

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE OBRAS**

SINDY CRISTINA UNIAT

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ORÇAMENTO BASEADO EM
COMPOSIÇÕES PRONTAS E ORÇAMENTO POR QUANTITATIVO
DE PROJETOS: ESTUDO DE CASO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**CURITIBA
2019**

SINDY CRISTINA UNIAT

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ORÇAMENTO BASEADO EM
COMPOSIÇÕES PRONTAS E ORÇAMENTO POR QUANTITATIVO
DE PROJETOS: ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós Graduação em Gerenciamento de Obras, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Adalberto Matoski, Dr.

CURITIBA
2019

SINDY CRISTINA UNIAT

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ORÇAMENTO BASEADO EM
COMPOSIÇÕES PRONTAS E ORÇAMENTO POR QUANTITATIVO
DE PROJETOS: ESTUDO DE CASO**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós Graduação em Gerenciamento de Obras, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Banca:

Prof. Dr. Adalberto Matoski (orientador)
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba

Prof. Dr. Cezar Augusto Romano
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba

Prof. M. Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba

Curitiba
2019

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

“Em seu coração o homem planeja o seu caminho, mas o Senhor determina os seus passos.”

Provérbios 16:9

RESUMO

O déficit habitacional fomentado pelo aumento populacional culminou no elevado número de casas irregulares. O Governo Federal lançou o programa Minha Casa Minha Vida com o intuito de mitigar os problemas habitacionais do país, proporcionando imóveis abaixo do valor de mercado para as famílias de baixa renda. Devido à redução de preço, as construtoras foram obrigadas a atentar aos custos, buscando otimizar o orçamento e prever todos os gastos futuros. O objetivo principal é verificar qual tipo de orçamento é mais viável para o empreendimento em estudo e expor as principais diferenças entre eles através de comparações de valores e quantidades. O empreendimento avaliado está localizado em Almirante Tamandaré composto por 11 torres, mais de 6 áreas comuns e um total de 352 apartamentos. A análise do orçamento por composições prontas e por quantitativo de projeto gerou uma diferença considerável entre as etapas, na qual concluiu-se que o salão de festas foi desconsiderado do orçamento por composições, e a etapa mais cara ocorreu por haver falta de informações nas composições prontas, e que, portanto, os insumos considerados foram desiguais em quantidades, ficando evidente que o orçamento por quantitativo de projetos está mais completo e preciso para o empreendimento.

Palavras chaves: Orçamento, composições, quantitativo, empreendimento.

ABSTRACT

The housing deficit fomented by the population increase culminated in a high number of irregular houses. The Federal Government launched the program Minha Casa Minha Vida in order to mitigate the country's housing problems, providing realty below the estimated market value for the low income families. Due to the price decrease, the builders companies were fated to pay even more attention to the costs, seeking out to optimize the budget and to preview all the future outlays. The main objective is to verify which sort of budget is more viable for the development under study and to expose the main differences between them through values and quantities comparisions. The development under evaluate is located in Almirante Tamandaré and is composed of 11 towers, more than 6 comum areas and a total of 352 apartments. The budget analysis by ready-made compositions and by project quantitative generated a substantial difference between the stages, in which it was concluded that the party room was inconsidered from the budget by compositions, and the stage more expensive occurred because there were lack of information in the ready-made compositions, and that, therefore, the inputs considered were unequal in quantities, being evident that the budget by project quantitative is more completed and accurated for the development.

Key words: budget, compositions, quantitative, enterprise.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de EAP de uma casa	16
Figura 2 - Composição para executar 1m ³ de demolição de concreto armado com utilização de martelo rompedor.....	18
Figura 3 - Exemplo de preenchimento dos custos unitários	19
Figura 4 - Faixas dos imóveis MCMV.....	20
Figura 5 - Mapa da Região Metropolitana de Curitiba.....	22
Figura 6 - Imagem de realidade virtual do condomínio.....	23
Figura 7 - Planta básica da unidade habitacional 05 da torre tipo A – sem escala	25
Figura 8 - Planta básica da unidade habitacional 05 da torre tipo B – sem escala.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela comparativa de quantidade entre os tipos de orçamento.....	29
Tabela 2 - Modelo de tabela para encontrar as quantidades do orçamento por composição pronta	29
Tabela 3 - Valor dos orçamentos por quantitativo e por coeficientes e diferença de valor entre os mesmos com a EAP reduzida	31
Tabela 4 - Sub etapas de Estruturas de Concreto.....	33
Tabela 5 - Insumos e quantidades consideradas na etapa Estruturas de Concreto no orçamento por quantitativo de projetos	33
Tabela 6 - Insumos, coeficientes e quantidades consideradas na etapa Estruturas de Concreto no orçamento com composições prontas	35
Tabela 7 - Comparativo de quantidades entre os orçamentos por quantitativo de projetos e por composição pronta	36
Tabela 8 - Sub etapas de Equipamentos comunitários	37
Tabela 9 - Valor por metro quadrado de cada etapa.....	38
Tabela 10 - Valor dos orçamentos por quantitativo e por coeficientes e diferença de valor entre os mesmos com EAP completa.....	45

LISTA DE SIGLAS

BDI – Benefícios e Despesas Indiretas

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba

CUB – Custo Unitário Básico

EAP – Estrutura Analítica de Projeto

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

NBR – Norma Brasileira

MCMV – Programa Minha Casa Minha Vida

PAC – Programa de Aceleração de Crescimento

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil

TCPO – Tabela de Composição de Preço para Orçamento

UH – Unidade habitacional

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVO DO TRABALHO DE PESQUISA	12
1.1.1	Objetivo geral	12
1.1.2	Objetivos específicos	12
1.2	JUSTIFICATIVA	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	CUSTOS.....	14
2.1.1	Custos diretos	14
2.1.2	Custos indiretos	14
2.2	ORÇAMENTO.....	15
2.3	ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETO (EAP)	15
2.4	LEVANTAMENTO DE QUANTIDADES	16
2.4.1	Por quantitativo de projetos	17
2.4.2	Por composições prontas	17
2.5	CUSTOS UNITÁRIOS	18
2.6	PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA.....	20
2.6.1	Tipologias dos apartamentos Minha Casa Minha Vida.....	20
3	METODOLOGIA.....	22
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....	22
3.1.1	Região Metropolitana de Curitiba	22
3.1.2	O empreendimento	23
3.1.3	Dados construtivos	24
3.1.4	Plantas.....	25
3.2	DETERMINAÇÃO DA EAP	26
3.3	DETERMINAÇÃO DAS QUANTIDADES	27
3.3.1	Orçamento por quantitativo de projetos	27
3.3.2	Orçamento por composições prontas.....	27
3.4	DETERMINAÇÃO DOS PREÇOS	28
3.4.1	Levantamento de preços	28
3.5	COMPARAÇÃO DE CUSTOS.....	28

3.5.1	Análise de uma Etapa	28
3.5.2	Custo por metro quadrado	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
4.1	ANÁLISE DA ETAPA ESTRUTURAS DE CONCRETO.....	33
4.2	ANÁLISE DA ETAPA EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS	37
4.3	CUSTO POR METRO QUADRADO	38
5	CONCLUSÕES.....	40
	REFERÊNCIAS	41
	APÊNDICE A – COMPARAÇÃO DOS ORÇAMENTOS COM A EAP COMPLETA	45

1 INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento industrial brasileiro na década de 60, durante o governo de Juscelino Kubitscheck, a população rural existente se transferiu para o meio urbano de forma intensa, somando ao equivalente a 30% da população na época, em busca de emprego e melhor qualidade de vida. Em consequência do demasiado aumento populacional nas grandes cidades, o déficit habitacional foi fomentado, na qual Saporito (2015) defende que essa intensificação propiciou, que a população desprovida de recursos para aquisição de moradia digna, foi impelida a morar em áreas desprezadas pelo mercado imobiliário, afastadas dos centros urbanos e carentes de infraestrutura, criando problemas de níveis sociais e de saúde populacional.

A Constituição Federal (BRASIL, 1988, art. 6º), assegura o direito a Moradia digna, declarando que são necessárias condições básicas de habitabilidade atendidos pelos serviços públicos essenciais, nos quais compreende a distribuição de água, esgoto, energia elétrica, iluminação pública, coleta de lixo, pavimentação e transporte coletivo, com acesso aos equipamentos sociais básicos.

Como solução, em 2009, o Governo Federal criou um programa habitacional com o objetivo de mitigar a moradia irregular, voltado para o público de menor renda, nomeado de Minha Casa Minha Vida (MCMV). Conforme Saporito (2015) para incentivar o acesso da população, o Governo propôs reduzir as taxas de juros, facilitar a aprovação de financiamentos e subsidiar parte das unidades habitacionais (UH), possibilitando valores dos imóveis abaixo do convencional.

Diante dos preços reduzidos, as construtoras e incorporadoras obrigaram-se atentar aos custos dos empreendimentos antes e durante sua execução para que a construção seja viável. Segundo Saba et al. (2011) “ter o gasto estimado semelhante ao real passou a ser de fundamental importância para o crescimento dessas empresas e o aumento de geração de lucro”. Para isso, têm se a necessidade de elaborar um orçamento para cada obra, a fim de identificar todos os processos e insumos essenciais para a construção, discriminar o valor previsto e controlar o mesmo durante a execução, evitando gastos desnecessários. O processo de identificação dos insumos pode ocorrer de maneiras distintas, sendo comumente realizado através do levantamento de quantidades ou através de composições prontas (objetos de estudo deste trabalho), e cabe ao orçamentista verificar o método ideal para cada empreendimento.

1.1 OBJETIVO DO TRABALHO DE PESQUISA

1.1.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo geral comparar dois tipos de orçamentos e verificar as principais diferenças de custos entre os mesmos estudando um caso real.

1.1.2 Objetivos específicos

O objetivo específico é avaliar a etapa com a maior distinção monetária entre os orçamentos e detalhar a variabilidade entre as quantidades de insumos e serviços da mesma. Ao final, determinar qual o orçamento mais viável e utilizável como orçamento analítico para o caso em estudo.

1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com o Ministério das Cidades (BRASIL, 2016), desde 2009, ano de lançamento do programa MCMV, o número de habitações contratadas alcançou mais de 5,5 milhões, sendo dessas, mais de 4 milhões já entregues. Os empreendimentos enquadrados na faixa 1, a modalidade mais simples e para um público de menor renda, superou 1,7 milhões de unidades, representando aproximadamente 39% das contratações no Brasil.

Devido ao grande número de habitações MCMV, as construtoras e incorporadoras tem investido nesse mercado consideravelmente nos últimos anos, gerando grande competitividade nesse ramo imobiliário. Focando em notoriedade do público alvo buscam satisfazer o cliente através de um produto de qualidade, cumprimento de prazos e redução de custos, sendo necessário um controle rigoroso da obra para manter uma equidade entre previsto e realizado.

“A conjuntura econômica atual pressiona cada vez mais as empresas a serem precisas na orçamentação inicial do empreendimento. Sua consequente análise da viabilidade inicial do projeto e um controle de custos muito bem estruturado e rígido garantem assim o sucesso do empreendimento para os construtores e incorporadores”. (TAVES, 2014)

Cichinelli (2010) defende que um bom orçamento em conjunto com uma boa gestão de suprimentos da empresa e controle de contratos podem gerar uma economia não prevista na

obra da ordem de até 5%. Realçando que a fase orçamentária requer muita atenção e deve prever todas as necessidades do empreendimento, Cichinelli afirma que um deslize em relação ao orçamento e seu controle podem gerar um prejuízo para a empresa da ordem de 10%.

Torres et al. (2010) cita que a exatidão sobre o custo de uma construção, é a chave para reduzir riscos e viabilizar negócios bem-sucedidos. Visando a exatidão o presente estudo de caso analisará dois tipos de orçamentos de um empreendimento residencial multifamiliar MCMV afim de comparar os custos previstos por etapa e determinar o método orçamentário ideal para o caso.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Para a elaboração deste trabalho serão abordados temas relacionados a orçamentos aplicados na construção civil com ênfase nos empreendimentos residenciais e citar as formas de elaboração adjunto de conceitos relevantes para o posterior entendimento dos dados que serão usados para a comparação dos métodos.

2.1 CUSTOS

Custo é tudo aquilo que incide e afeta diretamente no preço de aquisição e/ou produção de um produto. Segundo Lara e Pilonetto (2016), dentre os custos de uma obra é fundamental que seja feita distinção entre os custos diretos e indiretos.

2.1.1 Custos diretos

Os custos diretos representam a soma dos valores de todos os serviços fundamentais para se executar o produto final, o empreendimento em si, composto pelos insumos representados por materiais, equipamentos e mão de obra. Os custos diretos representam de 70 a 90% do gasto total da obra e, portanto, requerem extrema atenção na orçamentação (CONSTRUÇÃO MERCADO, 2009).

2.1.2 Custos indiretos

Ao contrário dos custos diretos, os custos indiretos não são atrelados a uma atividade específica (MATTOS, 2006). Avila e Jungles (2006) recomendam que os custos de administração e acompanhamento de obra, instalações provisórias e manutenção do canteiro sejam considerados como custos indiretos.

Os custos indiretos devem incluir os Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) da obra, na qual é uma taxa para cobrir despesas indiretas, como custos administrativos e financeiros da empresa, acrescida do percentual de lucro que se deseja obter. No BDI inclui-se também a porcentagem de risco do empreendimento e particularidades da empresa ou da obra. Cordeiro (2007) relata que essa taxa pode ser aplicada no valor final do orçamento ou na composição dos custos unitários, ficando a critério do orçamentista em distribuir o BDI.

2.2 ORÇAMENTO

De acordo com Mattos (2006), o orçamento é produto da orçamentação que envolve uma estimativa de custos da obra. Para González (2008), o preço total da obra é o valor correspondente à soma de todos os gastos necessários para sua execução. O orçamento é peça essencial no planejamento e programação de uma obra, a partir dele é possível fazer a análise da viabilidade econômico-financeira do empreendimento, o levantamento dos materiais e serviços, o levantamento do número de operários para cada etapa de serviços, o cronograma físico-financeiro, o acompanhamento sistemático da aplicação da mão-de-obra e materiais para cada etapa de serviço, entre outras (SAMPAIO,2005).

Antes de elaborar o orçamento é preciso verificar a finalidade do orçamento, para saber o nível de detalhamento e seu uso pretendido. Quando se tem apenas a concepção do empreendimento e deseja-se conhecer o custo para determinar a viabilidade do mesmo, são feitas estimativas de cálculo para tal verificação, fechando um valor por m² de construção. Se o construtor tiver de posse dos projetos básicos, é feito um orçamento simplificado servindo de base para o proprietário autorizar o prosseguimento dos projetos para a fase de projeto executivo. Por fim, o orçamento executivo ou analítico é produzido a partir dos projetos executivos e permite a obtenção de quantidade de materiais e serviços com grande precisão, e, portanto, se tem o orçamento mais próximo da realidade, com finalidade de evitar gastos desnecessários (MATTOS, 2006).

De acordo com matéria da Construção Mercado (2009), para compor um orçamento executivo é fundamental que todas as etapas ou serviços sejam listados, organizados, quantificados e que seja determinado os custos unitários. Pode ser elaborado a partir de composições de custos prontas ou a partir do levantamento das quantidades de acordo com os projetos executivos.

2.3 ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETO (EAP)

Segundo o PMBOK (PMI, 2011), a estrutura analítica do projeto - EAP “é um agrupamento orientado ao subproduto dos elementos do projeto, que organiza e define o escopo total do projeto”. Equivale a dizer que as etapas que não constarem na EAP, não fazem parte do escopo do projeto. Para facilitar o entendimento e para controlar essas etapas é aconselhável seu detalhamento em sub etapas, e de acordo com Wille (2018), deixar os componentes do

escopo menores e mais manejáveis melhoram a precisão das estimativas de custo, tempo e recursos.

O nível superior da EAP representa o escopo total, composto por um único item que corresponde o projeto como um todo. A partir desse nível, a EAP começa a se ramificar para representar as grandes feições do projeto. Cada nível representa um aprimoramento de detalhes do nível imediatamente superior (MATTOS, 2010). A Figura 1 ilustra um exemplo de uma EAP simplificada da execução de uma casa.

Atividade	
0	Casa
1	1 Infraestrutura
2	1.1 Escavação
3	1.2 Sapatas
4	2 Superestrutura
5	2.1 Paredes
6	2.1.1 Alvenaria
7	2.1.2 Revestimento
8	2.1.3 Pintura
9	2.2 Cobertura
10	2.2.1 Madeiramento
11	2.2.2 Telhas
12	2.3 Instalações
13	2.3.1 Instalação elétrica
14	2.3.2 Instalação hidráulica

Figura 1 - Exemplo de EAP de uma casa

Fonte: Mattos, 2010

2.4 LEVANTAMENTO DE QUANTIDADES

Segundo Mattos (2006), a etapa de levantamento de quantidades (ou quantitativos) é minuciosa e requer atenção do orçamentista, pois demanda leitura de projeto, cálculos de áreas e volumes, consulta a tabelas de engenharia, conversão de unidades, etc. Fica a critério do orçamentista escolher o método de determinação das quantidades, mas de acordo com Silva (2016) na maioria dos casos as composições de quantidades dos insumos são provenientes de coeficientes prontos, como a TPCO. A empresa também pode adotar índices próprios ou utilizar o rendimento dos materiais que tem frequência de comprar, observando a produtividade e consumos reais já vividos.

2.4.1 Por quantitativo de projetos

A quantificação dos diversos materiais e mão de obra de um determinado serviço deve ser feita com base em desenhos fornecidos pelo projetista, considerando-se as dimensões especificadas e suas características técnicas (MATTOS, 2006). Para Taves (2014), quanto mais detalhados e completos forem as informações extraídas dos projetos e dos respectivos memoriais descritivos, melhor será a precisão e confiabilidade dos dados.

Schaefer (2018) fez um levantamento de dicas que precisam ser observadas para auxiliar no levantamento de quantitativo, focando que o detalhamento dos projetos é imprescindível para compor o orçamento. A autora diz que para determinar o quantitativo de formas é fundamental que o projeto detalhe as peças a serem usadas; e para determinar a quantidade de aço, o projeto executivo deve conter todos os detalhes e geralmente, acompanha um quadro de ferragens. Com esse quadro e em mãos, existem tabelas que relacionam a bitola do aço com sua massa, basta consultá-las.

Nesses casos, todas as quantidades e especificações são tiradas exclusivamente dos projetos. Como exemplo: para verificar a quantidade de blocos necessários para uma parede de alvenaria, deve se consultar o projeto estrutural para verificar a paginação das paredes e levantar a quantidade de cada tipologia de blocos.

2.4.2 Por composições prontas

A composição unitária é a montagem dos custos de cada serviço da obra por unidade básica. Com as composições prontas o orçamentista precisa apenas inserir os quantitativos de acordo com a unidade básica do serviço. Como exemplo, a composição para executar 1m² de alvenaria considera x tijolos, x kg de argamassa, n horas de pedreiros, e o orçamentista multiplica esses coeficientes pela metragem de quadrada de alvenaria necessária. Essas composições prontas podem ser encontradas em livros de orçamento como a TCPO ou em sites especializados no assunto como a SINAPI (ROSSI, 2018).

TCPO/PINI

De acordo com o Lima (2017a), a Tabela de Composições e Preços para Orçamentos, mais conhecida como TCPO, da Editora PINI é um dos índices mais importantes da construção civil. Sua primeira edição foi lançada em 1955 e se baseia nas características das empresas construtoras que atuam nas regiões sul e sudeste, bem como nos recursos naturais disponíveis nestas regiões (PADILHA JUNIOR et al., 2007).

A TCPO classifica os materiais e serviços em 18 divisões principais, que são os primeiros números que compõem a combinação da codificação. Engloba desde os requisitos gerais até os veículos usados nas obras (LIMA, 2017b). A Figura 2 mostra os insumos necessários para executar 1m³ de demolição de concreto armado com utilização de martelo rompedor.

Código	Componentes	Unidade	Consumo
01270.0.40.1	Pedreiro	Hora	1,50
22050.3.40.2	Ponteiro para rompedor (comprimento: 160 mm / diâmetro da seção: 32 mm)	Unidade	0,075
22070.9.1.1	Compressor de ar portátil rebocável, diesel, potência 63 HP (47 kW), capacidade 3.3m ³ min (116 p c m) - vida útil 20 mil h	Hora produtiva	5
22070.91.1	Martelo rompedor, pneumático, capacidade para furos com até 32 mm de diâmetro - vida útil: 8.000 h	Hora produtiva	15

Figura 2 - Composição para executar 1m³ de demolição de concreto armado com utilização de martelo rompedor

Fonte: LIMA *apud* TCPO (2017b)

Esses coeficientes de mão de obras e materiais prontos auxiliam empresas que não conseguem compor coeficientes próprios e que precisam de coeficientes prontos para realizar orçamentos.

2.5 CUSTOS UNITÁRIOS

Consiste na última etapa para concluir o orçamento. O custo unitário é o preço para que se execute uma unidade de serviço ou se adquira uma unidade do material, como exemplo: custo de 1m² de pintura com tinta acrílica e o custo de 1 litro de tinta acrílica. Nessa etapa é

feita a coleta de preços de mercado para os diversos insumos da obra, tanto os que aparecem no custo direto, quanto no custo indireto (MATTOS, 2006).

De acordo com Wille (2018), para precificar insumos e mão de obra existe numerosas maneiras para obter esses valores, cabendo ao orçamentista decidir qual método convém utilizar no orçamento:

- Valores obtidos de históricos de compras recentes realizadas pela empresa;
- Valores obtidos através de cotações de fornecedores;
- Valores obtidos de históricos corrigidos da inflação;
- Valores publicados por empresas especializadas em levantamento de preços de insumos, como os sistemas CUB e SINAPI.

Escolhido o método é possível preencher os valores unitários afim de encontrar o valor total dos serviços (WILLE, 2018). A Figura 3 retrata um exemplo de tabela utilizada para preencher o custo unitário e conseqüentemente encontrar o valor do serviço, partindo da vertente de que as quantidade e índices já foram pré-estabelecidos.

Resumo	Unidade	Índice	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
Armador	h	0,10	6,90	0,69
Ajudante	h	0,10	4,20	0,42
Aço CA-50	kg	1,10	2,90	3,19
Arame recozido n° 18	kg	0,03	5,00	0,15
Total				4,45

↓

Composição de custos unitários

Figura 3 - Exemplo de preenchimento dos custos unitários
 Fonte: Adaptado Mattos (2006)

É importante verificar se os custos com mão de obra já contemplam todos os encargos consideradas nas leis sociais básicas. O salário dos trabalhadores pode ser estabelecido pelo valor de mercado ou praticando o piso salarial estabelecido no dissídio coletivo. Nesses casos deve-se certificar que estão inclusos encargos sociais e questões complementares como transporte, vale alimentação, café da manhã, EPI's e etc (CONSTRUÇÃO MERCADO, 2009).

2.6 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA

O Programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV) foi lançado em março de 2009 pelo Governo Federal em parceria com estados, municípios, empresa e entidades sem fins lucrativos com o intuito de diminuir as habitações irregulares e garantir acesso a moradia para famílias de baixa e média renda (BRASIL, 2011).

As expectativas no início do programa era entregar 1 milhão de habitações para famílias com renda de até 10 salários mínimos. Visto que a meta foi atingida, após 2 anos estreou a segunda fase do MCMV aliado ao Programa de Aceleração de Crescimento (PAC2), com o objetivo de entregar mais 2 milhões de novas unidades habitacionais (BRASIL, 2011). De acordo com Ministério das Cidades (2016), em 2016 originou-se a terceira fase, ainda vigente, que almejava entregar mais 4,6 milhões de novas unidades até o fim desta etapa.

Durante a apresentação de lançamento da 3ª fase do MCMV, divulgada pelo Palácio do Planalto (2016), o Ministro das Cidades, Gilberto Kassab divulgou as principais melhorias dessa nova etapa, salientando o aumento de 2m² por unidade, maior conforto térmico e acústico e a inclusão de arborização e rotas acessíveis na nas áreas comuns. Anunciou também, os novos valores, ainda vigentes, das faixas de classificação dos empreendimentos, conforme Figura 4 abaixo apresentada pelo ministro.

FAIXA	VALOR DA RENDA	VALOR DO IMOVEL	VALOR DO SUBSIDIO
Faixa 1	1.800	96 mil	86,4 mil
Faixa 1,5	2.350	135 mil	45 mil
Faixa 2	3.600	225 mil	27,5 mil
Faixa 3	6.500	225 mil	-

Figura 4 - Faixas dos imóveis MCMV

Fonte: Palácio do Planalto (2016)

Cada faixa possui características construtivas específicas e são determinadas de acordo com o valor do imóvel e faixa de renda familiar do público alvo.

2.6.1 Tipologias dos apartamentos Minha Casa Minha Vida

No site do Programa MCMV (2017) são apresentadas as tipologias específicas para casas e apartamentos das unidades habitacionais. A Caixa Econômica Federal principal financiadora estipula uma modelagem mínima dos apartamentos, conforme itens abaixo:

Tipologia mínima apresentada para apartamento (GOVERNO FEDERAL, 2009):

- 02 quartos, sala, cozinha, banheiro e área de serviço;
- Transição: área útil mínima de 37 m².
- Acessibilidade: área útil mínima de 39 m².
- Piso: cerâmico na cozinha e banheiro, cimentado no restante.
- Revestimento de alvenarias: azulejo 1,50m nas paredes hidráulicas e box. Reboco interno e externo com pintura PVA no restante.
- Forro: laje de concreto.
- Cobertura: telha fibrocimento de no mínimo 6mm de espessura.
- Esquadrias: janelas de ferro ou alumínio e portas de madeira.
- Dimensões dos compartimentos: compatível com mobiliário mínimo.
- Pé-direito: 2,20m na cozinha e banheiro, 2,40m no restante.
- Instalações hidráulicas: número de pontos definido, medição independente.
- Instalações elétricas: número de pontos definido, especificação mínima de materiais.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O estudo de caso foi baseado em um Condomínio Clube, composto por 11 torres e 352 unidades habitacionais, com localização na região metropolitana de Curitiba. Abaixo são apresentadas as informações referentes ao empreendimento, especificando dados da região em que está inserido e detalhes arquitetônicos para melhor compreensão do objeto de estudo.

3.1.1 Região Metropolitana de Curitiba

O empreendimento está inserido na região metropolitana de Curitiba e segundo dados disponibilizados pela COMEC (2017) ao todo são 29 municípios, conforme exposto na Figura 5 que concentram mais de 30% da população do Paraná.

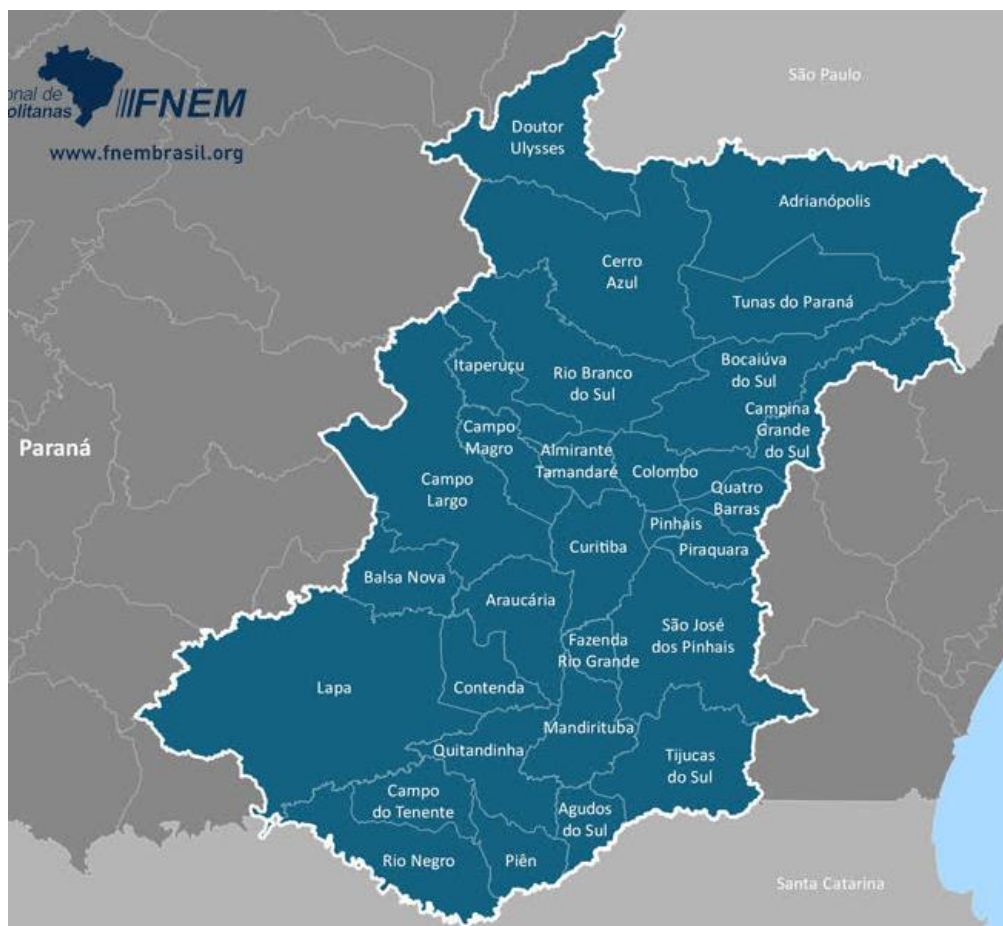


Figura 5 - Mapa da Região Metropolitana de Curitiba

Fonte: Adaptado de Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas (2016)

Além disso, é a segunda maior região metropolitana do país em tamanho e possui potencial para empreendimentos, boa infraestrutura e constante desenvolvimento. O crescimento populacional da região, foi de 1,38% ao ano entre o período de 2000 a 2010 e superou a média das regiões metropolitanas do país, que foi de 1,22% ao ano, na qual de cada 4 novos habitantes, três se instalaram na região metropolitana de Curitiba e apenas um na capital paranaense COMEC (2017).

3.1.2 O empreendimento

O edifício residencial em estudo está localizado na região metropolitana de Curitiba, e é composto por 11 torres, com 4 pavimentos cada, disposta em oito apartamentos por andar, totalizando 352 unidades habitacionais. Todos os apartamentos possuem 2 dormitórios, sala, banheiro e cozinha, com área total de 34,9m² e de 37,1m² para os apartamentos com sacada. O condomínio dispõe de diversas áreas de lazer, como piscina, quadra poliesportiva, salão de festa, quiosque, bicicletário e petplay. A maioria das torres dispõe de apartamentos térreo com jardim privativo, além de duas torres (bloco 10 e 11) possuírem sacada com churrasqueira, denominadas em projeto como tipo B e as demais como tipo A (blocos 1 ao 9). A Figura 6 ilustra a disposição dos blocos na implantação, que somam 16.250m² de construção.



Figura 6 - Imagem de realidade virtual do condomínio
Fonte: Estudo de Caso (2019)

No mês de maio de 2019 o empreendimento encontra-se em fase construtiva, próximo dos 65% de execução e terá entrega prevista para agosto de 2019. Com financiamento pela Caixa Econômica Federal, o residencial se enquadra na Faixa 1,5 do Minha Casa Minha Vida.

3.1.3 Dados construtivos

O empreendimento possui as seguintes características executivas:

Estrutura

- Alvenaria estrutural de blocos de concreto com dimensões de 14x19x29cm;
- Lajes pré moldadas de concreto de 6cm seguida de uma capa de concreto armado com espessura de 5cm, totalizando 11cm;
- Radier armado de 15cm de altura;
- Cobertura em telha de fibrocimento com espessura de 6mm;
- Calhas e rufos em chapa galvanizada.
- Churrasqueira pré-moldada (para os apartamentos dos blocos B)

Piso

- Piso cimentado na sala e quartos;
- Piso cerâmico esmaltado na cozinha e banheiro dos apartamentos e no hall dos blocos;
- Impermeabilização de box e cozinha.

Parede

- Chapisco no traço 1:3 e emboço no traço 1:2:5 nas paredes internas e externas;
- Parede revestida de azulejo no banheiro e cozinha;
- Demais parede do apartamento revestidas de massa corrida e pintura PVA;
- Parede de drywall na cozinha, separando a lavanderia;
- Parede de drywall nos shafts do hall;
- Textura acrílica nas paredes externas do bloco;
- Textura acrílica no hall dos blocos.

Teto

- Forro de PVC no banheiro (exceto banheiros da cobertura);
- Sanca de gesso em todos os apartamentos da cobertura, inclusive banheiro e cozinha;
- Teto revestido de massa corrida e pintura PVA;
- Caixa de drywall 20x16x40cm para cobrir tubulação hidráulica na cozinha.

Esquadrias

- Esquadrias de alumínio branco (janelas e portas externas);

- Portas dos quartos, banheiro e entrada dos apartamentos serão de madeira;
- Soleiras e pingadeiras de ardósia.

3.1.4 Plantas

O empreendimento dispõe de 2 opções de plantas, com ou sem churrasqueira, e 8 opções de jardim privativo para as unidades do térreo. A Figura 7 representa a planta básica dos apartamentos das torres 1 ao 9 (blocos tipo A), e a Figura 8 retrata as torres 10 e 11 (blocos tipo B).

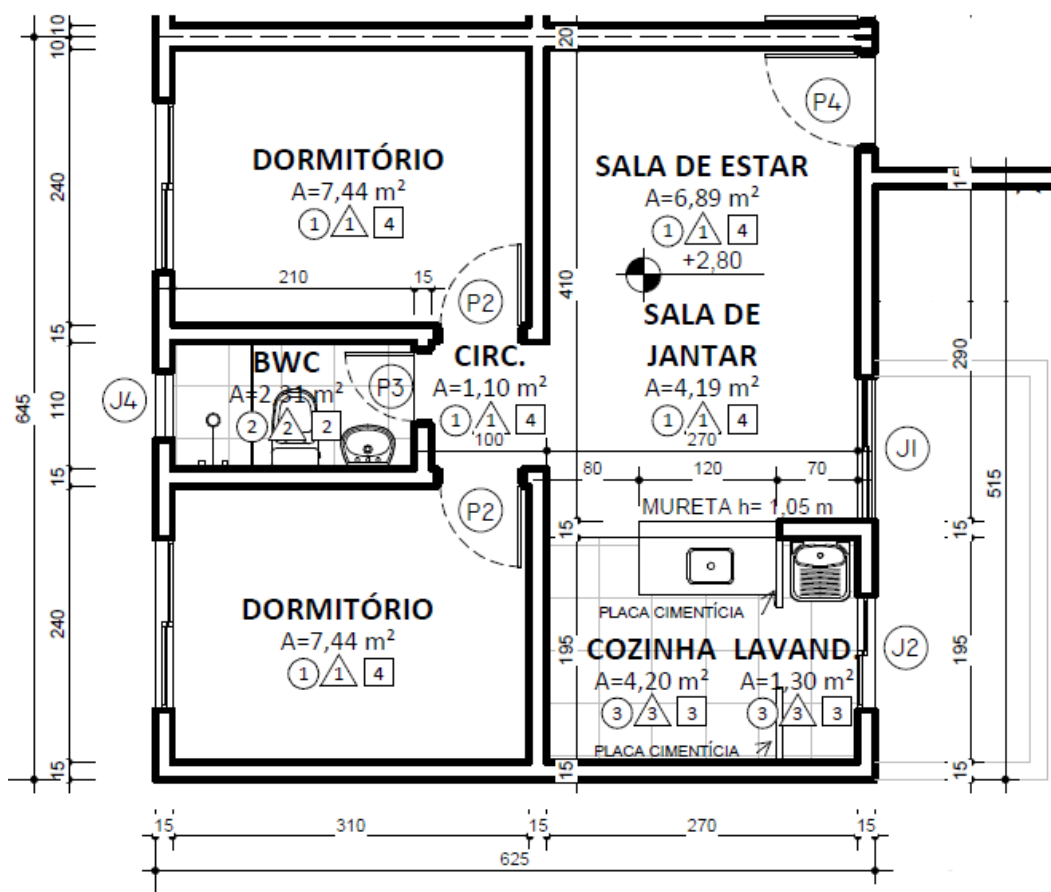


Figura 7 - Planta básica da unidade habitacional 05 da torre tipo A – sem escala
Fonte: Estudo de Caso (2019)

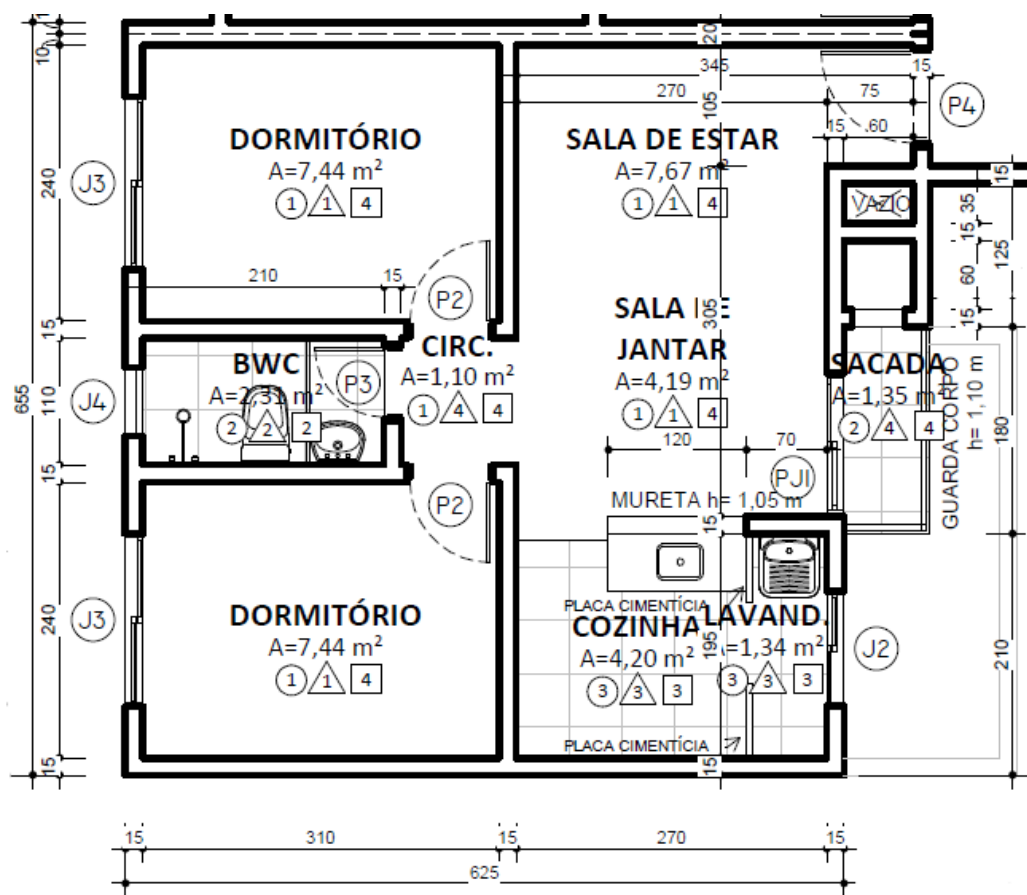


Figura 8 - Planta básica da unidade habitacional 05 da torre tipo B – sem escala
Fonte: Estudo de Caso (2019)

3.2 DETERMINAÇÃO DA EAP

Para determinação da EAP deve ser feito um levantamento das macro atividades necessárias para concretizar a obra, e após examinar cada uma afim de especificar as sub etapas das mesmas, para facilitar na composição dos custos e futura gestão do empreendimento. A EAP te, que estar disposta de acordo com a ordem de execução das atividades, separando primeiramente os custos diretos e indiretos da construção. Para os custos indiretos, é importante considerar as etapas de supervisão de obra, para presumir os custos da equipe técnica; e serviços gerais do canteiro, detalhando itens como implantação e manutenção e gestão de canteiro.

Já os custos diretos, contemplam a maioria da EAP, na qual inicia-se com as etapas de locação e terraplanagem, e encerram-se com a etapas das áreas comuns do condomínio, incluindo os fechamentos externos. As etapas de infraestrutura e de execução dos blocos possuem um nível maior de detalhamento, pois cada projeto é único e abrange diversas

modalidades de serviços e insumos distintos, e demandam um maior controle de custos durante a execução.

3.3 DETERMINAÇÃO DAS QUANTIDADES

3.3.1 Orçamento por quantitativo de projetos

Para conhecer quais materiais e serviços necessários para cada atividade, deve se consultar primeiramente o memorial descritivo, que especifica os acabamentos e detalhes que devem ser considerados no orçamento, e que, portanto, precisam de sua quantidade especificada. Dados gerais de execução podem ser consultados no item 3.1.3 deste trabalho.

Para determinar os insumos essenciais é preciso fazer o levantamento de todos os projetos contratos para o empreendimento. A partir de um histórico de dados, pode se verificar o que é indispensável para executar a obra, auxiliando na composição dos insumos. Para formar o serviço de pintura por exemplo, deve se levar em conta as marcas de tinta utilizadas pela construtora, e a partir de então, buscar o rendimento do material para estabelecer a quantidade. O mesmo ocorre para massa corrida, selador e textura. A maioria dos insumos obedecem às unidades de medida de compra, como litros, no caso das tintas, para facilitar o controle e pedido de materiais durante a execução da obra.

Conhecido o rendimento dos materiais, tem que se levantar as metragens necessárias para multiplicar por esses coeficientes, e assim encontrar as quantidades. Projetos como hidráulicos, gás, elétrico e incêndio é necessário apenas contar as metragens de tubulações e fiações, contabilizar as caixas e conexões de acordo com a disposição dos mesmo na implantação.

3.3.2 Orçamento por composições prontas

Esse orçamento foi baseado nas composições da TCPO, considerando a mão de obra por empreitada, o que facilita a contratação de mão de obra por demanda de atividade. Nos casos em que a composição da TCPO não condizia exatamente com o método executivo, se buscou usar a composição mais aproximada possível. Partindo do pressuposto que os coeficientes são exequíveis para unidades básicas, basta levantar as áreas, volumes e metragens referentes a cada atividade e multiplicar pelos coeficientes prontos dos insumos.

3.4 DETERMINAÇÃO DOS PREÇOS

3.4.1 Levantamento de preços

Para a determinação dos custos de cada atividade descrita na EAP, o detalhamento das etapas e sub etapas é essencial para auxiliar na composição dos valores. Para definir o valor de cada atividade foi utilizado o uso do software SAP, no qual o mesmo possui o histórico de valores unitários de insumos e serviços de empreendimentos semelhantes ao estudo de caso. O sistema SAP automaticamente grava o preço da última compra e permite ter valores de referência para compor os orçamentos.

Em uma planilha, todos os insumos ou serviços necessários para realizar cada atividade da EAP devem ser listados, adjunto de suas respectivas unidades e quantidades. Após, complementada pelo valor unitário desses materiais e serviços, de acordo com o preço de referência do mercado, possibilitando assim somar os custos unitários. Nos serviços que serão executados nos blocos, é indispensável multiplicar o custo da atividade pelo número de blocos para gerar o custo da etapa.

3.5 COMPARAÇÃO DE CUSTOS

Após a composição dos custos, tem-se os orçamentos formados. Para a comparação, colocou-se os orçamentos lado a lado de acordo com a EAP, na versão sintética, que expõem apenas as etapas, sem demonstrar os insumos e serviços que contemplam cada uma das mesmas, com o intuito de facilitar a confrontação dos elementos. Descritos os dados do orçamento por quantitativos e ao lado os dados do orçamento por coeficientes, uma outra coluna complementa a comparação com a diferença entre os custos das etapas, no qual o serviço com maior distinção será detalhado para verificar os motivos que levaram a tamanha diferença.

3.5.1 Análise de uma Etapa

No detalhamento da etapa será exposta as sub etapas que a compõe, a fim de verificar se a diferença de valor entre os orçamentos se deu devido a desconsideração de algum serviço. Se a análise não puder ser concluída com os dados da estrutura do orçamento detalhada, os

insumos e serviços utilizados na etapa serão confrontados em uma planilha, conforme exemplo da Tabela 1, na qual expõe as principais desigualdades entre os métodos.

Tabela 1 - Tabela comparativa de quantidade entre os tipos de orçamento

Etapa	Descrição	Unidade	Quantidade		
			Por quantitativo de projetos	Por composição pronta	Diferença
X.X.XX.XX	ETAPA 1				
	INSUMO 1				
	INSUMO 2				
X.X.XX.XX	ETAPA 2				
	INSUMO 3				
	INSUMO 4				
	INSUMO 5				
	INSUMO 6				

Fonte: O autor (2019)

Para encontrar a quantidade do orçamento por composições prontas, foi modulada a Tabela 2, na qual é exposto os coeficientes adotados juntamente com as informações da própria composição.

Tabela 2 - Modelo de tabela para encontrar as quantidades do orçamento por composição pronta

Etapa	Descrição	Unidade	Coeficiente	Quantidade
				Por composição pronta
X.X.XX.XX	ETAPA 1	M ²	1234,5	
	INSUMO 1		1	
	INSUMO 2		2	
X.X.XX.XX	ETAPA 2	KG	1234,5	
	INSUMO 3		3	
	INSUMO 4		4	
	INSUMO 5		5	
	INSUMO 6		6	

Diagrama de anotações:

- Um retângulo "Unidade básica" aponta para a unidade "M²" da ETAPA 1.
- Um retângulo "Quantidade de unidades básicas" aponta para o coeficiente "1234,5" da ETAPA 1.
- Um retângulo "Coeficientes prontos" aponta para o coeficiente "6" do INSUMO 6 da ETAPA 2.

Fonte: O autor (2019)

As unidades básicas estão expostas ao lado de cada sub etapa, ou seja, na etapa 1, os coeficientes correspondem a quantidade de insumos para executar 1m², sendo assim, necessário apenas o levantamento da quantia de unidades básicas. Essa quantia encontrada é multiplicada por cada coeficiente e nos retorna o quantitativo de cada insumo.

3.5.2 Custo por metro quadrado

Por fim se constitui o valor do m^2 de construção de acordo com cada método. Para compor o valor do metro quadrado basta calcular o quociente do total do orçamento ou do total de cada etapa pela área de construção, com a finalidade de observar a contribuição de cada parcela para o custo total de construção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a definição da EAP e disponibilização dos dados e orçamentos foi possível compilar as informações de custo dos dois orçamentos em uma planilha, com as etapas sintetizadas, ou seja, a estrutura do orçamento é menor e mostra só as etapas nível 4. Demais níveis estão dispostos no Apêndice A. Na Tabela 3 é demonstrado a EAP sintetizada e os preços encontrados na comparação dos orçamentos, na qual foi destacado em azul os valores que ultrapassaram R\$ 300.000,00 de diferença.

Tabela 3 - Valor dos orçamentos por quantitativo e por coeficientes e diferença de valor entre os mesmos com a EAP reduzida

Etapa	Descrição	Preço Total		
		Por quantitativo de projetos	Por composição pronta	Diferença (R\$)
2	CUSTO DE CONSTRUCAO	R\$ 15.616.405,33	R\$ 15.311.069,02	R\$ 305.336,31
2.1	CUSTO INDIRETO E DESPESAS	R\$ 1.624.518,48	R\$ 1.629.091,93	-R\$ 4.573,45
2.1.10	SUPERVISAO DE OBRA	R\$ 892.200,00	R\$ 912.832,00	-R\$ 20.632,00
2.1.20	SERVICOS GERAIS DO CANTEIRO	R\$ 732.318,48	R\$ 716.259,93	R\$ 16.058,55
2.1.20.10	SERVICOS TECNICOS E SEGUROS	R\$ 125.849,50	R\$ 98.908,20	R\$ 26.941,30
2.1.20.20	IMPLANTACAO DO CANTEIRO	R\$ 131.058,43	R\$ 77.779,25	R\$ 53.279,18
2.1.20.30	OPERACAO DE CANTEIRO	R\$ 90.723,15	R\$ 78.449,85	R\$ 12.273,30
2.1.20.40	EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS	R\$ 316.327,00	R\$ 310.060,00	R\$ 6.267,00
2.1.20.50	SAUDE E SEGURANCA DO TRABALHO	R\$ 18.860,40	R\$ 43.465,05	-R\$ 24.604,65
2.1.20.60	GESTAO DE RESIDUOS	R\$ 33.000,00	R\$ 33.245,00	-R\$ 245,00
2.1.20.70	COMPLEMENTACAO DA OBRA	R\$ 16.500,00	R\$ 74.352,58	-R\$ 57.852,58
2.2	CUSTO DIRETO	R\$ 13.991.886,74	R\$ 13.681.977,09	R\$ 309.909,65
2.2.10	SERVICOS PRELIMINARES DE APOIO A PRODUCAO	R\$ 327.800,00	R\$ 345.675,00	-R\$ 17.875,00
2.2.10.10	LOCACAO DE OBRA	R\$ 7.800,00	R\$ 7.800,00	R\$ -
2.2.10.12	LOGÍSTICA DE CANTEIRO	R\$ -	R\$ 17.875,00	-R\$ 17.875,00
2.2.10.11	TERRAPLANAGEM	R\$ 320.000,00	R\$ 320.000,00	R\$ -
2.2.20	INFRAESTRUTURA	R\$ 1.229.080,08	R\$ 1.464.983,42	-R\$ 235.903,34
2.2.20.11	CONTENCOES	R\$ 192.334,66	R\$ 417.856,95	-R\$ 225.522,29
2.2.20.14	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA	R\$ 309.035,58	R\$ 337.676,13	-R\$ 28.640,55
2.2.20.16	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE GAS	R\$ 37.840,12	R\$ 49.284,80	-R\$ 11.444,68
2.2.20.17	SISTEMA DE ENERGIA / TELEMATICA	R\$ 467.596,24	R\$ 511.505,95	-R\$ 43.909,71
2.2.20.18	ESTACOES E LIGACOES	R\$ 222.273,49	R\$ 148.659,58	R\$ 73.613,91
2.2.30	EDIFICACOES	R\$ 11.004.054,85	R\$ 10.539.718,60	R\$ 464.336,25
2.2.30.10	GABARITO	R\$ 8.358,40	R\$ 27.656,56	-R\$ 19.298,16
2.2.30.11	FUNDACOES	R\$ 753.050,25	R\$ 613.589,13	R\$ 139.461,12
2.2.30.12	ESTRUTURAS DE CONCRETO	R\$ 1.598.918,80	R\$ 1.249.313,73	R\$ 349.605,07
2.2.30.13	ESCADAS DE CONCRETO	R\$ 165.264,13	R\$ 237.477,24	-R\$ 72.213,11
2.2.30.15	VEDACOES	R\$ 2.125.624,96	R\$ 1.853.351,92	R\$ 272.273,04
2.2.30.16	COBERTURA	R\$ 336.899,76	R\$ 227.197,16	R\$ 109.702,60

Continua

Continuação da Tabela 3

Etapa	Descrição	Preço Total		
		Por quantitativo de projetos	Por composição pronta	Diferença (R\$)
2.2.30.17	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 57.945,64	R\$ 66.496,32	-R\$ 8.550,68
2.2.30.18	REVESTIMENTOS INTERNOS EM PAREDES E TETOS	R\$ 1.527.996,88	R\$ 1.179.198,90	R\$ 348.797,98
2.2.30.19	PISOS CERÂMICO	R\$ 165.912,01	R\$ 129.696,79	R\$ 36.215,22
2.2.30.20	FORROS	R\$ 29.561,73	R\$ 21.623,46	R\$ 7.938,27
2.2.30.21	REVESTIMENTOS EXTERNOS	R\$ 617.140,51	R\$ 751.923,80	-R\$ 134.783,29
2.2.30.22	ESQUADRIAS METALICAS E SERRALHERIA	R\$ 649.776,74	R\$ 713.941,63	-R\$ 64.164,89
2.2.30.23	ESQUADRIAS DE MADEIRA E MARCENARIA	R\$ 337.855,06	R\$ 313.199,04	R\$ 24.656,02
2.2.30.26	INSTALACOES ELETRICAS, TELEFONIA E DADOS	R\$ 614.643,26	R\$ 956.682,59	-R\$ 342.039,33
2.2.30.27	INSTALACOES HIDRAULICAS, INCENDIO E GAS	R\$ 747.723,63	R\$ 755.113,60	-R\$ 7.389,97
2.2.30.31	TAMPOS, LOUCAS, METAIS E ACESSÓRIOS	R\$ 148.687,88	R\$ 155.397,48	-R\$ 6.709,60
2.2.30.32	PINTURAS	R\$ 1.043.347,75	R\$ 1.128.685,08	-R\$ 85.337,33
2.2.30.33	LIMPEZA FINAL	R\$ 47.019,48	R\$ 51.126,17	-R\$ 4.106,69
2.2.30.34	COMISSIONAMENTO E ENTREGA	R\$ 28.328,00	R\$ 108.048,00	-R\$ 79.720,00
2.2.60	AREAS EXTERNAS E COMUNS	R\$ 1.430.951,81	R\$ 1.331.600,07	R\$ 99.351,74
2.2.60.01	PAISAGISMO	R\$ 57.891,40	R\$ 60.991,39	-R\$ 3.099,99
2.2.60.02	PAVIMENTACAO EXTERNA	R\$ 531.724,70	R\$ 543.262,12	-R\$ 11.537,42
2.2.60.03	EQUIPAMENTOS COMUNITARIOS	R\$ 552.290,87	R\$ 241.059,79	R\$ 311.231,08
2.2.60.05	FECHAMENTOS EXTERNOS	R\$ 289.044,84	R\$ 486.286,77	-R\$ 197.241,93

Fonte: O autor (2019)

A diferença final entre os orçamentos é de R\$305.336,31, que equivale a aproximadamente 2% do custo de cada orçamento. As etapas com relevante distinção estão na macro etapa Edificações, que corresponde ao valor de construção exclusivamente das habitações, que variam desde a fundação até a limpeza final dos apartamentos. O serviço de Estruturas de Concreto obteve a maior desigualdade (em reais) entre as demais atividades. Já a etapa de Equipamentos Comunitários se destacou por haver a maior diferença em relação ao custo da etapa, na qual R\$ 311.231,08 corresponde a 56,4% no orçamento por quantitativo de projetos e 129,1% no orçamento por composições prontas. Para essas duas etapas será feita uma análise detalhada para que seja possível esclarecer as principais dissemelhanças entre os orçamentos.

A etapa de instalações elétrica teve um aumento significativo no orçamento por quantitativo de projetos, porém teve uma redução na mesma proporção na etapa de revestimentos internos em paredes e tetos, que corresponde ao chapisco e emboço dos blocos. Como são etapas que estão presentes em todos os apartamentos e em grande proporção, qualquer mudança de projeto ou execução tende a gerar uma diferença de custo relevante.

4.1 ANÁLISE DA ETAPA ESTRUTURAS DE CONCRETO

A estrutura referente a etapa Estruturas de Concreto está representado na Tabela 4, na qual retrata as sub etapas que compõe o orçamento para esse item. Vale lembrar que essa etapa se refere as lajes dos blocos, que é parcialmente pré laje e depois é completada com concretagem *in loco* para atingir a altura estipulada em projeto e unir as pré lajes.

Tabela 4 - Sub etapas de Estruturas de Concreto

Etapa	Descrição	Preço Total		
		Por quantitativo de projetos	Por composição pronta	Diferença (R\$)
2.2.30.12	ESTRUTURAS DE CONCRETO	R\$ 1.598.918,80	R\$ 1.249.313,73	R\$ 349.605,07
2.2.30.12.01	ESCORAMENTO PARA ESTRUTURA DE CONCRETO	R\$ 25.284,00	R\$ 104.669,60	-R\$ 79.385,60
2.2.30.12.02	FORMA E ARMADURA P/ ESTRUTURA DE CONCRETO	R\$ 1.218.988,47	R\$ 699.954,03	R\$ 519.034,44
2.2.30.12.03	CONCRETO PARA PRÉ LAJE	R\$ 354.646,33	R\$ 444.690,10	-R\$ 90.043,77

Fonte: O autor (2019)

A partir dos dados da tabela é possível verificar que grande parte distinção de preços é responsabilidade do item de Forma e Armadura para Estrutura de Concreto, cuja diferença ultrapassa meio milhão de reais. Os itens de Escoramento e Concreto também contribuem para essa diferença, em menor proporção, mas é importante verificar as principais divergências, já que todas as quantidades são multiplicadas por 11 blocos. Visto a discrepância monetária, as tabelas 5 e 6 revelam o estudo detalhado dessa etapa, na qual representam os materiais e serviços para executar um bloco completo dessa atividade de acordo com o orçamento por quantitativo de projetos e por composições prontas, respectivamente.

Tabela 5 - Insumos e quantidades consideradas na etapa Estruturas de Concreto no orçamento por quantitativo de projetos

Etapa	Descrição	Unidade	Quantidade
			Por quantitativo de projetos
2.2.30.12.01	ESCORAMENTO PARA ESTRUTURA DE CONCRETO		
	LOCAÇÃO DE ESCORA METÁLICA	UD	957,73
2.2.30.12.02	FORMA E ARMADURA P/ ESTRUTURA DE CONCRETO		
	LOCAÇÃO DE GUINDASTE MD 30	DI	2,84
	AÇO CA-50 10,0 MM	KG	545,46
	AÇO CA-50 12,5 MM	KG	545,46
	AÇO CA-50 8,0 MM	KG	545,46
	AÇO CA-60 4,2 MM	KG	605,46
	AÇO CA-60 5,0 MM	KG	621,82
	AÇO CA-60 6,0 MM	KG	1454,54

Continua

Continuação da Tabela 5

Etapa	Descrição	Unidade	Quantidade
			Por quantitativo de projetos
	BRITA 0 OU PEDRISCO	M ³	108,00
	CAIXA DE PASSAGEM PVC OCTOGONAL	UD	244,00
	CHAPA COMPENSADA RESINADA 6 MM	M ²	29,04
	CHAPA DE ISOPOR 100X50X1CM	UD	96,00
	CIMENTO CP V ARI	TO	38,18
	ELETRODUTO CORRUGADO REFORÇADO 1" (32MM)	M	800,00
	ELETRODUTO CORRUGADO REFORÇADO 3/4" (25MM)	M	2800,00
	PÓ DE PEDRA	KG	126728,00
	TELA SOLDADA Q92 - 15X15X4,2	KG	3010,40
	TRELIÇA METÁLICA - 4,2X4,2 - ALTURA 6 CM	M	2548,80
	SERVIÇO DE INDUSTRIALIZAÇÃO DE LAJE PRÉ MOLDADA (PRODU	M ²	1413,00
	SERVIÇO ELÉTRICA - TUBULAÇÃO NA LAJE	PV	4,00
	SERVIÇO EXECUÇÃO DE PRÉ LAJE COM ARMADURA NEGATIVA	M ²	1413,00
2.2.30.12.03	CONCRETO PARA PRÉ LAJE		
	CONCRETO USINADO - FCK 25 MPA	M ³	100,00
	TAXA DE BOMBEAMENTO DE CONCRETO	M ³	100,00
	SERVIÇO DE LANÇAMENTO DE CONCRETO	M ³	100,00
	SERVIÇO DE REGUAMENTO E NIVELAMENTO DE PISO ZERO	M ²	1490,40

Fonte: O autor (2019)

Nesse tipo de orçamento, os materiais foram previstos de acordo com o projeto estrutural e elétrico e os serviços foram quantificados conforme as atividades necessárias para executar as sub etapas. A unidade de medida desses serviços foi determinada de maneira que facilitasse o controle de execução e de pagamentos, como exemplo: o serviço de tubulação elétrica na laje foi definido como pavimento, sendo assim o pagamento e o apontamento físico só será realizado após a conclusão de um pavimento. O mesmo não ocorreria se esse serviço tivesse a unidade em metros, na qual dificultaria medição *in loco* e permitiria pagamentos parciais.

Itens de locação, como guindaste e escoras tem quantia em números decimais, pois com a diária de um guindaste é possível realizar o içamento de pré laje para executar 2 blocos. Eventualmente irá ocorrer de coincidir a finalização de duas alvenarias, mas nos casos em que não coincidir, é preferível esperar um ou dois dias para concluir a alvenaria e locar o guindaste, para aproveitar melhor a diária. Essa medida auxilia na redução de custos.

Diferentemente do orçamento por quantitativo de projetos, a Tabela 6 representa a composição pronta adotada para efetuar uma unidade básica de cada sub etapa.

Tabela 6 - Insumos, coeficientes e quantidades consideradas na etapa Estruturas de Concreto no orçamento com composições prontas

Etapa	Descrição	Unidade	Coeficiente	Quantidade
				Por composição pronta
2.2.30.12.01	ESCORAMENTO PARA ESTRUTURA DE CONCRETO	M²	1498,08	
	LOCAÇÃO DE ESCORA METÁLICA	UD	1	1498,08
	PONTALETE DE PINHO 3" X 3"	M	0,9586	1383,37
2.2.30.12.02	ARMADURA P/ ESTRUTURA DE CONCRETO	KG	4202,6	
	AÇO CA-50 16,0 MM	KG	0,0345	144,99
	AÇO CA-50 8,0 MM	KG	0,1144	480,78
	AÇO CA-60 5,0 MM	KG	0,6243	2623,68
	AÇO CA-60 6,0 MM	KG	0,3448	1449,06
	ARAME GALVANIZADO 18	KG	0,0037	15,55
	ESPAÇADOR CIRCULAR	UD	0,001	4,20
	SERVIÇO DE CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO	KG	1	4202,60
2.2.30.12.02	FORMA P/ ESTRUTURA DE CONCRETO	M²	1443,12	
	CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 18 MM	M²	0,0445	64,22
	DESMOLDANTE DE FORMAS	L	0,0115	16,60
	PREGO COM CABEÇA 15X21	KG	0,0223	32,18
	PONTALETE DE PINHO 3" X 3"	M	0,1542	222,53
	SERVIÇO DE MONTAGEM DE FORMAS DE MADEIRA	M²	1	1443,12
2.2.30.12.03	CONCRETO PARA LAJE	M³	144,32	
	CONCRETO USINADO - FCK 25 MPA	M³	1	144,32
	TAXA DE BOMBEAMENTO DE CONCRETO	M³	1	144,32
	SERVIÇO DE LANÇAMENTO DE CONCRETO	M³	1	144,32
	SERVIÇO DE REGUAMENTO E NIVELAMENTO DE PISO ZERO	M²	7,1195	1027,49

Fonte: O autor (2019)

Nessa tabela as composições prontas são constituídas de materiais e de serviços não previstos em projeto. É possível verificar que não há composição exclusiva para a pré laje, sendo assim a sub etapa de formas contempla materiais para executar uma laje puramente em concreto armado, considerando insumos como pontalete e pregos para travar e segurar as chapas de compensado. O método construtivo divergente do projeto estrutural resultou na grande variedade dos materiais e serviços se comparado com a Tabela 5.

Com o intuito de comparar os insumos de cada orçamento, a Tabela 7 ilustra os insumos e o quantitativo de cada orçamento e expõe a diferença de quantia entre os mesmos. Nos itens que contém um traço, considera-se a quantidade igual a zero.

Tabela 7 - Comparativo de quantidades entre os orçamentos por quantitativo de projetos e por composição pronta

Etapa	Descrição	Unidade	Quantidade		
			Por quantitativo de projetos	Por composição pronta	Diferença
2.2.30.12.01	ESCORAMENTO PARA ESTRUTURA DE CONCRETO				
	LOCAÇÃO DE ESCORA METÁLICA	UD	957,73	1498,08	-540,35
	PONTALETE DE PINHO 3" X 3"	M	-	1383,37	-1383,37
2.2.30.12.02	FORMA E ARMADURA P/ ESTRUTURA DE CONCRETO				
	LOCAÇÃO DE GUINDASTE MD 30	DI	2,84	-	2,84
	AÇO CA-50 10,0 MM	KG	545,46	-	545,46
	AÇO CA-50 16,0 MM	KG	-	144,99	-144,99
	AÇO CA-50 12,5 MM	KG	545,46	-	545,46
	AÇO CA-50 8,0 MM	KG	545,46	480,78	64,68
	AÇO CA-60 4,2 MM	KG	605,46	-	605,46
	AÇO CA-60 5,0 MM	KG	621,82	2623,68	-2001,86
	AÇO CA-60 6,0 MM	KG	1454,54	1449,06	5,49
	ARAME GALVANIZADO 18	KG	-	15,55	-15,55
	BRITA 0 OU PEDRISCO	M³	108,00	-	108,00
	CAIXA DE PASSAGEM PVC OCTOGONAL	UD	244,00	-	244,00
	CHAPA COMPENSADA RESINADA 6 MM	M²	29,04	-	29,04
	CHAPA DE ISOPOR 100X50X1CM	UD	96,00	-	96,00
	CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 18 MM	M²	-	64,22	-64,22
	CIMENTO CP V ARI	TO	38,18	-	38,18
	DESMOLDANTE DE FORMAS	L	-	16,60	-16,60
	ELETRODUTO CORRUGADO REFORÇADO 1" (32MM)	M	800,00	-	800,00
	ELETRODUTO CORRUGADO REFORÇADO 3/4" (25MM)	M	2800,00	-	2800,00
	ESPAÇADOR CIRCULAR	UD	-	4,20	-4,20
	PREGO COM CABEÇA 15X21	KG	-	32,18	-32,18
	PÓ DE PEDRA	KG	126728,00	-	126728,00
	PONTALETE DE PINHO 3" X 3"	M	-	222,53	-222,53
	TELA SOLDADA Q92 - 15X15X4,2	KG	3010,40	-	3010,40
	TRELIÇA METÁLICA - 4,2X4,2 - ALTURA 6 CM	M	2548,80	-	2548,80
	SERVIÇO DE INDUSTRIALIZAÇÃO DE LAJE PRÉ MOLDADA (PRODUÇÃO, TRANSPORTE E MONTAGEM)	M²	1413,00	-	1413,00
	SERVIÇO ELÉTRICA - TUBULAÇÃO NA LAJE	PV	4,00	-	4,00
	SERVIÇO EXECUÇÃO DE PRÉ LAJE COM ARMADURA NEGATIVA	M²	1413,00	-	1413,00
	SERVIÇO DE MONTAGEM DE FORMAS DE MADEIRA	M²	-	1443,12	-1443,12
	SERVIÇO DE CORTE, DOBRAGEM E MONTAGEM DE AÇO	KG	-	4202,60	-4202,60
2.2.30.12.03	CONCRETO PARA LAJE				
	CONCRETO USINADO - FCK 25 MPA	M³	100,00	144,32	-44,32
	TAXA DE BOMBEAMENTO DE CONCRETO	M³	100,00	144,32	-44,32
	SERVIÇO DE LANÇAMENTO DE CONCRETO	M³	100,00	144,32	-44,32
	SERVIÇO DE REGUAMENTO E NIVELAMENTO DE PISO ZERO	M²	1490,40	1027,49	462,91

Fonte: O autor (2019)

É perceptível a grande discrepância entre os insumos nos dois orçamentos, na qual a desconsideração de itens para compor a pré laje é a maior responsável pela diferenciação de valores dessa etapa. A sub etapa de escoras com distinção de 540,35 unidades se deu devido ao modelo construtivo, visto que lajes fabricadas 100% *in loco* demandam maior escoramento,

enquanto as pré lajes requerem uma menor quantidade. A sub etapa de concreto para laje ocorreu justamente pelo mesmo motivo, pois o volume de concreto para alcançar a altura da laje estipulada em projeto requisita uma metragem cúbica superior a 40% do que as pré lajes.

4.2 ANÁLISE DA ETAPA EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS

Minuciando a estrutura do orçamento é possível verificar as sub etapas que constituem os Equipamentos Comunitários. A Tabela 8 retrata os valores considerados por cada orçamento e suas respectivas diferenças de acordo com cada atividade.

Tabela 8 - Sub etapas de Equipamentos comunitários

Etapa	Descrição	Preço Total		
		Por quantitativo de projetos	Por composição pronta	Diferença (R\$)
2.2.60.03	EQUIPAMENTOS COMUNITARIOS	R\$ 552.290,87	R\$ 241.059,79	R\$ 311.231,08
2.2.60.03.01	SALAO DE FESTAS	R\$ 286.291,01	R\$ -	R\$ 286.291,01
2.2.60.03.02	ELEVADOR PNE	R\$ 24.000,00	R\$ 28.000,00	-R\$ 4.000,00
2.2.60.03.03	QUIOSQUE	R\$ 71.352,56	R\$ 45.390,00	R\$ 25.962,56
2.2.60.03.04	CALÇADAS	R\$ 63.498,68	R\$ -	R\$ 63.498,68
2.2.60.03.05	QUADRAS POLIESPORTIVAS	R\$ 30.017,89	R\$ 13.783,77	R\$ 16.234,12
2.2.60.03.06	PERGOLADOS	R\$ 4.041,43	R\$ 53.017,69	-R\$ 48.976,26
2.2.60.03.08	PISCINA	R\$ 31.603,08	R\$ 31.025,56	R\$ 577,52
2.2.60.03.09	PLAYGROUNDS	R\$ 2.660,00	R\$ 3.630,82	-R\$ 970,82
2.2.60.03.10	PET PLAY	R\$ 6.306,20	R\$ 63.066,95	-R\$ 24.240,73
2.2.60.03.11	MESAS E BANCOS	R\$ 880,00		
2.2.60.03.12	BICICLETÁRIO	R\$ 3.000,00		
2.2.60.03.13	REDÁRIO	R\$ 165,00		
2.2.60.03.14	GAIOLA DRIVE RANGE	R\$ 4.000,00		
2.2.60.03.15	LIXEIRAS	R\$ 24.475,02		
2.2.60.03.16	BENFEITORIAS EXTERNAS	R\$ -		

Fonte: O autor (2019)

É possível analisar que o orçamento por coeficientes não considerou 2 custos relevantes como o Salão de Festas e Calçadas, cujo a soma desses itens totaliza R\$ 349.789,69. A desconsideração dessas sub etapas justifica essa distinção de custos, no entanto, itens como pergolados e áreas como petplay, bicicletário, redário e etc, somam mais de 70 mil reais de diferença, o que repassa que possivelmente não havia composição para essas áreas e o orçamentista estipulou uma verba para as sub etapas.

4.3 CUSTO POR METRO QUADRADO

A partir da área do empreendimento é factível explorar quanto cada etapa colabora para compor o valor por metro quadrado total da obra. Usando a mesma EAP, a

Tabela 9 demonstra esses valores e o custo total por metragem quadrada de acordo com cada tipo de orçamento.

Tabela 9 - Valor por metro quadrado de cada etapa

Etapa	Descrição	Valor por m ² (R\$/m ²)	
		Por quantitativo de projetos	Por composição pronta
2	CUSTO DE CONSTRUCAO	R\$ 961,01	R\$ 942,22
2.1	CUSTO INDIRETO E DESPESAS	R\$ 99,97	R\$ 100,25
2.1.10	SUPERVISAO DE OBRA	R\$ 54,90	R\$ 56,17
2.1.20	SERVICOS GERAIS DO CANTEIRO	R\$ 45,07	R\$ 44,08
2.1.20.10	SERVICOS TECNICOS E SEGUROS	R\$ 7,74	R\$ 6,09
2.1.20.20	IMPLANTACAO DO CANTEIRO	R\$ 8,07	R\$ 4,79
2.1.20.30	OPERACAO DE CANTEIRO	R\$ 5,58	R\$ 4,83
2.1.20.40	EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS	R\$ 19,47	R\$ 19,08
2.1.20.50	SAUDE E SEGURANCA DO TRABALHO	R\$ 1,16	R\$ 2,67
2.1.20.60	GESTAO DE RESIDUOS	R\$ 2,03	R\$ 2,05
2.1.20.70	COMPLEMENTACAO DA OBRA	R\$ 1,02	R\$ 4,58
2.2	CUSTO DIRETO	R\$ 861,04	R\$ 841,97
2.2.10	SERVICOS PRELIMINARES DE APOIO A PRODUCAO	R\$ 20,17	R\$ 21,27
2.2.10.10	LOCACAO DE OBRA	R\$ 0,48	R\$ 0,48
2.2.10.12	LOGÍSTICA DE CANTEIRO	R\$ -	R\$ 1,10
2.2.10.11	TERRAPLANAGEM	R\$ 19,69	R\$ 19,69
2.2.20	INFRAESTRUTURA	R\$ 75,64	R\$ 90,15
2.2.20.11	CONTENCOES	R\$ 11,84	R\$ 25,71
2.2.20.14	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA	R\$ 19,02	R\$ 20,78
2.2.20.16	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE GAS	R\$ 2,33	R\$ 3,03
2.2.20.17	SISTEMA DE ENERGIA / TELEMATICA	R\$ 28,78	R\$ 31,48
2.2.20.18	ESTACOES E LIGACOES	R\$ 13,68	R\$ 9,15
2.2.30	EDIFICACOES	R\$ 677,17	R\$ 648,60
2.2.30.10	GABARITO	R\$ 0,51	R\$ 1,70
2.2.30.11	FUNDAOES	R\$ 46,34	R\$ 37,76
2.2.30.12	ESTRUTURAS DE CONCRETO	R\$ 98,40	R\$ 76,88
2.2.30.13	ESCADAS DE CONCRETO	R\$ 10,17	R\$ 14,61
2.2.30.15	VEDACOES	R\$ 130,81	R\$ 114,05
2.2.30.16	COBERTURA	R\$ 20,73	R\$ 13,98
2.2.30.17	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 3,57	R\$ 4,09
2.2.30.18	REVESTIMENTOS INTERNOS EM PAREDES E TETOS	R\$ 94,03	R\$ 72,57
2.2.30.19	PISOS CERÂMICO	R\$ 10,21	R\$ 7,98

Continua

Continuação da Tabela 9

Etapa	Descrição	Valor por m ² (R\$/m ²)	
		Por quantitativo de projetos	Por composição pronta
2.2.30.20	FORROS	R\$ 1,82	R\$ 1,33
2.2.30.21	REVESTIMENTOS EXTERNOS	R\$ 37,98	R\$ 46,27
2.2.30.22	ESQUADRIAS METALICAS E SERRALHERIA	R\$ 39,99	R\$ 43,93
2.2.30.23	ESQUADRIAS DE MADEIRA E MARCENARIA	R\$ 20,79	R\$ 19,27
2.2.30.26	INSTALACOES ELETRICAS, TELEFONIA E DADOS	R\$ 37,82	R\$ 58,87
2.2.30.27	INSTALACOES HIDRAULICAS, INCENDIO E GAS	R\$ 46,01	R\$ 46,47
2.2.30.31	TAMPOS, LOUCAS, METAIS E ACESSÓRIOS	R\$ 9,15	R\$ 9,56
2.2.30.32	PINTURAS	R\$ 64,21	R\$ 69,46
2.2.30.33	LIMPEZA FINAL	R\$ 2,89	R\$ 3,15
2.2.30.34	COMISSIONAMENTO E ENTREGA	R\$ 1,74	R\$ 6,65
2.2.60	AREAS EXTERNAS E COMUNS	R\$ 88,06	R\$ 81,94
2.2.60.01	PAISAGISMO	R\$ 3,56	R\$ 3,75
2.2.60.02	PAVIMENTACAO EXTERNA	R\$ 32,72	R\$ 33,43
2.2.60.03	EQUIPAMENTOS COMUNITARIOS	R\$ 33,99	R\$ 14,83
2.2.60.05	FECHAMENTOS EXTERNOS	R\$ 17,79	R\$ 29,93

Fonte: O autor (2019)

A partir da tabela 9 é visível que a diferença por metro quadrado entre os orçamentos é de R\$18,79. Esse tipo de comparação auxilia na verificação do orçamento com relação a outros empreendimentos de tipologia semelhante, na qual o custo por m² é muito semelhante se possuir as mesmas características construtivas e de acabamento.

5 CONCLUSÕES

Observando os resultados encontrados tem-se que o orçamento por quantitativo de R\$ 305 mil, equivalente R\$ 18,79/m² de construção. Apesar de estar com o preço acima do orçamento por composições prontas, no exemplo da etapa dos Equipamentos Comunitários ficou comprovado que o item do salão de festas foi desconsiderado, na qual custa R\$ 286.291,01. Essa desconsideração mostra as falhas do orçamento por composições prontas, salientado pela falta de composições para técnicas construtivas alternativas.

Na etapa de Estruturas de Concreto ficou evidenciado que a técnica construtiva do orçamento por quantitativo de projetos é divergente da considerada no orçamento por composições prontas, gerando a discrepância entre os insumos. O projeto estrutural considera a pré-laje adjunto de uma camada de concreto para unir os elementos, a qual foi respeitada apenas pelo orçamento por projetos. Diante disso, a utilização da composição errônea pelo orçamento com composições prontas gerou um erro de custo de aproximadamente 350 mil reais, sendo inadmissível um erro dessa magnitude para um orçamento executivo.

Somando-se os dois erros no orçamento por composições, tem-se que, aproximadamente, 635 mil reais não foram previstos, e geraria um aumento de custos relevante que seriam percebidos no momento da execução, e dificilmente reversível a tempo. Seria necessário gerar contenção de custos nas outras etapas para conseguir suprir esse valor, porém, como os orçamentos do programa MCMV tem os custos minimizados para atender ao preço do imóvel, que já é pré-estabelecido pela caixa de acordo com a faixa construtiva, seria improvável que as demais etapas economizariam o suficiente para perfazer essa falha orçamentária.

Diante do sucedido, o orçamento por composições prontas se mostrou falho em diversos aspectos, nos quais gerariam consequências negativas para a construção em si. Apesar de possuir todas as etapas e de ter um custo próximo ao real, mesmo que minorado, o mesmo serviria para ser um orçamento simplificado, no qual o construtor teria base de seus custos, mas que seria aprimorado com a chegada dos projetos definitivos. Já o orçamento baseado nos projetos se mostrou eficaz e com os projetos embasando o orçamento, se obtém uma garantia de que o material previsto e mão de obra estão de acordo com o necessário, uma vez que se estudou a situação mais viável e coerente para sua execução, tornando se assim a melhor opção como orçamento analítico do empreendimento.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, A. V.; JUNGLES, A. E. **Gerenciamento na Construção Civil**. Ed. Argos, 2006.

BRASIL. **Decreto n. 7499, 16 de junho de 2011**. Regulamenta dispositivos da Lei no 11.977, de 7 de julho de 2009, que dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7499.htm>. Acesso em: 29 de maio de 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Em sete anos, Minha Casa Minha Vida entrega mais de 1000 casas por dia. **Notícias Contratos**. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/infraestrutura/2016/03/em-sete-anos-minha-casa-minha-vida-entrega-mais-de-1-000-casas-por-dia>>. Acesso em: 19 de abril de 2019.

CICHINELLI, G. C. **O futuro dos orçamentistas**: Profissão passa por processo de valorização e mudanças; conheça os atuais desafios da função e o novo perfil demandado pelas empresas. Construção e Mercado. São Paulo, ed. 104, 2010.

COMEC. **Revista da Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba, ed. 1, 2017. Disponível em: http://www.comec.pr.gov.br/arquivos/File/RMC/Revista_fev_2017.pdf. Acesso em 19 de junho de 2019.

CONSTRUÇÃO MERCADO. **Custos diretos e indiretos**. Revista Construção Mercado, São Paulo: Pini, Ed. 95, jun. 2009. Disponível em: <<http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/95/custos-diretos>>

-e-indiretos-como-diferenciar-custos-diretos-dos-299236-1.aspx>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

CORDEIRO, F. R. C. S. **Orçamento e Controle de Custos na Construção Civil**. Monografia (Especialização em Construção Civil), Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

FÓRUM NACIONAL DE ENTIDADES METROPOLITANAS - FNEM. **Região Metropolitana de Curitiba (PR)**. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://fnembrasil.org/regiao-metropolitana-de-curitiba-pr/>. Acesso em 19 de junho de 2019.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. 4. Ed. São Paulo: Pini, 2004.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras**. São Leopoldo, Rio Grande do Sul, 2008.

GOVERNO FEDERAL. **Programa Minha Casa Minha Vida: 1 milhão de casas**. Brasília, 2009.

LARA, Bruna; PILONETTO, Camila. **Comparação entre os Sistemas Construtivos de Alvenaria Estrutural e Paredes de Concreto Monolíticas Moldadas *in loco***. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

LIMA, Tomás. **TCPO: Acabe com todas as suas dúvidas sobre ela**. Blog SIENGE, 2017a. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/o-que-e-tpco/>. Acesso em: 05 de junho de 2019.

LIMA, Tomás. **TOP 10 Benefícios da TCPO para sua construtora**. Blog SIENGE, 2017b. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/top-10-tcpo/>. Acesso em: 05 de junho de 2019.

MCMV - MINHA CASA MINHA VIDA. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.minhacasaminhavid.gov.br>. Acesso em: 18 de abril de 2019.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar Orçamentos de Obras**. Editora PINI, São Paulo, 2006.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. Editora PINI, São Paulo, 2010.

PADILHA JUNIOR, M. A.; OLIVEIRA, F. L.; ARAÚJO, N. M. C. **TCPO x Realidade**: um estudo de caso comparativo em empresas de edificações verticais de João Pessoa-PB. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27., 2007, Foz do Iguaçu. Anais. Foz do Iguaçu, 2007.

PALACIO DO PLANALTO. **Minha Casa Minha Vida 3**: Apresentação de slides. Brasília, 2016. Disponível em: <https://www.slideshare.net/BlogDoPlanalto/minha-casa-minha-vida-3>. Acesso em: 18 de abril de 2019.

PMI. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**: Guia do PMBOK , 5a. edição, 2011.

ROSSI, Fabrício. **Composição de Preço Unitário**: passo a passo. 2018.

SABA, Rafael; SILVA, Antonio; BORGES, Rodrigo. **Análise das Principais Solicitações de Alteração de Orçamento de Edificações Residenciais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2011.

SAMPAIO, F. M. **Orçamento e custo da construção**. 2 ed. São Paulo: Hemus, 2005.

SAPORITO, Juliana T. **Análise do Programa Minha Casa Minha Vida para empreendimentos voltados para famílias classificadas na faixa 1 do programa**. Monografia (MBA em Real Estate), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

SCHAEFER, Cecília. **Levantamento de Quantitativos em Projetos de Engenharia**. Blog SIENGE. 2018. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/levantamento-de-quantitativos-em-projetos-de-engenharia/>. Acesso em: 05 de junho de 2019.

SILVA, Shirley V. **Controle de Custos de Obras**. Monografia (Especialização em Construção Civil), Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.

SILVA, J. B. **Orçamentação e custo de obras civis**. Artigos Técnicos. 2016. Disponível em: http://www.ecivilnet.com/artigos/orcamentacao_custos_obras_civis_2.htm. Acesso em: 02 de junho de 2019.

TAVES, Guilherme G. **Engenharia de Custos aplicada a Construção Civil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.

TORRES, G. S.; THOMÉ FILHO, R.; BARROS, T. M. **Diretrizes para apoio da elaboração de indicadores de desempenho orçamentários**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2010.

WILLE, Silvio. **Orçamentação de Obras**. Aula 6.2 da disciplina de Planejamento de Obras. Curitiba, 2018.

APÊNDICE A – COMPARAÇÃO DOS ORÇAMENTOS COM A EAP COMPLETA

Tabela 10 - Valor dos orçamentos por quantitativo e por coeficientes e diferença de valor entre os mesmos com EAP completa.

Etapa	Descrição	Preço Total		
		Por quantitativo de projetos	Por composição pronta	Diferença (R\$)
2	CUSTO DE CONSTRUCAO	R\$ 15.616.405,33	R\$ 15.311.069,02	R\$ 305.336,31
2.1	CUSTO INDIRETO E DESPESA S	R\$ 1.624.518,48	R\$ 1.629.091,93	-R\$ 4.573,45
2.1.10	SUPERVISAO DE OBRA	R\$ 892.200,00	R\$ 912.832,00	-R\$ 20.632,00
2.1.20	SERVICOS GERAIS DO CANTEIRO	R\$ 732.318,48	R\$ 716.259,93	R\$ 16.058,55
2.1.20.10	SERVICOS TECNICOS E SEGUROS	R\$ 125.849,50	R\$ 98.908,20	R\$ 26.941,30
2.1.20.20	IMPLANTACAO DO CANTEIRO	R\$ 131.058,43	R\$ 77.779,25	R\$ 53.279,18
2.1.20.30	OPERACAO DE CANTEIRO	R\$ 90.723,15	R\$ 78.449,85	R\$ 12.273,30
2.1.20.40	EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS	R\$ 316.327,00	R\$ 310.060,00	R\$ 6.267,00
2.1.20.50	SAUDE E SEGURANCA DO TRABALHO	R\$ 18.860,40	R\$ 43.465,05	-R\$ 24.604,65
2.1.20.60	GESTAO DE RESIDUOS	R\$ 33.000,00	R\$ 33.245,00	-R\$ 245,00
2.1.20.70	COMPLEMENTACAO DA OBRA	R\$ 16.500,00	R\$ 74.352,58	-R\$ 57.852,58
2.2	CUSTO DIRETO	R\$ 13.991.886,74	R\$ 13.681.977,09	R\$ 309.909,65
2.2.10	SERVICOS PRELIMINARES DE APOIO A PRODUCAO	R\$ 327.800,00	R\$ 345.675,00	-R\$ 17.875,00
2.2.10.10	LOCACAO DE OBRA	R\$ 7.800,00	R\$ 7.800,00	R\$ -
2.2.10.12	LOGÍSTICA DE CANTEIRO	R\$ -	R\$ 17.875,00	-R\$ 17.875,00
2.2.10.11	TERRAPLANAGEM	R\$ 320.000,00	R\$ 320.000,00	R\$ -
2.2.20	INFRAESTRUTURA	R\$ 1.229.080,08	R\$ 1.464.983,42	-R\$ 235.903,34
2.2.20.11	CONTENCOES	R\$ 192.334,66	R\$ 417.856,95	-R\$ 225.522,29
2.2.20.14	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA	R\$ 309.035,58	R\$ 337.676,13	-R\$ 28.640,55
2.2.20.16	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE GAS	R\$ 37.840,12	R\$ 49.284,80	-R\$ 11.444,68
2.2.20.17	SISTEMA DE ENERGIA / TELEMATICA	R\$ 467.596,24	R\$ 511.505,95	-R\$ 43.909,71
2.2.20.18	ESTACOES E LIGACOES	R\$ 222.273,49	R\$ 148.659,58	R\$ 73.613,91
2.2.30	EDIFICACOES	R\$ 11.004.054,85	R\$ 10.539.718,60	R\$ 464.336,25
2.2.30.10	GABARITO	R\$ 8.358,40	R\$ 27.656,56	-R\$ 19.298,16
2.2.30.11	FUNDACOES	R\$ 753.050,25	R\$ 613.589,13	R\$ 139.461,12
2.2.30.12	ESTRUTURAS DE CONCRETO	R\$ 1.598.918,80	R\$ 1.249.313,73	R\$ 349.605,07
2.2.30.12.01	ESCORAMENTO PARA ESTRUTURA DE CONCRETO	R\$ 25.284,00	R\$ 104.669,60	-R\$ 79.385,60
2.2.30.12.02	FORMA E ARMADURA P/ ESTRUTURA DE CONCRETO	R\$ 1.218.988,47	R\$ 699.954,03	R\$ 519.034,44
2.2.30.12.03	CONCRETO PARA PRÉ LAJE	R\$ 354.646,33	R\$ 444.690,10	-R\$ 90.043,77
2.2.30.13	ESCADAS DE CONCRETO	R\$ 165.264,13	R\$ 237.477,24	-R\$ 72.213,11
2.2.30.15	VEDACOES	R\$ 2.125.624,96	R\$ 1.853.351,92	R\$ 272.273,04
2.2.30.15.02	ALVENARIA BLOCO CERAMICO ESTRUTURAL	R\$ 1.911.180,79	R\$ 1.853.351,92	R\$ 57.828,87
2.2.30.15.02.05	PROTEÇÃO PERIFÉRICA	R\$ 32.392,64	R\$ -	R\$ 32.392,64
2.2.30.15.03.01	MUROS DOS GARDENS	R\$ 182.051,52	R\$ -	R\$ 182.051,52
2.2.30.16	COBERTURA	R\$ 336.899,76	R\$ 227.197,16	R\$ 109.702,60
2.2.30.16.01	COBERTURA COM TELHA DE FIBROCIMENTO	R\$ 219.585,44	R\$ 181.025,51	R\$ 38.559,93
2.2.30.16.06	INSTALACAO DE CALHAS, RUFOS E CONDUTORES	R\$ 117.314,32	R\$ 46.171,64	R\$ 71.142,68
2.2.30.17	IMPERMEABILIZAÇÃO	R\$ 57.945,64	R\$ 66.496,32	-R\$ 8.550,68

Continua

Continuação da Tabela 10

Etapa	Descrição	Preço Total		
		Por quantitativo de projetos	Por composição pronta	Diferença (R\$)
2.2.30.18	REVESTIMENTOS INTERNOS EM PAREDES E TETOS	R\$ 1.527.996,88	R\$ 1.179.198,90	R\$ 348.797,98
2.2.30.18.01	REVESTIMENTOS DE ARGAMASSA INTERNOS	R\$ 1.012.911,20	R\$ 794.239,13	R\$ 218.672,07
2.2.30.18.02	REVESTIMENTO CERAMICO INTERNO	R\$ 350.399,28	R\$ 304.756,57	R\$ 45.642,71
2.2.30.18.05	PAREDES DE DRY WALL	R\$ 164.686,40	R\$ 80.203,20	R\$ 84.483,20
2.2.30.19	PISOS CERÂMICO	R\$ 165.912,01	R\$ 129.696,79	R\$ 36.215,22
2.2.30.20	FORROS	R\$ 29.561,73	R\$ 21.623,46	R\$ 7.938,27
2.2.30.21	REVESTIMENTOS EXTERNOS	R\$ 617.140,51	R\$ 751.923,80	-R\$ 134.783,29
2.2.30.21.01	REVESTIMENTOS DE ARGAMASSA EXTERNOS	R\$ 475.825,12	R\$ 552.478,57	-R\$ 76.653,45
2.2.30.21.04	ANDAIMES	R\$ 94.977,10	R\$ 129.592,50	-R\$ 34.615,40
2.2.30.21.06	SOLEIRAS E PINGADEIRAS	R\$ 46.338,29	R\$ 69.852,73	-R\$ 23.514,44
2.2.30.22	ESQUADRIAS METALICAS E SERRALHERIA	R\$ 649.776,74	R\$ 713.941,63	-R\$ 64.164,89
2.2.30.22.01	ESQUADRIAS DE ALUMINIO	R\$ 560.738,34	R\$ 620.396,46	-R\$ 59.658,12
2.2.30.22.05	ESCADAS, GRADIS E CORRIMAOS	R\$ 89.038,40	R\$ 93.545,17	-R\$ 4.506,77
2.2.30.23	ESQUADRIAS DE MADEIRA E MARCENARIA	R\$ 337.855,06	R\$ 313.199,04	R\$ 24.656,02
2.2.30.26	INSTALACOES ELETRICAS, TELEFONIA E DADOS	R\$ 614.643,26	R\$ 956.682,59	-R\$ 342.039,33
2.2.30.27	INSTALACOES HIDRAULICAS, INCENDIO E GAS	R\$ 747.723,63	R\$ 755.113,60	-R\$ 7.389,97
2.2.30.27.01	INSTALACOES HIDRAULICAS	R\$ 490.985,37	R\$ 533.462,09	-R\$ 42.476,72
2.2.30.27.02	INSTALACOES GAS	R\$ 144.540,00	R\$ 130.438,97	R\$ 14.101,03
2.2.30.27.03	INSTALACOES DE INCENDIO	R\$ 56.070,85	R\$ 91.212,54	-R\$ 35.141,69
2.2.30.27.04	Acabamentos de incêndio	R\$ 56.127,41	R\$ -	R\$ 56.127,41
2.2.30.31	TAMPOS, LOUCAS, METAIS E ACESSÓRIOS	R\$ 148.687,88	R\$ 155.397,48	-R\$ 6.709,60
2.2.30.32	PINTURAS	R\$ 1.043.347,75	R\$ 1.128.685,08	-R\$ 85.337,33
2.2.30.32.01	PINTURA INTERNA	R\$ 736.067,18	R\$ 772.789,77	-R\$ 36.722,59
2.2.30.32.02	PINTURA EXTERNA	R\$ 211.227,76	R\$ 307.460,96	-R\$ 96.233,20
2.2.30.32.03	PINTURA SOBRE ESQUADRIAS	R\$ 85.659,04	R\$ 41.637,38	R\$ 44.021,66
2.2.30.32.04	PINTURA SOBRE ESTRUTURAS METÁLICAS	R\$ 10.393,79	R\$ 6.796,98	R\$ 3.596,81
2.2.30.33	LIMPEZA FINAL	R\$ 47.019,48	R\$ 51.126,17	-R\$ 4.106,69
2.2.30.34	COMISSIONAMENTO E ENTREGA	R\$ 28.328,00	R\$ 108.048,00	-R\$ 79.720,00
2.2.30.34.02	COMUNICACAO VISUAL AREAS COMUNS	R\$ 6.952,00	R\$ 11.088,00	-R\$ 4.136,00
2.2.30.34.03	CHECK LIST FINAL DE OBRA	R\$ -	R\$ 45.760,00	-R\$ 45.760,00
2.2.30.34.04	CHURRASQUEIRA	R\$ 21.376,00	R\$ 51.200,00	-R\$ 29.824,00
2.2.60	AREAS EXTERNAS E COMUNS	R\$ 1.430.951,81	R\$ 1.331.600,07	R\$ 99.351,74
2.2.60.01	PAISAGISMO	R\$ 57.891,40	R\$ 60.991,39	-R\$ 3.099,99
2.2.60.02	PAVIMENTACAO EXTERNA	R\$ 531.724,70	R\$ 543.262,12	-R\$ 11.537,42
2.2.60.03	EQUIPAMENTOS COMUNITARIOS	R\$ 552.290,87	R\$ 241.059,79	R\$ 311.231,08
2.2.60.03.01	SALAO DE FESTAS	R\$ 286.291,01	R\$ -	R\$ 286.291,01
2.2.60.03.02	ELEVADOR PNE	R\$ 24.000,00	R\$ 28.000,00	-R\$ 4.000,00
2.2.60.03.03	QUIOSQUE	R\$ 71.352,56	R\$ 45.390,00	R\$ 25.962,56
2.2.60.03.04	CALÇADAS	R\$ 63.498,68	R\$ -	R\$ 63.498,68
2.2.60.03.05	QUADRAS POLIESPORTIVAS	R\$ 30.017,89	R\$ 13.783,77	R\$ 16.234,12
2.2.60.03.06	PERGOLADOS	R\$ 4.041,43	R\$ 53.017,69	-R\$ 48.976,26
2.2.60.03.08	PISCINA	R\$ 31.603,08	R\$ 31.025,56	R\$ 577,52
2.2.60.03.09	PLAYGROUNDS	R\$ 2.660,00	R\$ 3.630,82	-R\$ 970,82

Continuação da Tabela 10

Etapa	Descrição	Preço Total		
		Por quantitativo de projetos	Por composição pronta	Diferença (R\$)
2.2.60.03.10	PET PLAY	R\$ 6.306,20	R\$ 63.066,95	-R\$ 24.240,73
2.2.60.03.11	MESAS E BANCOS	R\$ 880,00		
2.2.60.03.12	BICICLETÁRIO	R\$ 3.000,00		
2.2.60.03.13	REDÁRIO	R\$ 165,00		
2.2.60.03.14	GAIOLA DRIVE RANGE	R\$ 4.000,00		
2.2.60.03.15	LIXEIRAS	R\$ 24.475,02		
2.2.60.03.16	BENFEITORIAS EXTERNAS	R\$ -	R\$ 3.145,00	-R\$ 3.145,00
2.2.60.05	FECHAMENTOS EXTERNOS	R\$ 289.044,84	R\$ 486.286,77	-R\$ 197.241,93
2.2.60.05.01	MUROS	R\$ 133.217,26	R\$ 176.251,38	-R\$ 43.034,12
2.2.60.05.02	PORTÕES E GRADIS EXTERNOS	R\$ 81.627,85	R\$ 130.442,63	-R\$ 48.814,78
2.2.60.05.03	GUARITA	R\$ 21.161,63	R\$ 1.595,69	R\$ 19.565,94
2.2.60.05.04	MURETAS	R\$ 25.165,50	R\$ 177.997,07	-R\$ 152.831,57
2.2.60.05.05	ALAMBRADO	R\$ 27.872,60	R\$ -	R\$ 27.872,60

Fonte: O autor (2019)