI, 2006.

MATTOS, A. D. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: Editora PINI, 2010.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 9<sup>o</sup> Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

ABNT. Norma Brasileira - Instalações Elétricas de Baixa Tensão NBR 5410/2004.

SINDUSCON/PB - Sindicato da Indústria da Construção Civil da Paraíba. **Convenção Coletiva de Trabalho 2021**. Disponível em: <https://sindusconjp.com.br/wp-content/uploads/2021/03/CONVENCAO-COLETIVA-DE-TRABALHO-2021-2021.pdf>. Acesso em: Setembro de 2021.

SINDUSCON/PR - Sindicato da Indústria da Construção Civil do Paraná. **Retomada com inflação: por que o material de construção está mais caro e chega a faltar**. Disponível em: <https://sindusconpr.com.br/retomada-com-inflacao-por-que-o-material-de-construcao-esta-5031-p>. Acesso em: Setembro de 2021.

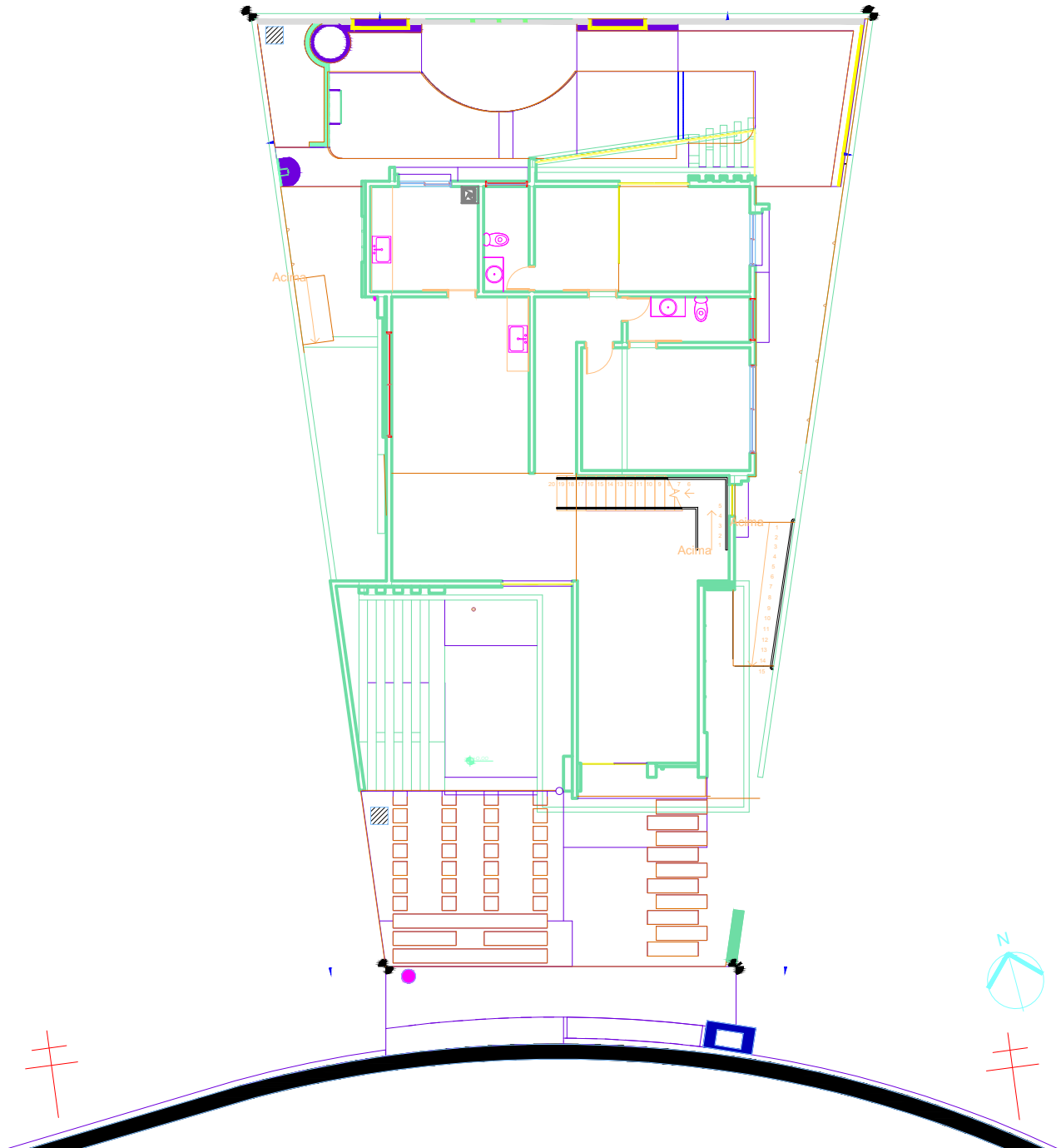
Brasil. Tribunal de Contas da União. **Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas / Tribunal de Contas da União, Coordenação-Geral de Controle Externo da Área de Infraestrutura e da Região Sudeste**. – Brasília: TCU, 2014.

TCU - TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **TCU fiscaliza obras do Canal do Sertão Alagoano desde 2006**. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-fiscaliza-obras-do-canal-do-sertao-alagoano-desde-2006.htm>. Acesso em: Julho de 2021.

**ANEXOS: PLANTA DA EDIFICAÇÃO**



# Planta Baixa - Térreo



# Planta Baixa - Piso

