

CLEIDE RODRIGUES PEREIRA

MARIANA LOPES VELOSO CAMPOS

**MÉTODOS PARA ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTOS: ESTUDO DE
CASO**

BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CARATINGA-MG

2014

CLEIDE RODRIGUES PEREIRA

MARIANA LOPES VELOSO CAMPOS

**MÉTODOS PARA ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTOS: ESTUDO DE
CASO**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Engenharia Civil do Instituto Doctum de Educação e Tecnologia, como requisito parcial de obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil, sob a orientação do professor João Moreira de Oliveira Júnior.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter nos dado saúde e força para superar as dificuldades;

Aos professores da Doctum, por todo o conhecimento repassado a nós acadêmicos;

Ao nosso orientador João Moreira de Oliveira Júnior, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos;

Aos nossos pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional;

Aos nossos familiares, que sempre nos apoiaram, e que pudemos sempre contar quando precisamos;

Aos nossos colegas de classe pela amizade e companheirismo, pelos bons e maus momentos em que estivemos juntos;

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, o nosso muito obrigado.

Cleide Rodrigues Pereira
Mariana Lopes Veloso Campos

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma - Etapas da Orçamentação.....	18
Figura 2 – CUB Outubro/2014.....	21
Figura 3 – Habitação PNHR Santa Margarida – MG.....	27
Figura 4 – Fluxograma - Estudo de Caso.....	29
Figura 5 – Início das escavações.....	35
Figura 6 – Montagem das fôrmas e concretagem das vigas baldrame.....	36
Figura 7 – Vigas baldrame impermeabilizada.....	36
Figura 8 – Confecção da alvenaria.....	37
Figura 9 – Lastro de concreto.....	37
Figura 10 – Vergas e contra-vergas.....	38
Figura 11 – Execução das vigas de travamento.....	38
Figura 12 – Laje do banheiro.....	39
Figura 13 – Telhado.....	39
Figura 14 – Serviço de chapisco e emboço paulista.....	40
Figura 15 – Execução das instalações elétricas.....	40
Figura 16 – Caixa de inspeção e fossa séptica.....	41
Figura 17 – Passeio edificação.....	41
Figura 18 – Piso cerâmico.....	42
Figura 19 – Esquadrias.....	42
Figura 20 – Revestimento cerâmico das paredes.....	43
Figura 21 – Pintura e colocação de aparelhos sanitários.....	43

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de composições de custos unitários de fôrma por m ²	16
Tabela 2 – Tipos de Orçamento.....	19
Tabela 3 – Subsídio PNHR GI.....	26
Tabela 4 – Tabela de Serviços.....	49

RESUMO

Independentemente da sua localização, recursos, prazo e tipo de projeto, uma obra é, sobretudo uma atividade econômica e, como tal, o aspecto custo tem especial importância. Atrás de uma boa obra, sempre existe um bom orçamento e este é o nosso grande desafio. Neste presente estudo serão apresentados os diversos métodos para elaboração de orçamento em obras civis, diferenciados de acordo com o nível de informação que se possui do empreendimento, sendo eles: Estimativa de Custo, Orçamento Preliminar e Orçamento Analítico. O orçamento por mais preciso que seja é sempre uma aproximação, sendo assim, quanto mais confiáveis os dados que compõe esse orçamento, maiores as chances de se obter um orçamento eficaz, pois um orçamento mal elaborado pode comprometer todo o planejamento de uma obra. Através do estudo de caso, de uma habitação de 61,64 m² de padrão popular, enquadrada nas especificações do Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR foi elaborado um levantamento das especificações, serviços, dados e custos necessários à construção da obra, com base em projeto já executado, e utilizando a aplicabilidade das metodologias citadas na seguinte pesquisa, demonstramos a variação de assertividade dos diversos métodos, com o intuito de se chegar ao valor mais aproximado do “real” para a construção da obra objeto do estudo.

Palavras-chave: Métodos de orçamento; Graus de orçamento; Estudo de caso.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
CONSIDERAÇÕES CONCEITUAIS	10
1- ORÇAMENTO E ORÇAMENTAÇÃO	12
1.1- ATRIBUTOS DA ORÇAMENTAÇÃO.....	13
1.2- ETAPAS DA ORÇAMENTAÇÃO.....	14
1.2.1- Estudo das Condicionantes	14
1.2.2- Composição de Custos	15
1.2.3- Fechamento da Orçamentação	17
2- GRAUS DO ORÇAMENTO	19
2.1- ESTIMATIVA DE CUSTO.....	19
2.1.1- CUB	20
2.2- ORÇAMENTO PRELIMINAR.....	22
2.3- ORÇAMENTO ANALÍTICO.....	23
3- PROGRAMA NACIONAL DE HABITAÇÃO RURAL – PNHR	25
4- ESTUDO DE CASO	27
4.1- PLANEJAMENTO DA PESQUISA DE CAMPO.....	28
4.2- PROJETOS, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E ACOMPANHAMENTO FOTOGRAFICO.....	30
4.2.1- Projeto	30
4.2.2- Memorial Descritivo	31
4.2.3- Relatórios Fotográficos e Medições	35

4.3-	LEVANTAMENTO DOS SERVIÇOS.....	43
4.4-	LEVANTAMENTO DOS CUSTOS REAIS DA OBRA.....	50
4.5-	METODOLOGIAS ORÇAMENTÁRIAS.....	51
	4.5.1- Estimativa de Custo.....	51
	4.5.2- Orçamento Preliminar.....	52
	4.5.3- Orçamento Analítico.....	53
4.6-	ANÁLISE COMPARATIVA.....	55
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
	ANEXOS	

INTRODUÇÃO

Quando se pensa na possibilidade de construção de uma obra residencial, de imediato se questiona o quanto custará para executá-la. Porém, saber com exatidão o preço final para a execução e construção de uma obra é uma tarefa difícil, podendo afirmar ser até impossível à obtenção correta desses valores, pois vários são os fatores que podem influenciar e variar na distinção dos custos.

O orçamento da obra é uma das primeiras informações que o empreendedor ou proprietário deseja conhecer ao desenvolver um projeto, seja este com fins lucrativos ou não. Sabendo que uma construção em si, implica gastos consideráveis, o orçamento se mostra uma ferramenta essencial, pois quando bem elaborado determina se o empreendimento é viável ou não, acarretando no sucesso do empreendimento. Ao contrário, quando mal elaborado pode comprometer todo o planejamento de uma obra, e até mesmo torná-la impossível de ser executada ou até mesmo finalizada.

Orçar é prever o custo de uma obra antes da sua execução, é a previsão de custos e/ou estabelecimento de preços dos serviços a serem realizados. Orçamento é o resultado de um montante dos serviços previstos e planejados, necessários à execução de uma obra, variando conforme o tipo. Dependendo do grau de detalhamento do orçamento este pode ser classificado como: Estimativa de Custo, Orçamentos Preliminar e, Orçamento Analítico.

O assunto “Orçamento” tratado neste trabalho se tornou interessante, pelo fato, de ao longo do curso e do trabalho ligado à construção civil, termos nos deparado com dificuldades e dúvidas frequentes relativas ao tema. Através deste instrumento de pesquisa, objetivamos disponibilizar um material informativo-técnico, a fim de aumentar o acervo a respeito de Orçamentos e conseqüentemente planejamento de obras, área esta fundamental para os profissionais da Engenharia Civil.

Elaboramos um estudo de caso sobre uma habitação de padrão popular, já executada na zona rural da cidade de Santa Margarida-MG, sobre os moldes do Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR. Fizemos um comparativo entre metodologias de elaboração orçamentária, que serão citadas ao longo da pesquisa, e um comparativo com o “real” valor

utilizado na execução desta obra. A habitação tem 61,64 m² de área construída e como dito, se enquadra no Programa Minha Casa Minha Vida Rural – PNHR.

O Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR é um programa habitacional do Governo Federal e uma extensão do Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV, que ocorre no meio rural. Este programa objetiva a produção por intermédio de subsídios do Orçamento Geral da União para construções de moradias no meio rural no valor de R\$ 29.500,00, dentre os quais R\$ 28.500,00 destinadas ao pagamento de material e mão-de-obra, e R\$ 1.000,00 ao pagamento de profissionais na área de Assistência Técnica de Engenharia Civil (R\$ 600,00) e ao Trabalho Técnico Social (R\$ 400,00). Tendo como o principal objetivo reduzir o déficit habitacional rural, o programa não tem fins lucrativos.

Seguindo todas as orientações metodológicas da orçamentação e especificações ligadas ao programa habitacional PNHR, elaboramos os três graus de orçamentos citados na pesquisa, com base na habitação de 61,64 m², e comparamos os resultados com os que realmente foram utilizados na construção da edificação.

Esta pesquisa será composta por quatro capítulos. O primeiro capítulo intitulado “Orçamento e Orçamentação” trará uma revisão bibliográfica sobre o tema, onde serão abordadas definições e considerações a serem observados durante o processo de orçamentação.

O segundo capítulo, que possui o título “Graus de Orçamentação”, terá sua escrita sobre especificamente à definição e aplicabilidade das metodologias que serão objetos de estudo: Estimativa de Custo, Orçamento Preliminar e, Orçamento Analítico.

No terceiro capítulo, cujo tema é “Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR” serão apresentadas as especificações e exigências revisadas do programa habitacional, cujo estudo de caso se baseia.

Por fim, no quarto e último capítulo, nos atentaremos ao elemento chave da monografia, a realização do estudo de caso, voltado à aplicação das metodologias orçamentárias ao projeto proposto, e aos resultados do desfecho da pesquisa, a fim de se obter qual método seria o mais eficiente do ponto de vista financeiro e qual o percentual de assertividade obtida pelos diversos métodos, além da apresentação dos resultados comparativos com o “real” custo de construção empregado em determinada obra.

CONSIDERAÇÕES CONCEITUAIS

Ser correto na previsão de custos nas etapas iniciais do desenvolvimento do projeto de dado empreendimento não é tarefa simples e requer do orçamentista, além de técnicas e instrumentos apurados, informações consistentes, sensibilidade e conhecimento para interpretar os dados disponíveis. Desvios significativos entre os valores orçados e os concretizados podem comprometer, e muito, a lucratividade do negócio e até levar ao insucesso do empreendimento. Eliminar totalmente as incertezas é impossível, mais é bem viável reduzi-las com orçamentos mais consistentes e práticas de gestão de custos eficazes.

Estudos recentes realizados pela consultoria Deloitte junto a empresas da construção civil comprovam o quanto desafiador é para as empresas do setor da construção civil, aproximar as previsões orçamentárias, com os valores condizentes com os da realidade. Embora aborde a questão de modo mais abrangente - enfocando o desempenho das empresas e não dos empreendimentos isoladamente -, o trabalho detectou que o desvio médio entre a receita atual e a prevista é de 21,7%. *“A pesquisa aponta que o foco está no resultado final do processo de planejamento e orçamento, com pouca atenção a situações de risco”*¹.

O problema a ser levantado no presente trabalho será o de elaborar e calcular o orçamento nas diversas metodologias existentes, *“Cada tipo de orçamento possui suas peculiaridades, que estão diretamente ligadas ao nível de informações que se possui do empreendimento, qual a finalidade do orçamento e do grau de assertividade que se necessita.”*².

Advindos das diversas formas para a elaboração de um orçamento, *“Dependendo das fases de elaboração de um projeto, o orçamento pode ser uma estimativa de custo, um*

¹ NAKAMURA, Juliana. **Baixa precisão de estimativas de custo e orçamento compromete a rentabilidade e a viabilidade dos negócios imobiliários. Metodologias e práticas capazes de reduzir riscos são fundamentais para manter desvios controlados.** [Editorial]. Revista Construção Mercado, n.160, p.40, novembro, 2014.

² VALENTINI, Joel. **Metodologia para elaboração de orçamentos de obras civis.**72p., 2009, Monografia (Especialização em Construção Civil), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, 2009, p.10.

*orçamento preliminar ou um orçamento detalhado.”*³, serão retratadas ao longo deste trabalho - com base em um estudo de caso de uma habitação de 61,64 m² que se enquadre quanto às suas especificações no Programa Minha Casa Minha Vida Rural -, os métodos, cálculos e resultados referentes a cada modelo orçamentário acima citado, afim de, se realizar um comparativo que resulte em um forte patamar de confiança financeira.

³ CORDEIRO, Flávia Regina Ferreira de Sá. **Orçamento e controle de custos na construção civil**. 65p., 2007, Monografia (Especialização em Construção Civil), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte- MG, 2007, p.8.

1- ORÇAMENTO E ORÇAMENTAÇÃO

Elaborar um orçamento exige um processo ao qual denominamos de orçamentação. Portanto, a definição de Orçamento não se confunde com Orçamentação. Orçamento é o produto e Orçamentação é o processo de determinação do mesmo.

Um dos fatores essenciais para um resultado lucrativo e o sucesso de um empreendedor é um orçamento eficiente. Para alcanço deste é de fundamental importância o estudo da viabilidade econômica, tendo em vista a necessidade do empreendedor de dominar com segurança as finanças do empreendimento. E é através do orçamento que estes dados são encontrados e controlados.

*“O orçamento é o cálculo dos custos para executar uma obra ou um empreendimento e é uma das primeiras informações que o empreendedor deseja conhecer ao estudar determinado projeto.”*⁴. Orçamento é o resultado de um montante dos serviços previstos e planejados, necessários à execução de uma obra, variando conforme o tipo. Orçar é prever o custo de uma obra antes da sua execução, é uma previsão de custos e/ou estabelecimento de preços dos serviços a serem realizados.

Em geral, um orçamento é determinado somando-se os *custos diretos* - mão-de-obra de operários, material, equipamento - e os *custos indiretos* - equipes de supervisão e apoio, despesas gerais do canteiro de obras, taxas, etc. - e por fim adicionando-se *impostos e lucro* para se chegar ao preço de venda.⁵

A técnica de orçamentação exige do profissional uma identificação clara do produto e/ou serviço, descrição correta, quantificação, análise e valorização de uma série de itens, exigindo técnica, atenção e principalmente conhecimento de como se executa um determinado serviço. *“O conhecimento detalhado do serviço, a interpretação detalhada dos desenhos, planos e especificações da obra, lhes permite a melhor maneira de realizar cada tarefa de*

⁴ CORDEIRO, Flávia Regina Ferreira de Sá. **Orçamento e controle de custos na construção civil**. 65p., 2007, Monografia (Especialização em Construção Civil), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte- MG, 2007, p.8.

⁵ MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: Editora PINI, 2006, p.22.

*uma obra, bem como identificar a dificuldade de cada serviço e conseqüentemente seus custos.”*⁶

O propósito primordial quando se elabora um orçamento não consiste em apenas definir o custo da obra, sua abrangência é ainda maior, servindo de auxílio para outras tantas aplicações como: levantamento de materiais e serviços, obtenção de índices próprios para acompanhamento, dimensionamento de equipes, capacidade de revisão e índices, realização de simulações, geração de cronograma físico-financeiro (distribuição temporal dos valores), e análise da viabilidade econômico-financeira do empreendimento.

1.1- ATRIBUTOS DA ORÇAMENTAÇÃO

Os custos e os dados que compõe o orçamento não podem ser retirados de forma aleatória de um manual ou livro, pelo contrário, por mais que o processo de levantamento e elaboração de custos seja regido por conceitos e fundamentos de orçamentação, ele deve descrever e levar em consideração a realidade do projeto em questão.

O orçamento para a construção de uma casa em uma cidade é diferente do orçamento de uma casa igual em outra cidade. Não se pode falar em orçamento padronizado ou generalizado. Por mais que o orçamentista se baseie em algum trabalho anterior, é sempre necessário adaptá-lo a obra em questão.⁷

Entre os atributos da orçamentação pode-se citar:

- Aproximação; por basear-se em previsões, todo orçamento não pode ser considerado como exato, em relação aos valores e sim preciso em seus resultados.
- Especificidade; não existe padronização ou generalização de orçamentos.
- Temporalidade; um orçamento realizado há tempos atrás já não é válido hoje.

⁶ XAVIER, Ivan. **Orçamento, planejamento e custos de obras. Apostila do Curso.** Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2008, p.5.

⁷ MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos.** São Paulo: Editora PINI, 2006, p.25.

*“Um orçamento realizado tempos atrás já não é válido hoje. Se, por exemplo, alguém orçou uma obra e ganhou a licitação, mas a obra só vier a ser mobilizada quatro anos depois, é lógico perceber que alguns ajustes precisam ser feitos.”*⁸

Antes de se iniciar a orçamentação, o orçamentista deve estar atendo aos fatores mencionados, devido especialmente à especificidade exigida por cada trabalho.

1.2- ETAPAS DA ORÇAMENTAÇÃO

Na elaboração de um orçamento para um determinado empreendimento devemos considerar três grandes etapas de trabalho a serem realizadas: o estudo das condicionantes, a composição de custos e a determinação do preço.

1.2.1- Estudo das condicionantes

Nesta fase de estudo das condicionantes, é que se identificam as condições do contorno da obra. Todo orçamento toma como base um projeto e é através dele que o orçamentista se norteia. *“A partir dele serão identificados os serviços constantes da obra e suas respectivas quantidades, o grau de interferência entre eles, à dificuldade relativa de realização das tarefas, etc..”*⁹

A fase de estudo do contorno da obra engloba os seguintes passos:

- Leitura e interpretação do projeto e especificações técnicas.
- Visita técnica; que tem a função de se avaliar o local da obra para esclarecer dúvidas, levantar dados importantes para o orçamento, avaliar o estado das vias de acesso e etc..

⁸ MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos.** São Paulo: Editora PINI, 2006, p.26.

⁹ MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos.** São Paulo: Editora PINI, 2006, p.27.

1.2.2- Composição de custos

Composição de custos é o processo de estipulação dos custos incididos para a execução de um serviço ou atividade, separados por insumos e de acordo com certos requisitos pré-estabelecidos.

A composição de custos é a listagem de todos os insumos necessários à execução de determinado serviço, com suas respectivas quantidades, e seus custos unitários e totais.

No geral, as categorias de custos envolvidos em um serviço são; mão de obra, material e equipamento.

- **Identificação dos serviços;** o custo total de uma obra é produto do custo orçado para cada um dos serviços integrantes da obra.

Portanto, a origem da quantificação está na identificação dos serviços.

- **Levantamento de quantidades;** após a identificação dos serviços necessários à execução da obra, segue-se o passo de se levantar os quantitativos. Essa é uma das principais tarefas de um profissional orçamentista e é uma das que mais o exigem intelectualmente.

O início da orçamentação de uma obra requer conhecimento dos diversos serviços que compõe o empreendimento, não basta saber apenas os serviços, é preciso saber também quanto de cada um deve ser feito.

- **Descriminação dos custos diretos;** são os custos diretamente relacionados aos serviços de campo (da obra). É a representação do custo orçado dos serviços levantados.

A unidade básica dos custos diretos é a composição de custos, que podem ser unitários (referenciados a uma unidade de serviço quando este é mensurável) ou dados em verba (quando o serviço não pode ser traduzido em uma unidade fisicamente mensurável). Cada composição de custos unitários contém os insumos do serviço com seus respectivos índices (quantidade de cada insumo necessária para realizar uma unidade de serviço) e valor (oriundos da cotação de preços).

O custo unitário é o custo correspondente a uma unidade de serviço.

A composição de custos unitários pode ser representada em forma de tabela em que são expressos todos os insumos que entram diretamente na execução de uma unidade do serviço, com seus respectivos custos unitários e totais.

Na tabela 1 abaixo, temos um demonstrativo dos itens que devem ser considerados na composição de custos, no exemplo temos a composição de um único serviço, neste caso, o de montagem de fôrmas para concretagem.

Tabela 1- Tabela de composições de custos unitários de fôrma por m².

Insumo	Unidade	Índice	Custo Unitário	Custo Total
Ajudante de Carpinteiro	h	1,2	4,2	5,04
Carpinteiro	h	1,2	6,9	8,28
Chapa compensada	m ²	0,43	10	4,3
Desmoldante	l	0,1	7	0,7
Prego 18x27	kg	0,25	4	1
Pontaleta 3"x3"	m	2	2	4
Sarrafo 1"x4"	m	1,53	1	1,53
Tábua 1"x12"	m	1,4	5	7
Total				31,85

Fonte: MATTOS, 2006, p.67 ¹⁰

- **Discriminação dos custos indiretos;** são aqueles que não estão diretamente ligados aos serviços de campo, porém são essenciais para que tais serviços aconteçam. *“Custos indiretos são aqueles serviços que não podemos extrair de um projeto, mais são essenciais à execução da obra.”* ¹¹

Nesta fase são mensuradas as equipes técnicas (engenheiros, mestres), as de apoio (apontador, almoxarife), e as de suporte (secretária, vigia) e identificadas às despesas relativas à obra (material de escritório, limpeza, água, luz), mobilização e desmobilização do canteiro, taxas e emolumentos, entre outras despesas.

¹⁰ MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos.** São Paulo: Editora PINI, 2006, p.67.

¹¹ XAVIER, Ivan. **Orçamento, planejamento e custos de obras. Apostila do Curso.** Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2008, p.28.

- **Cotação de preços;** fase da coleta dos preços de mercado para os variados insumos levantados no projeto para dada obra, tanto dos especificados nos custos diretos quanto nos indiretos.
- **Definição dos encargos sociais e trabalhistas;** regulamentação dos custos percentuais de encargos sociais e trabalhistas a serem aplicado sobre a hora trabalhada e os benefícios que tem direito os trabalhadores e que são obrigações dos empregadores.

Podem-se criar composições de preços próprios ou obtê-las em publicação especializadas como a TCPO (Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos – Editora PINI), que é a mais completa e difundida no mercado, SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), entre outras disponíveis para a consulta.

1.2.3- Fechamento do Orçamento

- **Definição da lucratividade;** toda a empresa precisa gerar lucro e o percentual é definido pelo construtor, que o especifica de acordo com que deseja obter da obra em questão.
- **Cálculo do BDI (Benefícios/Bonificações e Despesas Indiretas);** sobre o valor do custo direto deve incidir um fator que corresponda ao custo indireto e o lucro, além de impostos incidentes. Esse fator de majoração é o BDI, expresso em percentual.

Tanto o termo Benefício, quanto Bonificação quer dizer lucro. De maneira prática, o BDI é o percentual que deve ser aplicado sobre o custo direto dos itens da planilha da obra para se chegar ao preço de venda.

A figura 1 abaixo identifica através do fluxograma as etapas a serem seguidas para a elaboração de um orçamento de forma detalhada, nem sempre é necessária à aplicação de todas as etapas deste processo, mais quando se deseja encontrar da forma mais confiável possível os valores de uma obra, os passos abaixo citados, dão ao orçamento um grau de confiabilidade bastante alto, claro se executado de forma correta.

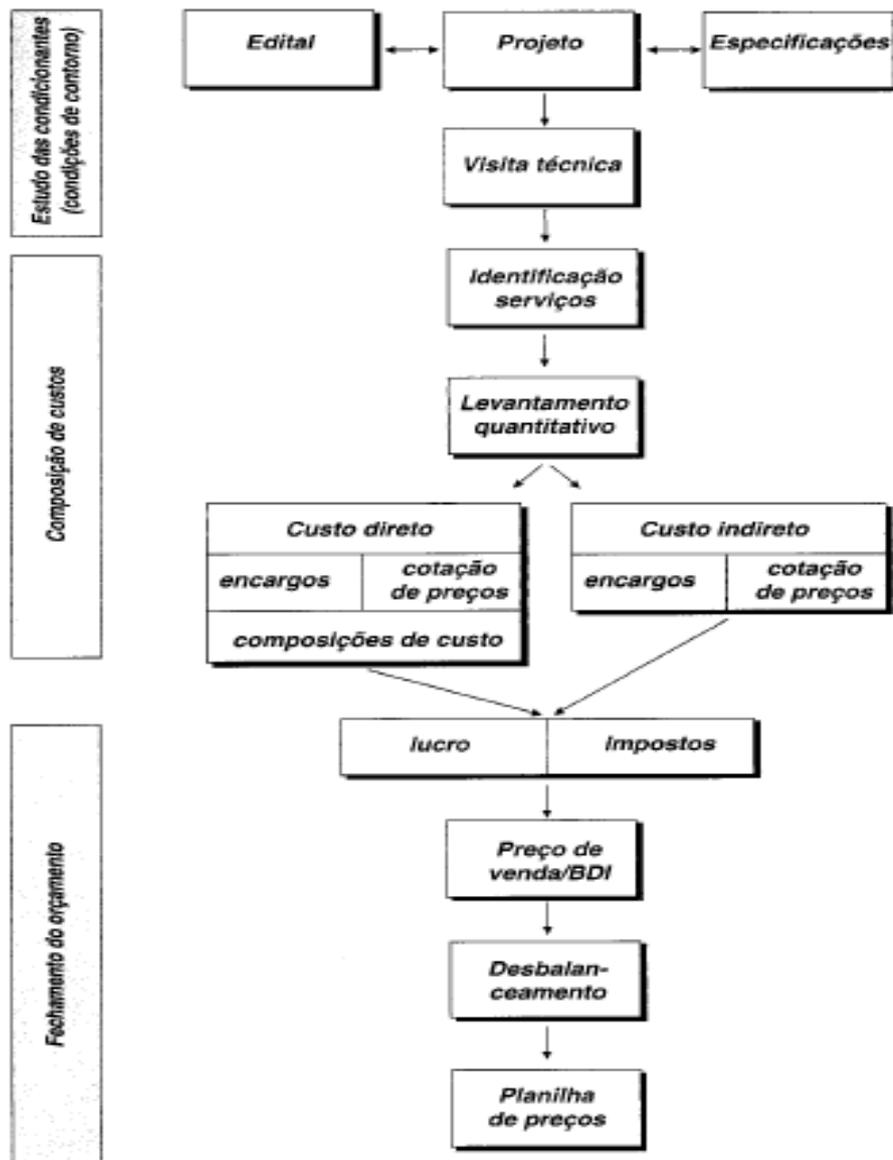


Figura 1- Fluxograma - Etapas da Orçamentação.

Fonte: MATTOS, 2006, p.31¹²

¹² MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos.** São Paulo: Editora PINI, 2006, p.31.

2- GRAUS DO ORÇAMENTO

A depender do tipo de obra, a aproximação orçamentária consegue e necessita ser mais ou menos precisa. E de acordo com o grau de detalhamento que se necessita de um orçamento ele pode ser classificado como: Estimativa de Custo (tabelado), Orçamento Preliminar (Sintético), Orçamento Analítico (Detalhado).

A tabela 2 demonstra as três principais metodologias existentes para a elaboração orçamentária.

Tabela 2- Tipos de Orçamento

TIPOS	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS		
	Informações	Metodologias	Finalidade
Tabelado	Área Construída (m ²)	*CUB - Sinduscon	Ordem de Grandeza
Sintético	Projeto Básico	Índices de construção	Estimativa
Analítico	Projetos Executivos	Apuração completa	Preço Real

*CUB - Custo Unitário Básico

Fonte: VALENTINI, 2009, p.10¹³

2.1- ESTIMATIVA DE CUSTO

É aquela que utiliza como base para cálculo a multiplicação da metragem quadrada da área por custos históricos, sendo o mais utilizado o Custo Unitário Básico (CUB). O mesmo dá uma ideia aproximada da ordem de grandeza do custo do empreendimento, e dependendo do tipo de obra consegue ser mais ou menos preciso.

Seja no setor público, seja na iniciativa privada, antes mesmo do desenvolvimento detalhado de um projeto executivo já há uma preocupação do gestor em ter uma noção do custo total do empreendimento. A estimativa preliminar do custo da obra é o primeiro ingrediente de qualquer estudo de viabilidade.¹⁴

¹³ VALENTINI, Joel. **Metodologia para elaboração de orçamentos de obras civis**.72p., 2009, Monografia (Especialização em Construção Civil), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, 2009, p.10.

¹⁴MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: Editora PINI, 2006, p.34.

Uma questão deve sempre ser levada em consideração, a Estimativa de Custos não elimina a necessidade de se fazer o Orçamento Analítico.

O orçamento por estimativas é um orçamento simplificado da obra. Ele tem como objetivo obter o custo de construção da obra levando em conta apenas os dados técnicos que ela possa dispor, assim como obter os resultados em tempo consideravelmente inferior ao que seria obtido, caso fosse executado o orçamento detalhado. Mas leva o trabalho a uma margem de incerteza que deve ser levada em conta no estudo de viabilidade do empreendimento.¹⁵

A seguir exemplificaremos o processo o qual utilizaremos durante o estudo de caso, para a orçamentação por Estimativa de Custo.

2.1.1- CUB

Definido como o Custo Unitário Básico da Construção Civil, representa o custo da construção por m², de cada um dos padrões de imóvel estabelecidos, de acordo com especificações regidas pela NBR 12721.

Com a criação da Lei 4591/64, ficou atribuído à Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a tarefa de padronizar critérios e normas para cálculo de custos unitários de construção, execução e avaliação global de obra. A Lei obriga os Sindicatos da Indústria da Construção Estaduais - SINDUSCON a calcular e divulgar mensalmente os custos unitários da construção em sua base territorial, referentes a diversos padrões de construção.

A Norma criada pela ABNT foi a NB – 140 posteriormente substituída pela NBR 12721 (Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios).

O CUB de cada projeto padrão é calculado aplicando-se aos coeficientes dos quadros da NBR 12721 (lotes básicos) os preços unitários dos insumos (material e mão de obra) ali relacionados. Preços estes pesquisados mensalmente pelos SINDUSCON's. Quanto à mão de obra é aplicado um percentual correspondente aos encargos trabalhistas e previdenciários.

¹⁵ CORDEIRO, Flávia Regina Ferreira de Sá. **Orçamento e controle de custos na construção civil**. 65p., 2007, Monografia (Especialização em Construção Civil), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte- MG, 2007, p.14.

É fácil estabelecer o custo de construção de um imóvel a partir do CUB. Basta buscar na tabela o valor, por m², correspondente ao padrão e multiplicá-lo pela área da construção, conforme mostra a figura 2.

Valores em R\$/m²

PROJETOS-PADRÃO RESIDENCIAIS

PADRÃO BAIXO		PADRÃO NORMAL		PADRÃO ALTO	
R-1	1.136,69	R-1	1.370,15	R-1	1.665,93
PP-4	1.044,71	PP-4	1.285,66	R-8	1.345,94
R-8	992,53	R-8	1.111,17	R-16	1.396,33
PIS	748,63	R-16	1.077,15		

PROJETOS-PADRÃO COMERCIAIS
CAL (Comercial Andares Livres) e CSL (Comercial Salas e Lojas)

PADRÃO NORMAL		PADRÃO ALTO	
CAL-8	1.265,52	CAL-8	1.371,80
CSL-8	1.088,11	CSL-8	1.198,26
CSL-16	1.447,81	CSL-16	1.593,56

PROJETOS-PADRÃO GALPÃO INDUSTRIAL (GI) E RESIDÊNCIA POPULAR (RP1Q)

RP1Q	1.146,50
GI	598,54

Figura 2- CUB Outubro/2014

Fonte: CUSTOS UNITÁRIOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÃO (NBR 12.721:2006 - CUB 2006), OUTUBRO/2014¹⁶

Existem outros parâmetros de referência para custos de construção, como o Custo Unitário PINI de Edificações, entre outros. Porém o mais utilizado e com padrões mais elevados de confiança são as do CUB, desenvolvido pelas SINDUSCON's, portanto os parâmetros adotados durante esta pesquisa serão os padrões do CUB.

¹⁶ Custos Unitários Básicos de Construção (NBR 12.721:2006 - CUB 2006) Mês/ano: OUTUBRO/2014. Disponível em http://www.sinduscon-mg.org.br/site/arquivos/up/cub/tabelas/tabela_cub_outubro_2014.pdf

2.2- ORÇAMENTO PRELIMINAR

É calculado pelo método dos Índices de Construção, e para a sua utilização é imprescindível à presença de um projeto básico, de onde serão calculadas todas as atividades macro mensuráveis. Estando a um degrau acima da Estimativa de Custo, o Orçamento Preliminar é um pouco mais detalhado, tendo seu grau de certeza mais elevado que o anterior, lembrando sempre que quando desenvolvido de maneira apurada. *“No orçamento preliminar detalhamos um pouco mais, levantando quantidades e atribuímos custos a alguns serviços, seu grau de certeza é mais alto que a estimativa de custo.”*¹⁷

Os indicadores de quantidades de serviços levantados geram um pacote de trabalho menor comparado ao necessário na elaboração de um Orçamento Analítico, sendo o Orçamento Preliminar de maior facilidade de orçamentação e análise de sensibilidade dos preços. São exemplos de alguns desses indicadores; o volume de concreto armado (m³), peso da armação (kg), etc..

Na orçamentação Preliminar, tem-se a execução de uma estimativa de custo, assim como no método orçamentário anterior, porém esta é realizada de modo desassociado, pois a mesma é feita por etapa de obra, levando em conta, assim como na metodologia anterior, que os percentuais são apenas referenciais.

O processo de orçamentação deste método ocorre com o levantamento de todos os serviços necessários à sua execução, não levando em consideração os insumos (material, mão de obra e equipamento) envolvidos em tal serviço. Tomando como exemplo a tabela 1, teríamos o levantamento de um serviço, no caso, o de fôrma – elaboração de um Orçamento Preliminar onde o custo seria considerado apenas no serviço (sem os insumos) e o quantitativo correspondente à execução do mesmo –, ou seja, encontraríamos os custos para 1 m² de fôrma.

Como já mencionado o Orçamento Preliminar é também, assim como a metodologia anteriormente citada, uma estimativa de custo um pouco mais detalhada, onde os preços são

¹⁷XAVIER, Ivan. **Orçamento, planejamento e custos de obras. Apostila do Curso.** Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2008, p.32.

distribuídos de acordo com as etapas das obras. Uma tabela referência de pesquisa destes preços são as tabelas de composição de serviços SINAPI, ou até mesmo a tabela TCPO.

2.3- ORÇAMENTO ANALÍTICO

Constitui a maneira mais aprofundada e precisa de se prever o custo de uma obra. Ele é efetuado a partir de composições de custos e cuidadosa pesquisa de preços dos insumos. Este chega a um valor bem próximo do custo “real”.

“Orçamento detalhado ou analítico é a avaliação de custo obtida através do levantamento de quantidades de materiais e de serviços, a partir do projeto e da composição dos seus respectivos preços unitários.”¹⁸

O Orçamento Analítico, também tratado por alguns autores como Orçamento Detalhado, utiliza-se de uma composição de custos unitários para cada serviço constituinte da obra, levando em consideração o quantitativo de mão de obra, material e equipamentos que serão necessários para sua execução. Além destes custos de serviços (custos diretos), na metodologia em questão serão computados também os custos de manutenção do canteiro de obras, equipes técnicas, administrativas e de suporte da obra, taxas e emolumentos, já conceituados nesta pesquisa (custos indiretos/BDI), obtendo em seguida um valor orçado preciso e coerente.

Elaborar um orçamento e controlar os custos são tarefas sérias, que podem resultar em lucro ou prejuízo em um empreendimento. Por isso durante sua aplicação é imprescindível à análise de todos os projetos e documentos constantes da obra, observando e seguindo as Etapas da Orçamentação.

Exemplificando a metodologia de Orçamentação Analítica retornaremos à tabela 1, onde estão discriminados o serviço de fôrma, sua composição de custos unitários e conseguinte seus insumos envolvidos (mão de obra, material e equipamento). A determinação

¹⁸ CORDEIRO, Flávia Regina Ferreira de Sá. **Orçamento e controle de custos na construção civil**. 65p., 2007, Monografia (Especialização em Construção Civil), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte- MG, 2007, p.27.

dos preços destes insumos pode ser realizada através de tabelas referências no mercado, como a SINAPI e a TCPO, como também por preços próprios, oriundas de cotações no mercado local.

3- PROGRAMA NACIONAL DE HABITAÇÃO RURAL - PNHR

O Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR, foi lançado pelo Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV como uma nova face, frente ao déficit habitacional rural do país. Criado com a missão de trazer mais qualidade de vida, moradia e dignidade aos cidadãos brasileiros, propõe garantir subsídio financeiro para a construção e reforma/ampliação/conclusão de moradias localizadas na área rural.

Os benefícios são concedidos individual e diretamente aos beneficiários na modalidade de aquisição de material de construção e pagamento dos serviços de mão de obra – o beneficiário deverá constituir a equipe de construção, colaborando de alguma forma com os profissionais envolvidos – destinados à produção de Unidades Habitacionais – UH. Através da representatividade e administração de uma Entidade Organizadora (EO). Entidade esta que pode ser representada por: cooperativas, associações, Sindicatos ou Poder Público (Estados, Municípios e Distrito Federal).

Além das Entidades Organizadoras (EO), são participantes o Ministério da Fazenda (repasso de recursos), o Ministério das Cidades (gestão da aplicação dos recursos) e a CAIXA (agente operador e financeiro).

A Entidade Organizadora – EO é uma pessoa jurídica sem fins lucrativos, responsável pela organização e indicação das famílias a serem beneficiadas pelo Programa. É ela quem elabora e apresenta os projetos habitacionais, que devem ter no máximo 50 e, no mínimo, 4 casas no mesmo município ou em, no máximo, três municípios limítrofes.

Além disso, desenvolve os trabalhos de assistência técnica e técnico social de desenvolvimento comunitário, acompanha as obras e serviços das unidades habitacionais na área rural e tem o dever de comprovar a origem legal de toda madeira nativa utilizada nas construções, se houver.

Os montantes disponibilizados para os projetos de Unidades Habitacionais no Programa Nacional de Habitação Rural-PNHR são, como mostra a tabela 3 a seguir:

Tabela 3- Subsídio PNHR GI

SUBSÍDIO		
Produção da Unidade Habitacional		ATEC/TTS Valor Fixo
Construção	R\$ 28.500,00	R\$ 1.000,00
Reforma/Ampliação/Conclusão	R\$ 17.200,00	
Programa Cisternas ¹		R\$ 330,00
Cisterna de Placas	R\$ 1.670,00	
Cisterna de Ferrocimento	R\$ 2.510,00	

¹ Serão admitidas propostas para a construção de sistemas de placas de argamassa e de ferrocimento para a captação e armazenamento de água da chuva conforme definição do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS no âmbito do Programa Cisternas, a fim de beneficiar os agricultores familiares e trabalhadores rurais residentes em locais com irregularidade de chuvas e secas recorrentes.

Fonte: Cartilha PNHR 2012 ¹⁹

Sendo, que dentro os valores disponibilizados na tabela acima, os R\$ 28.500,00 destinados à construção, são disponibilizados para aquisição de material e mão de obra. E dentre o valor de R\$ 1.000,00, a quantia de R\$ 600,00 é destinada a Assistência Técnica de Engenharia Civil-ATEC, para custear a elaboração do projeto e assistência técnica nas obras, e R\$ 400,00 para a o Trabalho Técnico Social-TTS, valor que corresponde ao trabalho de mobilização, orientação e participação das famílias beneficiadas.

¹⁹ CARTILHA PNHR 2012. Disponível em <http://www.caixa.gov.br/download>. Acesso em 22 out. 2014.

4- ESTUDO DE CASO

Esta pesquisa pode ser classificada como exploratória e descritiva, pois se utilizando de um estudo de campo, fatos puderam ser observados, registrados e analisados.

Basicamente, a presente pesquisa irá retratar as etapas de construção e os respectivos custos, de uma habitação executada no município de Santa Margarida – MG, conforme figura 3. Unidade habitacional esta que fora contemplada através do Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR, do Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV, sob a administração e acompanhamento do Sindicato dos Trabalhadores (as) da Agricultura Familiar de Pedra Bonita – MG / SINTAPEDRA, cujo responsável técnico de engenharia fora João Moreira de Oliveira Júnior, com auxílio da estagiária Mariana Lopes Veloso Campos, esta última que compõe parte integrante da elaboração do estudo de caso desta Monografia.

A edificação a ser retratada possui 61,64m² de área construída, áreas estas distribuídas entre 03 (três) quartos, 01 (uma) sala, 01 (um) banheiro social, 01 (uma) cozinha, 01 (uma) circulação, e área de serviço externa (não contabilizada como área construída). O projeto já aprovado junto à CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, é composto por Projeto Arquitetônico, Estrutural, Elétrico, Hidrossanitário, Memorial Descritivo, Orçamento Discriminativo, e Cronograma Físico-Financeiro, e toda esta documentação foi utilizada e analisada na obtenção dos dados para a pesquisa.



Figura 3 – Habitação PNHR Santa Margarida – MG
Fonte: Acervo do Autor

Também pode ser considerada uma pesquisa de caráter metodológico, pois a mesma se valerá de “metodologias” para a elaboração de Orçamentos de obras civis.

Sobre a habitação descrita, serão aplicados todos os processos existentes e citados ao longo desta monografia, para obtenção dos custos envolvidos para a execução da mesma: Estimativa de Custo, Orçamento Preliminar, e Orçamento Analítico.

Enfatizando que o PNHR, é gerido por Entidades Organizadoras que não possuem fins lucrativos, durante a aplicação das metodologias os custos indiretos e a lucratividade não serão levados em conta no resultado final, ou seja, o percentual de BDI, não será acrescido ao valor final do empreendimento.

Ao fim da pesquisa objetivamos expressar os custos encontrados por cada metodologia e os custos realmente utilizados para a conclusão desta habitação, que vale ressaltar já se encontra com 100% das obras concluídas e que fora acompanhadas etapa a etapa durante o presente estudo, e compará-las a fim de se obter a variação dos percentuais de assertividade de cada uma destas e comprovar qual dos métodos mais se aproximará do custo “real” da obra em questão.

4.1- PLANEJAMENTO DA PESQUISA DE CAMPO

O Levantamento de informações para o estudo de campo foi realizado sobre uma obra já concluída de uma edificação dentro das características propostas durante o pré-projeto desta monografia, dentro das especificações do Programa Nacional de Habitação Rural-PNHR com área construída de 61,64 m².

Os procedimentos de coleta dos dados utilizaram as seguintes técnicas:

- Análise dos projetos.
- Análise das especificações técnicas e documentação da obra.
- Análise fotográfica das medições realizadas por etapas da execução da obra.
- Levantamento dos serviços e quantitativos.

A análise dos dados coletados resultará:

- Levantamento dos custos reais envolvidos em cada etapa.

- Aplicação da metodologia de Estimativa de Custo.
- Aplicação da metodologia de Orçamento Preliminar.
- Aplicação da metodologia de Orçamento Analítico.
- Comparativo entre os custos reais e os custos aproximados encontrados pelas três metodologias.
- Definição dos percentuais e variação dos graus de assertividade de cada metodologia.

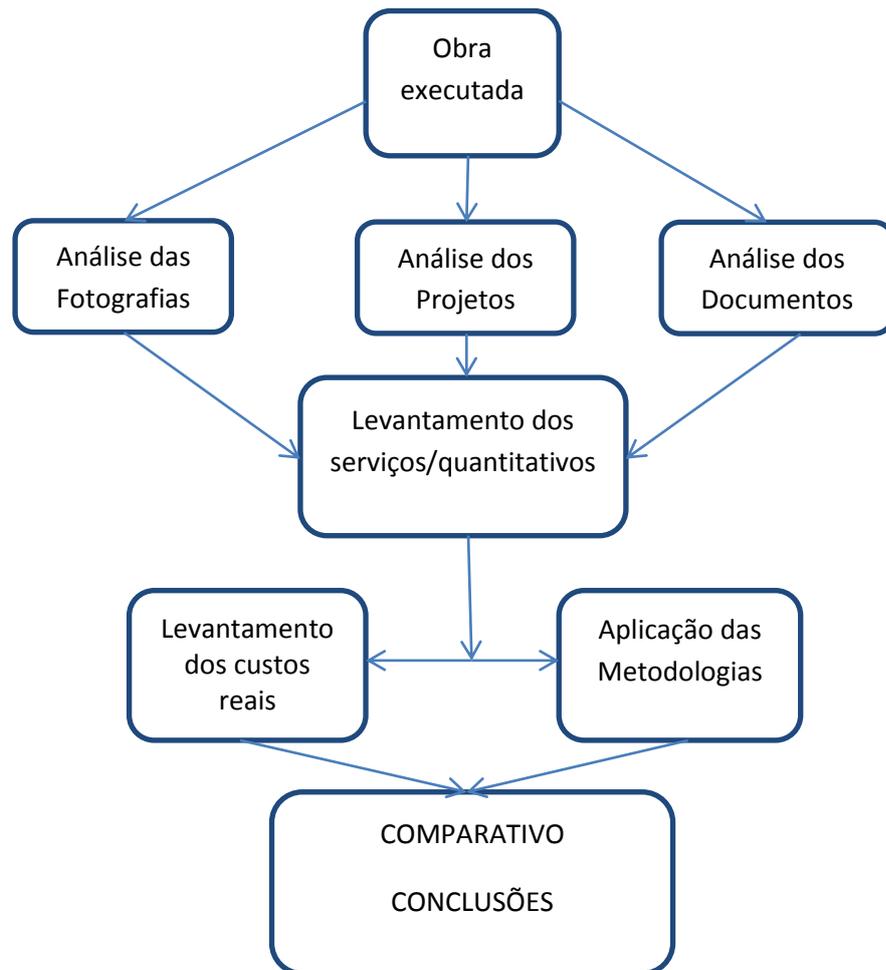


Figura 4 – Fluxograma - Estudo de Caso.
Fonte: Produção do Autor

A figura 4, acima, retrata as etapas recorrentes executadas durante a pesquisa desta monografia.

4.2- PROJETOS, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E ACOMPANHAMENTO FOTOGRÁFICO.

O primeiro passo seguido pelo orçamentista ao se elaborar um orçamento deve ser o da análise do projeto e especificações técnicas e as condições do entorno da obra (parte constituinte do estudo das condicionantes).

Todo orçamento toma como base um projeto e é através dele que o orçamentista se norteia. Fizeram parte desta pesquisa durante o estudo das condicionantes da obra, projeto Arquitetônico (Anexo I), Elétrico (Anexo II) e Hidrossanitário (Anexo III) além do Memorial Descritivo.

Outra questão analisada durante o trabalho foi a em relação às adversidades que poderiam ocorrer devido à localização e acesso ao saneamento para uma habitação localizada na zona rural, fato que exige por parte do orçamentista, atenção, e que devem ser levado em consideração no processo orçamentário.

Seguindo os passos por etapas da elaboração orçamentária, utilizamos as ferramentas acima enfatizadas, para o levantamento das informações necessárias para o início do trabalho do Estudo de Caso.

Outro dispositivo disponível para a realização da pesquisa foram os relatórios de acompanhamento realizados pela equipe durante o período de elaboração da monografia. Através deles foi possível descrevermos as etapas executadas e seus respectivos serviços e custos.

4.2.1- Projeto

A análise dos projetos possibilitou o levantamento de áreas para o quantitativo e o início da discriminação dos serviços existentes necessários para a construção da habitação que juntamente, com a análise do restante das especificações técnicas inaugurou os trabalhos da pesquisa desta monografia.

Alguns dados que foram levantados podem ser listados abaixo, somente tomando como base os projetos:

Área construída = 61,64 m²

Área útil = 53,98 m²

Pé direito = 2,80 m

Perímetro total da alvenaria = 54,70 m

Área do passeio = 18,18 m²

Lista de materiais das instalações elétricas e hidrossanitárias

4.2.2- Memorial Descritivo

Parte fundamental no trabalho do orçamentista, o estudo do memorial descritivo do projeto, fornece ao profissional, um instrumento com informações de como devem ser executados cada serviço especificado nos projetos, além de estabelecer o grau de qualitativo e quantitativo que muita das vezes não consta somente em projeto.

Através da avaliação deste documento foi possível extrair e resumir informações que possibilitaram a execução da identificação dos serviços e sua forma de execução.

A seguir listamos os principais pontos do documento:

- *Serviços Preliminares – Locação e limpeza do terreno*; todas as condições devem ser observadas antes e durante a locação da obra no que diz respeito à legislação vigente: as distâncias mínimas a nascentes, rios e a qualquer curso d'água, lagoas ou reservatórios sendo artificiais ou naturais. A não locação da obra em locais de proteção permanente (APP), etc.. Além de respeitadas as distâncias mínimas também com relação a Redes de Alta Tensão Elétrica.

Quanto a localidades com presença de taludes, devem ser evitadas, porém, quando não o for possível, serão feitas observações a fim de preservar a integridade material e física do beneficiário.

Uma das exigências do projeto, devido ao tipo de fundação adotado, é que o terreno onde será locada a construção, seja rigorosamente nivelado e não ser produto de aterro.

Função de observação essa de responsabilidade do beneficiário do programa, e vinculado à fiscalização do engenheiro responsável.

- *Infraestrutura – Escavações*; de acordo com as especificações do Programa Nacional de Habitação Rural, e com o projeto aprovado perante a CAIXA, a fundação será do tipo Direta – Composta por viga baldrame de dimensão (20cm x 40 cm), moldada in loco. As escavações para a confecção das vigas baldrame serão feitas de acordo, sendo o fundo da mesma nivelada e fortemente compactada.
- *Infraestrutura – Fundação*; fundação direta – Composta por vigas baldrame. Executada sobre lastro de concreto magro com 5 cm de espessura. A viga baldrame composta de concreto estrutural (fck mínimo 20 Mpa) e duas barras de aço com diâmetro 6.3mm, moldadas in loco (20 cm x 40 cm), e executada com sistema de fôrmas de madeira, conforme projeto.
- *Pavimentação – Lastro*; deverá ser executado um lastro de concreto com espessura 6,0 cm em toda a área do piso.
- *Cobertura – Impermeabilização*; deverá ser feita uma impermeabilização em todas as faces do baldrame com argamassa impermeabilizante flexível bicomponente em duas demãos.
- *Paredes e Painéis – Alvenaria*; o pé direito da habitação será de 2,80 m de altura incluindo os 0,20 m da viga de respaldo, portanto a altura da alvenaria será de 2,60 m. Dentro do projeto não há vãos consideráveis a serem descontados. Foi utilizado tijolos cerâmicos nas dimensões (9 x 19 x 29) cm, assentados com argamassa de traço 1:7.
- *Paredes e Painéis – Verga e contra-verga*; deverão ser executadas verga sobre os vãos das portas e janelas e contra-verga nas janelas, em concreto e de dimensões adequadas para os vãos.
- *Superestrutura – Viga de Travamento*; composta por viga de travamento – Deverá ser executada uma viga de dimensões 10 x 15 cm, em concreto estrutural (fck mínimo 20 Mpa) sobre a última fiada da alvenaria, com o objetivo de travar as paredes da

edificação, garantindo maior resistência e apoio para a estrutura do telhado. Deverão ser colocadas duas barras de aço CA-60 de 5.0mm, com o objetivo de absorver possíveis esforços que venham a surgir evitando ou minimizando o surgimento de trincas na alvenaria.

- *Superestrutura – Laje;* será executada laje pré-moldada para forro no banheiro, espessura de 8 cm.
- *Cobertura – Telhado;* a cobertura deverá ter inclinação mínima de 30%, e apoiada na alvenaria. O engradamento metálico será feito com perfis de metalon: Tesouras metálicas (40 X 75 mm) apoiados na alvenaria para vãos de até 3,50 m. Ripas metálicas (25 X 50 mm) serão colocadas de modo a ficarem perpendiculares às tesouras e dispostas conforme espaçamento entre as telhas. Cobertura em telha colonial tipo plan (consumo 27 unid./m²) em duas águas. Deverá ser colocada a cumeeira para evitar possíveis vazamentos no telhado. O beiral será de 60 cm ao redor da edificação, exceto em frente ao tanque e à porta da cozinha que deverá ser de 120 cm, conforme especificações.
- *Revestimento – Forro;* deverá ser colocado forro de PVC na cor branco em toda área interna.
- *Revestimento – Interno e Externo – Chapisco;* as superfícies das alvenarias serão previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3 com espessura de 0,5 cm.
- *Revestimento – Interno e Externo – Emboço Paulista;* todas as superfícies chapiscadas levarão emboço paulista, com argamassa de cimento, cal e areia, no traço 1: 2: 8, com espessura de 1,5 cm.
- *Revestimento – Azulejo;* serão assentados azulejos brancos (ou similar) de 15 x 15 cm sobre o emboço desempenado em toda área do banheiro, e na cozinha e área de serviço, revestimento com azulejos em todas as paredes na altura de 1,50m. Todos fixados com argamassa de boa qualidade e rejunte adequado.

- *Pavimentação – Contrapiso*; será executado um contrapiso sobre o lastro de espessura 1,5 cm, argamassa de 1:3 cimento/areia. Observar para os caimentos mínimos previstos nas áreas molhadas para evitar acúmulo de água.
- *Pavimentação – Cerâmica*; serão assentados pisos cerâmicos brancos (ou similar) 40 x 40 cm PEI 04 sobre o contrapiso em toda a área interna. Todos fixados com argamassa de boa qualidade e rejunte adequado.
- *Pavimentação – Passeio*; será construída uma calçada em concreto (consumo mínimo de cimento 200 Kg/m³) espessura de 7 cm e 50 cm de largura, ao redor de toda a edificação, exceto na área do tanque onde a largura deverá ser de 120 cm conforme especificado em projeto. Deverá ser previsto um caimento mínimo de 1% para fora da edificação evitando o acúmulo de água próximo as paredes. OBS: no caso de adaptação para deficientes físicos a calçada deverá ser rebaixada a fim de facilitar o acesso para essas pessoas, conforme NBR 9050.
- *Paredes e Painéis – Esquadrias Metálicas e de Madeira*
 - Porta externa em madeira “semi-oca almofadada” 80 x 210 cm em madeira completa (incluso aduelas alisares e dobradiças).
 - Porta externa em madeira “prancheta” 80 x 210 cm em madeira completa (incluso aduelas alisares e dobradiças).
 - Portas internas madeira “prancheta” 80 x 210 cm em madeira completa (incluso aduelas alisares e dobradiças).
 - Janela alumínio de correr 4 fl. com vidro 150 x 100.
 - Janela alumínio de correr 4 fl. com vidro 120 x 100.
 - Janela alumínio basculante, com vidro 60 x 60.
- *Instalações Elétricas, Hidrossanitárias*; dados expressos em projeto.
- *Aparelhos Sanitários*; projeto.
- *Revestimento – Pintura*; as paredes deverão ser devidamente lixadas e livres de poeira. As tintas a serem aplicadas deverão ser afinadas ou diluídas com solventes apropriados e de acordo com instruções dos respectivos fabricantes.

As paredes internas deverão ser pintadas com tinta PVA Látex (duas demãos de tinta). E as paredes externas deverão ser pintadas com tinta Acrílica (duas demãos de tinta), cor a definir posteriormente, em toda área das paredes.

4.2.3- Relatórios fotográficos e medições

Através do acompanhamento – por parte da equipe de pesquisa desta monografia – das etapas executadas da obra estudada, se tornou possível à coleta de informações sobre materiais, mão de obra e equipamentos utilizados em cada uma delas. Abaixo listamos as etapas e referências a cada serviço observado durante a pesquisa de campo.

- *Serviços Preliminares – Locação e limpeza do terreno*
- *Infraestrutura – Escavações*

A figura 5 elucida o início das obras, com a execução dos serviços de limpeza, de locação da obra e de escavações.



Figura 5 – Início das escavações
Fonte: Acervo do Autor

O terreno já se encontra nivelado e os serviços de limpeza já foram executados pelo beneficiário, como anunciado no memorial de descrição da obra.

Após a etapa de limpeza o pedreiro fez a locação da obra e iniciou as escavações, com auxílio de dois ajudantes de pedreiro, sendo um destes o próprio beneficiário.

- *Infraestrutura – Fundação*

Na figura 6, temos à execução do serviço de infraestrutura da obra, que conforme projeto estrutural trata-se de uma fundação direta, composta por vigas baldrame.

Nesta etapa é possível identificar três serviços, o de montagem das fôrmas, colocação da armadura e concretagem da estrutura, ambos executados por um pedreiro e dois ajudantes, sendo que sempre um deles é o próprio beneficiário.



Figura 6 – Montagem das fôrmas e concretagem das vigas baldrame.
Fonte: Acervo do Autor

- *Cobertura – Impermeabilização*

Após a cura do concreto da viga baldrame, se executou a etapa de impermeabilização das mesmas (figura 7), com a utilização da mão de obra do beneficiário, aplicando o produto bicomponente sobre as vigas, para proteger a construção de patologias decorrentes da umidade.



Figura 7 – Vigas baldrame impermeabilizada.
Fonte: Acervo do Autor

- *Paredes e Painéis – Alvenaria*

Depois de impermeabilizadas os baldrame, foi respeitado o período de 05 (cinco) dias para efetivação do processo de impermeabilização, iniciando assim o alinhamento para a execução adequada da alvenaria. A mão de obra do pedreiro fica a cargo do alinhamento e do entijolamento, enquanto os ajudantes o regram com a argamassa. (figura 8)



Figura 8 – Confeção da alvenaria.
Fonte: Acervo do Autor

- *Pavimentação – Lastro de concreto*
- *Pavimentação – Contrapiso*

Sobre aterro bem compactado na parte interna da edificação foi executado, conforme memorial descritivo, um lastro de concreto, e posteriormente contrapiso. (figura 9)



Figura 9 – Lastro de Concreto
Fonte: Acervo do Autor

- *Paredes e Painéis – Verga e Contra-verga*

A execução do serviço de verga e contra-verga é bastante importante, pois previne o aparecimento de patologias devido a rachaduras por esforços nos vãos desprotegidos, por isso requer do profissional atenção durante a execução. O pedreiro executou a concretagem das peças in loco com seus ajudantes lhe fornecendo o concreto. (figura 10)



Figura 10 – Vergas e contra-vergas.
Fonte: Acervo do Autor

- *Superestrutura – Viga de Travamento*

A figura 11 demonstra a execução do serviço das fôrmas e da concretagem das vigas de travamento da alvenaria. Ressaltando sempre, que durante toda a execução da obra objeto do estudo, sempre constaram a presença de três profissionais envolvidos, um pedreiro e dois ajudantes, sendo um deles o próprio beneficiário.



Figura 11 – Execução das vigas de travamento
Fonte: Acervo do Autor

- *Superestrutura – Laje*

A laje foi construída em um dia (figura 12), e fora tomado o devido cuidado com relação ao escoramento, sendo obedecido o prazo de 30 (trinta) dias para cura total do concreto. A laje executada por sobre o banheiro tem as únicas finalidades servir de forro e de guardar o reservatório de água.



Figura 12 – Laje do banheiro
Fonte: Acervo do Autor

- *Cobertura – Telhado*

A estrutura de sustentação do telhado da habitação estudada é confeccionada em material metálico, ficando a cargo de uma empresa contratada os custos com material, mão de obra e instalação do mesmo, cabendo ao pedreiro apenas o serviço de colocação das telhas. Conforme mostra a figura 13, a estrutura metálica e as telhas de cerâmica branca compõem os materiais do serviço do telhado.



Figura 13 – Telhado
Fonte: Acervo do Autor

- *Revestimento – Interno e Externo – Chapisco*
- *Revestimento – Interno e Externo – Emboço paulista*

A figura 14 identifica a execução dos serviços de chapisco e do emboço paulista, que foi realizada em todo perímetro da obra.



Figura 14 – Serviço de chapisco e emboço paulista
Fonte: Acervo do Autor

- *Instalações Elétricas e Hidrossanitárias*

A figura 15 e 16 demonstram a execução dos serviços de instalações, elétricas e hidrossanitárias. A parte de instalações hidrossanitárias foi realizada pelo próprio pedreiro e a de instalações elétrica por um eletricitista contratado separadamente, sempre auxiliado por dois profissionais ajudantes.



Figura 15 – Execução das instalações elétricas
Fonte: Acervo do Autor



Figura 16 – Caixa de inspeção e fossa séptica
Fonte: Acervo do Autor

- *Pavimentação – Passeio*



Figura 17 – Passeio edificação
Fonte: Acervo do Autor

Em todo entorno da construção foi executado um passeio, figura 10, com dimensões especificadas no memorial da obra.

- *Pavimentação – Cerâmica*

Toda a área interna da habitação recebeu piso cerâmico, assentados com argamassa e rejunte de boa qualidade (figura 18).



Figura 18 – Piso cerâmico
Fonte: Acervo do Autor

- *Paredes e Painéis – Portas e Janelas*

A figura 19 abaixo mostra as esquadrias assentadas, serviços estes que indicam a aproximação das etapas de acabamento da obra.



Figura 19 – Esquadrias
Fonte: Acervo do Autor

- *Revestimento - Azulejo*

Após a colocação da cerâmica no piso, foi executado o serviço de revestimento cerâmico nas paredes das áreas molhadas, conforme figura 20.



Figura 20 – Revestimento cerâmico das paredes
Fonte: Acervo do Autor

- *Revestimento – Pintura*
- *Revestimento – Forro*
- *Aparelhos sanitários*

A figura 21 abaixo mostra que a construção já se encontra nos serviços finais, restando apenas à pintura e colocação dos aparelhos sanitários.



Figura 21 – Pintura e colocação de aparelhos sanitários

Fonte: Acervo do Autor

4.3- LEVANTAMENTO DOS SERVIÇOS

Dando prosseguimento ao Estudo de Caso, efetuamos o levantamento do quantitativo correspondente a cada serviço relatado nos itens anteriores desta pesquisa de Monografia.

Concluimos até aqui uma etapa importante do processo de Orçamentação, o de Estudo das Condicionantes, em que são analisados os projetos, documentos e demais informações

disponíveis sobre a obra a ser orçada. E iniciamos com base nas medidas e dimensões dos projetos, especificações técnicas e relatórios fotográficos, a etapa da Composição de Custos, com a etapa de identificação dos serviços constantes na obra objeto do Estudo de Caso desta Monografia.

Dando prosseguimento a identificação dos serviços, veremos a seguir os levantamentos dos quantitativos relacionados a cada serviço, etapa essa que é uma das principais tarefas de um profissional orçamentista e é uma das que mais nos exigiram durante a pesquisa.

Vários são os critérios que podem ser adotados no levantamento, porém, para este Estudo de Caso foram adotados os seguintes:

- *Serviços Preliminares – Locação e limpeza do terreno*

Para a limpeza da obra é necessário obter a área da edificação.

Área da Edificação = 61,64 m² de limpeza do terreno

Para a locação de obra com gabarito é necessário obter a área da edificação.

Área da Edificação = 61,64 m² de locação de obra

- *Infraestrutura – Escavações*

Para a escavação manual de solo é necessário obter o volume de solo retirado para a execução da fundação.

Volume da escavação = 54,70 m x 0,20 m x 0,40 m = 4,38 m³ de escavação manual

- *Infraestrutura – Fundação*

Na fundação – vigas baldrame, temos o serviço de fôrma, calculada pela área.

54,70 m x 0,40 m (altura tábua) x 2 lados (reaproveitamento 2x) = 43,76 m²

Lastro de concreto magro dado em volume

54,70 m x 0,05 m x 0,20 m = 0,55 m³ de lastro de concreto magro

Para viga baldrame, é necessário obter o volume obtido com as dimensões para cálculo do concreto.

$$\text{Volume} = 54,70 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} = \underline{4,38 \text{ m}^3}$$

O serviço de armadura é quantificado por kg de aço utilizado.

$$54,70 \text{ m} \times 02 \text{ unidades (barras)} \times 0,245 \text{ kg/m} = \underline{26,80 \text{ kg}}$$
 de barra CA-50 diâmetro de 6.3 mm.

- *Cobertura – Impermeabilização*

Para a impermeabilização de viga baldrame é necessário obter área das faces das vigas baldrames.

$$54,70 \text{ m (perímetro)} \times 0,40 \text{ m (lado 1)} = 21,88 \text{ m}^2$$

$$54,70 \text{ m (perímetro)} \times 0,40 \text{ m (lado 2)} = 21,88 \text{ m}^2$$

$$54,70 \text{ m (perímetro)} \times 0,20 \text{ m (superfície)} = 10,94 \text{ m}^2$$

$$\text{Sendo assim, um total} = 54,70 \text{ m}^2$$

$$\text{Em duas demãos} = \underline{109,40 \text{ m}^2}$$

- *Paredes e Painéis – Alvenaria*

Para a alvenaria é necessário obter a área da alvenaria.

$$54,70 \text{ m} \times 2,60 \text{ m (pé direito)} = 142,22 \text{ m}^2$$

Para o oitão é necessário obter a área da alvenaria em tijolo cerâmico que suporta a estrutura do telhado.

$$3,35 \times 1,18 \text{ (altura)} / 2 = 1,98 \times 2 \text{ oitão} = 3,95 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total} = \underline{146,17 \text{ m}^2}$$

- *Pavimentação – Lastro de concreto*

Para o lastro de concreto é necessário obter o volume de acordo com as dimensões.

$$\text{Volume} = 53,98 \text{ m} \times 0,06 \text{ m (espessura lastro)} = \underline{3,24 \text{ m}^3}$$

- *Pavimentação – Contrapiso*

Para o contrapiso é necessário obter o volume ou a área útil.

$$\text{Volume} = 53,98 \text{ m}^2 \times 0,015 \text{ m} = \underline{0,81 \text{ m}^3}$$

Área útil = 53,98 m²

- *Paredes e Painéis – Verga e Contra-verga*

Obtido através da medida linear ou volume.

Somatório (vão porta 0,80 m + 0,40 m sobre segurança) x 7 (nº portas) = 8,40 m

Somatório (vão janela 1,20 m + 0,40 m segurança x 2 verga e contra-verga) x 4 = 12,80 m

Somatório (vão janela 1,50 m + 0,40 m segurança x 2 verga e contra-verga) = 3,80 m

Soma (vão janela 0,60 m + 0,40 m segurança x 2 verga e contra-verga) = 2 m

Totalizando = 27m ou 0,27m³

- *Superestrutura – Viga de Travamento*

Para viga de travamento, é necessário obter o volume obtido com as dimensões para cálculo do concreto.

Volume = 54,70 m x 0,10 m x 0,20 m = 1,10 m³

O serviço de armadura é quantificado por kg de aço utilizado.

54,70 m x 02 unidades (barras) x 0,157 kg/m = 17,18 kg de barra CA-60 diâmetro de 5.0 mm.

- *Superestrutura – Laje*

Para a laje pré-moldada é necessário obter a área do banheiro.

Área banheiro = 1,90 m X 2,50 m = 4,75m²

- *Cobertura – Telhado*

Para a cobertura é necessário obter a área da cobertura em telha cerâmica sobre a casa e a área real da estrutura metálica.

Área telhado = 84,44 m² x fator correção inclinação (1,044) = 88,15 m²

Telhas = 88,15 m² X 27 unid./m² = 2381 unidades

Para a cumeeira é necessário obter o comprimento linear de telha cumeeira.

CUMEEIRA (3/m) = 10,40 m x 3 unid. = 32 unidades

- *Revestimento – Interno e Externo – Chapisco*

Para o chapisco é necessário obter a área de todas as paredes exceto a área interna do oitão.

$$\text{Área total} = 306,32 \text{ m}^2 + 3,95 \text{ m}^2 = \underline{310,27 \text{ m}^2}$$

- *Revestimento – Interno e Externo – Emboço paulista*

Para o emboço é necessário obter a área de todas as paredes exceto a área interna do oitão.

$$\text{Área total} = \underline{310,27 \text{ m}^2}$$

- *Instalações Elétricas e Hidrossanitárias*

Lista de materiais em Projeto

- *Pavimentação – Passeio*

$$\text{Área do Passeio} = \underline{18,80 \text{ m}^2}$$

- *Pavimentação – Cerâmica*

Para o piso cerâmico é necessário obter a área das peças da casa que contém piso cerâmico.

$$\text{Área interna} = \underline{53,98 \text{ m}^2}$$

- *Revestimento – Azulejo*

Para o azulejo é necessário obter área da cozinha e do banheiro que contém azulejo.

$$\text{Área} = \text{perímetro área molhada (incluindo parede da área perto tanque)} = 21,6\text{m} \times 1,5\text{m} \\ (\text{altura revestimento}) = \underline{32,40 \text{ m}^2}$$

- *Paredes e Painéis – Portas e Janelas*

-ESQUADRIA ALUMÍNIO (dado em área dos vãos)

$$(1,50\text{m} \times 1,0\text{m}) + (1,20\text{m} \times 1,0\text{m} \times 4 \text{ UNIDADES}) + (0,60\text{m} \times 0,60\text{m}) = \underline{6,66 \text{ m}^2}$$

-ESQUADRIAS MADEIRA (dado em unidade)

$$\text{PORTAS } 2,10 \times 0,80 \text{ m} = \underline{6 \text{ unidades}}$$

- *Revestimento – Pintura*

Para a pintura externa é necessário obter a área de alvenaria que contorna a edificação.

$$\text{Área externa} = 87,47 \text{ m}^2 + 3,95 \text{ m}^2 = \underline{91,42 \text{ m}^2}$$

Para a pintura interna é necessário obter a área das paredes internas menos a área que receberá azulejo.

$$\text{Área interna} = 218,85 \text{ m}^2 - 32,40 \text{ m}^2 = \underline{251,25 \text{ m}^2}$$

Para a pintura das peças de madeira, utilizo a área das mesmas, multiplicado pelo coeficiente para pintura.

$$\text{Área esquadrias madeira} = 6 \text{ portas } (2,10 \times 0,80 \text{ m}) = 10,08 \text{ m}^2 \times 2,10 \text{ (coeficiente para pintura dos dois lados mais caixilhos)} = \underline{21,17 \text{ m}^2}$$

- *Revestimento – Forro*

Para a área de forro é necessário obter a área da edificação que contenha forro PVC.

$$\text{Área} = \underline{49,23 \text{ m}^2}$$

- *Aparelhos sanitários*

Lista de Materiais em projeto

A tabela 4 abaixo foi elaborada para expressar em resumo os serviços acima calculados juntamente com suas respectivas quantidades.

Tabela 4 – Planilha de Serviços

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA			
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE
1	SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1	Limpeza da Obra	m ²	61,64
1.2	Locação da Obra	m ²	61,64
2	INFRAESTRUTURA		
2.1	Escavações	m ³	4,38
2.2	Viga baldrame		
2.2.1	Fôrmas	m ²	43,76
2.2.2	Lastro concreto magro	m ³	0,55
2.2.3	Concreto 20Mpa	m ³	4,38
2.2.4	Aço CA-50 6.3 mm	kg	26,8
3	COBERTURAS		
3.1	Impermeabilização	m ²	109,4
3.2	Telhado		
3.2.1	Estrutura metálica	m ²	88,15
3.2.2	Telhas	unid.	2381
3.2.3	Cumeeira	unid.	32
4	PAREDES E PAINÉIS		
4.1	Alvenaria tijolo cerâmico	m ²	146,17
4.2	Verga e contra-verga	m	27
4.3	Esquadria alumínio (janelas)	m ²	6,66
4.4	esquadria madeira (portas)	unid.	6
5	PAVIMENTAÇÃO		
5.1	Lastro de concreto	m ³	3,24
5.2	Contrapiso	m ²	53,98
5.3	Passeio	m ²	18,80
5.4	Cerâmica	m ²	53,98
6	SUPERESTRUTURA		
6.1	Viga de travamento		
6.1.1	Concreto 20Mpa	m ³	1,1
6.1.2	Aço CA-60 5.0 mm	kg	17,18
6.2	Laje pré-moldada	m ²	4,75
7	REVESTIMENTO		
7.1	Chapisco	m ²	310,27
7.2	Emboço paulista	m ²	310,27
7.3	Azulejo	m ²	32,4
7.4	Pintura		
7.4.1	Externa	m ²	91,42
7.4.2	Interna	m ²	251,25
7.4.3	Esquadria de madeira	m ²	21,17
7.5	Forro	m ²	49,23
8	INSTALAÇÕES		
8.1	Elétrica (Projeto)	vb	1
8.2	Hidrossanitário (Projeto)	vb	1
9	APARELHOS		
9.1	Vaso sanitário (incluso conexões)	unid.	1
9.2	Lavatório (incluso torneira e conexões)	unid.	1
9.3	Tanque (incluso torneira e conexões)	unid.	1
9.4	Pia cozinha (incluso torneira e conexões)	unid.	1

Fonte: Produção do Autor

4.4- LEVANTAMENTO DOS CUSTOS REAIS DA OBRA

O Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR disponibiliza recurso de R\$ 29.500,00 para a construção de habitações populares no meio rural. Deste valor R\$ 1.000,00 é destinado ao trabalho Técnico e Social e o restante de R\$ 28.500,00, devem ser empregados na obtenção de material de construção e pagamento da mão de obra necessária em sua execução, não podendo o valor destinado à mão de obra ultrapassar o percentual de 35%, conforme normativa do programa.

De acordo com a normativa do programa, o empreendimento não pode ser alvo de lucratividade, ficando de fora das orçamentações à incidência do BDI (Bonificação de Despesas Indiretas), custo este já mencionado no início do estudo. Portanto, levamos em consideração durante o processo da pesquisa somente os Custos Diretos (material, mão de obra e equipamento), como sendo o valor específico de R\$ 28.500,00 gastos na execução da obra.

O presente Estudo de Caso propõe comparação entre o custo inserido na execução da habitação na zona rural de Santa Margarida – Mg e os aferidos pelos três métodos orçamentários mais citados em bibliografias e mais utilizados pelo mercado. As três metodologias seguiram as mesmas especificações do projeto, sendo considerado durante sua execução apenas os Custos Diretos.

Por meio da análise de notas fiscais e do acompanhamento da obra realizado pela equipe da monografia, foi possível levantar os materiais utilizados e seus respectivos custos e o valor pago para a mão de obra, neste caso feito por empreitada.

O Anexo IV, traz a tabela com a lista de todos os materiais e seus respectivos preços que totalizaram num valor de R\$ 21.500,00.

O custo destinado à mão de obra advinda de empreitada foi aferido no valor de R\$ 7.000,00, não ultrapassando os 35% estipulados pelo Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR.

Outro serviço que foi elaborado durante a execução da obra é o do acompanhamento Técnico e Social no valor de R\$ 1.000,00, porém, por se tratar de um Custo Indireto foi desconsiderado no comparativo.

Assim como especifica o PNHR, a habitação estudada foi executada com totalidade de recursos destinados pelo Governo Federal.

4.5- METODOLOGIAS ORÇAMENTÁRIAS

Durante toda a Monografia é enfatizada o objeto de estudo; as metodologias utilizadas no processo de orçamentação. Como proposto, com base no projeto de uma habitação, contemplada pelo Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR será aplicado às três metodologias, de Estimativa de Custo, Orçamento Preliminar e Orçamento Analítico e comparado aos custos totais que foram realmente utilizados na construção desta mesma habitação, e que foram expressos no item anterior da pesquisa.

Até o momento já foram efetuadas etapas cruciais no processo de orçamentação, chegando à parte fundamental para todo orçamentista; a identificação e quantificação dos serviços. O próximo passo determinado pela equipe de pesquisa é o da aplicação das metodologias propostas, com base nas informações já levantadas ao longo do trabalho.

4.5.1- Estimativa de Custo

O primeiro método a ser elaborado foi o de Estimativa de Custo, que utiliza como base para cálculo a multiplicação da metragem quadrada da área pelo Custo Unitário Básico da Construção Civil (CUB/m²), escolhido para a pesquisa, como sendo o CUB elaborado pelas SINDUSCON's.

Como já mencionado, o CUB são calculados de acordo com o disposto na ABNT NBR 12.721/2006, constituindo de uma série histórica de custos unitários.

A habitação pesquisada não se enquadra claramente a nenhum dos Projetos Padrão da NBR 12.721/2006, cabendo assim uma aproximação de qual mais se assemelha ao tipo de empreendimento.

Com base no documento do novo CUB/m² (NBR 12.721/2006) em anexo (Anexo V), determinamos como projeto padrão similares à habitação do Programa Nacional de Habitação Rural o padrão R1-B (**Residência unifamiliar padrão baixo**: 1 pavimento., c/ 2 dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área para tanque).

Dando prosseguimento a aplicação da metodologia, utilizamos a metragem quadrada da obra extraída do projeto, de 61,64 m² e multiplicamos pelo valor correspondente, do Índice de Custos Unitários Básicos de Construção (NBR 12.721:2006 - CUB 2006) Mês/ano: OUTUBRO/2014 (Anexo VI), no valor de R\$ 1.136,69/m² de construção.

Obtém-se:

Área da edificação 61,64 m² x R\$ 1.136,69

Valor estimado da obra = R\$ 70.065,60

O orçamento por Estimativa de Custo serve apenas para conceder uma ordem de grandeza, e foge muito do valor realmente empregado na construção.

4.5.2- Orçamento Preliminar

A segunda metodologia aplicada foi a do Orçamento Preliminar, que possui um grau maior de precisão que o da Estimativa de Custo. Sua aplicação consiste em utilizar os serviços identificados e quantificados do empreendimento, e os Índices de Construção, que adotamos na pesquisa como sendo os Índices de Composição de Serviços SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil).

O Índice referência utilizado para o cálculo é o de Composição de Serviços (material, mão de obra e equipamento) SINAPI/Outubro 2014, e os serviços quantificados expressos na tabela 4 – Tabela de Serviços.

O Anexo VII trás a planilha de cálculo dos serviços de acordo com os Índices da Construção SINAPI/Octubro 2014, que resultaram num valor de R\$ 44.078,84, correspondendo a R\$ 715,10/m² de construção.

A metodologia de aplicação de Orçamentação Preliminar resulta do produto entre um determinado serviço- como, por exemplo, o de Locação da obra, quantificada em 61,64 m² - e o Índice de Construção - determinado pela SINAPI, de R\$ 2,83.

O grau de assertividade e proximidade com o real, ainda se encontra distante, porém serve como embasamento mais preciso que o da Estimativa de Custo.

A próxima metodologia aplicada é a considerada mais eficaz, pois sua elaboração exige criteriosa análise de todas as etapas de orçamentação.

4.5.3- Orçamento Analítico

O Orçamento Analítico ou Detalhado, também assim chamado, exige muita atenção por parte dos profissionais envolvidos, pois além da análise dos Custos Diretos e Indiretos, todas as condicionantes devem ser rigorosamente empregadas.

Com todos os serviços levantados e quantificados, damos prosseguimento ao estudo, utilizando como base tabelas de composição de preços da TCPO (Tabela de Composição de Preços para Orçamentos) e o conhecimento da equipe a respeito da produtividade em um empreendimento do porte da pesquisada, expressamos todos os índices de material, mão de obra e equipamentos utilizados por cada um dos serviços já anteriormente identificados.

Posteriormente ao levantamento dos insumos (material, mão de obra e equipamentos), iniciamos a etapa de cotação de preços destes insumos. Empresas de Caratinga, Caputira e região foram contatadas e forneceram, com condição de anonimato, os valores trabalhados para cada material.

As empresas contatadas para realizar o empreendimento, foram informadas quanto à distância do empreendimento e as dificuldades que poderiam vir a ocorrer, e essas condicionantes foram todas levadas em consideração, no orçamento.

O valor para a mão de obra apontada foi referente há um dia, por ser o mais utilizado neste tipo de construção. O qual, aplicado no estudo foi para profissionais com preços da região, visto que é de costume o mesmo trabalhar neste regime e de maneira geral como sendo de R\$ 100,00 para o pedreiro e R\$ 50,00 para o servente.

O resultado obtido na planilha do Anexo VIII é advindo da multiplicação dos insumos relativos a cada serviço e dos preços cotados no mercado local para cada um destes.

Esta metodologia é de longe a que alcança o maior grau de certeza quanto aos custos dos serviços, pois durante sua execução se faz uma análise minuciosa e criteriosa de todos os insumos, tanto de material, quanto de mão de obra e equipamento. Na tabela em anexo na pesquisa (Anexo VIII), demonstramos todos os serviços, seus insumos de material, mão de obra e equipamento, e seus respectivos custos obtendo para o mesmo empreendimento estudado um valor para a construção de R\$ 37.932,29, equivalendo a R\$ 615,38/m² de construção, valor este que mais se aproxima do valor utilizado na construção da habitação R\$ 28.500,00, comprovando assim que a metodologia orçamentária Analítica é a que possui maior grau de precisão em relação aos custos.

4.6- ANÁLISE COMPARATIVA

Ao final da pesquisa, chegamos à Etapa tão esperada, a realização dos comparativos.

Através da pesquisa observa-se que os processos orçamentários em estudo, apresentaram diferentes valores de custo/m², devido as diferentes metodologias de cálculo de Orçamentação.

A Orçamentação por Estimativa de Custos de longe deve ser considerada como absoluta, pois o percentual de diferença entre os valores é enorme. O Orçamento quando calculado pelo método de Estimativa, ou seja, da área equivalente e um custo já definido (CUB-Sinduscon), obtém valor ligeiramente superior ao custo “real” empregado na obra, atingindo um percentual superior de aproximadamente 145,85%.

Tamanho diferença pode ser explicada pelo fato de os Custos Unitários Básicos serem elaborados de forma homogênea, portanto, possuem valores que em sua maioria não correspondem com a realidade local.

A Orçamentação Preliminar, não diferente da Estimativa de Custo, trabalha com preços semelhantes para toda uma região – no Estudo de Caso, considerado os Índices do estado de Minas Gerais – porém estes preços são distribuídos de acordo com os serviços e não pela metragem quadrada construída, dando assim uma maior assertividade ao método, pois possibilita uma discriminação mais específica do tipo de construção orçada.

Analisando o resultado da Orçamentação Preliminar constatamos um percentual superior próximo a 54,67% com relação à obra objeto do estudo, executada com o valor de R\$ 28.500,00.

A terceira e última metodologia atingiu um patamar considerável ao estimado para a pesquisa, comprovadamente constatada como a mais eficiente, atingiu um percentual de acerto de 33,10% aproximadamente. Ainda que distante do valor real, essa metodologia seria a mais ideal no caso da necessidade de se executar uma orçamentação.

Essa elevada variação comparada ao custo “real” gasto no empreendimento, deve-se principalmente pelo fato de a habitação do PNHR contar com a colaboração em partes da mão

de obra gratuita do beneficiário – que segundo especificações devem participar ativamente da construção juntamente com os profissionais competentes à sua execução –, e outro fator é de o Programa Nacional de Habitação Rural, compreender-se em grupos de habitações que variam de 4 a 50, contempladas ao mesmo tempo, possibilitando ao fornecedor de material e aos prestadores de serviços de mão de obra (empreitada) trabalhar com preços melhores que a média do mercado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi de grande importância, pois tendo em vista que o Orçamento de uma obra civil compõe ferramenta fundamental para determinação do sucesso ou fracasso do empreendimento, a aplicação do Estudo de Caso da presente monografia, propiciou a identificação dos graus de orçamentação existentes juntamente com o grau de assertividade oferecido por cada um.

A elaboração de forma segura e correta do Orçamento é primordial para que tal desenvolva eficientemente seu papel, de trazer segurança para a aplicação correta de recursos de uma determinada obra.

É preciso tratar cada orçamento de uma maneira particular, um eficiente Orçamento não é estipulado através somente de custos históricos (Estimativa de Custo ou Orçamento Preliminar) ele é detalhado, calculado, é um trabalho técnico de engenharia e envolve estudo criterioso por parte do profissional.

No estudo constatamos que o processo de Orçamentação mais eficiente do ponto de vista metodológico é justamente o Analítico, pelo fato de sua metodologia ser a que contém maior grau de detalhamento e o que mais se aproxima do valor realmente empregado na execução da habitação do Estudo de Caso, comprovando as informações sobre o método constante do capítulo 2.

A elaboração de um Orçamento Analítico envolve uma série de procedimentos técnicos que juntamente com a experiência resultam em um forte patamar de confiança, reafirmando que para todo orçamento é preciso uma apuração criteriosa de todos os detalhes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721: Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios.** Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

CARTILHA PNHR 2012. Disponível em <http://www.caixa.gov.br/download>. Acesso em 22 out. 2014.

CORDEIRO, Flávia Regina Ferreira de Sá. **Orçamento e controle de custos na construção civil.** 65p. – Engenharia Civil, Curso de Especialização em Construção Civil, Monografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2007.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos.** São Paulo: Editora PINI, 2006.

MINAS GERAIS. CUB – Custo Unitário Básico. In: **CUB Definição e principais aspectos.** Minas Gerais, 2014. Disponível em: <http://www.sinduscon-fpolis.org.br/index.asp?dep=45>. Acesso em: 22 out. 2014.

NAKAMURA, Juliana. **Baixa precisão de estimativas de custo e orçamento compromete a rentabilidade e a viabilidade dos negócios imobiliários. Metodologias e práticas capazes de reduzir riscos são fundamentais para manter desvios controlados.** [Editorial]. Revista Construção Mercado, n.160, p.40, novembro, 2014.

PINI, Fausto. **TCPO 2000 – Tabela de Composições de Preços para Orçamentos.** 13ª Ed. São Paulo: Pini, 2008.

SINAPI OUTUBRO 2014. Disponível em <http://www.caixa.gov.br/download>. Acesso em 22 out. 2014.

VALENTINI, Joel. **Metodologia para elaboração de orçamentos de obras civis.** 72p. – Engenharia Civil, Curso de Especialização em Construção Civil, Monografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

XAVIER, Ivan. **Orçamento, planejamento e custos de obras. Apostila do Curso.** Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2008.