

**FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS – FATECS
CURSO: ENGENHARIA CIVIL**

Bernardo Medeiros Dantas

**ESTUDO COMPARATIVO DE ORÇAMENTOS DE UMA RESIDÊNCIA
UNIFAMILIAR ENTRE TODOS OS ESTADOS BRASILEIRO E DISTRITO
FEDERAL COM BASE NAS COMPOSIÇÕES DO SINAPI E AUXÍLIO DA CURVA
ABC**

Brasília
2016

Bernardo Medeiros Dantas

**ESTUDO COMPARATIVO DE ORÇAMENTOS DE UMA RESIDÊNCIA
UNIFAMILIAR ENTRE TODOS OS ESTADOS BRASILEIRO E O DISTRITO
FEDERAL COM BASE NAS COMPOSIÇÕES DO SINAPI E AUXÍLIO DA CURVA
ABC**

Trabalho de Curso (TC) apresentado
como um dos requisitos para a
conclusão do curso de Engenharia Civil
do UniCEUB– Centro Universitário de
Brasília

Orientador: Eng° Civil Jorge Antônio da
Cunha Oliveira, D.Sc.

Brasília
2016

Bernardo Medeiros Dantas

**ESTUDO COMPARATIVO DE ORÇAMENTOS DE UMA RESIDÊNCIA
UNIFAMILIAR ENTRE TODOS OS ESTADOS BRASILEIRO E O DISTRITO
FEDERAL COM BASE NAS COMPOSIÇÕES DO SINAPI E AUXÍLIO DA CURVA
ABC**

Trabalho de Curso (TC) apresentado
como um dos requisitos para a
conclusão do curso de Engenharia Civil
do UniCEUB– Centro Universitário de
Brasília

Orientador: Engº Civil Jorge Antônio da
Cunha Oliveira, D.Sc.

Brasília, 2016.

Banca Examinadora

Engº.Civil: Jorge Antônio da Cunha Oliveira, D.Sc.
Orientador

Engº. Civil: Jocienez Nogueira Lima, M.Sc.
Examinador Interno

Engº. Civil: Israel Abraão Timotheo Machado, Bel.
Examinador Externo

Agradecimentos

A minha família, por todo o apoio recebido ao longo da graduação;

Aos meus amigos, que ajudaram de alguma forma;

Ao professor Jorge, pelo apoio, incentivo e disponibilidade durante todo o semestre;

À professora Maruska, pela orientação sobre trabalhos de conclusão de curso;

A todos os professores, que passaram de alguma forma parte do seu conhecimento em suas disciplinas.

RESUMO

É comum que as pessoas façam comparações entre preços dos imóveis espalhados pelo Brasil. Muito são os fatores que fazem com que uma casa, apartamento ou qualquer tipo de edificação, variarem consideravelmente de preço dependendo da cidade ou Estado onde estes estão situados. Pode-se atribuir como principal fator para essa variação a localização onde este imóvel está situado, seja numa capital, cidade de interior ou no litoral. Essa variação decorre principalmente da infraestrutura local e do quão nobre é determinado bairro. Outro fator de fundamental importância é o custo que este empreendimento gerará as construtoras e se este será rentável a empreitada, sempre visando o maior lucro com o menor custo despendido. Este trabalho tem como objetivo principal fazer um comparativo entre orçamentos - utilizando a curva ABC nos custos diretos - de todos os estados brasileiros e do Distrito Federal de uma residência unifamiliar com orçamento preciso e detalhado de quantitativo. Para isso foi utilizado o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) a fim de obter com precisão valores de cada item e serviços espalhados pelo país no período de março de 2016.

Palavras chaves: orçamento, SINAPI, curva ABC, comparativo.

ABSTRACT

It is common for people to make comparisons between property prices around Brazil. Much are the factors that make a house, apartment or any type of building, vary considerably in price depending on the city or state where they are located. Can be assigned as the main factor for this variation the location where the property is located, either in a capital, country city or on the coast. This variation arises mainly from local infrastructure and just how noble is determined neighborhood. Another factor of fundamental importance is the cost that this enterprise will generate for the building companies and if the contract will be profitable, always seeking the highest profit with the lowest cost given off. The principal objective of this work is to make a comparison between budgets – using the ABC analysis in direct costs – of all Brazilian states and the Federal District, of a single-family residence with precise budget and detailed quantitative. For this it was used the National System of Costs Survey and Indexes of Civil Construction (SINAPI) in order to obtain accurate values for each item and services across the country in March 2016.

Keywords: budget, NSCSCI, curve ABC, comparative.

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	7
ÍNDICE DE GRÁFICOS	10
ÍNDICE DE TABELAS	11
ÍNDICE DE ABREVIACÕES.....	12
1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral	15
2.2 Objetivos específicos	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
3.1 Engenharia de custos	16
3.2 Orçamento	17
3.3 Composição dos custos unitários	18
3.4 Custos diretos	19
3.5 Custos indiretos	20
3.6 Encargos sociais.....	21
3.7 CUB - Custo unitário básico.....	22
3.8 Curva ABC	24
3.9 SINAPI	25
3.9.1 Definição.....	25
3.9.2 Histórico.....	25
3.9.3 Resultados.....	27
3.9.4 Metodologia de cálculo	28
3.9.5 Divulgação de resultados	28
4 METODOLOGIA	30
4.1 Descrição do projeto	30
4.2 Especificações e levantamento de quantitativo.	31
4.2.1 Serviços preliminares	32

4.2.2	Fundações	32
4.2.3	Estrutura	34
4.2.4	Alvenaria.....	36
4.2.5	Esquadrias.....	38
4.2.6	Revestimento de parede.....	40
4.2.7	Pisos e revestimento	42
4.2.8	Forro	44
4.2.9	Impermeabilização.....	45
4.2.10	Cobertura.....	46
4.2.11	Instalações elétricas e telefônicas	47
4.2.12	Instalações sanitárias	50
4.2.13	Instalações hidráulicas	52
4.2.14	Pintura	56
4.2.15	Serviços complementares.....	58
4.3	Variação de preço entre set/2016 e mar/2016	60
4.4	Comparativo de orçamentos por regiões	62
4.4.1	Região norte	63
4.4.2	Região nordeste	64
4.4.3	Região centro-oeste	64
4.4.4	Região sudeste.....	65
4.4.5	Região sul.....	66
5	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS	68
5.1	Média de orçamento por região	68
5.2	Lista comparativa entre orçamentos das unidades federativas	69
5.3	Análise da mão de obra	70
6	CONCLUSÃO	73
7	BIBLIOGRAFIA	75
8	ANEXOS	76
8.1	Planta de cobertura da residência	76
8.2	Planta baixa da residência	76
8.3	Comparativo entre set/2015 e mar/2016 (Brasília)	78
8.4	Lista de composições e acumulado para aplicação da curva ABC	81
8.5	Orçamentos dos estados da região norte com base na curva ABC.....	87
8.6	Orçamentos dos estados da região nordeste com base na curva ABC	88

8.7 Orçamentos dos estados da região centro oeste com base na curva ABC ..	90
8.8 Orçamentos dos estados da região sudeste com base na curva ABC	92
8.9 Orçamentos dos estados da região sul com base na curva ABC	94

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Curva ABC.....	24
Gráfico 2: Comparativo entre Set/2015 e Mar/2016.....	61
Gráfico 3: Estados região norte.....	63
Gráfico 4: Estados região nordeste.....	64
Gráfico 5: Estados região centro oeste.....	65
Gráfico 6: Estados região sudeste.....	66
Gráfico 7: Estados região sul.....	67
Gráfico 8: Média por regiões.....	68

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Exemplo de composição do custo direto para pintura com tinta látex.....	19
Tabela 2: CUB Florianópolis 2014.....	23
Tabela 3: Quadro geral de esquadrias.....	31
Tabela 4: Quadro geral de especificações.....	31
Tabela 5: Quadro de áreas em paredes.....	40
Tabela 6: Quadro de áreas de revestimento de piso e forro.....	43
Tabela 7: Composição Serviços Iniciais.....	59
Tabela 8: Orçamento Brasília Set/2015.....	59
Tabela 9: Comparativo entre set/2015 e mar/2016.....	60
Tabela 10: Comparativo entre CUB e médias encontras por regiões.....	68
Tabela 11: Lista com valores decrescente dos orçamentos obtidos por estados.....	69
Tabela 12: Mão de Obra e encargos sociais.....	71
Tabela 13: Média dos valores de mão de obra por região.....	72

ÍNDICE DE ABREVIações

ABNT.....	Associação Brasileira de Normas Técnicas
SINAPI.....	Sistema de Preços Custos e Índices
TCPO.....	Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos
CUB.....	Custo Unitário Básico
CEF.....	Caixa Econômica Federal
SINDUSCON.....	Sindicato da Indústria da Construção Civil
BDI.....	Bonificações e Despesas Indiretas
IBGE.....	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCC.....	Índice Nacional de Custo da Construção Civil
NBR.....	Norma Brasileira
TCU.....	Tribunal de Contas da União

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com extensão de proporção continental, com base nesse vasto território, uma obra pode variar consideravelmente de custo dependendo em qual região será executada. Muito são os fatores que incidem diretamente sobre esse valor, como por exemplo a matéria prima (areia, cimento, blocos cerâmicos e etc.). Outro fator de fundamental importância está relacionado à mão de obra. Tendo em vista que quanto maior for a qualificação de um profissional na sua área de atuação, em regra, este será melhor remunerado que o com capacidade profissional inferior, acarretando um custo mais elevado, mas com uma qualidade superior de execução.

No tocante à construção civil o mercado, de modo geral, dá preferência as empresas que oferecem um orçamento de menor valor para as execuções de suas obras. Tratando-se de um período de forte recessão que o Brasil vive em 2016 e que tende a se estender por mais alguns anos, um orçamento enxuto é indispensável para que as essas consigam se manter no mercado cada vez mais competitivo, onde uma diferença pequena de valor pode significar a vitória ou derrota numa disputa por preços, por exemplo numa licitação para execução de obras públicas.

Algumas das corporações de maior porte frequentemente costumam disputar licitações em regiões diferentes de sua sede ou escritório central. Com base nisso é fundamental que se tenha a maior quantidade possível de informações sobre o local para a execução da obra, com o intuito de fazer um orçamento competitivo frente à concorrência. É praticamente certo que uma obra executada no centro oeste do país terá orçamento com valor diferente da região norte, por exemplo. Além dos preços dos insumos variarem entre as regiões, que por si só já apresenta uma diferença, algumas técnicas aplicadas a determinado local poderão não ser suficientes para a execução dessa mesma obra em outro. Exemplo disso é a grande diferença na composição do solo dos locais apontados o que necessitarão de técnicas diferentes para a execução das fundações.

Para fazer a comparação das composições dos serviços e matérias o SINAPI será utilizado. A escolha desta ferramenta se deve ao fato de ser distribuída por órgão público (Caixa Econômica Federal) e ser de livre acesso para toda população.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem por objetivo fazer comparações entre os orçamentos levantados nos estados e no Distrito Federal de uma residência unifamiliar utilizada como referência. Buscar-se-á como objetivo principal classificar em uma ordem decrescente os valores obtidos em cada unidade federativa, de forma que se encontre o local onde o custo para a construção de uma residência de padrão médio sairá com o valor mais elevado e onde este valor será mais baixo. A partir desses valores será feito um comparativo com a cidade de Brasília a fim de identificar qual colocação ocupa nessa classificação.

2.2 Objetivos específicos

- Descrição minuciosa do projeto;
- Encontrar a variação de preço nos custos diretos dos orçamentos, no Distrito Federal, entre os meses de setembro de 2015 e março de 2016;
- Comparativo dos orçamentos encontrados nos Estados e no Distrito Federal;
- Comparação entre as médias dos valores encontrados por regiões com o CUB disponibilizado do mês de referência –março 2016-;
- Análise dos custos da mão de obra e encargos sociais nas unidades da federação.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Engenharia de custos

A engenharia de custo é considerada o ramo da engenharia que estuda os métodos de projeção, apropriação e controle dos recursos monetários necessários à realização dos serviços que constituem uma obra ou projeto, de acordo com um plano de execução previamente e estabelecido. (DIAS, 2010, p. 15).

Os principais itens a serem levados em considerações são listados:

- O estudo de pré-investimento – tem como finalidade “fundamentar políticas de investimento e gestão e/ou determinar a visibilidade de projetos individuais, onde se incluem: planos diretores e setoriais de desenvolvimento urbano, rural e regional e outras atividades de planejamento, como também estudos de mercado e de localização, viabilidade técnica, econômica e financeira, estudos de impactos ambientais e sociais, estudos institucionais e atividades assemelhadas”. (TISAKA, 2006 p. 143);
- A análise da viabilidade econômico-financeira – que “significa o balanço entre os custos e as receitas mensais e fornece uma previsão da situação financeira da obra ao longo dos meses”. (MATTOS, 2006 p. 32);
- Planejamento das construções – “consiste na organização para a execução, que inclui o orçamento e a programação da obra”. (GONZÁLEZ, 2008 p. 6). Ou pode ser “o processo de tomada de decisão que envolve o estabelecimento de metas e dos procedimentos necessários para atingi-las, sendo efetivo quando seguido de um controle”. (FORMOSO, 1991 apud SANTOS p. 2);
- Controle de custos – permite “identificar possíveis fontes de erro na composição do orçamento original, e gerando uma história para a empresa, útil para futuras estimativas”. (MATTOS, 2006 p. 62).

3.2 Orçamento

Orçamento pode ser visto como a discriminação de todos os serviços e materiais necessários convertidos em quantidades e valores financeiros, para executar uma obra. (LOSSO, 1995 apud DOMINGUES, 2002).

Segundo Zdanowicz (1984), um orçamento é caracterizado como um instrumento cujo objetivo principal é orientar o processo de tomada de decisões econômicas de uma empresa.

- Mattos (2006) sustenta que orçar não é um mero exercício de futurologia ou jogo de adivinhação. Um trabalho bem executado, com critérios técnicos bem estabelecidos, utilização de informações confiáveis e bom julgamento do orçamentista, pode gerar orçamentos precisos, embora não exatos, porque o verdadeiro custo de um empreendimento é virtualmente impossível de se fixar de antemão. O que o orçamento realmente envolve é uma estimativa de custos em função da qual o construtor irá atribuir seu preço de venda - este, sim, bem estabelecido. O autor ainda aponta os principais atributos de um bom orçamento. São estes:
- Aproximação: todo orçamento é aproximado, por basear-se em previsões. O orçamento não necessita ser exato, porém preciso;
- Especificidade: não se pode falar em orçamento geral ou padronizado. Todo orçamento está ligado à empresa e às condições locais;
- Temporalidade: um orçamento realizado tempos atrás já não é válido hoje. Faz-se necessário ressaltar que à elaboração de um orçamento envolve o conhecimento e estimativa de uma série de custos e fatores que podem não estar vinculados diretamente com a obra, pois dizem respeito à administração da empresa, o capital de giro da mesma, às taxas de juros do mercado, até à falta de profissional especializado e, principalmente à evolução do mercado imobiliário da região.

Um orçamento coerente e justo sempre será um ponto a favor para o fechamento de um empreendimento, uma vez que quando este está a um preço inferior ao concorrente, o cliente tende a ir pelo menor preço. É de suma importância que o orçamento seja analisado com por mais de uma pessoa, a fim de evitar erros que possam gerar prejuízos a empresa ou que o valor obtido esteja acima dos concorrentes, por algum erro que possa vir a passar despercebido.

A experiência que o orçamentista adquire com o passar do tempo é muito valioso para esse tipo de projeto, tendo em vista que quanto mais orçamentos é feito ao longo do tempo, maior a sensibilidade e o conhecimento em cada fase do processo construtivo em obras.

3.3 Composição dos Custos Unitários

A composição de custos unitários é uma tabela que apresenta todos os insumos que entram diretamente na execução de uma unidade de serviço, com seus respectivos custos unitários e totais (MATTOS, 2006, p. 63).

O custo unitário corresponde a uma unidade de serviço como: custo de 1 m³ de escavação, 1 m² de alvenaria, 1 m² de pintura, e etc. (MATTOS, 2006, p. 63).

- Insumo – É cada um dos itens de material, mão- de- obra e equipamento;
- Unidade – É a unidade de medida do insumo;
- Material (kg, m, m², m³, um), mão de obra (hora ou homem-hora) e equipamento (hora de máquina);
- Índice – É a incidência de cada insumo na execução de uma unidade de serviço;
- Custo unitário – É o custo de aquisição ou emprego de uma unidade de insumo;
- Custo total - É o custo total do insumo na composição de custos unitários.

É obtido na multiplicação do índice pelo custo unitário. A somatória desta coluna é o custo total do serviço. (MATTOS, 2006 p. 63).

A tabela que segue apresenta um exemplo da composição do custo unitário.

Tabela 1: Exemplo de composição do custo direto para pintura com tinta látex.

PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA em parede interna, com duas demãos, sem massa corrida (m²)				
Insumo	Und	Índice	C.unt (R\$)	Total (R\$)
Ajudante de pintor	h	0,35	R\$ 8,75	R\$ 3,06
Pintor	h	0,4	R\$ 8,75	R\$ 3,50
Selador base PVA para pintura látex	l	0,12	R\$ 8,75	R\$ 1,05
Lixa para superfície madeira/massa grana 100	uni	0,25	R\$ 8,75	R\$ 2,19
Tinta látex PVA (tipo de acabamento: fosco)	l	0,17	R\$ 8,75	R\$ 1,49
			TOTAL (R\$/m²)	R\$ 11,29

3.4 Custos Diretos

Os custos diretos são aqueles diretamente associados aos serviços de campo. Representam o custo orçado dos serviços levantados. A unidade básica é a composição de custos, os quais podem ser unitários, ou seja, referendados a uma unidade de serviço (quando ele é mensurável- ex.: kg de armação, m³ de concreto) ou dado como verba (quando o serviço não pode ser traduzido em uma unidade fisicamente mensurável- ex.: paisagismo, sinalização) (MATTOS, 2006, p. 29).

Custos diretos a um objeto de custeio são os custos diretamente relacionados a esse objeto, isto é, que podem ser fácil e economicamente identificados ao objeto de custeio, sem qualquer rateio — entende-se por rateio a distribuição arbitrária dos custos que não são diretamente identificados e apropriados aos objetos de custeio.

São exemplos de custos diretos aqueles com matéria-prima consumida e mão-de-obra dos operários — em algumas situações, a mão-de-obra pode ser um custo indireto. O salário do supervisor da produção corresponde a um custo indireto, por exemplo.

Em outras palavras, pode-se dizer que, em alguns casos, as parcelas de recursos são consumidas apenas por um tipo de produto, e esse fato é fácil e

objetivamente identificado, seja devido à observação simples ou a sistemas automatizados, como controle eletrônico de vazão, quadros de distribuição de energia etc. Nesses casos, pode-se assumir que aquele produto é o responsável por aquela parcela de recurso consumido.

A mensuração desse consumo se dá então de forma direta, daí à informação desse consumo de recurso se dá o nome. Dessa forma, para gerar essa informação não é necessário nenhum tipo de aproximação ou julgamento sobre qual produto consome qual parcela de recursos, ou seja, não são necessárias distribuições arbitrárias, ou, como se chamam, “rateios”.

3.5 Custos Indiretos

A melhor definição de custo indireto talvez seja uma definição por exclusão: custo indireto é todo custo que não apareceu como mão-de-obra, material ou equipamento nas composições de custos unitários do orçamento. Em outras palavras, é todo custo que não entrou no custo direto da obra, não integrando os serviços de campo orçados (escavação, aterro, concreto, revestimento, etc.) (MATTOS, 2006, p. 200).

Do ponto de vista da classificação, um custo é tido como indireto se não tiver sido considerado como custo direto. Assim é que a betoneira, se não tiver sido incluída como insumo no serviço de reboco - o que seria um custo direto -, terá que ser tratada como custo indireto.

É comum o termo despesas indiretas (DI) como sinônimo do custo indireto da obra. As despesas indiretas associam-se normalmente com manutenção do canteiro de obras, salários, despesas administrativas, taxas, emolumentos, seguros, viagens, consultoria, fatores imprevistos e todos os demais aspectos não orçados nos itens de produção. O salário do mestre, a alimentação da equipe e o custo de vigilância do canteiro vão ser o mesmo, quer a obra produza 200 m³ de concreto em um mês, quer produza 30 m³ (MATTOS, 2006, p. 200).

O custo indireto geralmente fica na faixa entre 5 e 30% do custo total da construção e oscila em função dos aspectos de localização geográfica, política da empresa, prazo e complexidade com obras de elevado grau de dificuldade que tendem a uma maior supervisão de campo e suporte.

DIAS (2010) afirma que os custos indiretos que mais afetam uma obra são:

Mobilização e desmobilização dos equipamentos – Em função da localização da obra;

- Mobilização e desmobilização de pessoal – Deslocamento de pessoal;
- Mobilização e desmobilização de ferramentas e utensílios – Manuseio no depósito da construtora;
- Administração local – Custo da administração local;
- Administração central – Rateio dos custos da sede da construtora;
- Despesas financeiras – Apropriação do custo financeiro se houver;
- Benefício – Percentual a ser aplicado sobre orçamento final;
- Risco ou eventuais – Correspondente aos imprevistos da obra.

3.6 Encargos Sociais

Define-se por encargos sociais, todos os encargos incidentes sobre a folha de pagamento de salários. Na maioria das vezes o custo das leis sociais será embutido nos próprios salários, devendo ser calculado como um percentual deste. Uma vez que constantemente são alteradas algumas das leis que regem o cálculo dos encargos sociais, cabe ao orçamentista acompanhar a evolução destas leis, de modo a manter atualizado o percentual referente a este item de custo, de suma importância por seu elevado peso no preço final de qualquer empreendimento (DIAS, 2004, p. 56).

Atualmente, a maior parte dos custos dos encargos sociais decorre da nova Constituição do Brasil promulgada em outubro de 1988. Face ao elevado percentual sobre o salário nominal pago aos empregados, é de fundamental importância cada empresa avaliar periodicamente o valor de encargos sociais a ser previsto nos orçamentos das obras. Deverão ser consideradas algumas peculiaridades de cada empresa que afetam o custo das leis sociais, isto é, rotatividade média da mão-de-obra, percentual de funcionários que obtém o aviso prévio indenizado, etc (DIAS, 2004, p. 56).

A taxa de leis sociais deve ser calculada em função da forma de contratação dos profissionais, o que pode ser atestado através da carteira de trabalho do profissional, isto é: Mensalistas, Horistas, (Encargos sobre hora normal, Encargos sobre o salário mensal e Encargos sobre hora extra) (DIAS, 2004, p. 56).

3.7 CUB – CUSTOS UNITÁRIOS BÁSICO

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. Os custos estão divididos de acordo com a unidade autônoma (tipo de construção e número de quartos), número de pavimentos e padrão de acabamento (MATTOS, 2006 p. 35).

Foi criado em dezembro 1964, através da Lei Federal 4.591, a partir do qual o mercado imobiliário nacional passou a contar com um importante instrumento para as suas atividades. Criado inicialmente para servir como parâmetro na determinação dos custos dos imóveis, o CUB/m² foi, ao longo dos anos, conquistando o caráter de indicador de custo setorial, reflexo da sua seriedade, comprovada tecnicamente através da evolução normativa que o acompanha. Atualmente, a Norma Brasileira que estabelece a metodologia de cálculo do CUB/m² é a ABNT NBR 12721:2006, portanto, este é o arcabouço técnico do CUB/m². (SINDUSCONMG, 2007 p. 16).

A NBR 12721/06 fornece apenas as quantidades de insumo, por metro quadrado de construção, esses dados são derivados das relações completas de

materiais e mão-de-obra, e cabe ao Sindicato da Construção Civil a coleta de preço junto às construtoras e fornecedores de materiais onde se faz necessária uma análise estatística dos dados para relacionar com o preço do insumo contido na lista da norma. O valor da mão-de-obra é o percentual relativo aos encargos sociais e benefícios, ao qual deve-se incluir todos os encargos trabalhistas e previdenciários, direitos sociais e obrigações, inclusive acordo coletivo dos sindicatos.

É importante atentar-se que o CUB/m² é somente uma estimativa parcial do custo da obra e não global, pois não estão inclusos diversos tipos de serviços, como por exemplo: infraestrutura, fundações, tirantes, rebaixamento do lençol freático, elevadores, equipamentos, instalações, obras e serviços complementares como urbanização, piscina, quadra de esporte, jardim, projetos em geral, instalação e regulamentação dos condomínios, taxas e emolumentos cartoriais, remuneração do construtor do incorporador, etc.

A seguir é possível observar pela tabela 2 o CUB fornecido pelo Sinduscon da cidade de Florianópolis no ano de 2014, também se nota a variação percentual entre os meses e o acumulado no ano.

Tabela 2: CUB Florianópolis 2014.

2014

Dados do mês de:	Para ser usado em:	CUB médio (R)	% Mês	% Ano	% 12 meses
NOV	DEZ	1.422,63	0,15	8,63	8,63
OUT	NOV	1.420,57	0,19	8,48	8,64
SET	OUT	1.417,82	0,21	8,27	8,75
AGO	SET	1.414,81	0,22	8,04	8,82
JUL	AGO	1.411,72	0,22	7,80	8,99
JUN	JUL	1.408,59	2,71	7,56	9,24
MAI	JUN	1.371,44	2,77	4,72	7,98
ABR	MAI	1.334,42	0,29	1,90	9,32
MAR	ABR	1.330,61	0,36	1,61	9,48
FEV	MAR	1.325,89	0,53	1,25	9,58
JAN	FEV	1.318,88	0,37	0,71	9,50
DEZ	JAN	1.314,05	0,34	0,34	9,16

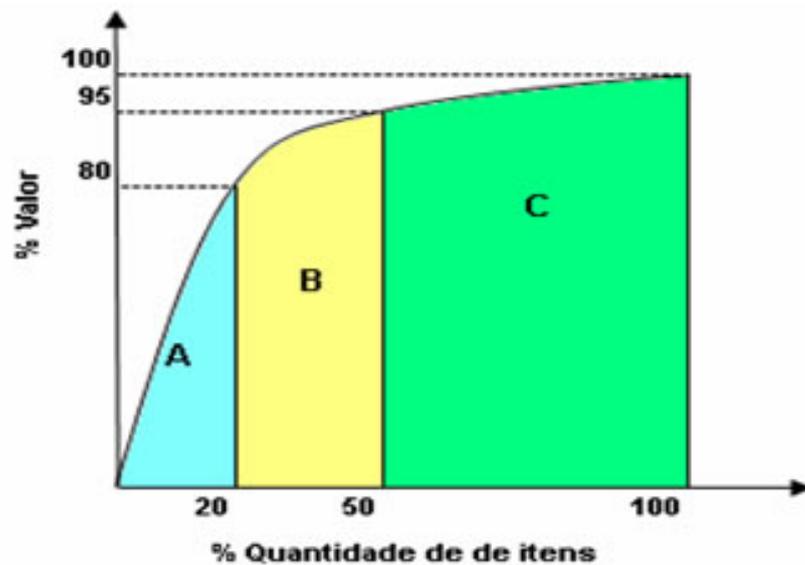
Fonte: Sinduscon SC, Mai/2016.

3.8 CURVA ABC

A curva ABC é um método de classificação de informações, para que se separem os itens de maior importância ou impacto, os quais são normalmente em menor número (Carvalho, 2002, p. 226). Trata-se de classificação estatística de materiais, baseada no princípio de Pareto, em que se considera a importância dos materiais, baseada nas quantidades utilizadas e no seu valor.

Representando uma forma extremamente eficiente de interpretação de resultados do orçamento, a curva ABC classifica os insumos de forma decrescente no quesito valor. Portanto, os itens principais em termos de custo estão no topo, enquanto abaixo estão os menos significativos. Vale ressaltar que a curva ABC pode ser feita tanto para insumos quanto para serviços. (MATTOS, 2014).

Gráfico 1: Curva ABC



Fonte: Wikipédia, Jun/2016

3.9 SINAPI

3.9.1 Definição

O Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) criado em 1969 com o objetivo de produzir informações sobre custos e índices de forma sistematizada e com abrangência nacional, visando à elaboração e avaliação de orçamentos, como também acompanhamento de custos. (IBGE)

O SINAPI é um sistema de pesquisa mensal que informa os custos e índices da construção civil. Segundo Almeida (2009) o sistema é mantido pela Caixa Econômica Federal (CEF) e por bancos de dados regionais vinculados às Gerências de Filial de Desenvolvimento Urbano (GIDUR, atualmente chamada de GIGOV – Gerência Executiva de Governo da Caixa Econômica Federal) que a CEF mantém em todos os Estados Federativos e Distrito Federal. Atualmente a CEF e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) são encarregados da divulgação oficial dos resultados, manutenção, atualização e aperfeiçoamento do cadastro de referências técnicas, métodos de cálculo e do controle de qualidade dos dados disponibilizados. De acordo com a Caixa, as pesquisas são realizadas nas 26 capitais brasileiras e no Distrito federal, de forma abrangente e descentralizada, com a obtenção dos preços médios dos materiais. O sistema constitui ferramenta útil para elaboração e análise de orçamentos, estimativas de custos, reajustamentos de contratos e planejamentos de investimentos.

Segundo o portal da CEF, a rede de coleta do IBGE realiza pesquisas mensais de preços de equipamentos, materiais de construção e salários das categorias profissionais, junto, respectivamente, a estabelecimentos comerciais, industriais e sindicatos da construção civil, em todos os estados do país.

3.9.2 Histórico

De acordo com informações obtidas no site do IBGE o sistema foi fundado em 1969 pelo Banco Nacional da Habitação (BNH) com o objetivo de fornecer com informações detalhadas sobre os custos e índices da construção. Até o dado momento

o setor da construção civil não dispunha de tais informações que eram de suma importância para o BNH, órgão governamental responsável pelos programas habitacionais, para o reajuste e atualização de orçamentos. Por determinação da Lei de Incorporação, os Sindicatos da Indústria da Construção Civil eram os responsáveis pelos cálculos dos custos da construção de projetos padronizados quanto ao número de pavimentos, quantidade de dormitórios e padrão da construção.

Depois de decidida a implantação do sistema, a coleta mensal de preços de materiais e mão de obra ficou de incumbência do IBGE. Os índices e séries de custos foram primeiramente delegados ao CENPHA - Centro Nacional de Pesquisas Habitacionais, e em seguida, em 1975, ao IDEG - Instituto de Desenvolvimento Econômico e Gerencial, e somente em 1981 ao próprio BNH.

Em agosto de 1982 o IBGE se tornou responsável pela produção das séries mensais de custos e índices, contudo seu processamento computacional permaneceu a cargo do BNH. O processo de coleta e processamento apenas passou a ser de responsabilidade pelo IBGE em janeiro de 1985 cabendo ao BNH apenas a manutenção do sistema quanto aos aspectos técnicos de engenharia, sendo seu papel assumido pela Caixa Econômica Federal após a extinção do mesmo em 1986.

Atualmente, é de responsabilidade da CEF a manutenção da base técnica de engenharia, base cadastral de coleta e métodos de produção. A base técnica de engenharia do sistema é constituída pelos projetos, relações de serviços, especificações e composições de custos.

Por meio de uma resolução do Conselho Curador do FGTS, em 1994, a CEF uniformizou os procedimentos de sua área de engenharia em nível nacional e implantou um Sistema de acompanhamento de custos e adequação de materiais, tanto para empreendimentos no setor habitacional quanto para saneamento e infraestrutura urbana.

Ainda, segundo esta resolução, os objetivos do SINAPI foram ampliados e firmados novos convênios com o IBGE para a produção das estatísticas para a área

de edificações e a implantação e realização de coleta mensal de preços e salários dos novos setores a partir de julho de 1997 (IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Índices de Preços, Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil).

3.9.3 Resultados

Os principais resultados do SINAPI são disponibilizados mensalmente via web pelo IBGE e CEF para as 27 Unidades da Federação. Nesses resultados constam os preços de materiais de construção, salários das principais categorias de profissionais que atuam no ramo e custos de projetos residenciais ou comerciais com tipologias arquitetônicas diferentes sob vários aspectos (número de salas, quartos, banheiros, pavimentos e tipo de acabamento).

Também consta nesses relatórios o custo médio de projetos residenciais no padrão normal de acabamento para cada UF, para tal é feita uma ponderação de acordo com a importância relativa de cada projeto no município mais populoso de cada área geográfica.

O custo médio regional e nacional também é um resultado obtido pela SINAPI, sendo o regional calculado ponderando-se os custos das UF's da Região, onde o peso é estabelecido a partir do crescimento populacional; e o nacional ponderando-se os custos das regiões, onde o peso é fixado a partir do crescimento populacional.

Por determinação da Lei de Diretrizes Orçamentárias aprovada pela Comissão Mista de Planos, Orçamentos Públicos e Fiscalização do Congresso Nacional o SINAPI é referência para a elaboração e avaliação de orçamentos, acompanhamentos de custos e adequação de materiais nas áreas de edificações, saneamento e infraestrutura dos custos de execução de obras públicas.

Os resultados do SINAPI servem de base para órgãos públicos como, por exemplo, a própria CEF bem como a FUNASA - Fundação Nacional da Saúde, o IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico, o INCRA - Instituto de

Colonização e Reforma Agrária e Ministério da Defesa e o TCU - Tribunal de Contas da União. No setor privado é bastante utilizado por profissionais e empresas que atuam no ramo da construção civil principalmente aquelas que trabalham com obras públicas.

3.9.4 Metodologia de Cálculo

O SINAPI possui sua base técnica de engenharia composta por três itens hierarquicamente dispostos: projetos, serviços e quantidade, especificações e composições.

Desta maneira, a sequência para realização de um orçamento utilizando a tabela SINAPI é bastante simples. Primeiro é necessário definir os serviços necessários à execução da obra, em seguida deve-se fazer o levantamento da quantidade de cada serviço com base nos projetos adequados e por último, definir a especificação do serviço. O custo final de cada serviço é o produto entre a quantidade e o custo por unidade de serviço, e o custo total do projeto é o somatório do custo final de todos os serviços.

3.9.5 Divulgação de Resultado

Os resultados do SINAPI (preços de materiais, salários, custos de projetos, custos médios, índices) são divulgados periodicamente e podem ser acessados através dos sites do IBGE ou da CEF. O histórico dos resultados pode ser acessado utilizando-se o Banco de Dados Agregados via SIDRA. Existe a possibilidade de efetuar o download de toda a tabela que se encontra disponibilizada no site da CEF (<http://www.caixa.gov.br/>).

Também consta nesses relatórios o custo médio de projetos residenciais no padrão normal de acabamento para cada UF, para tal é feito uma ponderação de acordo com a importância relativa de cada projeto no município mais populoso de cada área geográfica.

O custo médio regional e nacional também é um resultado obtido pela SINAPI, sendo o regional calculado ponderando-se os custos das UF's da Região, onde o peso é estabelecido a partir do crescimento populacional; e o nacional ponderando-se os custos das regiões, onde o peso é fixado a partir do crescimento populacional.

Por determinação da Lei de Diretrizes Orçamentárias aprovada pela Comissão Mista de Planos, Orçamentos Públicos e Fiscalização do Congresso Nacional o SINAPI é referência para a elaboração e avaliação de orçamentos, acompanhamentos de custos e adequação de materiais nas áreas de edificações, saneamento e infraestrutura dos custos de execução de obras.

4 METODOLOGIA

4.1 Descrição do Projeto

As plantas que foram utilizadas para fazer o quantitativo e levantamento de material, seguem em anexos na parte destinada a estes no trabalho. De forma sucinta, pode-se fazer um breve descritivo para melhor compreensão do projeto em questão. Trata-se de uma residência unifamiliar de pavimento térreo e padrão médio. As informações principais seguem listadas:

- Área do terreno = 390m²;
- Área útil da residência = 76,05m²;
- Área da projeção da cobertura = 150,43m².

O pavimento é composto de 1 cozinha, 1 sala, 3 quartos –um sendo suíte-, 3 banheiros, 1 área de serviço, varanda e abrigo para automóvel pequeno (passeio).

Os serviços preliminares consistem em um aterro de 40cm/m² de área construída, limpeza inicial do terreno (capina e raspagem) para retirada de vegetação existente.

A execução da construção consiste em: 27 estacas brocas de 3 m e vigas baldrames; pórticos em concreto armado; teto será construído de laje pré-moldada; cobertura do tipo 2 águas com telha romana, estrutura de madeira com vãos de 5 m; esquadrias descritas em projeto, incluindo a estas portas e janelas de ferro ou madeira; revestimento de piso; pintura látex na parte exterior e a base PVA no interior da edificação.

As tabelas 3 e 4 apresentam os quadros de esquadrias e especificações dos materiais.

Tabela 3: Quadro geral de esquadrias.

QUADRO-GERAL DE ESQUADRIAS						
PORTAS						
CÓDIGO	LARGURA (m)	ALTURA (m)	ÁREA (m ²)	QUANTIDADE	FUNCIONAMENTO	MATERIAL
PM1	0,8	2,1	1,68	5	CHARNEIRA	MADEIRA
PM2	0,6	2,1	1,26	3	CHARNEIRA	MADEIRA
PF1	0,8	2,1	1,68	2	CHARNEIRA	FERRO
JANELAS						
CÓDIGO	LARGURA (m)	ALTURA (m)	ÁREA (m ²)	QUANTIDADE	FUNCIONAMENTO	MATERIAL
JF1	1,5	1,2	1,8	3	CORRER	FERRO
JF2	1,5	1,2	1,8	2	CORRER	FERRO
JF3	1,5	0,6	0,9	1	BASCULANTE	FERRO
JF4	0,8	0,6	0,48	2	BASCULANTE	FERRO
JF5	0,6	0,6	0,36	1	BASCULANTE	FERRO

Tabela 4: Quadro geral de especificações

QUADRO-GERAL DE ESPECIFICAÇÕES		COMPARTIMENTOS	SALA	QUARTOS	SUITE	BANHEIROS	COZINHA	ÁREA DE SERVIÇO	CIRCULAÇÃO INTERNA	ABRIGO	VARANDA	CALÇADA
			REVESTIMENTOS									
PISO	Cerâmica PEI-IV de 30x30cm Anti-derrapante											
	Cerâmica PEI-IV de 30x30cm											
	Cimentado Liso											
PAREDE	Reboco Paulista Emassado e Pintura PVA											
	Cerâmica do Piso ao Teto											
TETO	Laje com reboco paulista emassado e Pintura PVA											
	Telhado Aparente											

4.2 Especificações e levantamento de quantitativo

No levantamento de quantitativo de material, será utilizado a composição do SINAPI, onde percebe-se 15 grandes grupos que representam os custos diretos referente à toda obra. Para o levantamento inicial foi utilizado como base os valores de um trabalho com foco também em orçamento. O autor – Machado, 2015- comparou dois métodos de composição –SINAPI e TCPO- a fim de analisar qual forneceria um menor custo, no caso SINAPI. Na época o orçamento foi feito com base no mês de setembro de 2015.

4.2.1 Serviços Preliminares

- **Limpeza do Terreno**

- Especificação SINAPI: Capina e limpeza manual de terreno. (Código: 73859/2U).
- Critério: Realizada em toda a área do terreno.
- Área: 390m.

- **Movimentação de terra**

- Especificação SINAPI: Aterro interno (edificações) compactado manualmente. (Código: 55835U)
- Critério: Média de 40 cm de aterro sobre área construída.
- Volume: $0,4 \times 150,5 = 60,2\text{m}^3$.

- **Compactação de solo**

- Especificação SINAPI: Serviço incluso na composição 55835U.
- Volume: $60,20\text{m}^3$.

- **Fechamento com tapume**

- Especificação SINAPI: Tapume de chapa de madeira compensada, e= 6mm, com pintura a cal e reaproveitamento de 2x. (Código: 74220/1U)
- Critério: Por todo o perímetro do terreno. Altura utilizada é a mínima permitida pela NR18: 2,2m.
- Área: $(2 \times (30 + 13)) \times 2,2 = 189,2\text{m}$.

- **Locação**

- Especificação SINAPI: Locação convencional de obra, através de gabarito de tábuas corridas pontaleadas, sem reaproveitamento. (Código: 74077/1U).
- Critério: Área da projeção horizontal da edificação
- Área: $105,5\text{m}^2$.

4.2.2 Fundação

- **Movimentação de terra**

- Especificação SINAPI: Escavação manual de vala em material de 1a categoria de 1,5 até 3m excluindo esgotamento / escoramento. (Código: 73965/11U).

- **Estacas brocas**

- Volume de escavação = volume de cada estaca x número de estacas = 5,94m³.

- **Vigas baldrame**

- Critério: A escavação deve conter uma folga de 20cm para cada lado e 10cm na profundidade para garantir trabalhabilidade. Portanto, a seção transversal de escavação será de: (Largura da viga+40cm) * (Altura da viga+10cm).

- Volume de escavação: $(0,12+40)*(0,3+0,1)*(92,35) = 19,3m^3$.

- **Compactação do solo**

- Especificação SINAPI: Escavação manual de vala em material de 1a categoria de 1,5 até 3m excluindo esgotamento / escoramento. (Código: 73965/11U).

- Especificação SINAPI: Apiloamento com maço de 30kg (Código: 79483U).

- Área total de fundo: $92,35*0,52 = 48,1m^2$.

- **Vibração do concreto**

- Especificação SINAPI: (Serviço incluso na composição 74254/2U)

- Critério: Executado em todo volume de concreto de fundação, porém, já está incluso nas composições de estacas brocas.

- Volume: 3,4m³.

- **Estacas brocas**

- Especificação SINAPI: Estaca a trado (broca) diâmetro 30cm em concreto armado moldada in-loco, 20 mpa. (Código: 72819U)

- Dimensões de cada estaca: Diâmetro: 30cm. Altura: 3m.

- Volume de cada estaca: $\pi*((0,3)^2/4)*3 = 0,22m^3$

- Quantidade de estacas: 27.

- Volume total: $27*0,22 = 5,94m^3$

- Comprimento total das estacas: $27*3 = 81m$.

- **Vigas baldrames**

- Dimensões da seção transversal: Largura: 12cm. Altura: 30cm.

- Área da seção transversal: 0,036m².

- Comprimento total: 92,35m.

- **Concretagem**

- Especificação SINAPI: Concreto usinado bombeado fck=20mpa, inclusive lançamento e adensamento. (Código: 74138/2U).

- Volume total: 3,4m³.

- **Armadura**

- Especificação SINAPI: Armação aço ca-50, diam. 6,3 (1/4) à 12,5mm (1/2) - fornecimento/corte (perda de 10%) / dobra / colocação. (Código: 74254/2U)

- Critério: 4 barras por seção transversal, ao longo de todo o comprimento das vigas, estribos a cada 30cm.

- Quantidade de estribos: $92,4/0,3 = 308$.

- Comprimento total de estribos: $2*(0,3+0,12) * 308 = 258,72m$

- Comprimento total das barras: $4*92,35 = 369,4m$

- Massa específica: 0,4 kg/m.

- Massa da armadura: $0,4*(258,8+369,4) = 251,3kg$.

4.2.3 Estrutura

- **Laje**

- Especificação SINAPI: Laje pré-moldada p/forro, sobrecarga 100kg/m², vãos até 3,50m/e=8cm, c/lajotas e cap.c/conc fck=20mpa, 3cm, inter-eixo 38cm, c/escoramento (reapr.3x) e ferragem negativa. (Código: 74202/1U)

- Área total da laje pré-fabricada: 91,2m².

- **Escoramento**

- Especificação SINAPI: Escoramento de laje pré-moldada. (Código: 74107/1U)

- Área de escoramento: 91,2m².

- **Vibração**

- Especificação SINAPI: (Serviço incluso na composição 74138/2U).

- Critério: Executado em todo volume de concreto estrutural.

- Volume: $3+3,4 = 6,4 \text{ m}^3$.

- **Pilares**

- Considerações: Locados diretamente acima das estacas brocas.

- Dimensões de cada pilar: Largura: 12cm. Comprimento: 30cm. Altura: 3m.

- Volume de cada pilar: $0,12*0,3*3 = 0,11\text{m}^3$

- Quantidade de pilares: 27.

- Comprimento total de pilares: $3*27 = 81\text{m}$.

- **Concretagem**

-Especificação SINAPI: Concreto usinado bombeado $f_{ck}=20\text{mpa}$, inclusive lançamento e adensamento. (Código: 74138/2U)

- Volume: 3m^3 .

- **Armadura**

- Especificação SINAPI: Armação aço ca-50, diam. 6,3 (1/4) à 12,5mm (1/2) - fornecimento/corte (perda de 10%) / dobra / colocação. (Código: 74254/2U)

- Critério: 4 barras por seção transversal, ao longo de todo o comprimento das vigas, estribos a cada 30cm.

- Quantidade de estribos: $81/0,3 = 270$.

- Comprimento total de estribos: $2*(0,3+0,12) * 270 = 226,8\text{m}$

- Comprimento total das barras: $4*81 = 324\text{m}$

- Massa específica: 0,4 kg/m.

- Massa da armadura: $0,4*(226,8+324) = 220,4\text{kg}$.

- **Forma**

- Especificação SINAPI: Forma para estruturas de concreto (pilar, viga e laje) em chapa de madeira compensada plastificada, de 1,10 x 2,20, espessura = 12 mm, 08 utilizações (fabricação, montagem e desmontagem - exclusive escoramento). (Código: 84220U).

- Comprimento por seção transversal: $2*(0,12+0,30) = 0,84\text{m}$

- Área de forma: $0,84\text{m} * 81\text{m} = 68,1\text{m}^2$.

- **Vigas de cobertura**

- Dimensões da seção transversal: Largura: 12cm. Altura: 30cm.

- Área da seção transversal: 0,036m².

- Comprimento total: 92,35m.

- **Concretagem**

- Especificação SINAPI: Concreto usinado bombeado fck=20mpa, inclusive lançamento e adensamento. (Código: 74138/2U)

- Volume total: 3,4m³.

- **Armadura**

- Especificação SINAPI: Armação aço ca-50, diam. 6,3 (1/4) à 12,5mm (1/2) - fornecimento/corte (perda de 10%) / dobra / colocação. (Código: 74254/2U)

- Critério: 4 barras por seção transversal, ao longo de todo o comprimento das vigas, estribos a cada 30cm.

- Quantidade de estribos: $92,4/0,3 = 308$.

- Comprimento total de estribos: $2*(0,3+0,12) * 308 = 258,72m$

- Comprimento total das barras: $4*92,35 = 369,4m$

- Massa específica: 0,4 kg/m.

- Massa da armadura: $0,4*(258,8+369,4) = 251,3kg$.

- **Forma**

- Especificação SINAPI: Forma para estruturas de concreto (pilar, viga e laje) em chapa de madeira compensada plastificada, de 1,10 x 2,20, espessura = 12 mm, 08 utilizações. (Fabricação, montagem e desmontagem - exclusive escoramento). (Código: 84220U)

- Comprimento por seção transversal: $2*(0,12+0,30) = 0,84m$

- Área de forma: $0,84 * 92,4 = 77,7m^2$.

4.2.4 Alvenaria

- **Vedação**

- Especificação SINAPI: Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 9x19x19cm (espessura 9cm) de paredes com área líquida maior ou igual

a 6m² sem vãos e argamassa de assentamento com preparo manual. (Código: 87504U).

-Critérios: Para o cálculo final de alvenaria, foi utilizado o método de ignorar vãos inferiores a 2m, e, em vãos iguais ou superiores a 2m, descontar-se da área total o que exceder a 2m. Este critério visa compensar o trabalho de reenquadramento de vãos. Além disso, houve um desconto de 20cm na altura de pé-direito para inclusão do serviço de encunhamento.

-Área total de alvenaria = pé-direito * comprimento = 2,8m*81,6m = 228,5m².

- Não serão considerados os descontos porque nenhum dos vãos é superior a 2,5m².

- **Isolamento do terreno**

- Especificação SINAPI: Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 9x19x19cm (espessura 9cm) de paredes com área líquida maior ou igual a 6m² sem vãos e argamassa de assentamento com preparo manual. (Código: 87504U).7

- Critério: Muro executado em todo perímetro do terreno, com altura de 1,8m.

- Área: 81 * 2 = 162m².

- **Fechamento de alvenaria (oitão)**

- Especificações: Alvenaria de vedação com blocos cerâmicos furados 9 x 19 x 19 cm furos horizontais, espessura da parede 9 cm, juntas de 10 mm com argamassa mista de cimento, arenoso e areia sem peneirar traço 1:3:7

- Área: 70,2m².

- **Encunhamento**

- Especificação SINAPI: Encunhamento (aperto de alvenaria) em tijolos cerâmicos maciço 5,7x9x19cm 1/2 vez (espessura 9cm) com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia). (Código: 73988/2U).

- Critério: Executado ao longo de todo comprimento de alvenaria de edificação;

- Comprimento: 81,6m.

- **Verga**

- Critérios: Para vergas de porta são considerados a largura da porta, acrescidos de 40cm.
- Para vergas de cada janela são considerados a largura da janela, acrescidos de 40cm, multiplicado por 2 (verga e contraverga).
- Comprimento total de vergas:
 - **Porta**
 - PM1: $(0,8m+0,4m)*5 = 6m$.
 - PM2: $(0,6m+0,4m)*3 = 3m$.
 - PF1: $(0,8m+0,4m)*2 = 2,4m$.
 - **Janelas**
 - JF1: $(1,5m+0,4m)*3*2= 11,4m$.
 - JF2: $(1,5m+0,4m)*2*2= 7,6m$.
 - JF3: $(1,5m+0,4m)*1*2= 3,8m$.
 - JF4: $(0,8m+0,4m)*2*2= 4,8m$.
 - JF5: $(0,6m+0,4m)*1*2= 11,4m$.
- Total de comprimento de verga = 50,7m.

4.2.5 Esquadrias

- **Portão de acesso a veículos**
 - Especificação SINAPI: Porta de ferro de abrir tipo barra chata, com requadro e guarnição completa. (Código: 73933/4U).
 - Área: 1,7m².
- **Portas**
 - **Portas de ferro**
 - Especificação TCPO: Porta de ferro sob encomenda, tipo caixilho, de abrir, colocação e acabamento com uma folha
 - Código de projeto: PF1
 - Área: 1,7m².
 - **Portas de madeira**

- Especificação SINAPI: Kit de porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), padrão médio, 80x210cm, espessura de 3,5cm, itens inclusos: dobradiças, montagem e instalação do batente, fechadura com execução do furo fornecimento e instalação. (Código: 90843U)

- Código de projeto: PM1

- Dimensões: 0,80m x 2,10m

- Unidades: 5

- Especificação SINAPI: Kit de porta de madeira para pintura, semi-oca (leve ou média), padrão médio, 60x210cm, espessura de 3,5cm, itens inclusos: dobradiças, montagem e instalação do batente, fechadura com execução do furo fornecimento e instalação. (Código: 90841U)

- Código de projeto: PM2

- Dimensões: 0,60m x 2,10m

- Unidades: 3

- **Janelas**

- **Janelas de ferro**

- Especificação SINAPI: Janela de correr em alumínio, com quatro folhas para vidro, duas fixas e duas moveis, incluso guarnição e vidro liso incolor. (Código: 74067/1U).

- Código de projeto/tipo: JF1/correr

- Área: 5,4m²

- Código de projeto/tipo: JF2/correr

- Área: 3,6m²

- Especificação SINAPI: Janela basculante de alumínio. (Código: 68052U)

- Código de projeto/tipo: JF3/basculante

- Área: 0,9m²

- Código de projeto/tipo: JF4/basculante

- Área: 1m²

- Código de projeto/tipo: JF5/basculante

- Área: 0,4m²

- Área total de janela do tipo correr: 9m²

- Área total de janela do tipo basculante: 2,3m².

- **Peitoris**

- Especificação SINAPI: Janela de correr em alumínio, com quatro folhas para vidro, duas fixas e duas moveis, incluso guarnição e vidro liso incolor. (Código: 74067/1U).

- Código de projeto/tipo: JF1/correr

- Área: 5,4m².

- **Vidros**

- Especificação SINAPI: Vidro liso comum transparente, espessura 6mm. (Código: 84959U).

- Critério: Cálculo baseado na área efetiva de todas as janelas.

- Área: 11,2m².

4.2.6 Revestimento de paredes

A fim de mostrar de uma forma mais simples e esquematizada, foi feita a tabela 5 onde consta a quantidade de chapisco, emboço, reboco paulista e revestimentos da alvenaria.

Tabela 5: Quadro de áreas em paredes.

Ambiente	Tipo Revest. Parede	Perímetro (m)	Área Parede	Área de Vãos (m ²)				Área Revest. Parede (m ²)
				Porta1	Porta2	Janela1	Janela2	
Cozinha	CERÂMICA	13,4	40,2	1,68	1,68	0,9		35,9
Área Serv.	CERÂMICA	6	18	1,68	1,26	0,36		14,7
WC Serv.	CERÂMICA	6,3	18,9	1,26		0,36		17,3
Circulação	PINTURA PVA	10,5	31,5	6,72	2,52	0		22,3
Sala	PINTURA PVA	19,4	58,2	3,36	1,68	1,8	1,8	49,6
Quarto Menor	PINTURA PVA	12,6	37,8	1,68		1,8		34,3
Quarto Maior	PINTURA PVA	14,2	42,6	1,68		1,8		39,1
Suite	PINTURA PVA	14,2	42,6	1,68	1,26	1,8		37,9
WC. Suite	CERÂMICA	7,4	22,2	1,26		0,48		20,5
WC.	CERÂMICA	8,4	25,2	1,26		0,48		23,5
Externo	TINTA PVA	40,5	121,5	1,68		10,86		108,96

- **Chapisco**

- Especificação SINAPI (paredes internas): Chapisco aplicado tanto em pilares e vigas de concreto como em alvenarias de paredes internas, com colher de pedreiro. argamassa traço 1:3 com preparo manual. af_06/2014. (Código: 87878U).

- Especificação SINAPI (paredes externas): Chapisco aplicado tanto em pilares e vigas de concreto como em alvenaria de fachada com presença de vãos, com colher de pedreiro. argamassa traço 1:3 com preparo manual. af_06/2014. (Código: 87904U)
- Critérios: Utilizado em toda área final de alvenaria, interna ou externa, descontando-se os vãos.
- Área de chapisco na alvenaria de edificação: $(244,8 - 54,8) * 2 = 380\text{m}^2$
- Área de chapisco na alvenaria de fechamento: $140,4\text{m}^2$
- Área de chapisco no muro perimetral: $162 * 2 = 324\text{m}^2$
- Área de chapisco total: $844,4\text{m}^2$.

- **Emboço**

- Especificação SINAPI: Emboço, para recebimento de cerâmica, em argamassa traço 1:2:8, preparo manual, aplicado manualmente em faces internas de paredes de ambientes com área entre 5m^2 e 10m^2 , espessura de 20mm, com execução de taliscas. af_06/2014. (Código: 87532U). Critérios: Utilizado apenas em áreas com revestimento cerâmico, descontando os vãos.
- Área de emboço na alvenaria da edificação: $111,8\text{m}^2$
- Área de emboço total: $111,8\text{m}^2$.

- **Reboco Paulista**

- Especificação SINAPI: Massa única, para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8, preparo manual, aplicada manualmente em faces internas de paredes de ambientes com área menor que 10m^2 , espessura de 20mm, com execução de taliscas. af_06/2014. (Código: 87530U)
- Critérios: Utilizado em áreas com aplicação de chapisco e sem aplicação de emboço.
- Área de reboco paulista na alvenaria da edificação: $380\text{m}^2 - 111,8\text{m}^2 = 268,2\text{m}^2$
- Área de reboco paulista na alvenaria de fechamento: $140,4\text{m}^2$
- Área de reboco paulista no muro perimetral: 324m^2
- Área total de reboco paulista: $732,6\text{m}^2$.

- **Acabamento de Paredes**

- Especificação SINAPI: Massa única, para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8, preparo manual, aplicada manualmente em faces internas de paredes de ambientes com área menor que 10m², espessura de 20mm, com execução de taliscas. af_06/2014. (Código: 87530U).

- **Revestimento cerâmico**

- Especificação SINAPI: Revestimento cerâmico para paredes internas com placas tipo de dimensões 20x20 cm aplicadas em ambientes de área maior que 5 m² na altura inteira das paredes. af_06/2014. (Código: 87265U).

- Área de revestimento cerâmico de parede: 111,8m².

- **Rejuntamento**

- Especificação SINAPI: Revestimento cerâmico para paredes internas com placas tipo de dimensões 20x20 cm aplicadas em ambientes de área maior que 5 m² na altura inteira das paredes. af_06/2014. (Código: 87265U).

- Área de revestimento cerâmico de parede: 111,8m².

- **Cantoneiras em alumínio**

- Especificação SINAPI: Revestimento cerâmico para paredes internas com placas tipo de dimensões 20x20 cm aplicadas em ambientes de área maior que 5 m² na altura inteira das paredes. af_06/2014. (Código: 87265U).

- Área de revestimento cerâmico de parede: 111,8m².

4.2.7 Pisos e revestimento

A tabela 6 apresentam informações para a determinação da área de cada tipo de revestimento de piso e forro.

Tabela 6: Quadro de áreas de revestimento de piso e forro.

Tipo de Revest. Do Piso	Tipo de Revest. do Forro	Ambiente	Área Piso/Forro (m ²)
CERÂMICA	PINTURA PVA	Cozinha	10,5
CERÂMICA	PINTURA PVA	Área Serv.	4,1
CERÂMICA	PINTURA PVA	WC Serv.	2,2
CERÂMICA	PINTURA PVA	Circulação	5,1
CERÂMICA	PINTURA PVA	Sala	18,48
CERÂMICA	PINTURA PVA	Quarto Menor	9
CERÂMICA	PINTURA PVA	Quarto Maior	11,9
CERÂMICA	PINTURA PVA	Suíte	11,9
CERÂMICA	PINTURA PVA	WC Suíte	3
CERÂMICA	PINTURA PVA	WC	3,6
CER. ANTI-DERRAP.	TELHADO APARENTE	Abrigo	13,7
CER. ANTI-DERRAP.	TELHADO APARENTE	Varanda	14,4
CIMENTADO		Calçada	26,7

- **Lastro de concreto/ contrapiso**

- Especificação SINAPI: Lastro de concreto, preparo mecânico. (Código: 83532U)
- Especificação SINAPI (lançamento de concreto): Lançamento/aplicação manual de concreto em estruturas. (Código: 74157/3U).
- Critério: Aplicado em toda área construída. Espessura = 7cm.
- Área total a receber lastro de concreto: 146,9m²
- Volume = 146,9m²*0,07m = 10,3m³.

- **Soleira**

- Especificação SINAPI: Soleira de granito branco, largura 15cm, espessura 3cm, assentada com argamassa colante. (Código: 74111/1U)
- Comprimento total de soleira: 7,4m.

- **Rodapé**

- Especificação SINAPI: Rodapé cerâmico de 7cm de altura com placas de dimensões 35x35cm. (Código: 88648U)

- Critério: Assentamento será feito onde existe piso cerâmico e parede com pintura PVA, excluindo-se o vão das portas.

- Comprimento total do rodapé: 60,2m.

- **Revestimentos**

- **Cerâmica comum**

- Especificação SINAPI: Revestimento cerâmico para piso com placas de dimensões 35x35 cm aplicada em ambientes de área maior que 10 m². (Código: 87248U)

- Área: 79,8m².

- **Cerâmica antiderrapante**

- Especificação SINAPI: Revestimento cerâmico para piso com placas de dimensões 35x35 cm aplicada em ambientes de área maior que 10 m². (Código: 87248U)

- Observação: Devido à ausência de especificação de piso na característica “antiderrapante”, foram usadas as mesmas especificações de piso cerâmico comum.

- Área: 28,1m².

- **Rejuntamento**

- Especificação SINAPI: Revestimento cerâmico para piso com placas de dimensões 35x35 cm aplicada em ambientes de área maior que 10 m². (Código: 87248U)

- Observação: Devido à ausência de especificação de piso na característica “antiderrapante”, foram usadas as mesmas especificações de piso cerâmico comum.

- Área: 28,1m².

- **Cimento liso**

- Piso cimentado com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:4, espessura =1,5cm.

- Área: 26,7m².

4.2.8 Forro

- **Chapisco**

- Especificação SINAPI: Chapisco aplicado no teto, com rolo para textura acrílica, argamassa traço 1:4 e emulsão polimérica (adesivo) com preparo manual. (Código: 87881U).

- Área: 79,8m².

- **Emboço**

- Especificação SINAPI: 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. (Código: 87370U).

- Área: 79,8m².

- **Reboco**

- Especificação SINAPI: Reboco argamassa traço 1:2 (cal e areia fina peneirada), espessura 0,5cm, preparo manual da argamassa. (Código: 75481U).

- Área: 79,8m².

4.2.9 Impermeabilização

- **Vigas baldrame**

- Especificação SINAPI: Impermeabilização de superfície com cimento especial cristalizante com adesivo líquido de alta performance a base de resina acrílica. (Código: 73929/1U).

- Critério: Aplicado em toda a superfície superior do baldrame, acrescido de 15cm para cada área lateral.

- Comprimento: 92,4m.

- Área: $92,4 * (0,12 + 0,15 + 0,15) = 38,9\text{m}^2$.

- **Piso das áreas molhadas**

- Especificação SINAPI: Impermeabilização de superfície, com asfalto elastômero. (Código: 74097/1U).

- Critério: Aplicado somente nas áreas molhadas.

- Área: 23,4m².

- **Paredes áreas molhadas**

- Especificação SINAPI: Impermeabilização de superfície, com impermeabilizante flexível a base de elastômero. (Código: 74066/1U).

- Critério: Aplicado somente nas áreas molhadas.

- Área: 118,8m².

- **Paredes externas**

- Especificação SINAPI: Impermeabilização de superfície, com impermeabilizante flexível a base de elastômero. (Código: 74066/1U).- Critério: Aplicado em todo o perímetro externo, até uma altura de 50cm.

- Área: $40,5 * 0,5 = 20,3\text{m}^2$.

- **Calçada**

- Especificação SINAPI: Impermeabilização de superfície, com asfalto elastômero. (Código: 74097/1U).

- Área: 26,7m².

4.2.10 Cobertura

- **Estrutura**

- Especificação SINAPI: Estrutura de madeira de lei, primeira qualidade, serrada, não aparelhada, para telhas cerâmicas, vãos de até 7m. (Código: 72077U).

- Critério: Cálculo para área medida de projeção horizontal do telhado.

- Área: 150,5m².

- **Telha**

- Especificação SINAPI: Cobertura em telha cerâmica tipo plan, excluindo madeiramento. (Código: 73938/2U).

- Critério: Cálculo para área medida de projeção horizontal do telhado.

- Área: 150,5m².

- **Cumeeira**

- Especificação SINAPI: Cumeeira com telha cerâmica embocada com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia). (Código: 6058U).

- Comprimento: 10,9m.

- **Rufo**

- Especificação SINAPI: Calha chapa galvanizada num 24 l = 40cm. (Código: 84046U).
- Critério: Utilizado em toda extensão do rufo.
- Comprimento: 12,08m.

4.2.11 Instalações elétricas e telefônica

- **Considerações:**

- Quadro geral:
- Circuito de Uso Geral 1: Cozinha, área de serviço, banheiro de serviço e abrigo.
- Circuito de Uso Geral 2: Circulação, sala de estar e varanda.
- Circuito de Uso Geral 3: Quartos e banheiros.
- Circuitos de Uso Específico 1, 2 e 3: Quartos (previsão de uso de ar-condicionado)
- Circuito de Uso Específico 3, 4 e 5: Banheiros (uso de chuveiros elétricos).
- Circuitos de Uso Específico 6 e 7: Cozinha e Área de Serviço.
- Disjuntores: 20A e bipolares, para todos circuitos.
- Cabos:
- Uso geral: Seção de 2,5mm²
- Uso específico: Seção de 4mm².
- Pontos de luz:
- Teto: 1 unidade por ambiente para quartos, banheiros e área de serviço; 2 unidades por ambiente para sala de estar, cozinha, circulação e abrigo de carro.
- Parede (altura: 2m): 1 unidade por banheiro.
- Interruptores:
- Simples: 1 unidade por ambiente em todos ambientes, com exceção da sala de estar.
- Paralelo (*three-way*): 2 unidades na sala de estar.
- Tomadas de uso geral:
- Inferiores (altura: 30cm): 4 unidades na sala de estar, 3 nos quartos e 1 na circulação e varanda
- Médias (altura: 1,1m): 2 unidades na cozinha, 1 unidade por banheiro.
- Tomadas de uso específico:

- Altas (altura: 2,2m): 1 unidade por ambiente de banheiros, quartos, cozinha e área de serviço.

- **Entrada de energia**

- Especificação SINAPI: Entrada de energia elétrica aérea monofásica 50a com poste de concreto, inclusive cabeamento, caixa de proteção para medidor e aterramento. (Código: 9540U).

- Quantidade: 1.

- **Quadro de distribuição**

- Especificação SINAPI: Quadro de distribuição de energia de embutir, em chapa metálica, para 18 disjuntores termomagnéticos monopolares, com barramento trifásico e neutro, fornecimento e instalação. (Código: 74131/4U).

- Quantidade: 1.

- **Disjuntores**

- Especificação SINAPI: Disjuntor termomagnético bipolar padrão nema (americano) 10 a 50a 240v, fornecimento e instalação (Código: 74130/3U).

- Quantidade: 10.

- **Pontos de luz**

- Especificação SINAPI: Lâmpada fluorescente 40w - fornecimento e instalação. (Código: 83469U).

- Quantidade: 20.

- **Caixa de embutir**

- Especificação SINAPI: Caixa de passagem PVC 4x2" - fornecimento e instalação. (Código: 83387U).

- Quantidade: 40.

- **Interruptores**

- **Simples**

- Especificação SINAPI: Interruptor simples de embutir 10A/250V 1 tecla, sem placa - fornecimento e instalação. (Código: 72331U).

- Quantidade: 13.

- **Paralelo**

- Especificação SINAPI: Interruptor paralelo de embutir 10A/250V 1 tecla, sem placa - fornecimento e instalação. (Código: 72334U).

- Quantidade: 2.

- **Tomadas**

- Especificação SINAPI: Tomada de embutir 2p+t 20A/250V c/ placa - fornecimento e instalação. (Código: 83566U).

- Quantidade: 18.

- **Espelho**

- Especificação SINAPI: Espelho plástico 4x2" - fornecimento e instalação. (Código: 72335U).

- Quantidade: 18.

- **Campainha**

- Especificação SINAPI: Interruptor pulsador de campainha ou minuteria 2A/250V c/ caixa - fornecimento e instalação (Código: 83403U).

- Quantidade: 1.

- **Instalações telefônicas**

- **Cabeamento**

- Especificação SINAPI: Cabo telefônico cci-50 2 pares (uso interno) - fornecimento e instalação. (Código: 73768/10U).

- Comprimento: 10,4m

- **Ponto**

- Especificação TCPO: Tomada para telefone quatro polos, padrão Telebrás. (Código: 17.005.000002.SER).

- Especificação SINAPI: Tomada para telefone de 4 polos padrão Telebrás - fornecimento e instalação. (Código: 72337U).

- Quantidade: 1.

- **Condutores e eletrodutos**

- **Condutores de uso específico**

- Especificação SINAPI: Cabo de cobre isolado PVC 450/750v 4mm² resistente a chama - fornecimento e instalação. (Código: 73860/9U).

- Comprimento horizontal: $30,5 \times 2 = 61\text{m}$.

- Comprimento vertical: $(8 \times 0,3) \times 2 = 4,8\text{m}$.

- Comprimento total: 65,8m.

- **Condutores de uso geral**

- Especificação SINAPI: Cabo de cobre isolado PVC 450/750v 2,5mm² resistente à chama - fornecimento e instalação. (Código: 73860/8U).

- Comprimento horizontal: 83,6m

- Comprimento vertical: 64,7m

- Comprimento total: 148,3m.

- **Eletrodutos**

- Especificação SINAPI: Eletroduto de PVC flexível corrugado dn 20mm (3/4") fornecimento e instalação. (Código: 72934U).

- Comprimento: $(65,8 + 148,3) / 2 = 107,05\text{m}$.

4.2.12 Instalações sanitárias

- **Considerações gerais**

- Saída dos vasos sanitários direto para as caixas de inspeção (CI).

- Saída da pia da cozinha direto para caixa de gordura (CGS).

- Utilização de caixa sifonada com grelha (CS) nos ambientes molhados.

- Inclinação de todas as tubulações será de 2%.

- Tubulação enterrada em altura de 20cm abaixo de piso acabado.

- Tubulações:

Material: PVC esgoto série normal.

Diâmetros:

- Vaso sanitário-CI: 100mm.

- Pia de cozinha-CGS: 50mm
- Lavatório-CS: 40mm.
- Ralo do chuveiro-CS: 40mm.
- CS-CI: 50mm.
- CI-CI: 100mm.
- CI-Coletor público externo: 100mm.

- **Ligação a rede de esgoto**

- Especificação SINAPI: Ligação domiciliar de esgoto dn 100mm, da casa até a caixa, composto por 10,0m tubo de PVC esgoto predial dn 100mm e caixa de alvenaria com tampa de concreto - fornecimento e instalação. (Código: 73658U).

- **Conexões**

- Especificação SINAPI: Caixa de inspeção em alvenaria de tijolo maciço 60x60x60cm, revestida internamente com barra lisa (cimento e areia, traço 1:4) e=2,0cm, com tampa pré-moldada de concreto e fundo de concreto 15mpa tipo c - escavação e confecção. (Código: 74104/1U).
- Quantidade: 4 unidades.
- Especificação SINAPI: Caixa de gordura em PVC, diâmetro mínimo 300 mm, diâmetro de saída 100 mm, capacidade aproximada 18 litros, com tampa. (Código: 74051/2U).
- Quantidade: 1 unidade.
- Especificação SINAPI: Caixa sifonada PVC, 150 x 150 x 50 mm, com grelha redonda branca. (Código: 89707U).
- Quantidade: 4 unidades.
- Especificação SINAPI: Joelho 90 graus, PVC, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. (Código: 89744U).
- Quantidade: 3 unidades.
- Especificação SINAPI: Joelho 90 graus, PVC, soldável, dn 50mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação. (Código: 89501U).

- Quantidade: 1 unidade.
- Especificação SINAPI: Joelho 90 graus, PVC, soldável, dn 40mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação. (Código: 89497U).
- Quantidade: 7 unidades
- Especificação SINAPI: Joelho 45 graus, PVC, soldável, dn 50mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação. (Código: 89502U).
- Quantidade: 4 unidades.
- Especificação SINAPI: Joelho 45 graus, PVC, soldável, dn 40mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação. (Código: 89498U).
- Quantidade: 14 unidades.
- Especificação SINAPI: Junção simples PVC p/ esg. predial dn 100x50mm (Código: 89834U).
- Quantidade: 4 unidades.

- **Tubulação**

- Especificação SINAPI: Tubo PVC, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm, fornecido e instalado em prumada de esgoto sanitário ou ventilação. (Código: 89800U).
- Comprimento total: 18,8m (horizontal) + 0,6m (vertical) = 24,4m.
- Especificação SINAPI: Tubo PVC, série normal, esgoto predial, dn 50 mm, fornecido e instalado em prumada de esgoto sanitário ou ventilação. (Código: 89798U).
- Comprimento total: 4,9m (horizontal) + 0,9m (vertical) = 5,8m.
- Especificação SINAPI: Tubo PVC, serie normal, esgoto predial, dn 40 mm, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. (Código: 89711U).
- Comprimento total: 5,7m (horizontal) + 4,9m (vertical) = 10,6m.

4.2.13 Instalações hidráulicas

- **Considerações gerais**

- Registros de pressão utilizados onde tem chuveiros.
- Registros de gaveta utilizados para cada coluna d'água.

- **Ligação de entrada de água**

- Especificação SINAPI: Ligação da rede 75mm ao ramal predial 1/2". (Código: 83879U).

- Quantidade: 1.

- **Cavalete**

- Especificação SINAPI: Kit cavalete PVC com registro 1/2" - fornecimento e instalação. (Código: 74218/1U).

- Quantidade: 1.

- **Registros, conexões e reservatório**

- **Caixa d'água**

- Especificação SINAPI: Caixa d'água em fibra de vidro, 500 litros, com acessórios. (Código: 88504U).

- Quantidade: 1

- **Torneira de boia**

- Especificação SINAPI: Torneira boia metálica d=32mm (1 1/4") (Código: 83703U).

- Quantidade: 1

- **Chuveiros**

- Especificação SINAPI: Chuveiro elétrico comum corpo plástico tipo ducha, fornecimento e instalação. (Código: 9535U).

- Quantidade: 3

- **Registro de gaveta**

- Especificação SINAPI: Registro gaveta 2" bruto latão - fornecimento e instalação. (Código: 74181/1U).

- Quantidade: 1

- Especificação SINAPI: Registro gaveta 1" bruto latão - fornecimento e instalação. (Código: 74184/1U).

- Quantidade: 1

- **Registro de pressão**

- Especificação SINAPI: Registro de pressão bruto, roscável, 3/4", fornecido e instalado em ramal de água. (Código: 89351U).

- Quantidade: 3

- **Joelhos**

- Especificação SINAPI: Joelho 90 graus, PVC, soldável, dn 50mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação. (Código: 74181/1U).

- Quantidade: 9

- Especificação SINAPI: Registro gaveta 1.1/2" bruto latão - fornecimento e instalação. (Código: 74182/1U).

- Quantidade: 7.

- **Adaptadores**

- Especificação SINAPI: Adaptador PVC soldável com flanges livres para caixa d'água 50mmx1.1/2" - fornecimento e instalação (Código: 72792U).

- Quantidade: 2

- Especificação SINAPI: Cruzeta PVC PBA, je, bbbb, dn 50 / de 60 mm. (Código: 83703U).

- Quantidade: 1

- Especificação SINAPI: Te, PVC, soldável, dn 50mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação. (Código: 89625U).

- Quantidade: 3

- Especificação SINAPI: Te, PVC, soldável, dn 40mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação. (Código: 89623U).

- Quantidade: 4

- Especificação SINAPI: Te, PVC, soldável, dn 25mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação. (Código: 89617U).

- Quantidade: 1.

- **Tubulação**

- **Horizontal**

- Tubo de PVC soldável, diâmetro = 50mm.

- Comprimento: 3,2m

- Tubo de PVC soldável, diâmetro = 40mm

- Comprimento: 7,1m

- Tubo de PVC soldável, diâmetro = 25mm
- Comprimento: 2,5m
 - **Vertical**
 - Tubo de PVC soldável, diâmetro = 50mm
 - Comprimento: 6,8m
 - Tubo de PVC soldável, diâmetro = 40mm
 - Comprimento: 6,6m
 - Tubo de PVC soldável, diâmetro = 25mm
 - Comprimento: 4,6m.
 - Especificação SINAPI: Tubo, PVC, soldável, dn 50mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação. (Código: 89449U).
 - Comprimento total: $3,2 + 6,8 = 10\text{m}$.
 - Especificação SINAPI: Tubo, PVC, soldável, dn 40mm, instalado em prumada de água - fornecimento e instalação. (Código: 89448U).
 - Comprimento total: $7,1 + 6,6 = 13,7\text{m}$.
 - Especificação SINAPI: Tubo, PVC, soldável, dn 20mm, instalado em ramal ou sub-ramal de água - fornecimento e instalação. (Código: 89355U).
 - Comprimento total: $2,5 + 4,6 = 7,1\text{m}$
 - **Rasgos**
 - Especificação SINAPI: Rasgo em alvenaria para ramais/ distribuição com diâmetros menores ou iguais a 40 mm. (Código: 90443U).
 - Comprimento: 12 (horizontal) + 18 (vertical) = 40m
 - **Enchimento de rasgo**
 - Especificação SINAPI: (Serviço incluso na composição 90443U).
 - Comprimento: 40m.
- **Bancada, cuba, torneira, sifão e válvulas**
- Especificação SINAPI (bancada e cuba): Bancada granito preto tijuca polido 2,30 x 0,60m, incl. cuba de embutir oval louça branca 35 x 50cm, válvula metal cromado, sifão flexível pvc, engate 30cm flexível plástico e torneira cromada de mesa, padrão popular fornec. e instalação. (Código: 86946U).

- Comprimento da bancada: $1,6 + 0,7 = 2,3\text{m}$.

- **Louças**

- **Tanque**

- Especificação SINAPI: Tanque de louça branca com coluna, 22l ou equivalente, incluso sifão flexível em pvc, válvula metálica e torneira de metal cromado padrão médio - fornecimento e instalação. (Código: 86919U).

- Quantidade: 1

- **Vaso sanitário**

- Especificação SINAPI: Vaso sanitário sifonado com caixa acoplada louça branca - padrão médio, incluso engate flexível em metal cromado, 1/2" x 40cm - fornecimento e instalação. (Código: 86932U).

- Quantidade: 3

- **Pias de banheiro**

- Especificação SINAPI: Lavatório louça branca com coluna, 45 x 55cm ou equivalente, padrão médio, incluso sifão tipo garrafa, válvula e engate flexível de 40cm em metal cromado, com aparelho misturador padrão médio - fornecimento e instalação. (Código: 86940U).

- Quantidade: 3.

4.2.14 Pintura

- **Pintura PVA**

- **Emassamento**

- Especificação SINAPI: Emassamento com massa corrida, duas demãos. (Código: 74133/2U)

- Critério: Aplicado nas paredes dos ambientes internos, onde não for revestimento cerâmico.

- Área total de emassamento de parede interna: 183,1m².

- **Pintura**

- Especificação SINAPI: Aplicação manual de pintura com tinta látex PVA em paredes, duas demãos. (Código: 88487U)

- Critérios: Aplicado em toda área de emassamento de parede interna. Inclusos os serviços de aplicação de selador e lixamento.

- Área total de pintura PVA de paredes internas: 183,1m².

- **Pintura acrílica para paredes externas**

- **Emassamento**

- Especificação SINAPI: Emassamento com massa acrílica, duas demãos. (Código: 74133/2U)

- Critério: Aplicado no lado externo da parede da residência.

- Área total de emassamento de parede externa: 109m² + 70,2m² (“oitão”) = 179,2m².

- **Pintura**

- Especificação SINAPI: Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílico em paredes, duas demãos. (Código: 88489U).

- Critérios: Aplicado nas paredes dos ambientes externos. Incluso os serviços de aplicação de selador e lixamento.

- Área total de pintura acrílica de paredes externas: 179,2m².

- **Pintura PVA – Forro**

- **Emassamento**

- Especificação SINAPI: Emassamento com massa corrida, duas demãos. (Código: 74133/2U)

- Área: 79,8m².

- **Pintura**

- Especificação SINAPI: Aplicação manual de pintura com tinta látex PVA em teto, duas demãos. (Código: 88486U).

- Área: 79,8m².

- **Pintura de esquadrias**

- Esquadria SINAPI: Pintura esmalte acetinado, duas demãos, sobre superfície metálica. (Código: 73924/2U)

- Critério: Aplicado em todas esquadrias de ferro, sendo todas estas do tipo “charneira” e “basculante”. Portanto, o critério estabelecido é de utilizar o vão-luz como área a ser pintada.

- Área: 11,3m².

4.2.15 Serviços complementares

- **Grama**

- Especificação SINAPI: Plantio de grama São Carlos em leivas. (Código: 85179U).

- Critério: Aplicado em toda área externa, portanto equivale a Área do terreno subtraindo-se a Área construída.

- Área: 390 – 150,5 = 239,5m².

- **Passeio de pedestres e veículo**

- Especificação SINAPI: Execução de passeio (calçada) em concreto (cimento/areia/seixo rolado), preparo mecânico, espessura 7cm, com junta de dilatação em madeira, incluso lançamento e adensamento. (Código: 73892/1U).

- Critério: Aplicado em área especificada no projeto de arquitetura.

- Área: 2,9m².

- **Limpeza final da obra**

- Especificação SINAPI: Limpeza final da obra. (Código: 9537U).

- Critério: Área construída.

- Área: 150,5m².

Após definidos os grupos que serão analisados, é possível montar uma planilha relacionando a composição de cada serviço e atribuir valores unitários a esta. No canto a direita da tabela 7 é possível notar o custo total da composição. O cálculo é feito multiplicando a quantidade de serviço e/ou material a ser utilizado (em m², m³, litros, horas, unidade e etc.) por preço unitário da composição. A tabela a seguir foi elaborada no mês de setembro de 2015 e utilizando os valores referentes a cidade de Brasília DF. Todos os valores tanto financeiros quanto de produtividade foram tirados do site oficial do SINAPI.

Tabela 7: Composição Serviços Iniciais.

ORÇAMENTO CASA - SINAPI								
Item	Código	Descrição	Unid.	Qtd.	Mão de Obra c/ Encargos	Material/ Equipamento Unitário	Custo Unitário Total	Custo Total
1.		SERVIÇOS INICIAIS						
1.1	73859/2U	Capina e limpeza manual de terreno	m²	390,00	R\$ 1,37	R\$ 0,00	R\$ 1,37	R\$ 534,54
1.2	73960/1U	Instal/ligação provisória elétrica baixa tensão p/cant obra obra.m3-chave 100a carga 3kwh,20cv excl forn medidor	unid.	1,00	R\$ 532,49	R\$ 821,41	R\$ 1.353,90	R\$ 1.353,90
1.3	74077/1U	Locação convencional de obra, através de gabarito de tabuas corridas pontaleadas, sem reaproveitamento	m²	105,50	R\$ 2,23	R\$ 5,34	R\$ 7,57	R\$ 798,35
1.4	74220/1U	Tapume de chapa de madeira compensada, e= 6mm, com pintura a cal e reaproveitamento de 2x	m	189,20	R\$ 23,09	R\$ 21,43	R\$ 44,52	R\$ 8.422,51
1.5	55835U	Aterro interno (edificacoes) compactado manualmente	m³	60,20	R\$ 30,58	R\$ 13,64	R\$ 44,22	R\$ 2.662,17
SUBTOTAL								R\$ 13.771,47

Feito o levantamento de quantitativo é possível dividir a obra em 15 grupos de serviços. A tabela 8 divide os grupos e aponta os valores correspondentes à cada um no primeiro orçamento da obra, feito em setembro de 2015.

Tabela 8: Orçamento Brasília Set/2015.

Item	Etapa	SINAPI	(%)
1	Serviços Preliminares	R\$ 13.771,47	7%
2	Fundação	R\$ 11.980,55	6%
3	Estrutura	R\$ 17.469,71	9%
4	Alvenaria	R\$ 26.168,40	14%
5	Esquadrias	R\$ 15.869,30	8%
6	Revestimento de Paredes	R\$ 31.332,98	16%
7	Pisos	R\$ 10.193,07	5%
8	Forros	R\$ 3.380,38	2%
9	Impermeabilização	R\$ 9.610,01	5%
10	Cobertura	R\$ 24.713,47	13%
11	Instalações Elétricas	R\$ 4.222,82	2%
12	Instalações Sanitárias	R\$ 2.892,97	2%
13	Instalações Hidráulicas – Água Fria	R\$ 5.932,04	3%
14	Pintura	R\$ 10.466,50	6%
15	Serviços Complementares	R\$ 2.229,93	1%
	TOTAL	R\$ 190.233,61	100%

Pela tabela acima é observado que o custo direto da obra no mês de setembro de 2015 estava em R\$ 190.233,61, Brasília. É possível perceber também que o serviço de alvenaria é responsável pela maior porcentagem de gastos, representando 16% do total da obra. Nota-se que na parte hidráulica, onde encontra-se uma extensa

quantidade de itens, representa uma parte pequena do total da obra, por esse motivo mais a frente será utilizada a técnica da curva ABC, a fim de evitar um trabalho braçal no comparativo entre os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal.

4.3 Variação de preço entre setembro de 2015 e março de 2016 em Brasília

Para comparar os valores da construção em todos os estados do país, é necessário fazer atualização dos preços de cada composição, de modo que se tenha um orçamento mais preciso. Caso fosse feito esse comparativo com os valores de setembro de 2015 a comparação ficaria prejudicada. Dito isso, os valores foram atualizados e seguem na tabela abaixo com base no mês de março de 2016.

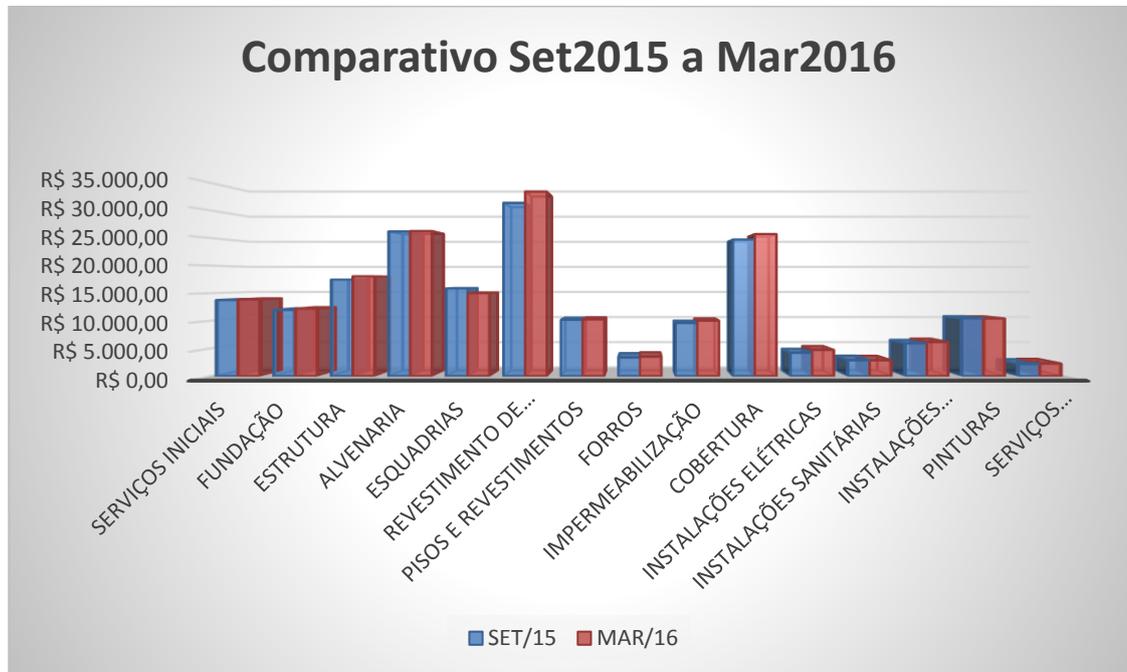
Tabela 9: Comparativo entre set/2015 e mar/2016

Item	Etapa	Custos Direto		Variação(%)
		set/15	mar/16	
1	Serviços Preliminares	R\$ 13.771,47	R\$ 13.883,69	0,81%
2	Fundação	R\$ 11.980,55	R\$ 12.210,08	1,92%
3	Estrutura	R\$ 17.469,71	R\$ 18.067,05	3,42%
4	Alvenaria	R\$ 26.168,40	R\$ 26.237,90	0,27%
5	Esquadrias	R\$ 15.869,30	R\$ 15.002,90	-5,46%
6	Revestimento de Paredes	R\$ 31.332,98	R\$ 33.369,80	6,50%
7	Pisos	R\$ 10.193,07	R\$ 10.260,98	0,67%
8	Forros	R\$ 3.380,38	R\$ 3.542,97	4,81%
9	Impermeabilização	R\$ 9.610,01	R\$ 10.048,10	4,56%
10	Cobertura	R\$ 24.713,47	R\$ 25.684,71	3,93%
11	Instalações Elétricas	R\$ 4.222,82	R\$ 4.754,77	12,60%
12	Instalações Sanitárias	R\$ 2.892,97	R\$ 2.873,94	-0,66%
13	Instalações Hidráulicas – Água	R\$ 5.932,04	R\$ 6.160,10	3,84%
14	Pintura	R\$ 10.466,50	R\$ 10.434,16	-0,31%
15	Serviços Complementares	R\$ 2.229,93	R\$ 2.296,25	2,97%
	TOTAL	R\$ 190.233,61	R\$ 194.827,40	2,41%

Após atualização da tabela, a primeira conclusão é que há um aumento de preço referente aos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Houve uma variação de +2,41% no acumulado desses meses. É notável que o grupo que teve um maior aumento de preço está nas instalações elétricas –responsável por um aumento de 12,60% em comparação com 2015-, o item com maior variação de preço negativo foi referente as esquadrias (de -5,46%). A variação observada na tabela no período em questão foi um valor acima do CUB/DF, variação essa praticamente zero (0,012%). O

gráfico 2 ajuda a visualizar de forma mais clara a variação de preço entre os 15 grupos principais.

Gráfico 2: Comparativo entre Set/2015 e Mar/2016



A variação de preço percebido nesse curto período de tempo mostra a importância de um orçamento está atualizado, serve também para ilustrar o quanto é difícil para uma empreiteira segurar o preço de uma obra por um período de médio e longo prazo. É comum construtoras, principalmente de médio e pequeno porte, lançarem empreendimentos sem estarem com o valor total da obra em caixa, essas empresas tendem a ir arrecadando fundos com a venda de suas unidades em planta. Tendo isso em vista e observado o quanto o orçamento de uma obra pode “flutuar” no período de um ano, já é possível perceber o risco de um prejuízo quando o grupo de orçamentista deixa passar algum item ou serviço que não foi levado em consideração no momento correto.

O CUB/DF do mês de setembro de 2015 foi de R\$ 1154,92/m², em março de 2016 o valor foi de R\$1155,06/m². Já o custo por metro quadrado da obra em Brasília no mês de março de 2016 ficou em R\$ 1295,13, algo bem razoável se tratando de

uma casa com um padrão médio de qualidade, caso fosse utilizado produtos de qualidade inferior a fim de reduzir os custos, o valor por metro quadro ficaria consideravelmente mais próximo do CUB/DF do mesmo mês.

A tabela com todos os valores de forma detalhada está ao final do trabalho na parte referente aos anexos, lá é possível ter uma avaliação minuciosa da variação dos preços de cada composição.

4.4 Comparativo entre os orçamentos por regiões.

Feita a atualização dos valores, deve-se partir agora para a avaliação dos custos direto dessa mesma obra em todos os estados brasileiros – objetivo principal do trabalho -. Conforme visto nos anexos, a quantidade de composições é muito extensa, de forma que fazer o levantamento de todos os itens em todos os 26 estados brasileiros seria um trabalho muito mais exaustivo que analítico. A fim de evitar tamanho trabalho será aplicada a técnica da curva ABC nos custos diretos da obra. O objetivo é separar os poucos itens onde estão concentrados os maiores valores. Colocando de uma forma resumida serão observados apenas 20% dos itens onde a soma destes representam 80% do custo direto da obra em questão.

Para separar esses itens serão detalhadas todas as composições de cada um dos 15 grupos. Feito isso é observado que existem 114 composições referente à obra, e após aplicação da curva ABC as composições referentes à aproximadamente 80% do custo cai para 28.

É interessante aplicar a curva ABC porque existem itens cujo valores são quase insignificante quando observado a sua porcentagem em relação à obra como um todo, como por exemplo a parte hidráulica, em que são muitos itens de baixo valor em relação as conexões.

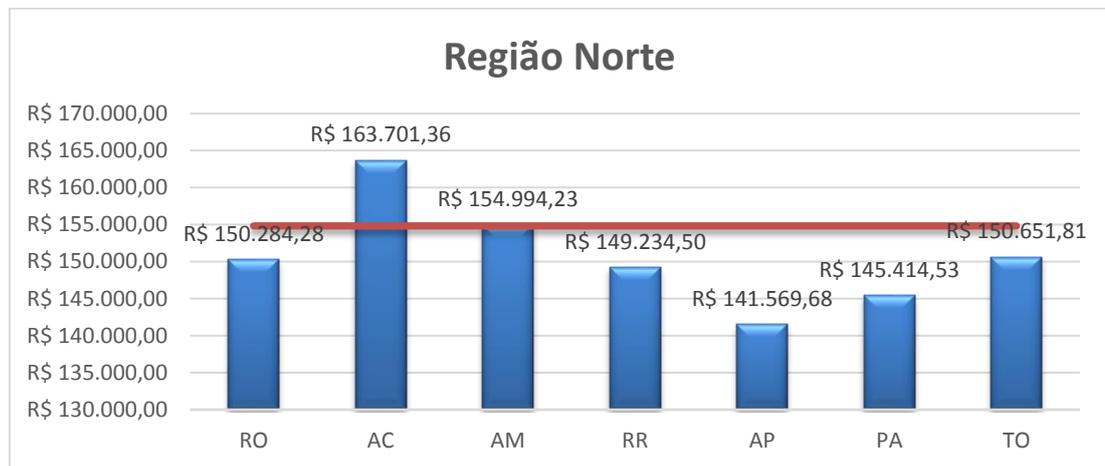
Após aplicação da curva é perceptível que 79,47% dos custos direto total está com um valor acumulado de R\$154.824,21 (março 2016), e a partir desses itens que será feita as comparações a seguir.

Para ficar de uma forma mais clara de se observar, os estados farão parte de regiões do país (norte, nordeste, centro-oeste, sudeste e sul) onde se poderá tirar diversas conclusões com um alto grau de precisão em cada orçamento.

4.4.1 Região norte

A primeira região a ser analisada é a região norte do Brasil. Fazem parte dessa região os estados: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. No gráfico 3 encontra-se o valor correspondente ao orçamento de cada estado, a linha que que passa paralela a abscissa é o custo da obra em Brasília (R\$154.824,21).

Gráfico 3: Estados região norte



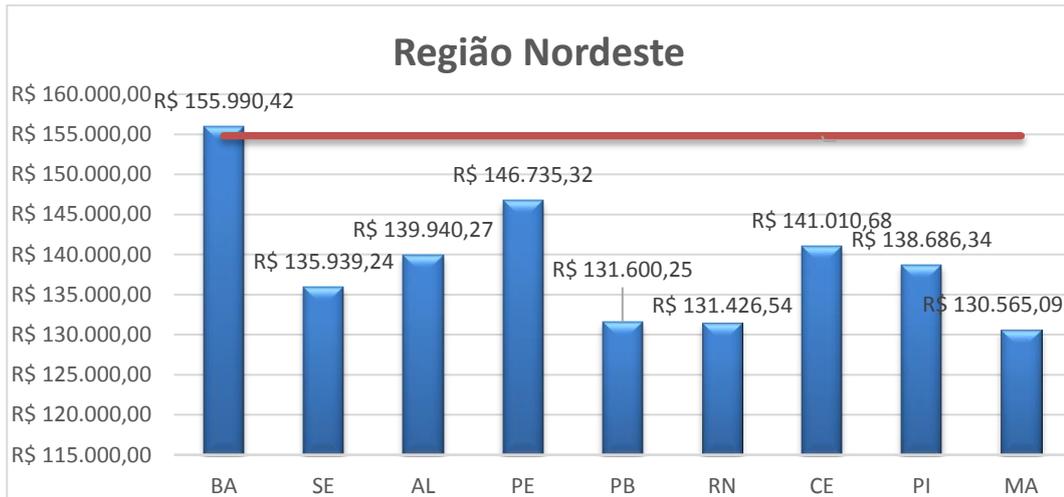
O valor mais alto entre os estados foi observado em Rio Branco capital do Acre com o valor orçado em R\$163.701,16, por outro lado o menor valor orçado foi obtido em Macapá capital de Amapá com valor de R\$ 141.569,68.

A variação percentual entre os valores mais alto e mais baixo ficou em 13,52 pontos, uma variação aceitável uma vez que a região norte é de grande extensão. Percebe-se também que apenas o estado do Acre o valor foi acima do orçado em Brasília, todos os outros da mesma região ficaram abaixo. A média da região foi orçada em R\$ 150.835,77, quando dividido por metro quadrado de área construída (79,47% da área para ficar proporcional à curva ABC dos custos) a relação fica em R\$1.261,73/m².

4.4.2 Região nordeste

Partindo para uma mesma análise na região nordeste do Brasil, segue o gráfico 4 com informação de cada um dos estados.

Gráfico 4: Estados região nordeste

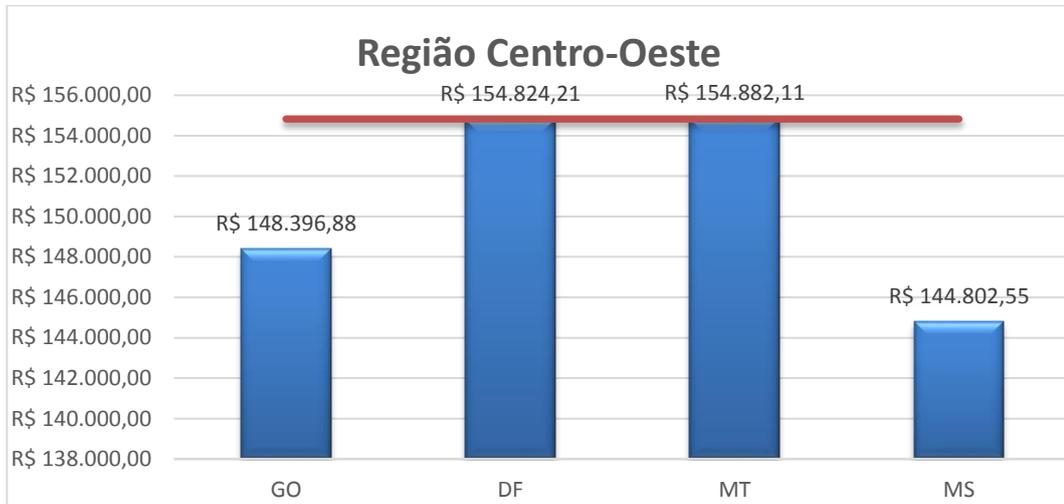


Percebe-se que o valor orçado mais alto ficou na capital do Estado da Bahia em R\$155.990,42 e o mais baixo na capital do Maranhão em R\$130.565,09. A diferença entre o preço máximo e mínimo orçado da região ficou em 16,30%. O valor da média entre os 9 estados ficou em R\$ 139.099,35. Apenas a Bahia teve um valor ligeiramente maior que o orçado na capital federal, todos os demais ficaram consideravelmente abaixo. O custo da obra por metro quadrado ficou em R\$ 1163,55/m².

4.4.3 Região centro-oeste

Seguindo para mais uma região, centro-oeste, os valores são verificados no gráfico 5.

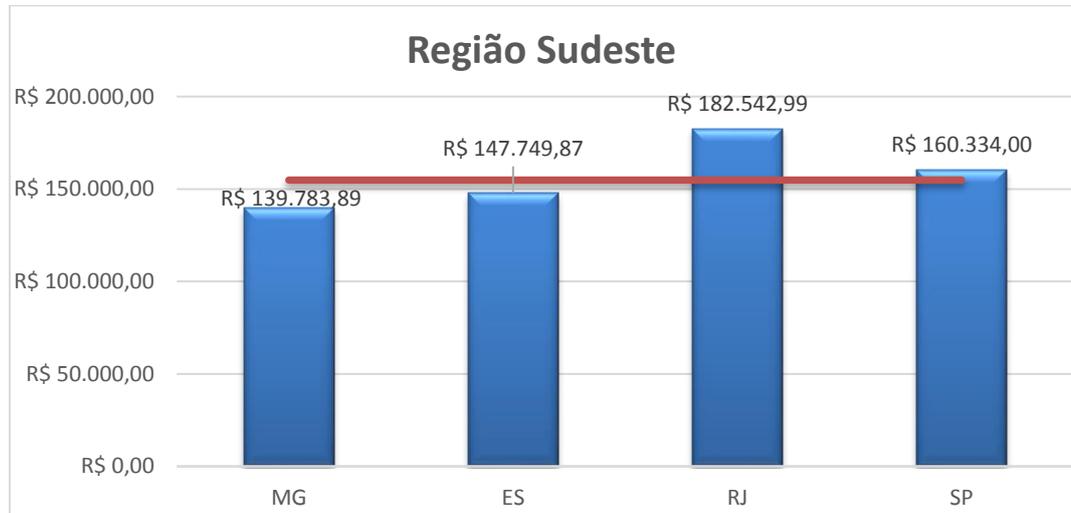
Gráfico 5: Estados região centro oeste.



Como é percebido no gráfico acima, o orçamento mais alto ficou em R\$154.882,11 (Mato Grosso), já o mais baixo em R\$144.802,55 (Mato Grosso do Sul). A variação entre os estados mais caro e mais barato ficou em 6,51%. A média de valor da região ficou em R\$ 150.726,44. O custo direto da obra foi praticamente igual quando observado o Distrito Federal e o Estado de Mato Grosso, ambos com valores mais altos que os demais componentes da região. R\$ 1.260,81/m² foi o valor obtido com a média do centro-oeste.

4.4.4 Região sudeste

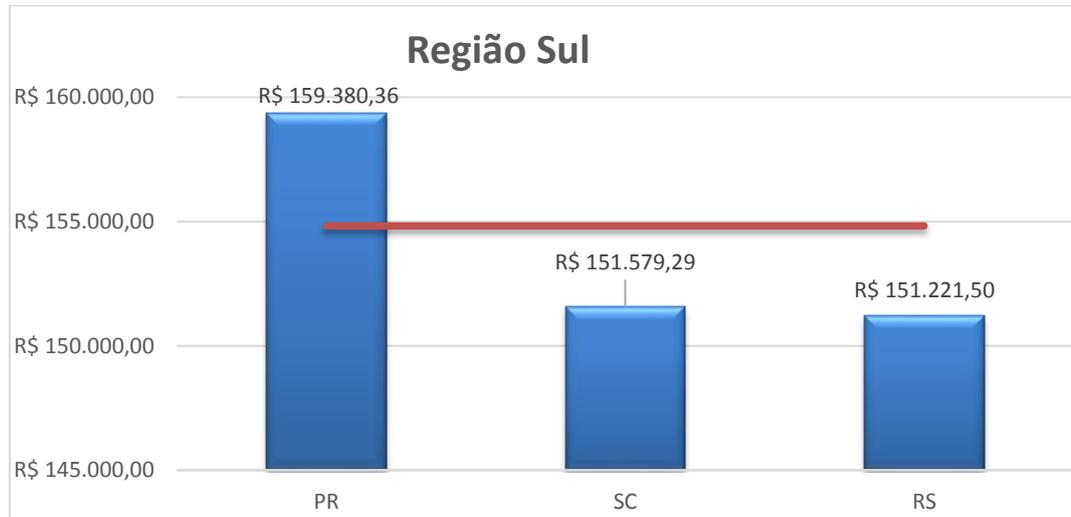
A penúltima região do país a ser analisada é a sudeste, abrangendo os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo. O gráfico 6 segue com as informações.

Gráfico 6: Estados região sudeste

O estado com o maior valor orçado na região Sudeste foi o do Rio de Janeiro R\$182.542,99 e o menor no estado de Minas Gerais R\$ 139.783,89. A variação de preço entre esses dois Estados chega a 23,42%, uma variação muito alta levando em conta que fazem fronteira um com o outro. Em outras regiões com extensão territorial muito maior, a diferença não chega a ser tão grande. A média de valor na região ficou em R\$ 157.602,69, muito próximo do orçado em Brasília, e o custo da edificação por metro quadrado ficou em R\$1.318,33.

4.4.5 Região sul

Para finalizar essa parte da análise, segue o gráfico 7 representando a região Sul do Brasil.

Gráfico 7: Estados região sul.

Com um orçamento de R\$159.380,36 o estado do Paraná foi o responsável por ser o mais alto, o mais baixo foi orçado no Rio Grande do Sul R\$151.221,50. A diferença entre os estados citados foram de 5,12%, a menor entre todas as regiões analisadas neste trabalho, e a média de preço ficou em R\$ R\$ 154.060,38. Já o custo por metro quadrado de área construída foi de R\$1.288,70.

5 Apresentação e análise de resultados

5.1 Média de orçamento por região

No gráfico 8 é feita uma comparação com o interesse de analisar em um só gráfico a diferença entre os preços das médias nas 5 regiões do país.

Gráfico 8: Média por regiões



É interessante notar que os valores encontrados por metro quadrado de cada região, passa muito próximo da média fornecidas pelo site do CUB. <http://www.cbicdados.com.br/menu/custo-da-construcao/cub-medio-brasil-custo-unitario-basico-de-construcao-por-m2> : visto em 23/04/2016.

A tabela 10 é colocada para fazer um comparativo entre o custo por metro quadrado de uma casa de padrão médio pelo CUB e orçamento feito para este trabalho. Os valores mais atualizados do CUB foram encontrados com referência ao mês de fevereiro de 2016.

Tabela 10: Comparativo entre CUB e médias encontras por regiões.

	CUB (R\$/m ²)	Sinapi(R\$/m ²)	Diferença(%)
Sul	R\$ 1.346,15	R\$ 1.288,70	-4,27%
Sudeste	R\$ 1.235,59	R\$ 1.318,33	6,70%
Centro-Oeste	R\$ 1.215,45	R\$ 1.260,81	3,73%
Norte	R\$ 1.180,62	R\$ 1.261,73	6,87%
Nordeste	R\$ 1.125,14	R\$ 1.163,55	3,41%

A diferença entre os valores obtidos nos orçamentos e do CUB é pequena, isso leva a crer que o quantitativo de levantado feito na parte inicial tem fundamento e está próximo da realidade. Fato importante de se observar é que a posição entre o sul e o sudeste do país encontrados no trabalho, inverteram a ordem quando comparado ao CUB.

5.2 Lista comparativa entre orçamentos das unidades federativas

Após análise dos dados obtidos pelas tabelas e gráficos apresentados por regiões, pode-se colocar de forma decrescente os orçamentos com os valores encontrados. Na tabela 11 é colocado também na última coluna uma comparação em porcentagem entre todos os estados e o DF.

Tabela 11: Lista com valores decrescente dos orçamentos obtidos por estados.

Estado	ABC (79,47%)	(%)
RJ	R\$ 182.542,99	17,90%
AC	R\$ 163.701,36	5,73%
SP	R\$ 160.334,00	3,56%
PR	R\$ 159.380,36	2,94%
BA	R\$ 155.990,42	0,75%
AM	R\$ 154.994,23	0,11%
MT	R\$ 154.882,11	0,04%
DF	R\$ 154.824,21	0,00%
SC	R\$ 151.579,29	-2,10%
RS	R\$ 151.221,50	-2,33%
TO	R\$ 150.651,81	-2,69%
RO	R\$ 150.284,28	-2,93%
RR	R\$ 149.234,50	-3,61%
GO	R\$ 148.396,88	-4,15%
ES	R\$ 147.749,87	-4,57%
PE	R\$ 146.735,32	-5,22%
PA	R\$ 145.414,53	-6,08%
MS	R\$ 144.802,55	-6,47%
AP	R\$ 141.569,68	-8,56%
CE	R\$ 141.010,68	-8,92%
AL	R\$ 139.940,27	-9,61%
MG	R\$ 139.783,89	-9,71%
PI	R\$ 138.686,34	-10,42%
SE	R\$ 135.939,24	-12,20%
PB	R\$ 131.600,25	-15,00%
RN	R\$ 131.426,54	-15,11%
MA	R\$ 130.565,09	-15,67%

É notável a diferença de valores entre os extremos dessa tabela, o Rio de Janeiro é responsável pelo orçamento mais alto do país, por outro lado o Maranhão é visto como o mais em conta para a execução da edificação analisada. A diferença entre os dois estados ficou em R\$ 51.977,90, ou seja 28,47%, valor consideravelmente alto.

De forma geral, a região mais cara para se construir - de acordo com este trabalho - está no sudeste do país, seguido pelo sul, centro-oeste, norte e nordeste respectivamente. É importante levar em consideração que a região sudeste do país só ficou como o orçamento mais elevado porque o estado do Rio de Janeiro destoa bastante dos outros, isso pode explicar o porquê na relação do CUB as regiões do sul e sudeste invertem de posição, sendo esse mais barato que aquele.

Vale destacar que esses valores foram obtidos utilizando as composições do SINAPI, caso fosse utilizado outros métodos de composições como o TCPO (Tabelas de Composições de Preços para Orçamento) muito provavelmente os valores seriam diferentes para mais ou para menos. Outro ponto importante é que este não é o preço de venda da edificação, não é se quer o custo direto. Isso porque no trabalho foi aplicado a técnica da curva ABC e os valores são relativos à aproximadamente 80% dos custos diretos. Para encontrar o preço de venda da casa devem ser aplicados os custos indiretos, o que não é o objetivo deste trabalho.

5.3 Análise da Mão de Obra

Para tentar entender as variações de preço entre os estados, um ponto importante e que tem grande influência no orçamento de uma obra é custo da mão de obra. Como a mão de obra numa residência está relacionada a muitos profissionais, como pintor, ajudante, pedreiro, eletricista, carpinteiro, telhadista, encanador, jardineiro, serralheiro e outros, a categoria de profissional que será utilizada para o comparativo do trabalho é o pedreiro. Isso porque o pedreiro em muitas obras de pequeno porte é o responsável por fazer quase tudo, desde a fundação ao acabamento da edificação.

Na tabela 12, a seguir, o valor do serviço do pedreiro está orçado em função de hora e com encargos sociais. Os encargos foram colocados também de forma separado do valor total para se ter ideia quais os locais onde o trabalhador recebe os melhores e piores benefícios.

Tabela 12: Mão de Obra e encargos sociais.

Mão De Obra Pedreiro (R\$/hora) c/encargos	Encargos (%)
RJ	R\$ 22,28 117,69%
PR	R\$ 20,41 117,09%
RR	R\$ 18,63 117,78%
SP	R\$ 18,62 117,66%
BA	R\$ 18,36 120,02%
SC	R\$ 18,06 114,28%
AC	R\$ 17,36 115,66%
ES	R\$ 17,08 120,06%
GO	R\$ 16,74 121,34%
PE	R\$ 16,60 119,37%
RS	R\$ 16,55 115,67%
MT	R\$ 16,41 120,18%
PA	R\$ 16,35 122,44%
RO	R\$ 16,19 120,92%
CE	R\$ 15,95 116,33%
MG	R\$ 15,90 120,53%
TO	R\$ 15,83 117,24%
MS	R\$ 15,68 123,63%
AM	R\$ 15,58 115,65%
PI	R\$ 15,35 116,75%
AP	R\$ 14,82 115,96%
SE	R\$ 14,79 115,59%
AL	R\$ 14,48 115,55%
DF	R\$ 14,46 115,16%
RN	R\$ 14,11 120,04%
PB	R\$ 13,86 117,06%
MA	R\$ 13,45 118,45%

Quando analisado o custo da mão de obra em cada estado, é possível perceber que realmente está ligada, fortemente, à posição que cada um ocupa na classificação final dos orçamentos. Ao observar os extremos da tabela encontra-se os mesmos estados que estão na tabela dos custos diretos. Rio de Janeiro como o mais caro e Maranhão com o menor custo relacionado à mão de obra. Na mesma tabela estão

explícitos os valores referentes aos encargos sociais. O local com o maior custo que o empregador tem em relação ao empregado é registrado no Mato Grosso do Sul 123,63%, já o menor ficou em Santa Catarina 114,28%.

Uma observação importante tem a ver com o Distrito Federal. Quando colocado em ordem decrescente de preço no custo da obra, a capital federal ocupa a oitava colocação, uma das mais caras. Quando observado o custo referente à mão de obra, está entre as mais baratas do país, ficando atrás apenas de 3 estados Brasileiros. É de se concluir com essa informação que o custo ligado aos materiais no Distrito Federal alavanca o preço das obras na região, uma vez que a obra está entre as mais caras do país mesmo com um dos valores mais baixos com relação à mão de obra.

A média de custos por hora trabalhada de um pedreiro por região é colocada de forma decrescente na tabela 13.

Tabela 13: Média dos valores de mão de obra por região.

Região	Média de M.O c/ Encargos
Sudeste	R\$ 18,47
Sul	R\$ 18,34
Norte	R\$ 16,39
Centro-Oeste	R\$ 15,82
Nordeste	R\$ 15,22

A diferença entre a tabela 12 (custos pedreiro) e 13 (custos SINAPI/m²) foi a inversão de posição das regiões centro-oeste e norte. Mais uma vez o estado do Rio de Janeiro eleva a média da região sudeste que fica como a mais cara em relação as outras regiões do país. A região nordeste apresenta a média com valor mais baixo entre todas, isto é um grande indicativo para entender porque a região é considerada a mais em conta para construção da residência do projeto.

6. CONCLUSÃO

Feita análise dos dados obtidos no estudo, foi possível obter algumas conclusões interessantes no que diz respeito a orçamento no território brasileiro.

A primeira conclusão está relacionada à variação de preços em um mesmo local num curto espaço de tempo. No caso concreto foi percebido que houve uma variação por volta de +2,5% referente ao preço da obra. Pode-se concluir daí a importância do orçamento está sempre atualizado para que no futuro, não se tenha surpresas indesejáveis e estouro no orçamento previsto, cliente algum gosta dos chamados termos aditivos, uma vez que ao fechar contrato com uma empresa ele não está disposto a pagar por mais alguma coisa em função do erro de cálculo do orçamentista ou o mesmo está com valores de insumos e mão de obra desatualizados. Vale ressaltar que esta variação ocorreu em um período de forte recessão na economia brasileira, alguns insumos e serviços chegaram a ter seus preços reduzidos devido à baixa procura, o que leva a crer que com o mercado aquecido e a demanda por matérias em alta, a variação num igual período pode ser muito maior, piorando ainda mais um cenário de orçamento mal elaborado.

O comparativo por região mostrou que a variação pode ser muito grande dentro da mesma ou até quando um estado faz fronteira com o outro. Foi possível perceber que o caso contrário também acontece, como visto na região nordeste com 9 estados e a variação de apenas 16,30%, porcentagem menor que a observada na região sudeste com apenas 4 estados e variação de preço chegou a 23,42% entre Rio de Janeiro e Minas Gerais, estados fronteiriços. A região sul foi onde se percebeu a maior homogeneidade entre os orçamentos, variando apenas 5,12% entre Paraná e Rio grande do Sul.

As médias encontradas entre as regiões aparecem com valores orçados em ordem decrescente da seguinte maneira: sul, sudeste, centro-oeste, norte e nordeste.

Conclui-se que o estado onde é mais caro se construir uma residência com técnicas convencionais está no Rio de Janeiro e o contrário acontece no Maranhão. A Diferença entre os orçamentos foi alta, ficando em 28,47% (R\$ 51.977,90), ou seja, ao se construir aproximadamente 4 casas no Rio de Janeiro, será possível construir as mesmas 5 casas estado do Maranhão.

A mão de obra tem fundamental importância no orçamento de uma construção, seja ela de que tipo for. Ao analisar o custo da mão de obra de um pedreiro entre os entes da federação, foi possível concluir que este custo influenciou decisivamente sobre a posição de cada estado na lista de classificação. Nas extremidades observou-se os mesmos estados listados em relação aos orçamentos dos custos diretos, Rio de Janeiro e Maranhão. A média por região ficou parecida ao do orçamento feito nos custos diretos, houve apenas uma mudança de posição entre centro-oeste e norte. Fator de extrema importância a se analisar quando se está falando de mão de obra são os encargos sociais, e foi possível perceber que os melhores benéficos são observados no estado do Mato Grosso do Sul com 123,63% e os mais baixos no estado de Santa Catarina com 114,28%.

Para finalizar é interessante notar a posição do Distrito Federal nas duas listas comparativas de valores, custo direto e mão de obra. Na primeira lista Brasília aparece na oitava colocação entre os orçamentos mais caros do país, já na segunda lista, mão de obra, a cidade figura entre os menores custos, ficando com preço superior apenas aos estados de RN, PB, MA. Conclui com base neste parágrafo que os insumos no Distrito Federal possuem valores elevados, uma vez que a mão de obra é uma das mais baratas e o orçamento do custo direto é um dos mais caros. Caso o orçamento tivesse sido feito com base nos materiais e não com composições que incluem materiais e mão de obra, possivelmente Brasília apareceria entre os primeiros colocados em uma lista de orçamento com valores decrescente.

7. BIBLIOGRAFIA

MACHADO, Israel Timotheo. **Estudo comparativo de orçamento de residência unifamiliar utilizando as bases de referência TCPO e SINAPI**. Brasília, 2015.

TISAKA, M. **Orçamento na construção civil: consultoria, projeto e execução**. Editora Pini, São Paulo, 2003.

MATTOS, A.D. **Como preparar orçamento de obras**. Editora Pini, São Paulo, 2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **SINAPI – Sistema Nacional Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - Notas Técnicas**. Acesso em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/sinapi/defaultnotas.shtm>>. Acesso em: mar. 2016.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil)**. Acesso em: <http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/SINAPI/index.asp>. Acesso em: mar. 2016.

BAETA, André Pachioni. **Orçamento e Controle de Preços de Obras Públicas**. 1ª Edição, São Paulo: Editora PINI, junho/2012.

SINDUSCON. **Custo unitário básico (CUB)**. Disponível em: <<http://www.sinduscondf.org.br/portal/cub>>. Acesso em: maio. 2015.

FORMOSO C. T. **Estimativas de Custos de Obras de Edificação**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Caderno técnico do curso de pós-graduação em Engenharia Civil, 1991.

CARVALHO, José R, S. **O Orçamento base-zero na Eletrolux**. São Paulo: IBC-International Business Communications, 2002.

ZDANOWICZ, José Eduardo. **Orçamento operacional**. Porto Alegre: Sagra, 1983.

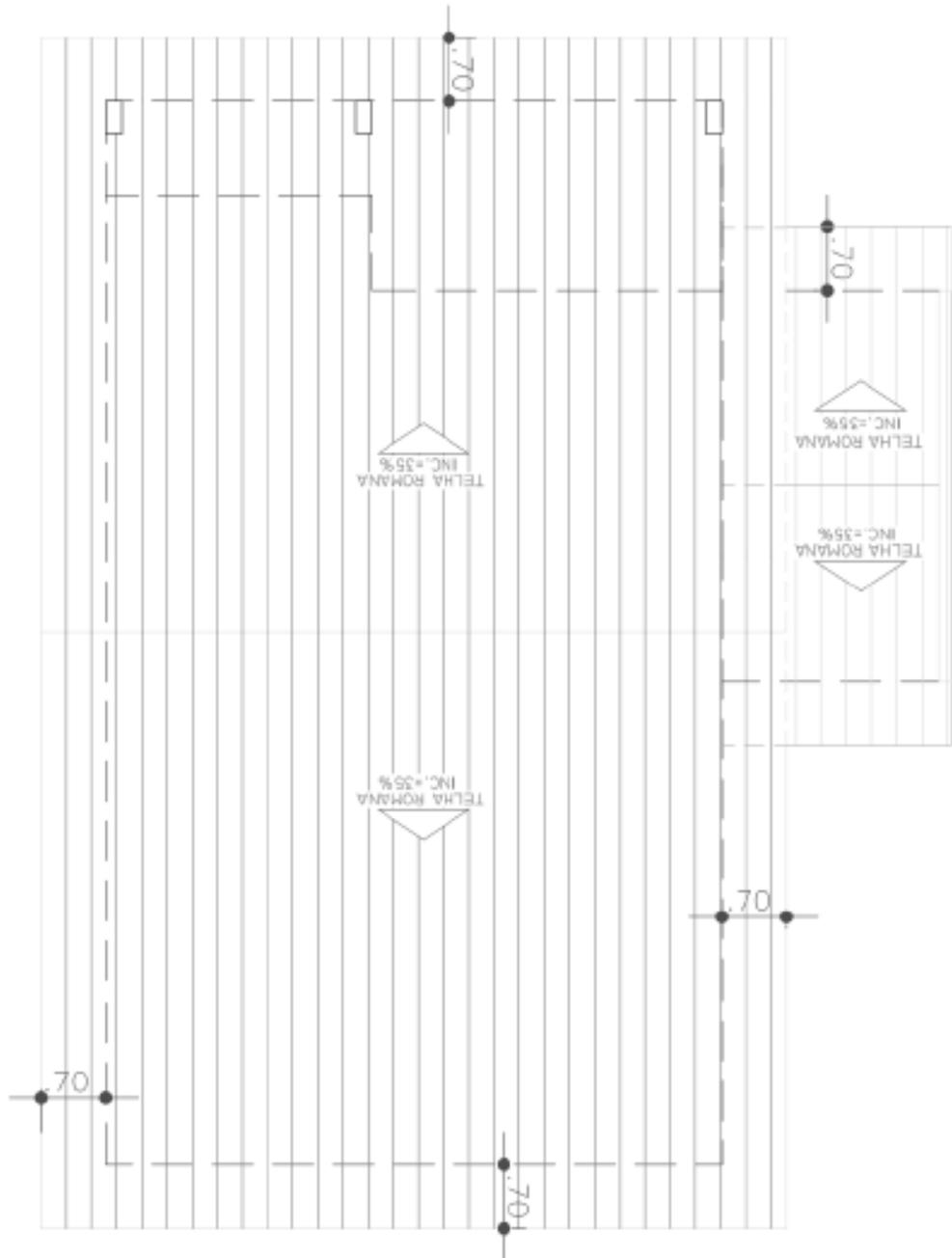
DIAS, Paulo Roberto Vilela. Engenharia de Custos: **Estimativa de Custo de Obras e Serviços de Engenharia**. 1º Edição. Rio de Janeiro, 2010.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras**. São Leopoldo – RS 2008.

8. ANEXOS

8.1 Planta Cobertura da Residência

COBERTURA



8.2 Planta Baixa da Residência

