



ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ORÇAMENTOS UTILIZANDO DOIS CRITÉRIOS DE COMPOSIÇÃO- SINAPI E TCPO: ESTUDO DE CASO NO TOCANTINS

COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN BUDGETS USING TWO COMPOSITION CRITERIA- SINAPI AND TCPO: CASE STUDY IN TOCANTINS

Alexia Marília de Sá Oliveira¹

Diogo Pedreira Lima²

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Civil – Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos

² Professor Mestre em Engenharia Ambiental– Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos(Orientador)

RESUMO: Desenhar todas as etapas orçamentárias, de forma a prever o resultado financeiro ao final da edificação, atendendo integralmente às necessidades de projeto, é uma tarefa que carrega consigo bastante responsabilidade. Diante disso, cada construtor adota critérios que lhe são convenientes, além daqueles usados como referência para orçamento de obras públicas. O presente trabalho buscou o estudo quantitativo através da comparação de custos de um projeto a ser implantado em Porto Nacional- TO, utilizando dois bancos de dados distintos, SINAPI e TCPO. A pesquisa demonstra variações no custo total e entre as etapas da construção, entre as etapas da obra o TCPO chegou a apresentar uma variação de 128,5% na etapa de Cobertura e Proteção, e nos serviços de Infraestrutura o SINAPI apresentou-se 16,8% mais elevado. Por fim, ainda com as inconstâncias de preços entre os valores das etapas, ao final o sistema TCPO se mostrou no custo global 1,8% mais elevado.

Palavras-chave: Orçamento de Obras; Composições orçamentárias; Comparação.

ABSTRACT: Designing all the budgeting steps in order to predict the financial result at the end of the building, fully meeting the project needs, is a task that carries with it a lot of responsibility. In view of this, each builder adopts criteria that are convenient to him, in addition to those used as reference for budgeting public works. The present work aimed at a quantitative study by comparing the costs of a project to be implemented in Porto Nacional-TO, using two different databases, SINAPI and TCPO. The research shows variations in the total cost and between the stages of construction. Between the stages of construction, the TCPO presented a variation of 128.5% in the Protective and Covering stage, and in the Infrastructure services, SINAPI presented a 16.8% higher cost. Finally, even with the price inconsistencies between the values of the stages, in the end the TCPO system was 1.8% higher for the overall cost.

Keywords: Works Budget; Budget Compositions; Comparison.

1. INTRODUÇÃO

No cenário atual, a competitividade de mercado vem ganhando força. Principalmente quando se fala do setor da construção civil, devido ao crescimento da quantidade de profissionais e empresas nessa área. Logo, o mercado competitivo oferece oportunidades e desafios aos construtores.

Desenhar todas as etapas de forma a prever o resultado financeiro ao final da edificação, atendendo integralmente às necessidades de projeto, é uma tarefa que carrega consigo bastante responsabilidade a quem desenvolve, pois quanto maior a assertividade, maior será a rentabilidade do empreendimento. Em contrapartida, os erros podem causar considerações descabidas de custos, ocasionando grandes prejuízos. Dessa forma, considera-se que um orçamento bem elaborado na construção civil é a chave de sucesso para qualquer empreendimento.

São muitas as técnicas e critérios desenvolvidos para a elaboração de um orçamento. Existem diferentes bancos de dados, com suas próprias composições de custo unitário e cada um com seu método de utilização, os quais podem apresentar variações entre si no seu resultado final, ou entre as etapas construtivas.

A partir disso, foram escolhidos dois bancos de dados amplamente utilizados entre orçamentistas, para assim realizar a comparação de seus custos através da orçamentação de um projeto. O primeiro, é o Sistema de Nacional de Pesquisas e Índices e Custos da Construção Civil (SINAPI), mantido pela Caixa Econômica Federal em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O outro, será a Tabela de Composições e Preços para Orçamento (TCPO) desenvolvido pela editora PINI.

Através dessa análise quantitativa, o trabalho buscou oferecer benefícios para o campo do conhecimento através do fornecimento de valores precisos dos bancos de dados em questão, tornando possível a identificação de custos e suas possíveis diferenças através de uma simples visualização de cronograma da obra.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

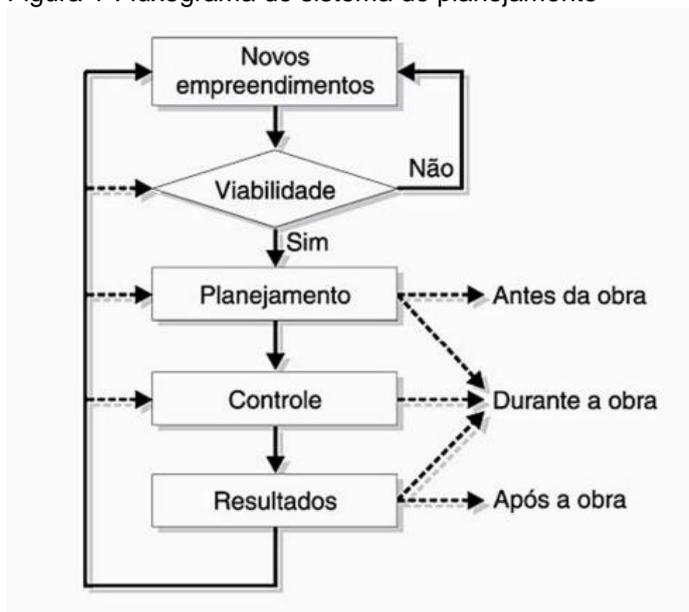
2.1 PLANEJAMENTO E ENGENHARIA DE CUSTOS

Planejamento é o processo de tomar decisões acerca do futuro. As decisões que procuram de alguma forma, influenciar e modificar o futuro, ou que serão colocadas em prática posteriormente, são decisões de planejamento (MAXIMIANO, 2018).

O planejamento baseia-se num processo de tomadas de decisões, no qual nenhuma decisão deve ser feita de forma improvisada. É necessário a coleta de informações do presente e definir objetivos de longo e médio prazo. Para isso, é indispensável o processo de organização, já que nessa etapa busca-se sincronizar todos os elementos envolvidos a fim de minimizar esforços e aumentar a eficácia do processo (STADLER, 2011).

Goldman (2004), também aponta o planejamento como um dos principais fatores para o sucesso de qualquer empreendimento, pois interliga-se com quase todos os outros setores, fazendo com que a engrenagem funcione. O planejamento é imprescindível em qualquer que seja a fase construtiva da edificação, dado que inicia-se no estudo de viabilidade técnico-econômico e estende-se até a análise dos resultados técnico-econômicos do empreendimento (FIG.01).

Figura 1-Fluxograma do sistema de planejamento



Fonte: Goldman, (2004).

A ideia de que o planejamento se prolonga por todo o processo construtivo, também é reforçada por Dias (2003) quando diz que a engenharia de custos não termina com a previsão de custos de investimentos, continua necessariamente na fase de construção com a mesma assiduidade através do planejamento, controle e acompanhamento.

A competitividade de mercado faz com que as empresas busquem técnicas para gestão de seus empreendimentos, de forma que tenha eficácia e gere lucro. Esse é um fator de grande influência na construção civil, principalmente quando se trata da Engenharia de Custos, que Dias (2010) define como uma área da Engenharia que explora os métodos de projeção, apropriação e controle dos recursos financeiros em que determinada obra ou projeto necessita para a execução de seus serviços.

A definição dada pelo CREA (2008, p.10), estabelece Engenharia de Custos como: “ambiente tecnológico que estuda e propõe algumas normas e critérios para solução de problemas como: estimativa de custos de projetos e empreendimentos, avaliação econômica, planejamento, gerência e controle de empreendimentos”.

A ausência de um correto planejamento é capaz de gerar consequências desastrosas para uma obra, assim como um bom planejamento pode gerar bons resultados

Uma boa gestão reflete diretamente nos resultados de um serviço. Em função disso, Dias (2010) reforça a ideia onde diz que gerenciar uma obra é atuar de forma a atingir objetivos dentro de parâmetros de qualidade, custos e especificações técnicas, tudo isso restrito a um determinado tempo e recurso. O autor ainda ressalta a importância do alinhamento entre planejamento e controle, para que haja conhecimento dos valores previstos de serviços ou etapas da construção.

Mattos (2010) confirma a premissa, quando evidencia que a deficiência dos construtores se manifesta nos mais diversos graus, onde existem empresas que planejam e mesmo assim fazem mal, e outras que conseguem ter um bom planejamento, mas não o controlam. Nessa tese se confirma a importância do alinhamento entre planejamento e controle.

A minimização de incertezas da obra é um dos objetivos principais de um planejamento, principalmente quando se trata de orçamento. Mattos (2010, p. 23) expõe que: “ao usar as premissas de índices, produtividades e dimensionamento de equipes empregadas no orçamento, o engenheiro casa orçamento com planejamento, tornando possível avaliar inadequações e identificar oportunidades de melhoria”.

2.2 PROJETO

De acordo com Guia PMBOOK (2013), o Projeto constitui de um esforço temporário implementado para criar um produto, serviço ou resultado. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm início e término pré-estabelecidos.

“É um processo de tomada de decisões interativo, em que ciências básicas, matemática e ciências da engenharia são aplicadas para converter otimamente recursos num dado objetivo considerado” (ZUFFO; SEABRA, 2016 p.12).

Para construção, reforma ou ampliação de um empreendimento, os projetos são elaborados através de três etapas sucessivas: estudo preliminar, projeto básico e projeto executivo. Todos eles devem ser preparados de acordo com diretrizes definidas por leis, decretos, regulamentos, portarias e normas técnicas (TCU, 2013).

Para elaboração de uma planilha orçamentária utilizando critérios SINAPI, TCPO ou qualquer outro critério referencial, é fundamental o porte de um projeto definido, visto que nesse processo deve-se considerar as especificidades de cada um.

De acordo com Xavier (2008), o orçamentista toma conhecimento do empreendimento através do estudo e interpretação do projeto.

“A responsabilidade pela elaboração de projetos será de profissionais ou empresas legalmente habilitadas pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA)” (TCU; 2013, p. 19)

Xavier (2008) ainda ressalta a importância do alinhamento entre todas as fases do processo construtivo da edificação, pois atrás de uma obra sempre existe um bom projeto e um bom orçamento.

2.3 LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS

Após a posse de todos os projetos e informações acerca da edificação, o próximo passo é o levantamento de quantitativos. Segundo Dias (2003), esse processo é em síntese o conhecimento de todos os serviços necessários para a realização de uma obra e é efetuado a partir da análise do projeto, especificações técnicas e suas plantas construtivas.

De acordo com Mattos (2006), todos os serviços precisam ser quantificados. Um projeto sem detalhamento pode gerar erros enormes ao orçamento, devido ao levantamento de quantitativo englobar cálculos baseados em informações precisas fornecidas pelos projetos.

Segundo Ferreira (2019), é a fase que exige mais atenção do orçamentista, pois demanda estudo profundo das dimensões fornecidas em projeto. Devem ser organizados de acordo com a sequência de execução da obra e sem esquecer nenhuma atividade. O autor ainda ressalta a importância da elaboração de um memorial de cálculo nessa etapa, uma vez que facilita na conferência das quantidades calculadas e viabiliza possíveis alterações.

De acordo com Avila (2003), o processo de levantamento das quantidades de uma obra é de suma importância, visto que a partir desse que serão definidas as quantidades a serem adquiridas para a concepção da edificação. Nessa fase, também é dimensionada as equipes de produção de acordo com os prazos estabelecidos. O autor reforça a ideia de que para ocorrer uma aproximação satisfatória dos custos da obra, é necessário um projeto com um elevado grau de detalhamento.

O levantamento de quantitativos demanda entendimento do dimensionamento de cada quantidade de serviço, no qual engloba elementos de naturezas diversas, podendo ser: lineares, de área, de volume ou até mesmo adimensionais (XAVIER, 2008).

2.4 ORÇAMENTO E ORÇAMENTAÇÃO

O planejamento, discutido anteriormente, trabalha analogamente ao orçamento. González (2008) explica que o ato de planejar uma obra é resumidamente a organização para a posterior execução, e nessa fase inclui o orçamento e a programação da obra, onde um contribui para o entendimento das questões econômicas e o outro para domínio da distribuição das atividades no tempo.

A definição de orçamento é expressa por vários autores, porém a princípio vale ressaltar a dessemelhança entre orçamento e orçamentação. Mattos (2006) assevera que orçamento não se confunde com orçamentação, um é o produto e outro o processo de determinação, respectivamente.

As definições baseadas na literatura voltada à Engenharia Civil em suma, trata-se de projeções financeiras sobre determinado produto ou serviço futuro. Mattos

(2006) descreve como um exercício de previsão, em que muitos itens influenciam para o custo do empreendimento, onde o orçamento é determinado somando-se os custos, lucro e impostos.

A definição também é feita pela Caixa Econômica Federal, no livro Metodologia e Conceitos (2018, p.17).

É a identificação, descrição, quantificação, análise e valoração de mão de obra, equipamentos, matérias, custos financeiros, custos administrativos, impostos, riscos e margem de lucro desejada para adequada previsão de um empreendimento.

Avila et al (2003) também refere ao ato de orçar, como a quantificação de insumos, mão de obra ou equipamentos fundamentais para a execução de uma obra ou serviço, além da mensuração de custos e duração. O grau de detalhamento do projeto e das informações disponíveis, interfere diretamente no grau de precisão do orçamentista. Os autores ainda recomendam que antes de iniciar o processo, deve-se levantar, registrar e verificar alguns itens:

- Terreno: dimensões, qualidade de subsolo, lindeiros, óbices;
- Condições técnicas das edificações ou propriedades lindeiras;
- Disponibilidade de mão de obra especializada ou não;
- Fornecedores de serviços e equipamentos;
- Serviços Públicos: água, energia gás e telefonia;
- Condições dos acessos;
- Código de Posturas do Município;
- Legislação Tributária;
- Legislação Ambiental;
- Etc.

Mattos (2006) destaca que um orçamento de obras necessita apresentar os seguintes critérios:

- Aproximação

O orçamento necessita de precisão, não requerendo ser necessariamente exato. Busca-se não se desviar do efetivo valor que custará.

- Especificidade

Não se deve tratar orçamento como padronizado ou generalizado. Todo orçamento tem suas particularidades.

- Temporalidade

Um empreendimento orçado em uma determinada data é válido somente para aquele período, já que ao passar do tempo pode ocorrer alteração no custo dos insumos, impostos, encargos, métodos construtivos e cenários financeiros.

Xavier (2008) evidencia que executar um orçamento não deve ser um jogo de adivinhação, todo o procedimento deve ser realizado obedecendo critérios, normas, regras e utilização de informações confiáveis. O autor reforça a ideia de que nenhum orçamento fixa de antemão o valor final exato. Para elaboração de um orçamento de obras considera-se os custos diretos, que são aqueles de mão de obra de operários, materiais e equipamentos; e os Custos indiretos que correspondem às equipes de supervisão e apoio, despesas com o canteiro e taxas.

A lucratividade de uma obra está associada há um bom orçamento. Dias (2003) ressalta que o propósito na prestação de serviços na engenharia civil é entregar um produto final na melhor qualidade possível, aliado à obtenção de resultados financeiros estimados. Para tanto, é necessário que o profissional possua a maior quantidade de dados, a fim de assegurar que o preço de venda seja adequado e justo.

O TCU (2014) destaca a imprescindibilidade de um orçamento bem organizado, para que haja equilíbrio nos dados mesmo havendo pequenas imprecisões orçamentárias, pois previsões muito subestimadas ou superestimadas podem acarretar em problemas à obra (FIG. 03).

Figura 2-A importância de um orçamento equilibrado



Fonte: TCU, (2014).

O preço final orçado numa planilha de vendas proposto por uma construtora ou construtor, não deve ser tão baixo a ponto de não proporcionar lucro, como também não deve ser alto ao ponto de não ser competitivo (XAVIER, 2008).

Mattos (2006) acrescenta que o processo orçamentário requer muita atenção, uma vez que é realizado antes da efetiva construção do produto, logo, se torna necessário muito estudo para que não haja lacunas na composição de custos e nem considerações descabidas no processo final. Para obtenção de lucro em qualquer que seja o empreendimento, faz-se necessário a elaboração de um orçamento que melhor reflita o valor real, visto que orçamentos não são completamente exatos.

Os orçamentos são desenvolvidos através de tabelas, as quais Silva (2003) considera como listas dos serviços considerados em um determinado sistema orçamentário, com os respectivos preços unitários.

Mattos (2006) assegura que a classificação de um orçamento ocorre de acordo com seu grau de detalhamento, o nível mais básico é a estimativa de custo e é aquele que dá uma ideia aproximada do custo do empreendimento a partir de bases históricas de projetos similares. O segundo, é o orçamento preliminar, sendo esse um pouco mais detalhado e requer a pesquisa dos principais insumos. Por último, o orçamento analítico ou detalhado, que possui uma reduzida margem de incerteza e é o que mais se aproxima do valor real, obtido através de uma extensa composição de custos.

Há diferentes técnicas para elaboração de um orçamento, isso é demonstrado por Tisaka (2006), quando afirma que os projetos e gerenciamento não gozam de unanimidade no mercado, podendo surgir muitas discussões acerca do assunto quando se trata de preços de licitações e negociação entre contratado e contratante.

Alguns construtores possuem critérios próprios a partir de técnicas e experiências para a elaboração de suas tabelas, há também aqueles que adotam critérios padrões de orçamentação.

2.5 SINAPI E TCPO

De acordo com Silva (2003), as tabelas para orçamento são listas de serviços com seus respectivos custos unitários. Elas podem ser desenvolvidas internamente dentro das empresas construtoras de acordo com seu desempenho interno, podendo variar de critérios em cada construtora. Há também tabelas criadas por órgãos públicos, essas são utilizadas como referência formal para a elaboração de orçamento-base da licitação.

Atualmente é utilizado como referência formal para base de orçamento de licitação de obras públicas, o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da

Construção Civil (SINAPI), em que de acordo com o Art. 3º Decreto Nº 7.983, de 08 de abril de 2013 “O SINAPI deverá ser mantido pela Caixa Econômica Federal- CEF, segundo definições técnicas de engenharia da CEF e de pesquisa de preço realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE”

Segundo a Caixa Econômica Federal (2018), o SINAPI foi implementado em 1969 pelo Banco Nacional de Habitação- BNH e já em parceria com o IBGE, porém somente em 1986 foi adotado pela CEF, também utilizado como referência para obras habitacionais e posteriormente estendido para obras de saneamento e infraestrutura urbana. Logo, tornou- se a principal fonte de consulta pública de custos na construção civil.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2019), responsável pela pesquisa de preço, ratifica que o SINAPI tem por objetivo a elaboração de séries mensais de custos e índices para o setor habitacional. Além de séries também mensais de salários medianos de mão de obra e preços medianos de materiais, máquinas e equipamentos, e serviços da construção para os setores da habitação, bem como do saneamento básico e infraestrutura.

A AGU (2014) relata que um dos fatores que impulsionou a adoção do Sistema Nacional de Índices de Construção Civil- SINAPI foi a inviabilidade da manutenção ou utilização de critérios das tabelas concebidas por outras entidades que não estavam ao alcance da supervisão estatal. Ainda que popularmente seja chamado de tabela SINAPI, trata- se de um sistema amplo com um elevado grau de detalhamento.

De acordo com a Caixa Econômica Federal (2020), o processo de manutenção do sistema é permanente, visto que busca acompanhar as mudanças de mercado, isso é necessário para garantir que as referências representem adequadamente o real cenário do setor da construção civil. A caixa disponibiliza as composições para a consulta pública em seu site, a fim de garantir transparência e participação da comunidade técnica no sistema.

Outro sistema de referência amplamente utilizado é o TCPO (Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos), desenvolvido pela editora PINI. De acordo com Vale et al. (2020), o sistema surgiu em 1955 sendo o primeiro conjunto de tabelas documentado. O TCPO (2010) afirma que o sistema constitui como a principal referência para a preparação de orçamentos de obras no Brasil. E assim como o SINAPI, o TCPO também visa um sistema alinhado com a realidade de mercado, por isso está em constante desenvolvimento.

Atenta às mudanças, a equipe técnica da PINI tem desenvolvido uma série de pesquisas em obras criteriosamente selecionadas, com o intuito de agrupar uma quantidade significativa de amostras de serviços de canteiros (TCPO, 2010).

De acordo com Leal, Alcazas e Almeida (2019), atualmente o sistema desenvolvido pelo departamento de engenharia da PINI, o TCPO, possui mais de 8.500 composições de serviços, sendo uma das opções para elaboração de orçamento no sistema privado. Ainda de acordo com os autores, para a utilização dos dados das tabelas do sistema, primeiramente realiza o levantamento do serviço para posteriormente consultar a quantidade de materiais, mão de obra e equipamentos, através da multiplicação com o custo unitário.

O método TCPO já passou por várias edições em acervo físico, atualmente é bastante utilizado como base de dados para softwares de orçamento, como o Volare, desenvolvido pela própria editora, o Versato e outros. Há também sua versão online chamada de TCPO Web, lançada em 2015, também mantida e atualizada pela editora PINI, buscando oferecer agilidade aos profissionais na produção de orçamentos.

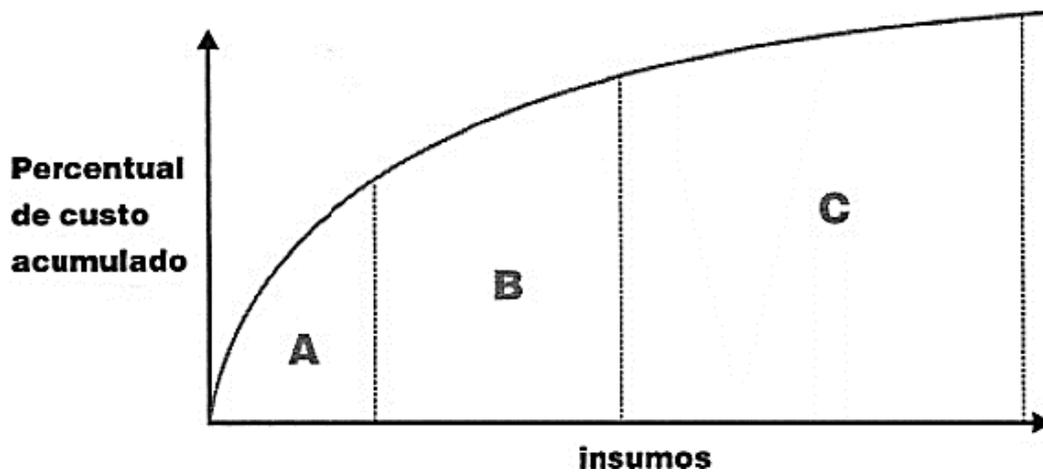
2.6 CURVA ABC

Para auxiliar no controle de itens e serviços da obra, uma das ferramentas utilizadas é a Curva ABC. Segundo Frade (2018), é um instrumento indispensável para o orçamentista, pois oferece a visualização da hierarquia de insumos, permitindo a análise dos itens de maior custo na obra e tornando possível a avaliação de impactos.

A curva ABC de insumos, de acordo com Mattos (2006), é exatamente uma relação de insumos, em ordem decrescente de custos. No pico estão os principais insumos da obra em termos de custo, à medida que a tabulação vai diminuindo, vão surgindo os insumos menos significativos também em relação ao custo.

Padilha (2017) acrescenta que é uma ferramenta comumente utilizada para controle de estoque, tendo em vista que fornece à empresa dados concretos referentes aos itens, sendo eles da curva A, B ou C. Proporciona também, a possibilidade do investimento adequado em cada insumo, promovendo segurança ao setor de compra. A curva ABC é estruturada da seguinte maneira (FIG.04).

Figura 3-Estruturação da Curva ABC



Fonte: Mattos, (2006).

Sobre a Curva ABC, Xavier (2008) expõe que retrata os itens e/ou serviços que tem os maiores preços e pesos, portanto devem ser objetos de monitoramento ao longo da obra.

3. METODOLOGIA

3.1 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo foi o projeto de um escritório de engenharia civil a ser implantado no município de Porto Nacional-Tocantins, a edificação térrea com 35,29m² de área construída. O empreendimento possui uma sala de produção com 13,87m², uma sala de reunião 18,9m² e um banheiro 2,52m². Apresenta a seguinte disposição (Fig. 05).

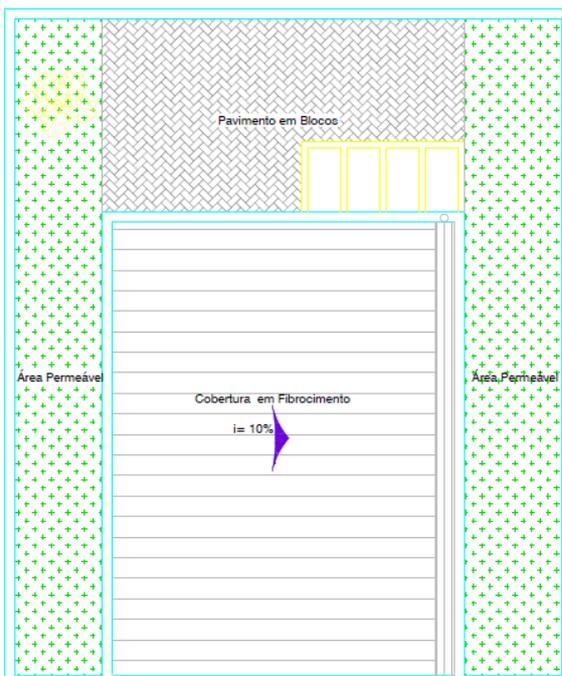
Figura 4-Planta Baixa Escritório de Engenharia



Fonte: Lima, (2020).

O terreno possui dimensão de 10x8 e uma área total de 80 m², onde a edificação será locada de acordo com a Figura 5.

Figura 5- Planta de locação



Fonte: Autoria Própria, (2021).

3.2 LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS

Após o desenvolvimento da Estrutura Analítica de Projeto foi realizada a quantificação de serviços empregando o manuseio do software AutoCad para a análise das dimensões fornecidas pelo projeto e do Excel para o processamento e análise dos dados.

3.3 SINAPI

A elaboração do orçamento através de referências do Sistema Nacional de Pesquisa de Custo e Índices da Construção Civil- SINAPI, foi realizado através da utilização de tabelas disponíveis no site da Caixa Econômica Federal, empregando bases de preço do estado do Tocantins do mês de fevereiro de 2021.

3.4 TCPO

O processo de orçamentação aplicando como banco de dados a Tabela de Composições e Preços para Orçamentos-TCPO. Foi executado através da utilização da ferramenta online desenvolvida pela editora PINI, chamada TCPOWeb, além do apoio bibliográfico através da utilização do livro TCPO 14, também elaborado pela editora PINI. Na execução do orçamento utilizando esse critério, também foram utilizados dados do mês de fevereiro de 2021 do estado do Tocantins.

3.5 CURVA ABC

Foi elaborada a classificação dos itens de maior custo ao menor custo, utilizando dados dos orçamentos obtidos através da utilização dos dois bancos de dados de referência. Posteriormente à elaboração, foi realizada a análise das Curvas ABC para a visualização de suas variações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISE DE ACORDO COM O CRONOGRAMA DA OBRA

Após a elaboração da Estrutura Analítica do Projeto, o levantamento de quantitativo utilizando as devidas metodologias, e a multiplicação de seus respectivos custos unitários chegou nos valores apresentados no Quadro 1 orçados de ambos os bancos de dados, além da comparação de custos de acordo com cada etapa da obra.

Quadro 1- Planilha orçamentária SINAPI e TCPO

Serviço	Qtd	Un	SINAPI	TCPO	Variação		
1 Serviços Preliminares			Não desonerado		R\$	%	
Entrada de energia elétrica trifásica, com caixa de sobrepor (sem poste)	1,00	Un	1311	1471,1	-160,1	-12,2%	
Limpeza manual da vegetação do terreno com enxada	90,9	m²	224,55	246,37	-21,82	-9,7%	
Tapume com compensado de madeira	19,4	m²	1577	1738,4	-161,4	-10,2%	
Locação convencional de obra utilizando tábua corrida	17	m²	687,31	896,24	-208,9	-30,4%	
Total:			3800	4352	-552,2	-14,5%	
2 Infraestrutura							
Escavação Manual de valas	3,3	m³	305,38	143,25	162,13	53,1%	
Execução de estrutura de concreto armado baldrame (incluso forma, concreto, armaç	2,83	m³	7378,6	6242,4	1136,2	15,4%	
Aterro do caixões	7,41	m³	329	323,82	5,187	1,6%	
Embasamento bloco estrutural cerâmico 14x19x29 cm	1,24	m³	724,43	635,34	89,094	12,3%	
Impermeabilização Embasamento/ Baldrame manta asfáltica	24,1	m²	1710,6	1345,5	365,09	21,3%	
Total:			10448	8690	1757,7	16,8%	
3 Superestrutura							
Execução de estrutura de concreto armado (incluso forma, concreto, armaç	5,64	kg	14705	14824	-119,1	-0,8%	
Laje (forma, escora, concreto, lançamento)	3,55	m³	9255,8	8183,3	1072,5	11,6%	
Total:			23961	23007	953,42	4,0%	
4 Paredes e Painéis							
Alvenaria de vedação blocos ceramicos 14x19x19 cm	83,5	m²	11487	12217	-730,8	-6,4%	
Vergas de Concreto	0,2	m³	776,03	595,58	180,46	23,3%	
Chapisco aplicado em alvenaria (com presença de vãos) e estruturas de	183	m²	1250,9	1159,6	91,305	7,3%	
(Composição representativa) do serviço de emboço/ massa única, traço	183	m²	5244,6	5281,1	-36,52	-0,7%	
Revestimento Cerâmico Parede	16,4	m²	862,79	741,15	121,64	14,1%	
Total:			19621	19995	-373,9	-1,9%	
5 Cobertura e Proteção							
Estrutura para telha fibrocimento- Trama de madeira	36,8	m²	380	2679,7	-2300	-605,2%	
Cobertura telha fibrocimento estrutural 6mm	36,8	m²	1459,3	1524	-64,68	-4,4%	
Total:			7	1839	4204	-2364	-128,5%
6 Esquadrias							
Kit Porta 60 cm	2	Unid	1558,4	1851,2	-292,8	-18,8%	
Esquadrias de vidro temperado	14,4	m²	4573	3728,4	844,56	18,5%	
Total:			6131	5580	551,72	9,0%	
7 Pavimento							
Contrapiso/ Piso Cimentado	35,7	m²	1388,4	1295,6	92,82	6,7%	
Revestimento Ceramico Piso 35x35	35	m²	1224,3	1578,7	-354,4	-29,0%	
Rodapé Cerâmico	28,9	m	133,23	571,64	-438,4	-329,1%	
Forro de Gesso	35	m²	1119,7	1071,4	48,286	4,3%	
Execução de pátio/estacionamento em piso intertravado 16 faces	13,9	m²	1062,7	1116,7	-54,07	-5,1%	
Plantio de grama em placas	30	m²	286,8	445,8	-159	-55,4%	
Soleira de Granito	3,8	m	293,66	217,25	76,418	26,0%	
Total:			5509	6297	-788,4	-14,3%	
10 Instalações Elétricas							
Quadro de distribuição de energia em chapa de aço galvanizado, de	1	un	616,23	560,75	55,48	9,0%	
Disjuntor bipolar tipo din, corrente nominal 16 A	1	un	51,65	60,51	-8,86	-17,2%	
Disjuntor bipolar tipo din, corrente nominal 20 A	1	un	53,59	60,66	-7,07	-13,2%	
Disjuntor bipolar tipo din, corrente nominal 40 A	1	un	58,9	51,69	7,21	12,2%	
Ponto de tomada com eletroduto	6	un	979,38	1535	-555,7	-56,7%	
Interruptores Simples (1 módulo), 10A/250A, incluindo suporte e placa	7	un	147,49	181,16	-33,67	-22,8%	
Interruptores Simples (1 módulo), com uma tomada de embutor 2P+T	1	un	37,33	29,54	7,79	20,9%	
Total:			1945	2479	-534,8	-27,5%	
Total Global:			73253	74604	-1351	-1,8%	

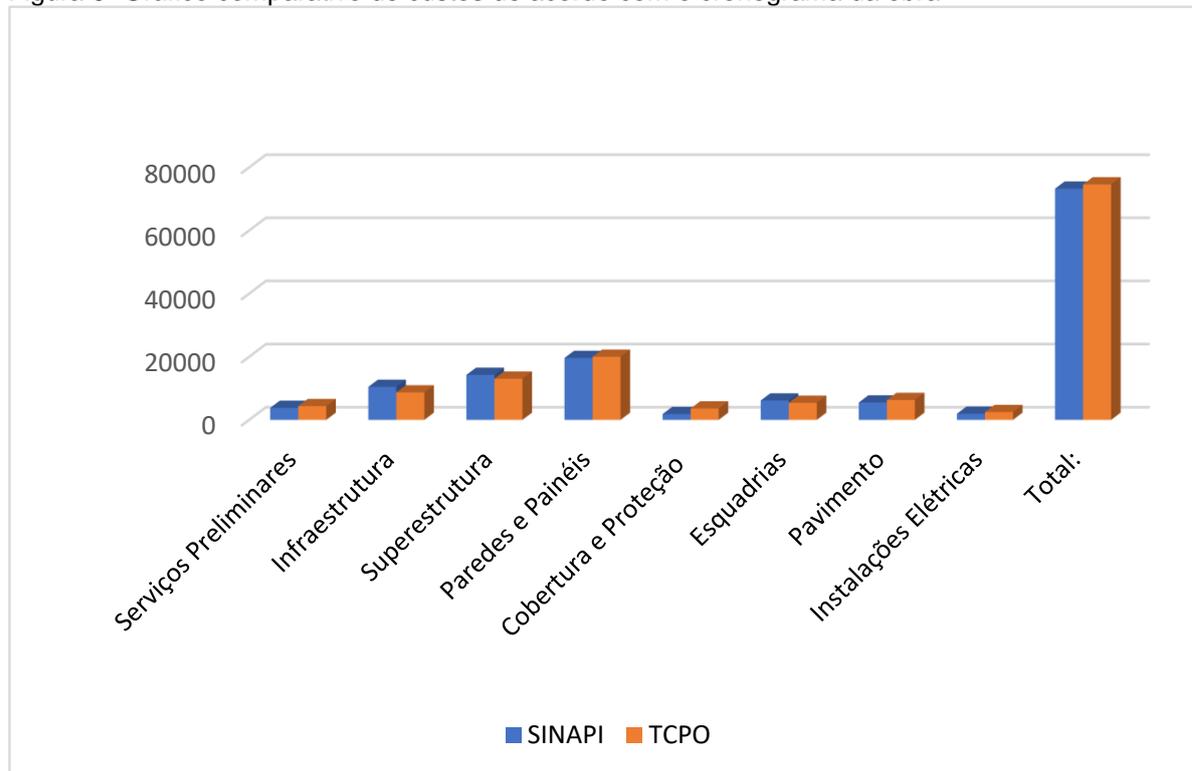
Fonte: Autoria Própria, (2021).

Observou-se que em relação ao custo global da obra o sistema TCPO apresentou um valor 1,8% maior que o sistema SINAPI o que equivale a R\$ 1351,00. A maior variação apresentada foi na etapa de Cobertura e Proteção onde houve uma diferença de R\$ 2364,00 o que corresponde a 128,5 %.

No entanto, em algumas etapas as precificações SINAPI também apresentaram valores superiores, na infraestrutura apontou 16,8% mais elevado, na superestrutura 9% e nas esquadrias 4%. A menor variação entre as etapas construtivas foi na fase das Paredes e Painéis na qual apresentou uma disparidade de 4%.

Os itens que tiveram maiores impactos no custo final em ambos os sistemas foram as Paredes e Painéis, Superestrutura e Infraestrutura, respectivamente. Já aqueles que tiveram menor impacto foram os serviços de Instalações Elétricas, Cobertura e Proteção e Serviços Preliminares. A figura 6 a seguir ilustra as variações e a proporção de custos de cada etapa.

Figura 6- Gráfico comparativo de custos de acordo com o cronograma da obra



Fonte: Autoria Própria, (2021).

4.2 ANÁLISE DE ACORDO COM A CURVA ABC

A curva ABC foi desenvolvida utilizando o princípio no qual no Grupo A estão 20% dos itens que representam 80% do custo total, a zona A da curva requer bastante atenção pois aí estão os itens com maior impacto no valor final da edificação, por esse motivo a análise foi voltada para os itens deste grupo.

Os quadros 2 e 3 apresentam os itens da faixa do Grupo A dos orçamentos empregando SINAPI e TCPO, respectivamente.

Quadro 2- Faixa A da curva ABC SINAPI

Serviço	% Individual	% Acumulada	Classificação
Execução de estrutura de concreto armado (incluso forma, concreto, armação)	20,1%	20,1%	A
Alvenaria de vedação blocos ceramicos 14x19x19 cm	15,7%	35,8%	A
Laje (forma, escora, concreto, lançamento)	12,6%	48,4%	A
Execução de estrutura de concreto armado baldrame (incluso forma, concreto, armação)	10,1%	58,5%	A
Composição do serviço de emboço	7,2%	65,6%	A
Esquadrias de vidro temperado	6,2%	71,9%	A
Impermeabilização Embasamento/ Baldrame manta asfáltica	2,3%	74,2%	A
Tapume com compensado de madeira	2,2%	76,4%	A
Kit Porta 60 cm	2,1%	78,5%	A

Fonte: Autoria Própria, (2021).

Quadro 3- Faixa A da Curva ABC TCPO

Serviço	% Individual	% Acumulada	Classificação
Execução de estrutura de concreto armado (incluso forma, concreto, armação)	19,9%	19,9%	A
Alvenaria de vedação blocos ceramicos 14x19x19 cm	16,4%	36,2%	A
Laje (forma, escora, concreto, lançamento)	11,0%	47,2%	A
Execução de estrutura de concreto armado baldrame (incluso forma, concreto, armação)	8,4%	55,6%	A
Composição serviço de emboço	7,1%	62,7%	A
Esquadrias de vidro temperado	5,0%	67,7%	A
Estrutura para telha fibrocimento- Trama de madeira	3,6%	71,3%	A
Kit Porta 60 cm	2,5%	73,7%	A
Tapume com compensado de madeira	2,3%	76,1%	A
Revestimento Ceramico Piso 35x35	2,1%	78,2%	A

Fonte: Autoria Própria, (2021).

De acordo com Mattos (2006), os itens do Grupo A são os que devem ter um processo de cotação e negociação mais cuidadoso, ou seja, os orçamentistas devem priorizar sua negociação. O autor ainda acrescenta que uma melhoria de 2% num insumo da Faixa A pode apresentar muito mais ganho do que um desconto de 30% na Faixa C. Logo, os itens exibidos nas tabelas acima são os que devem ser buscada a negociação de preços para uma maior lucratividade na obra.

Nota- se que a maioria dos itens apresentados nas tabelas foram os mesmos nos dois sistemas, ainda assim há itens divergentes, a Zona de Grupo A utilizando os parâmetros SINAPI abrangeu nove serviços distintos, já empregando o TCPO contemplou dez. Onde os serviços de Estrutura para telha e Revestimento cerâmico estão no grupo A somente no TCPO, já o serviço de Impermeabilização está presente no grupo A somente na curva empregando SINAPI, os demais itens da zona A são os mesmos nos dois sistemas.

As faixas de Grupo B são aqueles 30% dos itens que representam 15 % do custo total. No grupo B tanto no sistema SINAPI quanto no TCPO dez itens representaram esses 30 %.

Por último a zona C onde estão 50% dos itens que representam apenas 5% do custo, ou seja, são aqueles que representam a maioria dos itens, porém com menor impacto no custo final. No sistema SINAPI nessa faixa apresentou- se quinze itens, já no TCPO, quatorze itens. Os quadros 4 e 5 abaixo resumem o quantitativo dos itens presentes em cada Curva ABC.

Quadro 4- Levantamento dos itens Curva ABC SINAPI

SINAPI			
Curva	Quantidade de serviço	Participação no custo total	Porcentagem dos serviços
A	9	78,5%	26,47%
B	10	15,6%	29,41%
C	15	5,9%	44,12%
Total:	34	100,0%	100,00%

Fonte: Autoria Própria, (2021).

Quadro 5- Levantamento dos itens Curva ABC TCPO

TCPO			
Curva	Quantidade de serviço	Participação no custo total	Porcentagem dos serviços
A	10	78,2%	29,41%
B	10	16,3%	29,41%
C	14	5,5%	41,18%
Total:	34	100,0%	100,00%

Fonte: Autoria Própria, (2021)

5. CONCLUSÃO

São inúmeras as técnicas desenvolvidas para a elaboração de um orçamento. Mesmo utilizando projetos idênticos, os valores finais ou entre as etapas obtidos no processo de orçamentação podem ser distintos, devido aos critérios empregados pelo orçamentista ou banco de dados utilizado.

Dessa forma, a metodologia do trabalho se mostrou eficaz pois a partir das análises elaboradas foi possível identificar que o custo final do orçamento empregando o TCPO (Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos) foi 1,8% maior do que a elaboração empregando o SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa e Índices da Construção Civil). Entre as etapas da construção o TCPO chegou a apresentar uma variação de 128,5% na etapa de Cobertura e Proteção, e nos serviços de Infraestrutura o SINAPI apresentou-se 16,8% mais elevado, por fim ainda com as inconstâncias de preços entre os valores das etapas ao final o sistema TCPO se mostrou com o custo mais elevado.

O estudo também permitiu constatar as divergências na Curva ABC, em que nos dois sistemas notou-se que a maioria dos itens da zona A foram os mesmos para ambos os critérios, na qual as dessemelhanças foram que os itens Estrutura para telha e Revestimento Cerâmico estão nesse grupo somente no TCPO e a Impermeabilização somente no SINAPI, ressalta-se que as variações dessa zona são as que mais impactam na diferença do valor total.

Os resultados do estudo demonstram a importância do conhecimento dos sistemas de orçamentação para que se tenha familiaridade das diversas técnicas para elaboração de um orçamento, a fim de que o orçamentista tenha acervo o suficiente para a elaboração de seu banco dado de acordo com sua realidade de serviço. Espera-se que esse trabalho possa contribuir para a difusão e facilitação de acesso aos dados dos dois sistemas, a fim de que seja possível a compreensão das divergências de forma acessível e simplificada.

Para a elaboração de trabalhos futuros propõe-se a aplicação da mesma metodologia para o estudo de outros bancos de dados existentes, sugere-se também o estudo detalhado voltado somente para etapa de instalações hidráulicas e sanitárias.

REFERENCIAS

- AVILA, A. V.; LIBRELOTTO, L.; LOPES, O. C. **Orçamento de Obras- Construção Civil**. 2003. 66f. Apostila (Graduação em Arquitetura e Urbanismo). Universidade do Sul de Catarina, Florianópolis, 2003.
- BRASIL, 2º Decreto Nº 7.983, de 08 de abril de 2013. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2013.
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI: Metodologia e Conceitos**. 8ª ed. Brasília, 2020.
- DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de Custos: Uma Metodologia para Orçamentação de Obras Civas**. 4ª ed. São Paulo: Pini, 2004.
- DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Estimativa de custos de obra e serviços de engenharia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBEC, 2010.
- DISTRITO FEDERAL. Advocacia Geral da União. **Manual de Obras e Serviços de Engenharia**. Brasília, 2014.
- DISTRITO FEDERAL. Tribunal de Contas da União. **Orientações para Elaboração de Planilhas Orçamentárias de Obras Públicas**. Brasília, 2014.
- DISTRITO FEDERAL. Tribunal de Contas da União. **Recomendações Básicas para a Construção e Fiscalização de Obras e Edificações Públicas**. 3ª ed. Brasília: SecobEdif, 2013.
- Espírito Santo. Conselho Regional de Engenharias e Agronomia- CREA. **Ficha Técnicas: Bonificações ou Benefícios e Despesas Indiretas**. Vitória, 2008.
- ESPÍRITO SANTO. Instituto de Obras Públicas do Espírito Santo. **Manual para Elaboração de Orçamentos de Obras Públicas**. Vitória, 2017.
- FERREIRA, Douglas de Deus. **Planejamento e Orçamento de Obra: Roteiro e Estudo de Caso de Elaboração de Um Planejamento e Orçamento de Obras**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2019.
- FRADE, Luan Lima. **Aplicação da Curva ABC no Orçamento e Controle de Custos de Uma Residência Unifamiliar**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário de Formiga, Formiga, 2018.
- GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. 4ª ed. São Paulo: Pini, 2004.
- GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras**. Revisão de 22 ago. 2008. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2008.

LEAL, P.R.M.P.; ALCAZAS, O.T.; ALMEIDA, D.G. **Análise de Variabilidade de Técnicas Orçamentárias em uma Obra Residencial no Município de Rio Verde-Goiás**. Universidade de Rio Verde. Rio Verde, 2019.

LIMA, D.P. **Projeto Básico do Escritório**. Porto Nacional, 2020.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como Preparar Orçamentos de Obras**. São Paulo: Pini, 2006.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. 1ª Ed. São Paulo: Pini, 2010.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Fundamentos de Administração**. São Paulo: Atlas, 2006.

PADILHA, Aurélio Paranhos. **Aplicação do Princípio do Pareto Utilizando as Curvas ABC, em um Varejo Materiais de Construção, para o Auxílio do Departamento de Compras**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis). Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, 2017.

PLANEJAMENTO. **Dicionário online de Significados**. 03 set. 2014. Disponível em <<https://www.significados.com.br/planejamento/>>. Acesso em 21 set. 2020.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos- Guia PMBOK**. 5ª ed. EUA; Project Management Institute, 2013.

SILVA, Matheus Pereira; PIRE, Esterfeny Guedes. **Tutorial para Elaboração de Planilha Orçamentária Sintética dos Custos de Uma Infra-Estrutura Utilizando Base de Dados SINAPI**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2016.

SILVA, Mozart Bezerra. **Orçamento de obras**. São Paulo, Pini, 2003.

Sistema Nacional de Pesquisa e Índices da Construção Civil. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2019. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/sinapi/default.shtm>> Acesso em: 02 set. 2020.

STADLER, Adriano. **Fundamentos da Administração**. Curitiba: Etec, 2011.
TCPO. **Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos: Engenharia Civil, Construção e arquitetura**. 13ª Ed. São Paulo, PINI, 2010.

TCPOWeb. **Composições do TCPO no TCPOWeb**. São Paulo: 2019. Disponível em: <<https://tcpoweb.pini.com.br/home/home.aspx>>. Acesso em: 05 set. 2020.

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

TOCANTINS. Caixa Econômica Federal- SINAPI. **Catálogo Planilhas Analíticas: Composições Aferidas Analíticas Sem Custos.** Tocantins, 2020.

VALE, R. A. V.; COSTA, F. C. F.; SILVA, A.L.B.; LIMA, F.J.N.; PEREIRA, D.D. **Orçamentação de obras: Análise Temporal dos Dispositivos Mais Relevantes.** Brazilian Journal of Development. Curitiba, 2020.

XAVIER, Ivan. **Orçamento, Planejamento e Custos de Obras.** São Paulo: Fundação de Apoio a Pesquisa Ambiental, 2008.

ZUFFO, M. K.; SEABRA, A. C. **Metodologia Científica de Projetos de Engenharia em Sistemas Eletrônicos.** Projeto de Formatura I. Universidade de São Paulo, 2016.