

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL - GUARAPUAVA
ENGENHARIA CIVIL**

MATHEUS ALMEIDA PEREIRA

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O SISTEMA BIM E O MÉTODO DE
QUANTIFICAÇÃO EM 2D**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

GUARAPUAVA

2019

MATHEUS ALMEIDA PEREIRA

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O SISTEMA BIM E O MÉTODO DE
QUANTIFICAÇÃO EM 2D**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil, da Coordenação de
Engenharia Civil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Marly Terezinha Quadri
Simões da Silva

Coorientadora: Prof. Isabela Volski

GUARAPUAVA

2019

ATA DA DEFESA

Realizou-se no dia **02**, de **dezembro** de 2019, às **13 h 30 min**, no Campus Guarapuava da UTFPR, a defesa Trabalho de Conclusão de Curso, como requisito parcial para aprovação do aluno **Matheus Almeida Pereira**, na disciplina de TCC2 do Curso de Engenharia Civil intitulado: **Análise comparativa entre o sistema BIM e o método de quantificação 2D**

A Banca foi composta pelo Presidente:

Marly Terezinha Quadri Simões da Silva (Orientador), e pelos seguintes membros:

Rodrigo Scoczynski Ribeiro

Luís Fernando Paulista Cotian

Guarapuava, 02 de dezembro de 2019

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por iluminar meus passos, proteger e me guiar até aqui.

Agradeço em especial a minha família, que em todos os momentos estiveram me apoiando, mesmo que a distância, auxiliando a superar as dificuldades e fornecendo todo o suporte e motivação necessária durante essa etapa importante de minha vida.

Aos professores com gratidão e admiração pelo conhecimento transmitido, pelo esforço e empenhado nessa trajetória, que certamente irá me acompanhar em toda a carreira profissional.

A supervisão de minha orientadora prof. Marly Terezinha Quadri Simões da Silva pela atenção durante a orientação e pelo apoio nas etapas desse trabalho.

A professora Isabela Volski registro também meu agradecimento pela co-orientação, ajuda e que sempre esteve fornecendo todo o apoio e informações necessárias na graduação e durante a elaboração desse trabalho.

A companhia de habitação do Paraná - COHAPAR que disponibilizou as informações complementares e forneceu suporte para a resolução de dúvidas referentes a base de pesquisa deste trabalho.

Aos meus amigos, colegas e familiares que incentivaram e que alguma forma nos apoiaram nessa caminhada de graduação.

RESUMO

Pereira, Matheus Almeida. **Título do trabalho: Análise comparativa entre o sistema BIM e o método de quantificação em 2D.** 2019. 129 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Guarapuava, 2019.

Visando-se agilizar o processo de gerenciamento de projetos e quantificação, surge como alternativa ao método tradicional de quantificação em 2D, o sistema BIM (Building Information Modeling - modelagem de informação da construção), que consiste na modelagem dos elementos construtivos com o detalhamento das características e propriedade dos componentes construtivos, sendo possível representar em três dimensões a edificação, ante sua execução, levantando-se assim, dados precisos, com maior proximidade da realidade e com maior agilidade. Com o objetivo de se comparar ambos os sistemas de quantificação, o presente estudo buscou mensurar em valores, com o auxílio do *software* Revit® e estabeleceu uma relação de análise entre os resultados, baseando-se em um projeto de um órgão público, cujo levantamento inicial fora elaborado no método de quantificação convencional.

Palavras-chave: BIM. Orçamento. Análise comparativa. Quantificação.

ABSTRACT

Pereira, Matheus Almeida. **Title of the working: Comparative analysis between the BIM system and the 2D quantification method.** 2019. 129 p. Work of Conclusion Course in Civil Engineering - Federal Technology University - Paraná. Guarapuava, 2019.

In order to speed up the project management and quantification process, an alternative to the traditional 2D quantification method, the Building Information Modeling (BIM) system, consists on the modeling of the building elements with the coverage of characteristics and properties of the building components, and it is possible to represent the building in three dimensions, before its execution, raising accurate data closer to reality and with major agility. In order to compare both quantification systems, the present study seeks to measure values with the aid of Revit® software and to establish a relationship of analysis between the results, based on a project of a public agency, whose initial analysis was done using the conventional quantification method.

Keywords: BIM. Comparative analysis. Quantification. Estimate.

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Representação de edifícios na plataforma BIM	21
Figura 2 – Localização de Paranaguá-PR.....	32
Figura 3 – Implantação das casas licitadas	33
Figura 4 – Modelo da casa tipo I.....	34
Figura 5 – Modelo da casa tipo II – Sem representação de adaptação	34
Figura 6 – Modelo da casa tipo II – com representação da adaptação.....	35
Figura 7 – Modelo da casa tipo III.....	35
Figura 8 – Modelagem sapatas tipologia III	40
Figura 9 – Modelagem vigas baldrame tipologia II	40
Figura 10 – Destaque modelagem dos tipos de laje de cobertura tipologia III.....	42
Figura 11 – Propriedades da composição da parede: face interna e cerâmica	43
Figura 12 – Esquematização sistema estrutural com as vergas e contravergas tipologia I	43
Figura 13 – Ponto de proximidade da verga e contravergas aos pilares 3D tipologia III	44
Figura 14 – Ponto de proximidade da verga e contravergas aos pilares planta baixa tipologia III	44
Figura 15 – Modelagem de telhamento tipologia II.....	45
Figura 16 – Modelagem dos revestimentos	47
Figura 17 – Detalhamento modelagem dos revestimentos tipologia II	48
Figura 18 – Detalhamento modelagem dos forros nos beirais tipologia I	49
Figura 19 – Detalhamento modelagem do piso e rodapé cerâmico tipologia II.....	50
Figura 20 – Vista 3D tipologia I	51
Figura 21 – Vista 3D tipologia II	52
Figura 22 – Vista 3D tipologia III.....	53
Figura 23 – Detalhe rebaixamento viga baldrame	54
Figura 24 – Modelagem esgotamento sanitário tipologia I	55
Figura 25 – Modelagem instalação elétrica tipologia I.....	56
Figura 26 – Modelagem instalação de gás tipologia I	57

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Margem de erro associada em orçamentos	29
Quadro 2 – Orçamento resumo pertinente a habitação	36
Quadro 3 – Serviços comparado entre metodologia tradicional e BIM	37

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Área útil: Tipologia I	58
Tabela 2 – Área útil: Tipologia II	58
Tabela 3 – Área útil: Tipologia III	58
Tabela 4 – Quantitativo sapatas	59
Tabela 5 – Quantitativo pilaretes estruturais	60
Tabela 6 – Quantitativo pilares estruturais	61
Tabela 7 – Quantitativo vigas estruturais	61
Tabela 8 – Quantitativo laje pré moldada.....	61
Tabela 9 – Quantitativo de paredes	62
Tabela 10 – Quantitativo de vergas e contravergas.....	62
Tabela 11 – Quantitativo de portas.....	62
Tabela 12 – Quantitativo de Janelas.....	63
Tabela 13 – Quantitativo de telhas cerâmicas.....	63
Tabela 14 – Quantitativo de cumeeiras cerâmicas	63
Tabela 15 – Quantitativo de tabeiras	64
Tabela 16 – Quantitativo de chapisco	64
Tabela 17 – Quantitativo de emboço	64
Tabela 18 – Quantitativo de azulejos	65
Tabela 19 – Quantitativo de piso cerâmico	65
Tabela 20 – Quantitativo de lixamento e massa látex	65
Tabela 21 – Quantitativo de pintura interna	66
Tabela 22 – Quantitativo de textura externa	66
Tabela 23 – Quantitativo de pinturas especiais	66
Tabela 24 – Quantitativo de forro.....	67
Tabela 25 – Quantitativo de lastro de brita 02	67
Tabela 26 – Quantitativo de lastro de concreto.....	67
Tabela 27 – Quantitativo de concreto desempenado	68
Tabela 28 – Quantitativo de rodapé cerâmico	68
Tabela 29 – Quantitativo de acabamento em granito	68
Tabela 30 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia I.....	99
Tabela 31 – Análise global por grupos: Tipologia I	70
Tabela 32 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia II.....	104
Tabela 33 – Análise global por grupos: Tipologia II	70
Tabela 34 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia III	109
Tabela 35 – Análise global por grupos: Tipologia III.....	71
Tabela 36 – Comparativo entre tipologias: Sapatas.....	73
Tabela 37 – Comparativo entre tipologias: Viga baldrame.....	73
Tabela 38 – Comparativo entre tipologias: Pilaretes	74
Tabela 39 – Comparativo entre tipologias: Vigas de cobertura.....	75
Tabela 40 – Comparativo entre tipologias: Pilares.....	75
Tabela 41 – Comparativo entre tipologias: Laje de cobertura.....	75
Tabela 42 – Comparativo entre tipologias: Alvenaria de vedação	76
Tabela 43 – Comparativo entre tipologias: Alvenaria de oitão.....	77
Tabela 44 – Comparativo entre tipologias: Vergas	77
Tabela 45 – Comparativo entre tipologias: Contravergas.....	77
Tabela 46 – Comparativo entre tipologias: Estrutura pontaletada de madeira.....	78
Tabela 47 – Comparativo entre tipologias: Telhamento cerâmico	79
Tabela 48 – Comparativo entre tipologias: Cumeeira.....	79
Tabela 49 – Comparativo entre tipologias: Tabeiras	79

Tabela 50 – Comparativo entre tipologias: Chapisco interno	80
Tabela 51 – Comparativo entre tipologias: Chapisco externo.....	81
Tabela 52 – Comparativo entre tipologias: Chapisco teto	81
Tabela 53 – Comparativo entre tipologias: Emboço interno	81
Tabela 54 – Comparativo entre tipologias: Emboço externo	81
Tabela 55 – Comparativo entre tipologias: Emboço teto	81
Tabela 56 – Comparativo entre tipologias: Azulejo interno	81
Tabela 57 – Comparativo entre tipologias: Lixamento e aplicação de massa látex em paredes	83
Tabela 58 – Comparativo entre tipologias: Pintura látex PVA em paredes	83
Tabela 59 – Comparativo entre tipologias: Pintura látex acrílica em paredes.....	84
Tabela 60 – Comparativo entre tipologias: Lixamento e aplicação de massa látex em teto	84
Tabela 61 – Comparativo entre tipologias: Pintura látex PVA em teto	84
Tabela 62 – Comparativo entre tipologias: Pintura látex acrílica em teto	84
Tabela 63 – Comparativo entre tipologias: Fundo selador acrílico (externo)	84
Tabela 64 – Comparativo entre tipologias: Textura externa	84
Tabela 65 – Comparativo entre tipologias: Pintura esmalte fosco em madeiras (portas)	85
Tabela 66 – Comparativo entre tipologias: Primer para pintura em esquadrias metálicas	85
Tabela 67 – Comparativo entre tipologias: Pintura em esquadrias de alumínio	85
Tabela 68 – Comparativo entre tipologias: Forro em beiras	87
Tabela 69 – Comparativo entre tipologias: Lastro de brita 02 em calçadas	88
Tabela 70 – Comparativo entre tipologias: Lastro de concreto em calçadas	88
Tabela 71 – Comparativo entre tipologias: Execução de passeio em concreto	88
Tabela 72 – Comparativo entre tipologias: Piso cimentado para contrapiso.....	88
Tabela 73 – Comparativo entre tipologias: Piso cerâmico tipo grês 35 x 35 cm	88
Tabela 74 – Comparativo entre tipologias: Rodapé cerâmico	90
Tabela 75 – Comparativo entre tipologias: Soleiras internas (mesmo do piso cerâmico).....	90
Tabela 76 – Comparativo entre tipologias: Soleiras em pedra natural	90
Tabela 77 – Comparativo entre tipologias: Peitoris em granilite	90

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparativo de custos entre sistemas: Tipologia I	72
Gráfico 2 – Comparativo de custos entre sistemas: Tipologia II	72
Gráfico 3 – Comparativo de custos entre sistemas: Tipologia III	73
Gráfico 4 – Análise de custos – Infraestrutura.....	74
Gráfico 5 – Análise de custos – Supra-estrutura.....	76
Gráfico 6 – Análise de custos – Paredes e painéis	78
Gráfico 7 – Análise de custos – Cobertura	80
Gráfico 8 – Análise de custos – Revestimentos.....	83
Gráfico 9 – Análise de custos – Pintura.....	86
Gráfico 10 – Análise de custos – Forro	87
Gráfico 11 – Análise de custos – Pavimentações	89
Gráfico 12 – Análise de custos – Rodapé, soleira e peitoris	91

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO	16
1.1.1 Objetivo Geral	17
1.1.2 Objetivos Específicos	17
1.2 JUSTIFICATIVA.....	17
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA	21
2.1 BIM	21
2.1.1 Dimensões de Trabalho	22
2.1.2 Compatibilização de projetos	24
2.2 SOFTWARES.....	25
2.2.1 Levantamento Tradicional	25
2.2.2 Softwares BIM	27
2.3 ORÇAMENTOS	28
2.4 NORMATIZAÇÃO	30
3 METODOLOGIA	31
3.1 ETAPAS DO TRABALHO	31
3.2 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA BIM.....	31
3.3 OBJETO DE ESTUDO	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 APRESENTAÇÃO DA LICITAÇÃO.....	36
4.1.1 Orçamentos	36
4.1.2 Projetos Apresentados	36
4.2 DADOS COMPARATIVOS	37
4.3 MODELAGEM BIM	39
4.3.1.1 Sapatas	39
4.3.1.2 Vigas baldrame.....	40
4.3.1.3 Pilaretes.....	41
4.3.1.4 Pilares e vigas de cobertura.....	41
4.3.1.5 Laje de cobertura	41
4.3.1.6 Paredes	42
4.3.1.7 Vergas e contravergas	43
4.3.1.8 Esquadrias	45
4.3.1.9 Estrutura de madeira pontaletada e telhamento.....	45
4.3.1.10 Cumeeira e tabeiras.....	46
4.3.1.11 Revestimentos.....	46
4.3.1.12 Pintura.....	47

4.3.1.13 Forro	48
4.3.1.14 Contrapiso e calçadas	49
4.3.1.15 Piso e rodapé cerâmico	50
4.3.1.16 Soleiras e peitoris	51
4.3.2 Pontos Chave Tipologia I	51
4.3.3 Pontos Chave Tipologia II	52
4.3.4 Pontos Chave Tipologia III.....	53
4.4 PROJETO COMPLEMENTARES.....	54
4.4.1 Projetos Hidráulicos	54
4.4.2 Projetos Elétricos e Dados.....	56
4.4.3 Projetos de Gás	57
4.5 QUANTITATIVOS	58
4.5.1 Infraestrutura.....	59
4.5.2 Supra-estrutura.....	60
4.5.3 Paredes e Painéis	61
4.5.4 Coberturas.....	63
4.5.5 Revestimentos.....	64
4.5.6 Pinturas	65
4.5.6.1 Pintura interna	65
4.5.6.2 Pinturas especiais	66
4.5.7 Forros.....	66
4.5.8 Pavimentações	67
4.5.9 Rodapé, Soleiras e Peitoris.....	68
4.5.10Instalações Prediais	69
4.6 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE SISTEMAS CONVENCIONAL X BIM POR ETAPAS	69
4.6.1 Análise Tipologia I	69
4.6.2 Análise Tipologia II	70
4.6.3 Análise Tipologia III.....	71
4.7 AVALIAÇÃO DE RESULTADOS	71
4.7.1 Elementos de Infraestrutura	73
4.7.2 Elementos de Supra-estrutura	74
4.7.3 Elementos de Paredes e Painéis.....	76
4.7.4 Elementos de Cobertura	78
4.7.5 Elementos de Revestimentos	80
4.7.6 Elementos de Pintura	83
4.7.7 Elementos de Forro	86
4.7.8 Elementos de Pavimentações	87

4.7.9 Elementos de Rodapé, Soleira e Peitoris	89
4.7.10 Instalações prediais	91
5 CONCLUSÃO	92
REFERÊNCIAS	94
APÊNDICE A - Análise comparativa de custos tipologia I	98
APÊNDICE B - Análise comparativa de custos tipologia II.....	103
APÊNDICE C - Análise comparativa de custos tipologia III.....	108
ANEXO A - Orçamento tipologia I.....	113
ANEXO B - Orçamento tipologia II	118
ANEXO C - Orçamento tipologia III	124

1 INTRODUÇÃO

Devido ao mercado altamente competitivo, a atividade de levantamento de custos, dentro das construtoras, tornou-se um mecanismo vital no processo de redução e controle de gastos. Ele tem como ferramenta principal o orçamento quantitativo, que mensura de forma prévia os custos envolvidos na construção, além de ser possível avaliar a viabilidade do empreendimento. É também uma ferramenta de controle no momento da execução das tarefas limitando os custos em cada etapa (SOUZA, 2010).

Conforme descrito por Silva e Comparim (2016), na construção civil normalmente utiliza softwares de desenho que fornecem apenas representações em modelos de desenhos 2D, para a elaboração de quantitativos orçamentos, são levantados manualmente por parte do orçamentista a quantidade de serviços e materiais de cada etapa ou serviço. Composições de referência como: SINAPI¹, TCPO², informativo SBC³, que permitem ao profissional elaborar uma rotina de trabalho. Segundo Avila et. Al, (2003), elas divergem dentro da margem de erro, ligada ao embasamento de dados do modelo real de construção ou até, em alguns casos, a não apresentação de etapas devido à alta gama de serviços contidos no conjunto executivo de edificações, em que a qualidade do orçamento fica diretamente ligada a experiência profissional do responsável de sua elaboração (WITICOVSKI,2011).

Complementando as plataformas de desenho 2D, a tecnologia BIM (*Building Information Modeling* ou Modelagem de Informação da Construção) iniciou seu desenvolvimento em meados da década de 80, porém, devido às limitações computacionais, acabou inviabilizando sua propagação na época (MARCEL, 2018).

Contudo, na última década, com o desenvolvimento de softwares otimizados e a capacidade atual de processamento dos computadores, o sistema BIM, surge como uma alternativa de inovação e qualificação. Apresenta dados mais precisos, visto que

¹ SINAPI: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.

² TCPO: Tabela de Composição de Preços para Orçamentos.

³ Informativo SBC: Informativo criado pela editora SBC Stabile RJ, possuindo 12.200 serviços e respectivas composições.

consiste na modelagem e personalização de elementos 3D, relatando de forma efetiva a compatibilização de projetos e levantamentos quantitativos de cada item composto de uma obra, relacionando a interface gráfica com os materiais necessários aplicados no modelo. Vem ganhando notoriedade no mercado frente aos potenciais benefícios de redução e otimização de recursos, tempo de elaboração de orçamentos e rápida adaptabilidade as mudanças ao longo do projeto. Poderá vir a substituir o método tradicional de elaboração de projetos e orçamentos (SANTOS, 2014).

O projeto desenvolvido através de uma modelagem do empreendimento em três dimensões auxilia em uma maior precisão dos elementos construtivos envolvidos em todo o processo. Beneficia ambos os setores comerciais; privado e público, em que o primeiro, que visa constantemente a otimização de recursos, afim melhor se enquadrar no setor com boas margens de lucro e competitividade do mercado, impactando diretamente no fluxo de caixa da empresa e, no segundo, por meio das licitações que têm por necessidade, além da redução do volume de recursos envolvidos na operação, apresentar e quantificar claramente a distribuição e alocação dos recursos em cada etapa aos órgãos de fiscalização de forma clara e detalhada (VASCONCELOS, 2010).

Tendo em vista as vantagens que o modelagem da informação pode oferecer , o presente trabalho buscará estabelecer uma relação de comparação entre os procedimentos tradicionais de medição e o quantitativo apresentado através do sistema BIM, elencando as principais divergências, que estão diretamente ligadas ao sistema de medições para pagamento das etapas, mensurando e comparando com o fluxo inicialmente apresentado no sistema CAD, originados pelo erro do levantamento quantitativo, por meio de um estudo de caso em uma obra já executada de licitação.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

Os objetivos do trabalho estão classificados em geral e específicos.

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é comparar os custos a partir de orçamento baseado no método tradicional de levantamento de quantidades em 2D contrapondo-se ao uso de ferramentas da plataforma BIM para o estudo de caso de uma licitação.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Analisar os resultados de custos por categoria entre os dois métodos;
- Mensurar o impacto de custos nos itens de análise;
- Mensurar a variação de custos nos métodos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Atualmente o método tradicional de levantamento de dados, faz-se uso de softwares que apenas representam graficamente a edificação, podendo esta ser em duas ou três dimensões, que trabalha com a utilização de medições básicas como perímetro, metro linear e área, extraídas a critérios do projetista ou indicadas pelas composições a fim de facilitar a coleta de dados (SILVA E COMPARIM, 2016).

A principal plataforma de trabalho do método tradicional, é a do sistema *CAD*⁴, que surgiram na década de 60 com a colaboração na rapidez e precisão na representação de projetos de diversas disciplinas, incluindo a construção civil (NUNES, 2015)

O modelo BIM, busca retratar com exatidão o que será executado e previamente projetado. A vantagem da comparação do método de levantamento tradicional é evitar o equívoco da propagação de erros em tarefas subsequentes, relativo ao

⁴ *Computer-Aided Design*: Desenho assistido por computador.

levantamento quantitativo, conforme estudos na AX4B⁵, seu uso reduz o risco do retrabalho em até 44% (MARCEL, 2018).

A aplicação da metodologia BIM, traz diversos benefícios, entre os principais da implementação do sistema em projetos de construção, conforme apresentado por Nunes (2015), além da rápida modelagem e controle de projeto, onde o único arquivo pode conter toda modelagem arquitetônica, estrutural, instalações prediais e detalhes sendo atualizada a versão de modelagem corrente evitando, basear-se em versões anteriores, apresenta também como vantagens a compatibilização entre projetos e erros de orçamentação.

Outra situação que corrobora quanto ao uso do modelo é que o Governo Federal (2018, p.3), cujo decreto nº 9377 foi assinado em 17 de maio de 2018, “terá obrigatoriedade do uso de softwares que se utilizam de plataforma BIM em suas licitações a partir de em 2021”.

No cenário mundial, no presente momento, temos diversos países, que utilizam do sistema BIM nas rotinas de projetos de construção civil, como exemplificado por Santos (2014), temos a Finlândia como pioneira, elaborando projetos desde 2001 no sistema BIM (SANTOS,2018).

Na Dinamarca, desde 2007 o governo criou a obrigatoriedade do uso em projetos federais ou com cota superior à 50% de verbas públicas e mais recentemente em 2012 passou a vigorar em projetos estaduais e municipais. Holanda, Noruega e Reino Unido também adotam por meio de leis a obrigatoriedade de uso, vigorando respectivamente em 2011, 2012 e 2016 (SANTOS,2018).

Outros países adotam parcialmente o uso obrigatório em seus principais projetos, como os Estados Unidos, todos os projetos custeados pela GSA, responsável pela construção de todos os prédios civis federais e em projetos de edificações militares. E o Chile desde 2011, o ministério de obras públicas exige o BIM em todas as licitações de hospitais (SANTOS,2018).

⁵ Consultoria especializada em soluções Autodesk® e projetos de BIM.

Assim como em diversos países mesmo sem a obrigatoriedade governamental, atualmente possuem elevados índices de utilização, ultrapassando a faixa de 90% dos projetos elaborados: Suécia, Austrália, Alemanha, França e Canadá.

No Brasil, conforme o Governo Federal (2018), foi assinado o decreto Nº 9.377, em 17 de maio de 2018, que institui a estratégia nacional de disseminação do *Building Information Modeling* (BIM) em obras licitadas com recursos federais de maneira obrigatória a partir de 2021 e promover incentivos para a capacitação e estruturação de novos profissionais no setor.

Segundo o CAU (2018), entre as principais metas estão:

- Aumentar em 10 vezes a implementação do BIM de forma que 50% do PIB da construção tenha adotado a metodologia até 2024, atualmente 9,2% das empresas do setor, 5% do PIB utilizam o sistema.
- Escalonar os prazos para difusão da metodologia:
 - A partir de janeiro 2021 - elaboração de modelos para arquitetura e engenharia, em estrutura, hidráulica e elétrica, detecção de interferências e extração de quantitativos.
 - A partir de janeiro de 2024 – Contemplar planejamento e execução de obras, na orçamentação e modelo de *as built*, além das exigências da primeira fase.
 - E a partir de janeiro de 2028 – Passará abranger todo ciclo de vida de obra, considerando pós obra, no gerenciamento após a conclusão, assim como o atendimento as outras duas etapas.

Paralelamente, o estado de Santa Catarina, foi o primeiro estado a definir que a partir de 2019 licitações de obras públicas já adotem o sistema BIM.

E ainda tem vantagens competitivas:

“De acordo com estudos contratados pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), a expectativa é de que haja um aumento

de 10% na produtividade do setor e uma redução de custo que pode chegar a 20% com a utilização da metodologia BIM. ” (MARCEL, 2018)

Além disso, atualmente, empresas ligadas ao BNDES⁶, elaboram quantitativos vinculados ao sistema BIM, assim como o Exército brasileiro que utilizam em seus projetos criando também em seu sistema de registro as *built* de suas edificações.

⁶ BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 BIM

A sigla BIM significa *Building Information Modeling* que em português se traduz: Modelagem de Informação da Construção. Segundo Filho (2009), ele foi ideado juntamente com o sistema CAD⁷ de representação, pós década de 60, travado momentaneamente devido às limitações tecnológicas.

Segundo Nunes (2015), existe uma teoria de surgimento do conceito, embasada nos estudos elaborados pelo professor Charles Eastman do Instituto da Geórgia, pioneiro a citar o conceito atualmente conhecido como BIM. Em 1974 Eastman juntamente com sua equipe de pesquisadores criou o conceito de *Building Description System* (Sistema de descrição da Construção) – BDS, cujo objetivo era mostrar que o detalhamento de uma edificação modelada computacionalmente poderia replicar e melhorar os parâmetros construtivos, além de eliminar possíveis inconsistências.

Com o primeiro software entregue ao mercado descrito por Feup (2012), Jerry Laiserin, responsável pela representação digital do processo de construção em três dimensões com a primeira aplicação da tecnologia BIM surgiu na estreia do ARCHICAD® *Graphisoft* da *Nemetschek* em 1987, sob o conceito de Edifício Virtual conforme modelo descrito na figura 1.

Figura 1 – Representação de edifícios na plataforma BIM



Fonte: ABDI (2017).

⁷ CAD - *Computer Aided Design*

Melo (2014) descreve a modelagem como uma revolução, assim como foi a implementação do sistema CAD, em que houve grande economia de tempo e custos na passagem do desenho manual para os computadores. Para Witicovski (2011), a representação dos objetos, nos sistemas *Computer-Aided Design* (CAD) se dá por coordenadas e quando se faz a necessidade de alterações gera uma série de retrabalho manuais, ou seja, item a item do projeto, uma das principais causas de incompatibilidade nos projetos.

Souza (2010), acrescenta que a tecnologia BIM permitiu criar digitalmente, através da modelagem virtual, um modelo preciso de uma construção. O modelo oferece informações detalhadas de cada parte de um projeto, o que possibilita melhor análise e controle. Isso torna possível também integrar softwares de diferentes fabricantes para que eles possam trocar dados entre si, usando uma linguagem comum e aberta, e ainda possibilitando o compartilhamento entre os diferentes profissionais envolvidos no desenvolvimento do projeto, podendo trabalhar com a mesma base de dados.

Atualmente o conceito ganha amplitude devido aos benefícios agregados ao projeto desenvolvido na plataforma, somados a incentivos governamentais, confiabilidade de dados obtidos e otimização de recursos e custos.

2.1.1 Dimensões de Trabalho

Na modelagem BIM, permite-se ao projetista a implantação de diversas variáveis de trabalho sendo consideradas como dimensões de trabalho (WITICOVSKI, 2011). As dimensões de trabalho definem as propriedades e características quanto ao nível de detalhamento e com a utilização de variáveis a serem trabalhadas, conforme descrito por Calvert (2015), existe uma classificação quanto ao nível de informação associado a cada dimensão trabalhada e dimensionada, no sistema BIM utiliza-se 8 tipos de dimensões em 7 parâmetros de modelagem:

1. 2D Plano gráfico – nessa dimensão estão representadas as plantas ainda na dimensão de plano.
2. 3D Modelo – é acrescida uma dimensão espacial ao plano, eixo z, sendo possível a visualização dinâmica dos objetos, o sistema BIM permite a

configuração da composição dos materiais, executando a modelagem dos elementos.

3. 4D Planejamento – a dimensão tempo é acrescentada ao modelo (3D), podendo ser tomadas decisões como: quando o elemento será comprado, armazenado, instalado ou utilizado. Também a organização e o layout do canteiro de obras, manutenção e movimentação das equipes são especificados dentro de uma ordem cronológica.
4. 5D Orçamento – nessa dimensão é adicionado o fator do custo dentro do modelo, sendo possível a determinação do custo de cada etapa da obra, a alocação de recursos nas fases do projeto e seu impacto no orçamento, e o controle rigoroso nos prazos de execução das etapas em função dos custos.
5. 6D Sustentabilidade – nesse nível é adicionada a energia ao modelo, ou seja, é quantificado e qualificado a demanda energética que será utilizada no empreendimento e seus respectivos custos, em paralelo a dimensão Orçamento (5D). Nessa dimensão a energia geralmente está relacionada ao impacto físico do projeto quando inserido no meio.
6. 7D Gestão de Instalações – a operação é acrescida ao modelo, sendo possível o usuário extrair informações do funcionamento da edificação, bem como suas particularidades e os procedimentos referentes a manutenção em caso de falhas ou defeitos.
7. 8D Segurança – essa dimensão se caracteriza por prever riscos de acidentes e melhorar a segurança da execução e utilização do empreendimento. A prevenção de acidentes e segurança, integrados a plataforma BIM consistem em três diretrizes sendo a primeira definida como a determinação dos riscos associados ao modelo, a segunda se caracteriza pelas sugestões de segurança para locais de alto risco e a terceira implantar um controle e redução de riscos durante a fase de execução do empreendimento. Em suma essa dimensão adiciona maior segurança ao modelo, podendo prever, corrigir ou minimizar riscos durante o processo executivo e operacional da edificação por meio de simulações.

2.1.2 Compatibilização de projetos

A compatibilização de projetos, é de suma importância, que por meio de análises entre os projetistas, possibilitam a detecção de possíveis falhas executivas, pontos de patologias futuras e mudanças no escopo de cada disciplina (AVILA, 2003).

Segundo Marcel (2018), o método de planejamento sem a utilização da modelagem BIM, executa-se por meio da sobreposição de pranchas, que sem a análise tridimensional, devido a complexibilidade entre as instalações prediais, eleva o número de falhas executivas.

A plataforma BIM, engloba diversos projetos em um mesmo ambiente de trabalho, por meio de colaborações entre projetistas, através da modelagem em escala real da edificação, possibilita a visualização de possíveis interferências e falhas executivas na fase de planejamento (SOUZA, 2010).

A integração entre os projetistas de maneira colaborativa, agiliza o tempo de elaboração dos sistemas complementares e estruturais, com menos versões de projetos, relacionado a comunicação entre os colaboradores e facilita a etapa de compatibilização, visto que as disciplinas já estão presentes no modelo de trabalho (SILVA E COMPARIM, 2016).

Segundo Souza (2010), o controle de versões, no sistema CAD, exige-se um nível de organização do projetista, em manter e comunicar ao departamento de projeto de cada empresa, sobre a versão mais atual, evitando-se outros profissionais trabalharem com referências equivocadas, que na plataforma BIM, desde que trabalhado de maneira colaborativa, elimina a possibilidade de falta do controle de versões.

Somando-se a possibilidade de integração além do ambiente de modelagem, a outros softwares do sistema BIM, que possibilitam ao projetista mais opções de dimensionamento, análises e métodos de compatibilização, exemplificado ao projeto a ser desenvolvido, que será modelado e pré-compatibilizado no software Revit® e simulado o andamento das etapas e analisados os pontos de interferência por meio do Navisworks®.

2.2 SOFTWARES

Presentes no mercado, ainda em grande volume, temos os softwares que possuem como sistema base o *CAD*, devido ao nível de especialização dos profissionais atuantes e a facilidade de aplicação (NUNES, 2015).

Na representação e modelagem de projetos existem no mercado diversos softwares que permitem a modelagem abrangendo pontos referentes as suas 8 dimensões de trabalho onde alguns já contemplam o uso da plataforma BIM (SOUZA, 2010).

Silva e Comparim (2016) sintetizam os principais softwares do mercado sendo separados em dois grandes grupos: levantamento tradicional e softwares BIM que realizam a integração das informações.

2.2.1 Levantamento Tradicional

No mercado em grande parte dos escritórios de engenharia e arquitetura, ainda se embasam no método de levantamento materiais considerando apenas as duas dimensões primárias de trabalho.

Causas possíveis da não implementação dos softwares BIM, parte das empresas de projetos, podem estar:

- Treinamento profissional para utilização dos softwares BIM: Exige-se boa base de conhecimento prévio a cada software BIM, devido as configurações prévias de materiais e componentes construtivos e que o processo de aprendizagem dos profissionais, requer treinamento e tempo de adaptação em aplicação de cases reais.
- Grande parte dos profissionais ainda terem base CAD: Atualmente, poucos dos novos profissionais, entram no mercado de trabalho com uma boa base BIM, somados ao principal sistema dos escritórios de engenharia, trabalharem com o sistema *CAD*, a mudança geral dos sistemas e método de trabalho, gera-se grande barreira para implementação.
- Alto custo de implantação na rotina de trabalho: As licenças comerciais, exigência de computadores de melhor capacidade de processamento e

treinamento por parte do corpo técnico, agrupadas geram consideráveis destinações de recursos para a atualização do processo de trabalho.

Baseando-se no mercado, os principais softwares do setor de levantamento de custos dos projetos executivos, levando em consideração projetos de médio e pequeno porte, cujo projeto desenvolvido se enquadra, temos:

- AltoQi – Eberick V9 Gold: produzido pela AltoQi, como um software para o dimensionamento estrutural de concreto armado e pré-fabricado, essa ferramenta é muito utilizada no Brasil, pois possui baixo custo de aquisição facilidade na utilização, com detalhamentos das pranchas sendo parametrizado e geração de quantitativo de concreto, aço e formas facilitado para exportação e geração de orçamentos respeitando os critérios de dimensionamento especificados pela NBR 6118/2014, possui dimensões gráficas que fazem a análise da estrutura em modelos de pórticos espaciais (ALTOQI, 2019).
- AltoQi – Qi Hidrossanitário: a empresa AltoQi fornece o software QiBuilder para o dimensionamento e representação de projetos hidrossanitários residenciais, com a criação de plantas isométricas, fluxo, lançamento automático, cortes, inconsistências de concepção e geração de listas de materiais utilizados para a elaboração de orçamentos e controle de execução. Foi desenvolvido pela empresa com o intuito de integração dos projetos e a ideia da empresa é modernizar as próximas versões para que sejam compatíveis na plataforma BIM (ALTOQI, 2019).
- Autodesk – AutoCAD®: Lançado oficialmente em 1982, atualmente é o software de representação mais utilizado por projetistas do setor da construção civil. É desenvolvido com o conceito CAD, utilizada principalmente para representação em 2D e disponibilizada pela Autodesk de forma gratuita para estudantes durante um período teste de três anos.
- AutoCAD® MEP: Versão que permite a integração com componentes dos projetos complementares das disciplinas de elétrica, hidráulica e mecânica, possuindo um acervo de blocos cadastrados, facilitando a representação das disciplinas.

- Google – Sketch Up: Inicialmente lançado para modelagem 3D de elementos genéricos, ganhou notoriedade com a extensão que permitia a inserção de maquetes virtuais por usuários no Google Earth, ganhando novas atualizações que facilitaram sua utilização na construção civil em detalhamento de ambientes e desenvolvimento de maquetes virtuais de empreendimentos.

2.2.2 Softwares BIM

Para utilização da plataforma, existem no mercado softwares que integram as informações e analisam de forma paramétrica e instantânea as alterações feitas no modelo, sendo possível o controle de suas inconsistências e planejamento das fases executivas, dentre os principais produtos do mercado estão:

- ARCHICAD®: Software pioneiro no sistema BIM, lançado no ano de 1987, passou por diversas atualizações e atualmente conta com módulos de modelagem topográfica, telhados e elementos construtivos, sendo possível a vinculação de projetos e coleta de quantitativos e planejamento executivo em fases de obras.
- Navisworks®: Integrado na plataforma BIM, permite o planejamento para o andamento do projeto em fases com a quarta variável (tempo) integrada ao andamento do projeto, juntamente com a quinta variável (custo) em animações do andamento das fases, permitindo o planejamento inicial e controle de andamento e fugas de escopo em tempo real das atividades.
- Revit®: principal referência sobre a modelagem BIM, ele inclui recursos para os projetos de arquitetura, engenharia e instalações prediais, suas principais vantagens são a velocidade de obtenção de quantitativos de materiais dos projetos e a possibilidade de vinculação entre projetos. (AUTODESK, 2019).
- TQS: Software de modelagem e dimensionamento estrutural que nas versões atuais, já possibilita a importação dos sistemas BIM e CAD por meio de arquivos IFC e CAD respectivamente, além da possibilidade de importação com o uso de extensões com o Sketch UP (TQS, 2019).

2.3 ORÇAMENTOS

Um orçamento se baseia na descrição detalhada dos preços dos materiais e mão de obra dos serviços necessários para a realização de um determinado projeto, em que o responsável pelo planejamento precisa ter o conhecimento de todos os detalhes e características do mesmo.

Para empresas do ramo da construção civil, o orçamento é um dos principais fatores para se determinar a viabilidade de um empreendimento, sendo analisado o seu prosseguimento ou não ou até mesmo o início do projeto. Seguindo-se o método tradicional de levantamentos os orçamentos são feitos tendo como base projetos em 2D, e poucas informações sobre o produto a ser lançado, sendo difícil a realização de um orçamento de maior precisão (GOLDMAN, 2004, p. 105). Atualmente uma das principais etapas para a elaboração de orçamentos é feita por meio de projetos 2D, onde se dá retirada dos quantitativos de serviços (SILVA e COMPARIM, 2016).

Portanto, existindo-se a necessidade de alterações no projeto base, se perde muito tempo com modificações e novas quantificações dos serviços, ocasionando consequentemente demora na elaboração dos orçamentos.

O modelo apresentado por Goldman (2004) indica diferentes níveis de detalhamento para orçamentos, utilizando-se as ferramentas atuais:

A estimativa de custo: elaborado por estimativas, que visa o levantamento de custos de forma rápida, considerando-se apenas os dados técnicos dos documentos presentes na fase prévia e documentação básica, tendo uma categoria destinada a margem de erro associada.

O orçamento preliminar: com maior nível de detalhamento, trabalha com quantidades obtidas pela estimativa de custo, acrescido de indicadores de produtividade e de consumos de materiais, reduzindo a margem de incertezas.

E o orçamento analítico ou detalhado: Somado ao processo de coleta e tratamento de dados do orçamento preliminar, tem como critério a busca de preços e indicadores de produção condizentes a equipe de atuação e com nível de detalhamento maior.

Os métodos apesar de distintos, são complementares na obtenção do valor aproximado ao real que será agregado pelo desenvolvimento do projeto em questão.

Para orçamentos elaborados pelo método tradicional existem aproximações para a margem de erros associados no seu desenvolvimento, segundo ao tipo de levantamento realizado e as informações base fornecidas resumidas pelo quadro 1 – Margem de erro associada em orçamentos:

Quadro 1 – Margem de erro associada em orçamentos

Levantamento	Margem de erro	Elementos para quantificação
Avaliação	20% a 30%	Área construída e padrão de acabamento.
Estimativas	15% a 20%	Anteprojeto, Especificações genéricas e índices de obras semelhantes.
Orçamento prévio	10% a 15%	Projeto executivo, Especificações sucintas e preços de insumos de referência.
Orçamento detalhado	5% a 10%	Projeto executivo, complementares, Especificações precisas e preços de insumos de acordo com a escala de serviços
Orçamento analítico	1% a 5%	Todos elementos do orçamento detalhado e planejamento executivo da obra (cronograma).

Fonte: Avila et. AL(2003)

Com o avanço da tecnologia, por meio da plataforma BIM, permite-se a modelagem em 5D que engloba o modelo. Com isso, tempo e custos para o projeto atingem o modelo de orçamentação analítico em prazos menores e com maior confiabilidade das informações (NUNES, 2015). Witicovski (2011) relata que através do uso da plataforma do modelo BIM podem ser retirados os quantitativos referentes a extração da quantidade de material, área e volume de objetos. Ela possui ferramentas para a exportação de dados quantitativos em planilha que pode ser salva em vários formatos, ligados ao método tradicional ou ainda uma base de dados externa vinculada ao BIM, o que proporciona maior velocidade e precisão nos orçamentos e gerenciamento dos empreendimentos, independente do procedimento de trabalho de quem opera a modelagem.

2.4 NORMATIZAÇÃO

A fim de regulamentar o sistema no Brasil, segundo Melo (2014), ao que tange sobre a utilização do sistema BIM no país, por uma iniciativa do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) em 2009, foi instaurada a comissão de normatização – ABNT/CEE 134: Comissão de Estudo Especial – Modelagem da Informação da Construção (BIM).

Atualmente, realizando consulta ao catálogo da ABNT, temos em vigor as seguintes normativas sobre o tema:

- ABNT NBR 15965-1:2011 Sistema de classificação da informação da construção. Parte 1: Terminologia e estrutura;
- ABNT NBR 15965-2:2012 Sistema de classificação da informação da construção. Parte 2: Características dos objetos da construção;
- NBR15965-3 Sistema de classificação da informação da construção. Parte 3: Processos da construção;
- ABNT NBR 15965-7:2015 Sistema de classificação da informação da construção. Parte 7: Informação da construção;
- NBR ISO 12006-2:2010 Construção de edificação – organização da informação da construção. Parte 2: Estruturas para classificação de informação;
- ABNT NBR ISO 16354:2018 Diretrizes para as bibliotecas de conhecimento e bibliotecas de objetos.

Embasando-se com os dados coletados por meio da revisão, serão descritos na metodologia os procedimentos de trabalho que foram desenvolvidos.

3 METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se quantitativa, em que por meio de números obtém-se a determinação de suas propriedades qualitativas (FACHIN, 2001). O levantamento de dados para o uso da metodologia BIM, foram coletados por meio do software REVIT®, baseando-se em um projeto de unidades habitacionais populares licitadas no estado do Paraná.

3.1 ETAPAS DO TRABALHO

A metodologia embasou-se em três fases para análise do impacto da aplicação de ferramentas da plataforma BIM no comparativo ao método de quantificação tradicional.

1ª fase: Foram feitas as coletas das informações apresentadas pela COHAPAR no início da licitação e as informações fornecidas através da base de dados pública do departamento de compras Paraná juntamente com a documentação e dados da proposta vencedora.

2ª Fase: Executou-se a modelagem do empreendimento com em plataforma BIM, afim de coletar as informações pertinentes ao quantitativo de dados, listados no orçamento proposto.

3ª Fase: Comparação dos valores obtidos com base na modelagem BIM e os valores de orçamento finais aprovados para início do empreendimento, avaliando seu impacto por meio da mensuração de custos em cada tarefa de análise.

3.2 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA BIM

Para a execução da modelagem BIM, foram utilizados softwares desenvolvidos pela Autodesk®, Revit e Navisworks que permitiram em sua versão estudantil, a utilização total de todos os seus recursos.

3.3 OBJETO DE ESTUDO

Para estudo considerou-se uma obra licitada no município de Paranaguá –PR, (Figura 2), pertencente a um conjunto habitacional com 17 unidades habitacionais de padrão popular, correspondente à 2ª etapa da 3ª fase, com licitação organizada pela COHAPAR (Companhia de Habitação do Paraná) na modalidade de concorrência Nº12 no ano de 2018.

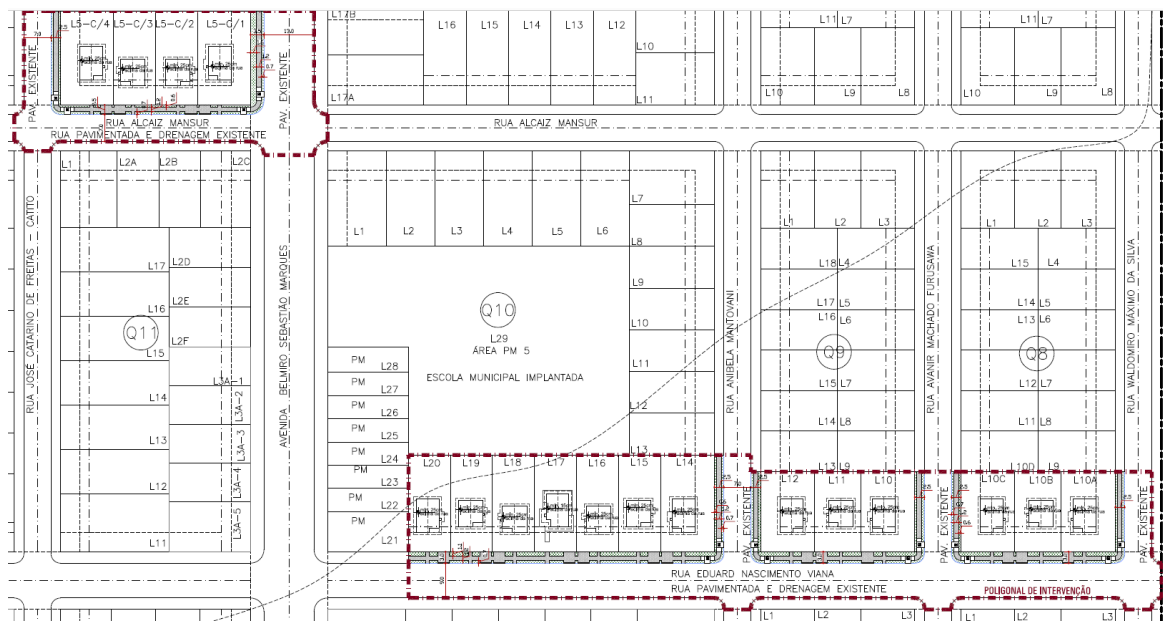
Figura 2 – Localização de Paranaguá-PR



Fonte: IBGE (2019).

A obra está localizada nas ruas Acaiz Mansur e Eduardo Nascimento Viana, Bairro Novo das Escolas, Paranaguá - PR, conforme a Figura 3, abrangendo 4 quadras distintas e pertencente ao bairro de expansão planejada para atendimento de famílias de baixa renda local.

Figura 3 – Implantação das casas licitadas



Fonte: Paraná (2018).

As informações de elaboração do plano executivo e quantitativo, foram baseadas nos projetos base fornecidos pela COHAPAR⁸, englobando os projetos arquitetônico, implantação, estrutural, fundações, hidrossanitário, elétrico e de cobertura, além do cronograma e orçamento final declarados na licitação.

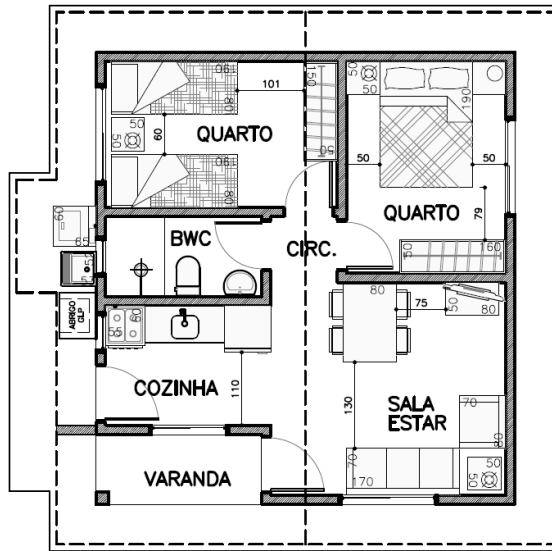
Os modelos das casas que foram executadas e abordadas no desenvolvimento do trabalho consistem em três tipos, sendo estes padrões da COHAPAR, possuem padrão baixo de acabamento, laje pré-fabricada, sem execução de muros de divisa, todos as unidades com telhado duas águas e seguindo os parâmetros normativos referente a financiamento pela Caixa Econômica Federal. Diverge entre eles apenas o arranjo arquitetônico, bem assim como seus projetos complementares.

Os tipos de plantas do conjunto licitado estão dispostos da seguinte maneira:

- Tipo I: Modelo de casa denominado pela COHAPAR de Mod.43, contendo dois dormitórios, cozinha, sala de estar, banheiro social e área de serviço, totalizando 43,04 m³, conforme figura 4.

⁸ COHAPAR – Companhia de habitação do Paraná

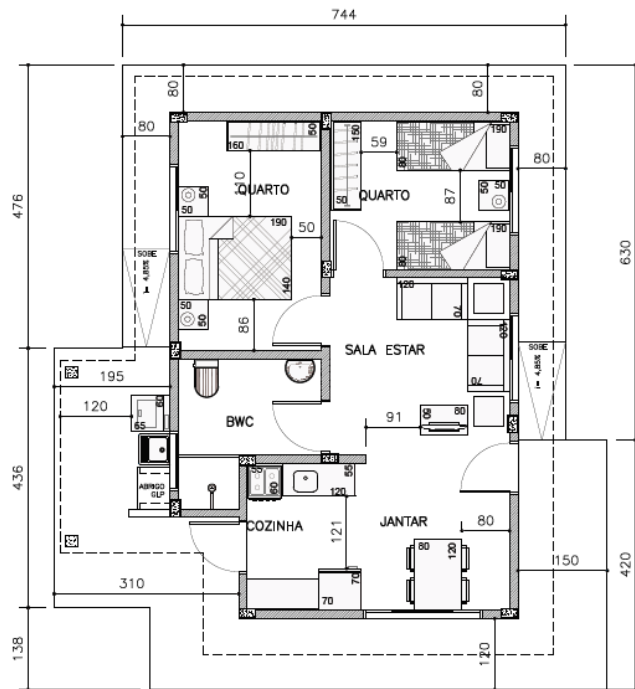
Figura 4 – Modelo da casa tipo I



Fonte: Paraná (2018).

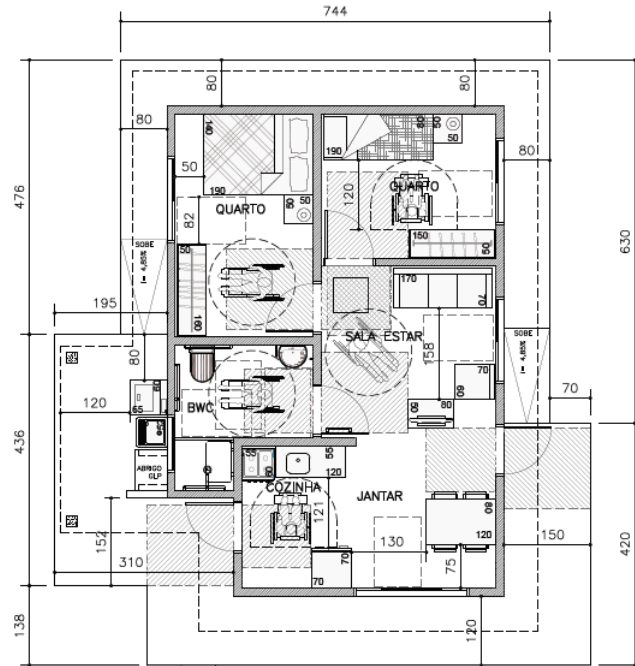
- Tipo II: Modelo de casa denominado pela COHAPAR de Mod.47, que possui ambientes propícios para pessoas portadoras de necessidades especiais, atendendo os requisitos exigidos pela NBR 9050, contendo dois dormitórios, cozinha, sala de estar, banheiro social e área de serviço, totalizando 47,68 m³, conforme figura 5 e figura 6.

Figura 5 – Modelo da casa tipo II – Sem representação de adaptação



Fonte: Paraná (2018).

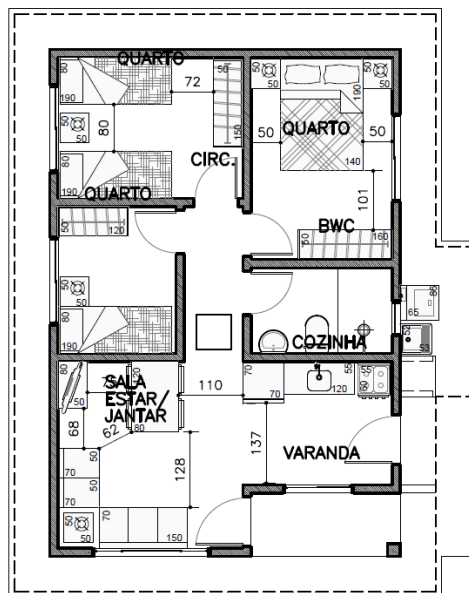
Figura 6 – Modelo da casa tipo II – com representação da adaptação



Fonte: Paraná (2018).

- Tipo III: Modelo de casa denominado pela COHAPAR de Mod.51, contendo três dormitórios, cozinha, sala de estar, banheiro social e área de serviço, totalizando 51,58 m³, conforme figura 7.

Figura 7 – Modelo da casa tipo III



Fonte: Paraná (2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 APRESENTAÇÃO DA LICITAÇÃO

O objeto apresentado por meio de edital nº12 da modalidade de concorrência, do ano de 2018, apresentado pela COHAPAR (Companhia de Habitação do Paraná), consiste na contratação de uma construtora para a execução de 17 unidades habitacionais e infraestrutura de atendimento as mesmas, no conjunto habitacional de moradias Porto Seguro, na cidade de Paranaguá, contemplada na 2º etapa da 3º fase do programa.

O prazo total de execução previsto em contrato fora de quatro meses, com o valor de garantia exigido de 5% do valor total do contrato assinado.

4.1.1 Orçamentos

Em síntese aos custos gerais, o quadro 2 descreve os valores totais para a construção das 17 unidades habitacionais contempladas na licitação.

Quadro 2 – Orçamento resumo pertinente a habitação

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QTD	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	CUSTO TOTAL COM BDI
2	HABITAÇÃO				R\$ 1.144.919,23
2.1	MBP 43 - SAPATA	UN	5,00	62.470,47	312.352,35
2.2	MBP 43 REB - SAPATA	UN	3,00	62.470,47	187.411,41
2.3	MBP 47 PD - SAPATA	UN	1,00	69.471,57	69.471,57
2.4	MBP 51 - SAPATA	UN	4,00	71.960,49	287.841,95
2.5	MBP 51 REB - SAPATA	UN	4,00	71.490,49	287.841,95
	TOTAL GERAL:				R\$ 1.430.245,14

Fonte: Adaptado de Paraná (2018).

Os orçamentos iniciais detalhados, contratados das três tipologias, estão descritos individualmente, com suas respectivas atividades, no anexo A.

4.1.2 Projetos Apresentados

Os projetos apresentados no pacote licitatório e que servirão de embasamento para o desenvolvimento da modelagem BIM, encontram-se disponíveis no site do departamento de compras do Paraná disponível no link de acesso:

<http://www.administracao.pr.gov.br/Compras/Pagina/Compras-Parana-Consulta-de-Editais-e-Licitacoes>, inserindo os dados apresentados na caracterização da licitação.

4.2 DADOS COMPARATIVOS

Dos itens apresentados no orçamento de custos de cada modelo construtivo, foram comparadas as etapas em comum entre as três tipologias e tarefas cuja descrição apresentada possua propriedades e parâmetros básicos de modelagem, como dimensões, componentes de modelagem no software, local de implantação e procedimento executivo.

O quadro 3, resume os dados para a análise comparativa entre o sistema convencional e a metodologia BIM.

Quadro 3 – Serviços comparado entre metodologia tradicional e BIM

(continua)

INFRAESTRUTURA	
Serviços	Unidade
SAPATAS EM CONCRETO ARMADO	m ³
VIGAS DE BALDRAME EM CONCRETO ARMADO	m ³
SUPRA-ESTRUTURA	
Serviços	Unidade
PILARETES EM CONCRETO	m ³
VIGAS DE COBERTURA EM CONCRETO ARMADO	m ³
PILARES EM CONCRETO ARMADO	m ³
LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO	m ²
PAREDES E PAINÉIS	
Serviços	Unidade
ALVENARIA DE ELEVAÇÃO COM TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS 9 X 14 X 19 CM	m ²
ALVENARIA DE ELEVAÇÃO COM TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS 9 X 14 X 19 CM, PARA OITÃO:	m ²
VERGAS EM CONCRETO	m ³
CONTRA-VERGAS EM CONCRETO	m ³
PORTA INTERNA - LISA - (70 x 210) cm - (COMPLETA):	und
PORTA ALMOFADADA - (80 x 210) cm - (COMPLETA):	und
COBERTURA	
Serviços	Unidade
ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETADA PARA TELHA CERÂMICA (TIPO CEDRINHO, CANAFÍSTULA OU CAMBARÁ)	m ²
TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA DE ENCAIXE, TIPO PORTUGUESA, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL.	m ²
CUMEEIRA PARA TELHA CERÂMICA EMBOÇADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA) PARA TELHADOS COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL.	m
TABEIRA DE MADEIRA LEI, 1A QUALIDADE, 2,5X30,0CM PARA BEIRAL DE TELHADO	m

Quadro 3 – Serviços comparado entre metodologia tradicional e BIM

(continua)

REVESTIMENTOS	
Serviços	Unidade
Revestimentos internos	
CHAPISCO APLICADO EM PAREDES INTERNAS	m ²
CHAPISCO APLICADO NO TETO	m ²
EMBOÇO PAULISTA / MASSA ÚNICA, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.	m ²
EMBOÇO PAULISTA / MASSA ÚNICA, APLICADO MANUALMENTE EM TETO, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.	m ²
Revestimentos externos	
CHAPISCO APLICADO EXTERNAMENTE	m ²
EMBOÇO PAULISTA / MASSA ÚNICA, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.	m ²
Azulejos	
AZULEJO, ASSENTE COM CIMENTO COLANTE - INTERNO	m ²
AZULEJO, ASSENTE COM CIMENTO COLANTE - EXTERNO	m ²
PINTURAS	
Serviços	Unidade
Pintura interna	
APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO.	m ²
APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS.	m ²
APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS.	m ²
APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO.	m ²
APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS.	m ²
APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS.	m ²
Pintura Externa	
APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO.	m ²
TEXTURA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO.	m ²
Pintura de Elementos Diversos	
PINTURA ESMALTE FOSCO EM MADEIRA, DUAS DEMAOS	m ²
FUNDO PREPARADOR PRIMER SINTETICO, PARA ESTRUTURA METALICA, UMA DEMÃO, ESPESSURA DE 25 MICRA	m ²
PINTURA COM TINTA PROTETORA ACABAMENTO ALUMINIO, UMA DEMAOS SOBRE SUPERFCIE METALICA	m ²
FORROS	
Serviços	Unidade
FORRO NO BEIRAL, EM PVC - COMPLETO	m ²
ALÇAPÃO DE PVC - 0,60 X 0,60	und
PAVIMENTAÇÕES	
Serviços	Unidade
Piso cimentado	
CAMADA DRENANTE COM BRITA NUM 2	m ³
LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM.	m ³
EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO.	m ³
Piso cerâmico	
PISO CIMENTADO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO LISO ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	m ²
REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO GRÉS DE DIMENSÕES 35X35 CM	m ²

Quadro 3 – Serviços comparado entre metodologia tradicional e BIM**(conclusão)**

RODAPÉ, SOLEIRA E PEITORIL	
Serviços	Unidade
RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35CM.	m
SOLEIRA CERÂMICA - (A MESMA DO PISO) - APLICADA	m ²
SOLEIRA DE PEDRA NATURAL - L=15cm/e=3cm - PORTAS EXTERNAS	m ²
PEITORIL PRE-MOLDADO DE GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA L= 15CM	m

Fonte: Autoria própria (2019)**4.3 MODELAGEM BIM**

Baseando-se nos projetos e dados construtivos apresentados no pacote licitatório, foram configuradas as tipologias na plataforma BIM. Paralelamente a execução da preparação com tabelas de análise quantitativa para processamento dos dados e custos envolvidos em cada etapa de controle.

Para a coleta dos dados quantitativos, foram modeladas em três etapas, em que na primeira, foram desenvolvidas as modelagens das três tipologias licitadas apresentadas anteriormente, na segunda, foram desenvolvidos os projetos complementares das unidades, conforme projetos presentes no pacote licitatório. Por fim, na terceira fase, foram feitos os cálculos e análises de variações de custos em cada tarefa analisada o impacto em cada grupo de serviços.

A primeira etapa, utilizou-se o software Revit® da Autodesk, assim como a extração prévia das informações e quantitativos empregado em cada tipologia.

Os detalhamentos da modelagem das tipologias seguem o mesmo critério de implementação, as características de cada serviço estão detalhadas nos tópicos seguintes.

4.3.1.1 Sapatas

As sapatas, possuíram alocação e dimensões do projeto estrutural de cada tipologia apresentada.

A cota de utilização aplicada foi a mais profunda, cuja profundidade variável de projeto permite-se implantação de 1,00 m à 1,35 m, onde em caso de aplicação de

profundidades menores o custo conseqüentemente seria menor, como mostra a modelagem representativa do modelo III descrito pela figura 8.

Figura 8 – Modelagem sapatas tipologia III

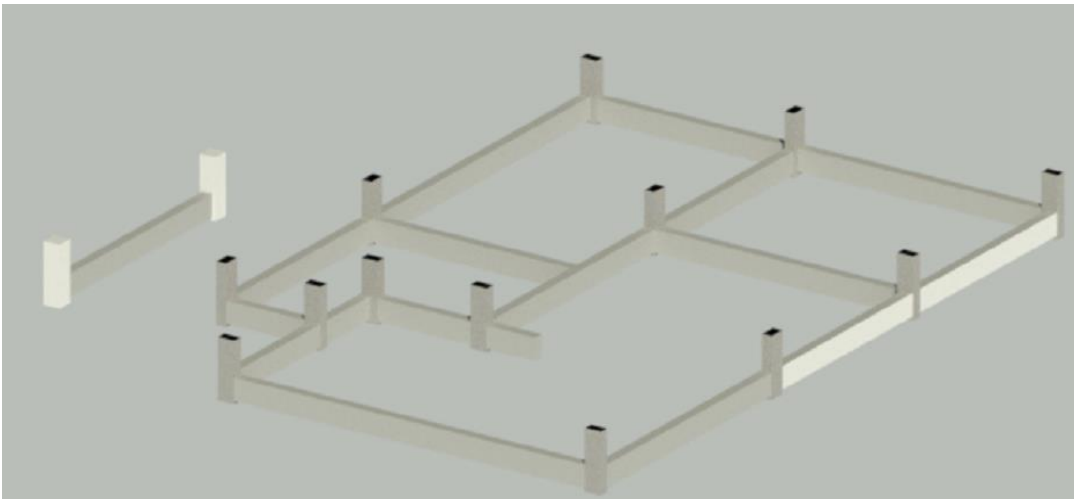


Fonte: Autoria própria (2019)

4.3.1.2 Vigas baldrame

As vigas baldrame, foram modeladas nos eixos dos pilaretes, que transferem os esforços dos pilares para as sapatas e suas dimensões foram verificadas seguindo as plantas de fôrmas estruturais de cada modelo, representada pelo modelo da tipologia II, na figura 9.

Figura 9 – Modelagem vigas baldrame tipologia II



Fonte: Autoria própria (2019)

4.3.1.3 Pilaretes

Os pilaretes seguiram o mesmo critério das sapatas, visto que a altura dos mesmos, dependem das condições locais de implementação das sapatas.

As cotas de assentamento das sapatas foram de 1,35 cm, elemento modelado como interligação até a viga baldrame, representado para a aplicação da tipologia III pela figura 9.

As dimensões em planta dos pilaretes seguiram a dos pilares da planta estrutural, imediatamente contínuos a partir da viga baldrame.

4.3.1.4 Pilares e vigas de cobertura

Os pilares estruturais, foram aplicados nas modelagens de cada tipologia, seguindo as posições e dimensões dispostas em projeto estrutural, vinculadas ao nível da laje de cobertura, sendo as alturas de execução, confirmadas nos cortes arquitetônico.

As vigas de cobertura, foram implementadas seguindo com as dimensões especificadas em projeto estrutural, quanto ao lançamento dos pilares foram alocados nas posições indicadas em planta de forma estrutural.

4.3.1.5 Laje de cobertura

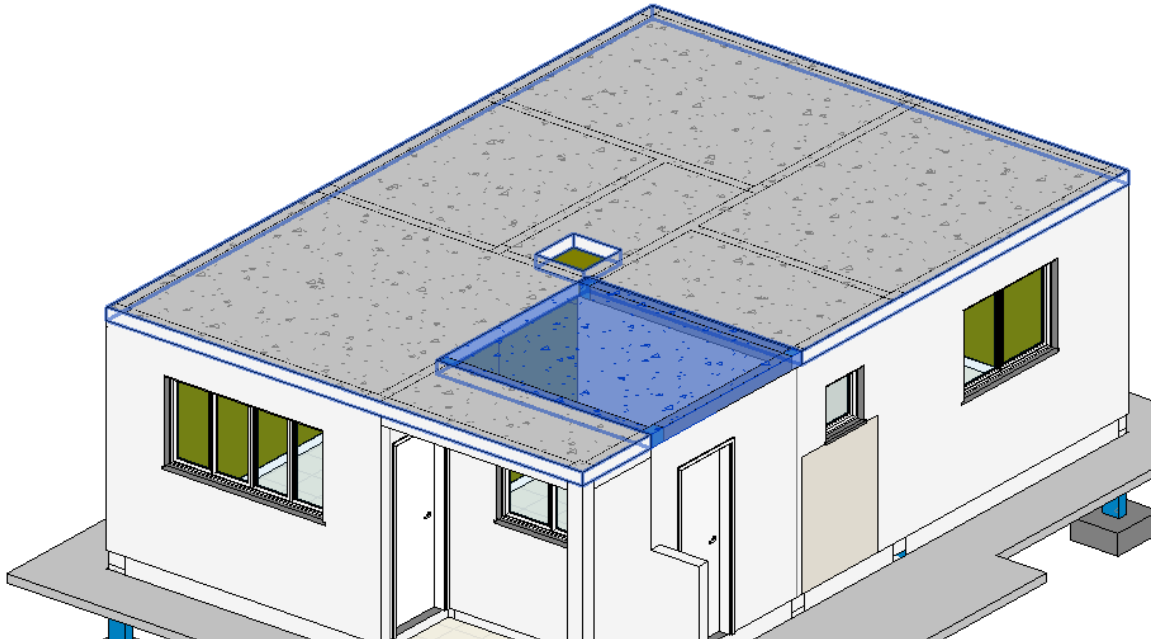
A laje de cobertura, foi modelada com dois tipos de configurações de acabamento, onde no memorial descritivo, consta que na área da cozinha a pintura do teto se daria em tinta acrílica.

Consistindo nos modelos BIM, as duas conexões de lajes, abrangendo ambos quantitativos de acabamentos.

- Face de acabamento inferior com pintura PVA;
- Face de acabamento inferior com pintura acrílica (cozinhas).

Assim como os revestimentos de chapisco e emboço que possuem quantitativos distintos do aplicado em alvenaria.

Figura 10 – Destaque modelagem dos tipos de laje de cobertura tipologia III



Fonte: Autoria própria (2019)

4.3.1.6 Paredes

Na modelagem das paredes, foram alteradas as propriedades das mesmas, com relação ao memorial descritivo e orçamentação apresentada, considerando-se as seguintes estruturas para as paredes de vedação:

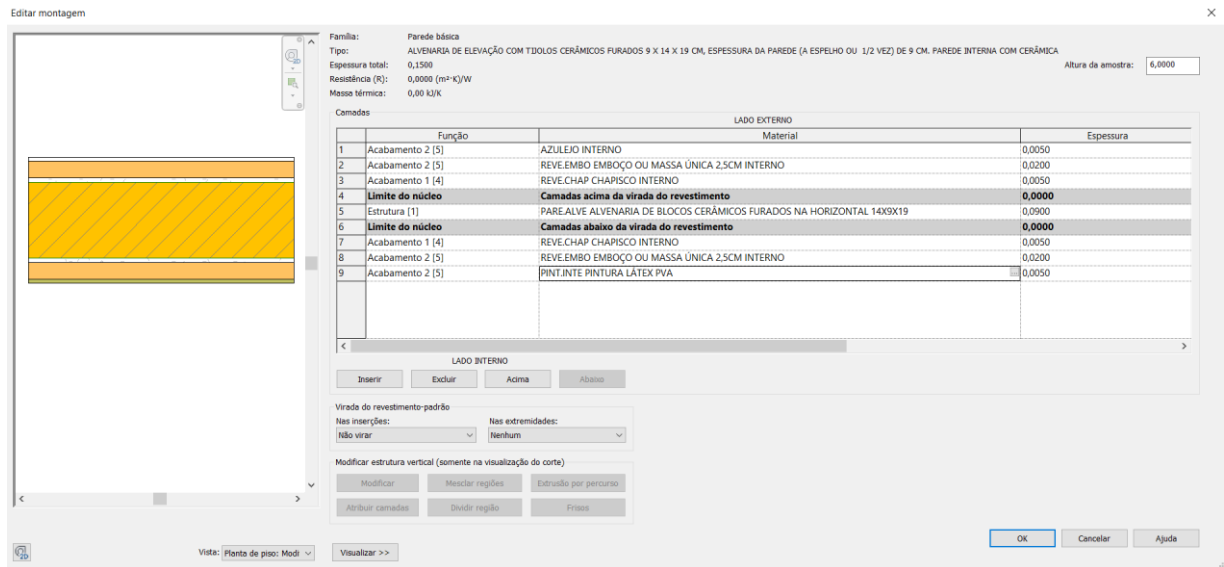
- Face interna com pintura PVA / Face externa com pintura texturizada;
- Face interna com pintura acrílica / Face externa com pintura texturizada;
- Face interna com pintura PVA / Face interna com pintura PVA;
- Face externa com pintura texturizada / Revestimento cerâmico interno;
- Face interna com pintura PVA / Revestimento cerâmico interno;
- Revestimento cerâmico externo / Revestimento cerâmico interno;
- Revestimento cerâmico interno / Revestimento cerâmico interno.

E para o oitão:

- Face interna sem pintura / Face externa com pintura texturizada;

Com apresentação de um dos modelos, face interna com pintura PVA / revestimento cerâmico interno, pela figura 11:

Figura 11 – Propriedades da composição da parede: face interna e cerâmica

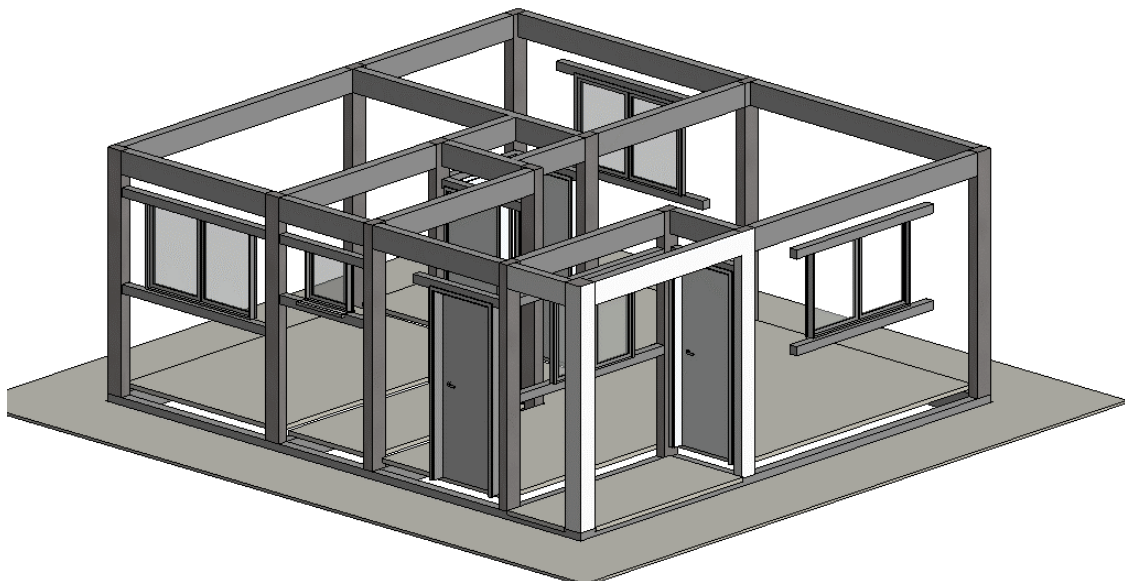


Fonte: Autoria própria (2019)

4.3.1.7 Vergas e contravergas

Na modelagem das vergas e contravergas das tipologias, procurou-se adotar os critérios descritos em memorial fornecido pela COHAPAR e projetos das mesmas, porém no momento de lançamento dos elementos, constatou-se a inviabilidade executiva em alguns pontos de encontro com estruturas dos pilares, onde não se foi possível adotar a recomendação dos 30 cm, contida em projeto estrutural.

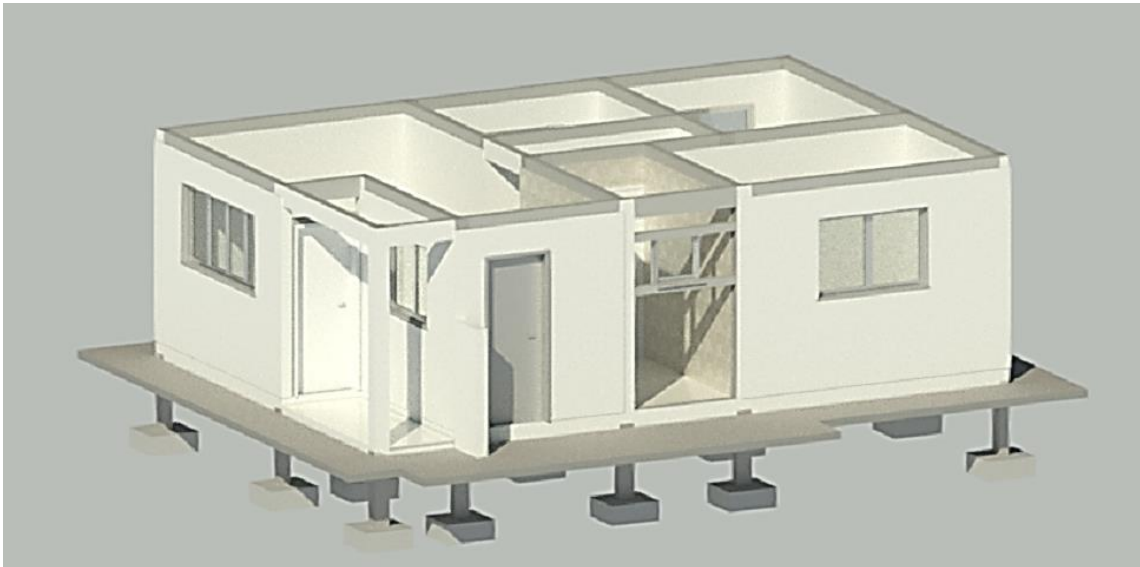
Figura 12 – Esquematização sistema estrutural com as vergas e contravergas tipologia I



Fonte: Autoria própria (2019)

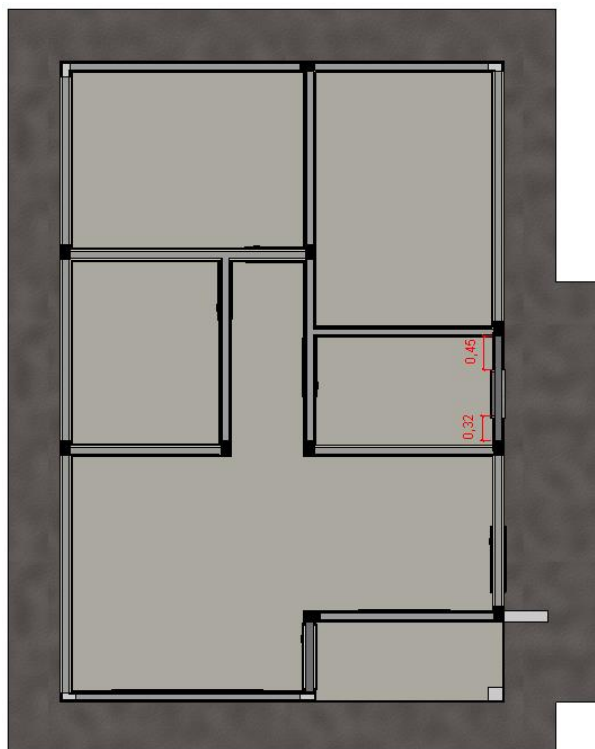
Outro ponto, foram a modelagem em locais de proximidade com os pilares, sendo mais viável a conexão com o mesmo, ilustrado pelas figuras 13 e 14, aumentando algumas unidades em relação ao descrito na orçamentação.

Figura 13 – Ponto de proximidade da verga e contravergas aos pilares 3D tipologia III



Fonte: Autoria própria (2019)

Figura 14 – Ponto de proximidade da verga e contravergas aos pilares planta baixa tipologia III



Fonte: Autoria própria (2019)

4.3.1.8 Esquadrias

Como critério adotado de modelagem das esquadrias, as janelas foram representadas com as dimensões apresentadas em projeto para extração da área de cada modelo utilizado.

Para as portas, excluindo as de alumínio contabilizadas em área, foram aplicadas nas tipologias e utilizados a contagem total de unidades em cada modelo.

4.3.1.9 Estrutura de madeira pontaletada e telhamento

Iniciando a modelagem dos componentes de cobertura, não houve a necessidade de modelagem da estrutura de madeira, devido ao quantitativo base da licitação estar em metragem quadrada (m²) da aplicação do telhamento.

Simplificado apenas a modelagem do telhamento, seguindo as medidas contidas no projeto implantação/cobertura, com beirais, sentidos e inclinações conforme projeto, exemplificado pela execução do telhamento da tipologia II na figura 15.

Figura 15 – Modelagem de telhamento tipologia II



Fonte: Autoria própria (2019)

4.3.1.10 Cumeeira e tabeiras

Os serviços de complementação das coberturas das unidades habitacionais, cumeeira e tabeiras, com quantitativos em metro, necessários para a quantificação, permitiram sua modelagem devido serem elementos de borda da modelagem do telhamento.

Nas cumeeiras foram adotados o modelo de cumeeira tipo portuguesa, compatível com o tipo utilizado no telhamento.

Para as tabeiras, modeladas com tábuas seguindo as dimensões especificadas de 2,5 x 30 cm em todo o perímetro da cobertura conforme a figura 16 apresenta anteriormente.

4.3.1.11 Revestimentos

Na categoria revestimentos, integram os serviços de chapisco, emboço e a execução de azulejos nos modelos de paredes já descritos anteriormente, assim como no acabamento utilizado na face inferior da laje de cobertura.

Nos serviços de chapisco e emboço foram modelados, individualmente com três tipos diferentes para a quantificação futura dos mesmos:

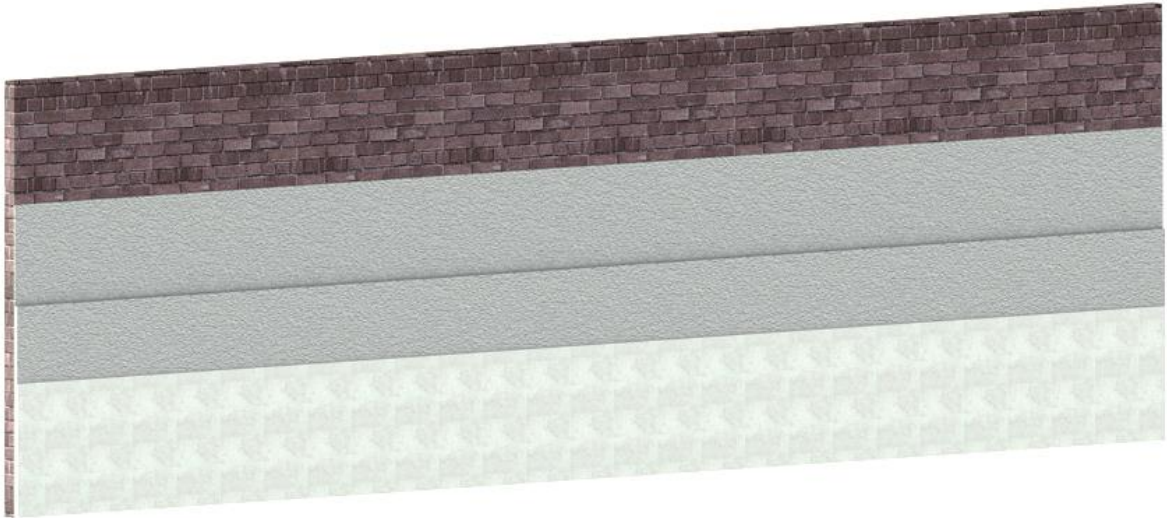
- Chapisco e emboço externo;
- Chapisco e emboço interno;
- Chapisco e emboço no teto.

No serviço de revestimento cerâmico aplicado em alvenaria foram modelados em dois tipos:

- Azulejo interno: aplicado nos banheiros e nas cozinhas;
- Azulejo externo: utilizado nas áreas de serviço das tipologias.

A figura 16, detalha a composição da modelagem dos revestimentos utilizados, exemplificado em uma parede com aplicação de revestimento cerâmico.

Figura 16 – Modelagem dos revestimentos



Fonte: Autoria própria (2019)

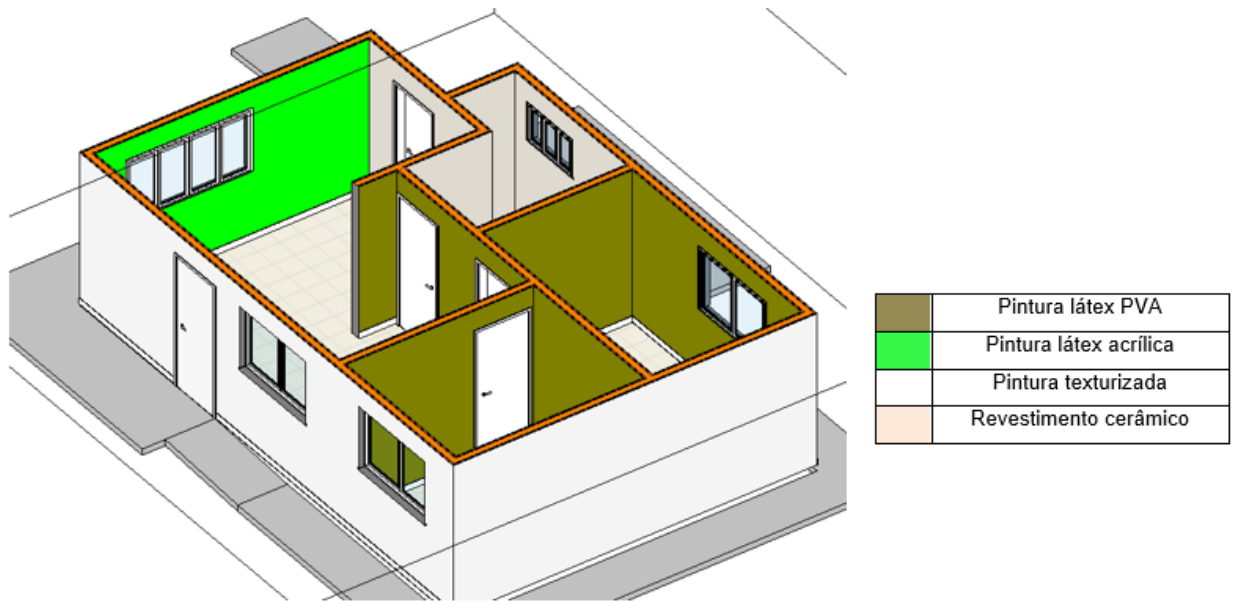
4.3.1.12 Pintura

A pintura das tipologias, foram configuradas na estrutura de construção, sendo dois tipos de pintura: látex acrílica, utilizada na parede da cozinha (sem revestimento cerâmico) e PVA no restante interno a edificação.

Na composição da estrutura, as faces externas das paredes perimetrais, foram aplicadas a pintura texturizada, assim como os componentes preparatórios para a execução do serviço.

A figura 17, exemplifica graficamente o esquema de aplicação dos tipos de pintura na modelagem, aplicado a tipologia II.

Figura 17 – Detalhamento modelagem dos revestimentos tipologia II



Fonte: Autoria própria (2019)

4.3.1.13 Forro

O forro em PVC conforme projeto arquitetônico, tem sua destinação de uso no acabamento dos beirais, superfície inferior, conforme o detalhe representado, figura 18, modelo de tipologia I, seguindo em toda área de beiral.

Os forros de PVC foram aplicados durante a modelagem em planos no sentido da inclinação do telhado e nos beirais sem inclinação, nos cortes arquitetônicos foram colocados de forma plana, para a posterior extração de quantitativos em metragem quadrada (m²).

Figura 18 – Detalhamento modelagem dos forros nos beirais tipologia I



Fonte: Autoria própria (2019)

4.3.1.14 Contrapiso e calçadas

Para os serviços do grupo de pavimentações, composto pela calçada interna e contrapiso, foram modelados com a estrutura apresentada pelo memorial descritivo.

Contrapiso com a seguinte composição:

- Lastro de brita 02 h = 5cm;
- Lastro de concreto magro h = 5 cm;
- Piso cimentado de acabamento liso h= 2 cm.

Para as calçadas internas:

- Lastro de brita 02 h = 5cm;
- Lastro de concreto magro h = 5 cm;
- Concreto moldado in loco h = 3 cm.

As calçadas internas aplicaram-se, a modelagem, seguindo o projeto de cobertura das unidades, com a largura e formatos especificados.

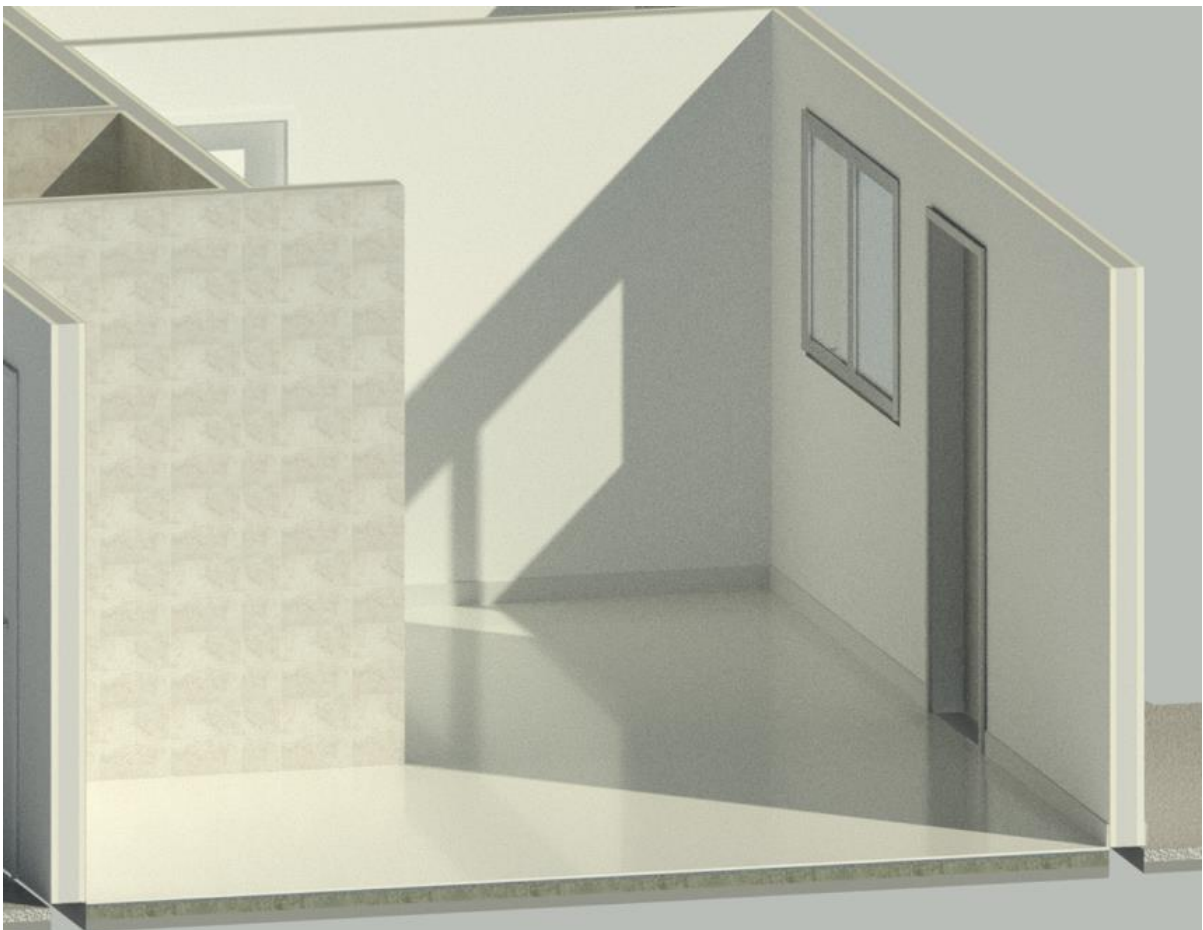
4.3.1.15 Piso e rodapé cerâmico

O revestimento cerâmico dos pisos da edificação, foram aplicados na modelagem do Revit juntamente com a estrutura do contrapiso, com o quantitativo posterior em metragem quadrada (m²).

O rodapé cerâmico foi aplicado com os mesmos materiais do piso cerâmico, tipo grês 35 x 35 cm, porem preparado para a extração dos quantitativos em metragem linear (m).

A representação dos serviços de acabamento, apresentada pela figura 19, tipologia II.

Figura 19 – Detalhamento modelagem do piso e rodapé cerâmico tipologia II



Fonte: Autoria própria (2019)

4.3.1.16 Soleiras e peitoris

As soleiras e peitoris, em pedra natural e em granilite respectivamente, foram modeladas, junto com o modelo de portas e janelas adotados em cada tipologia.

Com detalhe de implantação, com transpasse de 5 cm para cada lado na alvenaria, evitando infiltrações nas esquadrias.

As portas externas e os peitoris foram modelados para a coleta de quantitativos em metros lineares (m) e as soleiras das portas internas, com acabamento descrito em revestimento cerâmico, de mesmas características do piso cerâmico, preparadas para coleta de quantitativo em metros quadrados (m²).

4.3.2 Pontos Chave Tipologia I

Na primeira tipologia, com visão geral apresentada pela figura 20, destacam-se os seguintes pontos diferentes com relação as demais tipologias:

Figura 20 – Vista 3D tipologia I



Fonte: Autoria própria (2019)

- Ajuste a aplicação de pintura texturizada externa, devido ao conjunto de caçadas terem desnível de 20 cm com o piso interno, sendo contabilizada a aplicação nos baldrames;
- Aplicação e contabilização de acabamento texturizada no conjunto de vigas superiores e pilares expostos.

4.3.3 Pontos Chave Tipologia II

Na segunda tipologia, com visão geral apresentada pela figura 21, destacam-se os seguintes pontos diferentes com relação as demais tipologias:

Figura 21 – Vista 3D tipologia II



Fonte: Autoria própria (2019)

- Calçadas internas com controle de declividade, seguindo as normativas da NBR 9050;
- Portas e janelas com dimensões e raio de abertura ajustadas para atendimento a acessibilidade;
- Aplicação e contabilização de acabamento texturizado em pilares expostos;

- Aumento da área de alvenaria nos fundos da edificação devido ao aumento do declive das calçadas.

4.3.4 Pontos Chave Tipologia III

Na terceira tipologia, com visão geral apresentada pela figura 22, destacam-se os seguintes pontos distintos com relação as demais tipologias:

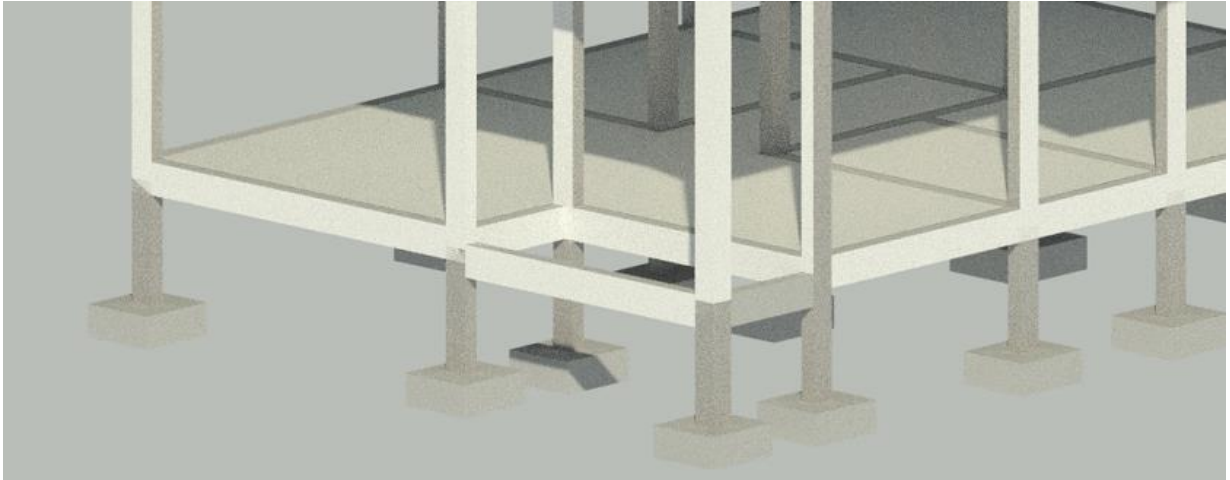
Figura 22 – Vista 3D tipologia III



Fonte: Aatoria própria (2019)

- Ajuste a aplicação de pintura texturizada externa, similar a tipologia I, devido ao conjunto de caçadas terem desnível de 20 cm com o piso interno, sendo contabilizada a aplicação nos baldrames;
- Ajuste de execução de viga baldrame rebaixado, na varanda da residência, devido ao desnível proposto em projeto, sendo o “L” rebaixado conforme execução, conforme apresentado pela figura 23.

Figura 23 – Detalhe rebaixamento viga baldrame



Fonte: Autoria própria (2019)

4.4 PROJETO COMPLEMENTARES

Finalizado o módulo construtivo, composto por elementos básicos de modelagem: paredes, pisos, pilares, vigas e esquadrias, integrando o projeto ao modelo MEP⁹, atendendo aos projetos complementares, constante no orçamento previsto inicialmente, com os componentes e dimensões apresentadas em projeto.

Serão descritos por meio da modelagem da tipologia I, os sistemas de instalações aplicado a todas as tipologias, com a apresentação dos elementos relevantes e adaptações que poderão ser necessárias durante o desenvolvimento da construção BIM.

Os projetos complementares foram integrados a modelagem executada anteriormente com os componentes básicos de construção e acabamentos, utilizando a plataforma de colaboração e gestão proposto pelo Revit®.

4.4.1 Projetos Hidráulicos

Iniciando-se com o projeto de água fria, seguindo o projeto apresentado, modelando o sistema para posterior coleta dos quantitativos para análise de custos.

⁹ MEP: mechanical, electrical, and plumbing – Na tradução mecânico, elétrico e hidráulico.

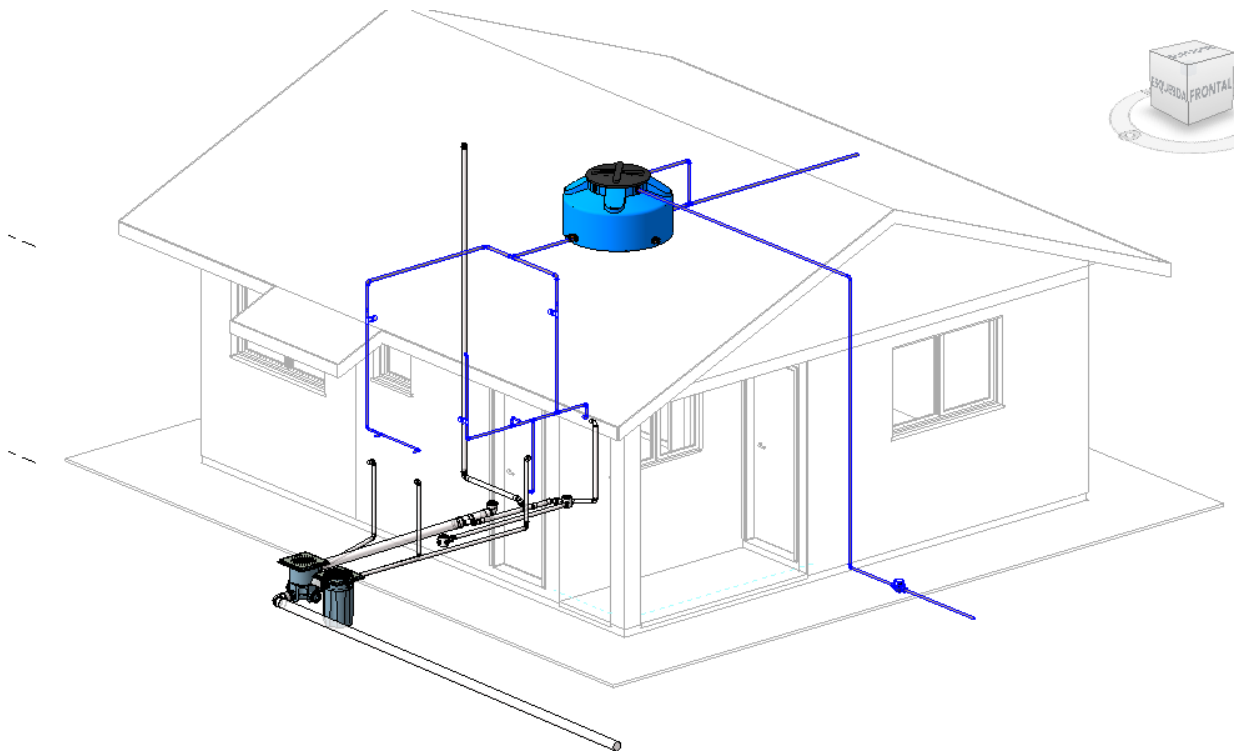
Foram respeitadas as distâncias e altura dos pontos de utilização conforme projeto hidráulico apresentado no pacote licitatório, exceto as dimensões da rede de alimentação, onde em projeto apresentado foram indicadas com quebra de seção, assim não foram considerados a análise comparativa dos itens do ramal de entrada até o hidrômetro.

Em seguida, foram modelados os sistemas de esgotamento sanitário das tipologias, seguindo o memorial descritivo apresentado na licitação e os projetos executivos.

Na modelagem foram encontradas divergências nas caixas de gordura e passagens adotadas em sistema BIM, ao apresentado em projeto hidráulico, no entanto as peças utilizadas no projeto de caixa moldada in loco, foram adicionadas ao quantitativo final de peças e desconsiderada as conexões do modelo pré-fabricado.

Com representação das modelagens aplicadas, a figura 24 descreve o esgotamento sanitário projetado para a tipologia I sobreposta ao sistema de distribuição de água fria.

Figura 24 – Modelagem esgotamento sanitário tipologia I



Fonte: Autoria própria (2019)

4.4.2 Projetos Elétricos e Dados

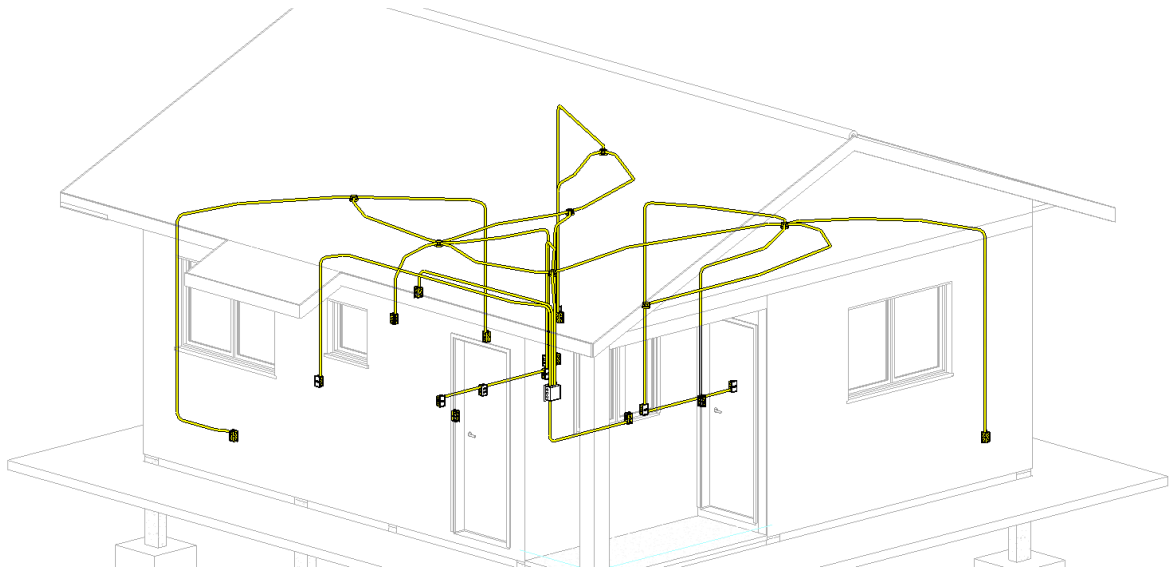
Com base nos projetos elétricos apresentados de cada tipologia, com os locais dos pontos e esquema de ligação entre os mesmos, foram modelados os circuitos elétricos no Revit

Critérios de lançamento:

- Localização dos pontos;
- Número de pontos;
- Número de módulos de tomadas e interruptores;
- Passagem dos eletrodutos;
- Interferência em pilares e esquadrias, executando os desvios necessários;
- Pontos e passagens no teto conforme altura de pé direito arquitetônico;
- Ligações no quadro de distribuição.

A representação do esquema elétrico e dados, segue na figura 25.

Figura 25 – Modelagem instalação elétrica tipologia I



Fonte: A autoria própria (2019)

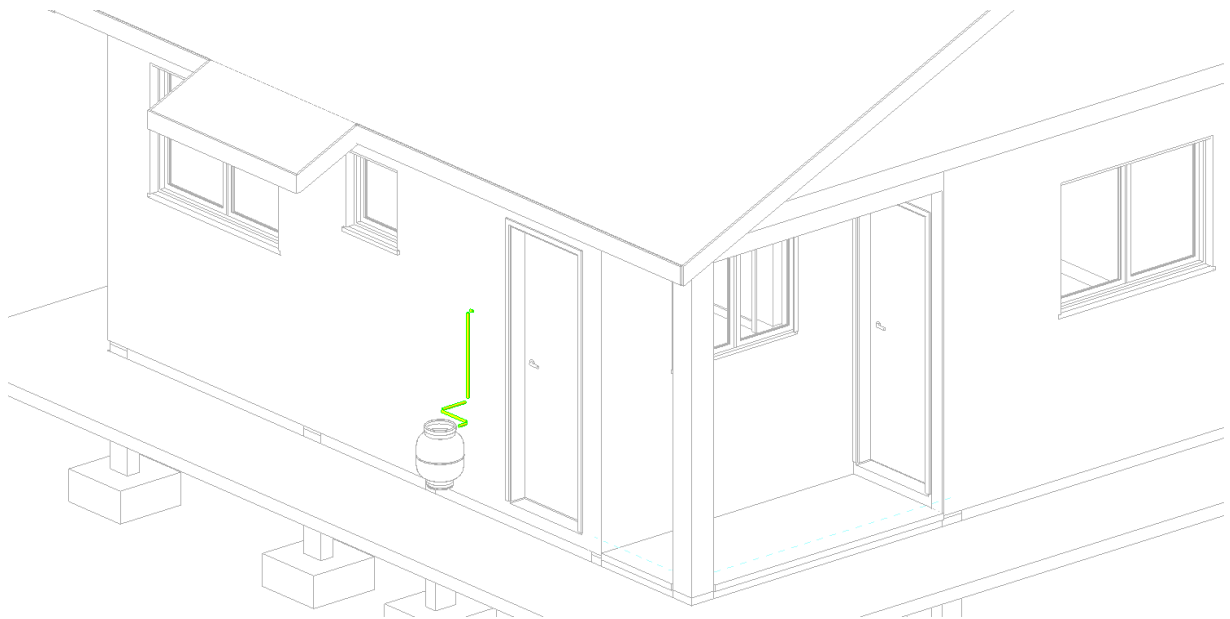
4.4.3 Projetos de Gás

Finalizando os projetos de instalações prediais, com o projeto de canalização de GLP¹⁰, seguindo as indicações apresentadas em projeto arquitetônico, apesar da simplicidade da rede projetada.

Considerando o local e altura do ponto de alimentação do abrigo indicado no projeto complementar, assim como a altura e localização do ponto de entrega, assim como as conexões e componentes necessários da rede.

Aplicados as três tipologias, a representação do sistema de gás, projetado para a tipologia I, segue esquematização apresentada pela figura 26.

Figura 26 – Modelagem instalação de gás tipologia I



Fonte: Autoria própria (2019)

¹⁰ GLP: Gás Liquefeito de Petróleo

4.5 QUANTITATIVOS

Extraindo-se os dados por meio do próprio software de modelagem Revit, nota-se que apresentaram variação nas áreas úteis dos ambientes para as três tipologias, apresentadas nas tabelas 1, 2 e 3:

Tabela 1 – Área útil: Tipologia I

Ambientes	Quantitativo (BIM)	Quantitativo (Apresentado sistema CAD)	% Variação com relação ao sistema BIM
Banheiro social	2,80 m ²	2,83 m ²	1,07 %
Circulação	0,98 m ²	0,99 m ²	1,02 %
Cozinha	4,48 m ²	4,50 m ²	0,44 %
Estar/ Jantar	11,26 m ²	11,33 m ²	0,62 %
Quarto 1	7,64 m ²	7,70 m ²	0,78 %
Quarto 2	7,40 m ²	7,66 m ²	3,51 %
Varanda	2,57 m ²	2,59 m ²	0,77 %
Total	37,33 m²	37,60 m²	0,72 %

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 2 – Área útil: Tipologia II

Ambientes	Quantitativo (BIM)	Quantitativo (Apresentado sistema CAD)	% Variação com relação ao sistema BIM
Banheiro social	4,77 m ²	4,80 m ²	0,63%
Cozinha / Jantar	10,96 m ²	11,19 m ²	2,10%
Sala estar	9,12 m ²	9,00 m ²	-1,32%
Quarto 1	9,18 m ²	9,26 m ²	0,87%
Quarto 2	7,50 m ²	7,55 m ²	0,67%
Total	41,53 m²	41,80 m²	0,65%

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 3 – Área útil: Tipologia III

Ambientes	Quantitativo (BIM)	Quantitativo (Apresentado sistema CAD)	% Variação com relação ao sistema BIM
Banheiro social	3,47 m ²	3,50 m ²	0,86%
Circulação	2,61 m ²	2,64 m ²	1,15%
Cozinha	5,22 m ²	5,33 m ²	2,11%
Estar/ Jantar	9,95 m ²	10,02 m ²	0,70%
Quarto 1	7,50 m ²	7,56 m ²	0,80%
Quarto 2	8,20 m ²	8,26 m ²	0,73%
Quarto 3	4,98 m ²	5,03 m ²	1,00%
Varanda	2,70 m ²	2,69 m ²	-0,37%
Total	44,63 m²	45,03 m²	0,90%

Fonte: Autoria própria (2019)

Conforme as informações presentes no orçamento, memorial descritivo e projetos básicos, os respectivos quantitativos coletados das tarefas analisadas foram agrupados em 10 itens principais:

1. Infraestrutura;
2. Supra-estrutura;
3. Paredes e painéis;
4. Coberturas;
5. Revestimentos;
6. Pinturas;
7. Forros;
8. Pavimentações;
9. Rodapé, soleiras e peitoris;
10. Instalações prediais.

4.5.1 Infraestrutura

O primeiro grupo de análise foi o de infraestrutura, composto pelas sapatas.

Nas sapatas, modeladas conforme projeto estrutural, apresentou-se os seguintes valores de quantitativos sintetizados na tabela 4:

Tabela 4 – Quantitativo sapatas

(continua)

Tipo	Tipologia I				Tipologia II				Tipologia III			
	BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD	
	UND	m ³	UND	m ³	UND	m ³	UND	m ³	UND	m ³	UND	m ³
Sapatas 0,60x0,60 m	7,00	0,63	7,00	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sapatas 0,60x0,65 m	0,00	0,00	0,00	0,00	11,00	1,07	11,00	1,47	14,00	1,37	14,00	1,87

Tabela 4 – Quantitativo sapatas

(conclusão)

Tipo	Tipologia I				Tipologia II				Tipologia III			
	BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD	
	UND	m ³	UND	m ³	UND	m ³	UND	m ³	UND	m ³	UND	m ³
Sapatas 0,75x0,75 m	4,00	0,56	4,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sapatas 0,65x0,70 m	3,00	0,34	3,00	0,46	4,00	0,46	4,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00
Sapatas 0,70x0,75 m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,13	1,00	0,18
Total	14,00	1,53	14,00	2,07	15,00	1,53	15,00	2,10	15,00	1,50	15,00	2,05

Fonte: Autoria própria (2019)

4.5.2 Supra-estrutura

O segundo grupo de tarefas, contempla os pilaretes estruturais de ligação das sapatas a viga baldrame, os pilares estruturais, as vigas estruturais de baldrame e viga superior de suporte à cobertura e a laje de cobertura presentes nas três tipologias.

Os pilaretes estruturais a serem executados tem os dados apresentados pela tabela 5:

Tabela 5 – Quantitativo pilaretes estruturais

Tipo	Tipologia I				Tipologia II				Tipologia III			
	BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD	
	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³
Pilar 12x20	12,35	0,30	2,08	0,05	12,35	0,30	2,08	0,05	13,30	0,32	1,67	0,04
Pilar 19x19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	0,07	0,69	0,03	0,95	0,03	0,55	0,02
Pilar 22x22	0,95	0,05	0,41	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	13,30	0,35	2,50	0,07	14,25	0,37	2,78	0,08	14,25	0,35	2,22	0,06

Fonte: Autoria própria (2019)

Para o conjunto de pilares estruturais das tipologias, conforme dimensões de projeto, tem os valores descritos pela tabela 6, com o detalhamento do volume em metragem linear para melhor análise comparativa.

Tabela 6 – Quantitativo pilares estruturais

Tipo	Tipologia I				Tipologia II				Tipologia III			
	BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD	
	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³
Pilar 12x20	37,31	0,90	34,17	0,82	38,35	0,92	33,33	0,80	40,60	0,97	34,58	0,83
Pilar 19x19	0,00	0,00	0,00	0,00	5,98	0,22	5,54	0,20	2,90	0,10	3,88	0,14
Pilar 22x22	2,87	0,14	2,48	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	40,18	1,03	36,65	0,94	44,33	1,14	38,87	1,00	43,50	1,07	38,46	0,97

Fonte: Autoria própria (2019)

O vigeamento estrutural das tipologias, contemplando vigas baldrame e vigas de cobertura, apresentados na tabela 7:

Tabela 7 – Quantitativo vigas estruturais

Tipo	Tipologia I (12x26)				Tipologia II (12x25)				Tipologia III (12x25)			
	BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD	
	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³
Viga baldrame	42,60	1,27	38,14	1,19	45,05	1,32	49,33	1,48	50,24	1,42	38,67	1,16
Viga de cobertura	43,74	1,25	38,78	1,21	44,41	1,31	39,33	1,18	51,33	1,44	39,00	1,17

Fonte: Autoria própria (2019)

A laje pré-moldada de lajotas cerâmicas, abrangem apenas o perímetro externo das paredes da edificação e têm o levantamento descrito na tabela 8:

Tabela 8 – Quantitativo laje pré moldada

Tipo	Tipologia I				Tipologia II				Tipologia III			
	BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD	
	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³
Concreto - laje de cobertura	42,65	3,41	43,04	3,44	48,07	3,84	41,74	3,34	51,37	4,11	51,58	4,13

Fonte: Autoria própria (2019)

4.5.3 Paredes e Painéis

O terceiro grupo contempla as paredes de vedação e oitão, as vergas e contravergas, assim como as esquadrias (portas e janelas) existentes nas três tipologias.

Nas vedações por paredes em alvenaria, classificadas em vedação e em oitão de cobertura, na tabela 9 apresentou-se os seguintes resultados:

Tabela 9 – Quantitativo de paredes

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
Alvenaria de vedação	86,60	71,57	88,72	78,41	100,45	90,31
Alvenaria - oitão	14,97	12,81	21,99	13,16	15,02	13,05
Total	101,57	84,38	110,71	91,57	115,47	103,36

Fonte: Autoria própria (2019)

Para as vergas e contravergas, seguindo os critérios de modelagem descritas anteriormente, tem os valores sintetizados na tabela 10:

Tabela 10 – Quantitativo de vergas e contravergas

Tipo	Tipologia I				Tipologia II				Tipologia III			
	BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD	
	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³
Vergas em concreto armado 10x10 cm	15,05	0,15	17,00	0,17	17,53	0,17	17,00	0,17	19,99	0,19	20,00	0,20
Contravergas em concreto armado 10x10 cm	9,72	0,10	10,00	0,10	10,74	0,11	10,00	0,10	13,87	0,13	12,00	0,12
Total	24,77	0,25	27,00	0,27	28,27	0,28	27,00	0,27	33,86	0,32	32,00	0,32

Fonte: Autoria própria (2019)

As esquadrias das tipologias foram divididas em portas e janelas, onde tem o quantitativo e a área de seus tipos apresentadas pelas tabelas 11 e 12 respectivamente, com os quantitativos em BIM e o sistema CAD coincidentes:

Tabela 11 – Quantitativo de portas

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	UND	m ²	UND	m ²	UND	m ²
Porta externa de madeira 0,80x2,10m	1	3,36	0	0,00	1	3,36
Porta externa de madeira 0,82x2,10m	0	0,00	1	3,44	0	0,00
Porta Interna de madeira 0,70x2,10m	3	8,82	0	0,00	4	11,76
Porta Interna de madeira 0,82x2,10m	0	0,00	3	10,33	0	0,00
Porta externa de alumínio 0,80x2,10m	1	3,36	0	0,00	1	3,36
Porta externa de alumínio 0,82x2,10m	0	0,00	1	3,44	0	0,00
Total	5	15,54	5	17,22	5	15,54

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 12 – Quantitativo de Janelas

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	Quantidade	m ²	Quantidade	m ²	Quantidade	m ²
Janelas de alumínio 0,60x0,60 m	1	0,36	1	0,36	1	0,36
Janelas de alumínio 1,20x1,00 m	1	1,20	0	0,00	1	1,20
Janelas de alumínio 1,50x1,00 m	3	4,50	3	4,50	3	4,50
Janelas de alumínio 2,00x1,00 m	0	0,00	1	2,00	1	2,00
Total	5	6,06	5	7,10	6	8,06

Fonte: Autoria própria (2019)

4.5.4 Coberturas

O quarto grupo é composto pelos elementos de coberturas, o telhamento, as cumeeiras e as tabeiras das tipologias.

Para o quantitativo de estrutura de madeira pontaletada para as telhas cerâmicas, devido a composição de custos SINAPI, embasada na licitação, foram adotados os mesmos quantitativos obtidos para o telhamento cerâmico apresentadas na tabela 13:

Tabela 13 – Quantitativo de telhas cerâmicas

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
Telhas cerâmicas	66,15	61,73	75,83	68,44	75,95	72,22

Fonte: Autoria própria (2019)

A cumeeira cerâmica das tipologias, foram modeladas e os dados sintetizados na tabela 14:

Tabela 14 – Quantitativo de cumeeiras cerâmicas

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD
	m	m	m	m	m	m
Cumeeira cerâmica	8,02	8,01	9,21	9,70	9,85	9,84

Fonte: Autoria própria (2019)

As tabeiras modeladas no perímetro do telhamento dos três modelos de residências, com os valores descritos pela tabela 15:

Tabela 15 – Quantitativo de tabeiras

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD
	m	m	m	m	m	m
Tabeiras de borda de telhado 2,5x30 cm	33,55	33,52	37,27	39,95	36,57	36,26

Fonte: Autoria própria (2019)

4.5.5 Revestimentos

O quinto grupo contempla os revestimentos internos e externos das unidades, chapisco, emboço das alvenarias e revestimentos cerâmico, piso e azulejo da cozinha, banheiro e lavanderia.

Nas alvenarias, o levantamento de chapisco e emboço utilizado, foram sintetizados nas tabelas 16 e 17 respectivamente, separados internamente, externamente e aplicado no teto (laje de cobertura).

Tabela 16 – Quantitativo de chapisco

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
Chapisco interno	124,48	106,56	129,10	115,92	147,72	150,34
Chapisco teto	42,65	37,51	48,07	41,74	51,37	45,05
Chapisco externo	77,88	75,71	91,35	74,40	82,23	78,98
Total	245,01	219,78	268,52	232,06	281,32	274,37

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 17 – Quantitativo de emboço

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
Emboço interno	124,48	106,56	140,25	115,92	155,16	150,34
Emboço teto	42,65	37,51	48,07	41,74	51,37	45,05
Emboço externo	77,88	75,71	91,35	74,40	74,93	78,98
Total	245,01	219,78	279,67	232,06	281,46	274,37

Fonte: Autoria própria (2019)

O revestimento cerâmico, abordado em dois elementos: azulejos e piso, foram quantificados e descritos pelas tabelas 18 e 19, com os azulejos subdivididos, conforme a planilha orçamentária, em interno e externo.

Tabela 18 – Quantitativo de azulejos

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
Azulejo interno	27,03	24,44	32,55	29,48	27,83	32,75
Azulejo externo	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Total	28,83	26,24	34,55	31,28	29,63	34,55

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 19 – Quantitativo de piso cerâmico

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
Piso cerâmico 35x35 cm	34,76	37,51	41,53	36,06	44,71	46,75
Total	34,76	37,51	41,53	36,06	44,71	46,75

Fonte: Autoria própria (2019)

4.5.6 Pinturas

O sexto grupo de pinturas, aborda os componentes da pintura interna, texturização externa dos modelos e o conjunto de pinturas especiais; portas e janelas.

4.5.6.1 Pintura interna

Na pintura interna consiste nos quantitativos de lixamento para preparação das pinturas internas e aplicação de fundo selador acrílico em texturas na face exterior da edificação, com os levantamentos apresentados, na tabela 20 nas etapas preparatórias, a tabela 21 para a pintura látex PVA e látex acrílica e a tabela 22 para a texturização.

Tabela 20 – Quantitativo de lixamento e massa látex

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
Lixamento e aplicação de massa látex em paredes internas	88,64	78,77	85,70	86,44	112,32	101,90
Fundo selador acrílico em paredes externo	71,71	73,91	80,20	72,60	74,79	77,18
Lixamento e aplicação de massa látex em teto	35,38	37,51	48,07	41,74	51,37	45,03
Total	195,73	190,19	213,97	200,78	238,48	224,11

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 21 – Quantitativo de pintura interna

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
Pintura látex PVA	83,33	73,72	76,39	78,92	105,87	95,50
Pintura látex acrílica	5,31	5,05	9,31	7,52	6,45	6,40
Pintura látex PVA em teto	35,38	30,21	35,12	32,04	44,94	33,51
Pintura látex acrílica em teto	7,27	7,30	12,95	9,70	6,43	11,52
Total	131,29	116,28	133,77	128,18	163,69	146,93

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 22 – Quantitativo de textura externa

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
Textura acrílica	75,66	73,91	88,81	72,6	76,07	77,18

Fonte: Autoria própria (2019)

4.5.6.2 Pinturas especiais

No acabamento das esquadrias, pintura das portas em madeira com esmalte fosco, baseado nos dados levantados no levantamento da mesma e no levantamento de área das janelas aplicadas nas tipologias, temos os dados reunidos na tabela 23.

Tabela 23 – Quantitativo de pinturas especiais

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
Esmalte fosco em madeira (portas)	12,2	24,97	13,8	33,82	12,2	29,93
Primer em esquadrias de alumínio (portas)	3,36	5,78	3,34	6,78	3,36	5,47
Pintura protetora alumínio (portas)	3,36	5,78	3,34	6,78	3,36	5,47
Total	18,9	36,53	17,2	47,38	18,9	40,87

Fonte: Autoria própria (2019)

4.5.7 Forros

Sétimo grupo aborda os alçapões em PVC sobre a laje de cobertura e o acabamento de forro em PVC nos beirais na face inferior da cobertura.

O quantitativo dos alçapões de cada unidade habitacional, pela composição SINAPI, foi considerado uma unidade por residência.

A utilização dos forros nas unidades, se aplicam nos beirais externos, devido à não execução dos balanços nas lajes de cobertura, a tabela 24 apresenta o quantitativo do forro dos beirais.

Tabela 24 – Quantitativo de forro

Tipo	Tipologia I		Tipologia II		Tipologia III	
	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD	BIM	Sistema CAD
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
Forro de PVC nos beirais	18,85	14,58	28,81	20,77	21,56	21,20

Fonte: Autoria própria (2019)

4.5.8 Pavimentações

O oitavo grupo contempla os serviços de preparação e execução do contrapiso e das calçadas internas.

Os serviços prévios de execução de lastro de brita 02 nas calçadas e contrapisos, assim como o de lastro de concreto nos contrapisos dos ambientes estão reunidos nas tabelas 25 e 26 respectivamente.

Tabela 25 – Quantitativo de lastro de brita 02

Aplicação	Tipologia I				Tipologia II				Tipologia III			
	BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD	
	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³
Calçadas internas	0,05	1,52	0,05	1,88	0,05	1,98	0,05	2,08	0,05	1,30	0,05	2,25
Contrapiso	0,05	1,74	0,05	1,88	0,05	2,08	0,05	2,09	0,05	2,24	0,05	2,25
Total	0,05	3,26	0,05	3,76	0,05	4,06	0,05	4,17	0,15	3,54	0,05	4,5025

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 26 – Quantitativo de lastro de concreto

Aplicação	Tipologia I				Tipologia II				Tipologia III			
	BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD	
	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³	m	m ³
Contrapiso	0,05	1,74	0,05	1,88	0,05	2,08	0,05	2,08	0,05	2,24	0,05	1,88

Fonte: Autoria própria (2019)

Para a regularização final dos serviços de contrapiso e calçadas, adotado o concreto desempenado, com informações sintetizadas pela tabela 27:

Tabela 27 – Quantitativo de concreto desempenado

Material	Tipologia I				Tipologia II				Tipologia III			
	BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD	
	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³
Calçadas internas e=5cm	30,30	1,52	21,80	1,09	39,57	1,98	36,00	1,80	26,04	1,30	26,00	1,30
Contrapiso e=2cm	34,76	0,70	37,51	0,75	41,53	0,83	41,74	0,83	44,71	0,89	45,05	0,90
Total	65,06	2,22	59,31	1,84	81,10	2,81	77,74	2,63	70,75	2,19	71,05	2,20

Fonte: Autoria própria (2019)

4.5.9 Rodapé, Soleiras e Peitoris

O nono grupo, abrange os serviços de acabamento consistindo nas aplicações de rodapés cerâmicos, no perímetro dos ambientes (sem revestimento cerâmico nas paredes) e do acabamento em granito das soleiras e peitoris em janelas.

Para o serviço de rodapé cerâmico, a tabela 28 elenca os dados coletados das três tipologias modeladas.

Tabela 28 – Quantitativo de rodapé cerâmico

Aplicação	Tipologia I				Tipologia II				Tipologia III			
	BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD	
	m	m ²	m	m ²	m	m ²	m	m ²	m	m ²	m	m ²
Rodapé cerâmico	34,37	3,43	37,53	3,75	47,77	47,77	36,06	3,61	54,89	5,49	46,75	4,68

Fonte: Autoria própria (2019)

Os serviços de soleiras e peitoris em granito, coletados da modelagem anexas as esquadrias estão apresentadas pela tabela 29, o quantitativo de acabamento em granito:

Tabela 29 – Quantitativo de acabamento em granito

Aplicação	Tipologia I				Tipologia II				Tipologia III			
	BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD		BIM		Sistema CAD	
	m	m ²	m	m ²	m	m ²	m	m ²	m	m ²	m	m ²
Soleira pedra natural (portas externas)	1,80	0,27	1,93	0,29	1,88	0,28	1,64	0,25	1,80	0,27	1,60	0,24
Soleira portas internas	2,40	0,36	1,60	0,24	2,52	0,38	2,27	0,34	2,70	0,41	2,27	0,39
Peitoril de granilite	6,80	1,02	7,20	1,08	8,00	1,20	7,70	1,16	8,80	1,32	8,30	1,25
Total	11,00	1,65	10,73	1,61	12,40	1,86	11,61	1,74	13,30	2,00	12,17	1,88

Fonte: Autoria própria (2019)

4.5.10 Instalações Prediais

O levantamento de quantitativo dos componentes dos sistemas de instalação prediais, como conexões, pontos de consumo e acessórios em gerais não apresentaram variação, conforme análise prévia pós modelagem.

Itens que apresentaram algum tipo de oscilação, foram as tubulações e eletrodutos, mesmo que seguindo o representado em projeto, não existem por padrão de projeto, cotas exatas e apesar das variações não apresentaram fugas superiores a 1,00%, sendo desconsiderado o levantamento total no estudo, adotando os mesmos valores apresentados em licitação.

Os aparelhos sanitários e instalações de gás nas tipologias, também apresentaram quantitativos precisos.

4.6 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE SISTEMAS CONVENCIONAL X BIM POR ETAPAS

Com a coleta dos quantitativos, realizou-se a mensuração dos custos de cada etapa analisada. Utilizando-se a mesma referência de valores utilizados na licitação em estudo, tabela SINAPI com valores em agosto de 2017 desonerada, a fim de se evitar propagação de erros em comparação ao valor apresentado em cada tipologia, sendo considerado apenas os valores quantitativos apresentados entre os sistemas de orçamentação.

A análise consistiu em mensurar as diferenças encontradas em valores com relação ao sistema de quantificação BIM assim como o percentual de erro atrelado.

4.6.1 Análise Tipologia I

A tabela 30, contida no apêndice A, apresenta a análise nas tarefas abordadas em estudo com relação ao levantamento convencional da tipologia I.

Com base na análise de custos apresentadas pela tabela 30, a tabela 31 sintetiza as informações coletadas em grupos de análise conforme divisão apresentada pela orçamentação detalhada da tipologia I nos agrupamentos anteriormente denominados e retrata a diferença entre os sistemas em percentual e valores.

Tabela 30 – Análise global por grupos: Tipologia I

Grupos	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença
Infraestrutura	R\$ 3.870,98	R\$ 3.332,92	16,14%	R\$ 538,06
Supra-estrutura	R\$ 6.153,43	R\$ 6.697,61	-8,12%	-R\$ 544,18
Paredes e painéis	R\$ 5.426,78	R\$ 6.079,36	-10,73%	-R\$ 652,58
Cobertura	R\$ 6.394,54	R\$ 6.792,61	-5,86%	-R\$ 398,07
Revestimentos	R\$ 7.417,72	R\$ 8.101,63	-8,44%	-R\$ 683,91
Pinturas	R\$ 3.641,07	R\$ 3.753,05	-2,98%	-R\$ 111,98
Forros	R\$ 695,71	R\$ 884,49	-21,34%	-R\$ 188,78
Pavimentações	R\$ 3.312,29	R\$ 899,27	14,25%	R\$ 413,02
Rodapé, soleira e peitoril	R\$ 938,57	R\$ 907,47	3,43%	R\$ 31,10
Totais	R\$ 37.851,09	R\$ 39.448,40	-4,05%	-R\$ 1.597,31

Fonte: Autoria própria (2019)

4.6.2 Análise Tipologia II

A tabela 32, presente no apêndice B, apresenta a análise nas tarefas abordadas em estudo com relação ao levantamento convencional da tipologia II.

A tabela 33 sintetiza as informações coletadas em grupos de análise conforme divisão apresentada pela orçamentação detalhada da tipologia II.

Tabela 31 – Análise global por grupos: Tipologia II

Grupos	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Infraestrutura	R\$ 4.256,64	R\$ 3.393,33	25,44%	R\$ 863,31
Supra-estrutura	R\$ 6.132,82	R\$ 7.111,53	-13,76%	-R\$ 978,71
Paredes e painéis	R\$ 5.737,53	R\$ 6.536,94	-12,23%	-R\$ 799,41
Cobertura	R\$ 7.162,38	R\$ 7.761,31	-7,72%	-R\$ 598,93
Revestimentos	R\$ 7.977,00	R\$ 9.161,71	-12,93%	-R\$ 1.184,71
Pinturas	R\$ 4.059,66	R\$ 4.099,16	-0,96%	-R\$ 39,50
Forros	R\$ 969,37	R\$ 1.324,82	-26,83%	-R\$ 355,45
Pavimentações	R\$ 3.898,23	R\$ 3.506,25	11,18%	R\$ 391,98
Rodapé, soleira e peitoril	R\$ 982,53	R\$ 1.078,92	-8,93%	-R\$ 96,39
Totais	R\$ 41.176,16	R\$ 43.973,97	-6,36%	-R\$ 2.797,81

Fonte: Autoria própria (2019)

4.6.3 Análise Tipologia III

A tabela 34, apresentada no apêndice C, demonstra a análise nas tarefas abordadas em estudo com relação ao levantamento convencional da tipologia III.

A tabela 35 sintetiza as informações coletadas em grupos de análise conforme divisão apresentada pela orçamentação detalhada da tipologia III.

Tabela 32 – Análise global por grupos: Tipologia III

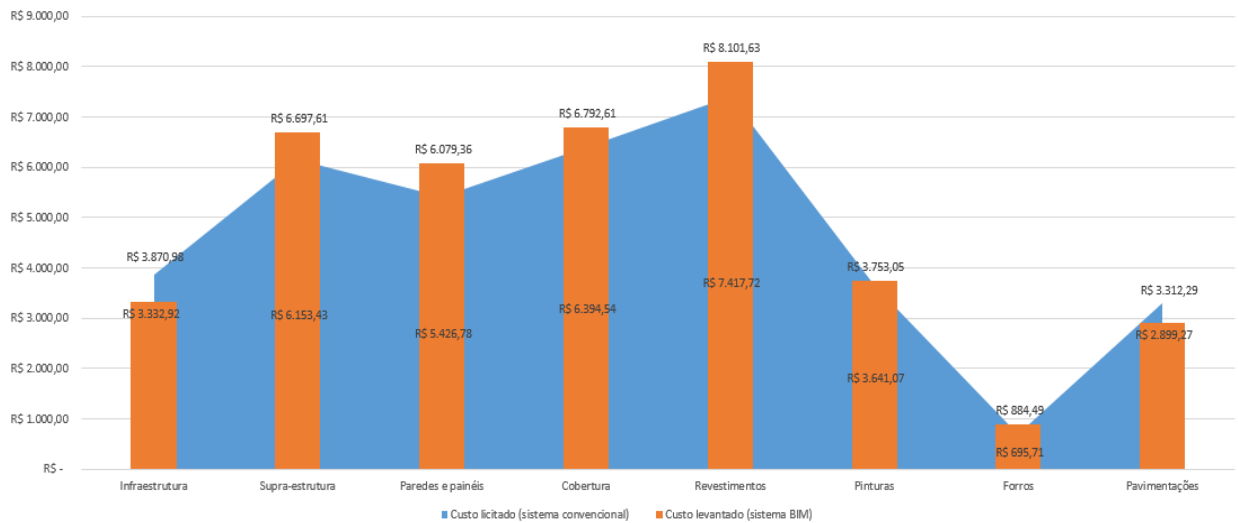
Grupos	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Infraestrutura	R\$ 3.811,22	R\$ 3.478,90	9,55%	R\$ 332,32
Supra-estrutura	R\$ 6.654,14	R\$ 7.368,18	-9,69%	-R\$ 714,04
Paredes e painéis	R\$ 6.624,54	R\$ 7.102,82	-6,73%	-R\$ 478,28
Cobertura	R\$ 7.425,07	R\$ 7.767,15	-4,40%	-R\$ 342,08
Revestimentos	R\$ 9.322,77	R\$ 9.351,56	-0,31%	-R\$ 28,79
Pinturas	R\$ 4.375,10	R\$ 4.371,08	0,09%	R\$ 4,02
Forros	R\$ 988,38	R\$ 1.004,30	-1,58%	-R\$ 15,92
Pavimentações	R\$ 3.956,87	R\$ 3.570,88	10,81%	R\$ 385,99
Rodapé, soleira e peitoril	R\$ 1.081,04	R\$ 1.176,10	-8,08%	-R\$ 95,06
Totais	R\$ 44.239,13	R\$ 45.190,95	-2,11%	-R\$ 951,82

Fonte: Autoria própria (2019)

4.7 AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

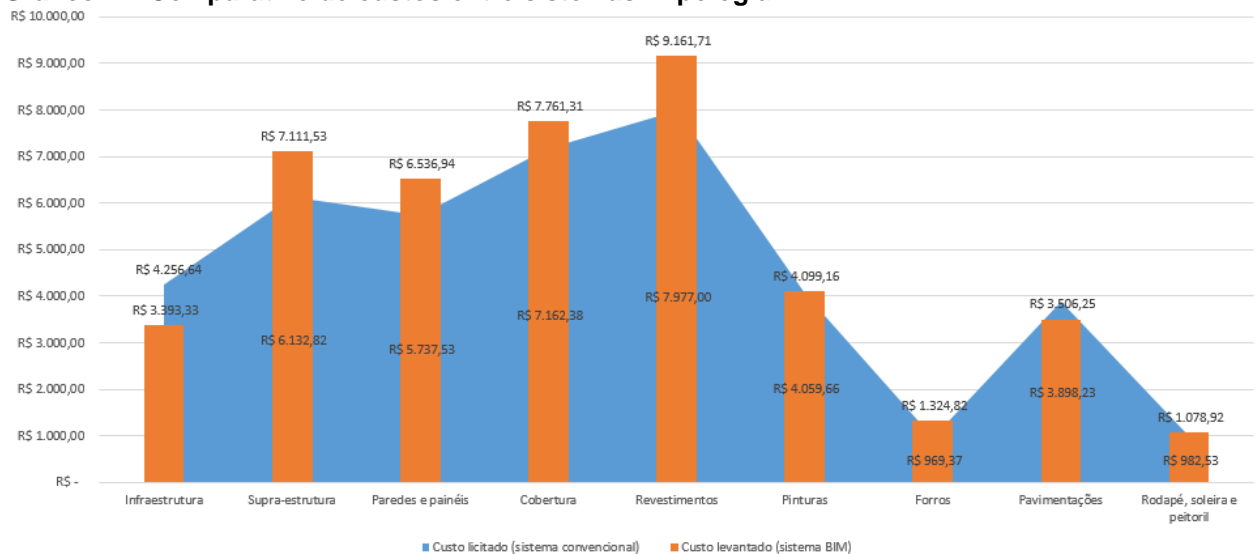
Para a avaliação de possíveis justificativas frente a diferença encontrada entre os sistemas de quantificação tradicional e o sistema BIM, com base na modelagem executada e ao procedimento adotado na quantificação tradicional, elenca-se os seguintes pontos em cada grupo de tarefas abordados.

Sintetizando as informações coletadas, estão apresentados nos gráficos, 1, 2 e 3 os comparativos entre as metodologias de levantamento de custos, destacando os valores de cada grupo de análise.

Gráfico 1 – Comparativo de custos entre sistemas: Tipologia I

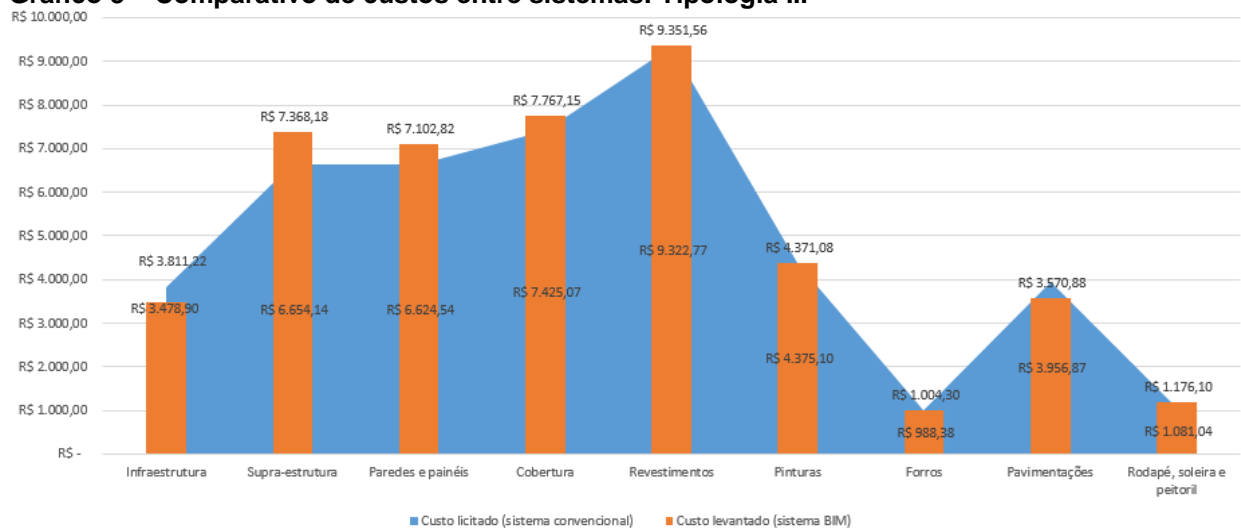
Fonte: Autoria própria (2019)

A tipologia I, acumulou um custo extra de R\$1.597,31, equivalendo 4,05% em relação ao levantamento tradicional, nas tarefas comparadas e 3,07% em relação ao custo global da edificação de mesma tipologia.

Gráfico 2 – Comparativo de custos entre sistemas: Tipologia II

Fonte: Autoria própria (2019)

A tipologia II, acumulou um custo extra de R\$2.797,81, equivalendo 6,36% em relação ao levantamento tradicional, nas tarefas comparadas e 4,83% em relação ao custo global da edificação de mesma tipologia.

Gráfico 3 – Comparativo de custos entre sistemas: Tipologia III

Fonte: Autoria própria (2019)

A tipologia III, acumulou um custo extra de R\$951,82, equivalendo 2,11% em relação ao levantamento tradicional, nas tarefas comparadas e 1,59% em relação ao custo global da edificação de mesma tipologia.

4.7.1 Elementos de Infraestrutura

Os componentes de infraestrutura analisados, sapatas e vigas baldrame, apresentam os valores comparados entre tipologia e sistema de quantificação, descritos pelas tabelas 36 e 37, respectivamente.

Tabela 33 – Comparativo entre tipologias: Sapatas

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 2.433,10	R\$ 1.798,38	35,29%	R\$ 634,72
Tipologia II	R\$ 2.468,36	R\$ 1.798,38	37,25%	R\$ 669,98
Tipologia III	R\$ 2.409,59	R\$ 1.763,12	36,67%	R\$ 646,48

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 34 – Comparativo entre tipologias: Viga baldrame

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 1.437,88	R\$ 1.534,54	-6,30%	-R\$ 96,66
Tipologia II	R\$ 1.788,28	R\$ 1.594,96	12,12%	R\$ 193,32
Tipologia III	R\$ 1.401,63	R\$ 1.715,79	-18,31%	-R\$ 314,16

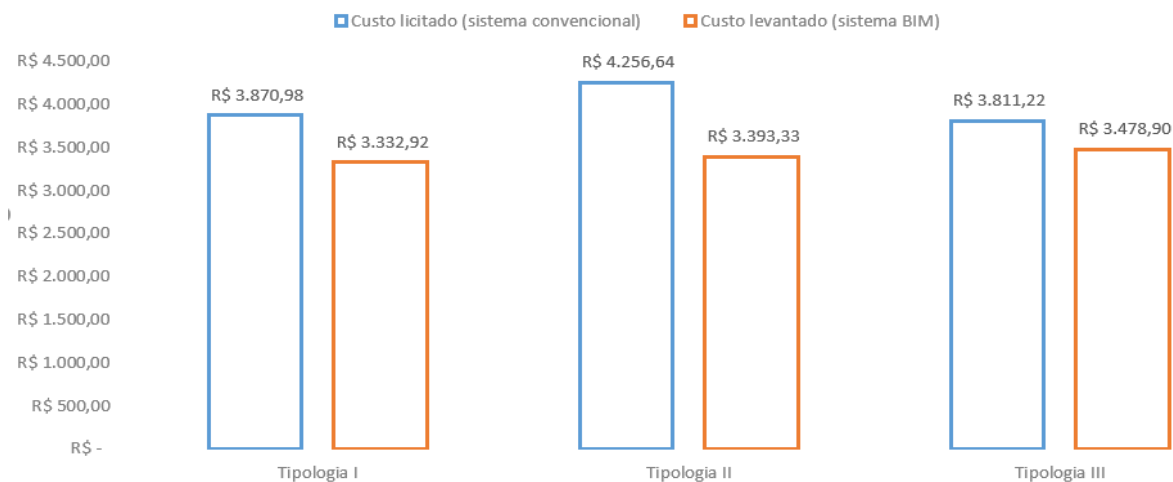
Fonte: Autoria própria (2019)

Em análise as tarefas de infraestrutura, houveram grandes índices de erros ligados a quantificação das sapatas, em torno de 36,41%, elevando a média do grupo, justificados com o erro de cubagem dos elementos de fundação.

As vigas baldrame apresentaram erro associado na média de 4,61%, com valores críticos de 18,31%, com erro podendo estar associado a quantificação equivocada nos pontos de intersecção com pilares e/ou com a própria viga baldrame, com valores duplicados na quantificação convencional.

Constatou-se, que em todas as tipologias, seguindo os mesmos critérios de modelagem, economia média de 17,05% com relação ao sistema de quantificação convencional, com picos de redução de 25,44% obtidos na análise da tipologia II, o gráfico 4 apresenta as diferenças de valores gerais do grupo em cada tipologia.

Gráfico 4 – Análise de custos – Infraestrutura



Fonte: Autoria própria (2019)

4.7.2 Elementos de Supra-estrutura

Os componentes de supra-estrutura analisados, pilaretes, pilares, vigas de cobertura e laje de cobertura, apresentam os valores comparados entre tipologia e sistema de quantificação, descritos pelas tabelas 38, 39, 40 e 41, respectivamente.

Tabela 35 – Comparativo entre tipologias: Pilaretes

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 89,47	R\$ 447,34	-80,00%	-R\$ 357,87
Tipologia II	R\$ 95,86	R\$ 472,90	-79,73%	-R\$ 377,04
Tipologia III	R\$ 76,69	R\$ 447,34	-82,86%	-R\$ 370,65

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 36 – Comparativo entre tipologias: Vigas de cobertura

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 1.862,27	R\$ 1.923,84	-3,20%	-R\$ 61,57
Tipologia II	R\$ 1.816,10	R\$ 1.796,91	1,07%	R\$ 19,19
Tipologia III	R\$ 1.800,71	R\$ 1.975,23	-8,84%	-R\$ 174,52

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 37 – Comparativo entre tipologias: Pilares

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 1.553,44	R\$ 1.702,18	-8,74%	-R\$ 148,74
Tipologia II	R\$ 1.652,60	R\$ 1.883,96	-12,28%	-R\$ 231,36
Tipologia III	R\$ 1.603,02	R\$ 1.784,81	-10,19%	-R\$ 181,79

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 38 – Comparativo entre tipologias: Laje de cobertura

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 2.648,25	R\$ 2.624,25	0,91%	R\$ 24,00
Tipologia II	R\$ 2.568,26	R\$ 2.957,75	-13,17%	-R\$ 389,49
Tipologia III	R\$ 3.173,72	R\$ 3.160,80	0,41%	R\$ 12,92

Fonte: Autoria própria (2019)

Em análise as tarefas de supra-estrutura, houveram grandes índices de erros ligados a quantificação dos pilaretes, em torno de 80,86%, elevando a média do grupo, justificados com o erro de cubagem dos elementos de interligação das sapatas com as vigas baldrame, podendo estar ligado à altura de assentamento das sapatas, sendo modeladas em cota mais crítica de execução com a maior profundidade.

As vigas de cobertura apresentaram erro associado na média de 3,66%, com valores críticos de 8,84%, com erro podendo estar associado a quantificação equivocada nos pontos de intersecção com pilares e/ou com a própria viga de cobertura, com valores duplicados na quantificação convencional.

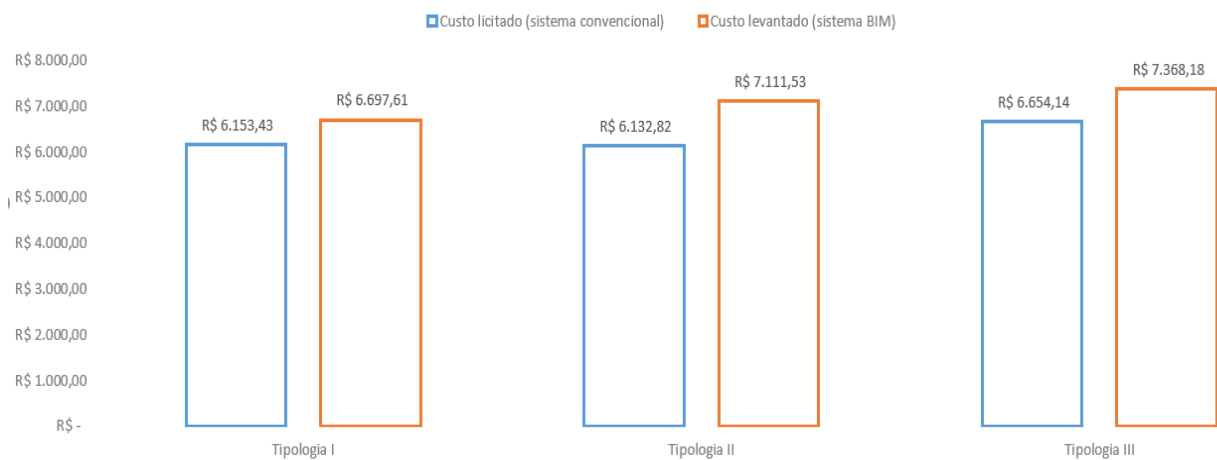
Os pilares registraram erro médio falta de 10,40%, do quantitativo apresentado com os pilares da tipologia II, apresentando valores críticos de erro com 12,28%, com erro de mensuração podendo estar vinculado as execuções das esperas de conexões com a viga baldrame e as vigas superiores, indicadas no projeto estrutural.

No quantitativo das lajes de cobertura, constatou-se erro associado de 3,95%, com o índice sendo elevado em comparação com a tipologia II, com erro de 13,71%,

com possível falha de contagem das áreas internas dos ambientes no sistema convencional.

No grupo, conclui-se que em todas as tipologias, seguindo os mesmos critérios de modelagem, nas tipologias um custo extra na média de 10,53% com relação ao sistema de quantificação convencional, com picos de aumento de 13,76% obtidos na análise da tipologia II, o gráfico 5 apresenta as diferenças de valores gerais do grupo em cada tipologia.

Gráfico 5 – Análise de custos – Supra-estrutura



Fonte: Autoria própria (2019)

4.7.3 Elementos de Paredes e Painéis

Os componentes de paredes e painéis analisados, alvenaria de vedação, alvenaria de oitão, vergas e contravergas, apresentam os valores comparados entre tipologia e sistema de quantificação, descritos pelas tabelas 42, 43, 44 e 45, respectivamente.

Tabela 39 – Comparativo entre tipologias: Alvenaria de vedação

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 2.762,60	R\$ 3.342,76	-17,36%	-R\$ 580,16
Tipologia II	R\$ 3.026,63	R\$ 3.424,59	-11,62%	-R\$ 397,96
Tipologia III	R\$ 3.485,97	R\$ 3.877,37	-10,09%	-R\$ 391,40

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 40 – Comparativo entre tipologias: Alvenaria de oitão

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 565,95	R\$ 661,37	-14,43%	-R\$ 95,42
Tipologia II	R\$ 581,41	R\$ 971,52	-40,15%	-R\$ 390,11
Tipologia III	R\$ 576,55	R\$ 663,58	-13,12%	-R\$ 87,03

Fonte: Aatoria própria (2019)

Tabela 41 – Comparativo entre tipologias: Vergas

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 195,53	R\$ 172,52	13,33%	R\$ 23,01
Tipologia II	R\$ 195,53	R\$ 195,53	0,00%	R\$ 0,00
Tipologia III	R\$ 230,03	R\$ 218,53	5,26%	R\$ 11,50

Fonte: Aatoria própria (2019)

Tabela 42 – Comparativo entre tipologias: Contravergas

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 113,44	R\$ 113,44	0,00%	-R\$ 0,00
Tipologia II	R\$ 113,44	R\$ 124,78	-9,09%	-R\$ 11,34
Tipologia III	R\$ 136,13	R\$ 147,47	-7,69%	-R\$ 11,34

Fonte: Aatoria própria (2019)

Portas internas e portas externas de madeira, não apresentaram variação de quantitativo e por consequência, custos.

Em análise as tarefas de paredes e painéis, houveram grandes índices de erros ligados a quantificação da alvenaria de vedação, em torno de 13,02%, elevando a média e os valores do grupo, justificados com o erro de medição linear, possíveis descontos de aberturas das esquadrias e encunhamento com a viga de cobertura.

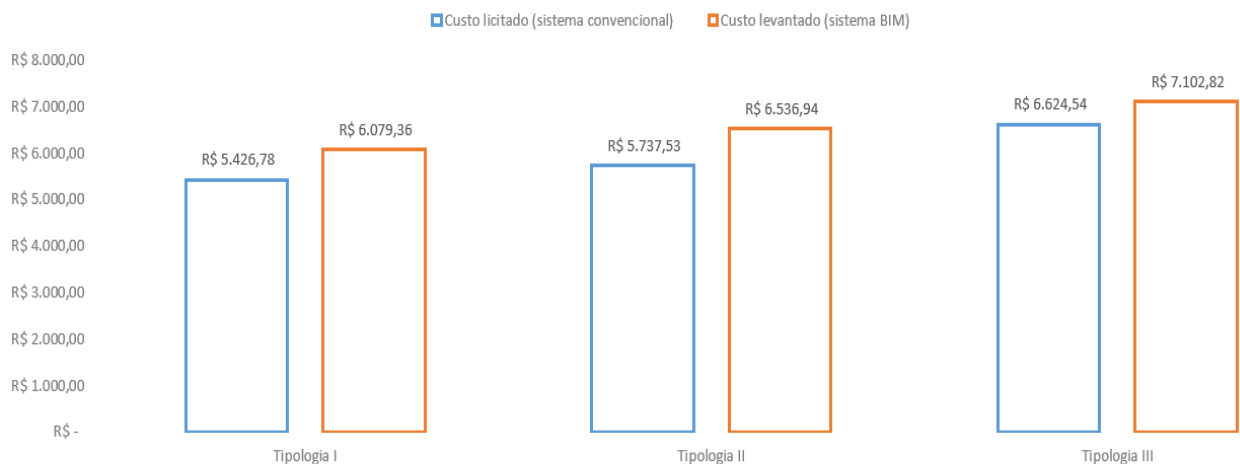
A alvenaria de oitão, apresentaram erro associado, aumentando o valor da alvenaria, na média de 22,57%, com valores críticos de 40,15% encontrados na tipologia II, com erro podendo estar associado a quantificação equivocada nas alturas de conexão com o telhado, visto que é delimitado pela inclinação do mesmo, sendo adotadas médias de altura da alvenaria na quantificação convencional.

As vergas registraram erro médio na falta de 5,59%, do quantitativo apresentado com a tipologia II, apresentando valores críticos de erro com 9,09%, detalhe para os quantitativos da tipologia I, com a obtenção dos valores sem erro associado. A falha de mensuração podendo estar vinculado as execuções das esperas de conexões com os pilares devido à proximidade, como descrito na modelagem das mesmas.

As contravergas apresentarem erro médio na falta de 5,59%, do quantitativo apresentado com as contravergas da tipologia II, apresentando valores críticos de erro com 9,09%, detalhe para os valores da tipologia I, com a obtenção sem erros. O equívoco de mensuração podendo estar vinculado as execuções das esperas de conexões com os pilares devido à proximidade, como descrito na modelagem das mesmas.

Conclui-se que em todas as tipologias, seguindo os mesmos critérios de modelagem nas tipologias, um custo extra na média de 9,90% com relação ao sistema de quantificação convencional, com picos de aumento de 12,23% obtidos na análise da tipologia II, o gráfico 6 apresenta as diferenças de valores gerais do grupo em cada tipologia.

Gráfico 6 – Análise de custos – Paredes e painéis



Fonte: Autoria própria (2019)

4.7.4 Elementos de Cobertura

Os componentes de cobertura analisados, estrutura pontaletada de madeira, telhamento cerâmico, cumeeiras e tabeiras, apresentam os valores comparados entre tipologia e sistema de quantificação, descritos pelas tabelas 46, 47 e 48, respectivamente.

Tabela 43 – Comparativo entre tipologias: Estrutura pontaletada de madeira

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 4.307,52	R\$ 4.615,95	-6,68%	-R\$ 308,43
Tipologia II	R\$ 4.775,74	R\$ 5.291,42	-9,75%	-R\$ 515,68
Tipologia III	R\$ 5.039,51	R\$ 5.299,79	-4,91%	-R\$ 260,28

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 44 – Comparativo entre tipologias: Telhamento cerâmico

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 1.240,77	R\$ 1.329,62	-6,68%	-R\$ 88,85
Tipologia II	R\$ 1.375,64	R\$ 1.524,18	-9,75%	-R\$ 148,54
Tipologia III	R\$ 1.451,62	R\$ 1.526,60	-4,91%	-R\$ 74,98

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 45 – Comparativo entre tipologias: Cumeeira

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 126,24	R\$ 126,40	-0,12%	-R\$ 0,16
Tipologia II	R\$ 152,87	R\$ 145,15	5,32%	R\$ 7,72
Tipologia III	R\$ 155,08	R\$ 155,24	-0,10%	-R\$ 0,16

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 46 – Comparativo entre tipologias: Tabeiras

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 720,01	R\$ 720,65	-0,09%	-R\$ 0,64
Tipologia II	R\$ 858,13	R\$ 800,56	7,19%	R\$ 57,57
Tipologia III	R\$ 778,86	R\$ 785,52	-0,85%	-R\$ 6,66

Fonte: Autoria própria (2019)

Em análise as tarefas de cobertura, houveram grandes índices de erro ligados a quantificação do madeiramento pontaletado, em torno de 7,11%, elevando a média do e os valores grupo.

O telhamento apresentaram um erro associado na média de 7,11%, com valores críticos de 9,75% na tipologia II.

O erro encontrado no levantamento de estrutura e telhamento, podem estar associados ao sistema de medição, onde na coleta por meio da modelagem BIM, os valores além da quantidade exata, sem arredondamentos, apresentam a área no plano de aplicação sem a correção por índices ou medição em projeção planificada.

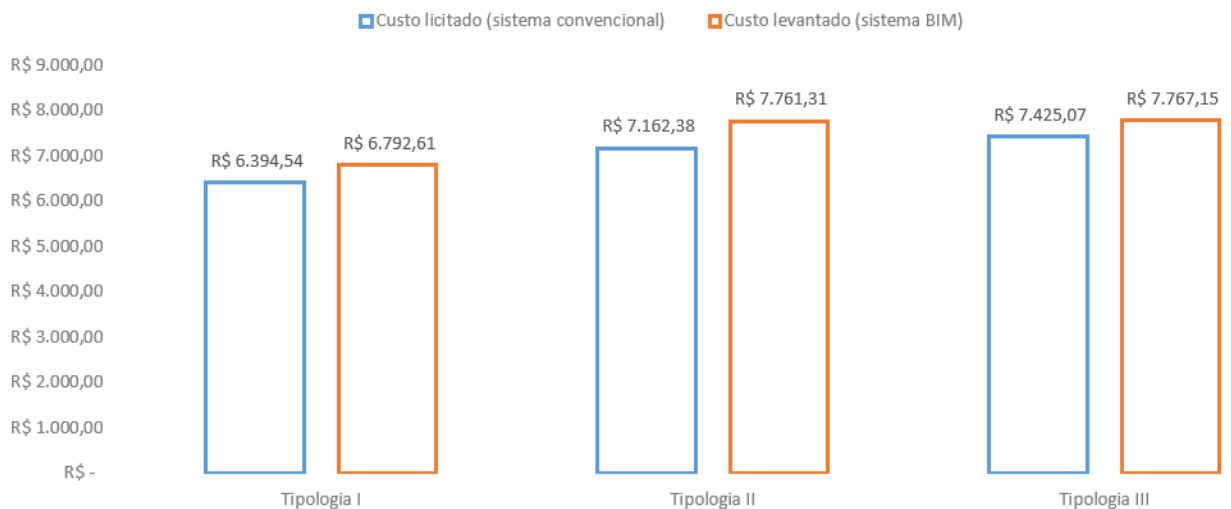
As cumeeiras registraram erro médio com sobra de 1,70%, do quantitativo apresentado com a tipologia II, apresentando valores críticos de erro com 5,32%, com erro de mensuração podendo estar vinculado a medição linear equivocada no sistema CAD.

As tabeiras registraram erro médio na sobra de 6,25%, do quantitativo apresentado com as tabeiras da tipologia II, apresentando valores críticos de erro com

7,19%, com erro de mensuração podendo estar vinculado no quantitativo em medidas inclinadas e encaixe das peças no perímetro da cobertura.

Constatou-se, que em todas as tipologias, seguindo os mesmos critérios de modelagem, um gasto extra com média de 5,99% com relação ao sistema de quantificação convencional, com picos de aumento de 7,72% obtidos na análise da tipologia II, o gráfico 7 apresenta as diferenças de valores gerais do grupo em cada tipologia.

Gráfico 7 – Análise de custos – Cobertura



Fonte: Autoria própria (2019)

4.7.5 Elementos de Revestimentos

Os componentes de revestimentos analisados, chapisco interno, chapisco externo, chapisco teto, emboço interno, emboço externo, emboço teto e azulejos interno, apresentam os valores comparados entre tipologia e sistema de quantificação, descritos pelas tabelas 50, 51, 52, 53, 54, 55 e 56, respectivamente.

O serviço de azulejos externos, não apresentou variação de quantitativos e custos.

Tabela 47 – Comparativo entre tipologias: Chapisco interno

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 358,04	R\$ 418,25	-14,40%	-R\$ 60,21
Tipologia II	R\$ 389,49	R\$ 433,78	-10,21%	-R\$ 44,29
Tipologia III	R\$ 505,14	R\$ 496,34	1,77%	R\$ 8,80

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 48 – Comparativo entre tipologias: Chapisco externo

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 264,99	R\$ 272,58	-2,78%	-R\$ 7,59
Tipologia II	R\$ 260,40	R\$ 319,73	-18,56%	-R\$ 59,33
Tipologia III	R\$ 276,43	R\$ 287,81	-3,95%	-R\$ 11,38

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 49 – Comparativo entre tipologias: Chapisco teto

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 237,81	R\$ 270,40	-12,05%	-R\$ 32,59
Tipologia II	R\$ 264,63	R\$ 304,76	-13,17%	-R\$ 40,13
Tipologia III	R\$ 285,62	R\$ 325,69	-12,30%	-R\$ 40,07

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 50 – Comparativo entre tipologias: Emboço interno

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 2.684,25	R\$ 3.135,65	-14,40%	-R\$ 451,40
Tipologia II	R\$ 2.920,02	R\$ 3.532,90	-17,35%	-R\$ 612,88
Tipologia III	R\$ 3.787,06	R\$ 3.908,48	-3,11%	-R\$ 121,42

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 51 – Comparativo entre tipologias: Emboço externo

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 3.641,07	R\$ 3.753,05	-2,98%	-R\$ 111,98
Tipologia II	R\$ 4.059,66	R\$ 4.099,16	-0,96%	-R\$ 39,50
Tipologia III	R\$ 4.375,10	R\$ 4.371,08	0,09%	R\$ 4,02

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 52 – Comparativo entre tipologias: Emboço teto

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 941,88	R\$ 1.070,94	-12,05%	-R\$ 129,06
Tipologia II	R\$ 1.048,09	R\$ 1.207,04	-13,17%	-R\$ 158,95
Tipologia III	R\$ 1.131,21	R\$ 1.289,90	-12,30%	-R\$ 158,69

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 53 – Comparativo entre tipologias: Azulejo interno

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 953,40	R\$ 1.054,44	-9,58%	-R\$ 101,04
Tipologia II	R\$ 1.150,01	R\$ 1.269,78	-9,43%	-R\$ 119,77
Tipologia III	R\$ 1.277,58	R\$ 1.085,65	17,68%	R\$ 191,93

Fonte: Autoria própria (2019)

Em análise as tarefas de revestimento, houveram grandes índices de erros ligados a quantificação do emboço interno, em torno de 11,62%, elevando a média e

os valores do grupo, justificados com de quantificação da área de aplicação mensurado no sistema convencional.

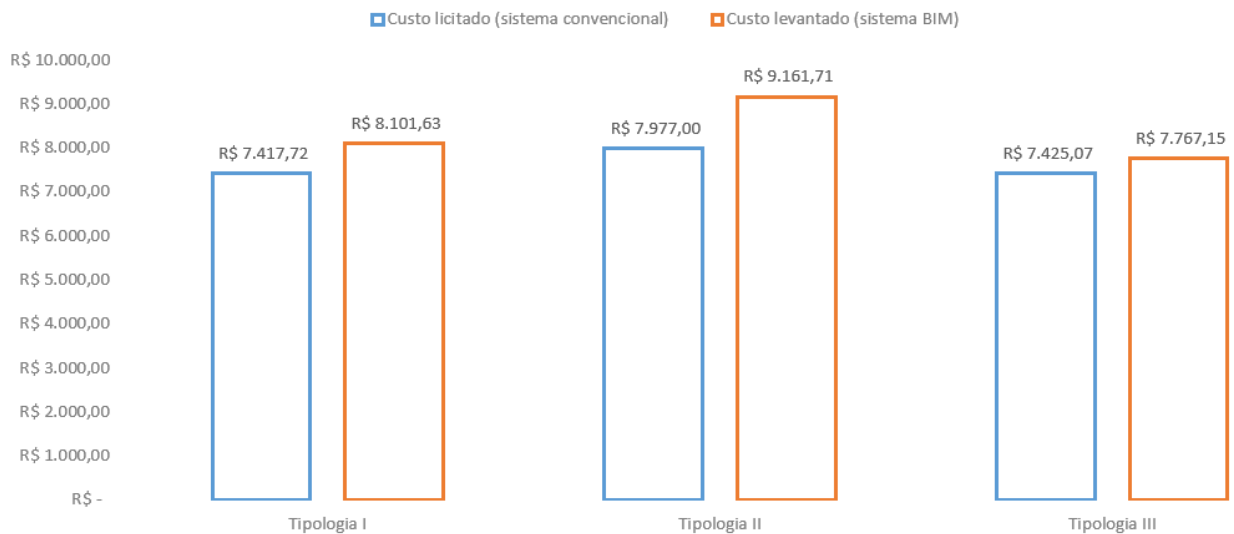
O chapisco subdividido em interno, externo e teto apresentaram erro associado elevando o valor e o quantitativo na média de 7,61% no interno, 8,43% no externo e 12,51% no teto, com relação ao sistema convencional, com valores críticos de 14,40% no chapisco interno, 18,56% no chapisco externo e 13,17% no chapisco aplicado no teto.

O emboço também fora subdividido em interno, externo e teto apresentaram erro associado elevando o valor e o quantitativo na média de 11,62 % no interno, 1,29% no externo e 12,51% no teto, com relação ao sistema convencional, com valores críticos de 17,35% no chapisco interno, 2,98% no chapisco externo e 13,17% no chapisco aplicado no teto.

A falha de mensuração do chapisco e emboço, podendo estar associado a quantificação da medida linear de aplicação e ampliado o erro na conversão em área.

Os azulejos internos registraram erro médio falta de 0,45%, do quantitativo apresentado com a tipologia III, apresentando valores críticos de falta com 17,68%, com erro de mensuração podendo estar vinculado a medição de área das paredes de aplicação.

Constatou-se, que em todas as tipologias, seguindo os mesmos critérios de modelagem, o aumento dos valores na média de 8,59% com relação ao sistema de quantificação convencional, com picos de aumento de 12,93% obtidos na análise da tipologia II, o gráfico 8 apresenta as diferenças de valores gerais do grupo em cada tipologia.

Gráfico 8 – Análise de custos – Revestimentos

Fonte: Autoria própria (2019)

4.7.6 Elementos de Pintura

Os componentes de pintura analisados, apresentam os valores comparados entre tipologia e sistema de quantificação, descritos em lixamento e aplicação de massa látex em paredes internas na tabela 57, pintura látex PVA em paredes na tabela 58, pintura látex acrílica em paredes na tabela 59, lixamento e aplicação de massa látex em teto na tabela 60, pintura látex PVA em teto na tabela 61, pintura látex acrílica em teto na tabela 62, fundo selador acrílico externo na tabela 63, aplicação de textura na tabela 64, pintura esmalte fosco em madeiras na tabela 65, primer para pintura de esquadrias em alumínio na tabela 66, e pintura em esquadrias de alumínio na tabela 67.

Tabela 54 – Comparativo entre tipologias: Lixamento e aplicação de massa látex em paredes

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 653,96	R\$ 780,92	-16,26%	-R\$ 126,96
Tipologia II	R\$ 761,54	R\$ 755,02	0,86%	R\$ 6,52
Tipologia III	R\$ 897,74	R\$ 989,54	-9,28%	-R\$ 91,80

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 55 – Comparativo entre tipologias: Pintura látex PVA em paredes

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 582,39	R\$ 658,31	-11,53%	-R\$ 75,92
Tipologia II	R\$ 623,47	R\$ 603,48	3,31%	R\$ 19,99
Tipologia III	R\$ 754,45	R\$ 836,37	-9,80%	-R\$ 81,92

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 56 – Comparativo entre tipologias: Pintura látex acrílica em paredes

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 51,11	R\$ 53,74	-4,89%	-R\$ 2,63
Tipologia II	R\$ 76,10	R\$ 94,22	-19,23%	-R\$ 18,12
Tipologia III	R\$ 64,77	R\$ 65,27	-0,77%	-R\$ 0,50

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 57 – Comparativo entre tipologias: Lixamento e aplicação de massa látex em teto

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 601,66	R\$ 684,11	-12,05%	-R\$ 82,45
Tipologia II	R\$ 669,51	R\$ 771,04	-13,17%	-R\$ 101,53
Tipologia III	R\$ 722,28	R\$ 823,97	-12,34%	-R\$ 101,69

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 58 – Comparativo entre tipologias: Pintura látex PVA em teto

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 270,68	R\$ 317,00	-14,61%	-R\$ 46,32
Tipologia II	R\$ 287,08	R\$ 116,03	147,41%	R\$ 171,05
Tipologia III	R\$ 300,25	R\$ 402,66	-25,43%	-R\$ 102,41

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 59 – Comparativo entre tipologias: Pintura látex acrílica em teto

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 84,97	R\$ 84,62	0,41%	R\$ 0,35
Tipologia II	R\$ 112,91	R\$ 408,80	-72,38%	-R\$ 295,89
Tipologia III	R\$ 134,09	R\$ 74,85	79,16%	R\$ 59,24

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 60 – Comparativo entre tipologias: Fundo selador acrílico (externo)

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 139,69	R\$ 135,53	3,07%	R\$ 4,16
Tipologia II	R\$ 137,21	R\$ 151,58	-9,48%	-R\$ 14,37
Tipologia III	R\$ 145,87	R\$ 141,35	3,20%	R\$ 4,52

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 61 – Comparativo entre tipologias: Textura externa

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 773,10	R\$ 791,40	-2,31%	-R\$ 18,30
Tipologia II	R\$ 759,40	R\$ 928,95	-18,25%	-R\$ 169,55
Tipologia III	R\$ 807,30	R\$ 795,69	1,46%	R\$ 11,61

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 62 – Comparativo entre tipologias: Pintura esmalte fosco em madeiras (portas)

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 359,82	R\$ 175,51	105,01%	R\$ 184,31
Tipologia II	R\$ 487,35	R\$ 198,57	145,43%	R\$ 288,78
Tipologia III	R\$ 431,29	R\$ 169,46	154,51%	R\$ 261,83

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 63 – Comparativo entre tipologias: Primer para pintura em esquadrias metálicas

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 34,10	R\$ 19,82	72,01%	R\$ 14,28
Tipologia II	R\$ 40,00	R\$ 19,71	102,98%	R\$ 20,29
Tipologia III	R\$ 32,27	R\$ 19,82	62,78%	R\$ 12,45

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 64 – Comparativo entre tipologias: Pintura em esquadrias de alumínio

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 89,59	R\$ 52,08	72,02%	R\$ 37,51
Tipologia II	R\$ 105,09	R\$ 51,77	102,99%	R\$ 53,32
Tipologia III	R\$ 84,79	R\$ 52,08	62,81%	R\$ 32,71

Fonte: Autoria própria (2019)

Em análise as tarefas de pintura, houveram grandes índices de erro ligados a quantificação da pintura das portas de madeira, em torno de 134,98%, elevando a média e os custos do grupo, justificados com o erro de quantificação de um dos lados de pintura da mesma, assim como as faces laterais.

A aplicação de massa látex foram subdividas em paredes e teto, onde apresentaram erro associado na média de 8,22% nas paredes e de 12,52% no teto, com valores críticos de 16,26% nas paredes, detalhe para o quantitativo da tipologia II, com quantitativo muito próximo ao real, e de 13,17% no teto.

A pintura látex PVA seguiu a mesma subdivisão anterior, registraram erro médio falta de 6,00% nas paredes e de economia de 35,79% no teto, do quantitativo apresentado com os valores críticos de erro com 11,53% nas paredes da tipologia I e de 147,41% no teto da tipologia II.

A pintura látex acrílica seguiu a mesma subdivisão, registraram erro médio falta de 8,30% nas paredes e de economia de 2,40% no teto, do quantitativo apresentado com os valores críticos de erro com 19,23% nas paredes da tipologia II e de falta de material em 72,38% no teto da tipologia II.

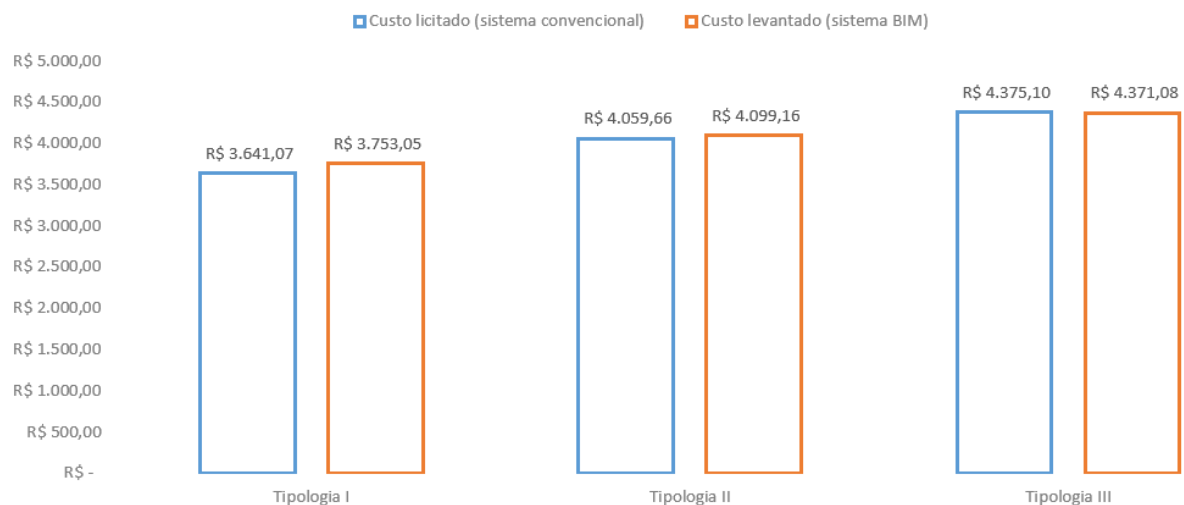
O selador externo registrou erro médio falta de 1,07%, do quantitativo apresentado a tipologia II, apresentando valores críticos de erro com 9,48%.

A textura apresentou erro médio falta de 6,37%, do quantitativo apresentado a tipologia II, apresentando valores críticos de erro com 18,25%.

Finalizando com os serviços de aplicação de primer e da pintura das esquadrias de alumínio, com erro associado de média de 79,26% e 79,28% respectivamente, com maiores valores apresentados na tipologia II com 102,98% e 102,99%.

Constatou-se, que em todas as tipologias, seguindo os mesmos critérios de modelagem, apesar dos grandes valores em modulo dos erros em cada tarefa um equilíbrio final no grupo com o aumento de apenas 1,29% com relação ao sistema de quantificação convencional, com picos de aumento de 2,98% obtidos na análise da tipologia I, visto que na tipologia III, obteve-se economia de 0,09%, o gráfico 9 apresenta as diferenças de valores gerais do grupo em cada tipologia.

Gráfico 9 – Análise de custos – Pintura



Fonte: Autoria própria (2019)

4.7.7 Elementos de Forro

Os componentes de forro analisados, forros em beirais e alçapão em PVC, apresentam os valores comparados entre tipologia e sistema de quantificação, descritos pela tabela 69.

O serviço de alçapão em PVC, por ser kit's unitários, não apresentou variação de quantitativo e custos.

Tabela 65 – Comparativo entre tipologias: Forro em beiras

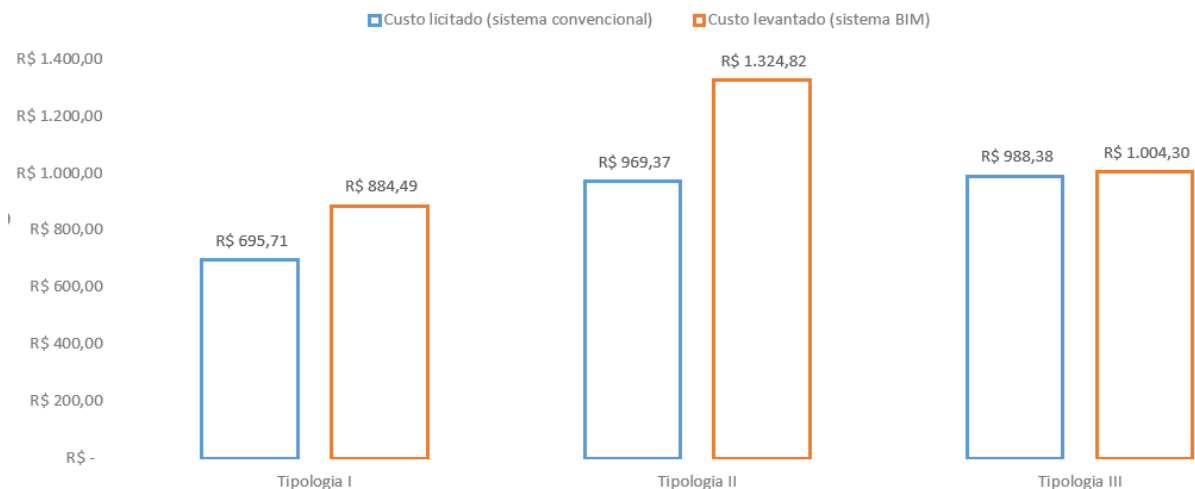
Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 644,58	R\$ 833,36	-22,65%	-R\$ 188,78
Tipologia II	R\$ 918,24	R\$ 1.273,69	-27,91%	-R\$ 355,45
Tipologia III	R\$ 937,25	R\$ 953,17	-1,67%	-R\$ 15,92

Fonte: Autoria própria (2019)

Em análise as tarefas de forro, houveram índices de erro ligados apenas a quantificação dos beirais, em torno de 17,41%, elevando a média e custos do grupo, justificados com o equívoco de levantamento em planos inclinados de instalação.

Constatou-se, que em todas as tipologias, seguindo os mesmos critérios de modelagem, o aumento dos custos na média de 16,59% com relação ao sistema de quantificação convencional, com picos de aumento de 26,83% obtidos na análise da tipologia II, destaque também para a tipologia III, cujo quantitativos houveram um baixo índice de erro em 1,58%, o gráfico 10 apresenta as diferenças de valores gerais do grupo em cada tipologia.

Gráfico 10 – Análise de custos – Forro



Fonte: Autoria própria (2019)

4.7.8 Elementos de Pavimentações

Os componentes de pavimentações analisados, apresentam os valores comparados entre tipologia e sistema de quantificação, descritos em lastro de brita 02 na tabela 69, lastro de concreto em calçadas na tabela 70, execução de passeio em

concreto na tabela 71, piso cimentado para contrapiso na tabela 72 e piso cerâmico tipo grês 35 x 35 cm na tabela 73.

Tabela 66 – Comparativo entre tipologias: Lastro de brita 02 em calçadas

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 150,93	R\$ 122,03	23,69%	R\$ 28,90
Tipologia II	R\$ 166,98	R\$ 158,95	5,05%	R\$ 8,03
Tipologia III	R\$ 180,63	R\$ 104,36	73,08%	R\$ 76,27

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 67 – Comparativo entre tipologias: Lastro de concreto em calçadas

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 36,32	R\$ 29,37	23,68%	R\$ 6,95
Tipologia II	R\$ 40,19	R\$ 38,25	5,06%	R\$ 1,94
Tipologia III	R\$ 36,32	R\$ 25,12	44,61%	R\$ 11,20

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 68 – Comparativo entre tipologias: Execução de passeio em concreto

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 396,57	R\$ 221,21	79,27%	R\$ 175,36
Tipologia II	R\$ 654,89	R\$ 288,15	127,27%	R\$ 366,74
Tipologia III	R\$ 472,98	R\$ 189,19	150,00%	R\$ 283,79

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 69– Comparativo entre tipologias: Piso cimentado para contrapiso

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 1.663,94	R\$ 1.540,18	8,04%	R\$ 123,76
Tipologia II	R\$ 1.851,59	R\$ 1.842,27	0,51%	R\$ 9,32
Tipologia III	R\$ 1.988,42	R\$ 1.983,34	0,26%	R\$ 5,08

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 70 – Comparativo entre tipologias: Piso cerâmico tipo grês 35 x 35 cm

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 1.064,53	R\$ 986,49	7,91%	R\$ 78,04
Tipologia II	R\$ 1.184,58	R\$ 1.178,62	0,51%	R\$ 5,96
Tipologia III	R\$ 1.278,52	R\$ 1.268,87	0,76%	R\$ 9,65

Fonte: Autoria própria (2019)

Em análise as tarefas de infraestrutura, houveram grandes índices de erros ligados a quantificação da execução do passeio em concreto, em torno de 118,45%, elevando a média de economia do grupo, justificados com o erro de cubagem dos a partir do quantitativo de área.

O lastro de brita apresentou erro associado na média de 33,94%, com valores críticos de redução de 73,08%, na tipologia III.

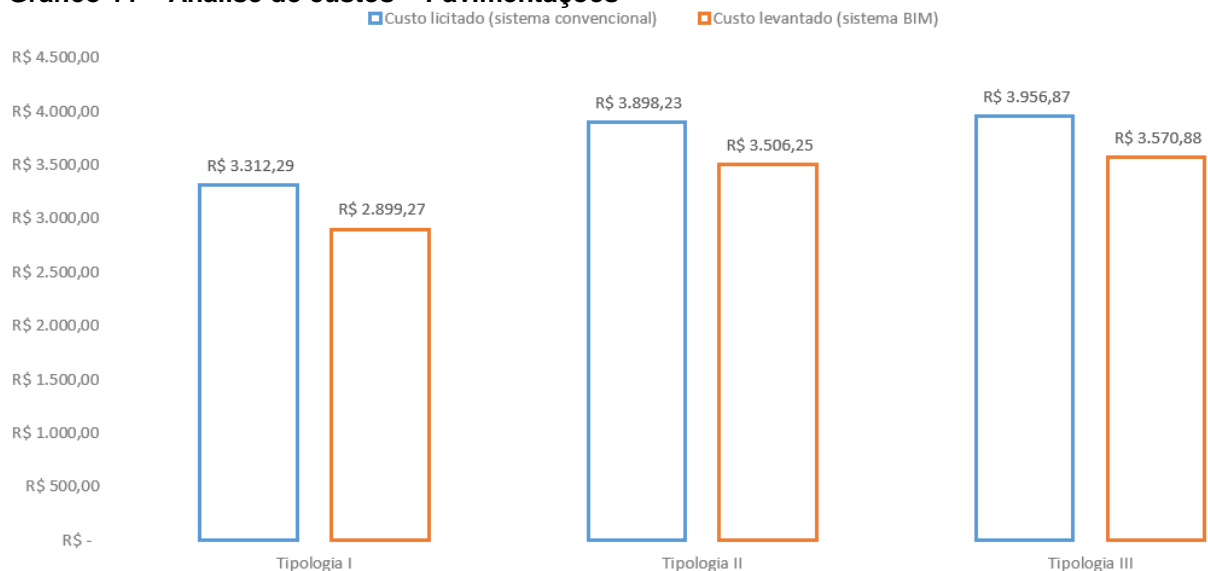
O lastro de concreto registrou erro médio com sobras de 24,45%, do quantitativo apresentado a tipologia III, apresentando valores críticos de erro com 44,61%.

O piso cimentado e o piso cerâmico registraram erro médio com excesso de 2,93% e 3,06%, respectivamente do quantitativo apresentado com a tipologia I, apresentando valores críticos de erro com 8,04% e 7,91%.

Com os erros de mensuração podendo estar vinculados a medição da área e em algumas tarefas agravadas pela cubagem com base nesses valores.

Constatou-se, que em todas as tipologias, seguindo os mesmos critérios de modelagem, economia média de 12,08% com relação ao sistema de quantificação convencional, com picos de redução de 14,25% obtidos na análise da tipologia I, o gráfico 11 apresenta as diferenças de valores gerais do grupo em cada tipologia.

Gráfico 11 – Análise de custos – Pavimentações



Fonte: Autoria própria (2019)

4.7.9 Elementos de Rodapé, Soleira e Peitoris

Os componentes de rodapé, soleira e peitoris analisados, rodapé cerâmico, soleiras internas (piso cerâmico), soleiras externas (pedra natural) e peitoris em

granilite, apresentam os valores comparados entre tipologia e sistema de quantificação, descritos pelas tabelas 74, 75, 76 e 77, respectivamente.

Tabela 71 – Comparativo entre tipologias: Rodapé cerâmico

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 159,13	R\$ 145,73	9,20%	R\$ 13,40
Tipologia II	R\$ 152,89	R\$ 202,54	-24,52%	-R\$ 49,65
Tipologia III	R\$ 198,22	R\$ 232,73	-14,83%	-R\$ 34,51

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 72 – Comparativo entre tipologias: Soleiras internas (mesmo do piso cerâmico)

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 13,44	R\$ 16,68	-19,42%	-R\$ 3,24
Tipologia II	R\$ 15,75	R\$ 17,61	-10,54%	-R\$ 1,86
Tipologia III	R\$ 18,07	R\$ 18,76	-3,70%	-R\$ 0,69

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 73 – Comparativo entre tipologias: Soleiras em pedra natural

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 119,66	R\$ 134,62	-11,11%	-R\$ 14,96
Tipologia II	R\$ 122,66	R\$ 140,61	-12,76%	-R\$ 17,95
Tipologia III	R\$ 119,66	R\$ 134,62	-11,11%	-R\$ 14,96

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 74 – Comparativo entre tipologias: Peitoris em granilite

Modelo	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Tipologia I	R\$ 646,34	R\$ 610,44	5,88%	R\$ 35,90
Tipologia II	R\$ 691,23	R\$ 718,16	-3,75%	-R\$ 26,93
Tipologia III	R\$ 745,09	R\$ 789,98	-5,68%	-R\$ 44,89

Fonte: Autoria própria (2019)

Em análise as tarefas de rodapés, soleira e peitoris, houveram grandes índices de erro ligados a quantificação dos peitoris, em torno de 1,18%, com destaque para a tipologia III, com erro de 5,68% na falta de materiais, elevando a média e valores do grupo.

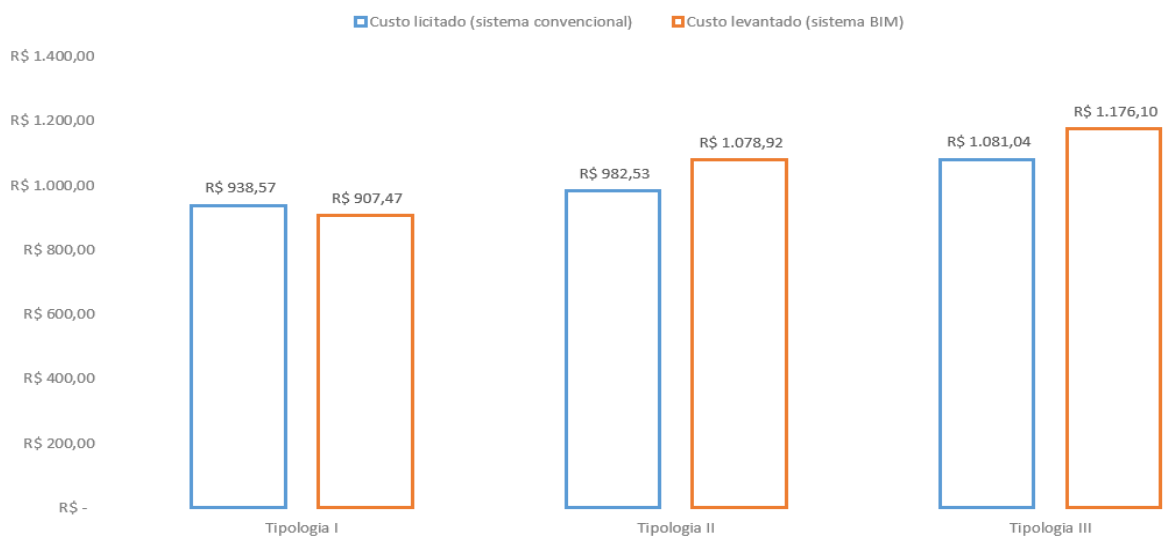
O rodapé cerâmico apresentou erro associado na falta de custos com média de 10,05%, valor crítico de 24,52%, na tipologia II, com erro podendo estar associado a quantificação equivocada dos perímetros dos ambientes mensurados na plataforma CAD.

As soleiras foram subdividas em internas e externas erro médio falta de 11,22% e 11,66% respectivamente do quantitativo apresentado com a tipologia I, apresentando valores críticos de erro com 19,42% nas soleiras internas e de 12,76% na tipologia II nas externas.

Com erro de mensuração das soleiras e peitoris, podendo estar vinculado a falta de consideração da medição das esperas de conexões na alvenaria com procedimento executivo recomendado de 5 cm para ambos os lados.

Constatou-se, que em todas as tipologias, seguindo os mesmos critérios de modelagem, com o aumento dos custos na média de 4,83% com relação ao sistema de quantificação convencional, com picos de aumento de 8,93% obtidos na análise da tipologia II, destaca-se a tipologia I, que no balanço do grupo obteve-se economia de 3,43%, o gráfico 12 apresenta as diferenças de valores gerais do grupo em cada tipologia.

Gráfico 12 – Análise de custos – Rodapé, soleira e peitoris



Fonte: Autoria própria (2019)

4.7.10 Instalações prediais

As variações encontradas nos elementos de eletrodutos, fiações, tubulações, cujos erros encontrados foram inferiores a 1,00%, podendo ser justificados pelo lançamento na posição de modelagem, não sendo relevantes nos quantitativos, serão desprezados e adotados os mesmos valores originais da licitação presentes no anexo A.

5 CONCLUSÃO

A quantificação de materiais, reflete na competitividade no mercado imobiliário, assim como a avaliação do fluxo de recursos necessários para a conclusão do empreendimento, afetando diretamente na tomada de decisões.

Em especial, nos órgãos públicos, podem extinguir a necessidade de aditivos, devido ao erro de medição, otimizando a precisão de orçamentos, impactando no possível aumento de alocações de investimentos no setor da construção civil.

O objetivo do presente trabalho, foi avaliar o impacto da utilização do sistema BIM, em comparação ao sistema tradicional de quantificação, utilizando como base a licitação de construção de 17 unidades habitacionais populares.

Dentre os resultados mais significativos ligados ao erro de quantificação, apresentaram-se os mais expressivos o de infraestrutura, com os elementos de sapatas apresentando excesso de quantificação em média de 36,01%, contrastando com grupo de supra-estrutura, que no serviço de alvenaria de vedação impactou os custos com falta de 13,02%, que por consequência, impacta diretamente nos custos de revestimentos internos e externos (chapisco, emboço), assim como a aplicação de pintura e texturas externas.

Avaliando as 17 unidades habitacionais como um todo, o método de quantificação BIM, apresentou a falta de um orçamento no valor de R\$23.190,85, equivalente a 2,43% do valor de contrato e de 3,21% em relação ao agrupamento de tarefas comparadas no trabalho, reduzindo a margem de erro associado ao grupo de orçamento detalhado, que consiste de 5% a 10% do valor global, passando a enquadrar o grupo de orçamento analítico.

Assim como, não se verificou a ocorrência de desbalanceamento na elaboração da orçamentação, para ajuste de falta de recursos para conclusão de serviços posteriores.

A modelagem BIM, mostrou-se de fácil aplicação, devido ao grande acesso a informação dos comandos por parte das disposições das ferramentas no software e assistência de fóruns de projetistas que também se utilizam para seus projetos.

Além da extração exata dos componentes construtivos, devido a construção em três dimensões dentro do software de modelagem, com a inserção dos materiais e características de cada componente, com a vantagem dos ajustes dos quantitativos, mesmo com a posterior modificações de ajuste ou inserção de novos elementos, com as atualizações acontecendo simultaneamente.

Por fim, conclui-se que a tecnologia, pode resolver um problema no mercado, vinculado a quantificação de elementos na construção civil, com uma ferramenta de precisão e agilidade, onde atualmente se demanda um profissional com muita experiência, ou grande tempo empenhado para detalhamento do projeto, que por consequência, ocasiona atraso no início das obras, visto que se faz necessário a utilização da última versão de projeto, assim como imprecisões devido ao critério de levantamento utilizado que varia de orçamentista para orçamentista.

Como trabalhos futuros sugere-se a realização de estudos sobre a análise do impacto dos custos no cronograma executivo, avaliando o impacto nas medições, outro ponto de complementação, dar-se-ia com a modelagem mais detalhada dos demais serviços presentes na composição global do edital, como os itens de infraestrutura urbana dos lotes, avaliando o impacto nos itens de complementação de obra.

REFERÊNCIAS

ABDI, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Guia BIM na quantificação, orçamentação, planejamento e gestão de serviços da construção**. 3. ed. Brasília/DF: Abdi, 2017. 67 p. Disponível em: <https://mutual.com.br/wp-content/uploads/2018/01/GUIA-BIM03_20171101_web.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2019.

ANTUNES, Cristiano Eduardo; BALBINOT, Guilherme Bastos SANTOS; Adriana de Paula Lacerda. Levantamento de quantitativo em obras: comparação entre o método tradicional e experimentos em tecnologia BIM. **Iberoamerican Journal Of Industrial Engineering**, Florianópolis/sc, v. 6, n. 12, p.134-155, 25 mai. 2019.

ALTOQI. **Tecnologia Aplicada a Engenharia**. Disponível em: <<http://www.altoqi.com.br/software>> Acesso em: 28 de mai.2019.

AUTODESK. **Softwares de projeto de edificações e construção**. Disponível em: <<http://www.autodesk.com.br/products/revit-family/overview> > Acesso em: 28 mai. 2019.

AVILA, A. V.; LIBRELOTTO, L.I.; LOPES, O.C. **Orçamento de obras**. Apostila do curso de arquitetura e urbanismo. Universidade do Sul de Santa Catarina. 2003.

CALVERT, Neil; **Why we care about BIM**. 2015. Disponível em <<http://www.spatialiq.co.nz/Blog/Post/30/Why-WE-care-about-BIM--->>. Acesso em: 26 jul. 2019.

CAU-BR. **Governo estabelece metas e prazos para implementação do BIM**. 2018. Disponível em: <<https://www.caubr.gov.br/governo-estabelece-metas-e-prazos-para-implementacao-do-bim/>>. Acesso em: 26 mai. 2019.

DIVULGADOR, Dino. **O desenvolvimento do modelo BIM no Brasil**. 2018. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/dino/o-desenvolvimento-do-modelo-bim-no-brasil/>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

FACHIN, Odília. **Fundamentos da metodologia**. 3o ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO – FEUP. **Mestrado Integrado em Engenharia Civil. O que são os BIM?**. Disponível em: <http://paginas.fe.up.pt/~projfeupbestof12_13filesREL_12MC08_03.PDF>. Acesso em: 23 abril 2015.

FILHO, C. **Acesso ao modelo integrado do edifício**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal do Paraná, 2009.

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

GOVERNO FEDERAL. Decreto nº 9377, de 17 de maio de 2018. **Institui A Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modeling**.: O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, caput, inciso VI, alínea "a", da Constituição. Diário oficial da união, 18 maio 2018. Seção 1, p. 3-3. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2018/decreto-9377-17-maio-2018-786731-publicacaooriginal-155623-pe.html>>. Acesso em: 9 abr. 2019.

IBGE (Org.). **Paranaguá: Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/paranagua.html?>>. Acesso em: 21 abr. 2019.

MARCEL, Raoni. **Introdução, histórico e softwares BIM**. 2018. Disponível em: <<http://www.ignisengenharia.com.br/index.php/it/pages/item/43-a-importancia-do-bim-na-industria-da-construcao-civil>>. Acesso em: 31 abr. 2019.

MELO, R. G. **Building Information Modeling (BIM) como Ferramenta na Compatibilização de Projetos para Construção Civil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário de Formiga. Formiga, 2014.

NUNES, Gustavo Henrique. **Estudo comparativo de projetos ente o método tradicional e o método BIM, utilizando o sistema construtivo minha casa minha vida.** 2015. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Estado de Mato Grosso, Sinop/MT, 2015.

PARANÁ. COMPRAS PARANÁ. **Consulta a licitações (GSM).** 2018. Disponível em: <<http://www.comprasparana.pr.gov.br/>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

PEREIRA, Edmílson; DAMAS, Thyago de Silos. LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS DE MATERIAIS: comparativo entre BIM e método convencional auxiliado por CAD. **Revista Maiêutica**, Indaial/SC, v. 3, n. 1, p.43-53, 7 abr. 2019.

SANTOS, Eduardo Toledo. **Panorama do uso de BIM no Brasil: Cenário de mercado, governo e normas.** 2014. Disponível em: <<http://www.bim.pr.gov.br/arquivos/File/1SeminarBIMPR/1.pdf>>. Acesso em: 26 mai. 2019.

SILVA, Jorge Luiz da; COMPARIM, Leonardo Luis. **Estudo de caso:** Análise comparativa do orçamento e planejamento de uma residência unifamiliar utilizando as ferramentas AUTOCAD e Revit. 2016. 89 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016.

SOUZA, Francisco Jesus de. **Compatibilização de Projeto em Edifício de Múltiplos Andares – Estudo de caso Estrutural.** 2010. 103f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2010.

TQS. **Integração CAD/TQS – Sketch Up.** Disponível em: <<http://www.tqs.com.br/v18/destaques/bim>> Acesso em: 28 mai. 2019.

VASCONCELOS, Tiago M. N. R. F. de. **Solução para os principais atrasos e desperdícios na construção portuguesa.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. 2010.

WITICOVSKI, Lilian Cristine. **Levantamento de quantitativos em projetos:** Uma análise comparativa do fluxo de informações entre as representações em 2D e o modelo de informações da construção BIM. 2011. 200 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, 2011.

XAVIER, Ivan. **Orçamento, planejamento e custos de obras.** Fundação para a Pesquisa Ambiental. São Paulo SP: FAU-USP, 2008.

APÊNDICE A - Análise comparativa de custos tipologia I

Tabela 75 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia I

(continua)

INFRAESTRUTURA					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Sapatas em concreto armado	m ³	R\$ 2.433,10	R\$ 1.798,38	35,29%	R\$ 634,72
Vigas de baldrame	m ³	R\$ 1.437,88	R\$ 1.534,54	-6,30%	-R\$ 96,66
Totais		R\$ 3.870,98	R\$ 3.332,92	16,14%	R\$ 538,06
Supra-estrutura					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Pilaretes em concreto	m ³	R\$ 89,47	R\$ 447,34	-80,00%	-R\$ 357,87
Vigas de cobertura em concreto armado	m ³	R\$ 1.862,27	R\$ 1.923,84	-3,20%	-R\$ 61,57
Pilares em concreto armado, com armação utilizando ca-50, concreto fck=20 mpa (traço 1:2:4), para empreendimentos.	m ³	R\$ 1.553,44	R\$ 1.702,18	-8,74%	-R\$ 148,74
Laje pre-moldada p/forro	m ²	R\$ 2.648,25	R\$ 2.624,25	0,91%	R\$ 24,00
Totais		R\$ 6.153,43	R\$ 6.697,61	-8,12%	-R\$ 544,18
Paredes e painéis					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Alvenaria de elevação com tijolos cerâmicos furados 9 x 14 x 19 cm	m ²	R\$ 2.762,60	R\$ 3.342,76	-17,36%	-R\$ 580,16
Alvenaria de elevação com tijolos cerâmicos furados 9 x 14 x 19 cm para oitão:	m ²	R\$ 565,95	R\$ 661,37	-14,43%	-R\$ 95,42
Vergas em concreto	m ³	R\$ 195,53	R\$ 172,52	13,33%	R\$ 23,01
Contra-vergas em concreto	m ³	R\$ 113,44	R\$ 113,44	0,00%	-R\$ 0,00
Porta interna - lisa - (70 x 210) cm - (completa):	und	R\$ 1.219,80	R\$ 1.219,80	0,00%	-R\$ 0,00
Porta almofadada - (80 x 210) cm - (completa):	und	R\$ 569,46	R\$ 569,46	0,00%	R\$ -
Totais		R\$ 5.426,78	R\$ 6.079,36	-10,73%	-R\$ 652,58

Tabela 30 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia I

(continua)

Cobertura					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Estrutura de madeira pontalexada para telha cerâmica (tipo cedrinho, canafístula ou cambará)	m ²	R\$ 4.307,52	R\$ 4.615,95	-6,68%	-R\$ 308,43
Telhamento com telha cerâmica de encaixe, tipo portuguesa.	m ²	R\$ 1.240,77	R\$ 1.329,62	-6,68%	-R\$ 88,85
Cumeeira para telha cerâmica emboçada	m	R\$ 126,24	R\$ 126,40	-0,12%	-R\$ 0,16
Tabeira de madeira lei, 1a qualidade, 2,5x30,0cm para beiral de telhado	m	R\$ 720,01	R\$ 720,65	-0,09%	-R\$ 0,64
Totais		R\$ 6.394,54	R\$ 6.792,61	-5,86%	-R\$ 398,07
Revestimentos					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Revestimentos internos					
Chapisco aplicado em paredes internas	m ²	R\$ 358,04	R\$ 418,25	-14,40%	-R\$ 60,21
Chapisco aplicado no teto	m ²	R\$ 237,81	R\$ 270,40	-12,05%	-R\$ 32,59
Emboço paulista / massa única, aplicado manualmente em paredes, espessura de 20mm, com execução de taliscas.	m ²	R\$ 2.684,25	R\$ 3.135,65	-14,40%	-R\$ 451,40
Emboço paulista / massa única, aplicado manualmente em teto, espessura de 10mm, com execução de taliscas.	m ²	R\$ 941,88	R\$ 1.070,94	-12,05%	-R\$ 129,06
Revestimentos externos					
Chapisco aplicado externamente	m ²	R\$ 264,99	R\$ 272,58	-2,78%	-R\$ 7,59
Emboço paulista / massa única, espessura de 20mm, com execução de taliscas.	m ²	R\$ 1.907,13	R\$ 1.809,15	5,42%	R\$ 97,98
Azulejos					
Azulejo, assente com cimento colante - interno	m ²	R\$ 953,40	R\$ 1.054,44	-9,58%	-R\$ 101,04
Azulejo, assente com cimento colante - externo	m ²	R\$ 70,22	R\$ 70,22	0,00%	R\$ 0,00
Totais		R\$ 7.417,72	R\$ 8.101,63	-8,44%	-R\$ 683,91

Tabela 30 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia I

(continua)

Pinturas					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Pintura interna					
Aplicação e lixamento de massa látex em paredes, uma demão	m ²	R\$ 653,96	R\$ 780,92	-16,26%	-R\$ 126,96
Aplicação manual de pintura com tinta látex pva em paredes, duas demãos	m ²	R\$ 582,39	R\$ 658,31	-11,53%	-R\$ 75,92
Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes, duas demãos.	m ²	R\$ 51,11	R\$ 53,74	-4,89%	-R\$ 2,63
Aplicação e lixamento de massa látex em teto, uma demão.	m ²	R\$ 601,66	R\$ 684,11	-12,05%	-R\$ 82,45
Aplicação manual de pintura com tinta látex pva em teto, duas demãos.	m ²	R\$ 270,68	R\$ 317,00	-14,61%	-R\$ 46,32
Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em teto, duas demãos.	m ²	R\$ 84,97	R\$ 84,62	0,41%	R\$ 0,35
Pintura externa					
Aplicação de fundo selador acrílico em paredes, uma demão.	m ²	R\$ 139,69	R\$ 135,53	3,07%	R\$ 4,16
Textura acrílica, aplicação manual em parede, uma demão.	m ²	R\$ 773,10	R\$ 791,40	-2,31%	-R\$ 18,30
Pintura em Elementos Diversos					
Pintura esmalte fosco em madeira, duas demãos	m ²	R\$ 359,82	R\$ 175,51	105,01%	R\$ 184,31
Fundo preparador primer sintético, para estrutura metálica, uma demão, espessura de 25 micra	m ²	R\$ 34,10	R\$ 19,82	72,01%	R\$ 14,28
Pintura com tinta protetora acabamento alumínio, uma demão sobre superfície metálica	m ²	R\$ 89,59	R\$ 52,08	72,02%	R\$ 37,51
Totais		R\$ 3.641,07	R\$ 3.753,05	-2,98%	-R\$ 111,98
Forros					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Forro no beiral, em pvc - completo	m ²	R\$ 644,58	R\$ 833,36	-22,65%	-R\$ 188,78
Alçapão de pvc - 0,60 x 0,60	und	R\$ 51,13	R\$ 51,13	0,00%	R\$ -
Totais		R\$ 695,71	R\$ 884,49	-21,34%	-R\$ 188,78

Tabela 30 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia I

(conclusão)

Pavimentações					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Piso cimentado					
Camada drenante com brita num 2	m ³	R\$ 150,93	R\$ 122,03	23,69%	R\$ 28,90
Lastro de concreto magro, espessura de 5 cm.	m ³	R\$ 36,32	R\$ 29,37	23,68%	R\$ 6,95
Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto	m ³	R\$ 396,57	R\$ 221,21	79,27%	R\$ 175,36
Piso cerâmico					
Piso cimentado acabamento liso espessura 2,0cm	m ²	R\$ 1.663,94	R\$ 1.540,18	8,04%	R\$ 123,76
Revestimento cerâmico para piso com placas tipo grés de dimensões 35x35 cm	m ²	R\$ 1.064,53	R\$ 986,49	7,91%	R\$ 78,04
Totais		R\$ 3.312,29	R\$ 2.899,27	14,25%	R\$ 413,02
Rodapé, soleira e peitoril					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Rodapé cerâmico de 7cm de altura com placas tipo esmaltada extra de dimensões 35x35cm.	m	R\$ 159,13	R\$ 145,73	9,20%	R\$ 13,40
Soleira cerâmica - (a mesma do piso) - aplicada	m ²	R\$ 13,44	R\$ 16,68	-19,42%	-R\$ 3,24
SOLEIRA DE PEDRA NATURAL - L=15cm/e=3cm - PORTAS EXTERNAS	m ²	R\$ 119,66	R\$ 134,62	-11,11%	-R\$ 14,96
Peitoril pre-moldado de granilite, marmorite ou granitina l= 15cm	m	R\$ 646,34	R\$ 610,44	5,88%	R\$ 35,90
Totais		R\$ 938,57	R\$ 907,47	3,43%	R\$ 31,10

Fonte: Autoria própria (2019)

APÊNDICE B - Análise comparativa de custos tipologia II

Tabela 76 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia II

(continua)

INFRAESTRUTURA					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Sapatas em concreto armado	m ³	R\$ 2.468,36	R\$ 1.798,38	37,25%	R\$ 669,98
Vigas de baldrame	m ³	R\$ 1.788,28	R\$ 1.594,96	12,12%	R\$ 193,32
Totais		R\$ 4.256,64	R\$ 3.393,33	25,44%	R\$ 863,31
Supra-estrutura					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Pilaretes em concreto	m ³	R\$ 95,86	R\$ 472,90	-79,73%	-R\$ 377,04
Vigas de cobertura em concreto armado	m ³	R\$ 1.816,10	R\$ 1.796,91	1,07%	R\$ 19,19
Pilares em concreto armado, com armação utilizando ca-50, concreto fck=20 mpa (traço 1:2:4), para empreendimentos.	m ³	R\$ 1.652,60	R\$ 1.883,96	-12,28%	-R\$ 231,36
Laje pre-moldada p/forro	m ²	R\$ 2.568,26	R\$ 2.957,75	-13,17%	-R\$ 389,49
Totais		R\$ 6.132,82	R\$ 7.111,53	-13,76%	-R\$ 978,71
Paredes e painéis					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Alvenaria de elevação com tijolos cerâmicos furados 9 x 14 x 19 cm	m ²	R\$ 3.026,63	R\$ 3.424,59	-11,62%	-R\$ 397,96
Alvenaria de elevação com tijolos cerâmicos furados 9 x 14 x 19 cm para oitão:	m ²	R\$ 581,41	R\$ 971,52	-40,15%	-R\$ 390,11
Vergas em concreto	m ³	R\$ 195,53	R\$ 195,53	0,00%	R\$ 0,00
Contra-vergas em concreto	m ³	R\$ 113,44	R\$ 124,78	-9,09%	-R\$ 11,34
Porta interna - lisa - (70 x 210) cm - (completa):	und	R\$ 1.251,06	R\$ 1.251,06	0,00%	R\$ -
Porta almofadada - (80 x 210) cm - (completa):	und	R\$ 569,46	R\$ 569,46	0,00%	R\$ -
Totais		R\$ 5.737,53	R\$ 6.536,94	-12,23%	-R\$ 799,41

Tabela 32 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia II

(continua)

Cobertura					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Estrutura de madeira pontalexada para telha cerâmica (tipo cedrinho, canafístula ou camará)	m ²	R\$ 4.775,74	R\$ 5.291,42	-9,75%	-R\$ 515,68
Telhamento com telha cerâmica de encaixe, tipo portuguesa.	m ²	R\$ 1.375,64	R\$ 1.524,18	-9,75%	-R\$ 148,54
Cumeeira para telha cerâmica emboçada	m	R\$ 152,87	R\$ 145,15	5,32%	R\$ 7,72
Tabeira de madeira lei, 1a qualidade, 2,5x30,0cm para beiral de telhado	m	R\$ 858,13	R\$ 800,56	7,19%	R\$ 57,57
Totais		R\$ 7.162,38	R\$ 7.761,31	-7,72%	-R\$ 598,93
Revestimentos					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Revestimentos internos					
Chapisco aplicado em paredes internas	m ²	R\$ 389,49	R\$ 433,78	-10,21%	-R\$ 44,29
Chapisco aplicado no teto	m ²	R\$ 264,63	R\$ 304,76	-13,17%	-R\$ 40,13
Emboço paulista / massa única, aplicado manualmente em paredes, espessura de 20mm, com execução de taliscas.	m ²	R\$ 2.920,02	R\$ 3.532,90	-17,35%	-R\$ 612,88
Emboço paulista / massa única, aplicado manualmente em teto, espessura de 10mm, com execução de taliscas.	m ²	R\$ 1.048,09	R\$ 1.207,04	-13,17%	-R\$ 158,95
Revestimentos externos					
Chapisco aplicado externamente	m ²	R\$ 260,40	R\$ 319,73	-18,56%	-R\$ 59,33
Emboço paulista / massa única, espessura de 20mm, com execução de taliscas.	m ²	R\$ 1.874,14	R\$ 2.023,51	-7,38%	-R\$ 149,37
Azulejos					
Azulejo, assente com cimento colante - interno	m ²	R\$ 1.150,01	R\$ 1.269,78	-9,43%	-R\$ 119,77
Azulejo, assente com cimento colante - externo	m ²	R\$ 70,22	R\$ 70,22	0,00%	R\$ 0,00
Totais		R\$ 7.977,00	R\$ 9.161,71	-12,93%	-R\$ 1.184,71
Pinturas					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$

Tabela 32 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia II

(continua)

Pintura interna					
Aplicação e lixamento de massa látex em paredes, uma demão	m ²	R\$ 761,54	R\$ 755,02	0,86%	R\$ 6,52
Aplicação manual de pintura com tinta látex pva em paredes, duas demãos	m ²	R\$ 623,47	R\$ 603,48	3,31%	R\$ 19,99
Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes, duas demãos.	m ²	R\$ 76,10	R\$ 94,22	-19,23%	-R\$ 18,12
Aplicação e lixamento de massa látex em teto, uma demão.	m ²	R\$ 669,51	R\$ 771,04	-13,17%	-R\$ 101,53
Aplicação manual de pintura com tinta látex pva em teto, duas demãos.	m ²	R\$ 287,08	R\$ 116,03	147,41%	R\$ 171,05
Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em teto, duas demãos.	m ²	R\$ 112,91	R\$ 408,80	-72,38%	-R\$ 295,89
Pintura externa					
Aplicação de fundo selador acrílico em paredes, uma demão.	m ²	R\$ 137,21	R\$ 151,58	-9,48%	-R\$ 14,37
Textura acrílica, aplicação manual em parede, uma demão.	m ²	R\$ 759,40	R\$ 928,95	-18,25%	-R\$ 169,55
Pintura em Elementos Diversos					
Pintura esmalte fosco em madeira, duas demãos	m ²	R\$ 487,35	R\$ 198,57	145,43%	R\$ 288,78
Fundo preparador primer sintético, para estrutura metálica, uma demão, espessura de 25 micra	m ²	R\$ 40,00	R\$ 19,71	102,98%	R\$ 20,29
Pintura com tinta protetora acabamento alumínio, uma demão sobre superfície metálica	m ²	R\$ 105,09	R\$ 51,77	102,99%	R\$ 53,32
Totais		R\$ 4.059,66	R\$ 4.099,16	-0,96%	-R\$ 39,50
Forros					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Forro no beiral, em pvc - completo	m ²	R\$ 918,24	R\$ 1.273,69	-27,91%	-R\$ 355,45
Alçapão de pvc - 0,60 x 0,60	und	R\$ 51,13	R\$ 51,13	0,00%	R\$ -
Totais		R\$ 969,37	R\$ 1.324,82	-26,83%	-R\$ 355,45

Tabela 32 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia II

(conclusão)

Pavimentações					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Piso cimentado					
Camada drenante com brita num 2	m ³	R\$ 166,98	R\$ 158,95	5,05%	R\$ 8,03
Lastro de concreto magro, espessura de 5 cm.	m ³	R\$ 40,19	R\$ 38,25	5,06%	R\$ 1,94
Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto	m ³	R\$ 654,89	R\$ 288,15	127,27%	R\$ 366,74
Piso cerâmico					
Piso cimentado acabamento liso espessura 2,0cm	m ²	R\$ 1.851,59	R\$ 1.842,27	0,51%	R\$ 9,32
Revestimento cerâmico para piso com placas tipo grés de dimensões 35x35 cm	m ²	R\$ 1.184,58	R\$ 1.178,62	0,51%	R\$ 5,96
Totais		R\$ 3.898,23	R\$ 3.506,25	11,18%	R\$ 391,98
Rodapé, soleira e peitoril					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Rodapé cerâmico de 7cm de altura com placas tipo esmaltada extra de dimensões 35x35cm.	m	R\$ 152,89	R\$ 202,54	-24,52%	-R\$ 49,65
Soleira cerâmica - (a mesma do piso) - aplicada	m ²	R\$ 15,75	R\$ 17,61	-10,54%	-R\$ 1,86
Soleira de pedra natural - l=15cm/e=3cm - portas externas	m ²	R\$ 122,66	R\$ 140,61	-12,76%	-R\$ 17,95
Peitoril pre-moldado de granilite, marmorite ou granitina l= 15cm	m	R\$ 691,23	R\$ 718,16	-3,75%	-R\$ 26,93
Totais		R\$ 982,53	R\$ 1.078,92	-8,93%	-R\$ 96,39

Fonte: Autoria própria (2019)

APÊNDICE C - Análise comparativa de custos tipologia III

Tabela 77 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia III

(continua)

INFRAESTRUTURA					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Sapatas em concreto armado	m ³	R\$ 2.409,59	R\$ 1.763,12	36,67%	R\$ 646,48
Vigas de baldrame	m ³	R\$ 1.401,63	R\$ 1.715,79	-18,31%	-R\$ 314,16
Totais		R\$ 3.811,22	R\$ 3.478,90	9,55%	R\$ 332,32
Supra-estrutura					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Pilaretes em concreto	m ³	R\$ 76,69	R\$ 447,34	-82,86%	-R\$ 370,65
Vigas de cobertura em concreto armado	m ³	R\$ 1.800,71	R\$ 1.975,23	-8,84%	-R\$ 174,52
Pilares em concreto armado, com armação utilizando ca-50, concreto fck=20 mpa (traço 1:2:4), para empreendimentos.	m ³	R\$ 1.603,02	R\$ 1.784,81	-10,19%	-R\$ 181,79
Laje pre-moldada p/forro	m ²	R\$ 3.173,72	R\$ 3.160,80	0,41%	R\$ 12,92
Totais		R\$ 6.654,14	R\$ 7.368,18	-9,69%	-R\$ 714,04
Paredes e painéis					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Alvenaria de elevação com tijolos cerâmicos furados 9 x 14 x 19 cm	m ²	R\$ 3.485,97	R\$ 3.877,37	-10,09%	-R\$ 391,40
Alvenaria de elevação com tijolos cerâmicos furados 9 x 14 x 19 cm para oitão:	m ²	R\$ 576,55	R\$ 663,58	-13,12%	-R\$ 87,03
Vergas em concreto	m ³	R\$ 230,03	R\$ 218,53	5,26%	R\$ 11,50
Contra-vergas em concreto	m ³	R\$ 136,13	R\$ 147,47	-7,69%	-R\$ 11,34
Porta interna - lisa - (70 x 210)	und	R\$ 1.626,40	R\$ 1.626,40	0,00%	R\$ -
Porta almofadada - (80 x 210)	und	R\$ 569,46	R\$ 569,46	0,00%	R\$ -
Totais		R\$ 6.624,54	R\$ 7.102,82	-6,73%	-R\$ 478,28

Tabela 34 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia III

(continua)

Cobertura					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Estrutura de madeira pontaletada para telha cerâmica)	m ²	R\$ 5.039,51	R\$ 5.299,79	-4,91%	-R\$ 260,28
Telhamento com telha cerâmica de encaixe, tipo portuguesa.	m ²	R\$ 1.451,62	R\$ 1.526,60	-4,91%	-R\$ 74,98
Cumeeira para telha cerâmica emboçada	m	R\$ 155,08	R\$ 155,24	-0,10%	-R\$ 0,16
Tabeira de madeira lei, 1a qualidade, 2,5x30,0cm para beiral de telhado	m	R\$ 778,86	R\$ 785,52	-0,85%	-R\$ 6,66
Totais		R\$ 7.425,07	R\$ 7.767,15	-4,40%	-R\$ 342,08
Revestimentos					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Revestimentos internos					
Chapisco aplicado em paredes internas	m ²	R\$ 505,14	R\$ 496,34	1,77%	R\$ 8,80
Chapisco aplicado no teto	m ²	R\$ 285,62	R\$ 325,69	-12,30%	-R\$ 40,07
Emboço paulista / massa única, aplicado manualmente em paredes, espessura de 20mm, com execução de taliscas.	m ²	R\$ 3.787,06	R\$ 3.908,48	-3,11%	-R\$ 121,42
Emboço paulista / massa única, aplicado manualmente em teto, espessura de 10mm, com execução de taliscas.	m ²	R\$ 1.131,21	R\$ 1.289,90	-12,30%	-R\$ 158,69
Revestimentos externos					
Chapisco aplicado externamente	m ²	R\$ 276,43	R\$ 287,81	-3,95%	-R\$ 11,38
Emboço paulista / massa única, espessura de 20mm, com execução de taliscas.	m ²	R\$ 1.989,51	R\$ 1.887,49	5,41%	R\$ 102,02
Azulejos					
Azulejo, assente com cimento colante - interno	m ²	R\$ 1.277,58	R\$ 1.085,65	17,68%	R\$ 191,93
Azulejo, assente com cimento colante - externo	m ²	R\$ 70,22	R\$ 70,22	0,00%	R\$ 0,00
Totais		R\$ 9.322,77	R\$ 9.351,56	-0,31%	-R\$ 28,79

Tabela 34 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia III

(continua)

Pinturas					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Pintura interna					
Aplicação e lixamento de massa látex em paredes, uma demão	m ²	R\$ 897,74	R\$ 989,54	-9,28%	-R\$ 91,80
Aplicação manual de pintura com tinta látex pva em paredes, duas demãos	m ²	R\$ 754,45	R\$ 836,37	-9,80%	-R\$ 81,92
Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes, duas demãos.	m ²	R\$ 64,77	R\$ 65,27	-0,77%	-R\$ 0,50
Aplicação e lixamento de massa látex em teto, uma demão.	m ²	R\$ 722,28	R\$ 823,97	-12,34%	-R\$ 101,69
Aplicação manual de pintura com tinta látex pva em teto, duas demãos.	m ²	R\$ 300,25	R\$ 402,66	-25,43%	-R\$ 102,41
Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em teto, duas demãos.	m ²	R\$ 134,09	R\$ 74,85	79,16%	R\$ 59,24
Pintura externa					
Aplicação de fundo selador acrílico em paredes, uma demão.	m ²	R\$ 145,87	R\$ 141,35	3,20%	R\$ 4,52
Textura acrílica, aplicação manual em parede, uma demão.	m ²	R\$ 807,30	R\$ 795,69	1,46%	R\$ 11,61
Pintura em Elementos Diversos					
Pintura esmalte fosco em madeira, duas demãos	m ²	R\$ 431,29	R\$ 169,46	154,51%	R\$ 261,83
Fundo preparador primer sintético, para estrutura metálica, uma demão, espessura de 25 micra	m ²	R\$ 32,27	R\$ 19,82	62,78%	R\$ 12,45
Pintura com tinta protetora acabamento alumínio, uma demão sobre superfície metálica	m ²	R\$ 84,79	R\$ 52,08	62,81%	R\$ 32,71
Totais		R\$ 4.375,10	R\$ 4.371,08	0,09%	R\$ 4,02
Forros					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Forro no beiral, em pvc - completo	m ²	R\$ 937,25	R\$ 953,17	-1,67%	-R\$ 15,92
Alçapão de pvc - 0,60 x 0,60	und	R\$ 51,13	R\$ 51,13	0,00%	R\$ -
Totais		R\$ 988,38	R\$ 1.004,30	-1,58%	-R\$ 15,92

Tabela 34 – Análise comparativa de custos entre os sistemas: Tipologia III

(conclusão)

Pavimentações					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Piso cimentado					
Camada drenante com brita num 2	m ³	R\$ 180,63	R\$ 104,36	73,08%	R\$ 76,27
Lastro de concreto magro, espessura de 5 cm.	m ³	R\$ 36,32	R\$ 25,12	44,61%	R\$ 11,20
Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto	m ³	R\$ 472,98	R\$ 189,19	150,00%	R\$ 283,79
Piso cerâmico					
Piso cimentado acabamento liso espessura 2,0cm	m ²	R\$ 1.988,42	R\$ 1.983,34	0,26%	R\$ 5,08
Revestimento cerâmico para piso com placas tipo grés de dimensões 35x35 cm	m ²	R\$ 1.278,52	R\$ 1.268,87	0,76%	R\$ 9,65
Totais		R\$ 3.956,87	R\$ 3.570,88	10,81%	R\$ 385,99
Rodapé, soleira e peitoril					
Serviços	Unidade	Custo licitado (sistema convencional)	Custo levantado (sistema BIM)	% Com relação ao sistema BIM	Diferença R\$
Rodapé cerâmico de 7cm de altura com placas tipo esmaltada extra de dimensões 35x35cm.	m	R\$ 198,22	R\$ 232,73	-14,83%	-R\$ 34,51
Soleira cerâmica - (a mesma do piso) - aplicada	m ²	R\$ 18,07	R\$ 18,76	-3,70%	-R\$ 0,69
SOLEIRA DE PEDRA NATURAL - L=15cm/e=3cm - PORTAS EXTERNAS	m ²	R\$ 119,66	R\$ 134,62	-11,11%	-R\$ 14,96
Peitoril pre-moldado de granilite, marmorite ou granitina l= 15cm	m	R\$ 745,09	R\$ 789,98	-5,68%	-R\$ 44,89
Totais		R\$ 1.081,04	R\$ 1.176,10	-8,08%	-R\$ 95,06

Fonte: Autoria própria (2019)

ANEXO A - Orçamento tipologia I



**COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 43 - FUNDAÇÃO COM SAPATAS**

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	MATERIAL	MÃO DE OBRA	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	MATERIAL	MÃO DE OBRA	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
1		INFRAESTRUTURA									R\$ 5.479,33	R\$ 6.575,20
1.1		TRABALHO EM TERRA										
1.1.1	74077/3	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.	M2	43,04			R\$ 5,21	R\$ 6,25			224,24	269,09
1.1.2	C1802	ESCAVAÇÃO DE VALAS, ATÉ 2,00M	M3	9,22			R\$ 49,59	R\$ 59,51			457,22	548,66
1.1.3	C1804	REATERRO APOIADO DE VALAS	M3	7,15			R\$ 32,62	R\$ 39,14			233,23	279,88
1.1.4	C1803	ATERRO APOIADO INTERNO	M3	7,50			R\$ 40,78	R\$ 48,94			305,85	367,02
1.2		FUNDAÇÕES										
1.2.1.1	C2109	SAPATAS EM CONCRETO ARMADO, COM ARMAÇÃO UTILIZANDO CA-60, CONCRETO FCK=20 MPA (TRAÇO 1:2:4), PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	2,07			R\$ 1.175,41	R\$ 1.410,49			2.433,10	2.919,72
1.2.2.1	C2107	VIGAS DE BALDRAME EM CONCRETO ARMADO, COM ARMAÇÃO UTILIZANDO CA-50, CONCRETO FCK=20 MPA (TRAÇO 1:2:4), PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	1,19			R\$ 1.208,30	R\$ 1.449,96			1.437,88	1.725,46
1.2.2.2	C2104	ALVENARIA DE EMBASAMENTO - TIJÓLOS FURADOS	M3	1,10			R\$ 352,55	R\$ 423,06			387,81	465,37
2		SUPRA-ESTRUTURA									R\$ 6.249,45	R\$ 7.499,34
2.1	C3101-P	PILARETES EM CONCRETO - fck=20 Mpa - TRAÇO - 1:2:4, PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,07			R\$ 1.278,11	R\$ 1.533,73			89,47	107,36
2.2	C3101-O	CINTA DE OITÃO EM CONCRETO - fck=20 Mpa - TRAÇO - 1:2:4, PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,07			R\$ 1.371,69	R\$ 1.646,03			96,02	115,22
2.3	C3104-V	VIGAS DE COBERTURA EM CONCRETO ARMADO, COM ARMAÇÃO UTILIZANDO CA-50, CONCRETO FCK=20 MPA (TRAÇO 1:2:4), PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	1,21			R\$ 1.539,07	R\$ 1.846,88			1.862,27	2.234,72
2.4	C3104-P	PILARES EM CONCRETO ARMADO, COM ARMAÇÃO UTILIZANDO CA-50, CONCRETO FCK=20 MPA (TRAÇO 1:2:4), PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,94			R\$ 1.652,60	R\$ 1.983,12			1.553,44	1.864,13
2.5	74202/I	LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, VAOS ATÉ 3,50M/E=8CM, C/LAJOTAS E CAP. C/CONC FCK=20MPa, 3CM, INTER-EIXO 38CM, C/ESCORAMENTO (REAP.3X) E FERRAGEM NEGATIVA	M2	43,04			R\$ 61,53	R\$ 73,84			2.648,25	3.177,90
3		PAREDES E PAINÉIS									R\$ 7.647,64	R\$ 9.177,17
3.1		PAREDES										
3.1.1	C4101-A	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO COM TIJÓLOS CERÂMICOS FURADOS 9 X 14 X 19 CM, ASSENTE COM ARGAMASSA MISTA DE CAL, AREIA E CIMENTO NO TRAÇO 1:4; ESPESSURA DA JUNTA: 12MM; ESPESSURA DA PAREDE (A ESPELHO OU 1/2 VEZ) DE 9 CM:	M2	71,57			R\$ 38,60	R\$ 46,32			2.762,60	3.315,12
3.1.2	C4101-B	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO COM TIJÓLOS CERÂMICOS FURADOS 9 X 14 X 19 CM, ASSENTE COM ARGAMASSA MISTA DE CAL, AREIA E CIMENTO NO TRAÇO 1:4; ESPESSURA DA JUNTA: 12MM; ESPESSURA DA PAREDE (A ESPELHO OU 1/2 VEZ) DE 9 CM PARA OITÃO:	M2	12,81			R\$ 44,18	R\$ 53,02			565,95	679,14
3.1.3	C3102-V	VERGAS EM CONCRETO, MOLDADA IN LOCO - FCK=20 Mpa - TRAÇO - 1:2:4, UTILIZANDO ARMAÇÃO CA-50, PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,17			R\$ 1.150,16	R\$ 1.380,19			195,53	234,64
3.1.4	C3102-CV	CONTRA-VERGAS EM CONCRETO, MOLDADA IN LOCO - FCK=20 Mpa - TRAÇO - 1:2:4, UTILIZANDO ARMAÇÃO CA-50, PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,10			R\$ 1.134,40	R\$ 1.361,28			113,44	136,13
3.2		ESQUADRIAS METÁLICAS										
3.2.1	C42204	ESQUADRIA DE ALUMÍNIO - BASCULANTE, COM VIDRO	M2	0,96			R\$ 283,75	R\$ 340,50			272,40	326,88
3.2.2	C42203	ESQUADRIA DE ALUMÍNIO - CORRER, COM VIDRO	M2	5,70			R\$ 228,01	R\$ 273,61			1.299,66	1.559,59
3.2.3	C42208	PORTA DE ALUMÍNIO-PERFIL 25-TIPO MISTA-C/VIDRO-(EXTERNA)	M2	1,68			R\$ 386,19	R\$ 463,43			648,80	778,56
3.3		ESQUADRIAS DE MADEIRA										
3.3.1	C42102	PORTA INTERNA - LISA - (70 x 210) cm - (COMPLETA):	UN	3,00			R\$ 406,60	R\$ 487,92			1.219,80	1.463,76
3.3.2	C42110	PORTA ALMOFADADA - (80 x 210) cm - (COMPLETA):	UN	1,00			R\$ 569,46	R\$ 683,35			569,46	683,35
4		COBERTURA E PROTEÇÕES									R\$ 7.963,19	R\$ 9.558,83
4.1		COBERTURA										
4.1.1	C5101	ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETADA PARA TELHA CERÂMICA (TIPO CEDRINHO, CANAFÍSTULA OU CAMBARÁ)	M2	61,73			R\$ 69,78	R\$ 83,74			4.307,52	5.169,02
4.1.3	94195	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA DE ENCAIXE, TIPO PORTUGUESA, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSIVE TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	M2	61,73			R\$ 20,10	R\$ 24,12			1.240,77	1.488,92
4.1.4	94221	CUMEIEIRA PARA TELHA CERÂMICA EMBOÇADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA) PARA TELHADOS COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSIVE TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	M	8,01			R\$ 15,76	R\$ 18,91			126,24	151,49
4.1.5	84093	TABEIRA DE MADEIRA LEI, 1A QUALIDADE, 2,5X30,0CM PARA BEIRAL DE TELHADO	M	33,52			R\$ 21,48	R\$ 25,78			720,01	864,01
4.2		PROTEÇÕES										
4.2.1	74106/I	IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFALTICA, DUAS DEMAOIS.	M2	20,75			R\$ 8,98	R\$ 10,78			186,34	223,61
4.2.2	83742	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSAO ASFALTICA A BASE D'AGUA	M2	26,49			R\$ 22,60	R\$ 27,12			598,67	718,40
4.2.3	94231	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSIVE TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	M	17,50			R\$ 31,34	R\$ 37,61			548,45	658,14
4.2.4	C5203	PINTURA IMUNIZANTE E FUNGICIDA PARA MADEIRA DE COBERTURA	M2	61,73			R\$ 3,81	R\$ 4,57			235,19	282,23
5		REVESTIMENTOS, PINTURAS E FORROS									R\$ 11.847,53	R\$ 14.217,04
5.1		REVESTIMENTOS INTERNOS										
5.1.1	C6101-P	CHAPISCO APLICADO EM PAREDES INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO, ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:4, PREPARO EM BETONEIRA 400 LITROS.	M2	106,56			R\$ 3,36	R\$ 4,03			358,04	429,65
5.1.2	C6101-T	CHAPISCO APLICADO NO TETO, APLICAÇÃO COM COLHER DE PEDREIRO, ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:4, PREPARO MANUAL.	M2	37,51			R\$ 6,34	R\$ 7,61			237,81	285,37
5.1.3	C6105-P	EMBOÇO PAULISTA / MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.	M2	106,56			R\$ 25,19	R\$ 30,23			2.684,25	3.221,10
5.1.4	C6105-T	EMBOÇO PAULISTA / MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM TETO, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.	M2	37,51			R\$ 25,11	R\$ 30,13			941,88	1.130,26
5.2		REVESTIMENTOS EXTERNOS										
5.2.1	C6102	CHAPISCO APLICADO EXTERNAMENTE, COM COLHER DE PEDREIRO, ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3, PREPARO EM BETONEIRA 400 LITROS.	M2	75,71			R\$ 3,50	R\$ 4,20			264,99	317,99
5.2.2	C6105-P	EMBOÇO PAULISTA / MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.	M2	75,71			R\$ 25,19	R\$ 30,23			1.907,13	2.288,56
5.2.3	C6109	CHAPISCO GROSSO - EMBASAMENTO:	M2	10,50			R\$ 5,05	R\$ 6,06			53,03	63,64
5.3		AZULEJOS										
5.3.1	C6107	AZULEJO, ASSENTE COM CIMENTO COLANTE - INTERNO	M2	24,44			R\$ 39,01	R\$ 46,81			953,40	1.144,08
5.3.2	C6108	AZULEJO, ASSENTE COM CIMENTO COLANTE - EXTERNO	M2	1,80			R\$ 39,01	R\$ 46,81			70,22	84,26
5.4		PINTURAS										
5.4.1		PINTURA INTERNA										
5.4.2	88495	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M2	78,77			R\$ 8,81	R\$ 10,57			693,96	832,75
5.4.3	88487	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	73,72			R\$ 7,90	R\$ 9,48			582,39	698,87
5.4.4	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	5,05			R\$ 10,12	R\$ 12,14			51,11	61,33
5.4.5	88494	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M2	37,51			R\$ 16,04	R\$ 19,25			601,66	721,99
5.4.6	88486	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	30,21			R\$ 8,96	R\$ 10,74			270,68	324,82
5.4.7	88488	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	7,30			R\$ 11,64	R\$ 13,97			84,97	101,96
5.4.8		PINTURA EXTERNA										
5.4.9	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M2	73,91			R\$ 1,89	R\$ 2,27			139,69	167,63
5.4.10	95305	TEXTURA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_09/2016	M2	73,91			R\$ 10,46	R\$ 12,55			773,10	927,72
5.4.11		PINTURA DE ELEMENTOS DIVERSOS										



**COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 43 - FUNDAÇÃO COM SAPATAS**

115

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTI DADE	MATERIAL	MÃO DE OBRA	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	MATERIAL	MÃO DE OBRA	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
5.4.12	84659	PINTURA ESMALTE FOSCO EM MADEIRA, DUAS DEMAOS	M2	24,97			R\$ 14,41	R\$ 17,29			359,82	431,78
5.4.13	84660	FUNDO PREPARADOR PRIMER SINTETICO, PARA ESTRUTURA METALICA, UMA DEMAÔ, ESPESSURA DE 25 MICRA	M2	5,78			R\$ 5,90	R\$ 7,08			34,10	40,92
5.4.14	84661	PINTURA COM TINTA PROTETORA ACABAMENTO ALUMINIO, UMA DEMAÔ SOBRE SUPERFICIE METALICA	M2	5,78			R\$ 15,50	R\$ 18,60			89,59	107,51
5.5		FORROS										
5.5.1	C6202	FORRO NO BEIRAL, EM PVC - COMPLETO	M2	14,58			R\$ 44,21	R\$ 53,05			644,58	773,50
5.5.2	000.600	ALÇAPÃO DE PVC - 0,60 X 0,60	UN	1,00			R\$ 51,13	R\$ 61,36			51,13	61,36
6		PAVIMENTAÇÕES									R\$ 4.250,86	R\$ 5.101,03
6.1		PISO CIMENTADO										
6.1.1	83668	CAMADA DRENANTE COM BRITA NUM 2	M3	1,88			R\$ 80,28	R\$ 96,34			150,93	181,12
6.1.2	95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADIER, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07_2016	M2	1,88			R\$ 19,32	R\$ 23,18			36,32	43,58
6.1.3	94991	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016	M3	1,09			R\$ 363,83	R\$ 436,60			396,57	475,88
6.2		PISO CERÂMICO										
6.2.1	73922/4	PISO CIMENTADO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO LISO ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	37,51			R\$ 44,36	R\$ 53,23			1.663,94	1.996,73
6.2.2	89171	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO GRÉS DE DIMENSÕES 35X35 CM, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_11/2014	M2	37,51			R\$ 28,38	R\$ 34,06			1.064,53	1.277,44
6.3		RODAPÉ, SOLEIRA E PEITORIL										
6.3.1	88648	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35CM. AF_06/2014	M	37,53			R\$ 4,24	R\$ 5,09			159,13	190,96
6.3.2	C7202	SOLEIRA CERÂMICA - (A MESMA DO PISO) - APLICADA	M2	0,29			R\$ 46,33	R\$ 55,60			13,44	16,13
6.3.3	C7203	SOLEIRA DE PEDRA NATURAL - L=15cm/e=3cm - PORTAS EXTERNAS	M	1,60			R\$ 74,79	R\$ 89,75			119,66	143,59
6.3.4	C7205	PEITORIL PRE-MOLDADO DE GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA L= 15CM	M	7,20			R\$ 89,77	R\$ 107,72			646,34	775,61
7		INSTALAÇÕES									R\$ 8.235,84	R\$ 9.883,01
7.1		ELÉTRICA E TELEFÔNICA										
7.1.1		TUBULAÇÃO ELÉTRICA										
7.1.1.1	91940	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	19,00			R\$ 11,41	R\$ 13,69			216,79	260,15
7.1.1.2	92865	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", METÁLICA, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	7,00			R\$ 7,49	R\$ 8,99			52,43	62,92
7.1.1.3	91905	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00			R\$ 12,43	R\$ 14,92			24,86	29,83
7.1.1.4	91868*	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	12,00			R\$ 8,60	R\$ 10,32			103,20	123,84
7.1.1.5	91880*	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	4,00			R\$ 7,55	R\$ 9,06			30,20	36,24
7.1.1.6	91842	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	78,00			R\$ 4,02	R\$ 4,82			313,56	376,27
7.1.1.7	83463	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFASICO E NEUTRO - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00			R\$ 247,12	R\$ 296,54			247,12	296,54
7.1.2		FIACAÇÃO ELÉTRICA										
7.1.2.1	91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	84,00			R\$ 1,59	R\$ 1,91			133,56	160,27
7.1.2.2	92979	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	48,00			R\$ 4,42	R\$ 5,30			212,16	254,59
7.1.2.3	91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	148,00			R\$ 2,26	R\$ 2,71			334,48	401,38
7.1.2.4	91928	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	29,00			R\$ 3,51	R\$ 4,21			101,79	122,15
7.1.2.5	91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	12,00			R\$ 4,76	R\$ 5,71			57,12	68,54
7.1.2.6	72259	TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 10MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	4,00			R\$ 13,75	R\$ 16,50			55,00	66,00
7.1.2.7	93654*	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	2,00			R\$ 10,73	R\$ 12,88			21,46	25,75
7.1.2.8	93655	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	2,00			R\$ 11,55	R\$ 13,86			23,10	27,72
7.1.2.9	93656	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 25A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	1,00			R\$ 11,55	R\$ 13,86			11,55	13,86
7.1.2.10	93664	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	1,00			R\$ 56,93	R\$ 68,32			56,93	68,32
7.1.2.11	93677	DISJUNTOR TETRAPOLAR TIPO DR, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	1,00			R\$ 71,41	R\$ 85,69			71,41	85,69
7.1.3		ACESSÓRIOS ELÉTRICOS										
7.1.3.1	38775	LUMINARIA TIPO TARTARUGA PARA AREA EXTERNA EM ALUMINIO, COM GRADE, PARA 1 LAMPADA, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	UN	1,00			R\$ 18,70	R\$ 22,44			18,70	22,44
7.1.3.2	91953	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	3,00			R\$ 19,30	R\$ 23,16			57,90	69,48
7.1.3.3	91959	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00			R\$ 30,54	R\$ 36,65			61,08	73,30
7.1.3.4	92023	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00			R\$ 34,35	R\$ 41,22			34,35	41,22
7.1.3.5	C8204	SOQUETE DE PORCELANA BASE E27, FIXO DE TETO, PARA LAMPADAS	UN	7,00			R\$ 8,01	R\$ 9,61			56,07	67,28
7.1.3.6	91996	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	11,00			R\$ 23,15	R\$ 27,78			254,65	305,58
7.1.3.7	92004	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00			R\$ 38,21	R\$ 45,85			38,21	45,85
7.1.3.8	91992	TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00			R\$ 30,34	R\$ 36,41			30,34	36,41
7.1.4		PONTO PARA TELEFONE										
7.1.4.1	83366	CAIXA DE PASSAGEM PARA TELEFONE 10X10X5CM (SOBREPOR) FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00			R\$ 81,36	R\$ 97,63			81,36	97,63
7.1.4.2	91914	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00			R\$ 11,01	R\$ 13,21			22,02	26,42
7.1.4.3	91871	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	18,00			R\$ 8,92	R\$ 10,70			160,56	192,67
7.1.4.4	72337	TOMADA PARA TELEFONE DE 4 POLOS PADRAO TELEBRAS - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00			R\$ 21,36	R\$ 25,63			21,36	25,63
7.1.4.5	91884	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	6,00			R\$ 6,88	R\$ 8,26			41,28	49,54
7.1.4.6	73768/1	FIO TELEFONICO FI 0,6MM, 2 CONDUTORES (USO INTERNO) - FORNECIMENTO E INSTALACAO	M	18,00			R\$ 1,54	R\$ 1,85			27,72	33,26
7.1.5		PONTO PARA ANTENA										



COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 43 - FUNDAÇÃO COM SAPATAS

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	MATERIAL	MÃO DE OBRA	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	MATERIAL	MÃO DE OBRA	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
7.1.5.1	91944	CAIXA RETANGULAR 4" X 4" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2015	UN	1,00			R\$ 10,03	R\$ 12,04			10,03	12,04
7.1.5.2	91870	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2015	M	3,00			R\$ 7,75	R\$ 9,30			23,25	27,90
7.1.5.3	C8205	ESPELHO EM PVC 4" X 4"	UN	1,00			R\$ 5,80	R\$ 6,96			5,80	6,96
7.1.6		ATERRAMENTO										
7.1.6.1	C8206	CAIXA INSPECAO EM POLIETILENO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS DIAMETRO = 300 MM	UN	1,00			R\$ 24,04	R\$ 28,85			24,04	28,85
7.1.6.2	92979	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2015	M	6,00			R\$ 4,42	R\$ 5,30			26,52	31,82
7.1.6.3	72271	CONECTOR PARAFUSO FENDIDO SPLIT-BOLT - PARA CABO DE 16MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00			R\$ 10,87	R\$ 13,04			10,87	13,04
7.1.6.4	91914	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2015	UN	1,00			R\$ 11,01	R\$ 13,21			11,01	13,21
7.1.6.5	91871	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2015	M	3,00			R\$ 8,92	R\$ 10,70			26,76	32,11
7.1.6.6	68069*	HASTE COPPERWELD 5/8 X 3,0M COM CONECTOR	UN	1,00			R\$ 42,39	R\$ 50,87			42,39	50,87
7.2		HIDRÁULICA E GÁS										
7.2.1		TUBULAÇÃO DE ÁGUA										
7.2.1.1	89383	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2014	UN	6,00			R\$ 5,07	R\$ 6,08			30,42	36,50
7.2.1.2	90373	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 1/2 INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2014	UN	3,00			R\$ 10,16	R\$ 12,19			30,48	36,58
7.2.1.3	89366	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 3/4 INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2014	UN	2,00			R\$ 10,89	R\$ 13,07			21,78	26,14
7.2.1.4	89362	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2014	UN	7,00			R\$ 6,84	R\$ 8,21			47,88	57,46
7.2.1.5	89367	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2014	UN	4,00			R\$ 8,95	R\$ 10,74			35,80	42,96
7.2.1.6	3538	JOELHO DE REDUCAO, PVC SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 32 MM X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	2,00			R\$ 1,86	R\$ 2,23			3,72	4,46
7.2.1.7	89385	LUVA SOLDÁVEL E COM ROSCA, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2014	UN	1,00			R\$ 5,49	R\$ 6,59			5,49	6,59
7.2.1.8	4896	PLUG PVC, ROSCAVEL 3/4", PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	1,00				R\$ 0,60				0,60
7.2.1.9	89987	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF. 12/2014	UN	2,00			R\$ 53,08	R\$ 63,70			106,16	127,39
7.2.1.10	89985	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF. 12/2014	UN	1,00			R\$ 50,64	R\$ 60,77			50,64	60,77
7.2.1.11	7122	TE PVC, SOLDÁVEL, COM BUCHA DE LATAO NA BOLSA CENTRAL, 90 GRAUS, 25 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	1,00			R\$ 5,83	R\$ 7,00			5,83	7,00
7.2.1.12	89395	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2014	UN	3,00			R\$ 9,44	R\$ 11,33			28,32	33,98
7.2.1.13	89398	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2014	UN	2,00			R\$ 12,47	R\$ 14,96			24,94	29,93
7.2.1.14	89356	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2014	M	24,00			R\$ 17,10	R\$ 20,52			410,40	492,48
7.2.1.15	89357	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2014	M	8,00			R\$ 23,21	R\$ 27,85			185,68	222,82
7.2.2		RESERVATÓRIO DE PVC										
7.2.2.1	88504	CAIXA D'AGUA EM POLIETILENO, 500 LITROS, COM ACESSÓRIOS	UN	1,00			R\$ 587,72	R\$ 705,26			587,72	705,26
7.2.2.2	94796	TORNEIRA DE BÓIA REAL, ROSCÁVEL, 3/4", FORNECIDA E INSTALADA EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA. AF. 06/2016	UN	1,00			R\$ 41,37	R\$ 49,64			41,37	49,64
7.2.3		ABRIGO PARA GÁS										
7.2.3.1	C8701	ABRIGO PARA GÁS - (0,80 X 0,75 X 0,70)M - CONFORME PROJETO	UD	1,00			R\$ 183,55	R\$ 220,26			183,55	220,26
7.2.3.2	39660	TUBO DE COBRE FLEXIVEL, D = 1/2", E = 0,79 MM, PARA AR-CONDICIONADO/ INSTALACOES GAS RESIDENCIAIS E COMERCIAIS	M	0,15			R\$ 19,05	R\$ 22,86			2,86	3,43
7.3		SANITÁRIA E PLUVIAL										
7.3.1		TUBULAÇÃO DE ESGOTO										
7.3.1.1	C8211	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDÁVEL, LONGA, 50 X 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	1,00			R\$ 8,00	R\$ 9,60			8,00	9,60
7.3.1.2	74051/2	CAIXA DE GORDURA SIMPLES EM CONCRETO PRE-MOLDADO DN 40MM COM TAMPA - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00			R\$ 116,77	R\$ 140,12			116,77	140,12
7.3.1.3	74166/1	CAIXA DE INSPEÇÃO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 60CM COM TAMPA H= 60CM - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	2,00			R\$ 172,99	R\$ 207,59			345,98	415,18
7.3.1.4	89482	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF. 12/2014	UN	2,00			R\$ 19,18	R\$ 23,02			38,36	46,03
7.3.1.5	129091	CAP PVC, SOLDÁVEL, DN 40 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	1,00			R\$ 3,06	R\$ 3,67			3,06	3,67
7.3.1.7	89748	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF. 12/2014	UN	1,00			R\$ 24,24	R\$ 29,09			24,24	29,09
7.3.1.8	89726	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF. 12/2014	UN	2,00			R\$ 6,44	R\$ 7,73			12,88	15,46
7.3.1.9	89732	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF. 12/2014	UN	2,00			R\$ 8,14	R\$ 9,77			16,28	19,54
7.3.1.11	89724	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF. 12/2014	UN	8,00			R\$ 5,80	R\$ 6,96			46,40	55,68
7.3.1.12	89731	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF. 12/2014	UN	2,00			R\$ 7,68	R\$ 9,22			15,36	18,43
7.3.1.13	C83111	IUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF. 12/2014	UN	1,00			R\$ 25,07	R\$ 30,08			25,07	30,08
7.3.1.16	89784	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF. 12/2014	UN	1,00			R\$ 13,22	R\$ 15,86			13,22	15,86
7.3.1.17	C8213	TERMINAL DE VENTILACAO, 50 MM, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL	UN	1,00			R\$ 14,41	R\$ 17,29			14,41	17,29
7.3.1.18	89711	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF. 12/2014	M	11,00			R\$ 15,06	R\$ 18,07			165,66	198,79
7.3.1.19	89712	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF. 12/2014	M	10,00			R\$ 21,78	R\$ 26,14			217,80	261,36
7.3.1.21	89714	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF. 12/2014	M	14,00			R\$ 41,69	R\$ 50,03			583,66	700,39
7.3.2		LIGAÇÃO DE ESGOTO										
7.3.2.1	COLETA	LIGAÇÃO DA CAIXA DE INSPEÇÃO ATÉ A REDE	UN	1,00			R\$ 434,11	R\$ 520,93			434,11	520,93
7.4		APARELHOS										



COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 43 - FUNDAÇÃO COM SAPATAS

117

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	MATERIAL	MÃO DE OBRA	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	MATERIAL	MÃO DE OBRA	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
7.4.1	C8308	KIT DE ACESSÓRIOS PARA BANHEIRO, SOBREPOR, PVC - CABIDE, PAPELEIRA E SABONETEIRA, INCLUSO FIXAÇÃO. AF. 10/2016	UN	1,00			R\$ 28,66	R\$ 34,39			28,66	34,39
7.4.2	9535	CHUVEIRO ELÉTRICO COMUM CORPO PLÁSTICO TIPO DUCHA, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00			R\$ 64,19	R\$ 77,03			64,19	77,03
7.4.3	86939	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA COM COLUNA, *44 X 35,5* CM, PADRÃO POPULAR, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA E ENGATE FLEXÍVEL 30CM EM PLÁSTICO E COM TORNEIRA CROMADA PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2013	UN	1,00			R\$ 268,55	R\$ 322,26			268,55	322,26
7.4.4	86934	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFÃO TIPO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA EM PLÁSTICO CROMADO TIPO AMERICANA E TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2013	UN	1,00			R\$ 240,88	R\$ 289,06			240,88	289,06
7.4.5	86888	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF. 12/2013	UN	1,00			R\$ 383,44	R\$ 460,13			383,44	460,13
7.4.6	C8309	TANQUE DE LAVAR ROUPAS EM CONCRETO PRE-MOLDADO, 1 BOCA, COM APOIO/PÉS, DE 60 X 65 X 80, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E DUAS TORNEIRAS DE METAL CROMADO PADRÃO POPULAR PARA TANQUE E MÁQUINA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00			R\$ 212,83	R\$ 255,40			212,83	255,40
8		COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA									R\$ 385,23	R\$ 462,28
8.1	C9101	LIMPEZA FINAL DE OBRA	M2	37,51			R\$ 7,82	R\$ 9,38			293,33	352,00
8.2	C9102	PLACA NUMERAÇÃO RESIDENCIAL EM CHAPA GALVANIZADA ESMALTADA 12 X 18 CM	UN	1,00			R\$ 41,81	R\$ 50,17			41,81	50,17
8.3	C9103	DEMARCAÇÃO DO LOTE - MADEIRA DE LEI - (10 x 10 x 50) cm:	UN	1,00			R\$ 50,09	R\$ 60,11			50,09	60,11
TOTAL GERAL:											R\$ 52.059,07	R\$ 62.470,88

ANEXO B - Orçamento tipologia II



COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 47 PD - FUNDAÇÃO COM SAPATAS

119

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
1		INFRAESTRUTURA					R\$ 5.965,92	R\$ 7.159,10
1.1		TRABALHO EM TERRA						
1.1.1	74077/3	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.	M2	47,68	5,21	6,25	248,41	298,09
1.1.2	C1802	ESCAVAÇÃO DE VALAS, ATÉ 2,00M	M3	9,32	49,59	59,51	462,18	554,62
1.1.3	C1804	REATERRO APOILOADO DE VALAS	M3	7,22	32,62	39,14	235,52	282,62
1.1.4	C1803	ATERRO APOILOADO INTERNO	M3	8,34	40,78	48,94	340,11	408,13
1.2		FUNDAÇÕES						
1.2.1.1	C2109	SAPATAS EM CONCRETO ARMADO, COM ARMAÇÃO UTILIZANDO CA-60, CONCRETO FCK=20 MPA (traço 1:2:4), PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	2,10	1.175,41	1.410,49	2.468,36	2.962,03
1.2.2.1	C2107	VIGAS DE BALDRAME EM CONCRETO ARMADO, COM ARMAÇÃO UTILIZANDO CA-50, CONCRETO FCK=20 MPA (traço 1:2:4), PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	1,48	1.208,30	144,96	1.788,28	2.145,94
1.2.2.2	C2104	ALVENARIA DE EMBASAMENTO - TIJOLOS FURADOS	M3	1,20	352,55	423,06	423,06	507,67
2		SUPRA-ESTRUTURA					R\$ 6.211,01	R\$ 7.453,21
2.1	C3101-P	PILARETES EM CONCRETO - fck=20 MPa - TRAÇO - 1:2:4, PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,075	1.278,11	1.533,73	95,86	115,03
2.2	C3101-O	CINTA DE OITÃO EM CONCRETO - fck=20 MPa - TRAÇO - 1:2:4, PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,057	1.371,69	1.646,03	78,19	93,83
2.3	C3104-V	VIGAS DE COBERTURA EM CONCRETO ARMADO, COM ARMAÇÃO UTILIZANDO CA-50, CONCRETO FCK=20 MPA (traço 1:2:4), PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	1,18	1.539,07	1.846,88	1.816,10	2.179,32
2.4	C3104-P	PILARES EM CONCRETO ARMADO, COM ARMAÇÃO UTILIZANDO CA-50, CONCRETO FCK=20 MPA (traço 1:2:4), PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	1,00	1.652,60	1.983,12	1.652,60	1.983,12
2.5	74202/1	LAJE PRÉ-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, VAOS ATE 3,50M/E=8CM, C/LAJOTAS E CAP.C/CONC FCK=20MPA, 3CM, INTER-EIXO 38CM, C/ESCORAMENTO (REAPR.3X) E FERRAGEM NEGATIVA	M2	41,74	61,53	73,84	2.568,26	3.081,91
3		PAREDES E PAINÉIS					R\$ 8.054,10	R\$ 9.664,92
3.1		PAREDES						
3.1.1	C4101-A	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO COM TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS 9 X 14 X 19 CM, ASSENTE COM ARGAMASSA MISTA DE CAL, AREIA E CIMENTO NO TRAÇO 1:4; ESPESSURA DA JUNTA: 12MM; ESPESSURA DA PAREDE (A ESPELHO OU 1/2 VEZ) DE 9 CM:	M2	78,41	38,60	46,32	3.026,63	3.631,96
3.1.2	C4101-B	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO COM TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS 9 X 14 X 19 CM, ASSENTE COM ARGAMASSA MISTA DE CAL, AREIA E CIMENTO NO TRAÇO 1:4; ESPESSURA DA JUNTA: 12MM; ESPESSURA DA PAREDE (A ESPELHO OU 1/2 VEZ) DE 9 CM PARA OITÃO:	M2	13,16	44,18	53,03	581,41	697,69
3.1.3	C3102-V	VERGAS EM CONCRETO, MOLDADA IN LOCO - FCK=20 MPa - TRAÇO - 1:2:4, UTILIZANDO ARMAÇÃO CA-50, PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,17	1.150,16	1.380,19	195,53	234,64
3.1.4	C3102-CV	CONTRA-VERGAS EM CONCRETO, MOLDADA IN LOCO - FCK=20 MPa - TRAÇO - 1:2:4, UTILIZANDO ARMAÇÃO CA-50, PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,10	1.134,40	1.361,28	113,44	136,13
3.2		ESQUADRIAS METÁLICAS						
3.2.1	C42204	ESQUADRIA DE ALUMÍNIO - BASCULANTE, COM VIDRO	M2	0,60	283,75	340,50	170,25	204,30
3.2.2	C42203	ESQUADRIA DE ALUMÍNIO - CORRER, COM VIDRO	M2	6,50	228,01	273,61	1.482,07	1.778,48
3.2.3	C42208	PORTA DE ALUMÍNIO-PERFIL 25-TIPO MISTA-C/VIDRO-(EXTERNA)	M2	1,72	386,19	463,43	664,25	797,10
3.3		ESQUADRIAS DE MADEIRA						
3.3.1	C42103	PORTA INTERNA - LISA - (80 x 210) cm - (COMPLETA):	UN	3,00	417,02	500,42	1.251,06	1.501,27
3.3.2	C42110	PORTA ALMOFADADA - (80 x 210) cm - (COMPLETA):	UN	1,00	569,46	683,35	569,46	683,35
4		COBERTURA E PROTEÇÕES					R\$ 8.945,92	R\$ 10.735,10
4.1		COBERTURA						
4.1.1	C5101	ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETADA PARA TELHA CERÂMICA (TIPO CEDRINHO, CANAFÍSTULA OU CAMBARÁ)	M2	68,44	69,78	83,74	4.775,74	5.730,89
4.1.3	94195	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA DE ENCAIXE, TIPO PORTUGUESA, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	M2	68,44	20,10	24,12	1.375,64	1.650,77
4.1.4	94221	CUMEEIRA PARA TELHA CERÂMICA EMBOÇADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA) PARA TELHADOS COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	M	9,70	15,76	18,91	152,87	183,44
4.1.5	84093	TABEIRA DE MADEIRA LEI, 1A QUALIDADE, 2,5X30,0CM PARA BEIRAL DE TELHADO	M	39,95	21,48	25,78	858,13	1.029,76
4.2		PROTEÇÕES						
4.2.1	74106/1	IMPERMEABILIZACAO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFALTICA, DUAS DEMAOS.	M2	20,92	8,98	10,78	187,86	225,43
4.2.2	83742	IMPERMEABILIZACAO DE SUPERFICIE COM EMULSAO ASFALTICA A BASE D'AGUA	M2	30,57	22,60	27,12	690,88	829,06
4.2.3	94231	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	M	20,55	31,34	37,61	644,04	772,85
4.2.4	C5203	PINTURA IMUNIZANTE E FUNGICIDA PARA MADEIRA DE COBERTURA	M2	68,44	3,81	4,57	260,76	312,91
5		REVESTIMENTOS, PINTURAS E FORROS					R\$ 13.049,46	R\$ 15.659,35
5.1		REVESTIMENTOS INTERNOS						
5.1.1	C6101-P	CHAPISCO APLICADO EM PAREDES INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO, ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:4, PREPARO EM BETONEIRA 400 LITROS.	M2	115,92	3,36	4,03	389,49	467,39
5.1.2	C6101-T	CHAPISCO APLICADO NO TETO, APLICAÇÃO COM COLHER DE PEDREIRO, ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:4, PREPARO MANUAL.	M2	41,74	6,34	7,61	264,63	317,56
5.1.3	C6105-P	EMBOÇO PAULISTA / MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.	M2	115,92	25,19	30,23	2.920,02	3.504,02



COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 47 PD - FUNDAÇÃO COM SAPATAS

120

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
5.1.4	C6105-T	EMBOÇO PAULISTA / MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM TETO, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.	M2	41,74	25,11	30,13	1.048,09	1.257,71
5.2		REVESTIMENTOS EXTERNOS						
5.2.1	C6102	CHAPISCO APLICADO EXTERNAMENTE, COM COLHER DE PEDREIRO, ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3, PREPARO EM BETONEIRA 400 LITROS.	M2	74,40	3,50	4,20	260,40	312,48
5.2.2	C6105-P	EMBOÇO PAULISTA / MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.	M2	74,40	25,19	30,23	1.874,14	2.248,97
5.2.3	C6109	CHAPISCO GROSSO - EMBASAMENTO:	M2	8,60	5,05	6,06	43,43	52,12
5.3		AZULEJOS						
5.3.1	C6107	AZULEJO, ASSENTE COM CIMENTO COLANTE - INTERNO	M2	29,48	39,01	46,81	1.150,01	1.380,01
5.3.2	C6108	AZULEJO, ASSENTE COM CIMENTO COLANTE - EXTERNO	M2	1,80	39,01	46,81	70,22	84,26
5.4		PINTURAS						
5.4.1		<i>PINTURA INTERNA</i>						
5.4.2	88495	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M2	86,44	8,81	10,57	761,54	913,85
5.4.3	88487	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	78,92	7,90	9,48	623,47	748,16
5.4.4	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	7,52	10,12	12,14	76,10	91,32
5.4.5	88494	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M2	41,74	16,04	19,25	669,51	803,41
5.4.6	88486	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	32,04	8,96	10,75	287,08	344,50
5.4.7	88488	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	9,70	11,64	13,97	112,91	135,49
5.4.8		<i>PINTURA EXTERNA</i>						
5.4.9	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M2	72,60	1,89	2,27	137,21	164,65
5.4.10	95305	TEXTURA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_09/2016	M2	72,60	10,46	12,55	759,40	911,28
5.4.11		<i>PINTURA DE ELEMENTOS DIVERSOS</i>						
5.4.12	84659	PINTURA ESMALTE FOSCO EM MADEIRA, DUAS DEMÃOS	M2	33,82	14,41	17,29	487,35	584,82
5.4.13	84660	FUNDO PREPARADOR PRIMER SINTETICO, PARA ESTRUTURA METALICA, UMA DEMÃO, ESPESSURA DE 25 MICRA	M2	6,78	5,90	7,08	40,00	48,00
5.4.14	84661	PINTURA COM TINTA PROTETORA ACABAMENTO ALUMINIO, UMA DEMAO SOBRE SUPERFICIE METALICA	M2	6,78	15,50	18,60	105,09	126,11
5.5		FORROS						
5.5.1	C6202	FORRO NO BEIRAL, EM PVC - COMPLETO	M2	20,77	44,21	53,05	918,24	1.101,89
5.5.2	000.600	ALÇAPÃO DE PVC - 0,60 X 0,60	UN	1,00	51,13	61,36	51,13	61,36
6		PAVIMENTAÇÕES					R\$ 4.880,76	R\$ 5.856,91
6.1		PISO CIMENTADO						
6.1.1	83668	CAMADA DRENANTE COM BRITA NUM 2	M3	2,08	80,28	96,34	166,98	200,38
6.1.2	95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADIER, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07_2016	M2	2,08	19,32	23,18	40,19	48,23
6.1.3	94991	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016	M3	1,80	363,83	436,60	654,89	785,87
6.2		PISO CERÂMICO						
6.2.1	73922/4	PISO CIMENTADO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO LISO ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	41,74	44,36	53,23	1.851,59	2.221,91
6.2.2	89171	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO GRÉS DE DIMENSÕES 35X35 CM, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_11/2014	M2	41,74	28,38	34,06	1.184,58	1.421,50
6.3		RODAPÉ, SOLEIRA E PEITORIL						
6.3.1	88648	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35CM. AF_06/2014	M	36,06	4,24	5,09	152,89	183,47
6.3.2	C7202	SOLEIRA CERÂMICA - (A MESMA DO PISO) - APLICADA	M2	0,34	46,33	55,60	15,75	18,90
6.3.3	C7203	SOLEIRA DE PEDRA NATURAL - L=15cm/e=3cm - PORTAS EXTERNAS	M	1,64	74,79	89,75	122,66	147,19
6.3.4	C7205	PEITORIL PRE-MOLDADO DE GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA L= 15CM	M	7,70	89,77	107,72	691,23	829,48
7		INSTALAÇÕES					R\$ 10.367,88	R\$ 12.441,46
7.1		ELÉTRICA E TELEFÔNICA						
7.1.1		TUBULAÇÃO ELÉTRICA						
7.1.1.1	91940	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	22,00	11,41	13,69	251,02	301,22
7.1.1.2	92865	CAIXA OBTÓGONAL 4" X 4", METÁLICA, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	6,00	7,49	8,99	44,94	53,93
7.1.1.3	91905	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00	12,43	14,92	24,86	29,83
7.1.1.4	91868*	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	12,00	8,60	10,32	103,20	123,84
7.1.1.5	91880*	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	4,00	7,55	9,06	30,20	36,24



COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 47 PD - FUNDAÇÃO COM SAPATAS

121

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
7.1.1.6	91842	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	82,00	4,02	4,82	329,64	395,57
7.1.1.7	83463	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFASICO E NEUTRO - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00	247,12	296,54	247,12	296,54
7.1.2		FIACÃO ELÉTRICA						
7.1.2.1	91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	96,00	1,59	1,91	152,64	183,17
7.1.2.2	92979	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	48,00	4,42	5,30	212,16	254,59
7.1.2.3	91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	160,00	2,26	2,71	361,60	433,92
7.1.2.4	91928	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	45,00	3,51	4,21	157,95	189,54
7.1.2.5	91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	14,00	4,76	5,71	66,64	79,97
7.1.2.6	72259	TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CÂBO 10MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	4,00	13,75	16,50	55,00	66,00
7.1.2.7	93654*	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	2,00	10,73	12,88	21,46	25,75
7.1.2.8	93655	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	2,00	11,55	13,86	23,10	27,72
7.1.2.9	93656	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 25A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	1,00	11,55	13,86	11,55	13,86
7.1.2.10	93664	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	1,00	56,93	68,32	56,93	68,32
7.1.2.11	93677	DISJUNTOR TETRAPOLAR TIPO DR, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	1,00	71,41	85,69	71,41	85,69
7.1.3		ACESSÓRIOS ELÉTRICOS						
7.1.3.1	38775	LUMINARIA TIPO TARTARUGA PARA AREA EXTERNA EM ALUMINIO, COM GRADE, PARA 1 LAMPADA, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	UN	3,00	18,70	22,44	56,10	67,32
7.1.3.2	91953	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	19,30	23,16	19,30	23,16
7.1.3.3	91959	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	30,54	36,65	30,54	36,65
7.1.3.4	91967	INTERRUPTOR SIMPLES (3 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	41,78	50,14	41,78	50,14
7.1.3.4	92023	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	3,00	34,35	41,22	103,05	123,66
7.1.3.5	C8204	SOQUETE DE PORCELANA BASE E27, FIXO DE TETO, PARA LAMPADAS	UN	6,00	8,01	9,61	48,06	57,67
7.1.3.6	91996	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	11,00	23,15	27,78	254,65	305,58
7.1.3.7	92004	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	38,21	45,85	38,21	45,85
7.1.3.8	91992	TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	30,34	36,41	30,34	36,41
7.1.4		PONTO PARA TELEFONE						
7.1.4.1	83366	CAIXA DE PASSAGEM PARA TELEFONE 10X10X5CM (SOBREPOR) FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00	81,36	97,63	81,36	97,63
7.1.4.2	91914	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00	11,01	13,21	22,02	26,42
7.1.4.3	91871	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	18,00	8,92	10,70	160,56	192,67
7.1.4.4	72337	TOMADA PARA TELEFONE DE 4 POLOS PADRAO TELEBRAS - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00	21,36	25,63	21,36	25,63
7.1.4.5	91884	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	6,00	6,88	8,26	41,28	49,54
7.1.4.6	73768/1	FIO TELEFONICO FI 0,6MM, 2 CONDUTORES (USO INTERNO)- FORNECIMENTO E INSTALACAO	M	18,00	1,54	1,85	27,72	33,26
7.1.5		PONTO PARA ANTENA						
7.1.5.1	91944	CAIXA RETANGULAR 4" X 4" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	10,03	12,04	10,03	12,04
7.1.5.2	91870	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	3,00	7,75	9,30	23,25	27,90
7.1.5.3	C8205	ESPELHO EM PVC 4" X 4"	UN	1,00	5,80	6,96	5,80	6,96
7.1.6		ATERRAMENTO						
7.1.6.1	C8206	CAIXA INSPECAO EM POLIETILENO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS DIAMETRO = 300 MM	UN	1,00	24,04	28,85	24,04	28,85
7.1.6.2	92979	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	6,00	4,42	5,30	26,52	31,82



COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 47 PD - FUNDAÇÃO COM SAPATAS

122

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
7.1.6.3	72271	CONECTOR PARAFUSO FENDIDO SPLIT-BOLT - PARA CABO DE 16MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00	10,87	13,04	10,87	13,04
7.1.6.4	91914	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	11,01	13,21	11,01	13,21
7.1.6.5	91871	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	3,00	8,92	10,70	26,76	32,11
7.1.6.6	68069*	HASTE COPPERWELD 5/8 X 3,0M COM CONECTOR	UN	1,00	42,39	40,87	42,39	50,87
7.2		HIDRÁULICA E GÁS						
7.2.1		TUBULAÇÃO DE ÁGUA						
7.2.1.1	89383	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	8,00	5,07	6,08	40,56	48,67
7.2.1.2	90373	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 1/2 INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	3,00	10,16	12,19	30,48	36,58
7.2.1.3	89366	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 3/4 INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	3,00	10,89	13,07	32,67	39,20
7.2.1.4	89362	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	10,00	6,84	8,21	68,40	82,08
7.2.1.5	89367	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	3,00	8,95	10,74	26,85	32,22
7.2.1.6	3538	JOELHO DE REDUCAO, PVC SOLDAVEL, 90 GRAUS, 32 MM X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	4,00	1,86	2,23	7,44	8,93
7.2.1.7	89385	LUVA SOLDÁVEL E COM ROSCA, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	1,00	5,49	6,59	5,49	6,59
7.2.1.8	4896	PLUG PVC, ROSCAVEL 3/4", PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	1,00		0,60		0,00
7.2.1.9	89987	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014	UN	3,00	53,08	63,70	159,24	191,09
7.2.1.10	89985	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014	UN	1,00	50,64	60,77	50,64	60,77
7.2.1.11	89395	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	2,00	9,44	11,33	18,88	22,66
7.2.1.12	89398	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	4,00	12,47	14,96	49,88	59,86
7.2.1.13	89356	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	28,00	17,10	20,52	478,80	574,56
7.2.1.14	89357	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	12,00	23,21	27,85	278,52	334,22
7.2.2		RESERVATÓRIO DE PVC						
7.2.2.1	88504	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 500 LITROS, COM ACESSÓRIOS	UN	1,00	587,72	705,26	587,72	705,26
7.2.2.2	94796	TORNEIRA DE BÓIA REAL, ROSCÁVEL, 3/4", FORNECIDA E INSTALADA EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA. AF_06/2016	UN	1,00	41,37	49,64	41,37	49,64
7.2.3		ABRIGO PARA GÁS						
7.2.3.1	C8701	ABRIGO PARA GÁS - (0,80 X 0,75 X 0,70)M - CONFORME PROJETO	UD	1,00	183,55	220,26	183,55	220,26
7.2.3.2	39660	TUBO DE COBRE FLEXIVEL, D = 1/2 ", E = 0,79 MM, PARA AR-CONDICIONADO/ INSTALACOES GAS RESIDENCIAIS E COMERCIAIS	M	3,00	19,05	22,86	57,15	68,58
7.3		SANITÁRIA E PLUVIAL						
7.3.1		TUBULAÇÃO DE ESGOTO						
7.3.1.1	C8211	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDAVEL, LONGA, 50 X 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	3,00	8,00	9,60	24,00	28,80
7.3.1.2	74051/2	CAIXA DE GORDURA SIMPLES EM CONCRETO PRE-MOLDADO DN 40MM COM TAMPA - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00	116,77	140,12	116,77	140,12
7.3.1.3	74166/1	CAIXA DE INSPEÇÃO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 60CM COM TAMPA H= 60CM - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	2,00	172,99	207,59	345,98	415,18
7.3.1.4	89482	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_12/2014	UN	2,00	19,18	23,02	38,36	46,03
7.3.1.5	89491	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 150 X 185 X 75 MM, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_12/2014	UN	1,00	47,33	56,80	47,33	56,80
7.3.1.6	12909I	CAP PVC, SOLDAVEL, DN 40 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	1,00	3,06	3,67	3,06	3,67
7.3.1.7	89748	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	1,00	24,24	29,09	24,24	29,09
7.3.1.8	89726	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	4,00	6,44	7,73	25,76	30,91
7.3.1.9	89732	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	3,00	8,14	9,77	24,42	29,30
7.3.1.10	89724	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	3,00	5,80	6,96	17,40	20,88



COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 47 PD - FUNDAÇÃO COM SAPATAS

123

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
7.3.1.11	89731	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	7,00	7,68	9,22	53,76	64,51
7.3.1.12	C83111	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	1,00	25,07	30,08	25,07	30,08
7.3.1.13	89784	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	1,00	13,22	15,86	13,22	15,86
7.3.1.14	C8213	TERMINAL DE VENTILACAO, 50 MM, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL	UN	1,00	14,41	17,29	14,41	17,29
7.3.1.15	89711	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	5,00	15,06	18,07	75,30	90,36
7.3.1.16	89712	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	11,00	21,78	26,14	239,58	287,50
7.3.1.17	89713	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	1,00	32,34	38,81	32,34	38,81
7.3.1.18	89714	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	14,00	41,69	50,03	583,66	700,39
7.3.2		LIGAÇÃO DE ESGOTO						
7.3.2.1	COLETA	LIGAÇÃO DA CAIXA DE INSPEÇÃO ATÉ A REDE	UN	1,00	434,11	520,93	434,11	520,93
7.4		APARELHOS						
7.4.1	C8308	KIT DE ACESSORIOS PARA BANHEIRO, SOBREPOR, PVC - CABIDE, PAPELEIRA E SABONETEIRA, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_10/2016	UN	1,00	28,66	34,39	28,66	34,39
7.4.2	9535	CHUVEIRO ELETRICO COMUM CORPO PLASTICO TIPO DUCHA, FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00	64,19	77,03	64,19	77,03
7.4.3	86939	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA COM COLUNA, *44 X 35,5* CM, PADRÃO POPULAR, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA E ENGATE FLEXÍVEL 30CM EM PLÁSTICO E COM TORNEIRA CROMADA PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN	1,00	268,55	322,26	268,55	322,26
7.4.4	86934	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFÃO TIPO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA EM PLÁSTICO CROMADO TIPO AMERICANA E TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN	1,00	240,88	289,06	240,88	289,06
7.4.5	86888	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN	1,00	383,44	460,13	383,44	460,13
7.4.6	C8309	TANQUE DE LAVAR ROUPAS EM CONCRETO PRE-MOLDADO, 1 BOCA, COM APOIO/PÉS, DE 60 X 65 X 80, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E DUAS TORNEIRAS DE METAL CROMADO PADRÃO POPULAR PARA TANQUE E MÁQUINA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	212,83	255,40	212,83	255,40
7.5		APARELHOS						
7.5.1	36215	BANCO ARTICULADO PARA BANHO, EM ACO INOX POLIDO, 70* CM X 45* CM	UN	1,00	639,26	767,11	639,26	767,11
7.5.2	36205	BARRA DE APOIO RETA, EM ACO INOX POLIDO, COMPRIMENTO 70CM, DIAMETRO MINIMO 3 CM	UN	1,00	138,45	166,14	138,45	166,14
7.5.3	36081	BARRA DE APOIO RETA, EM ACO INOX POLIDO, COMPRIMENTO 80CM, DIAMETRO MINIMO 3 CM	UN	1,00	147,62	177,14	147,62	177,14
7.5.4	36207	BARRA DE APOIO EM "L", EM ACO INOX POLIDO 70 X 70 CM, DIAMETRO MINIMO 3 CM	UN	1,00	283,15	339,78	283,15	339,78
7.5.5	36211	BARRA DE APOIO LAVATORIO, EM ACO INOX POLIDO, 40* CM X 50* CM, DIAMETRO MINIMO 3 CM.	UN	1,00	326,02	391,22	326,02	391,22
8		COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA					R\$ 418,31	R\$ 501,97
8.1	C9101	LIMPEZA FINAL DE OBRA	M2	41,74	7,82	9,38	326,41	391,69
8.2	C9102	PLACA NUMERACAO RESIDENCIAL EM CHAPA GALVANIZADA ESMALTADA 12 X 18 CM	UN	1,00	41,81	50,17	41,81	50,17
8.3	C9103	DEMARCAÇÃO DO LOTE - MADEIRA DE LEI - (10 x 10 x 50) cm:	UN	1,00	50,09	60,11	50,09	60,11
TOTAL GERAL:							R\$ 57.893,36	R\$ 69.472,03

ANEXO C - Orçamento tipologia III



COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 51 - FUNDAÇÃO COM SAPATAS

125

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
1		INFRAESTRUTURA					R\$ 6.259,85	R\$ 7.511,82
1.1		TRABALHO EM TERRA						
1.1.1	74077/3	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS, COM REAPROVEITAMENTO DE 3 VEZES.	M2	51,58	5,21	6,25	268,73	322,48
1.1.2	C1802	ESCAVAÇÃO DE VALAS, ATÉ 2,00M	M3	23,63	49,59	59,51	1.171,81	1.406,17
1.1.3	C1804	REATERRO APOILOADO DE VALAS	M3	19,64	32,62	39,14	640,66	768,79
1.1.4	C1803	ATERRO APOILOADO INTERNO	M3	9,01	40,78	48,94	367,43	440,92
1.2		FUNDAÇÕES						
1.2.1.1	C2109	SAPATAS EM CONCRETO ARMADO, COM ARMAÇÃO UTILIZANDO CA-60, CONCRETO FCK=20 MPA (traço 1:2:4), PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	2,05	1.175,41	1.410,49	2.409,59	2.891,51
1.2.2.1	C2107	VIGAS DE BALDRAME EM CONCRETO ARMADO, COM ARMAÇÃO UTILIZANDO CA-50, CONCRETO FCK=20 MPA (traço 1:2:4), PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	1,16	1.208,30	1.449,96	1.401,63	1.681,96
2		SUPRA-ESTRUTURA					R\$ 6.736,44	R\$ 8.083,73
2.1	C3101-P	PILARETES EM CONCRETO - fck=20 MPa - TRAÇO - 1:2:4, PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,06	1.278,11	1.533,73	76,69	92,03
2.2	C3101-O	CINTA DE OITÃO EM CONCRETO - fck=20 MPa - TRAÇO - 1:2:4, PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,06	1.371,69	1.646,03	82,30	98,76
2.3	C3104-V	VIGAS DE COBERTURA EM CONCRETO ARMADO, COM ARMAÇÃO UTILIZANDO CA-50, CONCRETO FCK=20 MPA (traço 1:2:4), PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	1,17	1.539,07	1.846,88	1.800,71	2.160,85
2.4	C3104-P	PILARES EM CONCRETO ARMADO, COM ARMAÇÃO UTILIZANDO CA-50, CONCRETO FCK=20 MPA (traço 1:2:4), PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,97	1.652,60	1.983,12	1.603,02	1.923,62
2.5	74202/1	LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, VAOS ATE 3,50M/E=8CM, C/LAJOTAS E CAP.C/CONC FCK=20MPa, 3CM, INTER-EIXO 38CM, C/ESCORAMENTO (REAPR.3X) E FERRAGEM NEGATIVA	M2	51,58	61,53	73,84	3.173,72	3.808,46
3		PAREDES E PAINÉIS					R\$ 9.131,17	R\$ 10.957,40
3.1		PAREDES						
3.1.1	C4101-A	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO COM TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS 9 X 14 X 19 CM, ASSENTE COM ARGAMASSA MISTA DE CAL, AREIA E CIMENTO NO TRAÇO 1:4; ESPESSURA DA JUNTA: 12MM; ESPESSURA DA PAREDE (A ESPELHO OU 1/2 VEZ) DE 9 CM:	M2	90,31	38,60	46,32	3.485,97	4.183,16
3.1.2	C4101-B	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO COM TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS 9 X 14 X 19 CM, ASSENTE COM ARGAMASSA MISTA DE CAL, AREIA E CIMENTO NO TRAÇO 1:4; ESPESSURA DA JUNTA: 12MM; ESPESSURA DA PAREDE (A ESPELHO OU 1/2 VEZ) DE 9 CM PARA OITÃO:	M2	13,05	44,18	53,02	576,55	691,86
3.1.3	C3102-V	VERGAS EM CONCRETO, MOLDADA IN LOCO - FCK=20 MPa - TRAÇO - 1:2:4, UTILIZANDO ARMAÇÃO CA-50, PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,20	1.150,16	1.380,19	230,03	276,04
3.1.4	C3102-CV	CONTRA-VERGAS EM CONCRETO, MOLDADA IN LOCO - FCK=20 MPa - TRAÇO - 1:2:4, UTILIZANDO ARMAÇÃO CA-50, PARA EMPREENDIMENTOS.	M3	0,12	1.134,40	1.361,28	136,13	163,36
3.2		ESQUADRIAS METÁLICAS						
3.2.1	C42204	ESQUADRIA DE ALUMÍNIO - BASCULANTE, COM VIDRO	M2	0,36	283,75	340,50	102,15	122,58
3.2.2	C42203	ESQUADRIA DE ALUMÍNIO - CORRER, COM VIDRO	M2	7,70	228,01	273,61	1.755,68	2.106,82
3.2.3	C42208	PORTA DE ALUMÍNIO-PERFIL 25-TIPO MISTA-C/VIDRO-(EXTERNA)	M2	1,68	386,19	463,43	648,80	778,56
3.3		ESQUADRIAS DE MADEIRA						
3.3.1	C42102	PORTA INTERNA - LISA - (70 x 210) cm - (COMPLETA):	UN	4,00	406,60	487,92	1.626,40	1.951,68
3.3.2	C42110	PORTA ALMOFADADA - (80 x 210) cm - (COMPLETA):	UN	1,00	569,46	683,35	569,46	683,35
4		COBERTURA E PROTEÇÕES					R\$ 9.190,94	R\$ 11.029,13
4.1		COBERTURA						
4.1.1	C5101	ESTRUTURA DE MADEIRA PONTALETADA PARA TELHA CERÂMICA (TIPO CEDRINHO, CANAFÍSTULA OU CAMBARÁ)	M2	72,22	69,78	83,74	5.039,51	6.047,41
4.1.3	94195	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA DE ENCAIXE, TIPO PORTUGUESA, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	M2	72,22	20,10	24,12	1.451,62	1.741,94
4.1.4	94221	CUMEEIRA PARA TELHA CERÂMICA EMBOÇADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA) PARA TELHADOS COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	M	9,84	15,76	18,91	155,08	186,10
4.1.5	84093	TABEIRA DE MADEIRA LEI, 1A QUALIDADE, 2,5X30,0CM PARA BEIRAL DE TELHADO	M	36,26	21,48	25,78	778,86	934,63
4.2		PROTEÇÕES						
4.2.1	74106/1	IMPERMEABILIZACAO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFALTICA, DUAS DEMAOS.	M2	29,77	8,98	10,78	267,33	320,80
4.2.2	83742	IMPERMEABILIZACAO DE SUPERFICIE COM EMULSAO ASFALTICA A BASE D'AGUA	M2	31,14	22,60	27,12	703,76	844,51
4.2.3	94231	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	M	16,58	31,34	37,61	519,62	623,54
4.2.4	C5203	PINTURA IMUNIZANTE E FUNGICIDA PARA MADEIRA DE COBERTURA	M2	72,22	3,81	4,57	275,16	330,19



COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 51 - FUNDAÇÃO COM SAPATAS

126

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
5		REVESTIMENTOS, PINTURAS E FORROS					R\$ 14.686,25	R\$ 17.623,50
5.1		REVESTIMENTOS INTERNOS						
5.1.1	C6101-P	CHAPISCO APLICADO EM PAREDES INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO, ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:4, PREPARO EM BETONEIRA 400 LITROS.	M2	150,34	3,36	4,03	505,14	606,17
5.1.2	C6101-T	CHAPISCO APLICADO NO TETO, APLICAÇÃO COM COLHER DE PEDREIRO, ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:4, PREPARO MANUAL.	M2	45,05	6,34	7,61	285,62	342,74
5.1.3	C6105-P	EMBOÇO PAULISTA / MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.	M2	150,34	25,19	30,13	3.787,06	4.544,47
5.1.4	C6105-T	EMBOÇO PAULISTA / MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM TETO, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.	M2	45,05	25,11	30,13	1.131,21	1.357,45
5.2		REVESTIMENTOS EXTERNOS						
5.2.1	C6102	CHAPISCO APLICADO EXTERNAMENTE, COM COLHER DE PEDREIRO, ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO TRAÇO 1:3, PREPARO EM BETONEIRA 400 LITROS.	M2	78,98	3,50	4,20	276,43	331,72
5.2.2	C6105-P	EMBOÇO PAULISTA / MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.	M2	78,98	25,19	30,23	1.989,51	2.387,41
5.3		AZULEJOS						
5.3.1	C6107	AZULEJO, ASSENTE COM CIMENTO COLANTE - INTERNO	M2	32,75	39,01	46,81	1.277,58	1.533,10
5.3.2	C6108	AZULEJO, ASSENTE COM CIMENTO COLANTE - EXTERNO	M2	1,80	39,01	46,81	70,22	84,26
5.4		PINTURAS						
5.4.1		<i>PINTURA INTERNA</i>						
5.4.2	88495	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M2	101,90	8,81	10,57	897,74	1.077,29
5.4.3	88487	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	95,50	7,90	9,48	754,45	905,34
5.4.4	88489	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	6,40	10,12	12,14	64,77	77,72
5.4.5	88494	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M2	45,03	16,04	19,25	722,28	866,74
5.4.6	88486	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	33,51	8,96	10,75	300,25	360,30
5.4.7	88488	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	M2	11,52	11,64	13,97	134,09	160,91
5.4.8		<i>PINTURA EXTERNA+ PAREDES DA VARANDA</i>						
5.4.9	88485	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	M2	77,18	1,89	2,27	145,87	175,04
5.4.10	95305	TEXTURA ACRÍLICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_09/2016	M2	77,18	10,46	12,55	807,30	968,76
5.4.11		<i>PINTURA DE ELEMENTOS DIVERSOS</i>						
5.4.12	84659	PINTURA ESMALTE FOSCO EM MADEIRA, DUAS DEMÃOS	M2	29,93	14,41	17,29	431,29	517,55
5.4.13	84660	FUNDO PREPARADOR PRIMER SINTETICO, PARA ESTRUTURA METALICA, UMA DEMÃO, ESPESSURA DE 25 MICRA	M2	5,47	5,90	7,08	32,27	38,72
5.4.14	84661	PINTURA COM TINTA PROTETORA ACABAMENTO ALUMINIO, UMA DEMAO SOBRE SUPERFICIE METALICA	M2	5,47	15,50	18,60	84,79	101,75
5.5		FORROS						
5.5.1	C6202	FORRO NO BEIRAL, EM PVC - COMPLETO	M2	21,20	44,21	53,05	937,25	1.124,70
5.5.2	000.600	ALÇAPÃO DE PVC - 0,60 X 0,60	UN	1,00	51,13	61,36	51,13	61,36
6		PAVIMENTAÇÕES					R\$ 5.047,91	R\$ 6.057,49
6.1		PISO CIMENTADO						
6.1.1	83668	CAMADA DRENANTE COM BRITA NUM 2	M3	2,25	80,28	96,34	180,63	216,76
6.1.2	95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADIERS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07_2016	M2	1,88	19,32	23,18	36,32	43,58
6.1.3	94991	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016	M3	1,30	363,83	436,60	472,98	567,58
6.2		PISO CERÂMICO						
6.2.1	73922/4	PISO CIMENTADO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO LISO ESPESSURA 2,0CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	45,05	44,36	53,23	1.998,42	2.398,10
6.2.2	89171	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO GRÉS DE DIMENSÕES 35X35 CM, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_11/2014	M2	45,05	28,38	34,06	1.278,52	1.534,22
6.3		RODAPÉ, SOLEIRA E PEITORIL						
6.3.1	88648	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35CM. AF_06/2014	M	46,75	4,24	5,09	198,22	237,86
6.3.2	C7202	SOLEIRA CERÂMICA - (A MESMA DO PISO) - APLICADA	M2	0,39	46,33	55,60	18,07	21,68
6.3.3	C7203	SOLEIRA DE PEDRA NATURAL - L=15cm/e=3cm - PORTAS EXTERNAS	M	1,60	74,79	89,75	119,66	143,59
6.3.4	C7205	PEITORIL PRE-MOLDADO DE GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA L= 15CM	M	8,30	89,77	107,72	745,09	894,11
7		INSTALAÇÕES					R\$ 8.470,72	R\$ 10.164,86
7.1		ELÉTRICA E TELEFÔNICA						
7.1.1		TUBULAÇÃO ELÉTRICA						
7.1.1.1	91940	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	19,00	11,41	13,69	216,79	260,15



COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 51 - FUNDAÇÃO COM SAPATAS

127

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
7.1.1.2	92865	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", METÁLICA, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	8,00	7,49	8,99	59,92	71,90
7.1.1.3	91905	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00	12,43	14,92	24,86	29,83
7.1.1.4	91868*	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	12,00	8,60	10,32	103,20	123,84
7.1.1.5	91880*	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	4,00	7,55	9,06	30,20	36,24
7.1.1.6	91842	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	89,65	4,02	4,82	360,39	432,47
7.1.1.7	83463	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, PARA 12 DISJUNTORES TERMOMAGNETICOS MONOPOLARES, COM BARRAMENTO TRIFASICO E NEUTRO - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00	247,12	296,54	247,12	296,54
7.1.2		FIAPÇÃO ELÉTRICA						
7.1.2.1	91924	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	93,17	1,59	1,91	148,14	177,77
7.1.2.2	92979	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	40,00	4,42	5,30	176,80	212,16
7.1.2.3	91926	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	180,02	2,26	2,71	406,85	488,22
7.1.2.4	91928	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	46,20	3,51	4,21	162,16	194,59
7.1.2.5	91930	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	12,71	4,76	5,71	60,50	72,60
7.1.2.6	72259	TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 10MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	4,00	13,75	16,50	55,00	66,00
7.1.2.7	93654*	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	2,00	10,73	12,88	21,46	25,75
7.1.2.8	93655	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	2,00	11,55	13,86	23,10	27,72
7.1.2.9	93656	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 25A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	1,00	11,55	13,86	11,55	13,86
7.1.2.10	93664	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 32A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	1,00	56,93	68,32	56,93	68,32
7.1.2.11	93677	DISJUNTOR TETRAPOLAR TIPO DR, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2016	UN	1,00	71,41	85,69	71,41	85,69
7.1.3		ACESSÓRIOS ELÉTRICOS						
7.1.3.1	38775	LUMINARIA TIPO TARTARUGA PARA AREA EXTERNA EM ALUMINIO, COM GRADE, PARA 1 LAMPADA, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	UN	1,00	18,70	22,44	18,70	22,44
7.1.3.2	91953	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	19,30	23,16	19,30	23,16
7.1.3.3	91959	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00	30,54	36,65	61,08	73,30
7.1.3.4	92023	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	4,00	34,35	41,22	137,40	164,88
7.1.3.5	C8204	SOQUETE DE PORCELANA BASE E27, FIXO DE TETO, PARA LAMPADAS	UN	8,00	8,01	9,61	64,08	76,90
7.1.3.6	91996	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	9,00	23,15	27,78	208,35	250,02
7.1.3.7	92004	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	38,21	45,85	38,21	45,85
7.1.3.8	91992	TOMADA ALTA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	30,34	36,41	30,34	36,41
7.1.4		PONTO PARA TELEFONE						
7.1.4.1	83366	CAIXA DE PASSAGEM PARA TELEFONE 10X10X5CM (SOBREPOR) FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00	81,36	97,63	81,36	97,63
7.1.4.2	91914	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	2,00	11,01	13,21	22,02	26,42
7.1.4.3	91871	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	18,00	8,92	10,70	160,56	192,67
7.1.4.4	72337	TOMADA PARA TELEFONE DE 4 POLOS PADRAO TELEBRAS - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00	21,36	25,63	21,36	25,63
7.1.4.5	91884	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	6,00	6,88	8,26	41,28	49,54
7.1.4.6	73768/1	FIO TELEFONICO FI 0,6MM, 2 CONDUTORES (USO INTERNO)- FORNECIMENTO E INSTALACAO	M	18,00	1,54	1,85	27,72	33,26
7.1.5		PONTO PARA ANTENA						
7.1.5.1	91944	CAIXA RETANGULAR 4" X 4" BAIXA (0,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	10,03	12,04	10,03	12,04
7.1.5.2	91870	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	3,00	7,75	9,30	23,25	27,90



COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 51 - FUNDAÇÃO COM SAPATAS

128

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
7.1.5.3	C8205	ESPELHO EM PVC 4" X 4"	UN	1,00	5,80	6,96	5,80	6,96
7.1.6		ATERRAMENTO						
7.1.6.1	C8206	CAIXA INSPECAO EM POLIETILENO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS DIAMETRO = 300 MM	UN	1,00	24,04	28,85	24,04	28,85
7.1.6.2	92979	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	6,00	4,42	5,30	26,52	31,82
7.1.6.3	72271	CONECTOR PARAFUSO FENDIDO SPLIT-BOLT - PARA CABO DE 16MM ² - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00	10,87	13,04	10,87	13,04
7.1.6.4	91914	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UN	1,00	11,01	13,21	11,01	13,21
7.1.6.5	91871	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	3,00	8,92	10,70	26,76	32,11
7.1.6.6	68069*	HASTE COPPERWELD 5/8 X 3,0M COM CONECTOR	UN	1,00	42,39	50,87	42,39	50,87
7.2		HIDRÁULICA E GÁS						
7.2.1		TUBULAÇÃO DE ÁGUA						
7.2.1.1	89383	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	6,00	5,07	6,08	30,42	36,50
7.2.1.2	90373	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 1/2 INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	3,00	10,16	12,19	30,48	36,58
7.2.1.3	89366	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 3/4 INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	2,00	10,89	13,07	21,78	26,14
7.2.1.4	89362	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	8,00	6,84	8,21	54,72	65,66
7.2.1.5	89367	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	3,00	8,95	10,74	26,85	32,22
7.2.1.6	3538	JOELHO DE REDUCAO, PVC SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 32 MM X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	UN	2,00	1,86	2,23	3,72	4,46
7.2.1.7	89987	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014	UN	2,00	53,08	63,70	106,16	127,39
7.2.1.8	89985	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014	UN	1,00	50,64	60,77	50,64	60,77
7.2.1.9	89395	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	3,00	9,44	11,33	28,32	33,98
7.2.1.10	89398	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UN	2,00	12,47	14,96	24,94	29,93
7.2.1.11	89356	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	24,00	17,10	20,52	410,40	492,48
7.2.1.12	89357	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	8,00	23,21	27,85	185,68	222,82
7.2.2		RESERVATÓRIO DE PVC						
7.2.2.1	88504	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 500 LITROS, COM ACESSÓRIOS	UN	1,00	587,72	705,26	587,72	705,26
7.2.2.2	94796	TORNEIRA DE BÓIA REAL, ROSCÁVEL, 3/4", FORNECIDA E INSTALADA EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA. AF_06/2016	UN	1,00	41,37	49,64	41,37	49,64
7.2.3		ABRIGO PARA GÁS						
7.2.3.1	C8701	ABRIGO PARA GÁS - (0,80 X 0,75 X 0,70)M - CONFORME PROJETO	UD	1,00	183,55	220,26	183,55	220,26
7.2.3.2	39660	TUBO DE COBRE FLEXIVEL, D = 1/2 ", E = 0,79 MM, PARA AR-CONDICIONADO/ INSTALACOES GAS RESIDENCIAIS E COMERCIAIS	M	0,15	19,05	22,86	2,86	3,43
7.3		SANITÁRIA E PLUVIAL						
7.3.1		TUBULAÇÃO DE ESGOTO						
7.3.1.1	C8211	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDÁVEL, LONGA, 50 X 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	1,00	8,00	9,60	8,00	9,60
7.3.1.2	74051/2	CAIXA DE GORDURA SIMPLES EM CONCRETO PRE-MOLDADO DN 40MM COM TAMPA - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00	116,77	140,12	116,77	140,12
7.3.1.3	74166/1	CAIXA DE INSPEÇÃO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO DN 60CM COM TAMPA H= 60CM - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00	172,99	207,59	172,99	207,59
7.3.1.4	89482	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_12/2014	UN	1,00	19,18	23,02	19,18	23,02
7.3.1.5	89491	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 150 X 185 X 75 MM, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_12/2014	UN	1,00	47,33	56,80	47,33	56,80
7.3.1.6	12909	CAP PVC, SOLDÁVEL, DN 50 MM, SÉRIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	UN	1,00	3,06	3,67	3,06	3,67
7.3.1.7	89748	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	1,00	24,24	29,09	24,24	29,09
7.3.1.8	89726	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	3,00	6,44	7,73	19,32	23,18
7.3.1.9	89732	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	5,00	8,14	9,77	40,70	48,84



**COMPANHIA DE HABITAÇÃO DO PARANÁ
ORÇAMENTO DE CUSTOS
MBP 51 - FUNDAÇÃO COM SAPATAS**

129

ITEM	CÓDIGO DO SERVIÇO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO UNITÁRIO COM BDI	CUSTO TOTAL	CUSTO TOTAL COM BDI
7.3.1.10	89739	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	2,00	13,53	16,54	27,06	32,47
7.3.1.11	89724	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	4,00	5,80	6,96	23,20	27,84
7.3.1.12	89731	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	6,00	7,68	9,22	46,08	55,30
7.3.1.13	C83111	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	1,00	25,07	30,08	25,07	30,08
7.3.1.14	89710	RALO SECO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	1,00	8,85	10,62	8,85	10,62
7.3.1.15	89784	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UN	1,00	13,22	15,86	13,22	15,86
7.3.1.16	C8213	TERMINAL DE VENTILACAO, 50 MM, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL	UN	1,00	14,41	17,29	14,41	17,29
7.3.1.17	89711	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	5,00	15,06	18,07	75,30	90,36
7.3.1.18	89712	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	13,00	21,78	26,14	283,14	339,77
7.3.1.19	89713	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	2,00	32,34	38,81	64,68	77,62
7.3.1.20	89714	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	16,00	41,69	50,03	667,04	800,45
7.3.2		LIGAÇÃO DE ESGOTO						
7.3.2.1	COLETA	LIGAÇÃO DA CAIXA DE INSPEÇÃO ATÉ A REDE	UN	1,00	434,11	520,93	434,11	520,93
7.4		APARELHOS						
7.4.1	C8308	KIT DE ACESSORIOS PARA BANHEIRO, SOBREPOR, PVC - CABIDE, PAPELEIRA E SABONETEIRA, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_10/2016	UN	1,00	28,66	34,39	28,66	34,39
7.4.2	9535	CHUVEIRO ELETRICO COMUM CORPO PLASTICO TIPO DUCHA, FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	1,00	64,19	77,03	64,19	77,03
7.4.3	86939	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA COM COLUNA, *44 X 35,5* CM, PADRÃO POPULAR, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA E ENGATE FLEXÍVEL 30CM EM PLÁSTICO E COM TORNEIRA CROMADA PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN	1,00	268,55	322,26	268,55	322,26
7.4.4	86934	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFÃO TIPO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA EM PLÁSTICO CROMADO TIPO AMERICANA E TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN	1,00	240,88	289,06	240,88	289,06
7.4.5	86888	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN	1,00	383,44	460,13	383,44	460,13
7.4.6	C8309	TANQUE DE LAVAR ROUPAS EM CONCRETO PRE-MOLDADO, 1 BOCA, COM APOIO/PÉS, DE 60 X 65 X 80, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E DUAS TORNEIRAS DE METAL CROMADO PADRÃO POPULAR PARA TANQUE E MÁQUINA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	212,83	255,40	212,83	255,40
8		COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA					R\$ 444,19	R\$ 533,03
8.1	C9101	LIMPEZA FINAL DE OBRA	M2	45,05	7,82	9,38	352,29	422,75
8.2	C9102	PLACA NUMERACAO RESIDENCIAL EM CHAPA GALVANIZADA ESMALTADA 12 X 18 CM	UN	1,00	41,81	50,17	41,81	50,17
8.3	C9103	DEMARCAÇÃO DO LOTE - MADEIRA DE LEI - (10 x 10 x 50) cm:	UN	1,00	50,09	60,11	50,09	60,11
TOTAL GERAL:							R\$ 59.967,47	R\$ 71.960,96