



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

GEORGE ARAÚJO TOSCANO HENRIQUES

**ESTIMATIVA AUTOMÁTICA DE CUSTOS DE CONSTRUÇÃO PARA UMA  
RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR**

JOÃO PESSOA

2021

GEORGE ARAÚJO TOSCANO HENRIQUES

**ESTIMATIVA AUTOMÁTICA DE CUSTOS DE CONSTRUÇÃO PARA UMA  
RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Francisco Jácome Sarmiento

JOÃO PESSOA

2021

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

H519e Henriques, George Araujo Toscano.  
Estimativa automática de custos de construção para  
uma  
residência unifamiliar / George Araujo Toscano  
Henriques. - João Pessoa, 2021.  
68 f. : il.

Orientação: Francisco Jácome Sarmiento.  
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

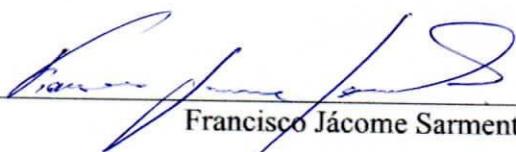
1. Orçamento. 2. Software. 3. Planejamento. I.  
Sarmiento, Francisco Jácome. II. Título.

UFPB/BSCT CDU 624(043.2)

GEORGE ARAÚJO TOSCANO HENRIQUES

**ESTIMATIVA AUTOMÁTICA DE CUSTOS DE CONSTRUÇÃO  
PARA UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em 01/12/2021 perante a seguinte comissão  
Julgadora:



---

Francisco Jácome Sarmiento

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

*APROVADO*

---



---

Clovis Dias

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

*APROVADO*

---



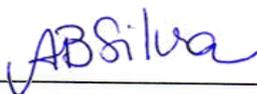
---

Paulo Germano Toscano de Moura

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

*APROVADO*

---



---

Prof.ª. Andrea Brasiliano Silva

Matrícula Siape: 15495571

Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

*“Acredite em si próprio e chegará um dia em que os outros não terão outra escolha senão acreditar com você.”*

- Cynthia Kersey

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu avô Zenóbio Toscano de Oliveira, que do céu me observa e me guia todos os dias, pelos milhares de ensinamentos, conversas e risadas durante a vida, e por ser meu espelho de dedicação ao trabalho e à família.

À minha mãe e meu pai, pela persistência em me educar da maneira correta, sempre me proporcionando o melhor para que eu me tornasse o que sou hoje.

Ao restante da minha família, em especial ao meu tio Thiago Araújo Toscano, por me empregar durante boa parte do meu período acadêmico, e acreditar no meu potencial como engenheiro.

À minha namorada, Ana Clara, por estar comigo sempre que precisei, e pelo incentivo para finalizar o presente trabalho, além das constantes ajudas para que este fosse entregue dentro do prazo.

À minha família Atlantis, principalmente a Ewerton e mestre Josival, pela forma como confiaram em mim e me ensinaram boa parte de tudo que sei hoje na engenharia, da forma mais prática e didática possível.

No quesito acadêmico, o agradecimento especial vai para meu orientador Francisco Jácome Sarmiento, por conseguir transformar um trabalho maçante em algo prazeroso, devido às dicas, elogios e frases de incentivo durante todo o processo.

Agradecer também aos doutores Clovis Dias e Paulo Germano Toscano de Moura, por terem aceitado participar da minha banca, e também pelas ótimas aulas prestadas durante o curso.

E por fim, aos meus amigos do curso, em especial os To Mo Uner, cujas amizades e lembranças levarei para sempre, por tornarem esses cinco anos de faculdade a melhor época da minha vida.

## RESUMO

Diante da atual conjuntura econômica e da alta competitividade do mercado, o planejamento estratégico de uma obra de construção civil tornou-se um serviço essencial para o seu desenvolvimento como um todo. Metodologias como o Lean Construction estão cada vez mais em alta nas construtoras de todo o país, pois a organização tornou-se um fator intrínseco, da elaboração do projeto à entrega da residência ao cliente final. Seguindo esta tendência, o cronograma financeiro é uma ferramenta que vêm se destacando no cenário do planejamento, pois com os preços dos insumos em ascendência, um resultado lucrativo e até mesmo o sucesso da construtora dependem diretamente desse processo. Entretanto, alcançar uma precisão máxima entre o custo orçado e o real executado é praticamente impossível, devido às diversas perdas de insumos, retrabalhos e diferentes níveis de produtividade da mão de obra das empresas. Logo, por ser uma atividade complexa e ao mesmo tempo subjetiva, uma simples planilha eletrônica como as do Microsoft Excel pode não ser o suficiente, fazendo as empresas recorrerem a softwares como o OrçaFascio, que se baseiam em modelos de referências de custo, sendo o SINAPI o mais conhecido deles, monopolizando o mercado de sistemas de orçamentação, porém, através de altas taxas de anuidades. Portanto, é proposto neste trabalho a criação de um programa autoral denominado OrçaBasic, que baseado na linguagem VB.NET em modelo WFA - Windows Form Application, com aparência e funcionalidades semelhantes aos aplicativos Windows, consegue simular o custo de construções, através de um orçamento sintético, de forma gratuita.

**Palavras-Chave:** Orçamento; Software; Planejamento.

## **ABSTRACT**

Given the current economic situation and the high competitiveness of the market, the strategic planning of civil construction work has become an essential service for its development as a whole. Methodologies such as Lean Construction are increasingly booming in construction companies across the country, as the organization has become an intrinsic factor, from project design to delivery of the residence to the final customer. Following this trend, a financial schedule is a tool that has stood out in the planning scenario, as with rising input prices, a profitable result and even the success of the construction company depend directly on this process. However, achieving maximum precision between the budgeted and actual executed costs is practically impossible, due to the various losses of inputs, reworks, and different levels of productivity of the companies' workforce. So, as it is a complex and at the same time subjective activity, a simple spreadsheet such as Microsoft Excel may not be enough, making companies resort to softwares such as OrçaFascio, which are based on cost reference models, such as SINAPI and several others, monopolizing the market for budgeting systems, however, through high annuity rates. Therefore, this work proposes the creation of an authorial program called OrçaBasic, which based on the VB.NET language in a WFA - Windows Form Application model, with appearance and functionalities similar to those of Windows applications, manages to simulate the cost of constructions, through a synthetic quote, free of charge.

**Palavras-Chave:** Budget, Software, Planning.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação gráfica dos custos diretos e indiretos.....	15
Figura 2 - Valores sugeridos para imprevistos de acordo com o tipo de contrato .....	17
Figura 3 - Itens 97139 e 97140 no SINAPI Sintético Desonerado de Agosto/2021 .....	19
Figura 4 - Itens 97139 e 97140 no SINAPI Sintético Não Desonerado de Agosto/2021.....	19
Figura 5 - Itens 101875 no SINAPI Analítico Não Desonerado de Agosto/2021.....	19
Figura 6 - Itens 101875 no SINAPI Analítico Desonerado de Agosto/2021 .....	20
Figura 7 - Modelo base de curva ABC .....	21
Figura 8 - Exemplo de tabela de Curva ABC de Serviços .....	21
Figura 9 - Encargos sociais do tipo A de outubro de 2021 na cidade de João Pessoa .....	23
Figura 10 - Encargos sociais do tipo B de outubro de 2021 na cidade de João Pessoa.....	23
Figura 11 - Encargos sociais dos tipos C e D de outubro de 2021 na cidade de João Pessoa..	23
Figura 12 - Encargos sociais do tipo E de outubro de 2021 na cidade de João Pessoa.....	24
Figura 13 - CUB de projetos de padrão residencial para outubro/2021 na Paraíba .....	28
Figura 14 - CUB de projetos de padrão comercial para outubro/2021 na Paraíba.....	28
Figura 15 - CUB de projetos de padrão residencial RN-8 para outubro/2021 na Paraíba .....	28
Figura 16 - Determinação ideal do custo final a partir do CUB.....	29
Figura 17 - Tela de iniciação do Visual Studio 2019 .....	32
Figura 18 - Tela introdutória do Visual Studio 2019 .....	33
Figura 19 - Tela de criação de projetos do Visual Studio 2019 .....	33
Figura 20 - Tela de configuração de projetos do Visual Studio 2019.....	34
Figura 21 - Formulário básico em formato WFA do Visual Studio 2019.....	35
Figura 22 - Área de código do Visual Studio 2019 .....	36
Figura 23 - Modelo básico de software de finanças no formato WFA.....	36
Figura 24 - Código do software teste de finanças na linguagem VB.NET .....	37
Figura 25 - Teste do software de finanças com valores fictícios.....	37
Figura 26 - Logo do software Orça Basic .....	38
Figura 27 - Aba de início do programa Orça Basic .....	39
Figura 28 - Primeira aba de quantitativos do aplicativo Orça Basic .....	40
Figura 29 - Segunda aba de quantitativos do aplicativo Orça Basic .....	41
Figura 30 - Terceira aba de quantitativos do aplicativo Orça Basic.....	41
Figura 31 - Quarta aba de quantitativos do aplicativo Orça Basic .....	42
Figura 32 - Quinta aba de quantitativos do aplicativo Orça Basic .....	43

Figura 33 - Sexta aba de quantitativos do aplicativo Orça Basic .....	43
Figura 34 - Aba do orçamento final do aplicativo Orça Basic .....	44
Figura 35 - Exemplo de orçamento gráfico do aplicativo Orça Basic.....	45
Figura 36 - Alguns itens da caixa de ferramentas .....	46
Figura 37 - Text Box 41 antes de ser renomeado .....	46
Figura 38 - Text Box 41 depois de ser renomeado.....	47
Figura 39 - Código de programação do orçamento de luminárias do Orça Basic.....	47
Figura 40 - Código 91834 do SINAPI, Não Desonerado de Agosto/2021.....	48
Figura 41 – Código exemplo do programa Orça Basic .....	48
Figura 42 - Código para o cálculo do valor final calculado pelo Orça Basic .....	49
Figura 43 - Fachada norte da construção.....	50
Figura 44 - Fachada leste da construção.....	50
Figura 45 - Fachada sul da construção .....	51
Figura 46 - Fachada oeste da construção.....	51
Figura 47 - Projeto arquitetônico do térreo da construção .....	51
Figura 48 - Projeto arquitetônico do 1º pavimento da construção .....	52
Figura 49 - Quadro Resumo do orçamento da residência unifamiliar de teste.....	53
Figura 50 - Quadro do orçamento final da residência unifamiliar de teste .....	53
Figura 51 – Curva ABC real baseada na tabela 2.....	56
Figura 52 – Curva ABC dos valores estimados baseada na tabela 3.....	57

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cálculo dos custos não diretos do Orça Basic.....	49
Tabela 2 – Orçamento real em ordem decrescente de custos .....	54
Tabela 3 – Orçamento estimado em ordem decrescente de custos.....	55
Tabela 4 - Margem de erro entre os orçamentos .....	56
Tabela 5 - Códigos SINAPI para a aba de fundação do Orça Basic .....	62
Tabela 6 - Códigos SINAPI para a aba de estrutura e canteiro do Orça Basic .....	63
Tabela 7 - Códigos SINAPI para a aba de variados do Orça Basic.....	64
Tabela 8 - Códigos SINAPI para a aba de instalações elétricas do Orça Basic .....	65
Tabela 9 - Códigos SINAPI para a aba de instalações hidrossanitárias do Orça Basic .....	66
Tabela 10 - Códigos SINAPI para a aba de acabamento do Orça Basic .....	67
Tabela 11 - Tabelas de quantitativos da aba de fundação do Orça Basic.....	68
Tabela 12 - Tabelas de quantitativos da aba de estrutura e canteiro do Orça Basic.....	68
Tabela 13 - Tabelas de quantitativos da aba de variados do Orça Basic.....	69
Tabela 14 - Tabelas de quantitativos da aba de instalações elétricas do Orça Basic .....	69
Tabela 15 - Tabelas de quantitativos da aba de instalações hidrossanitárias do Orça Basic....	70
Tabela 16 - Tabelas de quantitativos da aba de acabamento do Orça Basic .....	70
Tabela 17 - Tabelas da Curva ABC de Serviços da residência teste.....	71
Tabela 18 - Tabelas da Curva ABC de Insumos da residência teste .....	71

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	10
1.2.	OBJETIVO GERAL.....	12
1.2.1.	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>12</b>
<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
2.1.	DEFINIÇÕES.....	13
2.1.1.	<b>Orçamento e Orçamentação .....</b>	<b>13</b>
2.1.2.	<b>Custos Diretos e Indiretos .....</b>	<b>14</b>
2.1.3.	<b>Custos Acessórios .....</b>	<b>16</b>
2.1.4.	<b>Composição de custos unitários.....</b>	<b>18</b>
2.1.5.	<b>Curva ABC .....</b>	<b>20</b>
2.1.6.	<b>Encargos sociais e trabalhistas .....</b>	<b>22</b>
2.1.7.	<b>Despesas tributárias do setor da construção .....</b>	<b>24</b>
2.1.8.	<b>Tipos de regimes tributários .....</b>	<b>25</b>
2.1.9.	<b>Preço de Venda .....</b>	<b>25</b>
2.2.	GRAUS DE ORÇAMENTO .....	26
2.2.1.	<b>Estimativa de Custos .....</b>	<b>26</b>
2.2.2.	<b>Orçamento Preliminar ou Sintético.....</b>	<b>29</b>
2.2.3.	<b>Orçamento Analítico.....</b>	<b>30</b>
2.3.	RESUMO DA ORÇAMENTAÇÃO .....	30
2.4.	VISUAL STUDIO 2019 .....	32
2.4.1.	<b>Criação de um aplicativo no formato WFA.....</b>	<b>32</b>
2.4.2.	<b>Layout e ferramentas do Visual Studio 2019.....</b>	<b>34</b>
2.4.3.	<b>Código a partir da linguagem VB.NET .....</b>	<b>35</b>
2.4.4.	<b>Exemplo básico de software no formato WFA .....</b>	<b>36</b>
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
3.1.	ORÇABASIC .....	38
3.1.1.	<b>Layout do software .....</b>	<b>39</b>
3.1.2.	<b>Programação do software.....</b>	<b>45</b>
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>49</b>
4.1.	A OBRA .....	49
4.2.	LEVANTAMENTO DOS QUANTITATIVOS .....	52
4.3.	ORÇAMENTO SINTÉTICO PELO SOFTWARE ORÇA BASIC .....	52

4.4.	COMPARAÇÃO ORÇAMENTO ESTIMADO X REAL .....	54
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
6.	REFERÊNCIAS .....	59
7.	ANEXO.....	62

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A indústria da construção é uma das atividades econômicas mais antigas da humanidade e sofreu diversas transformações ao longo dos tempos. ARAYICI et al. (2010) cita que ela está passando por uma grande mudança de paradigma, a qual se dá por meio da procura pela melhoria da produtividade, eficiência e qualidade, bem como da redução dos custos do ciclo de vida e prazos de execução da edificação. Lean Construction, Building Modelling Information (BIM), e diversas outras metodologias de otimização da construção estão em ascensão, trazendo consigo alterações na forma como o engenheiro planeja e organiza a sua obra, do primeiro esboço no projeto à entrega ao consumidor final.

Segundo BOMFIM (2007), planejar significa traçar as linhas gerais das coisas que devem ser feitas e dos métodos de fazê-los, a fim de atingir certos objetivos. É uma ferramenta que auxilia a gestão a tomar decisões de menores riscos e criar maiores expectativas de sucesso. Logo, planejar virou sinônimo de lucrar. Isto pode ser observado não só pela diminuição do número de retrabalhos realizados ou pelo controle maior dos insumos e da produtividade dos funcionários, mas também pelo planejamento financeiro realizado antes mesmo da primeira mobilização no canteiro de obras, que indica ao empreendedor o nível necessário de investimento, dado algumas pequenas incertezas, que ele terá que fazer em cada etapa da construção.

Além do mais, a busca por aumento de receita com base no aumento de preços dos imóveis pode fazer com que a empresa não consiga vendê-los, ficando, assim, fora do mercado. Resta, portanto, às empresas de construção, o caminho de se empenhar na redução de custos de seus empreendimentos para se tornarem mais eficientes e, assim, alcançarem a margem desejada. Logo, todo e qualquer empreendimento de construção civil, tendo em vista um mercado cada vez mais competitivo e um consumidor muito exigente, requer para seu sucesso uma série de procedimentos, como um estudo de viabilidade econômica, um orçamento detalhado e um rigoroso acompanhamento físico-financeiro da obra (KNOLSEISEN, 2003).

MATTOS (2006) diz que, independentemente de localização, recursos, prazo, cliente e tipo de projeto, uma obra é eminentemente uma atividade econômica. Nesse contexto, entra em vigor para todo engenheiro a necessidade de se estudar e entender os conceitos e técnicas da engenharia de custos, cuja metodologia leva em consideração características do processo de fabricação de um produto, como número de operadores, tempo por operação, custo da hora

trabalhada, custo de materiais e outros custos gerais envolvidos, além de características pertinentes do produto resultante desse processo produtivo (PETERS, 2008).

Um dos conceitos deste ramo da engenharia diz respeito aos diferentes níveis de orçamento que se pode realizar, baseado no grau de eficácia em relação ao custo real gasto no empreendimento e na complexidade de sua realização. Esta dificuldade provém da constatação de que cada obra, por mais parecida que seja, possui suas especificidades, e dispõe dos próprios índices de produtividade de mão de obra. Assim, a quantidade de detalhes no orçamento é diretamente proporcional à sua precisão. DIAS (2011) afirma que nenhum aspecto da construção deve ser previamente fixado, cabendo ao engenheiro orçamentista adequar à situação de cada projeto e realizar, de fato, o orçamento.

Sobre os níveis de orçamento, são três: a estimativa de custo, que consiste em avaliar o gasto baseado em empreendimentos similares já realizados, e, conseqüentemente, é o método menos recomendado e eficiente na maioria das situações. O segundo é o orçamento sintético ou preliminar, que baseados em valores médios obtidos em modelos de referência de custo, associados ao levantamento dos quantitativos dos serviços mais custosos, dão uma estimativa um pouco mais precisa, com uma margem de erro que não afeta tanto o planejamento estratégico. Por fim, o orçamento analítico, que utiliza as composições unitárias e o levantamento de quantitativos altamente detalhado para chegar ao valor mais próximo possível do custo real da construção.

O plano orçamentário, como qualquer outra ferramenta de controladoria, é um exercício de aprendizado permanente e só pode ser desenvolvido e atingir um grau de utilização eficaz se praticado. Os problemas ou as dificuldades que surgem do processo devem ser analisados e encontradas as soluções, ainda que sejam em curto prazo (PADOVEZE, 2010).

Entretanto, não existem muitas ferramentas disponíveis para se realizar um orçamento, fato que influencia os engenheiros a muitas vezes utilizarem simples planilhas eletrônicas como as do Microsoft Excel, que, por serem elaboradas item a item, demandam uma quantidade de tempo considerável e nem sempre possuem uma grande precisão, pela possível falta de dados. Outra solução é recorrer a softwares de orçamentos analíticos, que monopolizam o mercado, como os do SIENGE ou ORÇAFASCIO, de grande eficácia, mas que também exigem do orçamentista muito cuidado para adição de todos os itens realmente necessários, além de possuírem altas taxas de anuidade.

Tornou-se, então, cada vez mais fundamental dispor de recursos que auxiliem as organizações a realizar um orçamento mais prático, cujo único trabalho para o engenheiro seja o levantamento dos quantitativos mais detalhado. Dito isto, criou-se um programa de orçamentação autoral, denominado Orça Basic, que baseado na linguagem VB.NET em modelo WFA - *Windows Form Application*, com aparência e funcionalidades semelhantes ao dos aplicativos Windows, consegue simular o custo de uma construção civil qualquer, através de um orçamento sintético, de forma gratuita, e com uma pequena margem de erro, evitando a perda de tempo com processos improdutivos e o gasto com a aquisição de outros softwares.

Para testar a eficácia do programa, foi levantado os quantitativos de uma obra residencial unifamiliar, no bairro Portal do Sol, em João Pessoa, que, implantada no software Orça Basic, simulou o custo real gasto na construção, com uma pequena margem de erro, comprovando que o aplicativo está apto a realizar orçamentos sintéticos de forma prática e acessível.

## 1.2. OBJETIVO GERAL

Analisar os componentes que possuem mais influência no orçamento de uma construção qualquer com o objetivo de criar um software de orçamentação sintético que simule, com uma margem de erro máxima de 10%, os custos reais do empreendimento, utilizando a linguagem VB.NET, a partir do *Visual Studio*.

### 1.2.1. Objetivos Específicos

Elaborar um programa de orçamentação que permita ao usuário obter para a sua obra:

- a) O custo estimado de cada etapa / serviço, da fundação ao acabamento;
- b) O custo estimado direto, indireto, com a administração central, financeiro e com imprevistos / contingências;
- c) O custo estimado final, com margem de erro de 10%, baseado na soma de todos os anteriores;
- d) O orçamento gráfico, com o ranking dos serviços de maior custo, em ordem decrescente;
- e) O BDI (Benefícios e Despesas Indiretas);
- f) Um possível preço de venda ideal.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. DEFINIÇÕES**

Para um melhor entendimento dos temas propostos pelo trabalho, é necessário o conhecimento de algumas definições que fazem parte do âmbito laboral do engenheiro orçamentista.

#### **2.1.1. Orçamento e Orçamentação**

Existem diversas maneiras de se definir o orçamento, e por ter se tornado um dos quesitos principais na maioria dos sistemas de gestão utilizado pelas empresas, diversos autores ao longo dos anos já discorreram sobre o seu significado. Para Moreira (1992), o sistema orçamentário do ponto de vista global é definido como sendo um conjunto de planos e políticas que, formalmente estabelecidos e expressos em resultados financeiros, permite à administração conhecer, a priori, os resultados operacionais da empresa e, em seguida, executar os acompanhamentos necessários para que esses resultados sejam alcançados e os possíveis desvios sejam analisados, avaliados e corrigidos.

ZDANOWICZ (1989) definiu o orçamento como um instrumento que descreve um plano geral de operações e/ou investimentos por um determinado período, orientado pelos objetivos e metas propostas pela alta administração. Já SANVICENTE (1997) definiu como a expressão quantitativa, em unidades físicas, medidas de tempo, valores monetários, dos planos elaborados para o período subsequente, em geral de doze meses.

Em outras palavras, NAKAGAWA (1993), afirma que o orçamento é a necessidade que a empresas tem de comunicar a seus gerentes os planos de ação, que, se forem executados de acordo com as políticas e diretrizes neles embutidos, deverão dar origem a resultados, que, em termos econômicos e financeiros, deverão corresponder às metas e aos objetivos programados e que possibilitarão à empresa atingir sua missão e propósitos básicos.

Mais recentemente, KNOLSEISEN (2003) afirma que o orçamento é uma peça básica no planejamento, controle e programação de obras da construção civil, e é utilizado para estabelecer e divulgar metas a serem cumpridas tanto por cada setor da empresa bem como por suas áreas descentralizadas ou subsidiárias. Já LUNKES (2007) estabelece que a orçamentação é a etapa do processo do planejamento estratégico em que se estima e determina a melhor relação entre resultados e despesas para atender às necessidades, características e objetivos da empresa no período esperado.

Todas as definições acima envolvem a palavra plano ou seus derivados. Isto acontece pelo fato de que planejamento e orçamento estão diretamente vinculados. Logo, sob a ótica da prática construtiva, o orçamento é o produto de um processo altamente planejado que envolve etapas como o levantamento de insumos, produtividade de mão de obra, equipamentos, materiais, despesas indiretas, gastos com imprevistos, encargos sociais, entre outros. E a esse processo denominamos orçamentação.

Muito provavelmente duas empresas chegarão a orçamentos distintos, porque distintos são os processos teóricos utilizados, a metodologia de execução proposta para a obra, as produtividades adotadas para as equipes de campo e os preços coletados, dentre outros fatores. O que é importante destacar é que o orçamento deve refletir as premissas da construtora, constituindo-se numa meta a ser buscada pela empresa (MATTOS, 2006).

### **2.1.2. Custos Diretos e Indiretos**

O cálculo de um orçamento se resume à soma de três tipos de custos: o direto, o indireto (Figura 1) e os acessórios. Logo, para a realização da orçamentação, é importante saber dissociá-los. Os custos gerais diretos são aqueles que incidem diretamente sobre os produtos fabricados ou podem ser apropriados diretamente no custo de um produto ou de um setor de produção (SCHIER, 2006). Logo, para calculá-lo, é necessário incluir o valor gasto também com os materiais e mão de obra envolvidos na sua produção.

Os custos indiretos por sua vez, não estão diretamente associados ao trabalho de campo, mas é necessário para atendimento do mesmo, sendo todo custo que não pertence a ótica de mão de obra, materiais ou equipamentos nas composições de custo unitário (MATTOS, 2006). Muitas vezes, devido à dificuldade de calculá-lo, ele é determinado a partir de um percentual que varia de 5% a 10% do custo direto. Entretanto, caso o nível de detalhamento dos itens orçados não seja tão elevado, este percentual pode aumentar.

Figura 1 - Representação gráfica dos custos diretos e indiretos



Fonte: EPR Consultoria (2021)

Salários administrativos, água, luz, internet, combustível, fretes, projetos, aluguel de equipamentos, mobilização de canteiro, são exemplos de custos indiretos. Para analisar a influência que eles exercem no valor total de uma construção, utilizamos o parâmetro BDI (Benefícios e Despesas Indiretas), que inclui não só os custos indiretos, mas também os custos acessórios, o lucro e os impostos, itens que serão explicados posteriormente.

Tisaka (2006) define o BDI como sendo o resultado de uma operação matemática para indicar a margem que é cobrada do cliente incluindo todas as despesas indiretas, tributos, etc., e a sua remuneração pela realização de um determinado empreendimento. Em termos práticos, o BDI é um percentual que deve ser incorporado ao custo direto da obra para que se chegue ao preço de venda do empreendimento (MATTOS, 2006). Ele pode ser calculado a partir da fórmula 1:

$$BDI \% = \frac{1+AC+I+CF}{1-(IMP+L)} \times 100 \quad (1)$$

Onde:

- AC: custos com a administração central, em reais;
- I: valor destinado a imprevistos e contingências, em reais;
- CF: custo financeiro, em reais;
- IMP: alíquotas de impostos municipais, estaduais e federais, que incidem sobre o faturamento, em percentual;
- L: lucratividade determinada pelo empreendedor, em percentual.

Importante ressaltar que o BDI pode ser incorporado em três etapas diferentes da orçamentação: no custo unitário de cada serviço, no custo total de cada serviço e no valor final do orçamento, sem alterar a eficiência de sua aplicação.

### 2.1.3. Custos Acessórios

Os custos acessórios são aqueles que não são afetados direta nem indiretamente pela obra, mas que, mesmo paralelamente, afetam de forma considerável o custo final do empreendimento. São eles: o rateio da administração central, os imprevistos e contingências e o lucro financeiro.

#### 2.1.3.1. Rateio da administração central

Geralmente em empresas de médio a grande porte, existe, fora do canteiro de obras, um escritório fixo onde as equipes diretoras, administrativas, financeiras, entre outras, exercem suas funções. Logo, para conseguir manter financeiramente este local, é necessário que as obras da construtora rateiem os custos da matriz, proporcionalmente ao porte de cada uma delas. Para MATTOS (2006), os valores mais comuns ficam entre 2% e 5% do custo total (direto + indireto) da obra. Entretanto, para obter um valor mais exato e justo do rateio, pode-se utilizar a equação 2:

$$Ac (\%) = \frac{D_{sede}}{\sum CD_{obras}} \times 100 \quad (2)$$

Em que:

- Ac: Custos com a administração central (%);
- $D_{sede}$ : Despesas anuais da sede (reais);
- $CD_{obras}$ : Custo direto das obras da empresa no ano (reais).

#### 2.1.3.2. Imprevistos e Contingências

Toda obra, por mais organizada e planejada, está sujeita a imprevistos, sejam eles naturais, como chuvas e enchentes; econômicos, como aumentos na inflação ou na taxa de juros; ou até mesmo aleatórios, com previsibilidade praticamente impossível. Independentemente do seu tipo, estas casualidades podem atrasar consideravelmente o andamento da construção, afetando o seu custo.

Disto isto, para contornar estes imprevistos, é essencial incluir no cálculo dos custos de uma obra um valor que represente os gastos com seguros e garantias. Segundo MATTOS

(2006), normalmente o percentual a ser incluído no orçamento fica na faixa de 1,0 a 3,0% da soma dos custos diretos e indiretos.

Entretanto, para obras públicas, o regime de contratação influencia diretamente no valor resguardado para os imprevistos, já que em regimes por preço global, o construtor, por trabalhar com valores fechados, inclui já no preço global um percentual mais alto do que o normal, visto que ele está correndo o risco e não o contratante, como ocorre em regimes por preços unitários. A figura 2 apresenta percentuais aplicados no custo direto + indireto sugeridos para imprevistos e contingências, de acordo com as características da obra e o tipo de contrato.

Figura 2 - Valores sugeridos para imprevistos de acordo com o tipo de contrato

<b>Características da obra</b>	<b>Contrato por preço unitário</b>	<b>Contrato por preço global</b>
Obra simples e construtor experiente	0,5%	1,0%
Obra normal e construtor experiente	1,5%	2,5%
Obra complexa e construtor inexperiente	3,0%	5,0%

Fonte: SILVA, 2003

### 2.1.3.3. Custo Financeiro

O custo financeiro é um pagamento feito a prazo e representa o cálculo da perda monetária decorrente da defasagem entre a data do efetivo desembolso e a da receita correspondente, associado aos juros correspondentes ao financiamento da obra paga pelo executor (SINDUSCON-SE, 2021). Ou seja, em outras palavras, representa o quanto que o valor investido pelo construtor no financiamento da obra estaria rendendo se tivesse sido aplicado no mercado financeiro. Para 30 dias de defasagem, valor habitual, o custo financeiro pode ser estimado entre 1% e 4% do valor total da obra (custo direto + indireto).

Para o caso mais geral, o custo financeiro pode ser calculado a partir da equação 3:

$$CF (\%) = [(1 + i)^{\frac{n}{30}} - 1] \quad (3)$$

Em que:

- i: taxa de juros mensal da aplicação financeira;

- $n$  = defasagem (em dias) entre o centro de gravidade dos desembolsos e a data de recebimento.

#### 2.1.4. Composição de custos unitários

O custo unitário pode ser definido como o valor de aquisição de uma unidade do recurso a ser executado. Por ser aplicado sobre os custos diretos, leva-se em consideração não só o serviço em si, mas também o material com seus devidos impostos e a mão de obra com os encargos complementares. A equação que define o custo unitário de um item qualquer se encontra abaixo:

$$Cu = [Mat + Equip + MO \times (1 + ES)] \quad (4)$$

Onde:

- $Cu$  = custo unitário, em reais;
- $Mat$  = custo dos materiais para realização de uma unidade do serviço, com impostos, em reais;
- $Equip$  = custo dos equipamentos para realização de uma unidade do serviço, com impostos, em reais;
- $MO$  = custo da mão de obra para realização de uma unidade do serviço, em reais;
- $ES$  = encargos sociais aplicados sobre a mão de obra, em valores decimais.

##### 2.1.4.1. SINAPI

Para orçamentos em obras da construção civil, o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) é uma ferramenta muito importante, pois determina os valores de referência como parâmetro no desenvolvimento de outros orçamentos, tanto para obras públicas como para obras privadas. O sistema ainda apresenta mensalmente atualizações dos custos diretos e indiretos nas diversas fases da construção de uma obra, assim como apresenta métodos para realização de tarefas, auxiliando na análise de orçamentos, estimativa de custos e reajustes de contratos (SINAPI, 2021).

O SINAPI, atualmente, é o indicador nacional mais confiável para a determinação dos custos unitários médios dos produtos e serviços, sendo a base da orçamentação de diversas empresas. Através de códigos para cada tipo item, com suas diversas especificações, planilhas eletrônicas e softwares são criados baseados unicamente neste indicador, fornecido pela Caixa Econômica Federal.

Para base de cálculo, são fornecidos tanto os dados não desonerados quanto os desonerados. No primeiro, considera-se a incidência dos 20% referentes à previdência social da mão de obra sobre a folha de pagamento na hora da determinação do preço unitário do produto/serviço. Já o segundo não dispõe desta contribuição do INSS no seu cálculo, logo, nota-se a diferença de valor entre estes dois indicadores.

Além da desoneração do indicador, o SINAPI também disponibiliza relatórios sintéticos e analíticos. A principal diferença entre os dois tipos consiste na maior gama de detalhes por parte do segundo, onde se subdivide o custo que a mão de obra, os materiais e os equipamentos possuem no serviço, como pode-se notar pelas figuras 3 a 7.

Figura 3 - Itens 97139 e 97140 no SINAPI Sintético Desonerado de Agosto/2021

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ORIGEM DE PREÇO	CUSTO TOTAL
VÍNCULO.....: CAIXA REFERENCIAL				
97139	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEPOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 400 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF 11/2017	M	AS	6,27
97140	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEPOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 500 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF 11/2017	M	AS	7,79

Fonte: SINAPI Sintético Desonerado (agosto/2021, Adaptado)

Figura 4 - Itens 97139 e 97140 no SINAPI Sintético Não Desonerado de Agosto/2021

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ORIGEM DE PREÇO	CUSTO TOTAL
VÍNCULO.....: CAIXA REFERENCIAL				
97139	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEPOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 400 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF 11/2017	M	AS	6,74
97140	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEPOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 500 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF 11/2017	M	AS	8,37

Fonte: SINAPI Sintético Não Desonerado (agosto/2021, Adaptado)

Figura 5 - Itens 101875 no SINAPI Analítico Não Desonerado de Agosto/2021

Código	Serviço	Unid.	Consumo	Preço Unit.	Valor Final
101875	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 12 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 10/2020	UN			
I	13393 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, DE EMBUTIR, EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES DIN, 100 A	CR	1,0000000	388,14	388,14
C	87367 ARGAMASSA TIRADO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA M3	C	0,0117000	479,22	5,60
C	88247 AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,4811000	15,18	7,30
C	88264 ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,4811000	20,01	9,62
	MATERIAL	:	395,83	96,3875966 %	
	MAO DE OBRA	:	14,83	3,6124034 %	
	TOTAL COMPOSIÇÃO	:	410,66	100,0000000 % - ORIGEM DE PREÇO: CR	

Fonte: SINAPI Analítico Não Desonerado (agosto/2021, Adaptado)

Figura 6 - Itens 101875 no SINAPI Analítico Desonerado de Agosto/2021

Código	Serviço	Unid.	Consumo	Preço Unit.	Valor Final	
101875	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 12 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 16/2020	UN				
I	13393 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, DE EMBUTIR, EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES DIN, 100 A	CR	1,0000000	388,14	388,14	
C	87367 ARGAMASSA TRAÇÃO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA M3 EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF 08/2019	C	0,0117000	460,58	5,38	
C	88247 AUXILIAR DE ELÉTRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	CR	0,4811000	13,59	6,53
C	88264 ELÉTRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	C	0,4811000	17,75	8,53
	MATERIAL	:	395,83	96,8784429	¥	
	MÃO DE OBRA	:	12,75	3,1215571	¥	
	TOTAL COMPOSIÇÃO	:	408,58	100,0000000	¥ - ORIGEM DE PREÇO: CR	

Fonte: SINAPI Analítico Desonerado (agosto/2021, Adaptado)

Visto que o consumo fornecido pelo SINAPI é apenas sugestivo, para a determinação do valor do serviço aplicado em cada código, basta multiplicarmos o preço unitário de cada um deles pela sua quantidade adquirida no levantamento dos quantitativos da obra em questão, através da equação 5:

$$CT = Cu * Q \quad (5)$$

Onde:

- CT = Custo total do serviço, em reais;
- Cu = custo unitário do serviço, em reais;
- Q = quantidade obtida pelo levantamento de quantitativos, com unidades variadas de acordo com o serviço.

### 2.1.5. Curva ABC

A Curva ABC foi fundamentada no teorema do economista Vilfredo Pareto, na Itália, no século XIX, onde trata-se da classificação estatística de materiais, considerando a importância dos materiais, baseada nas quantidades utilizadas e no seu valor (PINTO, 2002). Notava-se que não necessariamente os produtos com grande quantidade física possuíam uma alta influência financeira, com isso, tornou-se essencial a realização de um gráfico que determinasse, em ordem monetária decrescente, quais deles necessitavam de mais atenção e tratamento mais adequado no momento de sua compra e estocagem, por ser os que mais afetavam pecuniariamente as empresas.

VIANA (2002) aborda que a Curva ABC é um método passível de aplicação a qualquer realidade ou situação em que seja possível estabelecer prioridades, como uma atividade a ser feita mais importante que a outra. Logo, percebeu-se que seria interessante também para as empresas representar a curva através dos serviços, não envolvendo os materiais gastos para a

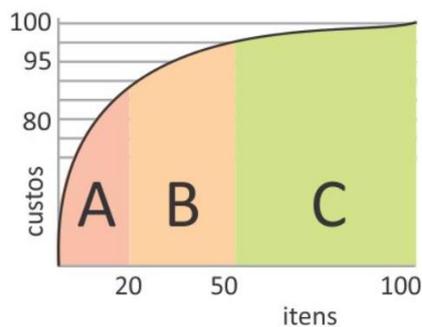
sua realização. Portanto, atualmente, a análise da curva ABC de serviços é tão importante quanto a de insumos para a realização de um orçamento preciso.

Segundo MATTOS (2006), os insumos ou serviços podem ser agrupados em três faixas - A, B e C:

- Faixa A - engloba os insumos/serviços que perfazem 50% do custo total, isto é, todos aqueles que se encontram acima do percentual acumulado de 50%;
- Faixa B - engloba os insumos/serviços entre os percentuais acumulados de 50% e 80% do custo total;
- Faixa C - todos os insumos/serviços restantes.

Com a curva feita e analisada (Figura 7), é possível entender para quais insumos ou serviços (Figura 8) deve-se delegar os compradores mais experientes da empresa, visto que um desconto, mesmo que mínimo nos itens da faixa A, pode influenciar mais do que descontos maiores em elementos da faixa B ou C.

Figura 7 - Modelo base de curva ABC



Fonte: LMX Logística (2021)

Figura 8 - Exemplo de tabela de Curva ABC de Serviços

Serviço	Custo total (R\$)	%	% Acum	Faixa
Superestrutura	990.000,00	33%	33%	A
Revestimento	570.000,00	19%	52%	
Instalações	510.000,00	17%	69%	B
Esquadrias	240.000,00	8%	77%	
Elevadores	180.000,00	6%	83%	
Fundações	150.000,00	5%	88%	C
Alvenaria	120.000,00	4%	92%	
Pintura	120.000,00	4%	96%	
Vidros	90.000,00	3%	99%	
Movimento de terra	30.000,00	1%	100%	
<b>Total</b>	<b>3.000.000,00</b>	<b>100%</b>		

Fonte: SIENGE (2021)

### **2.1.6. Encargos sociais e trabalhistas**

Atualmente, toda empresa, independente do seu ramo, deve-se preocupar com a alta carga tributária a que está submetida nacionalmente, e com a folha de pagamento não é diferente. Segundo o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), o salário representa apenas a remuneração total que o trabalhador recebe sobre os serviços que foram prestados. Entretanto, ele se subdivide em três partes: o salário contratual que é pago mensalmente, o que se recebe uma vez no ano, como 13º salário e 1/3 das férias, e o pago eventualmente, que envolve o FGTS e outras verbas indenizatórias (DIEESE, 1997).

Fora o valor pago como salários, os empregadores são obrigados a pagar como tributo os encargos sociais, que são contribuições que não possuem benefício integral ao trabalhador, sendo recolhidos pelo estado para serem repassados a entidades de formação profissional. Como exemplos deste tipo de encargo temos o INSS (Imposto Nacional da Seguridade Social), o FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço), dentre outros.

Já os encargos trabalhistas são benefícios diretos, garantidos por lei, pago ao empregado pelo empreendedor. Diferentemente dos sociais, eles podem não ser fixos, variando de acordo com as necessidades do funcionário e da empresa, como os que envolvem licenças, ausências remuneradas, adicionais de remuneração por insalubridade ou periculosidade e vale transporte. Outros exemplos deste tipo de encargo, mas que são obrigatórios a todo trabalhador, são o 13º salário, os repouso remunerados e as férias.

É interessante frisar que para os funcionários considerados horistas, cuja remuneração se baseia na quantidade de horas trabalhadas, como pedreiros, encanadores, serventes, armadores, entre outros, os encargos acabam sendo maiores do que para os mensalistas, como mestres de obra, engenheiros, almoxarifes, vigias, que possuem remuneração fixa mensal. Isso se deve ao fato de que, para os integrantes do segundo grupo, alguns percentuais como licença paternidade, repouso semanal remunerado e faltas justificadas já são inclusos no salário mensal pago.

Além disso, empresas que podem e escolhem o regime tributário Simples Nacional possuem algumas alíquotas de impostos reduzida em relação às do Lucro Real e Presumido, diminuindo alguns percentuais de encargos pagos. As figuras 9 a 12 apresentam todos os encargos sociais aplicados no mês de outubro de 2021 na cidade de João Pessoa.

Figura 9 - Encargos sociais do tipo A de outubro de 2021 na cidade de João Pessoa

## .: Encargos Sociais Básicos

	Descrição	Horista(%)	Mensal(%)
A1	Previdência Social	20	20
A2	FGTS	8	8
A3	Salário-Educação	2,5	2,5
A4	SESI	1,5	1,5
A5	SENAI	1	1
A6	SEBRAE	0,6	0,6
A7	INCRA	0,2	0,2
A8	INSS	3	3
A9	SECONCI		
A	Total	36,8	36,8

Fonte: SINDUSCON-JP (2021)

Figura 10 - Encargos sociais do tipo B de outubro de 2021 na cidade de João Pessoa

## .: Encargos Sociais que recebem incidências de A

B1	Repouso semanal e feriados	22,9	
B2	Auxílio-enfermidade	0,79	
B3	Licença-paternidade	0,34	
B4	13º Salário	10,57	8,22
B5	Dias de chuva/ faltas justificadas na obra/ outras dificuldades/ acidentes de trabalho/ greves/ falta ou atraso na entrega de materiais ou serviços	4,57	
B	Total	39,17	8,22

Fonte: SINDUSCON-JP (2021)

Figura 11 - Encargos sociais dos tipos C e D de outubro de 2021 na cidade de João Pessoa

## .: Encargos Sociais que não recebem as incidências globais de A

C1	Depósito por despedida injusta 50% sobre [A2+(A2xB)]	5,57	4,33
C2	Férias (indenizadas)	14,06	10,93
C3	Aviso-prévio (indenização)	13,12	10,2
C	Total	32,75	25,46

## .: Taxas incidências e reincidências

D1	Reincidência de A sobre B	14,41	3,02
D2	Reincidências de A2 sobre C3	1,05	0,82
D	Total	15,46	3,84
<b>Subtotal (A+B+C+D).</b>		<b>124,18</b>	<b>74,32</b>

Fonte: SINDUSCON-JP (2021)

Figura 12 - Encargos sociais do tipo E de outubro de 2021 na cidade de João Pessoa

.: Taxas complementares			
E1	Vale Transporte	8,73	8,73
E2	Refeição Mínima	6,5	6,5
E3	Cesta Básica	8,23	8,23
E4	EPI □ Equipamento de Proteção	2,59	2,59
E5	FM □ Ferramentas Manuais	1,28	1,28
E6	Uniforme de Trabalho	1,44	1,44
E7	Exames médicos obrigatórios (EM)	1,03	1,03
E	Total	29,8	29,8
<b>TOTAL GERAL</b> (A+B+C+D+E).		153,98	104,12

Fonte: SINDUSCON-JP (2021)

### 2.1.7. Despesas tributárias do setor da construção

Além dos encargos, o setor da construção ainda é obrigado a pagar outros tipos de impostos, chamados de despesas tributárias, que incidem sobre o faturamento ou preço de venda, e não sobre a mão de obra ou o material.

Para MATTOS (2006), as principais despesas tributárias e suas respectivas definições são:

- COFINS (Contribuição para Financiamento da Seguridade Social) - possui competência federal, sua base de cálculo é feita a partir do faturamento e se destina a financiar a seguridade social;
- PIS (Programa de Integração Social) – possui competência federal, sua base de cálculo também é feita a partir do faturamento e objetiva financiar o pagamento do seguro-desemprego e do abono para os trabalhadores que ganham até dois salários mínimos;
- ISS (Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza) – sua competência é municipal, logo, sua alíquota é variável, e seu cálculo se baseia no preço do serviço prestado, assim, estados que apresentam um baixo ISS tendem a atrair empresas e negócios para seus municípios;
- Imposto de Renda e CSLL (Contribuição Social sobre o Lucro Líquido) – possuem competências federais e suas alíquotas variam de acordo com o regime tributário escolhido, em que, para regime de Lucro Real, o cálculo incide sobre o lucro da empresa, enquanto no de Lucro Presumido, sobre o preço de venda.

### 2.1.8. Tipos de regimes tributários

É imprescindível que as empresas tenham um planejamento tributário eficaz, possibilitando que paguem seus tributos da forma menos onerosa possível. Para as construtoras, isso não é diferente, visto que influencia significativamente no orçamento de um empreendimento. Portanto, a escolha do regime de tributação adequado é imprescindível, levando-se em consideração, entre outros, a atividade empresarial, o valor do faturamento e a lucratividade (POSSOLLI, 2011).

Existem, atualmente, três regimes de tributação principais no Brasil: o Simples Nacional, o Lucro Presumido e o Lucro Real. Por possuírem diferenças que podem ser cruciais para o sucesso da empresa, o ideal é que a escolha seja feita com a ajuda de um contador.

No regime Simples Nacional enquadram-se as empresas que possuem receita bruta de até 4,8 milhões de reais por ano. Ele possui alíquotas reduzidas, visto que há a união de diversos impostos e contribuições, como o PIS, COFINS, IPI, ISS, IRPJ, entre outros, conseqüentemente, sua agenda tributária é muito mais simples, facilitando o controle.

No regime de Lucro Presumido qualquer empresa com faturamento anual menor que 78 milhões de reais pode se cadastrar. A diferença se dá pelo fato de o Imposto de Renda e a CSLL incidirem sobre uma alíquota definida pela Receita Federal, diferentemente do regime de Lucro Real, onde as alíquotas são determinadas pelo lucro real das empresas, e qualquer uma pode se cadastrar, sendo obrigatório para as que possuem um faturamento maior que 78 milhões de reais anuais. Além disso, no regime Presumido, as alíquotas para o PIS e o COFINS são menores do que as do Real.

### 2.1.9. Preço de Venda

Após a determinação de tudo que envolve o orçamento de um empreendimento, ou seja, os custos diretos, indiretos e acessórios, os impostos e a determinação do lucro que a empresa deseja obter, pode-se calcular o preço de venda, que é muito importante, não só para evitar prejuízos financeiros futuros, mas também para ganhar licitações. Para determiná-lo, os percentuais de lucratividade e impostos devem ser aplicados sobre o preço de venda, e não sobre o custo, conforme se pode observar na equação 6:

$$PV = \frac{CUSTO\ TOTAL}{1 - i\%} \quad (6)$$

Em que:

- PV: Preço de venda, em reais;
- Custo Total: somatório dos custos diretos, indiretos e acessórios, em reais;
- i: somatório de tudo que incide sobre o faturamento, ou seja, lucro e despesas tributárias, em números decimais.

Outra forma de se calcular o preço de venda é relacionando-o com o BDI, através da equação 7:

$$PV = CD \times (1 + BDI\%) \quad (7)$$

Em que o CD representa apenas o custo direto do orçamento. Logo, podemos notar que o BDI, conforme dito anteriormente, inclui as despesas indiretas de funcionamento da obra, o custo da administração central (matriz), os custos financeiros, fatores imprevistos, impostos e o lucro, e pode ser calculado pelo inverso da equação 7:

$$BDI = \frac{PV}{CD} - 1 \quad (8)$$

## 2.2. GRAUS DE ORÇAMENTO

Segundo MATTOS (2006), existem três graus principais de orçamento, que variam de acordo com o seu nível de detalhamento: a estimativa de custos, o orçamento sintético ou preliminar e o orçamento analítico.

### 2.2.1. Estimativa de Custos

MINTZBERG (apud GODOY, 2009) alega que as organizações, se pretendem gerenciar o futuro, devem compreender o passado, pois, através do conhecimento dos padrões anteriores, é que serão capazes de conhecer suas capacidades e seus potenciais. E a estimativa de custos se baseia exatamente nesta premissa de que se pode orçar uma obra a partir de comparações com custos de construções semelhantes, sendo o primeiro passo de qualquer estudo de viabilidade.

Entretanto, nem sempre a estimativa de custos consegue ser tão precisa. Para projetos convencionais, em que a empresa já possui certos índices de produtividade que se mantêm ao longo dos anos, cujas técnicas não foram aperfeiçoadas e levando em conta que ocorrerão poucas interferências, a estimativa pode sim se aproximar da realidade. Caso contrário, ela

servirá mais para estabelecer a ordem de grandeza do custo do empreendimento, e segundo AVILA et al. (2003), com uma margem de erro de 15% a 20%.

Para uma estimativa eficiente, é necessário utilizar indicadores de construção que ajude o orçamentista a parametrizar a obra a ser iniciada, e com isso, estipular o seu custo. O mais utilizado deles, o custo por metro quadrado construído, tem como referência o Custo Unitário Básico (CUB).

#### 2.2.1.1. Custo Unitário Básico

O Custo Unitário Básico da Construção Civil (CUB) representa o custo da construção, por m<sup>2</sup>, de cada um dos padrões de imóvel estabelecidos. Ele determina o valor global da obra para fins de cumprimento do estabelecido na lei de incorporação de edificações habitacionais em condomínio, assegurando aos compradores em potencial um parâmetro comparativo à realidade dos custos.

Desde a criação da Lei 4.591, em 1964, os Sindicatos da Indústria da Construção Civil ficaram obrigados a divulgar mensalmente até o dia 5 de cada mês, os custos unitários de construção a serem adotados em suas respectivas regiões jurisdicionais, calculados com base nos diversos projetos-padrão representativos residenciais (R1, PP4, R8, PIS, R16), comerciais (CAL8, CSL8 e CSL16), galpão industrial (GI) e residência popular (RP1Q), obtidos junto a um expressivo número de construtoras, levando-se em consideração os lotes de insumos (materiais e mão-de-obra), despesas administrativas e equipamentos, e com os seus respectivos pesos constantes nos quadros da NBR-12.721:2006 da ABNT.

Quanto à mão-de-obra, é aplicado um percentual correspondente aos encargos trabalhistas e previdenciários, decorrentes da legislação própria e da Convenção Coletiva de Trabalho. Dessa forma, o CUB é o resultado da mediana de cada insumo representativo coletado junto às construtoras, multiplicada pelo peso que lhe é atribuído de acordo com o padrão calculado (MATTOS, 2006).

Desde o final do ano de 2013, similarmente com o que acontece com o SINAPI, o SINDUSCON fornece dois cálculos de CUB, o não desonerado e o desonerado. Abaixo, encontra-se nas figuras 13 e 14 o custo unitário básico de projetos de padrão residencial e comercial, respectivamente. Na figura 15, são discriminados os itens que influenciam no cálculo do padrão RN-8, para residências multifamiliares de até 8 pavimentos.

Figura 13 - CUB de projetos de padrão residencial para outubro/2021 na Paraíba

.: Projetos – Padrão Residencial

Padrão Baixo	R\$/m <sup>2</sup> CUB	R\$/m <sup>2</sup> CUB Desonerado	Padrão Normal	R\$/m <sup>2</sup> CUB	R\$/m <sup>2</sup> CUB Desonerado	Padrão Alto	R\$/m <sup>2</sup> CUB	R\$/m <sup>2</sup> CUB Desonerado
R-1	1104,99	1039	R-1	1335,82	1243,95	R-1	1.614,36	1.514,66
PP-4	989,69	934,19	PP-4	1232,16	1150,92	R-8	1.303,13	1.226
R-8	941,69	889,53	R-8	1081,11	1008,08	R-16	1.377,81	1.291,14
PIS	724,22	679,27	R-16	1046,09	975,82			
RP1Q	1.163,25	1.075,2						

Fonte: SINDUSCON-JP (2021)

Figura 14 - CUB de projetos de padrão comercial para outubro/2021 na Paraíba

.: Projetos – Padrão Comercial

Padrão Normal	R\$/m <sup>2</sup> CUB	R\$/m <sup>2</sup> CUB Desonerado	Padrão Alto	R\$/m <sup>2</sup> CUB	R\$/m <sup>2</sup> CUB Desonerado
CAL-8	1244,73	1163,19	CAL-8	1.325,32	1.243
CSL-8	1082,85	1009,38	CSL-8	1.176,58	1.101,1
CSL-16	1438,88	1341,08	CSL-16	1.563,96	1.463,43
GI	628,98	588,12			

Fonte: SINDUSCON-JP (2021)

Figura 15 - CUB de projetos de padrão residencial RN-8 para outubro/2021 na Paraíba

.: Custo Unitário Básico Representativo (Padrão R8-N)

CUB Representativo	R\$/m <sup>2</sup> CUB	Variação Mensal (%)	R\$/m <sup>2</sup> CUB Desonerado	Variação Mensal (%) Desonerado	Participação (%) CUB	Participação (%) Desonerado
Material	431,45	0,93	431,45	0,93	39,91	42,8
Mão-de-Obra	616,81	0	543,78	0	57,05	53,94
Despesas Administrativas	29,2	0	29,2	0	2,7	2,9
Equipamentos	3,64	0	3,64	0	0,34	0,36
Custo Total (R8-N)	1081,11	0,37	1008,08	0,4	100	100

Fonte: SINDUSCON-JP (2021)

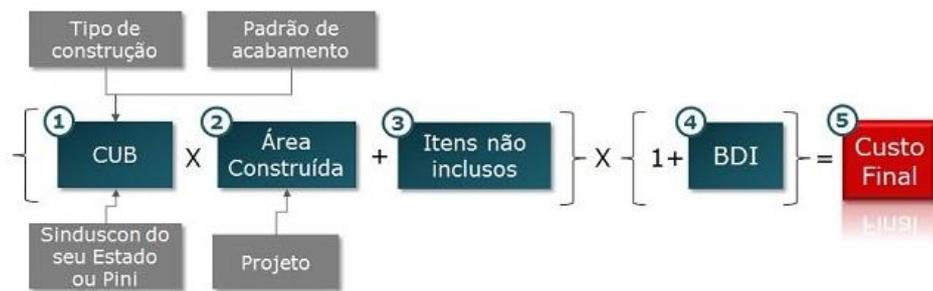
Como o índice é fornecido em R\$/m<sup>2</sup>, para determinar o valor estimado, basta multiplicar o CUB do período vigente pela área construída em questão, conforme a equação 9:

$$\text{Valor estimado (R\$)} = CUB_{\text{atual}} \left( \frac{\text{R\$}}{\text{m}^2} \right) * \text{Área Construída (m}^2\text{)} \quad (9)$$

Para determinar a alta dos preços da construção civil, o ideal é utilizar o Índice CUB, que representa a variação acumulada percentual dos custos unitários básicos de dois meses distintos. Ele serve de base para reajuste de contratos feitos por preço fixo, conhecidas popularmente como empreitadas.

Porém, é importante ressaltar que o CUB não leva em consideração nos seus cálculos diversos itens que são importantes para a realização de um orçamento, como fundações, elevadores, rebaixamentos de lençóis freáticos, impostos, benefícios e despesas indiretas (BDI), projetos em geral, dentre outros elementos, tornando o parâmetro não muito confiável. A figura 16 mostra o cálculo ideal que deve se realizar com o CUB para atingir um custo final mais semelhante à realidade.

Figura 16 - Determinação ideal do custo final a partir do CUB



Fonte: RExperts (2020)

### 2.2.2. Orçamento Preliminar ou Sintético

Neste tipo de orçamento trabalha-se com levantamento de quantitativos e pesquisas de preço apenas dos principais insumos e serviços da obra, entretanto, com uma quantidade maior de indicadores, tornando-o mais detalhado que a estimativa de custo. Estes indicadores servirão para gerar pacotes de trabalho menores, onde será possível ter uma maior sensibilidade e facilidade na hora do levantamento de preço dos serviços. Com isso, ele possui um grau de incerteza menor que a estimativa de custos. Para obras de uma mesma construtora, mesmo com projetos arquitetônicos distintos, é possível trabalhar com os mesmos indicadores, pois nota-se que não há uma variação muito grande no custo de alguns serviços (MATTOS, 2006).

A principal diferença entre o orçamento preliminar e a estimativa de custos é que o primeiro acrescenta em seu cálculo os Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), que possuem uma influência significativa no valor final estimado. Além disso, no orçamento sintético, já é possível a apuração de um possível preço de venda do imóvel construído, a partir da

determinação também dos impostos que serão pagos e da margem de lucro requerida pelo empreendedor.

TISAKA (2006) concorda com ANDRADE (2008) ao afirmar que é de suma importância compreender como é realizada a composição dos valores para a venda de um serviço na construção civil, não somente entrando os valores gastos decorrentes do uso de material, mas também em relação à mão de obra utilizada na execução e as demais despesas decorrentes dos trabalhos administrativos, de fiscalização, impostos, taxas, ferramentas e o lucro desejado pela empresa que prestou os serviços.

Possuir modelos base de curvas ABC de serviços e insumos é fundamental para otimizar esse processo, visto que, para o orçamento sintético, é necessário apenas custear os itens que geralmente se encontram mais no topo da curva, preferencialmente até a faixa B, para obter um valor final que já seja consideravelmente parecido com a realidade que será gasta. Com os itens mais custosos levantados e com a utilização de ferramentas como o SINAPI para obter-se os custos unitários, pode-se realizar um orçamento preliminar adequado.

### **2.2.3. Orçamento Analítico**

O orçamento analítico se difere dos demais pelo fato de ser o mais detalhado entre eles, com uma enorme gama de itens analisados e orçados, sejam eles custos diretos ou indiretos, além de considerações como a desoneração da mão de obra, o custo horário dos equipamentos, entre outros tópicos que não são estudados na estimativa de custo e no orçamento preliminar. Normalmente só pode ser feito após a conclusão e compatibilização de todos os projetos, com todos os detalhes da construção discriminados.

Para seu estudo, a análise de modelos base de curvas ABC não é tão essencial, visto que praticamente todos os itens são orçados e não apenas os mais custosos. Logo, oferece um resultado que mais se assemelha ao valor gasto real, porém, devido à sua complexidade de execução, nem sempre é compensatória sua realização, influenciando os construtores a recorrerem a outros tipos de orçamento, principalmente o sintético.

## **2.3. RESUMO DA ORÇAMENTAÇÃO**

Em resumo, podemos dissecar uma orçamentação eficiente a partir de 13 itens, segundo MATTOS (2006), em que os três primeiros tópicos fazem parte do estudo das condicionantes,

do quarto ao nono pertencem à composição de custos, e os quatro últimos ao fechamento do orçamento. Todos eles estão listados e discriminados abaixo:

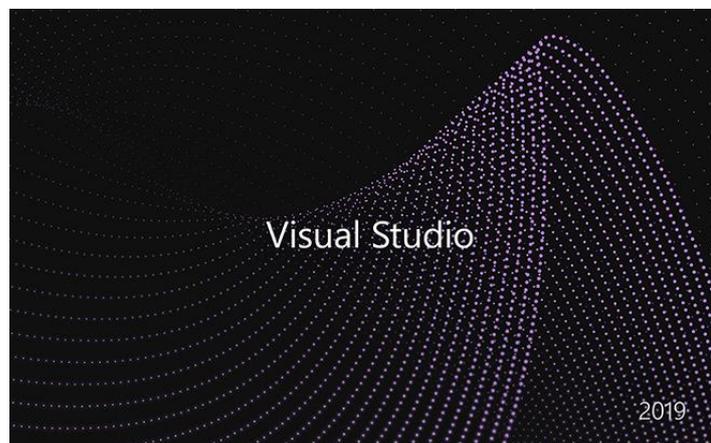
- I. Leitura e interpretação dos projetos e especificações técnicas – é necessário sempre analisar e compatibilizar os diversos projetos que envolvem uma construção, para evitar futuramente que itens passem despercebidos e não sejam orçados;
- II. Leitura e interpretação do edital – ler e estudar o edital, no caso de licitações, por conter as “regras” do projeto, com informações essenciais para a realização do orçamento analítico;
- III. Visita técnica – é essencial a realização da visita técnica para se tirar fotos e levantar dados importantes para o orçamento que não constam nos projetos, como a disponibilidade de mão de obra, de materiais e equipamentos na região;
- IV. Identificação dos serviços – anotar os serviços que serão necessários para a construção, cuja quantidade é diretamente proporcional ao detalhamento do orçamento que será feito;
- V. Levantamento dos quantitativos – levantar todos os quantitativos dos serviços identificados no item IV, visto que nem sempre os projetos vão fornecer estes dados. É uma das etapas mais importantes da orçamentação, por ser a que difere uma construção da outra, devido as especificidades de cada empreendimento. Logo, deve ter uma atenção especial por parte do orçamentista, exigindo muita atenção no momento de sua realização.
- VI. Discriminação e cálculo dos custos diretos – identificar os custos diretos e realizar a sua composição unitária por meio de parâmetros próprios ou composições padrão como as do SINAPI, que indicam a unidade de cada serviço e o seu valor, divididos em materiais, mão de obra e equipamentos.
- VII. Discriminação e cálculo dos custos indiretos e acessórios – identificar os custos indiretos e acessórios, para que se utilize uma estimativa adequada na orçamentação, a partir de um percentual aplicado sobre o custo direto;
- VIII. Definição dos encargos sociais e trabalhistas – definir o percentual dos encargos sociais e trabalhistas que serão aplicados à mão de obra, pagos pelo empregador;
- IX. Cálculo do custo estimado total – calcular o custo total estimado do empreendimento pela soma dos custos diretos, indiretos e acessórios;
- X. Determinação da lucratividade – determinar a lucratividade desejada pelo construtor, que será utilizada no cálculo do preço de venda;

- XI. Análise dos impostos a serem pagos – determinar a alíquota dos impostos que serão pagos pelo empreendedor, de acordo com o regime tributário escolhido pela empresa, com atenção maior nos impostos municipais, que são variáveis.
- XII. Cálculo do BDI – com os custos definidos, além dos impostos e da lucratividade, calcular o parâmetro dos Benefícios e Despesas Indiretas, para analisar o impacto que os custos indiretos influenciam na obra estudada;
- XIII. Cálculo do preço de venda – caso o intuito seja vender o empreendimento ou ganhar alguma licitação, determinar o preço de venda ideal da construção, incluindo os custos diretos e o BDI.

#### 2.4. VISUAL STUDIO 2019

O Microsoft Visual Studio é um ambiente de desenvolvimento integrado feito pela Microsoft com o objetivo de desenvolver softwares especialmente dedicados ao .NET Framework e às linguagens Visual Basic (VB), C, C++, C# (C Sharp) e F# (F Sharp). Além disso, ele também é um produto de desenvolvimento na área web, usando a plataforma ASP.NET, como websites, aplicativos web, serviços web e aplicativos móveis.

Figura 17 - Tela de iniciação do Visual Studio 2019



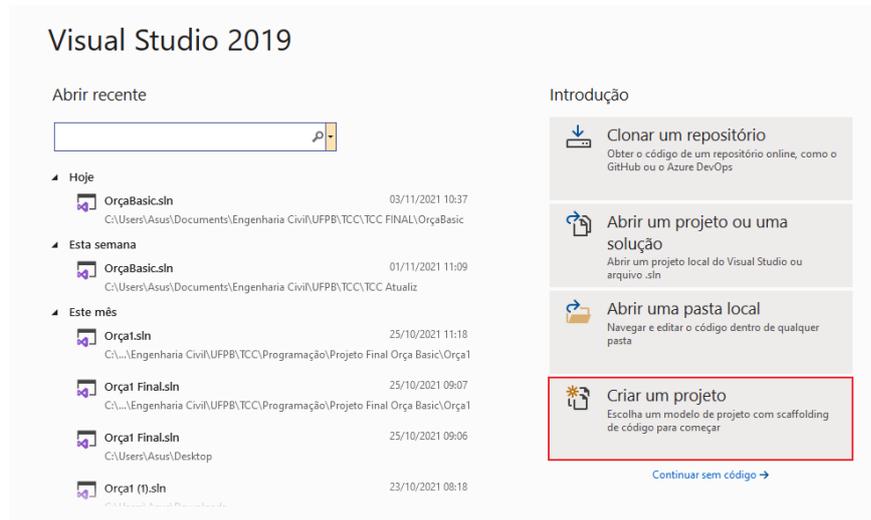
Fonte: Visual Studio Community, 2019

##### 2.4.1. Criação de um aplicativo no formato WFA

Uma das principais funções do Visual Studio é desenvolver aplicativos no formato WFA (*Windows Form Application*), que, utilizando a linguagem Visual Basic (VB.NET), cria softwares com layouts similares ao sistema operacional Windows, o qual já estamos familiarizados. Tomando como base a versão Community 2019, para criar um projeto no formato WFA e linguagem VB.NET, deve-se seguir os seguintes passos:

- I. No layout inicial (Figura 18), clicar em “Criar um Projeto”;

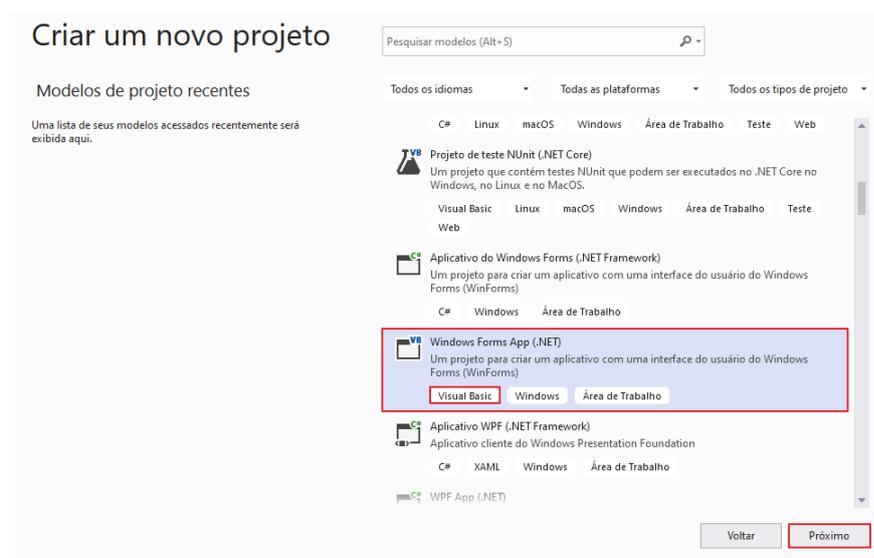
Figura 18 - Tela introdutória do Visual Studio 2019



Fonte: O autor

- II. Rolar as opções de projeto para baixo utilizando o scroll do mouse, e seleccionar a opção “Windows Form App (.NET)”, destacado na figura 19;
- III. Clicar em “Próximo”;

Figura 19 - Tela de criação de projetos do Visual Studio 2019



Fonte: O autor

- IV. Digitar o nome do projeto que será inicializado;

- V. Clicar no botão indicado pela seta vermelha na figura 20, para escolher o local onde o programa será armazenado no computador;
- VI. Clicar em “Criar”.

Figura 20 - Tela de configuração de projetos do Visual Studio 2019

Configurar seu novo projeto

Windows Forms App (.NET) Visual Basic Windows Área de Trabalho

Nome do projeto

TesteTCC

Local

C:\Users\Asus\Desktop\TCC\

Nome da solução ⓘ

TesteTCC

Colocar a solução e o projeto no mesmo diretório

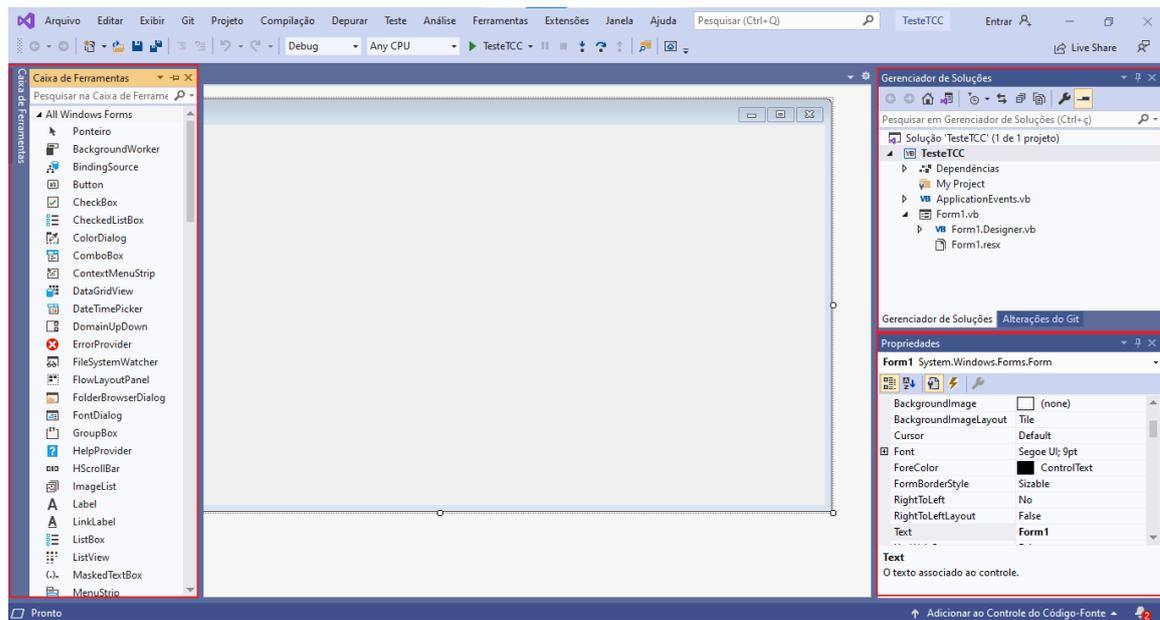
Voltar Criar

Fonte: O autor

### 2.4.2. Layout e ferramentas do Visual Studio 2019

Com o projeto criado, apresenta-se a configuração da figura 21, com o formulário “Form 1” ao fundo, onde se desenvolverá o design do aplicativo. Entretanto, outros formulários podem ser criados no decorrer do programa. Além disso, destacadas em vermelho, encontram-se as três principais ferramentas utilizadas para a criação de qualquer software na linguagem VB.NET: a caixa de ferramentas, o gerenciador de soluções e a janela de propriedades.

Figura 21 - Formulário básico em formato WFA do Visual Studio 2019



Fonte: O autor

É no Gerenciador de Soluções, encontrado no canto superior direito, que se pode visualizar o resumo das informações e configurações do projeto, e escolher qual formulário se deseja exibir e editar.

Na caixa de ferramentas, exibida no canto esquerdo, pode-se escolher entre diversas opções os objetos a serem inseridos no formulário, com destaque para os botões (*buttons*), caixas de seleção (*check boxes*), caixas de combinação (*combo boxes*), etiquetas (*labels*) e caixas de texto (*text boxes*), praticamente utilizadas em todos os softwares deste tipo de modelo.

Já na janela de propriedades, encontrada no canto inferior direito, é possível editar diversas informações acerca do próprio formulário e dos objetos que foram inseridos pela caixa de ferramentas, como o texto e seu alinhamento, sua posição, seu ícone, entre várias outras opções.

### 2.4.3. Código a partir da linguagem VB.NET

Ao clicar duplamente no formulário no gerenciador de soluções ou ao selecioná-lo e apertar a tecla F7 no computador, a área de códigos é aberta.

Figura 22 - Área de código do Visual Studio 2019



```

1  Public Class Form1
2      Private Sub Form1_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
3      End Sub
4  End Class
5
6

```

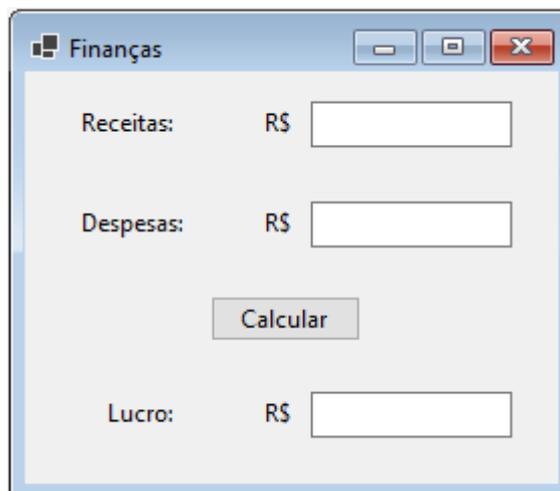
Fonte: O autor

Na imagem 22 acima, é possível observar que, na linguagem VB.NET, todos os códigos de formulários devem estar inclusos entre um *Public Class* e um *End Class*, para que haja a possibilidade de compilação. Além disso, para programar algum evento, é necessário indicar a partir de um *Private Sub* qual objeto irá realizar a ação e como essa ação será realizada (a partir de um clique em um botão adicionado, por exemplo), e finalizá-la com um *End Sub*.

#### 2.4.4. Exemplo básico de software no formato WFA

Como exemplo, foi criado um software básico de finanças para a definição do lucro mensal de uma empresa qualquer, conforme mostrado na figura 23. Para programá-lo, devemos nomear os *text boxes* na janela de ferramentas e incluir suas respectivas funções na área de códigos, indicando as respectivas variáveis da conta a ser feita e onde elas aparecerão no formulário, para que, ao se clicar no botão “Calcular”, o valor do lucro apareça a partir da subtração das receitas pelas despesas.

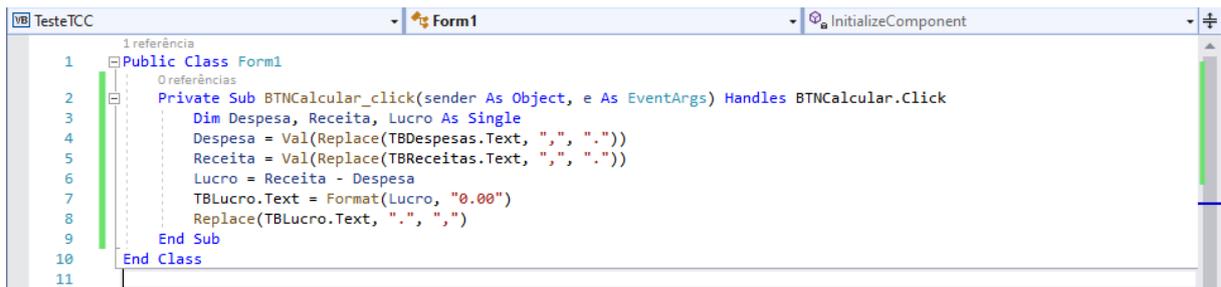
Figura 23 - Modelo básico de software de finanças no formato WFA



Fonte: O autor

O código para a compilação correta do programa encontra-se na figura 24 abaixo. Nela podemos observar que o *Private Sub* vem acompanhado do evento “clique no botão Calcular”, e logo abaixo, o que acontece quando este evento é acionado. No caso do software de finanças, ele dimensiona as variáveis presentes no programa, e realiza a subtração, como mostrado nas linhas 3 a 7:

Figura 24 - Código do software teste de finanças na linguagem VB.NET



```

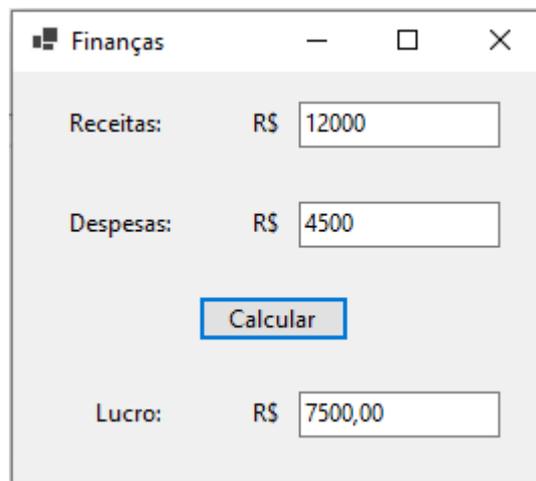
1 Public Class Form1
2     Private Sub BTNCalcular_click(sender As Object, e As EventArgs) Handles BTNCalcular.Click
3         Dim Despesa, Receita, Lucro As Single
4         Despesa = Val(Replace(TBDespesas.Text, ",", "."))
5         Receita = Val(Replace(TBReceitas.Text, ",", "."))
6         Lucro = Receita - Despesa
7         TBLucro.Text = Format(Lucro, "0.00")
8         Replace(TBLucro.Text, ".", ",")
9     End Sub
10 End Class
11

```

Fonte: O autor

Com o código feito, ao clicar no botão “Calcular”, com dados fictícios de receita e despesas, o valor do lucro aparece, conforme a imagem abaixo.

Figura 25 - Teste do software de finanças com valores fictícios



Receitas:	R\$	12000
Despesas:	R\$	4500
<b>Calcular</b>		
Lucro:	R\$	7500,00

Fonte: O autor

Por mais que o exemplo mostrado acima seja simples, o Visual Studio nos permite criar aplicativos bem mais complexos, com programações bem mais extensas e itens dos mais diversos retirados da Caixa de Ferramentas, como o Orça Basic, software de orçamento de obras residenciais unifamiliares, que será explicado com mais detalhes a seguir.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. ORÇABASIC

O programa Orça Basic objetiva orçar, de maneira sintética, um empreendimento qualquer, apresentando ao final do quantitativo o valor estimado a ser pago por cada serviço e da obra como um todo, com apenas 10% de margem de erro. Ademais, ele também calcula um possível preço ideal de venda para a construção orçada, de acordo com as especificações de lucratividade e impostos.

Figura 26 - Logo do software Orça Basic



Fonte: O autor

Para a construção do aplicativo, associa-se a cada serviço o seu respectivo custo unitário, de acordo com os valores retirados pelo SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), envolvendo o valor dos insumos, da mão de obra, e a devida execução de cada etapa. Para tanto, é necessário que o usuário preencha os espaços que envolvem os quantitativos mais variados acerca do empreendimento, envolvendo áreas, volumes, metragens, insumos e peças que serão utilizadas.

Os serviços envolvidos no cálculo do valor final são: fundação (sapatas, radiers, estacas e baldrames), canteiro de obras, mão de obra, lajes, pilares, vigas, alvenaria, reboco, portas, coberta, telhas, contrapiso, impermeabilização, esquadrias, instalações (elétricas, hidrossanitárias e de gás), ares-condicionados, piscina, luminárias, forro de gesso, pintura, revestimento, granito e louças e metais.

É notório que faltam ainda alguns serviços para tornar o valor estimado final mais compatível com a realidade, porém, os elementos citados acima são o suficiente para este protótipo de orçamento sintético, que, ao longo dos próximos meses, receberá atualizações

constantes para que se torne um método cada vez mais eficiente de se orçar um empreendimento residencial unifamiliar, aderindo ao método analítico.

### 3.1.1. Layout do software

O programa apresenta nove abas, sendo a primeira delas de início, as próximas seis de inserção dos quantitativos, a penúltima de visualização do resumo dos gastos totais e cálculo do preço de venda, e a última de realização de um orçamento gráfico com os custos de cada item da construção, em ordem decrescente.

A primeira aba corresponde à figura 27, de início do programa, onde é mostrada a logo, além de um texto básico que indica o objetivo do software, ressaltando que ele é focado em construções residenciais unifamiliares e que o valor final obtido é apenas uma estimativa do custo real. Com a assinalação do *checkbox* “Eu li e concordo com os termos acima.”, pode-se dar início à orçamentação.

Figura 27 - Aba de início do programa Orça Basic



Fonte: O autor

Em seguida, inicia-se a inserção dos quantitativos levantados, divididos em seis abas diferentes, de acordo com o andamento da obra. Os itens escolhidos para o levantamento foram determinados a partir da experiência do autor em relação aos custos mais significativos de uma construção, incluindo todas as etapas que influenciam consideravelmente no valor final. Cada

item possui uma unidade correspondente, indicadas por *labels* como m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, kg, entre outros. Por fim, deve-se clicar no botão “Orçar Serviço”, encontrado na parte inferior de cada *group box*, para que o custo do item calculado apareça no *text box* ao lado, em reais.

A primeira janela de quantitativos (figura 28) diz respeito à fundação, uma das principais etapas iniciais de qualquer construção. No software, abriu-se a opção de inserir os quantitativos para os tipos de fundação atuais mais elementares: sapatas, radiers e estacas, além das vigas baldrames, item comum e indispensável aos três modelos.

Figura 28 - Primeira aba de quantitativos do aplicativo Orça Basic

Fonte: O autor

A segunda janela de quantitativos (figura 29) corresponde às construções provisórias do canteiro, à estrutura, dividida em pilares, vigas e lajes, os três principais elementos estruturais de uma obra, e à mão de obra, cujos salários são obtidos a partir do preenchimento de quatro itens principais: a quantidade de funcionários, suas horas-base, os encargos sociais e a duração estimada da obra.

Figura 29 - Segunda aba de quantitativos do aplicativo Orça Basic

Início	Fundação	Estrutura e mão de obra	Alvenaria, Portas, Telhas, etc	Instalações elétricas	Instalações hidráulicas	Acabamento	Orçamento Final	Orçamento Gráfico
<b>Mão de Obra</b>								
Pedreiros:		<input type="text"/>	Hora Base: R\$		<input type="text"/>			
Serventes:		<input type="text"/>	Hora Base: R\$		<input type="text"/>			
Soma Total de Encargos:		<input type="text"/>			%			
Duração Estimada da Obra:		<input type="text"/>			meses			
Orçar Serviço		R\$	<input type="text"/>					
<b>Pilares</b>								
Área Total da Fôrma dos Pilares:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Volume de Concretagem dos Pilares:		<input type="text"/>			m <sup>3</sup>			
Armação dos Pilares:		<input type="text"/>			Kg			
Orçar Serviço		R\$	<input type="text"/>					
<b>Vigas</b>								
Área Total da Fôrma das Vigas:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Volume de Concretagem das Vigas:		<input type="text"/>			m <sup>3</sup>			
Armação das Vigas:		<input type="text"/>			Kg			
Orçar Serviço		R\$	<input type="text"/>					
<b>Canteiro de Obras</b>								
Área do Escritório:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Área do Almoxarifado:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Área do Refeitório:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Área de Sanitários / Vestiários:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Orçar Serviço		R\$	<input type="text"/>					
<b>Lajes</b>								
Área Total de Laje:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Volume Total de Laje:		<input type="text"/>			m <sup>3</sup>			
Armação da Lajes:		<input type="text"/>			Kg			
Orçar Serviço		R\$	<input type="text"/>					

Fonte: O autor

A terceira janela de quantitativos (figura 30) está relacionada com atividades realizadas em estágios intermediários da construção, como levantamento da alvenaria, colocação das forras, portas e esquadrias de alumínio, instalações de gás, realização do contrapiso, além de serviços na cobertura, como a colocação do material da coberta, juntamente com as telhas e impermeabilizações.

Figura 30 - Terceira aba de quantitativos do aplicativo Orça Basic

Início	Fundação	Estrutura e mão de obra	Alvenaria, Portas, Telhas, etc	Instalações elétricas	Instalações hidráulicas	Acabamento	Orçamento Final	Orçamento Gráfico
<b>Alvenaria e Reboco</b>								
Marcação de Alvenaria:		<input type="text"/>			m			
Área Total de Alvenaria:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Área Total de Chapisco / Emboço:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Orçar Serviço		R\$	<input type="text"/>					
<b>Portas:</b>								
Material das Portas tipo 01		<input type="text"/>			Und.			
Material das Portas tipo 02		<input type="text"/>			Und.			
Orçar Serviço		R\$	<input type="text"/>					
<b>Coberta</b>								
Tipo de Coberta		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Orçar Serviço		R\$	<input type="text"/>					
<b>Telhas</b>								
Tipo de Telha		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Orçar Serviço		R\$	<input type="text"/>					
<b>Instalações de Gás</b>								
Metragem de Tubulação:		<input type="text"/>			m			
Número de Manômetros:		<input type="text"/>			Und.			
Orçar Serviço		R\$	<input type="text"/>					
<b>Contrapiso</b>								
Área de Piso de Áreas Secas:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Área de Piso de Áreas Molhadas:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Orçar Serviço		R\$	<input type="text"/>					
<b>Impermeabilização</b>								
Área de Superfície com Argamassa Polimérica / Membrana Acrílica:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Área de Superfície com Manta Asfáltica:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Orçar Serviço		R\$	<input type="text"/>					
<b>Esquadrias de Alumínio e Vidros</b>								
Área Total das Esquadrias:		<input type="text"/>			m <sup>2</sup>			
Orçar Serviço		R\$	<input type="text"/>					

Fonte: O autor

A quarta janela de quantitativos (figura 31) leva em consideração os serviços associados às instalações elétricas. São eles: instalação de quadros elétricos e seus disjuntores, de eletrodutos e suas fiações, além de tomadas e interruptores.

Figura 31 - Quarta aba de quantitativos do aplicativo Orça Basic

The screenshot shows the 'Orça Basic' application interface with the 'Instalações elétricas' tab selected. The interface is divided into several sections for entering quantities and costs for electrical installations:

- Instalações Elétricas - Eletrodutos:**
  - Flexível Corrugado 25 mm (3/4"): [ ] m
  - Flexível Corrugado 32 mm (1"): [ ] m
  - Rígido 25 mm (3/4"): [ ] m
  - Rígido 32 mm (1"): [ ] m
  - Rígido 40 mm (1 1/4"): [ ] m
  - Orçar Serviço: RS [ ]
- Instalações Elétricas - Quadros Elétricos:**
  - Número de Disjuntores: [ ] Und.
  - Orçar Serviço: RS [ ]
- Instalações Elétricas - Disjuntores:**
  - Disjuntores Monopolares tipo DIN: [ ] Und.
  - Disjuntores Bipolares tipo DIN: [ ] Und.
  - Disjuntores Tripolares tipo DIN: [ ] Und.
  - Orçar Serviço: RS [ ]
- Instalações Elétricas - Cabeamento de Circuitos Terminais:**
  - Bitola de Cabo Tipo 01: [ ] m
  - Bitola de Cabo Tipo 02: [ ] m
  - Bitola de Cabo Tipo 03: [ ] m
  - Bitola de Cabo Tipo 04: [ ] m
  - Orçar Serviço: RS [ ]
- Tomadas:**
  - Quantidade de Tomadas: [ ] Und.
  - Orçar Serviço: RS [ ]
- Interruptores:**
  - Quantidade de Interruptores: [ ] m
  - Orçar Serviço: RS [ ]

Fonte: O autor

A quinta janela de quantitativos (figura 32) corresponde às instalações hidrossanitárias, cujos serviços escolhidos foram: a instalação de tubulações sanitárias e hidráulicas, de ar-condicionados, da caixa d'água e de itens auxiliares, como cisternas, fossas, sumidouros, caixas de gordura e de inspeção. Além disso, adicionou-se também itens relacionados a piscinas.

Figura 32 - Quinta aba de quantitativos do aplicativo Orça Basic

Início Fundação Estrutura e mão de obra Alvenaria, Portas, Telhas, etc Instalações elétricas Instalações hidráulicas Acabamento Orçamento Final Orçamento Gráfico

**Inst. Hidráulicas - Tubulação**

Tubo de PVC Soldável (20 mm):  m

Tubo de PVC Soldável (25 mm):  m

Tubo de PVC Soldável (32 mm):  m

Orçar Serviço RS

**Instalações Hidráulicas - Caixa D'água**

Volume da Caixa D'água de Polietileno:  Und.

Armação da Caixa D'água de Concreto Armado:  Kg

Área das Paredes da Caixa D'Água de Conc. Armado:  m<sup>2</sup>

Orçar Serviço RS

**Instalações Sanitárias - Tubulação**

Tubo de PVC Série Normal (DN 40 mm):  m

Tubo de PVC Série Normal (DN 50 mm):  m

Tubo de PVC Série Normal (DN 75 mm):  m

Tubo de PVC Série Normal (DN 100 mm):  m

Orçar Serviço RS

**Splits**

Potência dos Splits:  Und.

Tubo de Cobre Flexível Isolado:  m

Orçar Serviço RS

**Instalações Sanitárias - Caixas**

Caixa de Inspeção:  Und.

Caixa de Gordura:  Und.

Cisterna:  Und.

Tanque Sêptico:  Und.

Sumidouro:  Und.

Orçar Serviço RS

**Piscina**

Armação da Piscina:  Kg

Revestimento Cerâmico da Piscina:  m<sup>2</sup>

Área de Granito da Piscina:  m<sup>2</sup>

Orçar Serviço RS

Fonte: O autor

A sexta e última janela de quantitativos (figura 33) diz respeito a serviços de acabamento, como a instalação de luminárias, louças e metais, além da aplicação do forro de gesso, pintura, revestimentos de piso e paredes e granitos.

Figura 33 - Sexta aba de quantitativos do aplicativo Orça Basic

Início Fundação Estrutura e mão de obra Alvenaria, Portas, Telhas, etc Instalações elétricas Instalações hidráulicas Acabamento Orçamento Final Orçamento Gráfico

**Luminárias**

Luminária tipo Plafon:  Und.

Luminária Tipo Spot:  Und.

Luminária Tipo Arandela:  Und.

Luminária Tipo Calha:  Und.

Orçar Serviço RS

**Forro de Gesso**

Área de Forro de Gesso:  m<sup>2</sup>

Orçar Serviço RS

**Pintura:**

Área de Pintura de Parede:  m<sup>2</sup>

Orçar Serviço RS

**Revestimento**

Revestimento Cerâmico no Piso:  m<sup>2</sup>

Revestimento Cerâmico nas Paredes:  m<sup>2</sup>

Revestimento Porcelanato no Piso:  m<sup>2</sup>

Revestimento Porcelanato nas Paredes:  m<sup>2</sup>

Orçar Serviço RS

**Granito**

Área de Granito para Piso:  m<sup>2</sup>

Orçar Serviço RS

**Louças e Metais**

Quantidade de Lavatórios:  Und.

Quantidade de Bacias Sanitárias:  Und.

Orçar Serviço RS

Fonte: O autor

Finalizada a inserção dos quantitativos em seus respectivos *text boxes*, a janela “Orçamento” (figura 34) mostra, após o clique no botão “Orçar”, uma tabela resumo com o custo de cada um dos serviços. Indica também, em outro *group box*, o custo direto, indireto, com administração central, imprevistos e o valor final estimado, todos em reais.

Caso o objetivo seja vender o empreendimento, ainda há a opção de determinar o seu preço de venda, bastando apenas inserir a porcentagem de impostos pagos e o lucro almejado pelo construtor.

Figura 34 - Aba do orçamento final do aplicativo Orça Basic

**Quantitativo finalizado!** Orçar

**Resumo**

Sapatas:	Rs		Profissionais:	Rs	
Radiers:	Rs		Pilares:	Rs	
Estacas:	Rs		Vigas:	Rs	
Baldrames:	Rs		Lajes:	Rs	
Alv. e Reb.:	Rs		Canteiro:	Rs	
Portas:	Rs		Eletrodutos:	Rs	
Coberta:	Rs		Quadros Elet.:	Rs	
Telhas:	Rs		Cabos Elet.:	Rs	
Gás:	Rs		Disjuntores:	Rs	
Contrapiso:	Rs		Quadro VDI:	Rs	
Imperm.:	Rs		Cabos VDI:	Rs	
Esquadrias:	Rs		Tub. Água:	Rs	
Caixas:	Rs		Caixa D'Água:	Rs	
Splits:	Rs		Tub. Esgoto:	Rs	
Luminárias:	Rs		Piscina:	Rs	
Pintura:	Rs		Revest.:	Rs	
Louças e Met.:	Rs		Gesso:	Rs	
			Granito:	Rs	

**Orçamento Final**

Custo Direto: Rs

Custo Indireto: Rs

Custo com Adm. Central: Rs

Imprevistos e Contingências: Rs

**Valor Estimado Final:** Rs

Caso o objetivo seja a venda, descubra o preço ideal abaixo!

**Preço de Venda**

Impostos Federais:  %

Lucro Almejado:  %

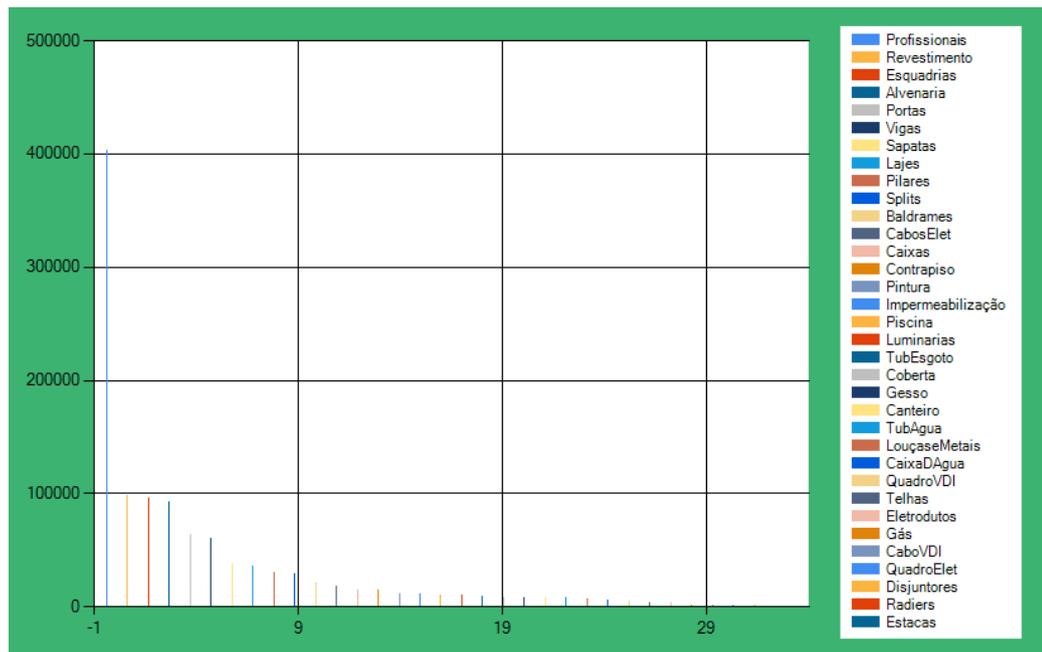
Benefícios e Despesas Indiretas:  %

**Preço de Venda:** Rs

Fonte: O autor

Por fim, a última janela do programa (figura 35) demonstra graficamente quais serviços foram mais custosos no geral, de acordo com os valores obtidos no quadro resumo, indicando quais itens terão mais impacto financeiro no empreendimento, e conseqüentemente, deverão ser comprados ou negociados com mais atenção.

Figura 35 - Exemplo de orçamento gráfico do aplicativo Orça Basic



Fonte: O autor

### 3.1.2. Programação do software

#### 3.1.2.1. Linguagem VB.NET

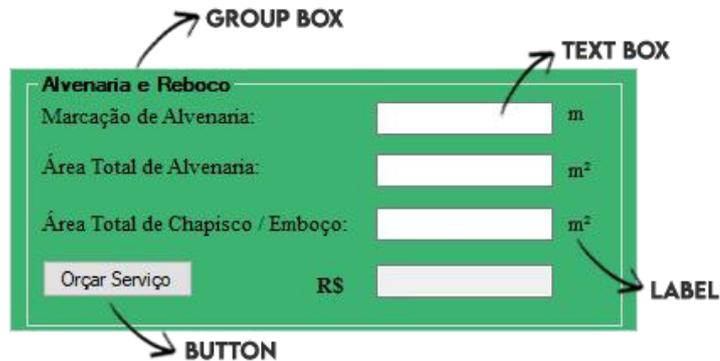
A *Visual Basic.NET* ou VB.NET é uma linguagem de programação cujo foco é a orientação a objetos, e por ser dirigida por eventos, sua sintaxe acaba sendo muito simples, facilitando o aprendizado rápido. Ela foi desenvolvida em 2001 pela *Microsoft Corporation*, mas ainda é usada por programadores até hoje, devido a suas diversas mudanças positivas ao longo do tempo.

Como exemplo temos uma atualização, que foi desenvolvida para funcionar em conjunto com a iniciativa *.NET Framework*, uma biblioteca ampla de sistemas que compila programações de maneira unificada, fazendo com que qualquer máquina possa abrir um programa, contanto que tenha o *framework* instalado, a tornando ainda mais versátil e universal.

#### 3.1.2.2. Formulários

O orça Basic apresenta um só formulário, denominado “Form1”, com nove abas inclusas a partir do comando *Tab Control*. Logo, todo o código do programa está incluso entre um único *Public Class* e *End Class*. Em cada janela, itens da caixa de ferramentas foram usados para gerar o design mostrado nas figuras 27 a 35, dentre eles *text boxes*, *combo boxes*, *labels*, *group boxes* e *buttons*.

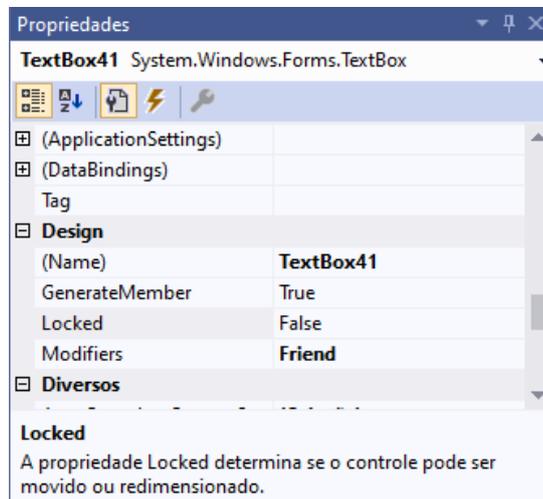
Figura 36 - Alguns itens da caixa de ferramentas



Fonte: O autor

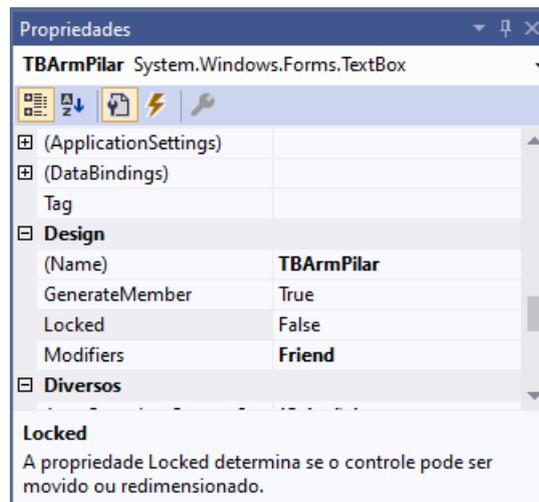
Para uma melhor organização do código, todos os objetos foram renomeados de acordo com sua classificação e tipo de serviço a que ele se refere. Como exemplo, temos o *text box* 41, que está relacionado ao peso da armação dos pilares, cujo nome passou a ser “TBArmPilar” (Figuras 37 e 38).

Figura 37 - Text Box 41 antes de ser renomeado



Fonte: O autor

Figura 38 - Text Box 41 depois de ser renomeado



Fonte: O autor

### 3.1.2.3. Códigos

Os códigos do programa foram efetuados na linguagem VB.NET. Nela, conforme mostrado na figura 24, os *Private Subs* indicam quais objetos estão realizando a ação e que ação será efetuada. Como exemplo, a imagem 39 abaixo indica que ao clicar no botão renomeado para “BTNOrçaLum”, toda a programação das linhas 24 a 32 são ativadas.

Figura 39 - Código de programação do orçamento de luminárias do Orça Basic

```

23 Private Sub BTNOrçaLum_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles BTNOrçaLum.Click
24     'LUMINÁRIAS OK (SINAPI 97589, 97593, 97606, 97585)
25     Dim PLAFON, SPOT, ARANDELA, CALHA, OrçaLuminarias As Single
26     PLAFON = Val(Replace(TBLumPlafon.Text, ",", "."))
27     SPOT = Val(Replace(TBLumSpot.Text, ",", "."))
28     ARANDELA = Val(Replace(TBLumArand.Text, ",", "."))
29     CALHA = Val(Replace(TBLumCalha.Text, ",", "."))
30     OrçaLuminarias = (PLAFON * 36.45) + (SPOT * 130.95) + (ARANDELA * 91.1) + (CALHA * 103.59)
31     TBOrçaLum.Text = Format(OrçaLuminarias, "0.00")
32     Replace(TBOrçaLum.Text, ".", ",")
33 End Sub

```

Fonte: O autor

Esta sequência de programação vale para todos os outros itens levantados do software, onde primeiro se dimensiona as variáveis do *group box* através do código “Dim”, em seguida indica-se em qual *text box* cada uma delas será exibida, e por fim, efetua-se a conta final com as variáveis escolhidas, que será exposta após o clique no botão “Orçar Serviço”.

Uma das grandes dificuldades de se orçar eficientemente um empreendimento consiste na enorme quantidade de produtos diferentes que podem ser comprados para compor a construção, cada um com seus fornecedores e preços específicos, logo, torna-se impossível

cadastrar todos estes possíveis itens no código do software. Entretanto, como o orçamento feito é dito sintético, o SINAPI pode ser utilizado como referência de custos unitários, por conseguir fornecer valores médios que nos geram custos adequados com margens de erro não tão grandes.

Além disso, para otimizar o processo de levantamento de quantitativos do programa Orça Basic, alguns serviços foram simplificados, como por exemplo os que se referem a alguma taxa de armação, cujo cálculo envolve apenas o valor único da armação dos elementos estruturais para o aço de 10 mm, que possui um valor mediano em relação aos de outras espessuras.

Logo, para cada variável é associado um custo unitário retirado do SINAPI Não Desonerado Sintético do mês de agosto de 2021, parâmetro de referência escolhido para a programação do Orça Basic. Como exemplo temos a imagens 40 e 41, que demonstram que o valor de R\$ 6,56 reais por metro para instalação de eletroduto de 25 mm corrugado, implementado na fórmula de orçamento do *group box* “Instalações elétricas – eletrodutos”, e dimensionado como a variável “CORRUGADO25”, foi obtido a partir do código 91834. Importante ressaltar que no custo unitário de cada serviço está incluso o fornecimento e a instalação.

Figura 40 - Código 91834 do SINAPI, Não Desonerado de Agosto/2021

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ORIGEM DE PREÇO	CUSTO TOTAL
91834	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TELEFÔNICOS, INSTALADO EM POURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2015	M	CR	6,56

Fonte: SINAPI Sintético Não Desonerado (agosto/2021, Adaptado)

Figura 41 – Código exemplo do programa Orça Basic

```

384 Private Sub BTNOrçaElet_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles BTNOrçaElet.Click
385     'ELETRODUTOS OK (SINAPI 91834, 91836, 91863, 91864, 91865)
386     Dim CORRUGADO25, CORRUGADO32, RIGIDO25, RIGIDO32, RIGIDO40, OrçaEletro As Single
387     CORRUGADO25 = Val(Replace(TBCor25.Text, ",", "."))
388     CORRUGADO32 = Val(Replace(TBCor32.Text, ",", "."))
389     RIGIDO25 = Val(Replace(TBRosc25.Text, ",", "."))
390     RIGIDO32 = Val(Replace(TBRosc32.Text, ",", "."))
391     RIGIDO40 = Val(Replace(TBRosc40.Text, ",", "."))
392     OrçaEletro = [(CORRUGADO25 * 6.56)] + (CORRUGADO32 * 8.38) + (RIGIDO25 * 8.17) + (RIGIDO32 * 10.57) + (RIGIDO40 * 12.98)
393     TBOrçaElet.Text = Format(OrçaEletro, "0.00")
394     Replace(TBOrçaElet.Text, ".", ",")
395 End Sub

```

Fonte: O autor

As tabelas com os itens do SINAPI Não Desonerado Sintético de Agosto de 2021 que foram escolhidos para cada serviço, divididos por janelas e por *group boxes* encontram-se no anexo A.

Ao final do levantamento de quantitativos, pode-se obter os custos indiretos, de imprevistos, contingências e com a administração central, todos eles calculados a partir de porcentagens aplicados sobre o custo direto. A tabela 1 apresenta como o cálculo de todos estes custos foram feitos:

Tabela 1 - Cálculo dos custos não diretos do Orça Basic

<b>CUSTOS - ORÇA BASIC</b>	
INDIRETOS	10% do Custo Direto
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	3% do Custo Direto + Indireto
IMPREVISTOS E CONTINGÊNCIAS	2% do Custo Direto + Indireto
CUSTO FINANCEIRO	2% do Custo Direto + Indireto

Fonte: O autor

Somados estes valores com o custo direto, o valor final estimado da construção é obtido.

Figura 42 - Código para o cálculo do valor final calculado pelo Orça Basic

```

581 ' VALOR FINAL
582 Dim Valor As Single
583 Valor = (CDI + CI + ADM + IMPREVISTOS + CF)
584 TBValorFinal.Text = Format(Valor, "0.00")
585 Replace(TBValorFinal.Text, ".", ",")

```

Fonte: O autor

Por fim, acompanhou-se os gastos reais de uma residência unifamiliar em construção na cidade de João Pessoa, da etapa de fundação até seu acabamento, e, levantados os quantitativos e aplicando-os no software, pôde-se testar a eficiência do programa Orça Basic em realizar orçamentos sintéticos.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. A OBRA

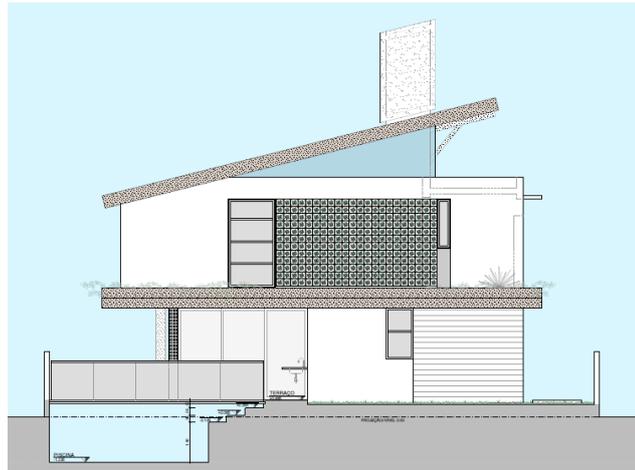
A construção que serviu de referência para se testar o aplicativo Orça Basic iniciou-se em março de 2021 e situa-se no Condomínio Bosque das Gameleiras, no bairro Portal do Sol, em João Pessoa. É uma residência unifamiliar de 448 m<sup>2</sup> de área construída, contendo, em 2 pavimentos, 5 quartos no total, sendo todos suítes, acrescido de cozinha, deck gourmet, área de serviço, garagem, sala de estar e jantar e varandas, divididos por alvenaria de vedação tradicional.

A estrutura é de concreto armado, as lajes são treliçadas e sua fundação foi feita com 18 sapatas, de variadas dimensões. A obra conta com 13 funcionários, em que estão inclusos

carpinteiros, ferreiros, serventes e pedreiros, todos trabalhando 9 horas por dia e 5 dias na semana. Como estrutura provisória, ela possui banheiro, refeitório e almoxarifado, que não estão representados em projeto, mas tiveram suas dimensões medidas in loco.

Abaixo, seguem os projetos arquitetônicos do empreendimento teste do software Orça Basic:

Figura 43 - Fachada norte da construção



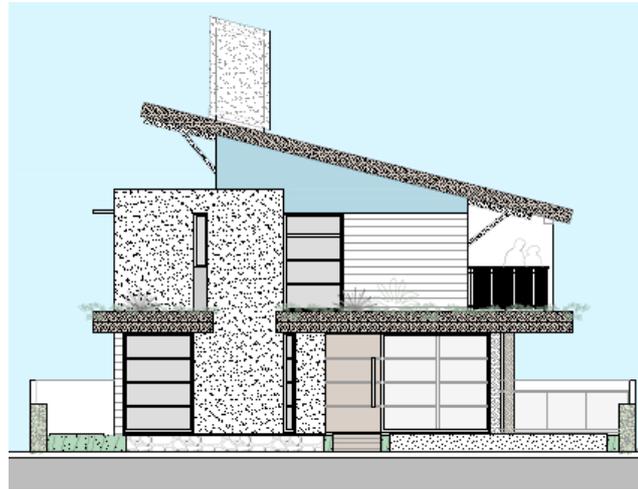
Fonte: O autor

Figura 44 - Fachada leste da construção



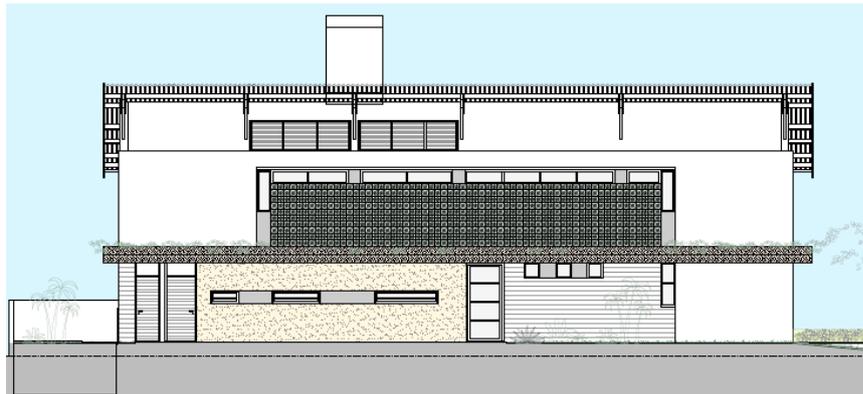
Fonte: O autor

Figura 45 - Fachada sul da construção



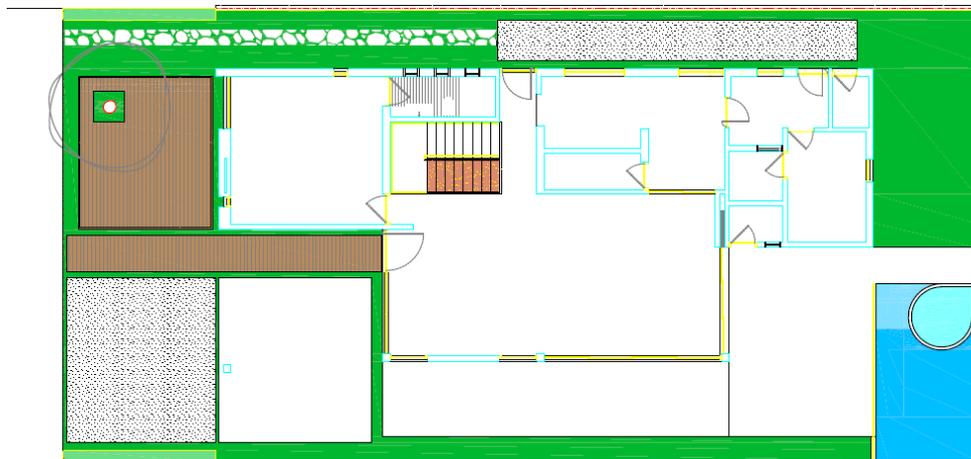
Fonte: O autor

Figura 46 - Fachada oeste da construção



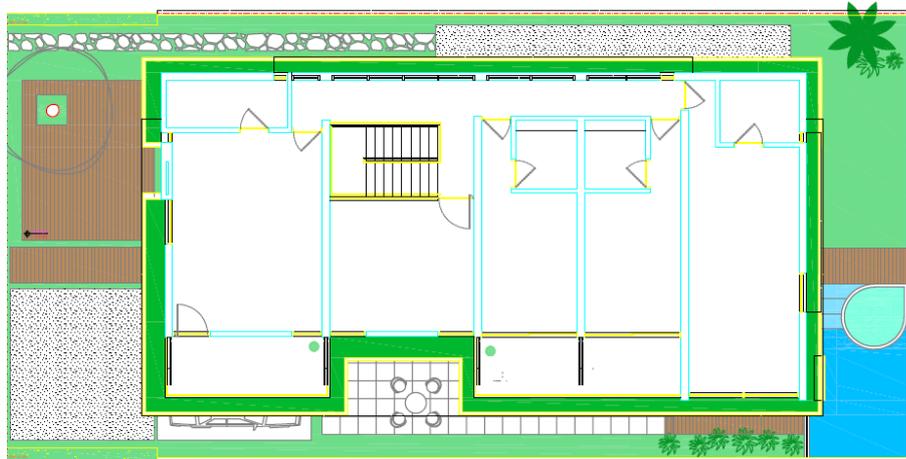
Fonte: O autor

Figura 47 - Projeto arquitetônico do térreo da construção



Fonte: O autor

Figura 48 - Projeto arquitetônico do 1º pavimento da construção



Fonte: O autor

#### 4.2. LEVANTAMENTO DOS QUANTITATIVOS

A partir da análise dos projetos e medições in loco, levantou-se os quantitativos necessários para o orçamento dos serviços na residência unifamiliar em questão. As quantidades, divididas por janelas e *group boxes* do programa, encontram-se no anexo B.

#### 4.3. ORÇAMENTO SINTÉTICO PELO SOFTWARE ORÇA BASIC

Os quantitativos levantados foram inseridos no programa, e, orçados os serviços, obteve-se o seguinte quadro resumo:

Figura 49 - Quadro Resumo do orçamento da residência unifamiliar de teste

Resumo					
Sapatas:	R\$	38769,56	Profissionais:	R\$	403384,70
Radiers:	R\$		Pilares:	R\$	30163,72
Estacas:	R\$		Vigas:	R\$	60363,28
Baldrames:	R\$	21792,64	Lajes:	R\$	36329,21
Alv. e Reb.:	R\$	93281,91	Canteiro:	R\$	8296,09
Portas:	R\$	64014,00	Eletrodutos:	R\$	3808,50
Coberta:	R\$	8613,37	Quadros Elet.:	R\$	821,32
Telhas:	R\$	4090,17	Cabos Elet.:	R\$	18261,00
Gás:	R\$	1943,20	Disjuntores:	R\$	472,84
Contrapiso:	R\$	14459,77	Tomadas:	R\$	4616,64
Imperm.:	R\$	11458,20	Interruptores:	R\$	1056,00
Esquadrias:	R\$	96147,81	Tub. Água:	R\$	7970,03
Caixas:	R\$	14546,04	Caixa D'Água:	R\$	6213,09
Splits:	R\$	29649,84	Tub. Esgoto:	R\$	8951,38
Luminárias:	R\$	10303,62	Piscina:	R\$	10710,57
Pintura:	R\$	11599,57	Revest.:	R\$	98149,92
Louças e Met.:	R\$	6899,79	Gesso:	R\$	8318,04
			Granito:	R\$	

Fonte: O autor

Os serviços “Radiers, “Estacas” e “Granito” não foram orçados por não estarem presentes nos projetos da residência unifamiliar em questão.

Por fim, os custos diretos foram somados, e aplicados os percentuais encontrados na tabela 1 para os indiretos e acessórios, encontrou-se o valor estimado final de R\$1.345.442,00, conforme mostrado na imagem 50:

Figura 50 - Quadro do orçamento final da residência unifamiliar de teste

Orçamento Final		
<b>Custo Direto:</b>	<b>R\$</b>	1143111,00
<b>Custo Indireto:</b>	<b>R\$</b>	114311,10
<b>Adm. Central:</b>	<b>R\$</b>	37722,66
<b>Imprevistos e Contingências:</b>	<b>R\$</b>	25148,44
<b>Custo Financeiro:</b>	<b>R\$</b>	25148,44
<b>Valor Estimado Final:</b>	<b>R\$</b>	1345442,00

Fonte: O autor

#### 4.4. COMPARAÇÃO ORÇAMENTO ESTIMADO X REAL

Para garantir a eficiência do aplicativo, é necessário conferir se a diferença entre o valor realmente orçado e estimado é menor ou igual a 10%, margem de erro de referência para o software Orça Basic. Para isso, acompanhou-se os custos mensais da residência unifamiliar em questão desde o início da fundação até sua fase final. Mesmo a casa ainda não estando concluída, os serviços ainda não finalizados, como gesso e pintura, foram devidamente orçados baseados em preços de fornecedores reais.

As tabelas 2 e 3 representam os itens gerais da orçamentação, organizados em ordem decrescente de custo total, da residência unifamiliar estudada e do aplicativo Orça Basic, respectivamente. As curvas podem ser encontradas separadamente no anexo C.

Tabela 2 – Orçamento real em ordem decrescente de custos

<b>TABELA DA CURVA ABC REAL</b>				
<b>Produto / Serviço</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Valor acumulado</b>	<b>% unit.</b>	<b>% acum.</b>
Profissionais e Ajudantes	R\$ 480.067,50	R\$ 480.067,50	45,64%	45,64%
Porcelanatos	R\$ 90.500,00	R\$ 570.567,50	8,60%	54,25%
Esquadrias de Alumínio	R\$ 84.000,00	R\$ 654.567,50	7,99%	62,23%
Forras, portas e coberta	R\$ 75.817,00	R\$ 730.384,50	7,21%	69,44%
Armação	R\$ 57.553,22	R\$ 787.937,72	5,47%	74,91%
Instalações Hidros.	R\$ 30.756,79	R\$ 818.694,51	2,92%	77,84%
Projetos	R\$ 30.000,00	R\$ 848.694,51	2,85%	80,69%
Instalações Elétricas	R\$ 23.110,90	R\$ 871.805,41	2,20%	82,89%
Concretagem	R\$ 23.040,00	R\$ 894.845,41	2,19%	85,08%
Splits e Gás	R\$ 22.500,00	R\$ 917.345,41	2,14%	87,22%
Cimento	R\$ 20.380,20	R\$ 937.725,61	1,94%	89,15%
Variados	R\$ 20.023,85	R\$ 957.749,46	1,90%	91,06%
Laje Treliçada	R\$ 17.000,00	R\$ 974.749,46	1,62%	92,67%
Areia e Brita	R\$ 11.995,00	R\$ 986.744,46	1,14%	93,81%
Tijolos	R\$ 10.830,00	R\$ 997.574,46	1,03%	94,84%
Impermeabilização	R\$ 9.240,00	R\$ 1.006.814,46	0,88%	95,72%
Pintura	R\$ 8.425,00	R\$ 1.015.239,46	0,80%	96,52%
Cisterna	R\$ 8.000,00	R\$ 1.023.239,46	0,76%	97,28%
Telhas	R\$ 6.430,00	R\$ 1.029.669,46	0,61%	97,90%
Cal	R\$ 6.105,00	R\$ 1.035.774,46	0,58%	98,48%
Forro de Gesso	R\$ 6.085,00	R\$ 1.041.859,46	0,58%	99,05%
Madeirite	R\$ 4.811,00	R\$ 1.046.670,46	0,46%	99,51%
Ensaio do Solo	R\$ 3.638,00	R\$ 1.050.308,46	0,35%	99,86%
Dedetização	R\$ 1.500,00	R\$ 1.051.808,46	0,14%	100,00%
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.051.808,46</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fonte: O autor

Tabela 3 – Orçamento estimado em ordem decrescente de custos

<b>TABELA DA CURVA ABC DO ORÇA BASIC</b>						
<b>Produto / Serviço</b>	<b>Valor unitário</b>		<b>Valor acumulado</b>		<b>% unit.</b>	<b>% acum.</b>
Profissionais e Ajudantes	R\$	403.384,70	R\$	403.384,70	35,53%	35,53%
Revestimento	R\$	98.149,92	R\$	501.534,62	8,64%	44,17%
Esquadrias	R\$	96.147,81	R\$	597.682,43	8,47%	52,64%
Alvenaria / Reboco	R\$	93.281,91	R\$	690.964,34	8,22%	60,85%
Portas	R\$	64.014,00	R\$	754.978,34	5,64%	66,49%
Vigas	R\$	60.363,28	R\$	815.341,62	5,32%	71,81%
Sapatas	R\$	38.769,56	R\$	854.111,18	3,41%	75,22%
Lajes	R\$	36.329,21	R\$	890.440,39	3,20%	78,42%
Pilares	R\$	30.163,72	R\$	920.604,11	2,66%	81,08%
Splits	R\$	29.649,84	R\$	950.253,95	2,61%	83,69%
Baldrames	R\$	21.792,64	R\$	972.046,59	1,92%	85,61%
Cabos Elétricos	R\$	18.261,00	R\$	990.307,59	1,61%	87,22%
Caixas	R\$	14.546,04	R\$	1.004.853,63	1,28%	88,50%
Contrapiso	R\$	14.459,77	R\$	1.019.313,40	1,27%	89,77%
Pintura	R\$	11.599,57	R\$	1.030.912,97	1,02%	90,79%
Impermeabilização	R\$	11.458,20	R\$	1.042.371,17	1,01%	91,80%
Piscina	R\$	10.710,57	R\$	1.053.081,74	0,94%	92,75%
Luminárias	R\$	10.303,62	R\$	1.063.385,36	0,91%	93,65%
Tubulação Sanitária	R\$	8.951,38	R\$	1.072.336,74	0,79%	94,44%
Coberta	R\$	8.613,37	R\$	1.080.950,11	0,76%	95,20%
Gesso	R\$	8.318,04	R\$	1.089.268,15	0,73%	95,93%
Canteiro	R\$	8.296,09	R\$	1.097.564,24	0,73%	96,66%
Tubulação Hidráulica	R\$	7.970,03	R\$	1.105.534,27	0,70%	97,36%
Louças e Metais	R\$	6.899,79	R\$	1.112.434,06	0,61%	97,97%
Caixa D'Água	R\$	6.213,09	R\$	1.118.647,15	0,55%	98,52%
Tomadas	R\$	4.616,64	R\$	1.123.263,79	0,41%	98,93%
Telhas	R\$	4.090,17	R\$	1.127.353,96	0,36%	99,29%
Eletrodutos	R\$	3.808,50	R\$	1.131.162,46	0,34%	99,62%
Gás	R\$	1.943,20	R\$	1.133.105,66	0,17%	99,79%
Interruptores	R\$	1.056,00	R\$	1.134.161,66	0,09%	99,89%
Quadros	R\$	821,32	R\$	1.134.982,98	0,07%	99,96%
Disjuntores	R\$	472,84	R\$	1.135.455,82	0,04%	100,00%
<b>TOTAL</b>			R\$	1.135.455,82	100%	100%

Fonte: O autor

Analisando as duas coletivamente, nota-se que a tabela 3 apresenta mais itens orçados em relação à tabela 2. Isso ocorre devido às diferenças em relação aos tipos de etapas discriminadas por elas, visto que o aplicativo é baseado apenas em custos de serviços, enquanto o acompanhamento financeiro da residência unifamiliar inclui também os gastos com insumos e materiais.

Entretanto, é importante ressaltar que estes insumos e materiais estão inclusos dentro dos serviços do Orça Basic, ou seja, itens como “Concretagem”, “Areia”, “Cimento”, entre outros listados na tabela 2, fazem parte de todos os tópicos estruturais da tabela 3, pois são materiais necessários para tal etapa construtiva.

Como os custos indiretos e acessórios não fizeram parte da curva ABC Geral dos serviços da residência unifamiliar, o seu valor gasto total deve ser comparado apenas com os custos diretos estimados pelo Orça Basic. Logo, conforme pode-se observar pela tabela 4, o valor final gasto na construção da casa foi de R\$ 1.051.808,46, valor bastante similar aos R\$ 1.135.455,82 dos custos diretos estimados pelo aplicativo, apresentando uma margem de erro de apenas 7,95%, comprovando que o software cumpre o seu objetivo estipulado.

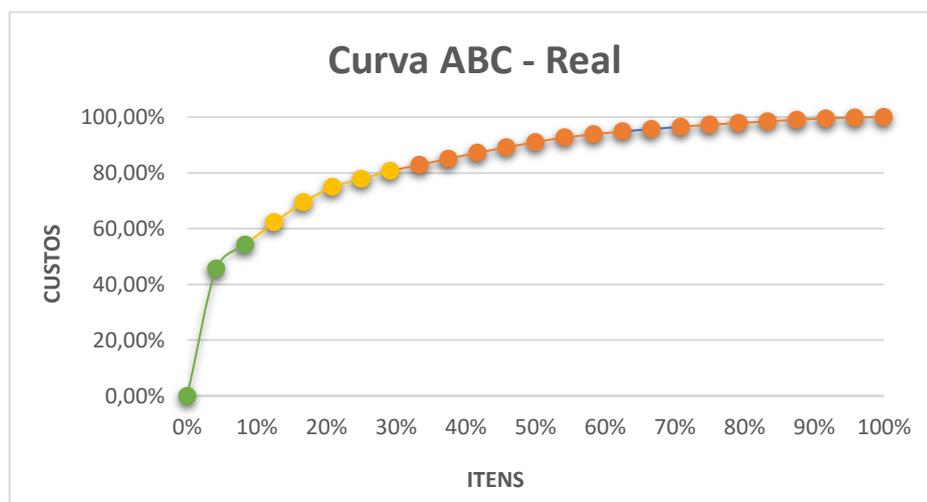
Tabela 4 - Margem de erro entre os orçamentos

<b>Custos</b>	<b>VALOR</b>
Custo real	R\$ 1.051.808,46
Custo estimado	R\$ 1.135.455,82
<b>Margem de erro</b>	7,95%

Fonte: O autor

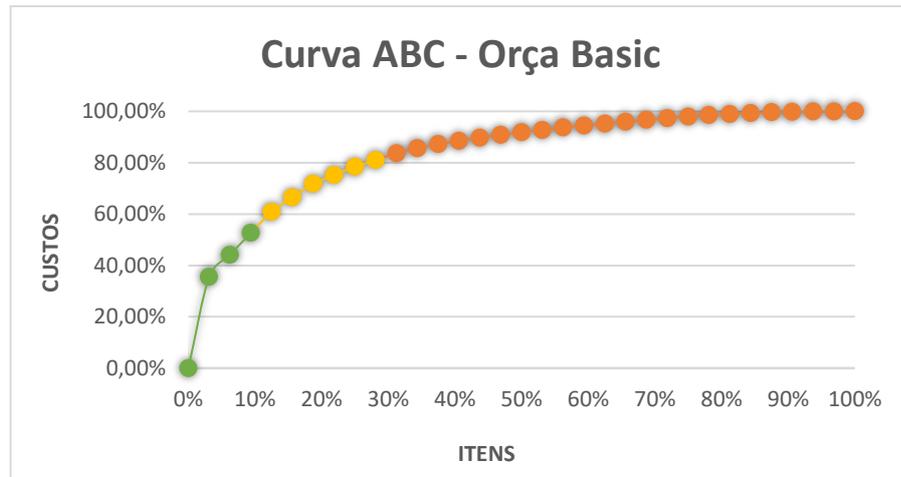
Mais um indício da eficiência do aplicativo pode ser observado pela semelhança entre a curva ABC real e a feita com os valores estimados do Orça Basic.

Figura 51 – Curva ABC real baseada na tabela 2



Fonte: O autor

Figura 52 – Curva ABC dos valores estimados baseada na tabela 3



Fonte: O autor

As cores verde, amarelo e vermelho fazem alusão às faixas A, B e C, respectivamente, da curva ABC, logo, analisando as duas figuras, nota-se que as porcentagens referentes às faixas das curvas são bastante semelhantes, comprovando novamente que o aplicativo Orça Basic consegue simular um orçamento sintético de maneira satisfatória.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho fundamentou-se, conforme o objetivo geral, em otimizar a realização de orçamentos sintéticos de construções a partir da criação de um software em linguagem VB.NET, no modelo *Windows Form Application*, que o torna de fácil entendimento e utilização. Com a utilização do ambiente de desenvolvimento integrado *Visual Studio Community*, o Orça Basic realiza orçamentos sintéticos com pequenas margens de erro, baseado apenas no levantamento de quantitativos e em parâmetros de referência como o SINAPI, possibilitando ao usuário obter os custos diretos, indiretos, acessórios, orçamentos gráficos e o valor estimado final para a construção, além de um possível preço de venda do empreendimento caso esse seja o objetivo.

Com a criação do software, evitou-se a dependência às planilhas eletrônicas de aplicativos como o Microsoft Excel, que além de tornarem boa parte do seu tempo de utilização improdutivo pela inserção não automática de serviços e insumos, nem sempre possuem uma grande precisão, pela possível falta de dados. Ademais, por ser gratuito, garantiu uma pequena concorrência a softwares mais renomados como SIENGE e ORÇAFASCIO, que possuem uma alta confiabilidade de cálculo, mas vêm acompanhadas de altas taxas de anuidade.

Mesmo atingindo o objetivo de obter margens de erro inferiores a 10%, o Orça Basic ainda apresenta suas limitações, visto que, além de orçar apenas residências unifamiliares, seus custos unitários são baseados em apenas um mês do SINAPI, cujos valores são medianos em relação às construções mais variadas de todo o país.

Logo, visa-se aprimorar o aplicativo em diversos aspectos, dentre eles, criar uma interface mais organizada e esteticamente superior, além da opção de parametrizar os custos unitários a partir de códigos de qualquer mês de referência e de outras ferramentas, por exemplo o ORSE, como também de alterar o padrão construtivo da casa orçada, podendo-se escolher entre baixo, médio e alto, modificando proporcionalmente os valores de alguns serviços e insumos.

Mesmo com as melhorias ainda não realizadas, recomenda-se o aplicativo Orça Basic para a realização de orçamentos sintéticos, garantindo que o usuário estime com eficiência o valor gasto em sua obra futura e possa planejar financeiramente toda a sua construção de forma satisfatória.

## 6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, Jobson Nogueira. **Orçamento: Metodologia para Elaboração de Orçamento em Prestação de Serviços**. 2008. Apostila. Kroziai aprimoramento profissional – IMEC Instituto Mineiro de Engenharia Civil, Belo Horizonte, 2008.

ARAYICI, Y.; AOUAD, G. *Building Information Modelling (BIM) for construction lifecycle management*. **School of the Built Environment**, The University of 156 Salford, Great Manchester, 2010. Disponível em: <<http://usir.salford.ac.uk/12895/>> Acesso em: 27/10/2021.

AVILA, A. V; LOPES, O. C.; LIBRELOTTO, L. I. **Orçamento de Obras**. Florianópolis: Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL, 2003.

BOMFIM, C. A. G. P. **Planejamento financeiro e orçamento operacional em uma microempresa**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Administração, UFGRS, Porto Alegre, 2007.

DIAS, M.A.P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994. 399 p

DIAS, Paulo Roberto Vilelas. **Engenharia De Custos – Uma Metodologia de Orçamentação para Obras Civas**. Rio de Janeiro, 9º ed., 2011.

DIEESE. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Encargos sociais no Brasil: Conceito, magnitude e reflexos no emprego**. DIEESE, São Paulo, n. 12, ago. 1997.

EPR CONSULTORIA. **Custos indiretos: entenda o que são e qual sua relação com os custos diretos**. Disponível em: <<https://eprconsultoria.com.br/custos-indiretos/>>. Acesso em outubro de 2021.

GODOY, M.S. **Planejamento estratégico aplicado a uma microempresa: Tenda Plus Lonas e Coberturas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Administração. UFGRS, Porto Alegre, 2009.

KITAMURA, Celso. **Basic / Visual Basic / VB.NET – Linguagens de programação que fazem a história**. Disponível em: < <https://celsokitamura.com.br/basic/> >. Acesso em novembro de 2021.

KNOLSEISEN, P. C. **Compatibilização de Orçamento com o Planejamento do Processo de Trabalho para Obras de Edificações**. 173f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

LUNKES, R.J. **Manual de orçamento**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARCHIORI, F. F. **DESENVOLVIMENTO DE UM MÉTODO PARA ELABORAÇÃO DE REDES DE COMPOSIÇÕES DE CUSTO PARA ORÇAMENTAÇÃO DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES**. 238f. Tese (Doutorado em Engenharia), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2009.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. São Paulo: Editora PINI, 2006.

MOREIRA, José Carlos. **Orçamento Empresarial**: manual de elaboração. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

NAKAGAWA, Masayuki. **Introdução a Controladoria**: conceitos, sistemas, implementação. São Paulo: Atlas, 1993.

PADOVEZE, C. L. (2008). **Orçamento Empresarial: Novos Conceitos e Técnicas**. São Paulo: Editora Pearson, 2008.

PASTORE, J. **Falácias sobre encargos sociais**. A Folha de S. Paulo. São Paulo, 29 Mar. 1996.

PINTO, C. V. **Organização e Gestão da Manutenção**. 2. ed. Lisboa: Edições Monitor, 2002.

SANVICENTE, Antônio Zoratto. **Administração financeira**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

SIENGE. **Curva ABC de serviços – Saiba como fazer.** Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/curva-abc-de-servicos-saiba-como-fazer/>>. Acesso em setembro de 2021.

SINAPI. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Disponível em:<<https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacaoogestao/sinapi/Paginas/default.aspx>>. Acesso em setembro de 2021.

SILVA, Mozart Bezerra da. **Orçamento de obras.** Apostila de curso. São Paulo: Pini, 2003.

TISAKA, Maçahiko. **Orçamento na construção civil: consultoria e projeto e execução.** São Paulo: Editora Pini, 2006.

TOGNETTI, Giuliano. **Orçamento de construção com base no CUB: O guia completo.** Disponível em: <<https://rexperts.com.br/orcamento-cub/>>. Acesso em outubro de 2021.

VIANA, João José. **Administração de Materiais: um enfoque prático.** São Paulo: Atlas, 2002.

ZDANOWICZ, JOSÉ EDUARDO. **Orçamento Operacional.** Porto Alegre: Ed. Sagra, 1989.

## 7. ANEXO

### ANEXO A: Códigos SINAPI para o Orça Basic

Tabela 5 - Códigos SINAPI para a aba de fundação do Orça Basic

ITENS SINAPI NÃO DESONERADO AGOSTO/2021				
FUNDAÇÃO				
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	VALOR UNIT.
SAPATAS	96535	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES	M <sup>2</sup>	R\$ 123,82
	96546	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM	KG	R\$ 16,66
	96556	CONCRETAGEM DE SAPATAS, FCK 30 MPA, COM USO DE JERICA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	M <sup>3</sup>	R\$ 575,95
	96523	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS)	M <sup>2</sup>	R\$ 71,18
	96619	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM	M <sup>2</sup>	R\$ 23,73
RADIERS	97102	EXECUÇÃO DE RADIER, ESPESSURA DE 15 CM, FCK = 30 MPA, COM USO DE FORMAS EM MADEIRA SERRADA.	M <sup>2</sup>	R\$ 179,54
	97088	ARMAÇÃO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, COM USO DE TELA Q-92	KG	R\$ 18,00
	95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM	M <sup>2</sup>	R\$ 22,79
BALDRAMES	96555	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE JERICA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	M <sup>3</sup>	R\$ 512,54
	96527	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS)	M <sup>3</sup>	R\$ 93,46
	96536	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES.	M <sup>2</sup>	R\$ 63,90
	96546	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM	KG	R\$ 16,66
	98555	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 3 DEMÃOS.	M <sup>2</sup>	R\$ 22,92
ESTACAS	95581	MONTAGEM DE ARMADURA LONGITUDINAL DE ESTACAS DE SEÇÃO CIRCULAR, DIÂMETRO = 25,0 MM.	KG	R\$ 14,99
	100652	ESTACA HÉLICE CONTÍNUA, DIÂMETRO DE 50 CM, INCLUSO CONCRETO FCK=30MPA E ARMADURA MÍNIMA - MOBILIZAÇÃO, DESMOBILIZAÇÃO E BOMBEAMENTO	M	R\$ 198,72
	100657	ESTACA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO SEÇÃO QUADRADA, CAPACIDADE DE 50 TONELADAS, INCLUSO EMENDA - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	M	R\$ 91,90
	96619	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM	M <sup>2</sup>	R\$ 23,73
	96534	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 4 UTILIZAÇÕES.	M <sup>2</sup>	R\$ 74,02
	96555	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE JERICA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	M <sup>3</sup>	R\$ 512,54

Fonte: O autor

Tabela 6 - Códigos SINAPI para a aba de estrutura e canteiro do Orça Basic

ITENS SINAPI NÃO DESONERADO AGOSTO/2021				
ESTRUTURA E CANTEIRO				
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	VALOR UNIT.
PILARES	92762	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM	KG	R\$ 15,66
	92419	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES	M <sup>2</sup>	R\$ 64,42
	92718	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPA, COM USO DE BALDES EM EDIFICAÇÃO COM SEÇÃO MÉDIA DE PILARES MENOR OU IGUAL A 0,25 M <sup>2</sup> - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	M <sup>3</sup>	R\$ 512,15
VIGAS	92762	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM	KG	R\$ 15,66
	92456	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES	M <sup>2</sup>	R\$ 94,49
	92734	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM JERICAS EM CREMALHEIRA, COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MAIOR QUE 20 M <sup>2</sup> - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	M <sup>3</sup>	R\$ 397,28
LAJES	97096	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA, PARA ESPESSURA DE 20 CM - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	M <sup>3</sup>	R\$ 391,90
	92510	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES	M <sup>2</sup>	R\$ 37,36
	92803	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM, UTILIZADO EM LAJE	KG	R\$ 13,71
CANTEIRO	93206	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS	M <sup>2</sup>	R\$ 937,77
	93209	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, INCLUSO PRATELEIRAS	M <sup>2</sup>	R\$ 812,90
	93211	EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS.	M <sup>2</sup>	R\$ 511,33
	93213	EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO	M <sup>2</sup>	R\$ 871,84

Fonte: O autor

Tabela 7 - Códigos SINAPI para a aba de variados do Orça Basic

ITENS SINAPI NÃO DESONERADO AGOSTO/2021				
VARIADOS				
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	VALOR UNIT.
ALVENARIA	93201	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ARGAMASSA APLICADA COM COLHER.	M	R\$ 4,66
	87495	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA	M²	R\$ 70,93
	87871	CHAPISCO APLICADO SOMENTE EM ESTRUTURAS DE CONCRETO EM ALVENARIAS INTERNAS, COM DESEMPENADEIRA DENTADA. ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA COM PREPARO MANUAL	M²	R\$ 12,21
	89173	EMBOÇO/MASSA ÚNICA, APLICADO MANUALMENTE, TRAÇO 1:2:8, EM BETONEIRA DE 400L, PAREDES INTERNAS, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS, EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASAS) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO	M²	R\$ 25,91
PORTAS	90797	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, E BATENTE METÁLICO, 90X210CM, FIXAÇÃO COM ARGAMASSA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND.	R\$ 549,76
	102182	PIVOTANTE DE VIDRO TEMPERADO, 90X210 CM, ESPESSURA 10 MM, INCLUSIVE ACESSÓRIOS	UND.	R\$ 937,07
	91338	PORTA DE ALUMÍNIO DE ABRIR COM LAMBRI, COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS	UND.	R\$ 734,41
COBERTA	92571	TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE MAIS DE 2 ÁGUAS PARA TELHA DE ENCAIXE DE CERÂMICA OU DE CONCRETO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL	M²	R\$ 153,01
	92541	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL.	M²	R\$ 63,85
TELHA	94445	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO PLAN, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL	M²	R\$ 30,32
	94210	TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO E = 6 MM, COM RECOBRIMENTO LATERAL DE 1 1/4 DE ONDA PARA TELHADO COM INCLINAÇÃO MÁXIMA DE 10°, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO	M²	R\$ 57,84
	94216	TELHAMENTO COM TELHA METÁLICA TERMOACÚSTICA E = 30 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO	M²	R\$ 282,42
	94449	TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBRA DE VIDRO E = 0,6 MM, PARA TELHADO COM INCLINAÇÃO MAIOR QUE 10°, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO	M²	R\$ 57,27
CONTRAPISO	99811	LIMPEZA DE CONTRAPISO COM VASSOURA A SECO	M²	R\$ 2,52
	87640	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 4CM	M²	R\$ 33,07
	87765	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 4CM	M²	R\$ 40,37
IMPERMEAB.	98555	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 3 DEMÃOS	M²	R\$ 22,92
	98547	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E E=4MM.	M²	R\$ 142,08
INST. DE GÁS	100792	TUBO, PEX, MULTICAMADA, DN 20, INSTALADO EM IMPLANTAÇÃO DE INSTALAÇÕES DE GÁS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	R\$ 25,88
	101917	NÔMETRO 0 A 200 PSI (0 A 14 KGF/CM2), D = 50MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND.	R\$ 123,25
	100788	KIT CAVALETE PARA GÁS - SEM MEDIDOR OU REGULADOR - ENTRADA INDIVIDUAL PRINCIPAL, EM AÇO GALVANIZADO DN 15 E 25 MM (1/2" E 1") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND.	R\$ 629,47
ESQUADRIAS	102164	INSTALAÇÃO DE VIDRO LISO INCOLOR, E = 5 MM, EM ESQUADRIA DE ALUMÍNIO OU PVC, FIXADO COM BAGUETE	M²	R\$ 304,18
	94569	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M²	R\$ 882,83

Fonte: O autor

Tabela 8 - Códigos SINAPI para a aba de instalações elétricas do Orça Basic

ITENS SINAPI NÃO DESONERADO AGOSTO/2021				
INST. ELÉTRICAS				
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	VALOR UNIT.
ELETRODUTOS	91834	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	R\$ 6,56
	91836	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	R\$ 8,38
	91863	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	R\$ 8,17
	91864	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	R\$ 10,57
	91865	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	R\$ 12,98
CABEAMENTO	91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM <sup>2</sup> , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	R\$ 2,53
	91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM <sup>2</sup> , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	R\$ 3,74
	91928	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4,0 MM <sup>2</sup> , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	R\$ 6,19
	91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6,0 MM <sup>2</sup> , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	R\$ 8,50
	91932	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10,0 MM <sup>2</sup> , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	R\$ 14,10
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO	101875	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 12 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UND.	R\$ 410,66
	101878	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 18 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UND.	R\$ 557,03
	101879	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 24 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UND.	R\$ 597,32
DISJUNTORES	93657	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND.	R\$ 10,71
	93664	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UND.	R\$ 46,29
	93671	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UND.	R\$ 58,96
TOMADAS	92012	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (3 MÓDU	UND.	R\$ 54,96
INTERRUPTOR	91959	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UND.	R\$ 32,00

Fonte: O autor

Tabela 9 - Códigos SINAPI para a aba de instalações hidrossanitárias do Orça Basic

ITENS SINAPI NÃO DESONERADO AGOSTO/2021				
INST. HIROSSANITÁRIAS				
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	VALOR UNIT.
TUBULAÇÃO HIDRÁULICA	91784	INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 20 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL OU RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS	M	R\$ 34,69
	91785	INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL OU RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS	M	R\$ 34,53
	91786	INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 32 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL OU RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS	M	R\$ 26,76
CAIXAS SANITÁRIAS	97976	POÇO DE INSPEÇÃO CIRCULAR PARA ESGOTO, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIÂMETRO INTERNO = 0,6 M, PROFUNDIDADE = 1 M, EXCLUINDO TAMPÃO	UND.	R\$ 883,49
	98104	CAIXA DE GORDURA SIMPLES (CAPACIDADE: 36L), RETANGULAR, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS = 0,2X0,4 M, ALTURA INTERNA = 0,8 M	UND.	R\$ 332,79
	98066	TANQUE SÉPTICO RETANGULAR, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 1,0 X 2,0 X 1,4 M, VOLUME ÚTIL: 2000 L (PARA 5 CONTRIBUINTE)	UND.	R\$ 4.514,07
	98078	SUMIDOURO RETANGULAR, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 0,8 X 1,4 X 3,0 M, ÁREA DE INFILTRAÇÃO: 13,2 M <sup>2</sup> (PARA 5 CONTRIBUINTE)	UND.	R\$ 3.815,91
TUBULAÇÃO SANITÁRIA	91792	INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS	M	R\$ 46,62
	91793	INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS	M	R\$ 72,73
	91794	INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS	M	R\$ 37,80
	91795	INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS	M	R\$ 61,66
CAIXA D'ÁGUA	92456	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES.	M <sup>2</sup>	R\$ 94,49
	92733	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM JERICAS EM CREMALHEIRA EM EDIFICAÇÃO, COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MENOR OU IGUAL A 20 M <sup>2</sup> - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	M <sup>3</sup>	R\$ 407,28
	92762	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM	KG	R\$ 15,66
	102622	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 500 LITROS (INCLUSOS TUBOS, CONEXÕES E TORNEIRA DE BÓIA) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UND.	R\$ 511,84
	102623	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 1000 LITROS (INCLUSOS TUBOS, CONEXÕES E TORNEIRA DE BÓIA) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND.	R\$ 746,78
SPLITS	97329	TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 1/2", COM ISOLAMENTO, INSTALADO EM RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO COM CONDENSADORA INDIVIDUAL FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	R\$ 65,32
PISCINA	92762	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM	KG	R\$ 15,66
	89045	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA AMBIENTES DE ÁREAS MOLHADAS, MEIA PAREDE OU PAREDE INTEIRA, COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA, DIMENSÕES 20X20 CM, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR	M <sup>2</sup>	R\$ 68,11
	101092	PISO EM GRANITO APLICADO EM CALÇADAS OU PISOS EXTERNOS	M <sup>2</sup>	R\$ 299,13

Fonte: O autor

Tabela 10 - Códigos SINAPI para a aba de acabamento do Orça Basic

ITENS SINAPI NÃO DESONERADO AGOSTO/2021				
ACABAMENTO				
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND.	VALOR UNIT.
LUMINÁRIAS	97589	LUMINÁRIA TIPO PLAFON EM PLÁSTICO, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND.	R\$ 36,45
	97593	LUMINÁRIA TIPO SPOT, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND.	R\$ 130,95
	97606	LUMINÁRIA ARANDELA TIPO MEIA LUA, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND.	R\$ 91,10
	97585	LUMINÁRIA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM 2 LÂMPADAS TUBULARES FLUORESCENTES DE 18 W, COM REATOR DE PARTIDA RÁPIDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND.	R\$ 103,59
REVESTIMENTO	87262	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M <sup>2</sup> E 10 M <sup>2</sup> .	M <sup>2</sup>	R\$ 153,12
	89171	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO	M <sup>2</sup>	R\$ 49,61
	99195	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA PADRÃO POPULAR DE DIMENSÕES 20X20 CM, ARGAMASSA TIPO AC III, APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 5 M <sup>2</sup> NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES	M <sup>2</sup>	R\$ 56,82
PINTURA	88423	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR	M <sup>2</sup>	R\$ 15,05
	88484	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO	M <sup>2</sup>	R\$ 2,54
	88488	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS	M <sup>2</sup>	R\$ 12,38
	88494	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO	M <sup>2</sup>	R\$ 15,43
	88495	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO	M <sup>2</sup>	R\$ 8,27
GRANITO	98671	PISO EM GRANITO APLICADO EM AMBIENTES INTERNOS	M <sup>2</sup>	R\$ 290,34
LOUÇAS E METAIS	93441	BANCADA GRANITO CINZA 150 X 60 CM, COM CUBA DE EMBUTIR DE AÇO, VÁLVULA AMERICANA EM METAL, SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, ENGATE FLEXÍVEL 30 CM, TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, 1/2 OU 3/4, P/ COZINHA, PADRÃO POPULAR - FORNEC. E INSTALAÇÃO	UND.	R\$ 826,03
	93396	BANCADA GRANITO CINZA, 50 X 60 CM, INCL. CUBA DE EMBUTIR OVAL LOUÇA BRANCA 35 X 50 CM, VÁLVULA METAL CROMADO, SIFÃO FLEXÍVEL PVC, ENGATE 30 CM FLEXÍVEL PLÁSTICO E TORNEIRA CROMADA DE MESA, PADRÃO POPULAR - FORNEC. E INSTALAÇÃO	UND.	R\$ 505,26
	95470	VASO SANITARIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UND.	R\$ 218,06
GESSO	87415	APLICAÇÃO MANUAL DE GESSO DESEMPENADO (SEM TALISCAS) EM TETO DE AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5M <sup>2</sup> E 10M <sup>2</sup> , ESPESSURA DE 1,0CM	M <sup>2</sup>	R\$ 22,94

Fonte: O autor

## ANEXO B: Tabelas de quantitativos da residência teste

Tabela 11 - Tabelas de quantitativos da aba de fundação do Orça Basic

<b>LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS</b>			
<b>FUNDAÇÃO</b>			
<b>ITEM</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>UND.</b>	<b>QUANT.</b>
SAPATAS	Área Total	m <sup>2</sup>	54,7
	Volume Total	m <sup>3</sup>	26,75
	Taxa de Armação Total	kg	674
BALDRAMES	Área Total de Fôrma	m <sup>2</sup>	192,78
	Metragem Total	m	216,1
	Taxa de Armação Total	kg	627

Fonte: O autor

Tabela 12 - Tabelas de quantitativos da aba de estrutura e canteiro do Orça Basic

<b>LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS</b>			
<b>ESTRUTURA E MÃO DE OBRA</b>			
<b>ITEM</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>UND.</b>	<b>QUANT.</b>
PILARES	Área de Fôrma Total	m <sup>2</sup>	122,88
	Volume Total	m <sup>3</sup>	7,9
	Taxa de Armação Total	kg	1096
VIGAS	Área de Fôrma Total	m <sup>2</sup>	317,7
	Volume Total	m <sup>3</sup>	7,25
	Taxa de Armação Total	kg	2669
LAJES	Área de Fôrma Total	m <sup>2</sup>	430,2
	Volume Total	m <sup>3</sup>	28,6
	Taxa de Armação Total	kg	660
CANTEIRO	Área de Sanitários	m <sup>2</sup>	2,44
	Área de Almoxarifado	m <sup>2</sup>	3,5
	Área de Refeitório	m <sup>2</sup>	6,5
MÃO DE OBRA	Quantidade de Profissionais	und.	6
	Quantidade de Ajudantes	und.	7
	Hora Base dos Pedreiros	R\$	7,33
	Hora Base dos Serventes	R\$	5,45
	Encargos Sociais	%	153,98
	Duração Estimada da Obra	meses	11

Fonte: O autor

Tabela 13 - Tabelas de quantitativos da aba de variados do Orça Basic

<b>LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS</b>			
<b>VARIADOS</b>			
<b>ITEM</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>UND.</b>	<b>QUANT.</b>
ALVENARIA	Área Total Interna	m <sup>2</sup>	777,45
	Área de Total Externa	m <sup>2</sup>	236,1
	Marcação Total	m	237,75
PORTAS	Quantidade de Portas de Vidro	und.	2
	Quantidade de Portas de Madeira	und.	19
COBERTA	Área de Emadeiramento da Coberta	m <sup>2</sup>	134,9
TELHA	Área de Telha Tipo Canal	m <sup>2</sup>	134,9
CONTRAPISO	Área de Piso de Áreas secos	m <sup>2</sup>	362,15
	Área de Piso de Áreas Molhadas	m <sup>2</sup>	74,05
IMPERMEAB.	Área de Manta Asfáltica	m <sup>2</sup>	100,54
	Área de Argamassa Polimérica	m <sup>2</sup>	49,75
INST. DE GÁS	Metragem da Tubulação de Gás	m	32,4
ESQUADRIAS	Área Total de Esquadrias	m <sup>2</sup>	75,25

Fonte: O autor

Tabela 14 - Tabelas de quantitativos da aba de instalações elétricas do Orça Basic

<b>LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS</b>			
<b>INST. ELÉTRICAS</b>			
<b>ITEM</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>UND.</b>	<b>QUANT.</b>
ELETRODUTOS	Eletroduto Corrugado 25 mm	m	500
	Eletroduto Rígido 32 mm	m	50
CABEAMENTO	Cabo de Distribuição de 1,5 mm <sup>2</sup>	m	2100
	Cabo de Distribuição de 2,5 mm <sup>2</sup>	m	2800
	Cabo de Distribuição de 4,0 mm <sup>2</sup>	m	400
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO	Quadro Elétrico (18 disjuntores)	und.	2
DISJUNTORES	Disjuntores Monopolares	und.	30
	Disjuntores Bipolares	und.	2
	Disjuntores Tripolares	und.	1
TOMADAS	Quantidade de Tomadas	und.	84
INTERRUPTOR	Quantidade de Interruptores	und.	33

Fonte: O autor

Tabela 15 - Tabelas de quantitativos da aba de instalações hidrossanitárias do Orça Basic

<b>LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS</b>			
<b>INST. HIDROSSANITÁRIAS</b>			
<b>ITEM</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>UND.</b>	<b>QUANT.</b>
TUBULAÇÃO HIDRÁULICA	Tubulação 20 mm	m	41
	Tubulação 25 mm	m	178
	Tubulação 32 mm	m	15
CAIXAS SANITÁRIAS	Quantidade de Cisternas	und.	1
	Quantidade de Caixas de Gordura	und.	2
	Quantidade de Caixas de Inspeção	und.	6
TUBULAÇÃO SANITÁRIA	Tubulação 40 mm	m	19
	Tubulação 50 mm	m	30
	Tubulação 75 mm	m	17
	Tubulação 100 mm	m	85
CAIXA D'ÁGUA	Área das Paredes	m <sup>2</sup>	12,6
	Taxa de armação	kg	247
SPLITS	Quantidade de Splits (24000 BTU'S)	und.	8
	Metragem da Tubulação	m	62
PISCINA	Revestimento Piscina	m <sup>2</sup>	60,35
	Armação da Piscina	kg	535
	Granito da Piscina	m <sup>2</sup>	7,6

Fonte: O autor

Tabela 16 - Tabelas de quantitativos da aba de acabamento do Orça Basic

<b>LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS</b>			
<b>ACABAMENTO</b>			
<b>ITEM</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>UND.</b>	<b>QUANT.</b>
LUMINÁRIAS	Quantidade de Luminárias Plafon	und.	60
	Quantidade de Luminárias Spot	und.	45
	Quantidade de Luminárias Arandela	und.	21
	Quantidade de Luminárias Calha	und.	3
REVESTIMENTO	Área de Piso de Porcelanato	m <sup>2</sup>	431,35
	Área de Parede de Porcelanato	m <sup>2</sup>	171,1
PINTURA	Área de Pintura	m <sup>2</sup>	842,5
LOUÇAS E METAIS	Quantidade de Lavatórios	und.	10
	Quantidade de Bacias Sanitárias	und.	7
GESSO	Área de Gesso	m <sup>2</sup>	338,6

Fonte: O autor

## ANEXO C: Curvas ABC da residência teste

Tabela 17 - Tabelas da Curva ABC de Serviços da residência teste

<b>CURVA ABC de Serviços</b>					
<b>Empresa</b>	<b>Produto / Serviço</b>	<b>Valor unit.</b>	<b>Valor acum.</b>	<b>% unit.</b>	<b>% acum.</b>
Salários	Profissionais e Ajudantes	R\$ 480.067,50	R\$ 480.067,50	52,54%	52,54%
Portobello	Porcelanatos / Cerâmicas	R\$ 90.500,00	R\$ 570.567,50	9,90%	62,45%
JR Esquadrias	Esquadrias de Alumínio	R\$ 84.000,00	R\$ 654.567,50	9,19%	71,64%
Fecimal	Forras, portas e coberta	R\$ 75.817,00	R\$ 730.384,50	8,30%	79,94%
Leandro (PF)	Instalações Hidros.	R\$ 30.756,79	R\$ 761.141,29	3,37%	83,31%
Caio Leite (PF)	Projetos	R\$ 30.000,00	R\$ 791.141,29	3,28%	86,59%
Berg (PF)	Instalações Elétricas	R\$ 23.110,90	R\$ 814.252,19	2,53%	89,12%
Polimix	Concretagem	R\$ 23.040,00	R\$ 837.292,19	2,52%	91,64%
DPI	Splits e Gás	R\$ 22.500,00	R\$ 859.792,19	2,46%	94,10%
Premolbrito	Laje Treliçada	R\$ 17.000,00	R\$ 876.792,19	1,86%	95,96%
MD	Impermeabilização	R\$ 9.240,00	R\$ 886.032,19	1,01%	96,97%
Deda (PF)	Pintura	R\$ 8.425,00	R\$ 894.457,19	0,92%	97,90%
Renova	Cisterna	R\$ 8.000,00	R\$ 902.457,19	0,88%	98,77%
JB Gesso	Forro de Gesso	R\$ 6.085,00	R\$ 908.542,19	0,67%	99,44%
Concressolo	Ensaio do Solo	R\$ 3.638,00	R\$ 912.180,19	0,40%	99,84%
Detinset	Detetização	R\$ 1.500,00	R\$ 913.680,19	0,16%	100,00%
<b>TOTAL</b>			R\$ 913.680,19	100%	100%

Fonte: O autor

Tabela 18 - Tabelas da Curva ABC de Insumos da residência teste

<b>CURVA ABC de Insumos</b>					
<b>Empresa</b>	<b>Produto / Serviço</b>	<b>Valor unit.</b>	<b>Valor acum.</b>	<b>% unit.</b>	<b>% acum.</b>
Gerdau	Aço	R\$ 57.553,22	R\$ 57.553,22	41,67%	41,67%
Intercement	Cimento	R\$ 20.380,20	R\$ 77.933,42	14,75%	56,42%
Marquiip	Variados	R\$ 20.023,85	R\$ 97.957,27	14,50%	70,92%
DN	Areia e Brita	R\$ 11.995,00	R\$ 109.952,27	8,68%	79,60%
Santa Cecília	Tijolos	R\$ 10.830,00	R\$ 120.782,27	7,84%	87,44%
Normac	Telhas	R\$ 6.430,00	R\$ 127.212,27	4,66%	92,10%
Sérgio (PF)	Cal	R\$ 6.105,00	R\$ 133.317,27	4,42%	96,52%
Josinaldo (PF)	Madeirite	R\$ 4.811,00	R\$ 138.128,27	3,48%	100,00%
<b>TOTAL</b>			R\$ 138.128,27	100%	100%

Fonte: O autor