



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Larissa Maria Silva Dantas

**Automação de orçamentos via planilha eletrônica para pequenas empresas da
construção civil**

MOSSORÓ
2024

Larissa Maria Silva Dantas

**Automação de orçamentos via planilha eletrônica para pequenas empresas da
construção civil**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do SemiÁrido – UFERSA,
campus Mossoró, como requisito obrigatório
para obtenção do título de Engenheira Civil.

Orientador: Prof. Dr. John Eloi Bezerra.

MOSSORÓ

2024

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

D192a Dantas, Larissa Maria Silva .
Automação de orçamentos via planilha eletrônica
para pequenas empresas da construção civil /
Larissa Maria Silva Dantas. - 2024.
61 f. : il.

Orientador: John Eloi Bezerra.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
2024.

1. Orçamentos. 2. Sinapi. 3. Excel. 4.
Programas. 5. Custos. I. Bezerra, John Eloi ,
orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Larissa Maria Silva Dantas

Automação de orçamentos via planilha eletrônica para pequenas empresas da construção civil

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do SemiÁrido – UFERSA, campus Mossoró, como requisito obrigatório para obtenção do título de Engenheira Civil.

Defendida em: 19 / 04 / 2024.

BANCA EXAMINADORA

JOHN ELOI
BEZERRA

Digitally signed by JOHN ELOI BEZERRA:
DN: cn=JOHN ELOI BEZERRA:
Universidade Federal Rural Do Semi-Arido, o=ICPEdu, c=BR
Date: 2024.04.26 09:40:40 -03'00'

John Eloi Bezerra, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente



Documento assinado digitalmente
JOAO PAULO MATOS XAVIER
Data: 26/04/2024 08:57:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Joao Paulo Matos Xavier, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

PAULO CESAR MOURA
DA SILVA

Assinado digitalmente por PAULO CESAR MOURA DA SILVA
DN: CN=PAULO CESAR MOURA DA SILVA
Universidade Federal Rural Do Semi-Arido, O=ICPEdu, C=BR
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2024.04.26 11:35:47-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.0.0

Paulo Cesar Moura da Silva, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

DEDICATÓRIA

À minha mãe e aos que estiveram comigo
nessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Expresso minha sincera gratidão a Deus e à Santa Luzia, cuja orientação tem sido uma bênção constante em minha jornada, guiando-me com sabedoria e protegendo-me em todos os momentos da vida.

Aos meus familiares, principalmente a minha mãe, Maria do Socorro da Silva Dantas, que é a minha maior inspiração, e esteve comigo em todos os momentos bons e difíceis, que sempre acreditou que eu era capaz e me ensinou a importância dos estudos.

Aos meus amigos que me apoiaram e estiveram presentes em diversos momentos desse trajeto árduo, me apoiando e mostrando que eu era capaz, em especial aos meus amigos Lorena, Bruno e Rafaela.

Além disso, quero agradecer também aos meus amigos que não estão no meu dia a dia acadêmico, mas que nunca mediram esforços pra me apoiar e inspirar, Mariana, Ana Raí, Victória, Herculanno, Edson, Lissa e Maria clara.

Também quero agradecer as pessoas que entraram na minha vida em 2023 mas foram fundamentais para nessa reta final, Leonardo, Emmanuel e Juan.

Aos que trabalham comigo todos os dias e que me ajudam e me apoiam na minha jornada, Adriano, Carlos, Sabrina e Gabriele.

Quero agradecer a Tainá, que me ajudou nessa fase final do meu curso, me inspirando e mostrando que eu sou capaz e não me deixou desistir.

Ao corpo docente da UFERSA que partilhou os seus conhecimentos e permitiram o meu entusiasmo com o âmbito da Engenharia Civil e na construção deste trabalho.

Ao meu orientador, professor e Doutor John Eloi Bezerra por ter sido solícito em prestar apoio e compartilhar seus sábios entendimentos.

E, por fim, a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

EPÍGRAFE

“Nós somos aqueles que nós mesmos estávamos esperando”

- Oração dos índios americanos Hopi

RESUMO

A presente monografia aborda a relevância e a elaboração de uma planilha orçamentária voltada para pequenas empresas do setor da construção civil. Esta pesquisa teve como propósito central contribuir para a otimização dos procedimentos relacionados ao planejamento e à gestão financeira das pequenas empresas da construção civil. O estudo visou contemplar as diversas etapas envolvidas na elaboração de uma planilha orçamentária, levando em consideração as demandas específicas desse nicho de mercado. Para tanto, baseou-se no objetivo de oferecer uma ferramenta acessível e eficaz para a criação de orçamentos precisos e detalhados, de modo similar aos criados por *software pagos*. Para alcançar esse propósito, foram empregados recursos computacionais como o *Visual Basic for Applications* (VBA) e as funcionalidades do Microsoft Excel, visando simplificar e agilizar o processo de orçamentação. Ademais, houve a integração do banco de dados fornecido pela SINAPI, determinando a precisão e a confiabilidade dos valores contidos na planilha. Ao disponibilizar uma ferramenta prática e acessível, foi alcançado o objetivo de auxiliar na tomada de decisões e no controle de custos, promovendo uma competição mais equilibrada entre pequenas e grandes empresas no campo da orçamentação.

Palavras-chave: Orçamentos; Sinapi; Excel; Custos; Programas, computacional;

ABSTRACT

The present monograph addresses the relevance and development of a budget spreadsheet tailored to small businesses in the construction sector. The study aimed to encompass the various stages involved in creating a budget spreadsheet, taking into account the specific demands of this market niche. Therefore, it was based on the objective of offering an accessible and effective tool for the creation of accurate and detailed budgets, similar to those created by paid software. To achieve this purpose, computational resources such as Visual Basic for Applications (VBA) and Microsoft Excel functionalities were employed to simplify and expedite the budgeting process. Furthermore, there was integration of the database provided by SINAPI, ensuring the accuracy and reliability of the values contained in the spreadsheet. This research aimed to contribute centrally to optimizing the procedures related to planning and financial management of small construction businesses. By providing a practical and accessible tool, the objective of aiding decision-process and cost control was achieved, allowing a more balanced competition between small and large companies in the field of budgeting.

Palavras-chave: Budgets; SINAPI; Excel; Costs; Spreadsheets;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de orçamento detalhado	25
Figura 2 - Painel de estados do Brasil	38
Figura 3 - Fluxograma da planilha orçamentária	41
Figura 4 - Aba tabela de itens	42
Figura 5 - Aba tabela de composições	42
Figura 6 - Aba de categorias	43
Figura 7 - Pesquisa de composições	44
Figura 8 - Área dedicada aos cálculos auxiliares	45
Figura 9 - Busca por caracteres	46
Figura 10 - Exemplo da função de pesquisa de itens	46
Figura 11 - Exemplo da função SE	47
Figura 12 - Fórmula de LOCALIZAR	48
Figura 13 - Aba de inserção de novos itens e serviços.....	49
Figura 14 – Cálculo de BDI	50
Figura 15 - Cabeçalho da planilha orçamentária	51
Figura 16 - Abas da planilha orçamentária	54
Figura 17 - Exemplo do banco de dados de insumos da SINAPI do RN	54
Figura 18 - Exemplo de orçamento detalhado desenvolvido pela planilha sem BDI	55
Figura 19 - Exemplo de orçamento desenvolvido pelo orçafascio	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - CUB Rio Grande do Norte/RN	24
Tabela 2 - Critérios de medição	29
Tabela 3 - Perdas de Insumos	32

LISTA DE FÓRMULAS

Equação 1 - Cálculo de Benefícios e Despesas Indiretas

Equação 2 - Cálculo de Preço de Venda

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC - Administração Central

Caged - Cadastro Geral de Empregados e Desempregados

CAL - 8 pavimentos - Comercial Andar Livre

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CD - Custo Direto

CEF - Caixa Econômica Federal

CF - Custo Financeiro

CI - Custo Indireto

CLT - Consolidação das Leis Trabalhistas

CSL - 8 pavimentos e CSL- 16 pavimentos - Comercial Salas e Lojas

CUB - Custo Unitário Básico

FGV - Fundação Getulio Vargas

GI - Galpão Industrial

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC - Imprevistos e Contingências

IMP% - Porcentagem de impostos

INSS - Instituto Nacional do Seguro Social

LO% - Lucro Operacional

SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

SindusconRN - Sindicato da Indústria da Construção Civil do Rio Grande do Norte

SindusconSP - Sindicato da Indústria da Construção Civil de São Paulo

PIS - Projeto de Interesse Social

PP - 4 pavimentos - Prédio Popular

PV - Preço de Venda

RN - Rio Grande do Norte

RP1Q - Residência Popular

R1 - Residência Unifamiliar

R8 pavimentos e R16 pavimentos - Residências Multifamiliares

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

TCPO - Tabela de Composição de Preços para Orçamentos

VBA - Visual Basic for Applications

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. OBJETIVOS	20
1.1.1. Objetivo geral	20
1.1.2. Objetivos específicos	20
2. REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	21
2.2 TIPOS DE ORÇAMENTOS	22
2.2.1 Orçamento Preliminar	22
2.2.2. Orçamento de Estimativa de Custos	23
2.2.3. Orçamento Detalhado	24
2.3 ETAPAS QUE COMPÕEM O ORÇAMENTO	27
2.4 DISCRIMINAÇÃO DE CUSTOS	29
2.4.1 Cálculo de BDI	33
2.5 PROGRAMAS QUE AUXILIAM NA ELABORAÇÃO DE PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS E SEU AVANÇO	34
2.5.1 ORÇAMENTAÇÃO COM BASE NA SINAPI	36
2.6 A RELEVÂNCIA DE PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ESPECÍFICA PARA PEQUENAS EMPRESAS	38
3. METODOLOGIA	40
3.1 DESENVOLVIMENTO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA VINCULADA À SINAPI PARA ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTOS GRATUITOS PARA PEQUENAS EMPRESAS	40
3.1.1 Tabela de itens e composições	41
3.1.2 Categorias	43
3.1.3 Pesquisa de composições	43
3.1.4 Pesquisa	44
3.1.5 Inserção de itens	49
3.1.6 BDI	49
3.1.7 Orçamento	51
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
6. REFERÊNCIAS	60

1. INTRODUÇÃO

A Construção Civil continua a expandir e se consolidar no mercado ano após ano. Assim, é indiscutível a sua relevância para o desenvolvimento do Brasil, pois, segundo dados publicados pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), em 2023, esse Setor contribuiu em 14,23% (quatorze vírgula vinte e três por cento) sob o número total de novos empregos formais gerados no País nos primeiros dez meses do ano. Dentro das diversas vertentes, destaca-se a significativa contribuição do departamento orçamentário para a relação entre custo e lucro em qualquer empreendimento de construção.

Para (Mattos, 2006) verifica-se que, para ter-se um orçamento preciso, é crucial, como ponto de partida, assegurar a lucratividade de uma obra. Contudo, apesar de sua relevância, o referido é conhecido por gerar consideráveis desperdícios e demandar aditivos contratuais em termos de custo e prazo.

Tal problemática ocorre, pois, a elaboração de um orçamento apresenta amplos desafios, sobretudo, em pequenas empresas, as quais os obstáculos se tornam mais evidentes, devido à ausência de um setor especializado para orçamento, dado a escassez de recursos, sejam financeiros ou de mão de obra. Além disso, a utilização de ferramentas é limitada, tendo em vista, novamente, a falta de condições para investir em ferramentas e programas eficazes de orçamentação.

Assim, a importância de solucionar essas dificuldades citadas, que acerca da planilha orçamentária, foco deste material. Para o Tribunal de Contas da União (TCU) uma planilha orçamentária consiste em uma previsão ou estimativa do custo de uma obra, sendo que, esta contém a discriminação de cada serviço com unidade de medida, quantidade, preço unitário em conjunto com o preço parcial e total orçado. Destaca-se que o valor total de uma obra é a soma de todos os gastos necessários para sua execução.

De acordo com González (2008), é indispensável compreender que essa planilha deve ser realizada antes do início da obra, possibilitando o adequado estudo e prévio planejamento, com o objetivo de auxiliar no controle de obras. Em suma, o orçamento é uma das primeiras informações que o construtor deseja conhecer para determinar a viabilidade do empreendimento como projeto de negócio (Goldman, 2004).

Um dos principais fatores para um resultado lucrativo do construtor é uma planilha orçamentária eficiente, uma vez que esta é a base para todas as atividades, desde a aquisição de materiais até a contratação de serviços, sendo, dessa maneira, imprescindível que seja o mais precisa possível. Nessa toada, quanto mais precisos forem os dados na planilha, especialmente no que se refere aos quantitativos, maior será o lucro obtido pela empresa (Cardoso, 2020).

De acordo com Mattos (2006), o resultado de um orçamento malfeito são as imperfeições, possíveis frustrações com relação ao custo e ao prazo, e, em casos de erros para menos, prejuízos para a empresa. Em concorrências públicas ou privadas, a orçamentação é uma peça-chave, como se trata de várias empresas disputando um único contrato, o construtor deve garantir que todos os custos estejam inclusos no preço final, alcançando, assim, uma margem de lucro considerável e apresentando o menor custo de execução.

Ao se pensar na diferenciação entre grandes e pequenas empresas em relação a esta temática, verifica-se que, em grandes construtoras existem setores especializados para preparar orçamentos, visando competir com concorrentes, que normalmente são elaborados em programas específicos de orçamentos. Já em empresas de pequeno porte, em geral, o próprio construtor ou engenheiro responsável faz essa estimativa, sem muitos detalhes, baseando-se na experiência adquirida em outras construções com serviços similares. Desse modo, enfraquece as oportunidades para que o construtor da pequena empresa ganhe a licitação ou, até mesmo, o lucro (Cardoso, 2020)

Nota-se que, quanto maior o conhecimento prático de quem orça, maior a probabilidade do orçamento obter êxito (Mattos, 2006). Por isso, debate-se acerca da significativa complexidade enfrentada pelas pequenas empresas do setor da construção civil ao buscar consolidar sua presença no mercado, em específico quando competem diretamente com grandes construtoras.

Em muitos casos, essas empresas de menor porte são reduzidas substancialmente nos valores apresentados nos orçamentos, buscando conquistar contratos, o que resulta em diminuição considerável dos lucros. Dessa maneira, o entendimento tardio dessas organizações acerca da importância de uma elaboração precisa da planilha orçamentária contribui para a subvalorização deste segmento.

Atualmente, diante do progresso de inovação, a tecnologia emerge como um

poderoso aliado na otimização dos processos na indústria da construção civil, principalmente nas planilhas orçamentárias. Embora a adoção de *softwares* pagos não seja a realidade predominante para a maioria das empresas no Brasil, a utilização de ferramentas acessíveis como o *Microsoft Excel* possibilita a criação de sistemas de orçamentação por meio de planilhas eletrônicas, com maior precisão e sem custos adicionais.

Assim, ao incentivar as pequenas empresas a adotarem ferramentas gratuitas para a elaboração de orçamentos, promoverá uma concorrência com maiores níveis de equitatividade em processos, sejam de licitações ou em concorrências de serviços. Nesse panorama, destaca-se que, para a construção de um orçamento confiável, é essencial contar com informações sólidas sobre serviços e insumos. No entanto, realizar esse levantamento manualmente, consultando fornecedor por fornecedor, é um processo demorado.

A Caixa Econômica Federal (CEF) disponibiliza um conjunto de referências para orçamentos na construção civil por meio do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). A tabela é de fácil acessibilidade e possui alto nível de credibilidade. Ela contém uma grande variedade de composições e valores de diversos serviços convencionais da construção civil, o que possibilita a elaboração de um orçamento coerente com dados gratuitos, facilitando seu desenvolvimento, o foco principal deste material.

Por isso, este estudo buscou criar uma planilha gratuita eletrônica de orçamento, utilizando a Planilha SINAPI como referência de valores, por meio do *Microsoft Excel*, como uma forma de colocar em prática a atividade de orçamentação de obras. De modo que, após realizar testes de validação e efetividade da planilha orçamentária em questão, esta se assemelhe às realizadas em programas pagos, como o OrçaFascio, apresentando os mesmos itens e composições e resultando em valores aproximados.

Ademais, o público-alvo são as pequenas empresas que, embora compartilhem necessidades semelhantes às das grandes empresas, enfrentam restrições financeiras que impedem a aquisição de *softwares* pagos ou a contratação de especialistas na área.

Portanto, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma planilha que facilite o engenheiro na elaboração de orçamentos básicos, como pequenas construções

residenciais, serviços de pintura, orçamentos hidráulicos e elétricos, além de fundações, por meio de uma planilha inteiramente gratuita e interativa, advinda deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

1.1 OBJETIVO

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Estudar e implementar uma automação para a elaboração de orçamentos via planilha eletrônica orçamentária em empresas de pequeno porte na construção civil.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar uma planilha gratuita de fácil manuseio utilizando o *Microsoft Excel*;
- Vincular a tabela SINAPI à planilha orçamentária para obtenção de insumos atualizados;
- Tornar o processo de construção de orçamentos um processo ágil, preciso e prático para o ambiente de microempresa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A priori, abordado por Xavier (2008), o orçamento é identificado como um produto claramente delineado, apresentando informações sobre o montante destinado à execução de um serviço ou produção de um bem, bem como as condições associadas à sua realização e o prazo estipulado para a entrega desse serviço ou produto.

É destacado por Mattos (2006), que é crucial estabelecer uma distinção entre o "orçamento", entendido como o produto final que representa as estimativas financeiras, o que será entregue ao cliente, e a "orçamentação", que refere-se ao processo de determinação e planejamento, identificando o conjunto de atividades a serem desenvolvidas para a elaboração do orçamento de uma construção a partir do projeto executivo.

A competência do profissional encarregado de elaborar o orçamento é de suma importância, dado o constante desenvolvimento da engenharia civil e a crescente competitividade no mercado, a partir do surgimento de novas empresas, sendo necessário, desse modo, o avanço profissional da engenharia concomitantemente com o avançar da área exercida. Não é suficiente apenas possuir a habilidade de elaborar um orçamento, é essencial desenvolvê-lo de maneira eficiente, com prazos reduzidos, e com o emprego de métodos ágeis de execução. Em algumas situações, a utilização de ferramentas tecnológicas rápidas é crucial para esse propósito, garantindo a obtenção de preços competitivos mínimos no mercado (Dias, 2015).

A engenharia de custos emerge, dessa maneira, como um importante parceiro da orçamentação, desempenhando um papel vital na administração financeira de projetos de engenharia. Desse modo, essa colaboração é essencial, uma vez que ambas as disciplinas compartilham o objetivo comum de promover a eficiência, transparência e sucesso econômico nos empreendimentos relacionados.

Para assegurar a integridade de um orçamento, é primordial que o engenheiro encarregado possua todos os projetos pertinentes ao serviço ao seu acesso. Esse procedimento garantirá a coesão na elaboração do orçamento, reduzindo os riscos de

imprevistos futuros. Em consonância, para Dias (2015), a ausência de projetos executivos aumenta a probabilidade de erro no orçamento em uma faixa de 20% (vinte por cento) a 30% (trinta por cento).

No sentido da classificação do grau de detalhamento no orçamento, Mattos (2006) debruça seus estudos, expondo que, tanto no âmbito público quanto no privado, os gestores manifestam uma preocupação fundamental antes mesmo de iniciar o desenvolvimento detalhado de um projeto executivo, tal problemática concentra-se na obtenção de uma visão antecipada do custo total do empreendimento.

Ademais, esse autor esclarece que, a partir dessa avaliação preliminar, o gestor toma decisões cruciais, como a continuidade ou não do projeto, a implementação de alterações e a adequação do plano conforme as limitações orçamentárias. A partir desse foco, expõe que a realização de uma estimativa preliminar dos custos da obra emerge como o primeiro requisito essencial para a análise de viabilidade.

Por fim, em análise geral, um estudo preliminar do orçamento, que requer graus de detalhamento de um orçamento, é classificado como: Estimativa de custos, orçamento preliminar e orçamento detalhado.

2.2 TIPOS DE ORÇAMENTOS

2.2.1 Orçamento preliminar

Em primeira análise, convém pontuar que o orçamento preliminar é mais detalhado do que uma estimativa de custos, que será exposta a seguir neste material. Para (Mattos, 2006) esse orçamento engloba algumas quantidades e a atribuição de custos de alguns serviços, sendo utilizado um conjunto mais abrangente de indicadores em comparação com a simples estimativa de custos.

O orçamento preliminar desempenha um papel fundamental na fase inicial do planejamento, fornecendo uma base sólida para a tomada de decisões e a alocação eficaz dos recursos ao longo do projeto. Esse método permite uma gestão mais precisa dos custos, contribuindo para diminuição de gastos. No contexto do orçamento preliminar, alguns indicadores relevantes incluem medidas específicas, tais como o

volume de concreto e a área da forma, que desempenham papéis cruciais na análise e projeção dos custos associados ao projeto.

2.2.2 Orçamento de estimativa de custos

Para (Dias, 2015) a estimativa é um cálculo expedito para a avaliação de um serviço, ou seja, não deve ser utilizado em propostas comerciais ou para fechamento de contratos, por ser estruturada com base em custos históricos, e comparação com projetos similares. Segundo Mattos (2006), a estimativa de custos é feita por indicadores genéricos que são utilizados para primeira abordagem da faixa de custo da obra.

Conforme (Dias, 2015), a elaboração da estimativa de custos deve ocorrer nas fases preliminares dos estudos de um empreendimento, mais precisamente durante a avaliação de viabilidade econômica. Nesse estágio, as informações destinadas ao projeto executivo não estão plenamente definidas, permitindo flexibilidade para ajustes e refinamentos

Em obras de edificações, um indicador utilizado constantemente é o custo do metro quadrado construído. O Custo Unitário Básico (CUB) é a fonte de referência mais utilizada, entretanto cada construtora ao longo do tempo pode elaborar suas próprias referências.

O índice CUB reflete no custo de construção por metro quadrado, sendo determinado pela aplicação de coeficientes constantes provenientes das tabelas da NBR 12.721. Esses coeficientes são vinculados aos preços unitários dos insumos (materiais e mão de obra). Os valores são baseados em pesquisas mensais realizadas pelos Sindicatos em parceria com as construtoras, que colaboram fornecendo informações sobre os preços praticados. No que diz respeito à mão de obra, é aplicado um percentual correspondente aos encargos trabalhistas e previdenciários.

Destaca-se que, os dados relativos ao Custo Unitário Básico são fornecidos pelo sindicato, sendo que, a título do estado do Rio Grande do Norte a entidade responsável é o Sindicato da Indústria da Construção Civil (SindusconRN). A última atualização desses valores ocorreu em dezembro de 2023, e os respectivos índices do CUB para essa data são os expostos na Tabela 1, expondo o CUB mais atualizado do Rio Grande do Norte, vale salientar que os valores a seguir são desonerados.

Tabela 1 - CUB Rio Grande do Norte/RN

Projetos - Padrão residencial					
Padrão baixo	R\$/M²	Padrão Normal	R\$/M²	Padrão Alto	R\$/M²
R-1	R\$ 2.087,00	R-1	R\$ 2.314,44	R-1	R\$ 2.978,88
PP-4	R\$ 1.963,84	PP-4	R\$ 2.279,90	R-8	R\$ 2.467,09
R-8	R\$ 1.888,26	R-8	R\$ 2.961,15	R-6	R\$ 2.521,97
PIS	R\$ 1.401,45	R-16	R\$ 1.899,32		
Projetos - Padrão comerciais CAL (Comercial andares livres) e CSL (Comercial salas e lojas)					
Padrão normal	R\$/M²		Padrão Alto	R\$/M²	
CAL -8	R\$ 2.317,26		CAL -8	R\$ 2.475,60	
CSL-8	R\$ 1.971,82		CSL-8	R\$ 2.141,43	
CSL-16	R\$ 2.611,58		CSL-16	R\$ 2.839,77	
Projetos - Padrão galpão industrial (GI) e residência popular (RP1Q)					
	R\$/M²				
RPIQ	R\$ 1.915,82				
GI	R\$ 1.157,27				

Fonte: SINDUSCON. Disponível em: <http://www.cub.org.br/cub-m2-estadual/RN/>. Data de acesso: 12 de Fevereiro de 2024.

Em análise da tabela exposta, discrimina-se da seguinte forma:

(R1) - Residência Unifamiliar;

(R8 pavimentos e R16 pavimentos) - Residências Multifamiliares;

(PP - 4 pavimentos) - Prédio Popular;

(PIS) - Projeto de Interesse Social;

(RP1Q) - Residência Popular;

(CAL) - 8 pavimentos) - Comercial Andar Livre;

(CSL) - 8 pavimentos e CSL- 16 pavimentos) - Comercial Salas e Lojas;

(GI) - Galpão Industrial.

2.2.3 Orçamento Detalhado

O Orçamento Detalhado representa a abordagem mais minuciosa e precisa, necessária para antecipar os custos associados a uma obra (Mattos, 2006). Esse método é construído a partir das composições de custos e da pesquisa detalhada dos preços dos insumos, buscando proporcionar uma estimativa o mais fiel possível ao valor real previsto para a execução da obra.

Consiste, dessa forma, em custos unitários atribuídos a cada serviço na construção, abrangendo a avaliação de mão de obra, equipamentos e materiais

empregados. Inclui tanto os custos diretos, relacionados aos serviços específicos, quanto os custos indiretos, que contemplam a equipe técnica, despesas relacionadas ao canteiro de obras, taxas, entre outros elementos. Conforme ilustrado na Figura 1, em exemplo de orçamento detalhado, é evidente que um orçamento minucioso compreende elementos essenciais, tais como quantidade, preço unitário, valor total e custo de mão de obra.

Figura 1: Exemplo de orçamento detalhado

OBRA/SERVIÇO: Materiais e serviços de civil							
ENDEREÇO: Aeroporto							
Item	Descrição	Unid.	Quant.	Custo Unitário R\$	Custo Parcial R\$	Total do Item R\$	Total do Item R\$ + impostos
1	Infraestrutura e instalação de ar condicionados					R\$12.945,08	R\$14.498,49
3.1	Munck para a retirada de ventilação de concreto + reparos	d	2	R\$ 1.100,00	R\$ 2.200,00		
3.3	Mão de obra para retirada das ventilações de concreto	d	4	R\$ 420,00	R\$ 1.680,00		
3.4	Tubulação de 3/4	Unid.	10	R\$ 27,43	R\$ 274,30		
3.5	Curva de 3/4	Unid.	32	R\$ 4,94	R\$ 158,08		
3.6	Escavação de vala	m²	23	R\$ 161,00	R\$ 3.703,00		
3.7	Cola	Unid.	3	R\$ 38,90	R\$ 116,70		
3.8	Cimento	Unid.	7	R\$ 48,00	R\$ 336,00		
3.9	Mão de obra para drenos	d	4	R\$ 420,00	R\$ 1.680,00		
3.10	Areia	m	12	R\$ 900,00	R\$ 900,00		
3.11	Abriço de alvenaria para quadro QGBT	und	1	R\$ 1.897,00	R\$ 1.897,00		
VALOR TOTAL DA PLANILHA						R\$	12.945,08
IMPOSTOS						R\$	1.553,41
VALOR TOTAL DOS SERVIÇOS + IMPOSTOS						R\$	14.498,49

Fonte: Autoria própria.

Segundo González (2008), os orçamentos detalhados costumam ser subdivididos em serviços ou grupos de serviços, simplificando a avaliação de custos parciais. A fragmentação desses serviços deve seguir um padrão claro e objetivo, facilitando a execução do orçamento. Para alcançar a máxima precisão, é imperativo que um conjunto abrangente de projetos, seja arquitetônico, hidráulico, elétrico ou outros, seja desenvolvido. Os preços unitários utilizados no orçamento detalhado são geralmente extraídos de publicações especializadas, como o SINAPI.

Uma composição de custos eficaz deve ser capaz de refletir fielmente a realidade do projeto, como destacado por Mattos (2006). Devido ao fato de que o orçamento é elaborado antes da execução, uma margem de incerteza está inerente ao processo. Durante essa fase, são adotadas premissas de cálculo, considerando a defasagem temporal entre a elaboração do orçamento e a efetiva realização da tarefa. Esses atributos do orçamento incluem: I. Aproximação; II. Especificidade; e, III. Temporalidade. Como mostrado a seguir:

I. Aproximação

Cada orçamento constitui uma aproximação, uma vez que se fundamenta em projeções. Mesmo ao abordar minuciosamente todas as variáveis, permanece, em última instância, uma estimativa. Conforme apontado por Mattos (2006), um orçamento não precisa ser exato, porém o mais preciso possível, quanto mais sólida e criteriosa for a elaboração do orçamento, menor será a margem de erro associada.

Portanto, a aproximação constitui a base essencial da elaboração do orçamento, permeando diversos elementos, como, por exemplo, os materiais empregados em uma obra. Ao cotar esses materiais, um determinado valor é atribuído, mas essa quantia não é assegurada no momento da execução, podendo variar. Essa variação é, principalmente, frequente em obras públicas, em que o processo licitatório pode ser prolongado, levando à possíveis defasagens nos preços ao longo desse período.

II. Especificidade

Cada orçamento é único, uma vez que apresenta especificidades distintas, seja em relação ao tipo de construção ou às características do solo onde será realizado, caracterizando a natureza específica de cada projeto. A noção de especificidade impede a concepção de um orçamento padronizado ou generalizado. Mesmo ao elaborar orçamentos semelhantes, é imperativo realizar adaptações específicas para atender às particularidades de cada obra.

III. Temporalidade

Um orçamento deve possuir um prazo de validade, uma vez que um orçamento elaborado há algum tempo já não é aplicável atualmente, pois, mesmo que os mesmos materiais sejam utilizados, seus preços podem variar em períodos de tempo diferentes. Conforme destacado por Mattos (2006), diversos fatores exercem influência na temporalidade do orçamento, a exemplo: a flutuação nos custos dos insumos; os avanços nos métodos construtivos; e as mudanças nos encargos trabalhistas, aspectos que podem afetar, significativamente, no cenário econômico da construção.

2.3 ETAPAS QUE COMPÕEM O ORÇAMENTO

Para garantir o êxito em qualquer tipo de serviço, é crucial ter um entendimento minucioso do processo que deve ser seguido para a entrega bem-sucedida. No caso do orçamento, a elaboração de um cronograma detalhado delineando os passos necessários simplifica o processo, resultando em uma execução mais eficiente e, por conseguinte, em prazos de entrega reduzidos. Por essa razão, o cumprimento fiel das etapas garante mínima margem de erro, valor justo e credibilidade à empresa contratada. Para Mattos (2006), a orçamentação engloba três etapas de trabalho, sendo: I. **Análise das condicionantes**; II. **Composição de custos**; e, III. **determinação do preço**..

I. **Análise das condicionantes**

Após receber os projetos do cliente, o profissional encarregado realizará uma análise minuciosa dos materiais para compreender completamente o escopo do serviço a ser executado. Em consonância, Mattos (2006) delineia que o projeto é o competente para orientar o orçamento, sendo a partir deste que os serviços necessários para a obra e suas quantidades correspondentes são identificados.

Ao conceber a ideia de uma obra, o ponto inicial é a elaboração dos projetos de execução. Geralmente, as obras contam com uma variedade de plantas, englobando projetos arquitetônicos, elétricos, hidrossanitários, estruturais, de impermeabilização, entre outros. A análise minuciosa desses projetos é fundamental para a elaboração de um orçamento consistente. Quanto mais detalhado for o projeto, maior a qualidade da orçamentação.

A leitura e interpretação do Edital é uma fase essencial apenas em situações de licitações, quando é responsabilidade do orçamentista. Este documento assume um papel de destaque na etapa de licitação, uma vez que contém informações cruciais que influenciarão diretamente o orçamento, tais como o prazo da obra, regime de preços, critérios de medição, entre outros.

Em outro âmbito, embora não seja um procedimento obrigatório, há, ainda, a visita técnica, que desempenha um papel crucial ao permitir que o projetista se familiarize com o local, capture imagens e obtenha informações essenciais para o orçamento, que são frequentemente não contempladas nos projetos executivos. Em alguns casos, órgãos contratantes chegam a estabelecer a visita em campo como

obrigatória.

II. Composição de Custos

Quando o profissional responsável pelo orçamento possui um entendimento aprofundado dos serviços necessários para a realização de uma obra, isso proporciona-lhe a capacidade de elaborar a lista dos custos unitários que serão integrados para a composição do orçamento. O levantamento dessas quantidades é realizado por meio da análise detalhada dos projetos de execução. Portanto, para identificar os serviços de forma eficaz, é relevante que o engenheiro encarregado compreenda de maneira minuciosa o passo a passo da obra, desmembrando os serviços de maneira a facilitar o processo de orçamentação.

Não obstante, uma das fases cruciais na elaboração de um orçamento é o levantamento quantitativo. Um simples equívoco na quantificação pode resultar em prejuízos significativos, destacando a extrema importância dessa etapa, que demanda cuidado meticuloso. Não se trata apenas de compreender os tipos de serviços, mas também de determinar com precisão a quantidade de cada serviço necessário.

Conforme ressaltado por Mattos (2006), o levantamento quantitativo é uma etapa que requer considerável habilidade intelectual por parte do agente orçamentista, envolvendo a interpretação detalhada do projeto. Isso inclui realizar cálculos de áreas e consultar tabelas de engenharia. Durante esse processo, deve-se manter o registro de cálculos para permitir que outros profissionais revisem e evitem possíveis erros. A qualidade dessa etapa influencia diretamente na confiabilidade do orçamento final, desempenhando, assim, um papel fundamental no sucesso da execução da obra.

Não há uma abordagem única para o levantamento de quantidades, pois esse processo é altamente individualizado para cada orçamento. Cada projeto é único, resultando em variações nos métodos executivos. No entanto, o levantamento de quantidades abrange uma diversidade de elementos, tais como **a)** Lineares, que inclui rodapés, meio-fio, tubulações, entre outros; **b)** Volumétricos, que engloba concreto, aterro e similares, e, **c)** da Área, que envolve atividades como pintura, forro, esquadrias, impermeabilização, entre outras.

Nos projetos de construção, o levantamento de quantidades é conduzido por meio de diversos processos, sendo adaptado de acordo com as características específicas de cada obra. A título de exemplo, destaca-se um serviço frequentemente presente em obras:

A alvenaria, conforme apontado por Mattos (2006), detém de um processo de levantamento de quantidades com o objetivo principal de obter a área da parede a ser construída. A partir dessa área, determina-se a quantidade de blocos e argamassa necessários para a execução. O levantamento de quantidades para a alvenaria desempenha uma função imprescindível no cálculo de insumos para outros serviços, tais como chapisco, emboço, pintura.

Para González (2008) cada profissional tem critérios bem definidos. Os preços e as quantidades de materiais a serem adquiridos devem condizer com os critérios de medição. O autor destaca uma lista com alguns critérios genéricos:

Tabela 2 - Critérios de medição

Atividade	Unidade	Critério recomendado
Demolição de alvenaria e concreto	m ³	Volume a ser demolido
Formas para fundação	m ²	Área lateral das peças de concreto (blocos, sapatas, vigas)
Rodapés	m	Comprimento linear
Concreto	m ³	Volume de projeto (Altura, comprimento e largura)
Telhamento	m ²	Área em projeção (inclinação considerada na composição)
Pintura em alvenarias	m ²	Área real (Altura x Comprimento)
Impermeabilização de baldrame	m	Comprimento das vigas

Fonte: Adaptado de González, 2008, págs. 23 e 25.

2.4 DISCRIMINAÇÃO DE CUSTOS

Os custos de uma obra são divididos, para que o orçamento fique claro e o orçamento consiga detalhar as despesas, sendo assim são divididos em diretos e indiretos. Sendo distinta entre esses custos.

De acordo com Mattos (2006), a conceituação de custos diretos abrange aqueles que estão diretamente ligados aos serviços realizados no campo. Esses custos são quantificáveis por meio da unidade de composição de custos, ou seja, o valor unitário expresso em medidas mensuráveis, como quilogramas, metros, metros quadrados ou unidades.

Para estimar esses custos, a empresa pode empregar composições próprias, obtendo valores unitários por meio de pesquisas de mercado manuais, ou utilizar

fontes especializadas, como a Tabela de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO) da editora PINI, ou o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) fornecido pela Caixa Econômica Federal, que apresenta os valores médios dos insumos para cada região do país. Dessa forma, os custos diretos estão diretamente ligados aos serviços a serem feitos na obra (Xavier, 2008).

Em outro campo, a discriminação de custos indiretos, de acordo com Xavier (2008), refere-se a todas as despesas que não estão diretamente vinculadas aos serviços, mas que constituem parte integrante da estrutura organizacional da contratada e da administração da obra. Em outras palavras, esses são os custos não diretamente relacionados aos projetos executivos, mas que desempenham um papel essencial na execução da obra, a exemplo os veículos de apoio, aluguéis, alimentação e despesas com equipes técnicas.

Conforme observado por Mattos (2006), é comum utilizar o termo despesas indiretas (DI) como sinônimo de custos indiretos. O montante despendido nessas despesas geralmente varia entre 5% (cinco por cento) e 30% (trinta por cento) do custo total da construção, sendo que esses percentuais podem oscilar dependendo de vários fatores. Cita-se a exemplo, as despesas administrativas que costumam ser proporcionais ao prazo de execução da obra, sendo assim, entende-se que quanto maior o período que a obra demorar para finalizar, maiores as despesas com os trabalhadores.

Além desses custos, também são incluídos em orçamentos outras fontes de despesas, os chamados “acessórios”, sendo estes, segundo Mattos (2006) o rastreo da administração central, imprevistos e contingências e custo financeiro, que analisaremos a seguir.

Em se falando do rastreo da administração central, a predominância das empresas demanda uma sede central, onde se desenrolam atividades fundamentais como gestão administrativa, direção geral e contabilidade. No entanto, o escritório, embora desempenhe um papel vital, configura-se predominantemente como um gerador de despesas que raramente contribuem diretamente para a geração de receitas. Nesse contexto, no âmbito das obras, os custos associados à administração central devem ser integralmente incorporados aos orçamentos.

No âmbito de **imprevistos**, verifica-se que mesmo o orçamento com a menor margem de erro, ainda se apresenta como um valor aproximado e não preciso. A

antecipação de todas as eventualidades em uma obra revela-se uma tarefa próxima do impossível, uma vez que, na construção civil, é corriqueiro deparar-se com inesperados desafios e imprevistos. Para (Mattos, 2006) essas eventualidades podem ser desencadeadas por diversos fatores, a exemplo **a)** fatores naturais, como terremotos, por forças econômicas; **b)** elevação da inflação; ou **c)** variáveis humanas, como a oscilação de produtividade e interrupções no fluxo de trabalho, entre outras.

Por fim, do panorama das **contingências e custo financeiro** compreende-se que a empresa encarregada da obra despende seus próprios recursos financeiros para custear materiais, mão de obra e equipamentos, recebendo a compensação pelos serviços em um período subsequente, que pode variar de dias a meses. Devido à disparidade temporal entre o desembolso e o recebimento da medição, ocorre inevitavelmente uma perda financeira, conhecida como custo financeiro.

De acordo com Mattos (2006), a predominância dos custos em uma obra está vinculada aos materiais, correspondendo a mais de 50% (cinquenta por cento) do custo unitário do serviço. Dessa maneira, a atividade de cotação de preços demanda uma abordagem cuidadosa, uma vez que implica na identificação de todos os materiais presentes no orçamento; na obtenção de cotações para esses itens; e na inclusão dos custos adicionais, como frete e impostos, ao valor cotado.

Destaca-se que não há uma quantidade mínima estabelecida para a realização de cotações para um mesmo material, porém é recomendável, conforme sugerido por Goldman (2004), obter, pelo menos, três valores distintos de fornecedores. Vale ressaltar, ainda, que conforme destacado por Xavier (2008), os preços indicados por publicações especializadas servem apenas como referências e não representam uma verdade absoluta para o orçamento.

Em outro panorama, é de entendimento comum que o trabalhador é de extrema relevância para o desenvolvimento coerente de uma obra. Ora, o operário exerce influência em todos os aspectos de uma obra, sendo a peça-chave para moldar o serviço; são essas atividades que resultam no produto final. Conforme mencionado por Mattos (2006), há numerosos parâmetros envolvidos no cálculo do custo horário da mão de obra, podendo representar de 50% (cinquenta por cento) a 60% (sessenta por cento) do custo total de uma obra. Portanto, é imperativo uma análise minuciosa desses custos para assegurar a qualidade e equidade da mão de obra

De acordo com Oliveira (2017) e em análise dos encargos sociais que constituem os custos associados à contratação de mão de obra, o autor demonstra sua linha de pensamento que estes ultrapassam a remuneração pelo trabalho efetuado. Predominantemente de natureza compulsória, esses encargos derivam de obrigações constitucionais, da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) e de convenções coletivas que perduram ao longo do tempo.

Já no sentido de elaborar um orçamento, o engenheiro deve estar atento às perdas de materiais que ocorrem inevitavelmente. Algumas perdas podem ser mitigadas, como o desperdício, mas outras são intrínsecas à atividade, como no caso da armação estrutural. Portanto, conforme destacado por Xavier (2008), é essencial prever, na composição de preços de cada insumo utilizado, a porcentagem correspondente a essas perdas.

É imprescindível que o agente orçamentista se dedique ao estudo e compreensão dos materiais que apresentam as maiores taxas de perda durante a execução, realizando cálculos para incluir, no orçamento, uma estimativa percentual para essas perdas nos insumos. Na tabela 3, serão apresentadas as perdas associadas aos insumos mais comuns na construção, juntamente com suas respectivas porcentagens:

Tabela 3 - Perdas de Insumos

PERDAS DE INSUMOS		
INSUMO	PERDA (%)	MOTIVO
Aço	15%	Desbitolamento das barras e pontas que sobram
Azulejo	10%	Transporte e manuseio
Cimento	5%	Preparo de concreto e argamassa com betoneira
Cimento	10%	Preparo de concreto e argamassa sem betoneira
Blocos de concreto	4%	Transporte, manuseio e arremates
Blocos cerâmicos	8%	Transportes, manuseio e cortes

Fonte: www.engchere.com.br.

Nessa tabela vista anteriormente, é possível identificar os insumos que apresentam as maiores taxas de perda associadas a eles. Por exemplo, observa-se que a perda de aço é de aproximadamente 15% (quinze por cento), sendo que as principais razões para tal são encontradas durante a execução, como no “desbitolamento” de barras e nas pontas que sobram após o corte.

2.4.1 Cálculo de BDI

Conforme destacado por Mattos (2006), o objetivo primordial de toda empresa é alcançar o lucro. Ao investir em um empreendimento, um empreendedor busca obtenção de retorno financeiro. É importante distinguir os elementos que compõem essa parte importante do orçamento, sendo: o **lucro e lucratividade**.

De acordo com (Mattos, 2006) o **lucro** pode ser definido como a diferença entre receitas e despesas. Por sua vez, a **lucratividade** representa a relação entre o lucro e a receita, indicando o percentual do contrato que se converte em ganhos para a empresa. Por fim, a **rentabilidade** refere-se ao grau de rendimento proporcionado por um investimento, representando a porcentagem de lucro em relação ao investimento total.

Além dos custos anteriormente mencionados para a elaboração do orçamento final, é imperativo realizar o cálculo dos Benefícios e Despesas Indiretas (BDI). Por meio desse cálculo, é possível identificar o fator que será multiplicado pelo custo unitário. Em síntese, todos os custos não diretos são dispersos proporcionalmente sobre os custos diretos. Os elementos indiretos, como a administração central, imprevistos, lucro e impostos, são distribuídos de maneira linear sobre o custo direto dos serviços, uma vez que não há uma categoria específica para sua explicitação na planilha.

O BDI pode ser calculado de algumas formas, sendo uma destas a seguinte:

$$BDI(\%) = \frac{PV}{CD} - 1 \quad (1)$$

Onde, o PV é calculado por meio desta fórmula:

$$PV = \frac{CUSTO}{1-i\%} = \frac{CD + CI + AC + CF + IC}{1-(LO\%-IMP\%)} \quad (2)$$

É importante distinguir os elementos, sendo PV = Preço de Venda; CD = Custo Direto; CI = Custo indireto; AC = Administração Central; CF = Custo Financeiro; IC = Imprevistos e Contingências; LO% = Lucro Operacional; e, IMP% = Porcentagem de impostos.

Assim, o cálculo dos Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) representa uma etapa crucial no processo de orçamentação. Se o agente orçamentista não realizar

essa fase com absoluta prioridade e atenção, há o risco de cometer erros de estimativas que podem comprometer todo o esforço dedicado ao orçamento, resultando, em alguns casos, em prejuízos financeiros.

É importante ressaltar, também, que à medida que a dimensão da obra aumenta, o BDI tende a diminuir, e que o BDI não possui um limite superior definido, podendo ultrapassar até mesmo a marca de 100% (cem por cento).

Para tanto, é relevante compreender alguns fatores. Em primeiro plano, o montante total de despesas (custo total) associado a uma obra é resultante da soma de todos os custos diretos (serviços especificados na planilha de quantidade e preços) e dos custos indiretos. Estes últimos englobam elementos de despesas que não são prontamente mensuráveis nas unidades de medição dos serviços, incluindo salários de mestre, engenheiro, técnicos, risco do empreendimento, entre outros fatores que incidem sobre os custos diretos (Oliveira, 2017).

2.5 PROGRAMAS QUE AUXILIAM NA ELABORAÇÃO DE PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS E SEU AVANÇO

A fase de elaboração da planilha orçamentária assume uma importância crucial na entrega do orçamento ao cliente, desempenhando um papel fundamental na administração eficiente dos recursos financeiros. Diante desse cenário, a evolução tecnológica introduziu uma variedade de ferramentas e programas destinados a facilitar e aprimorar esse processo complexo. Essas soluções tecnológicas não só possibilitam a automação eficaz das planilhas, como também incorporam recursos avançados para aprimorar a análise e facilitar a tomada de decisões.

A integração dessas ferramentas no desenvolvimento de planilhas orçamentárias na construção civil não apenas representa um avanço tecnológico significativo, mas também responde de maneira pragmática às crescentes demandas por precisão, agilidade e eficiência no setor. A adoção desses recursos não apenas simplifica o processo de elaboração de orçamentos, mas também reflete uma abordagem proativa para atender às exigências dinâmicas cada vez mais complexas do ambiente construtivo.

No cenário atual, o avanço tecnológico facilitou, consideravelmente, a elaboração de planilhas orçamentárias, através da disponibilização de acesso a

bancos de dados confiáveis por meio de diversos aplicativos especializados. Um exemplo notável é o *software* “OrçaFascio”, com endereço de email: <https://www.orcafascio.com/>, amplamente adotado por empresas na elaboração de orçamentos devido à sua rica base de dados e abordagem didática. Contudo, é importante destacar que a aquisição desse *software* representa um investimento econômico expressivo, cerca de R\$ 1.000 (Mil reais) ao ano, o que pode representar um desafio significativo para muitas empresas, especialmente as de pequeno porte, que podem não dispor de recursos suficientes para sua implementação.

Diante dessa problemática, surge a utilização do *Microsoft Excel* para a criação de uma planilha orçamentária como uma alternativa viável e gratuita para auxiliar na elaboração de orçamentos eficazes. Sua ampla disponibilidade e costumeira familiaridade da sociedade, tornam-no uma escolha acessível para empresas que buscam uma solução eficiente sem comprometer significativamente seus recursos financeiros. Essa técnica oferece flexibilidade e permite que organizações de diversos tamanhos tenham acesso a uma ferramenta robusta para a gestão financeira e orçamentária.

A utilização da tabela SINAPI nessa plataforma consta a partir da ampla necessidade de versatilidade na organização de dados, já que o *Excel* permite uma estrutura flexível e detalhada para desmembrar custos, insumos e serviços, atendendo à especificidade inerente aos projetos de construção. Além disso, a capacidade do *Excel* de criar fórmulas e funções personalizadas torna-a uma ferramenta essencial na realização de cálculos complexos, permitindo a estimativa precisa dos custos em diferentes fases do projeto. Essa funcionalidade é valiosa em um ambiente dinâmico, onde a capacidade de atualizar rapidamente os dados é fundamental.

A partir disso, o *Microsoft Excel* se torna uma ferramenta interessante no desenvolvimento de planilhas otimizadas, especialmente quando se trata de integrar dados provenientes da SINAPI. Ademais, uma das principais características que o *Excel* oferece para esse fim é o “Visual Basic for Applications” (VBA), uma linguagem de programação que permite automatizar tarefas e criar funcionalidades personalizadas em planilhas.

O VBA desempenha um papel essencial na elaboração de planilhas com dados da SINAPI de várias maneiras. Por exemplo, pode ser utilizado para importar

automaticamente os dados da SINAPI para a planilha do *Excel*, simplificando o processo de atualização das informações de forma rápida e eficiente. Além disso, o VBA possibilita a manipulação desses dados de acordo com as necessidades específicas do usuário, incluindo operações como filtragem, classificação e cálculos para criar diferentes análises e projeções.

Dessa forma, ao integrar a planilha gratuita do SINAPI ao *Microsoft Excel*, resulta uma ferramenta de absoluta relevância no processo de desenvolvimento de planilhas orçamentárias. Sua maior vantagem reside na capacidade de personalização total, adaptando-se integralmente às necessidades específicas de cada empresa.

2.5.1 Orçamentação com base na SINAPI

A essência de uma orçamentação eficiente reside em uma base de dados atualizada e alinhada ao contexto da construção civil. Desenvolver meticulosamente o procedimento de orçamentação perde seu valor caso os preços dos insumos não estejam em sintonia com as dinâmicas do mercado de trabalho. Durante a elaboração de orçamentos, é conduzido um levantamento dos serviços que constituirão a obra, abrangendo seus quantitativos e os preços unitários, permitindo, assim, a mensuração e a definição precisa do custo do serviço, conforme ressaltado por Mattos (2006).

Diversas fontes de bases de dados confiáveis estão disponíveis para o desenvolvimento de orçamentos eficazes, sendo a SINAPI uma delas. Conforme estabelecido pelo Decreto nº 7.983/2013, a Caixa Econômica Federal (CEF) desempenha um papel crucial ao fornecer relatórios com referências de preços de insumos e custos de composições. No âmbito dessa regulamentação, essa instituição assume responsabilidades fundamentais, abrangendo a base técnica de engenharia, o processamento de dados e a publicação de relatórios de preços e custos.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por sua vez, colabora na condução da pesquisa de preços, no tratamento de dados, na formação e na divulgação dos índices, de acordo com as atribuições estipuladas pelo mesmo decreto, conforme exposto no site da própria Caixa Econômica Federal.

Os relatórios fornecidos contemplam insumos (materiais, mão de obra e equipamentos) e composições, representando os serviços mais comuns em obras

financiadas com recursos da União. É relevante notar que os preços para insumos consideram custos relacionados aos “Encargos Sociais Desonerado” e “Não Desonerado”, com a porcentagem adotada claramente indicada no cabeçalho de cada relatório.

A distinção entre essas modalidades de encargos sociais ocorre mediante a vinculação à mão de obra, sendo que, no caso não desonerado, são contemplados os custos associados aos encargos sociais referentes à contribuição de 20% (vinte por cento) do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) sobre a folha de pagamento. Por outro lado, na modalidade desonerada, tais encargos não são considerados no cálculo do custo da mão de obra.

Embora algumas pessoas considerem a planilha SINAPI desafiadora devido à sua complexidade, compreender sua utilização torna-se mais acessível ao discernir claramente o propósito de cada planilha. A tabela SINAPI desempenha um papel essencial em orçamentos tanto para obras públicas quanto privadas, sendo mandatória para projetos de engenharia financiados com recursos da União, conforme estipulado pelo Decreto nº 7983/2013. Em projetos privados, a SINAPI apresenta duas funções primordiais, servindo como referência na definição de custos para serviços ainda não executados pela empresa, bem como constituindo uma base de comparação entre os índices já adotados pela empresa.

Em outro âmbito, é indispensável expor que a planilha, pode ser adaptada para coleta de dados de qualquer estado, de acordo com a preferência. Nesse viés, os usuários podem empregar a planilha para buscar insumos e serviços relevantes, independentemente da região em que se encontram. A integração com o SINAPI garante que a planilha ofereça acesso a uma ampla variedade de dados atualizados e precisos, facilitando assim o processo de elaboração de orçamentos e estimativas de custos para projetos orçamentação no Brasil, com relatórios mensais e notas divulgadas referente a cada estado brasileiro, conforme a figura 2, no *site* da Sinapi:

tecnológico e competitivo, especialmente no que se refere à elaboração de orçamentos. As grandes corporações, valendo-se de avançadas ferramentas e equipes numerosas, conseguem apresentar propostas orçamentárias de forma mais ágil e com menor margem de erro. Por outro lado, as empresas de menor porte, devido à limitação de recursos, enfrentam dificuldades para alcançar a mesma eficiência.

Segundo pesquisa conduzida pela Federação das Indústrias do Rio de Janeiro, em 2024, as micro e pequenas empresas figuram como minoria nos procedimentos de licitações públicas no estado. Em uma amostra de 71 (setenta e uma) empresas entrevistadas, apenas 23,9% (vinte e três vírgula nove por cento) delas participaram anteriormente de algum processo licitatório. Dessa forma, deve-se esclarecer que diversos fatores contribuem para essa discrepância, destacando-se, como anteriormente mencionado, a carência de ferramentas adequadas e experiência no intrincado processo licitatório. A falta de recursos tecnológicos e expertise torna-se, também, uma barreira para as pequenas empresas, limitando sua capacidade de participação em licitações públicas e, conseqüentemente, restringindo seu acesso a oportunidades de negócios valiosas.

Uma planilha orçamentária específica para pequenas empresas tem a capacidade de oferecer uma abordagem personalizada e adaptada às necessidades particulares desse segmento, assim como pode vir a minimizar a desigualdade no setor em relação à concorrência de orçamentos. Para tanto, considera-se a realidade dessas empresas, que muitas vezes operam com recursos mais limitados em comparação com grandes empreendimentos, que dispõem de uma equipe específica para elaboração e ferramentas ágeis e modernas. Sendo, desse modo, uma planilha destinada para pequenas empresas que busca proporcionar para essas ferramentas que facilitem a elaboração, análise e controle de orçamentos de maneira acessível e eficaz. (Taves, 2014)

A personalização dessa ferramenta é crucial, permitindo que pequenas empresas foquem em suas especialidades e áreas de atuação específicas. A possibilidade de criar uma planilha que abranja apenas os serviços e insumos relevantes para o escopo dessas empresas otimiza o tempo e os recursos, garantindo uma estimativa de custos mais precisa e alinhada com as demandas do mercado.

3. METODOLOGIA

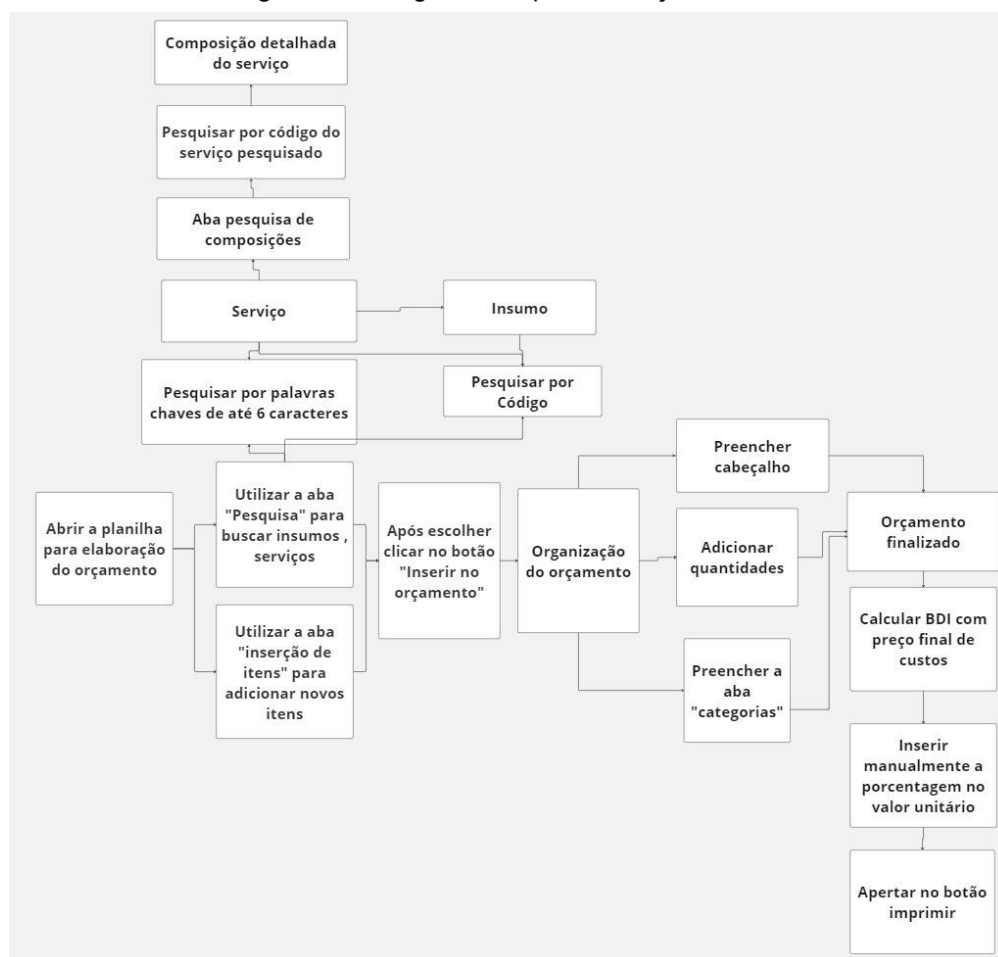
3.1 DESENVOLVIMENTO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA VINCULADA À SINAPI PARA ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTOS GRATUITOS PARA PEQUENAS EMPRESAS

Para a realização desta pesquisa, foi visado ter uma abordagem de cunho exploratório e descritivo, combinado a métodos quantitativos e qualitativos para análise dos dados coletados. Nesse sentido, a metodologia empregada utilizou técnicas de pesquisa documental, dada à coleta de dados no *site* da SINAPI, de forma que será descrita posteriormente.

De antemão, é importante esclarecer que o objetivo do material optou por delimitar o espaço geográfico da pesquisa e, paralelamente, os dados disponibilizados referentes ao estado do Rio Grande do Norte (RN). Não somente, em determinação do espaço tempo, verificou-se como pertinente a utilização dos valores do mês de janeiro de 2024.

Durante o processo de elaboração, foi documentada toda a estrutura da planilha orçamentária. No entanto, buscando tornar mais acessível a compreensão dos procedimentos executados pela planilha, apresenta-se abaixo o fluxograma da figura 3, correspondente:

Figura 3: Fluxograma da planilha orçamentária



Fonte: Autoria própria, 2024.

3.1.1 Tabela de itens e composições

Na tabela de itens (figura 4), foram inseridos todos os dados obtidos do banco de dados da SINAPI, sendo utilizados os valores do preço de referência de insumos e o custo de referência da composição sintética. A partir disso, foram selecionados os campos: Código, Tipo, Descrição, Unidade de Medida e Preço Unitário. Nessa aba, o recurso utilizado foi exclusivamente o de tabela. Todo o conteúdo da planilha foi selecionado e convertido em uma tabela, acessando a guia "Inserir" no Excel e, em seguida, selecionando "Tabela".

É importante destacar que essas abas desempenham um papel crucial na manutenção dos dados atualizados. Como mencionado anteriormente, os preços são atualizados mensalmente e é essencial garantir que o orçamento não seja afetado por

defasagens de preço. Por consequência, a atualização regular dessas abas é fundamental.

Figura 4: Aba tabela de itens

MENU	CATEGORIA	PESQUISA	INSERÇÃO DE NOVOS ITENS	PESQUISA DE COMPOSIÇÕES	TABELA DE ITENS	TABELA DE COMPOSIÇÕES	CALCULO DE BDI	ORÇAMENTO
------	-----------	----------	-------------------------	-------------------------	-----------------	-----------------------	----------------	-----------

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA PARA PEQUENAS EMPRESAS				
TABELA DE ITENS				

CODIGO	TIPO	DESCRIÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	PREÇO UNITÁRIO
38605	INSUMO	ABERTURA PARA ENCAIXE DE CUBA OU LAVATORIO EM BANCADA DE MARMORE/ GRANIT	UN	181,16
11270	INSUMO	ABRACADEIRA DE LATAO PARA FIXACAO DE CABO PARA-RAIO, DIMENSOES 32 X 24 X 24	UN	2,58
412	INSUMO	ABRACADEIRA DE NYLON PARA AMARRACAO DE CABOS, COMPRIMENTO DE *230" X *7,6"	UN	0,97
414	INSUMO	ABRACADEIRA DE NYLON PARA AMARRACAO DE CABOS, COMPRIMENTO DE 100 X 2,5 MM	UN	0,06
410	INSUMO	ABRACADEIRA DE NYLON PARA AMARRACAO DE CABOS, COMPRIMENTO DE 150 X *3,6" M	UN	0,15
411	INSUMO	ABRACADEIRA DE NYLON PARA AMARRACAO DE CABOS, COMPRIMENTO DE 200 X *4,6" M	UN	0,19
408	INSUMO	ABRACADEIRA DE NYLON PARA AMARRACAO DE CABOS, COMPRIMENTO DE 390 X *4,6" M	UN	0,94
39131	INSUMO	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1 1/2" E CUNHA	UN	4,59
394	INSUMO	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1 1/2" E PARAFUSO	UN	4,65
39130	INSUMO	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1 1/4" E CUNHA	UN	4,19
395	INSUMO	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1 1/4" E PARAFUSO	UN	4,48
39127	INSUMO	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1/2" E CUNHA	UN	2,21
392	INSUMO	ABRACADEIRA EM ACO PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1/2" E PARAFUSO	UN	2,26

Fonte: Autoria própria, 2024

Na tabela de composições (Figura 5), os dados inseridos também foram obtidos pelo banco de dados da SINAPI, sendo obtidos da planilha do custo referência composições analíticas. Na planilha, foram criados os campos: Código, Descrição da Composição, Unidade, Custo Total, Tipo de Item, Código do Item, Descrição do Item, Unidade do Item, Coeficiente, Preço Unitário e Custo Total. O único recurso do *Excel* utilizado nessa aba foi a inserção de uma tabela.

Figura 5: Aba tabela de composições

MENU	CATEGORIA	PESQUISA	INSERÇÃO DE NOVOS ITENS	PESQUISA DE COMPOSIÇÕES	TABELA DE ITENS	TABELA DE COMPOSIÇÕES	CALCULO DE BDI	ORÇAMENTO
------	-----------	----------	-------------------------	-------------------------	-----------------	-----------------------	----------------	-----------

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA PARA PEQUENAS EMPRESAS				
TABELA DE COMPOSIÇÕES				

CODIGO	DESCRIÇÃO DA COMPOSICAO	UNIDADE	CUSTO TOTAL	TIPO ITEM	CODIGO ITEM	DESCRIÇÃO ITEM	UNIDADE ITEM	COEFICIENTE	PREÇO UNITARIO	CUSTO TOTAL2
97141	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 80 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	8,54							
97141	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 80 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	8,54	COMPOSICAO	5678	RETROSCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRACAO 4X4, POTENCIA LIQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG.	CHP	0,0099000	145,98	1,44
97141	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 80 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	M	8,54	COMPOSICAO	5679	RETROSCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRACAO 4X4, POTENCIA LIQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVACAO MÁX. 4,37 M - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,0477000	65,30	3,11

Fonte: Autoria própria, 2024

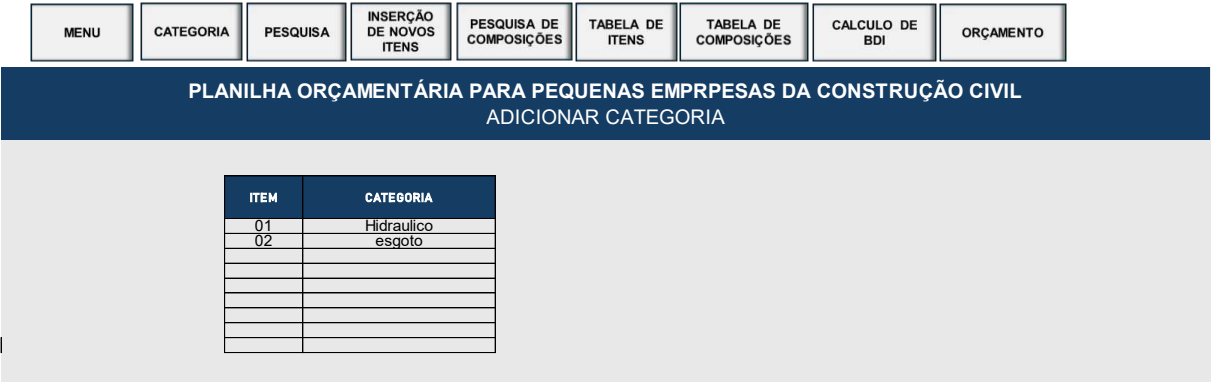
3.1.2 Categorias

Na estrutura da planilha, a aba "categorias" desempenha um papel fundamental na categorização e organização dos elementos que compõem o orçamento. Ela é destinada a agrupar e segmentar os diferentes aspectos do projeto em categorias específicas, tais como: Hidráulica, Elétrica e Sanitária. Dentro de cada categoria, são inseridos os serviços e insumos correspondentes necessários para a realização das atividades relacionadas.

Já na aba principal do orçamento, há uma lista pré-definida de categorias disponíveis para seleção. Quando o usuário adiciona um item à planilha, seleciona a categoria correspondente a partir dessa lista. Essa categoria é preenchida no início do orçamento, na aba "Categorias". À medida que mais itens são adicionados a essas, a planilha calcula automaticamente o valor total de cada categoria.

Essa abordagem simplifica o processo de organização e gerenciamento dos dados, proporcionando uma visão clara e detalhada dos gastos em cada categoria, contribuindo assim para uma gestão financeira mais eficiente e transparente. Analisa-se:

Figura 6: Aba de categorias



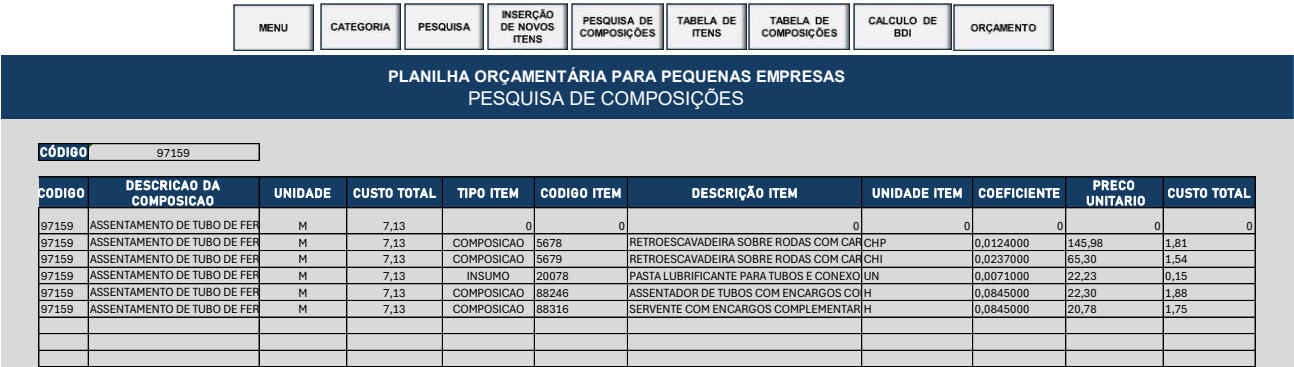
Fonte: Autoria Própria, 2024.

3.1.3 Pesquisa de composições

Já no panorama da pesquisa de composições, verifica-se que esta atua enquanto um papel indispensável na inserção de serviços no orçamento, pois permite

identificar os insumos contidos em cada composição. Ao pesquisar o número de uma composição, a lista dos insumos que a compõem é automaticamente fornecida. Para automatizar esse processo, foi utilizada a função de filtro, é importante destacar que foi feito o uso do *software* Microsoft Excel 365, de 2021.

Figura 7: Pesquisa de composições



Fonte: Autoria própria, 2024

3.1.4 Pesquisa

A aba de pesquisa ou entrada de dados assume uma relevância significativa na planilha, pois constitui a principal interface para inserção, filtragem e pesquisa dos itens a serem incluídos no orçamento.

A partir desta pesquisa, torna-se viável a localização de itens e serviços disponíveis no SINAPI. Ao unir as informações das planilhas de itens e de composições, são identificados mais de 3.000 (três mil) itens distintos que podem ser integrados ao orçamento. Nesse contexto, o profissional orçamentista necessita de uma ferramenta que lhe permita filtrar de maneira eficiente apenas os elementos que ele deseja pesquisar. Esta funcionalidade é análoga àquela oferecida por plataformas de orçamento pagas, conforme mencionado anteriormente.

Para iniciar, será estabelecida uma área dedicada a cálculos auxiliares, conforme ilustrado na Figura 8. Após a conclusão das fórmulas, essa aba será ocultada para garantir uma organização eficiente e uma experiência de usuário mais fluida.

Figura 8: Área dedicada aos cálculos auxiliares

Resto	tubo pvc agua fria 25 mm	
Descrição	Posição	Palavra
1	5	tubo
2	4	pvc
3	5	agua
4	5	fria
5	3	25
6	3	mm
Tipo	INSUMO	
Código		
TIPO	INSUMO	
CÓDIGO		
DESCRIÇÃO	tubo pvc agua fria 25 mm	
CODIGO	TIPO	
3873	INSUMO	LUVA DE CORRER PARA TUBO SOLDAVEL, PVC, 25
3668	INSUMO	TUBO PVC, SOLDAVEL, DE 25 MM, AGUA FRIA (NBR

Fonte: Autoria própria, 2024.

Para que a planilha consiga executar seu principal objetivo, que é procurar e filtrar de forma rápida uma pesquisa nos bancos de dados da SINAPI, é necessárias algumas operações, sendo assim a planilha oferece 8 (oito) parâmetros de filtragem, que incluem: parâmetros de tipo de item, código e descrição. Sendo assim:

No caso da **descrição**, a pesquisa é limitada ao máximo de seis palavras. Os resultados da pesquisa serão apresentados em um cabeçalho contendo as colunas Código, Tipo, Item, Unidade e Custo Unitário. Na área designada para cálculos auxiliares, é adicionada células intituladas respectivamente de “Descrição”, “Posição”, “Palavra” e “resto” seguida por seis células numeradas de 1 a 6, para conter os caracteres das seis palavras.

As funções fundamentais da planilha serão apresentadas a seguir. No contexto da elaboração de um orçamento, essa seção desempenha um papel crucial ao filtrar palavras-chave de até seis caracteres, permitindo a inserção ágil de insumos no orçamento. Em contraste com a busca em uma tabela extensa fornecida pela SINAPI, esse recurso agiliza significativamente o processo de busca e inserção de insumos.

A busca pelos caracteres é feita pela procura de espaços, sendo assim, é utilizado a função LOCALIZAR no campo “posição” para este objetivo, ao executar essa função ela resulta na posição em que o espaço se encontra na frase. No exemplo da figura 12 a frase escrita na descrição consiste em “Tubo PVC água fria 25 mm” onde é analisado que o primeiro espaço se encontra no quinto caractere. A coluna “resto” é responsável por armazenar o resto da frase, sendo assim é utilizado a função “direita” para localizar o resto da frase.

Figura 9: Busca por caracteres

Descrição	Posição	Palavra	Resto
	1	5 Tubo	Tubo pvc agua fria 25 mm
	2	4 pvc	pvc agua fria 25 mm
	3	5 agua	agua fria 25 mm
	4	5 fria	fria 25 mm
	5	3 25	25 mm
	6	3 mm	mm
Tipo		INSUMO	
Código			

Fonte: Autoria própria, 2024

As funções utilizadas DIREITA e NÚM.CARACT tem o intuito de extrair um número específico de caracteres do lado direito de uma cadeia de texto de uma célula, portanto é através dela que é possível ser realizado o desenvolvimento da função DIREITA() para extrair palavras do lado direito da cadeia da frase (figura 10). Na fórmula, é utilizado a função para realizar essa extração de caracteres. Então utilizou-se a função NÚM.CARACT(), que é responsável por contar o número total de caracteres em uma determinada cadeia de texto. Aqui, NÚM.CARACT(D3) é utilizado para calcular o número total de caracteres presentes na coluna “posição” menos a posição, no caso excluindo a palavra anterior, nesse caso “Tubo”, restando assim “pvc água fria 25 mm” e assim por diante.

Figura 10: Exemplo de função de pesquisa de itens

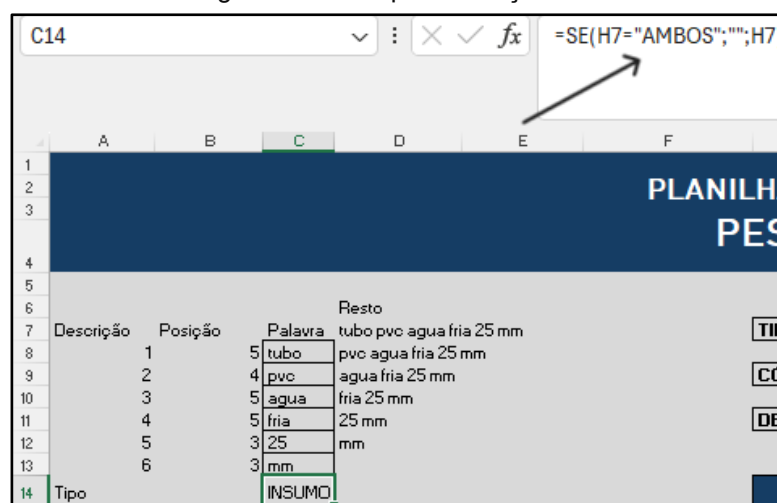
D8		=DIREITA(D7;NÚM.CARACT(D7)-B8)	
	A	B	C
1	PLANILHA ORÇAMENTO PESQUISA		
2			
3			
4			
5			Resto
6			
7	Descrição	Posição	Palavra
8		1	5 Tubo
9		2	4 pvc
10		3	5 agua
11		4	5 fria
12		5	3 25
13		6	3 mm
14	Tipo		INSUMO
15	Código		

Fonte: Autoria própria, 2024.

Para além dessas funções, que são as principais, também é utilizado a função **SERRO** e **ÉNÚM** que respectivamente tem o objetivo de retornar o valor da célula ao invés de aparecer **#VALOR!** quando não existem espaços, e o **ÉNÚM** é vinculado a posição, onde quando retornar um número, ou seja a posição, ele executa o resto da função.

Antes de concluir as operações na seção de cálculos auxiliares, é crucial destacar duas funções que desempenham um papel fundamental para a filtragem por meio de **tipo** e **código**, a função **SE()** é uma ferramenta essencial para conduzir avaliações condicionais. No exemplo específico, estão sendo utilizadas para verificar se o conteúdo de determinadas células está vazio ou contém “Ambos”, “Insumos” e “composições” em caso de tipo ou o “código” quando se trata da aba código, a condição é avaliada para verificar se a célula está vazia; em tal cenário, a fórmula retorna um valor em branco.

Figura 11: Exemplo da função SE



The screenshot shows an Excel spreadsheet with a formula bar at the top displaying the formula `=SE(H7="AMBOS";"";H7)`. Below the formula bar, there is a table with the following columns: **Descrição**, **Posição**, **Palavra**, and **Resto**. The table contains data for various items, including 'tubo pvc agua fria 25 mm', 'pvc agua fria 25 mm', 'agua fria 25 mm', 'fria 25 mm', and '25 mm'. The 'Tipo' column is highlighted in green and contains the word 'INSUMO'.

Descrição	Posição	Palavra	Resto
			tubo pvc agua fria 25 mm
			pvc agua fria 25 mm
			agua fria 25 mm
			fria 25 mm
			25 mm
			mm
Tipo		INSUMO	

Fonte: Autoria própria, 2024.

Por fim, a fatia restante da pesquisa de dados (Figura 12) é composta por um filtro de dados que se baseia nas palavras-chave especificadas na coluna palavra. Nessa etapa, a função **“LOCALIZAR”** é empregada para buscar cada palavra-chave individualmente na coluna **“DESCRIÇÃO”** da tabela **“TABELA_ITENS”**. Em seguida, a função **ÉNÚM** é utilizada para verificar se cada palavra-chave foi encontrada, retornando verdadeiro se o resultado for positivo.

É importante ressaltar que essas operações serão realizadas para cada célula do intervalo da coluna. E para localizar também na busca por **“TIPO”** e **“CÓDIGO”**,

também utilizando a função localizar. Através dessas funções é possível fazer qualquer tipo de busca nas tabelas de composições e insumos de maneira rápida da SINAPI.

Figura 12: Fórmula de LOCALIZAR

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "PLANILHA ORÇAMENTÁRIA PARA PEQUENAS EMPRESAS PESQUISA DE ITENS E COMPOSIÇÕES". The formula bar at the top displays a complex VBA formula: `=FILTRO(TABELA_ITENS;(ENÚM(LOCALIZAR(C14;TABELA_ITENS[TIPO]))*ENÚM(LOCALIZAR(C15;TABELA_ITENS[CODIGO]))) *ENÚM(LOCALIZAR(C8;TABELA_ITENS[DESCRIÇÃO]))*ENÚM(LOCALIZAR(C9;TABELA_ITENS[DESCRIÇÃO]))*ENÚM(LOCALIZAR(C10;TABELA_ITENS[DESCRIÇÃO]))*ENÚM(LOCALIZAR(C11;TABELA_ITENS[DESCRIÇÃO]))*ENÚM(LOCALIZAR(C12;TABELA_ITENS[DESCRIÇÃO]))*ENÚM(LOCALIZAR(C13;TABELA_ITENS[DESCRIÇÃO])));"Nenhum registro")`. The spreadsheet interface includes input fields for "TIPO", "INSUMO", and "CÓDIGO", and a "DESCRIÇÃO" field containing "Tubo pvc agua fria 25 mm". A table at the bottom lists items with columns: CODIGO, TIPO, ITEM, UNO, and CUSTO UNITÁRIO. The table contains two rows of data.

CODIGO	TIPO	ITEM	UNO	CUSTO UNITÁRIO
3873	INSUMO	LUVA DE CORRER PARA TUBO SOLDAVEL PVC. 25 MM. PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	11,05
9868	INSUMO	TUBO PVC, SOLDAVEL, DE 25 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	M	3,72

Fonte: Autoria Própria, 2024.

Com a planilha finalizada, até mesmo as funções do *Microsoft Excel* têm suas limitações, então é alcançado o momento de empregar o VBA para transferir os insumos e serviços selecionados pelo orçamentista para a planilha final. Utilizando um código em VBA, foi possível desenvolver uma macro que facilita o encaminhamento dos dados para o orçamento. Essa funcionalidade automatizada agiliza o processo de transferência de informações, proporcionando maior eficiência e precisão na elaboração do orçamento final.

O código apresentado, conforme ilustrado na próxima figura, é brevemente descrito da seguinte forma: ele faz uso de três variáveis:

i - que armazena o número da linha da célula ativa (onde o cursor está posicionado);

j - que registra o número da coluna da célula ativa

k - que recebe o valor contido na célula U4 da planilha "Orçamento".

As linhas de código como `Sheets ("Orçamento"). Cells(k, 20). Value = Cells(i, 9). Value` correspondem à transferência de dados da planilha ativa para a planilha "Orçamento". Através dessas linhas, as informações são copiadas da planilha em exibição para a planilha de orçamento.

Por fim, essa macro é associada a um botão na planilha de busca, denominado "inserir no orçamento". Ao clicar neste botão, os dados do item selecionado são automaticamente transferidos para a planilha de orçamento, simplificando assim o processo de inserção de informações e aumentando a eficiência do trabalho.

3.1.5 Inserção de itens

A aba destinada à inserção de itens assemelha-se à aba de pesquisa. Nela, é possível adicionar tanto insumos quanto serviços que se pretende implementar na planilha. Após adicionar os itens desejados, basta clicar no botão “Inserir no Orçamento”. É importante ressaltar que os itens inseridos são salvos para uso posterior em outros orçamentos.

Figura 13: Aba de inserção de novos itens e serviços

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA PARA PEQUENAS EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
INSERIR NOVO INSUMO NO ORÇAMENTO

INSERIR NO ORÇAMENTO

CODIGO	TIPO	ITEM	UND	CUSTO UNITÁRIO
1	SERVIÇO	MÃO DE OBRA PARA SERVIÇOS HIDRÁULICOS	D	420,00
2	SERVIÇO	MÃO DE OBRA PARA SERVIÇOS ELÉTRICOS	D	420,00

Fonte: Autoria própria, 2024.

3.1.6 BDI

O BDI (Benefício e Despesas Indiretas) desempenha um papel fundamental na garantia da lucratividade do orçamento. Ele permite a abrangência de todos os custos indiretos associados a uma obra, possibilitando o cálculo de uma porcentagem adicional (Equação 1) a ser agregada ao valor unitário dos itens. Dentro desses custos, estão incluídos o lucro, os impostos e outras despesas indiretas.

Na elaboração da planilha orçamentária, é deixado ao critério do orçamentista a seleção das despesas e impostos a serem incorporados aos valores. É importante ressaltar que após a aplicação da porcentagem do BDI, o resultado é multiplicado pelo valor unitário de cada item da planilha manualmente. Esta prática permite uma estimativa mais precisa dos custos totais e uma alocação adequada dos recursos

3.1.7 Orçamento

A aba "Orçamento" da planilha é reservada para conter o orçamento final que será enviado ao cliente. Nesta seção, a empresa tem a capacidade de editar e ajustar os dados conforme necessário, incluindo informações específicas, como o nome da empresa, descrição dos serviços, a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do orçamentista, entre outros detalhes, conforme ilustrado na figura 15. Além disso, ao longo do processo de criação do orçamento, é exibido na lateral uma análise do valor total do orçamento por categorias, proporcionando uma visão clara e organizada dos custos associados a cada aspecto do projeto e por fim, o valor do BDI.

Figura 15: Cabeçalho da planilha orçamentária

PANILHA ORÇAMENTÁRIA					
INSERIR LOGO DA EMPRESA	DADOS DA EMPRESA	Valor unitário de cada categoria em R\$			
		Categoria	Valor Total	Categoria	Valor Total
		Hidraulico	R\$ 1.511,06		R\$ -
		esgoto	R\$ 4.420,50		R\$ -
			R\$ -		R\$ -
			R\$ -		R\$ -
Descrição do serviço:	REPARO EM INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS				
Local de execução:	Rua Rodrigues Alves, 1900				
Engenheiro/ART:	Larissa Maria Silva Dantas/ 93599459				
Database:	SINAPI- 01/24				
Solicitante:	MARIA DAS LURDES FONSECA				
Observações:					
		BDI		36,13%	
		VALOR DO ORÇAMENTO		R\$	5.931,56

Fonte: Autoria Própria, 2024.

As funcionalidades e automações associadas a esta aba são relativamente simples. Quando um item é transferido para esta planilha, a categoria "numeração" é automaticamente preenchida. Além disso, ao inserir a quantidade de itens para cada insumo, o sistema calcula automaticamente o valor final do item. As fórmulas utilizadas nesse processo envolvem a função SE para determinar a numeração da categoria e a multiplicação para calcular o valor final do item, simplificando assim o processo de elaboração e atualização do orçamento.

Na aba do orçamento, três códigos estão vinculados para facilitar operações específicas. O primeiro é o código responsável por limpar completamente o orçamento, ele mantém a organização e a integridade dos dados garantindo que as funções não sejam modificadas, além disso permite que o usuário elimine rapidamente informações antigas ou indesejadas, garantindo assim uma planilha limpa e pronta para ser atualizada com novos dados.

Na aba do orçamento, o segundo código implementado é o de apagar itens.

As linhas deste código têm a função de atribuir os números da linha e da coluna da célula ativa, onde o cursor está posicionado, às variáveis *i* e *j*, respectivamente. A seguir é descrito o código utilizado:

Por último, o terceiro código tem a finalidade de imprimir o orçamento. Nessa etapa, ele identifica a última linha preenchida de uma coluna especificada, considerando o intervalo entre as células e então executa a impressão.

Essas macros estão associadas a três botões específicos na planilha. Um deles é responsável por excluir uma linha individual, denominada "Apagar linha". O segundo botão é designado para limpar completamente o orçamento, intitulado "Apagar orçamento". Por fim, o terceiro botão, denominado "Imprimir", é utilizado para imprimir o orçamento e/ou baixar o PDF.

A planilha, de maneira geral, foi concebida para ser facilmente desenvolvida, adaptada e utilizada, empregando comandos básicos de VBA e *Excel*. O objetivo foi torná-la a mais dinâmica e acessível possível.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Assim como evidenciado ao longo deste material, é claro que a indústria da Construção Civil permanece a se expandir e solidificar no mercado ano após ano, desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento do Brasil, inclusive no âmbito econômico. Para tanto, uma das áreas de ampla relevância, e que foi tratada com maior enfoque neste material, é o orçamentário, indispensável para uma gestão eficaz da relação entre custo e lucro dos executados pela Engenharia Civil.

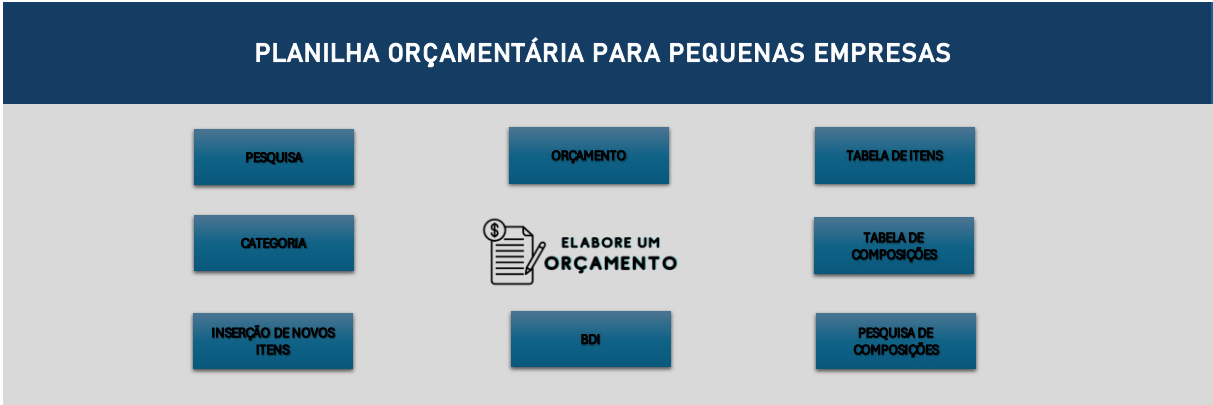
Não somente, mas essa situação é, principalmente, presente na elaboração de orçamento em pequenas empresas. Isso ocorre, pois, tais se tornam mais evidentes devido à falta de um departamento especializado em orçamentação e à escassez de recursos, tanto financeiros quanto de mão de obra. Além disso, a utilização de ferramentas adequadas é limitada, haja vista que essas empresas não possuem condições para investir em programas eficazes de orçamentação.

A partir disso, é relevante buscar soluções, e, é nesse contexto, que surge essa pesquisa visando a criação de uma planilha orçamentária gratuita e de fácil uso. Essa ferramenta consiste em uma previsão ou estimativa dos custos de uma obra, detalhando cada serviço com sua unidade de medida, quantidade e preço unitário, fornecendo assim uma visão clara do preço parcial e total orçado, e adicionando a porcentagem de BDI ao valor final da obra.

Desse modo, para a produção dessa planilha gratuita, foi utilizada abordagem exploratória e descritiva, combinada a métodos quantitativos e qualitativos para análise dos dados coletados. Utilizando um banco de dados confiável e seguro, obtive, como resultado, um orçamento minucioso, incluindo insumos e serviços de confiança.

A planilha desenvolvida conta com um menu inicial sendo distintas e renomeadas como: Tabela de itens, Tabela de composições, Pesquisa de composições, Pesquisa, Categoria, Inserção de novos itens, Orçamento e BDI. Confira:

Figura 16: Abas da planilha orçamentária



Fonte: Autoria própria, 2024.

Para a criação da planilha, foi imprescindível mesclar ferramentas como o VBA e funções do *Excel*, tais como SE e FILTRO. Ademais, o banco de dados foi obtido da SINAPI. A partir deste banco de dados, foram coletados os insumos e composições necessárias para garantir que o orçamento refletisse os valores mais coerentes possíveis. As planilhas oriundas da SINAPI são repletas de informações detalhadas, tornando essencial o processo de filtragem para extrair somente os dados relevantes e significativos.

Figura 17: Exemplo do banco de dados de insumos da SINAPI do RN

PREÇOS DE INSUMOS - BANCO NACIONAL				
MES DE COLETA: 01/2024				
LOCALIDADE: 0910 - NATAL				
ENCARGOS SOCIAIS (%) HORISTA 116,21 MENSALISTA 71,48				
CODIGO	DESCRICAO DO INSUMO	UNIDADE DE MEDIDA	ORIGEM DO PRECO	PRECO MEDIANO R\$
38605	ABERTURA PARA ENCAIXE DE CUBA OU LAVATORIO EM BANCADA DE MARMORE/ GR.UN	AS	✓	181,16
11270	ABRACADEIRA DE LATAO PARA FIXACAO DE CABO PARA-RAIO, DIMENSÕES 32 X 24 X UN	AS	✓	2,58
412	ABRACADEIRA DE NYLON PARA AMARRACAO DE CABOS, COMPRIMENTO DE *230* X *UN	CR	✓	0,97
414	ABRACADEIRA DE NYLON PARA AMARRACAO DE CABOS, COMPRIMENTO DE 100 X 2, UN	CR	✓	0,06

Fonte: Planilha sinapi

O aspecto mais crucial de toda a planilha é o resultado, o orçamento destinado à apresentação ao cliente. Dessa maneira, em formato de exemplificar a utilização da planilha criada, abaixo demonstra-se um orçamento fictício, exemplificando um hipotético reparo em um banheiro, de modo a envolver algumas peças hidráulicas e sanitárias. Como mostrado na figura 18:

Figura 18: Exemplo de orçamento detalhado desenvolvido pela planilha sem BDI

PANILHA ORÇAMENTÁRIA							
	DOISUF ENGENHARIA CNPJ: 10.633.776/0001-00 RUA: AMADO CRISTINO, N 245			Valor unitário de cada categoria em R\$			
				Categoria	Valor Total	Categoria	Valor Total
				Hidraulico	R\$ 1.511,06		R\$ -
				esgoto	R\$ 4.420,50		R\$ -
					R\$ -		R\$ -
Descrição do serviço:	REPARO EM INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS				R\$ -		R\$ -
Local de execução:	Rua Rodrigues Alves, 1900			BDI	36,13%		
Engenheiro/ART:	Larissa Maria Silva Dantas/ 93899459						
Database:	SINAPI- 01/24						
Solicitante:	MARIA DAS LURDES FONSECA			VALOR DO ORÇAMENTO	R\$ 5.931,56		
Observações:							
ORÇAMENTO							
NUMERAÇÃO	CATEGORIA	CODIGO		UND	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	TOTAL DO ITEM
001	Hidraulico	89402	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2022	M	120,00	R\$ 11,08	R\$ 1.329,60
002	esgoto	89848	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM SUBCOLETOR AEREO DE ESGOTO SANITARIO. AF_08/2022	M	150,00	R\$ 25,01	R\$ 3.751,50
003	esgoto	89798	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITARIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022	M	7,00	R\$ 25,01	R\$ 175,07
004	Hidraulico	1926	CURVA DE PVC 45 GRAUS, SOLDAVEL, 20 MM, COR MARROM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	4,00	R\$ 1,96	R\$ 7,84
005	Hidraulico	1927	CURVA DE PVC 45 GRAUS, SOLDAVEL, 25 MM, CO	UN	5,00	R\$ 2,20	R\$ 11,00
006	Hidraulico	44327	COLA PARA TUBOS E MANTAS ELASTOMERICAS, A BASE DE SOLVENTE	L	2,00	R\$ 81,31	R\$ 162,62
007	esgoto	1866	CURVA PVC CURTA 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA	UN	4,00	R\$ 21,12	R\$ 84,48
008	esgoto	1970	CURVA PVC LONGA 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	4,00	R\$ 52,80	R\$ 211,20
009	esgoto	20179	TE, PVC, SERIE R, 100 X 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	5,00	R\$ 39,65	R\$ 198,25

Fonte: Autoria própria, 2024.

Nesse panorama, é evidente que a integração da tecnologia e do banco de dados fornecido pela SINAPI desempenhou um papel significativo na elaboração da planilha. A funcionalidade de pesquisa vinculada ao banco de dados permite ao agente orçamentista reduzir o tempo necessário para a elaboração de orçamento, ao utilizar uma fonte confiável disponibilizada pelo governo. Normalmente, essas empresas recorrem a métodos demorados para obter os valores desses itens, como pesquisas de mercado.

Na análise da planilha, é possível perceber que o objetivo geral foi alcançado, já que consistia em desenvolver uma planilha orçamentária gratuita destinada a pequenas empresas. Esta planilha demonstra detalhadamente cada item, incluindo o código estabelecido pela SINAPI, a unidade de medida, a quantidade estimada pelo agente orçamentista, o valor unitário e o valor total. Além disso, como um bônus, a planilha apresenta o valor do orçamento por categorias, permitindo ao cliente visualizar quais categorias demandam mais investimento.

A relevância desta planilha para empresas iniciantes no mercado é fundamental, uma vez que muitas delas carecem de modelos de planilhas disponíveis.

Assim, dominar o uso de uma planilha que integra dados da SINAPI torna-se extremamente valioso quando os recursos financeiros para investir em softwares especializados são limitados.

Conforme mencionado ao longo deste material, diversas opções de *software* pagos estão disponíveis no mercado para a elaboração eficiente de planilhas orçamentárias. No entanto, o custo desses investimentos pode representar uma barreira significativa para pequenas empresas com recursos financeiros limitados.

Diante desse contexto, foi conduzido um estudo comparativo entre uma ferramenta paga, denominada “Orçafascio”, e a planilha orçamentária desenvolvida especificamente para atender às necessidades de pequenas empresas. Dessa maneira, para avaliar a qualidade dessas duas soluções, realizou-se um teste utilizando a conta de avaliação gratuita do “Orçafascio”, com duração de 7 (sete) dias. Durante esse período, foi possível realizar um orçamento utilizando os mesmos insumos e serviços empregados na planilha desenvolvida para pequenas empresas. No entanto, o teste estava limitado a orçamentos com valores de até R\$ 100.000 (cem mil reais) e não calculava o BDI, sendo assim o comparativo teve que ser realizado com os valores sem BDI.

A comparação foi conduzida utilizando os valores disponíveis para o “Orçafascio” em fevereiro de 2024 e os valores da planilha orçamentária referentes a janeiro de 2024.

Figura 19: Exemplo de orçamento

Orçamento Sintético									
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
1	89402	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA -	M	120	11,34	11,34	1.360,80	23,09 %
2	89848	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM	M	150	25,20	25,20	3.780,00	64,13 %
3	89798	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA	M	7	12,20	12,20	85,40	1,45 %
4	000019	SINAPI	CURVA DE PVC 45 GRAUS, SOLDÁVEL, 20 MM, COR MARROM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	4	2,03	2,03	8,12	0,14 %
5	000019	SINAPI	CURVA DE PVC 45 GRAUS, SOLDÁVEL, 25 MM, COR MARROM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	5	2,27	2,27	11,35	0,19 %
6	000443	SINAPI	COLA PARA TUBOS E MANTAS ELASTOMERICAS, A BASE DE SOLVENTE	L	2	77,21	77,21	154,42	2,62 %
7	000019	SINAPI	CURVA PVC CURTA 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	4	21,12	21,12	84,48	1,43 %
8	000019	SINAPI	CURVA PVC LONGA 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	4	52,80	52,80	211,20	3,58 %
9	000201	SINAPI	TE, PVC, SERIE R, 100 X 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	5	39,65	39,65	198,25	3,36 %
Total sem BDI								5.894,02	
Total do BDI								0,00	
Total Geral								5.894,02	

Fonte: Orçafascio, 2024.

Os resultantes da utilização da planilha desenvolvida para pequenas empresas foram de R\$ 5.931,56 (Cinco mil novecentos e trinta e um reais e cinquenta e seis centavos), enquanto os valores obtidos com o programa totalizaram R\$ 5.894,02 (Cinco mil oitocentos e noventa e quatro reais e dois centavos).

Essa pequena alteração nos valores pode ser justificada pelo período de referência, uma vez que um dos orçamentos foi calculado em fevereiro e o outro em março. Vale ressaltar que ambos os orçamentos foram elaborados utilizando os mesmos insumos e valores, garantindo a consistência na comparação entre as duas ferramentas, onde foi adicionado serviços e insumos de forma igualitária.

As dificuldades enfrentadas durante o processo de elaboração da planilha foram principalmente relacionadas a torná-la mais didática e de fácil acesso, visando garantir que qualquer orçamentista pudesse compreendê-la e utilizá-la eficientemente. Além disso, houve a preocupação em criar um layout abrangente que fosse adequado tanto para o setor privado quanto para o público.

Dessa forma, a ferramenta gratuita atende aos seus propósitos, apresentando como vantagem a independência da necessidade de conexão com a internet para seu funcionamento. Além disso, realiza orçamentos com facilidade e agilidade, utilizando um banco de dados confiável e permitindo a reprodução em grande escala de forma simplificada. Em contrapartida, o “Orçafascio” e as outras ferramentas de orçamentação utilizam um banco de dados para além da SINAPI, o que é uma limitação da planilha desenvolvida em questão.

No entanto, por se tratar da primeira versão, há a necessidade de testes e possíveis melhorias. Vale ressaltar que a ferramenta desenvolvida não permite a adição de novas composições, nem a elaboração de cronogramas semelhantes ao cronograma de custo/financeiro que são ferramentas importantes para o desenvolvimento do orçamento. Outras funcionalidades, como a inserção automática de dados da SINAPI por meio de VBA, serão possíveis de serem realizados em estudos futuros.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do abordado, torna-se imperativo que as pequenas empresas do ramo se adaptem às exigências do mercado, tornando-se mais competitivas e preparadas para concorrer com as empresas de médio e grande porte. A incorporação de tecnologias torna-se uma ferramenta essencial nesse processo de adaptação. Por meio de soluções tecnológicas acessíveis, essas empresas podem equipar-se às grandes do setor e incorporar alternativas eficientes em seus processos e produtos, contribuindo para sua competitividade e sustentabilidade no mercado em constante evolução.

Uma opção viável para essas empresas é aprimorar sua capacidade de gerar lucro por meio da implementação de ferramentas computacionais que facilitem a elaboração de orçamentos. Nesse contexto, o presente estudo apresentou um modelo de planilha eletrônica orçamentária desenvolvido no *software* Microsoft Excel. Este modelo teve como objetivo oferecer uma solução acessível para pequenas empresas que enfrentam restrições financeiras para investir em programas pagos.

A planilha proposta dispõe de um banco de dados confiável, proporcionando facilidade de uso e alta eficiência na elaboração de orçamentos. Seu formato eletrônico permite uma manipulação intuitiva e simplificada, adequada às necessidades das pequenas empresas, facilitando assim o processo de orçamentação e contribuindo para a maximização dos lucros dentro desses empreendimentos.

A facilidade de uso e a organização foram elementos-chave no desenvolvimento da planilha, visando simplificar a vida do engenheiro orçamentista e tornar o processo mais intuitivo. Ainda, embora o modelo alcance a meta de ser intuitivo, é importante ressaltar que requer atenção, especialmente ao buscar por insumos e composições. Caso um item necessário não seja encontrado, é possível incorporá-lo ao banco de dados e adicioná-lo à planilha de orçamento. Além disso, todas as entradas de insumos na planilha requerem a inclusão das quantidades. O agente orçamentista deve estar atento para fazer ajustes necessários no orçamento antes de finalizá-lo, como adicionar serviços ou fazer alterações na planilha.

Por fim, a validação da planilha orçamentária foi bem-sucedida, uma vez que o orçamento gerado na planilha desenvolvida coincidiu com um realizado em um programa pago, OrçaFascio, apresentando os mesmos itens e composições e

resultando em valores aproximados. A mínima diferença observada pode ser justificada pela variação dos dados do banco, que foram diferentes.

Embora a programação e o uso do Microsoft Excel sejam temas frequentemente abordados nas universidades atualmente, ainda há uma lacuna significativa nesse campo, pois é uma área que está gradualmente recebendo mais atenção dentro do ambiente universitário. Especificamente no ramo da orçamentação e controle de obras, existe um potencial considerável para desenvolver ferramentas gratuitas de alta qualidade que podem ser disponibilizadas pelas universidades para empresas com recursos financeiros limitados. Isso não só beneficiaria o crescimento dos alunos, mas também aprimoraria a qualidade das empresas brasileiras.

No entanto, apesar da falta de abordagem nas universidades em relação à linguagem VBA, foi evidente que esta linguagem se destaca como uma excelente opção para iniciantes no campo da programação. Isso se deve, em grande parte, à ampla disponibilidade de recursos online que auxiliam na sua utilização e na elaboração de planilhas inteligentes em diversas áreas da construção civil.

Em suma, os estudos no campo da engenharia de custos são de grande importância para que as empresas possam oferecer preços acessíveis aos clientes sem incorrer em prejuízos para o executor. A planilha eletrônica automatizada, aliada a um banco de dados confiável, tem o objetivo de reduzir as disparidades entre pequenas e grandes empresas. Para validar o estudo de caso, seria pertinente a aplicação desta planilha em uma competição real de orçamentos entre empresas a fim de fazer um estudo rebuscado de comparação entre duas planilhas do setor.

6. REFERÊNCIAS

CAIXA. SINAPI: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. [s.d.]. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 2 mar. 2024.

CARDOSO, Roberto. Orçamento de obras em foco. 4. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

DIAS, Paulo. Engenharia de Custos: Estimativa de Custos de Obras e Serviços de Engenharia. 2. ed. Rio de Janeiro: IBEC, 2011.

DIAS, Paulo. Engenharia de Custos: Uma Metodologia de Orçamentação para Obras Cíveis. 9. ed. Rio de Janeiro: IBEC, 2011.

Engenharia, O canal da. Aprenda a calcular BDI. YouTube, 29 jul. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nvgjK8hreC4>. Acesso em: 25 mar. 2024.

FARIA, Guilherme. Micro e pequenas empresas são minoria nos processos de licitações públicas do RJ. 2024. Disponível em: <https://www.band.uol.com.br/bandnews-fm/rio-de-janeiro/noticias/micro-e-pequenas-empresas-sao-minoria-nos-processos-de-licitacoes-publicas-do-rj-16658211>. Acesso em: 10 mar. 2024.

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

GONZÁLEZ, Marco. Noções de Orçamento e Planejamento de Obras. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2008.

MATTOS, Aldo. Como Preparar Orçamentos de Obras. 1. ed. São Paulo: PINI, 2006.

Micro e Pequena Empresa. Portal da Indústria. [s.d.]. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/micro-e-pequena->

[empresa/#:~:text=Micro%20empresa%3A%20empresa%20que%20t%C3%AAm,a%2099%20pessoas%20na%20ind%C3%BAstria](#). Acesso em: 24 mar. 2024.

OLIVEIRA, Patrick. *Elaboração de Orçamento de Obra na Construção Civil*. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba. 2017.

ORÇAFASCIO. Disponível em: <https://www.orcafascio.com/>. Acesso em: 24 mar. 2024.

Pequenos negócios da construção lideraram a geração de novos empregos formais em 2022. Sebrae, 15 fev. 2023. Disponível em: <https://agenciasebrae.com.br/dados/pequenos-negocios-da-construcao-lideraram-a-geracao-de-novos-empregos-formais-em-2022/>. Acesso em: 22 mar. 2024.

Sindicato da Indústria da Construção Civil. Sinduscon. [s.d.]. Disponível em: <http://www.cub.org.br/cub-m2-estadual/RN/>. Acesso em: 12 fev. 2024.

TAVES, Guilherme. *Engenharia de Custos Aplicada à Construção Civil*. Monografia de Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2014.

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

XAVIER, Ivan. *Orçamento, Planejamento e Custo de Obras*. São Paulo: Fundação para Pesquisa Ambiental, 2008.