

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Camila Trevisan Machado

**MODELAGEM 5D: ESTUDO DE CASO DE UM PROCESSO DE
ORÇAMENTAÇÃO EM BIM**

Santa Maria, RS
2019

Camila Trevisan Machado

**MODELAGEM 5D: ESTUDO DE CASO DE UM PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO
EM BIM**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheira Civil**.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Cattelan Antochaves de Lima

Santa Maria, RS
2019

Camila Trevisan Machado

**MODELAGEM 5D: ESTUDO DE CASO DE UM PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO
EM BIM**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheira Civil**.

Aprovado em 03 de dezembro de 2019:

Rogério Cattelan Antochaves de Lima, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

André Lübeck, Dr. (UFSM)

Larissa de Quadros Bianchini, Eng.^a (UFSM)

Santa Maria, RS
2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço o apoio incondicional de meus pais e familiares. Sem esse apoio, não seria possível a concretização deste trabalho, que ocorreu com o auxílio, a compreensão e a dedicação de várias pessoas. Agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste trabalho e, de uma maneira especial, agradeço:

- Ao Prof. Dr. Rogério, orientador, pela oportunidade e confiança para a realização deste trabalho;

- Aos meus pais, Tânia e Guilherme, que, apesar das distâncias, continuam me apoiando e não medindo esforços para me auxiliar;

- À minha irmã, Francine, que desde sempre caminhou ao meu lado;

Enfim, agradeço a todos aqueles que fazem parte da minha vida e que são essenciais para meu desenvolvimento.

Não é o crítico que importa. Nem aquele que aponta quando o outro tropeça, nem aquele que diz que o outro devia ter agido diferente. O mérito é do homem na arena, aquele com o rosto sujo de poeira, suor e sangue que se empenha, que erra, que fracassa uma, duas, três, quatro vezes. Aquele que, no final, embora conheça o triunfo da vitória, pode até fracassar, mas se arriscando em ser imperfeito.

(Theodore Roosevelt)

RESUMO

MODELAGEM 5D: ESTUDO DE CASO DE UM PROCESSO DE ORÇAMENTAÇÃO EM BIM

AUTORA: Camila Trevisan Machado

ORIENTADOR: Rogério Cattelan Antochaves de Lima

A utilização do *Building Information Model* (BIM) constitui em uma mudança de paradigma na indústria de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC). O BIM, aliado com ferramentas da tecnologia digital, cria enormes oportunidades para o gerenciamento de custos de projeto e melhora drasticamente a qualidade, a velocidade e a precisão dos custos. No entanto, por essa tecnologia ainda estar em processo de crescimento, muitos profissionais têm demorado para adotar e expandir o potencial que ela pode proporcionar. Este trabalho visa ilustrar o conjunto de processos utilizados para a modelagem 5D. Para isso, foi realizado um estudo de caso com a modelagem de uma edificação utilizando o *software* Revit. Para a extração de quantitativos do modelo, foi utilizado o *plug-in* para Revit OrçaBIM, criado pela empresa Orçafascio, aos custos fornecidos pelo banco de dados da SINAPI. Concluiu-se que o processo de orçamentação utilizando o *plug-in* OrçaBIM mostrou um desempenho satisfatório, permitindo que o orçamentista obtivesse, além de maior precisão e agilidade no levantamento de quantitativos, um orçamento fidedigno, sendo necessária a modelagem dos projetos no *software* Revit de forma mais detalhada, a fim de que se obtenha quantitativos precisos, os quais podem ser mais eficazes.

Palavras-chaves: BIM. Orçamento. OrçaBIM.

ABSTRACT

5D MODELING: CASE STUDY OF AN ESTIMATE BIM PROCESS

AUTHOR: CAMILA TREVISAN MACHADO
ADVISOR: ROGÉRIO CATTELAN ANTOCHEVES DE LIMA

The adoption *Building Information Model* (BIM) constitutes a paradigm shift in the Architecture, Engineering and Construction (AEC) industry. The BIM, coupled with digital technology tools creates tremendous opportunities for project cost management and dramatically improving cost quality, speed and accuracy. However, because this technology is still growing, many professionals have been slow to embrace and expand the potential that these technologies can provide. This paper aims to illustrate the set of processes used for 5D modeling. Through a case study, with the modeling of a building, using Revit software. Through the extraction of model quantitative, by the Revit OrçaBIM plug-in, created by Orçafascio, at the costs provided by the SINAPI database. Therefore, it was concluded that the estimate process using the plug-in, OrçaBIM, showed a satisfactory performance, allowing the budgeter in addition to greater precision and agility in the quantitative survey, and, to obtain a more accurate estimate, the modeling of the projects in Revit software in more detail to get more accurate quantitative and thus more effective.

Key-words: BIM, Estimate, OrçaBIM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Trocas de informação BIM.....	21
Figura 2 – Principais benefícios da adoção BIM.....	22
Figura 3 – Imagem 3D da edificação unifamiliar.....	29
Figura 4 – Planta baixa do pavimento térreo.....	30
Figura 5 – Planta baixa do pavimento superior.....	30
Figura 6 – Criação do parâmetro parede com vãos.....	32
Figura 7 – Seleção de subcritérios para exportação de quantitativos para OrçaBIM.....	33
Figura 8 – Critérios de alvenaria no orçamento.....	34
Figura 9 – Criação do parâmetro parede externa.....	35
Figura 10 – Critérios de chapisco no orçamento.....	36
Figura 11 – Criação do parâmetro área de ambientes internos.....	37
Figura 12 – Emboço paredes internas em ambientes menores que 5 m ²	38
Figura 13 – Critérios de medição do emboço externo.....	39
Figura 14 – Critérios de emboço no orçamento.....	40
Figura 15 – Critérios de pintura no orçamento.....	41
Figura 16 – Critérios de revestimento cerâmico no orçamento.....	42
Figura 17 – Propriedade do material de piso.....	43
Figura 18 – Subcritério do parâmetro de material para contrapiso.....	44
Figura 19 – Critérios de contrapiso no orçamento.....	44
Figura 20 – Critérios de piso de porcelanato no orçamento.....	45
Figura 21 – Subcritério do parâmetro de material para piso de parquet.....	46
Figura 22 – Critérios de piso de parquet no orçamento.....	47
Figura 23 – Seleção de parâmetros família para exportação de quantitativos	48
Figura 24 – Subcritério do parâmetro de material para esquadrias.....	49
Figura 25 – Critérios de esquadrias no orçamento.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AACE	American Association of Cost Engineers
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEC	Arquitetura, Engenharia e Construção
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
BIM	Building Information Model
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
NBR	Norma Brasileira
SICRO	Sistema de Custos Rodoviários
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
TCPO	Tabela de Composições e Preços para Orçamentos
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVOS	12
1.1.1	Objetivo Geral	12
1.1.2	Objetivos Específicos	12
1.2	JUSTIFICATIVA	12
2	ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	14
2.1	ASPECTOS DO ORÇAMENTO	14
2.1.1	Aproximação	15
2.1.2	Especificidade	15
2.1.3	Temporalidade	15
2.2	TIPOS DE ORÇAMENTO	16
2.2.1	Estimativas de custos	16
2.2.2	Orçamento preliminar	16
2.2.3	Orçamento analítico	16
2.3	ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO	17
2.3.1	Condicionantes	17
2.3.2	Composições de custo	17
2.4	LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS	18
2.5	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO	19
2.6	CONCLUSÃO DO ORÇAMENTO	19
3	BUILDING INFORMATION MODEL	20
3.1	CONCEITOS	20
3.1.1	Colaboração	20
3.1.2	O modelo computacional	21
3.1.3	Interoperabilidade	21
3.1.4	Normatização	22
3.2	CLASSIFICAÇÃO BIM	22
3.2.1	BIM 3D	22
3.2.2	BIM 4D	22
3.2.3	BIM 5D	23
3.2.4	BIM 6D	23
3.3	BENEFÍCIOS E FUNCIONALIDADES DO BIM	23
3.4	UTILIZAÇÃO DO BIM NA ORÇAMENTAÇÃO	24
3.4.1	OrçaBIM	25
3.4.2	Levantamento de quantitativos	26
3.5	REVIT	26
4	METODOLOGIA	28
5	ESTUDO DE CASO	29
6	RESULTADOS E DICUSSÕES	31
6.1	ALVENARIA	31
6.2	CHAPISCO	34
6.3	EMBOÇO	36
6.4	PINTURA	40
6.5	REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO	41
6.6	CONTRAPISO	43
6.7	PISO PORCELANATO	45
6.8	PISO PARQUET	46
6.9	ESQUADRIAS	48

7	CONCLUSÃO	51
7.1	SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS	51
	REFERÊNCIAS	52
	ANEXO A – ORÇAMENTO SUMÁRIO	53

1 INTRODUÇÃO

A construção civil, sob a perspectiva industrial e ordenada, torna-se objeto da sistematização da produção e avança como resultado da linha de produção escalonável, fazendo com que seja cada vez mais preponderante a excelência no diagnóstico dos custos e da cronologia de processos. Dessa forma, são muitas as metodologias de aproximar os valores previstos para uma construção com os valores efetivamente desembolsados ao longo da obra. Com o progresso dos sistemas informatizados, tais metodologias foram sendo aprimoradas e substituídas.

De acordo com Eastman et al. (2014), na década de 70 surgiram os primeiros sistemas computacionais de modelagem de sólidos, fruto de pesquisa de instituições universitárias dos Estados Unidos e da Inglaterra. Esses sistemas permitiam a criação de superfícies e volumes através de operações booleanas, tendo evoluído ao longo das décadas. Nos últimos anos, eles passaram a ser utilizados de forma integrada, sendo caracterizados como *Building Information Model* (BIM), podendo, em conjunto, simular digitalmente uma construção quanto aos aspectos dimensionais, quantitativos, orçamentários, funcionais e metodológicos, permitindo o acesso e a consulta das informações por múltiplas plataformas.

Esses sistemas já são utilizados no Brasil pelas empresas que buscam vanguarda na orçamentação e no planejamento de obras como vantagem competitiva em um cenário de crise na indústria da construção civil. No entanto, o domínio dessas ferramentas ainda não é abrangente, e sua difusão encontra barreiras no desconhecimento e na falta de integração entre plataformas tradicionais de custos e sistemas inovadores de modelagem.

Sendo assim, o presente trabalho apresentará os conceitos e as metodologias do sistema BIM, com foco na orçamentação e seus conceitos, pela perspectiva dos principais autores do país, promovendo um estudo de caso. Com isso, o estudo busca analisar a viabilidade da utilização do sistema BIM e do Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil (SINAPI), tendo em vista os critérios de medição e levantamento de quantitativo presentes nos cadernos técnicos do SINAPI. Também almeja-se verificar as possibilidades de levantamento de quantitativos, medição e diferenciação tipológica no modelo desenvolvida no Revit e no *plug-in* OrçaBIM, utilizados em conjunto a partir da elaboração de um projeto hipotético.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a utilização da tecnologia BIM para a orçamentação de obras, tendo em vista o comparativo entre o levantamento de quantitativos realizados pelas ferramentas de modelagem tridimensional, as metodologias para aferição, o levantamento de quantidades de materiais e serviços, bem como os critérios de medição preceituados nos cadernos técnicos dos sistemas tradicionais de orçamentação, tendo em vista a adoção de um projeto paradigma.

1.1.2 Objetivos Específicos

De maneira a complementar ao objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Delimitar a abrangência do conceito *Building Information Model* dentro do processo de orçamentação de obras.
- b) Analisar os preceitos da tecnologia BIM no levantamento de quantitativos de serviços e critérios de medição na formação de custos.
- c) Desenvolver um estudo analítico de custos, através do OrçaBIM, de partes de um projeto hipotético, com a finalidade de observar a metodologia de medição dos modelos tridimensionais.
- d) Realizar a análise comparativa dos resultados de levantamento de quantitativo e custos da tecnologia BIM com os sistemas de referência tradicionais, tendo em vista a variabilidade dos critérios de medição de custos e serviços.

1.2 JUSTIFICATIVA

A Engenharia Civil sempre esteve em transformação e, hodiernamente, o planejamento, a programação e a orçamentação das obras entraram na linha das soluções computacionais, incorporando-se aos modernos sistemas que já haviam sido desenvolvidos nas últimas décadas para a realização dos projetos, cálculos estruturais e visualização espacial das edificações.

Portanto, faz-se necessário entender o funcionamento da tecnologia BIM na orçamentação de obras, contemplando seu histórico de utilização, os conceitos aplicáveis e sua metodologia de operação. Para que seu uso seja conforme, legal, eficiente e, principalmente,

confiável, torna-se necessário estudar a adequação da sistemática de levantamento de quantitativos, das medições de objetos e da diferenciação de tipologias e elementos, com as bases de composições de custos e serviços das quais os usuários orçamentistas do sistema dispõem para o levantamento dos custos da construção.

Sendo assim, caso não exista a compatibilidade dos dispositivos de levantamento de quantitativos presentes no sistema BIM com os sistemas que disponibilizam composições de custos – entendidos como os órgãos públicos e privados que realizam pesquisas e levantam custos reais do mercado nacional –, deve-se ter a devida cautela no uso do sistema, no aperfeiçoamento das ferramentas e na adequação dos métodos.

2 ORÇAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O orçamento pode ser definido como o levantamento de quantidades de materiais, força de trabalho e equipamentos a serem empregados na execução de uma obra ou serviço, bem como a apropriação do custo necessário para adquirir, remunerar e depreciar, respectivamente, tais elementos (AVILA, LIBRELOTTO e LOPES, 2003).

Percebe-se que a construção civil está em crescimento no mercado do país e, com isso, aumenta-se a necessidade de mão de obra qualificada para a leitura e interpretação de projetos. Portanto, todo orçamentista precisa interpretar os projetos, assim como fachadas, cortes, detalhes e perspectivas, além de possuir experiência em canteiro de obra para realizar um orçamento com maior precisão (COELHO, 2001).

Observa-se que existe uma conexão entre o custo da obra, o prazo, as necessidades e as possibilidades financeiras do cliente. Se, por um lado, são necessários maiores dispêndios mensais para acelerar o ritmo de execução, a morosidade no andamento do empreendimento implica maior oneração do construtor com despesas fixas, a exemplo de aluguéis de equipamento, despesas com vigilância e com a mão de obra envolvida (GONZÁLEZ, 2008).

Conforme Mattos (2006), a lucratividade do construtor está diretamente ligada à eficiência do orçamento: quando inconsistente, frustra as expectativas de prazo e de custo do empreendedor. Por outro lado, Xavier (2008) considera o impacto da orçamentação das obras ainda mais abrangente, determinando o sucesso ou o fracasso de uma empresa ou construtor, influenciando diretamente na credibilidade dos atores no negócio da construção civil.

2.1 ASPECTOS DO ORÇAMENTO

Por mais que a orçamentação de uma obra busque o valor real da construção, ela é uma aproximação, tendo em vista que a elaboração do orçamento precede a construção. Isso acarreta riscos inerentes à atividade de se realizar estimativas, seja pela não concretização do que foi planejado em projeto, seja pela mudança de algum parâmetro, como preço, legislação ou situações alheias à vontade dos outros envolvidos na obra, destacando-se alguns aspectos constituintes da natureza dessa etapa do projeto (MATTOS, 2006).

2.1.1 Aproximação

Segundo Mattos (2006, p. 24), “o orçamento não tem que ser exato, porém preciso”. Todas as estimativas carregam incertezas, como a aproximação da produtividade da mão de obra empregada nas composições de custos, as quais são apropriadas pelos órgãos que geram sistemas de custos e pelas próprias empresas da construção civil em situações e com operários que não serão os mesmos a realizar a obra a ser orçada, constituindo apenas uma expectativa razoável da força de trabalho necessária.

Percebe-se que, conforme ocorre o avanço no detalhamento do projeto – considerando as etapas de anteprojeto, projeto básico e projeto executivo –, também ocorre o aprimoramento do orçamento, havendo maior aproximação dos custos orçados aos custos reais. É realizada a complementação com novas informações (mais exatas e específicas) provenientes de plantas mais detalhadas e de memoriais descritivos mais criteriosos, constituindo, assim, um processo dinâmico (BAETA, 2012).

2.1.2 Especificidade

Mattos (2006) afirma que a peça orçamentária de uma obra é única, não podendo ser repetida, mas somente adaptada. Mesmo que se realize o mesmo projeto duas vezes, cabe observar circunstâncias como clima, relevo, disponibilidade da mão de obra, oferta de equipamentos, entre outros. Portanto, um orçamento está aderido à obra para o qual foi realizado por questões que ultrapassam próprio projeto.

2.1.3 Temporalidade

Os orçamentos possuem um prazo de validade e acompanham as tendências de mercado. Isso se deve à evolução dos métodos construtivos, às alterações tributárias, bem como à alteração dos custos de insumos devido à inflação (MATTOS, 2006). Ainda, o decurso de tempo entre a realização do orçamento e a execução da obra afetam diretamente a precisão da previsão de custos, o que demonstra que a temporalidade se relaciona com os demais aspectos do orçamento, interferindo diretamente neles (BAETA, 2012).

2.2 TIPOS DE ORÇAMENTO

De acordo com Baeta (2012), os orçamentos se dividem em estimativa de custos, orçamento preliminar e orçamento analítico.

2.2.1 Estimativas de custos

Nesse caso, o engenheiro poderá se valer de bases históricas de custos, índices, gráficos, correlações ou comparações com projetos similares, tendo a função de avaliar a viabilidade da construção. Nessa avaliação, é necessário decidir pelo prosseguimento dos estudos de projetos e orçamentos frente às possibilidades do construtor (BAETA, 2012).

2.2.2 Orçamento preliminar

O orçamento preliminar, por sua vez, pressupõe a fase de anteprojeto concluída, ou seja, quando alguns itens já podem ser cotados por suas estimativas em planta, diminuindo a utilização de índices e correlações. Esse tipo de orçamento tem maior precisão do que a estimativa de custos; no entanto, ainda não é definitivo, pois, nessa etapa, o projeto executivo ainda não está concluído, não sendo possível, portanto, estimar detalhadamente todos os itens (BAETA, 2012).

2.2.3 Orçamento analítico

Quando o grau de detalhamento do projeto for suficientemente avançado para se estimar todos os quantitativos e métodos executivos de todos os itens da obra, realiza-se o orçamento detalhado. Nessa etapa, são realizadas as pesquisas de preços e serviços para verificar se são apropriadas, tendo em vista a produtividade, os equipamentos envolvidos e as especificações técnicas. É necessário, para tanto, que o orçamentista conheça toda a técnica construtiva que irá orçar e tenha uma boa base de composições de custos, para que possa contemplar, no orçamento, todos os passos dos serviços a serem executados (BAETA, 2012).

Para a AACE (2016), o orçamento detalhado deve ter uma precisão entre 3% e 15% do custo real verificado ao final do empreendimento. Já para Baeta (2012), o orçamento detalhado vai além da aproximação do custo real da obra, tornando-se uma peça fundamental do projeto, sendo capaz de orientar a execução da obra e a negociação de equipamentos e serviços.

2.3 ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO

Percebe-se que a primeira etapa para elaborar um orçamento é compreender os projetos e os documentos necessários para o andamento da obra. Em seguida, deve-se realizar visita ao local da obra e pesquisar sobre o histórico do local junto à vizinhança. Os dados coletados nessas etapas podem ser essenciais para a execução do projeto (XAVIER, 2008).

Por fim, observa-se que, inserindo as cotações de preços para os insumos que constam nas composições, bem como os salários de mão de obra e os encargos sociais, atinge-se o custo unitário dos serviços, sobre os quais é definida a margem de lucros e demais despesas indiretas, visando conhecer o valor de venda da obra (XAVIER, 2008).

2.3.1 Condicionantes

Segundo Mattos (2006), a fase do estudo das condições de contorno é o momento em que é feita a análise dos projetos, cuja finalidade é entender as necessidades e as dificuldades da obra. Se a obra for uma licitação, deve-se fazer a leitura e a interpretação do edital, o qual contém informações necessárias para o processo de orçamentação. Por fim, é recomendada uma visita técnica para sanar dúvidas sobre o levantamento de dados para o orçamento e verificar possíveis interferências na execução.

2.3.2 Composições de custo

A elaboração do custo, conforme Mattos (2006), resulta, primeiramente, da identificação dos serviços. Conhecida a técnica executiva, mede-se o tempo que cada operário especializado precisa para a execução de uma unidade de medida do serviço, conforme o arranjo logístico que gere menor tempo ocioso para os funcionários dentro do processo. Ademais, medem-se o material gasto na tarefa, a depreciação dos equipamentos envolvidos e as ferramentas utilizadas, de acordo com a unidade de medida mais usual para o insumo. A esse processo dá-se o nome de apropriação.

De acordo com Mattos (2006), após o levantamento de quantitativos, é realizada a discriminação dos custos diretos, a qual pode ser obtida por valores unitários ou dada como verba (a utilização de verba é vedada em orçamentos públicos pela Lei Federal 8.666/93) (BRASIL, 1993).

Existem diversos sistemas de custos que disponibilizam suas composições, tais como: o Sistema Nacional de Pesquisa de Custo e Índice da Construção Civil da Caixa Federal (SINAPI); as Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO), da editora PINI; os Sistemas de Custos Referenciais de Obras (SICRO), do DNIT; ou as próprias composições de custo das empresas executoras, as quais podem ser utilizadas pelos orçamentistas na formação do preço de venda.

Recentemente, com a publicação da Lei Federal 12.546, de 2011, foi instituída a desoneração da folha de pagamento, definindo que os construtores podem optar pela desoneração de sua mão de obra. Isso significa a contribuição patronal do INSS que incide sobre os salários em 20% do valor total das remunerações, cabendo a compensação com a Contribuição Patronal Sobre a Receita Bruta, aplicada atualmente com o percentual de 4,5% sobre o faturamento da empresa (BRASIL, 2011).

Tendo em vista os dois regimes (desonerado e sem desoneração), muitos bancos de composições de custos oferecem bancos de composições de custos com e sem a contribuição patronal sobre a mão de obra que compõe o serviço, sendo necessário adotar o regime mais favorável ao construtor, o que depende da maior ou menor proporcionalidade do custo da mão de obra dentro do custo total da obra em relação aos demais custos com materiais e equipamentos.

2.4 LEVANTAMENTO DE QUANTITATIVOS

O orçamentista deve ter conhecimento dos serviços para que possa determinar a lista de custos unitários a partir da leitura do projeto executivo, especificações técnicas e plantas construtivas (DIAS, 2011).

Percebe-se, ainda, que o orçamentista necessita de um conhecimento amplo sobre como é realizado cada serviço dentro da obra, para que possa realizar o levantamento de quantitativo. Além disso, deve-se registrar todas as etapas do cálculo de maneira sistematizada, de acordo com a cultura do órgão ou da empresa, para que ela possa ser acessada e manipulada futuramente, em decorrência de alterações ou correções que se façam necessárias ou que até mesmo facilitem os trabalhos de fiscalização e auditoria das obras (MATTOS, 2006).

2.5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Entende-se que, para dar início ao processo de levantamento de quantitativos, o orçamentista deve ter conhecimento dos critérios de medição, os quais podem ser modificados pela empresa, dependendo da necessidade da obra (MATTOS, 2006). Dessa forma, os critérios de medição dos serviços buscam maior correspondência aos valores reais a serem executados na obra através da medida das plantas de projeto. Muitas vezes, no entanto, não é possível realizar essa medição de forma precisa, o que pode criar relações com quantidades de materiais e mão de obra (GONZÁLEZ, 2008).

Baeta (2012) exemplifica a utilização de um critério de medição com uma composição de custos de um telhado (que deve ser medido de acordo com as composições do SINAPI), pela área de projeção do telhado e não pela área real das telhas somadas. Tal entendimento decorre do fato de que a composição de custos aludida já considera a inclinação do telhado e a sobreposição entre as telhas, sendo que, caso se realize a medição pela área real das telhas, o fiscal estará superfaturando a medição.

2.6 CONCLUSÃO DO ORÇAMENTO

Conforme Mattos (2006), na etapa descrita “fechamento do orçamento”, é definido o lucro desejado para o empreendedor, levando em consideração que esse percentual dependerá de circunstâncias como a concorrência de outras empresas que disputam o contrato de execução, o risco do empreendimento e a necessidade, para as finanças da construtora, em ter a obra sob sua execução.

Percebe-se que para alocar, no orçamento de uma obra, as despesas não diretamente envolvidas com a construção mas que oneram o particular em decorrência das atividades desempenhadas pela empresa, existe um percentual que soma os valores das despesas do escritório central, a taxa de riscos e as despesas financeiras, nas quais se encontram o custo de oportunidade ou o custo de tomada de capital (BAETA, 2012).

Portanto, a lucratividade, os riscos, as garantias, as despesas financeiras, as taxas de administração central, os impostos e as contribuições são aplicados, conjuntamente, no custo total da obra, a fim de compor o preço de venda através do índice descrito como BDI que tem detalhada a descrição de sua formação no Acórdão 2.622/2013 – Plenário do Tribunal de Contas da União, o qual orienta a administração pública federal na realização de orçamentos (BRASIL, 2013).

3 BUILDING INFORMATION MODEL

As novas tecnologias têm mudado a maneira como os arquitetos e os engenheiros trabalham nas últimas décadas. Segundo Eastman et al. (2014), o *Building Information Model* (BIM) é uma tecnologia capaz de compartilhar informações multidisciplinares e gerenciar o ciclo de vida do projeto, contemplando o planejamento, o projeto, a construção, a operação, a manutenção e a fase de demolição.

A tecnologia BIM é formada por um conjunto de fontes de dados e ferramentas de *software* que criam um ambiente multidimensional. As preocupações crescentes e o desenvolvimento do BIM nos últimos anos provam que será a tecnologia mais promissora no ramo de AEC no futuro (TANG, 2017).

Essa modelagem fornece uma visualização 3D que contém informações digitais do projeto, facilitando a construção e reduzindo os custos, os prazos, os cronogramas de construção e o orçamento global da obra. Somando-se a isso, podemos acompanhar o ciclo de vida da obra, facilitando a implantação de novos conhecimentos por parte dos colaboradores da empresa (EASTMAN et al., 2014).

3.1 CONCEITOS

3.1.1 Colaboração

A colaboração determina como está interligada a relação dos colaboradores que possuem conhecimento técnico e a demanda de soluções nas quais esses conhecimentos se aplicam, verificando-se, na tecnologia BIM, o início do processo da relação entre a equipe colaborativa e o andamento do projeto (CAMPESTRINI, 2015).

Essa colaboração se dá de forma que, primeiro, os objetivos devem ser estabelecidos e, em seguida, com a formação da equipe, os colaboradores dispostos a entrarem na equipe colaborativa devem trabalhar focados na meta do projeto. Ainda, a remuneração é vista de outra maneira, sendo considerada de acordo com a quantidade de soluções atingidas. Assim, propõe-se um valor fixo para os custos do andamento do projeto, com o acréscimo de um bônus pelas conquistas das metas com a finalização do projeto (CAMPESTRINI, 2015).

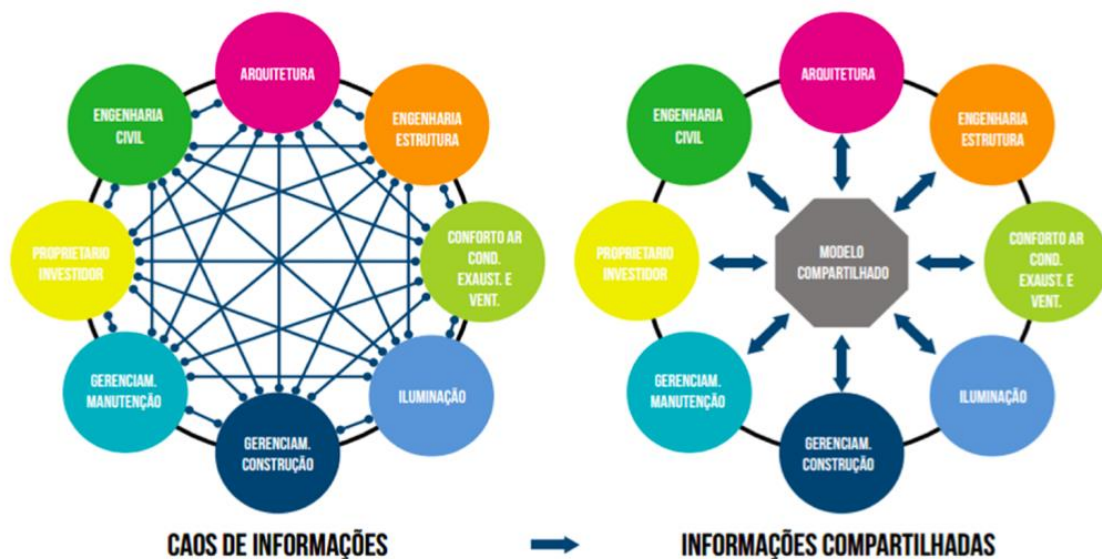
Somando-se a isso, percebe-se que o gerenciamento da equipe requer um profissional altamente qualificado que auxilie os colaboradores no alcance das metas através da integração da equipe. Tendo em vista a complexidade dos projetos, em virtude da grande quantidade de

informações, têm-se usado modelos computacionais para a integração de conhecimento. Por fim, o coordenador deve ter uma visão global do projeto para a tomada de decisões coerentes (CAMPESTRINI, 2015).

3.1.2 O modelo computacional

Conforme Catelani (2016a), o modelo computacional é uma representação digital multidimensional de dados, no qual são inseridas informações pela equipe colaborativa, de forma que as soluções adotadas são coerentes com o projeto como um todo. Através desse modelo, ilustrado na Figura 1, podemos realizar a compatibilização de projetos, o fornecimento de quantitativos precisos e a remodelagem, para aferir qual solução é mais viável para cada projeto através de simulações para avaliar diferentes condições.

Figura 1 – Trocas de informações BIM



Fonte: CATELANI (2016a, p.58).

3.1.3 Interoperabilidade

A interoperabilidade é definida como a capacidade de detectar dados que já foram gerados previamente, facilitando o fluxo de trabalho entre distintos programas no andamento do projeto (EASTMAN et al., 2014).

No entanto, Catelani (2016c) afirma que a troca de informações entre distintos *softwares* BIM ainda é um obstáculo para atingir a integração dos projetos. Porém, com o desenvolvimento da tecnologia BIM, é crescente a otimização dos *softwares* por parte dos fabricantes para que possam ler e gerar informações compatíveis com programas de outros fornecedores e de setores especializados, a exemplo do caso de compatibilização de projetos estruturais e hidrossanitários.

3.1.4 Normatização

A padronização dos componentes BIM pela norma técnica NBR 15965 da ABNT permitirá que os fornecedores do setor da construção disponibilizem componentes em famílias (tais como portas, janelas, paredes, tubulações, entre outros), em modelo padrão, para serem utilizados pelos usuários, além de possibilitar a troca de informações entre agentes nacionais e internacionais (CAMPESTRINI, 2015).

3.2 CLASSIFICAÇÃO BIM

3.2.1 BIM 3D

O modelo 3D expressa visualmente os conceitos de design nas três dimensões espaciais (largura, altura e profundidade). De fato, o modelo 3D BIM permite aumentar a colaboração e melhorar as etapas do projeto e da construção da edificação (CHAREF, ALAKA e EMMITT, 2018). Por outro lado, o modelo 3D se caracteriza por conter informações espaciais e qualitativas do projeto, como os pilares, as lajes, as paredes, as portas, as janelas e as tubulações, dos quais se pode extrair informações tanto de quantitativos e dimensões, quanto qualitativas, soluções de revestimento e acabamento (CAMPESTRINI, 2015).

3.2.2 BIM 4D

A quarta dimensão do BIM corresponde ao parâmetro temporal da execução das etapas dentro do planejamento geral. A utilização do BIM 4D tem resultado em benefícios para os usuários, evitando desperdícios no cronograma da obra e trazendo facilidades para o gerenciamento das alterações necessárias, uma vez que pode demonstrar, visualmente, o progresso da construção (CHAREF, ALAKA e EMMITT, 2018).

3.2.3 BIM 5D

De acordo com Smith (2016), a quinta dimensão está relacionada aos custos e vem sendo utilizada para gerenciar o fluxo financeiro em tempo real, com custos e preços ajustados sempre que necessário, evitando defasagem e desalinhamento.

3.2.4 BIM 6D

A modelagem da informação da construção 6D refere-se à fase de pós-construção do edifício – embora, para muitos, signifique sustentabilidade. De acordo com o autor, ambas as definições estão corretas, uma vez que o BIM 6D é orientado para melhorar a eficiência do gerenciamento de instalações e o desempenho do ciclo de vida da construção, aspecto estritamente relacionado com a sustentabilidade (NICAL; WODYŃSKIB, 2016).

3.3 BENEFÍCIOS E FUNCIONALIDADES DO BIM

O modelo parte das necessidades do proprietário na pré-construção, sendo avaliados o objetivo da construção, as disponibilidades financeiras, a disponibilidade de prazo, as dimensões e as qualidades. A partir dessas definições, avança-se com a construção tridimensional do modelo, sendo lançadas, para dentro do sistema, as informações capturadas na pré-construção (EASTMAN et al., 2014).

Em seu estudo, Eastman et al. (2014) destacam que a funcionalidade de visualização da maquete tridimensional amplia o poder de julgamento dos projetistas quanto à qualidade do projeto, sendo igualmente valorizado o potencial de o sistema obter todos os quantitativos que foram inseridos na maquete para posterior orçamentação. Ainda, a multidisciplinariedade é valorizada quando o projeto é feito com a conjunção de diversas plantas que anteriormente eram desenvolvidas de forma separada e acabavam por apresentar incompatibilidade quando reunidas na fase final dos trabalhos.

Ainda, pode-se ressaltar a capacidade do sistema em simular etapas da construção, com a sobreposição temporal de cada fase da construção. Dessa forma, o projeto realizado no BIM não constitui apenas um desenho tridimensional de múltiplas camadas, mas representa a construção digital, como ela será, de fato, construída no plano real, auxiliando o planejamento da obra com exatidão. Tendo em vista que todos os erros e inconsistências acabam por ser percebidos anteriormente pelo projetista, ao “construir” o edifício pela primeira vez em seu

computador, evita-se que o empreiteiro acabe por cometer erros ao seguir o cronograma lógico elaborado, já que estará apenas repetindo o que já foi virtualmente edificado no *software*. Os benefícios, elencados na Figura 2, também são percebidos na pós-construção, pois o modelo gerado no BIM mantém os dados dos sistemas implantados na edificação, podendo ser alterado ao longo da vida útil da edificação (quando se fizer necessária alguma alteração no edifício), mantendo atualizada a maquete tridimensional e auxiliando no controle da manutenção do edifício (EASTMAN et al., 2014).

Figura 2 – Principais benefícios da adoção BIM



Fonte: CATELANI (2016a, p.51).

3.4 UTILIZAÇÃO DO BIM NA ORÇAMENTAÇÃO

Conforme visto anteriormente, a utilização do BIM pode ser essencial para melhorar a qualidade do projeto, a segurança e a produtividade da construção, aumentando a eficiência da gestão e reduzindo o custo da construção, trazendo resultados mais favoráveis aos investidores, aos empreiteiros e aos proprietários de edificações.

Percebe-se que é preciso que os orçamentistas e os construtores entendam como o BIM pode ser mais seguro para auxiliar na orçamentação e na conseqüente redução dos erros – por ser uma melhor e mais correta estimativa de custos –, a fim de que desenvolvam seus projetos com maior planejamento e utilização correta dos *softwares* que o englobam (EASTMAN et al., 2014). Isso porque a compatibilização e o desenvolvimento desses projetos que o BIM proporciona fornece uma gama maior de detalhes da composição de materiais e processos. De acordo com Sakamori e Scheer (2016), “o nível de precisão do levantamento quantitativo obtido no modelo depende do grau de desenvolvimento do projeto. Quanto maior o estágio de desenvolvimento do projeto, maior a precisão do levantamento de quantitativos” (p. 5).

Logo, tem-se a quantificação de custos, ou seja, de qual parte o orçamento será mais precisa devido à maior assertividade daquilo que será necessário para a construção de determinada obra e que está diretamente relacionada com seu custo final.

Segundo Eastman et al. (2014, p. 197), “outra forma de avaliar os benefícios tecnológicos é em termos de produtividade. Produtividade de mão de obra é o custo total em termos de horas trabalhadas e salários para a realização de algumas tarefas”. Nesse quesito, o BIM auxilia na parte de gerenciamento dos processos construtivos ligados ao cronograma e planejamento: se bem definidos, geram progresso para a realização da obra e acarretam minimização de custos no orçamento.

O conhecimento e a potencial redução dos custos das edificações têm fundamental importância na construção civil, sendo necessário acessar informações de maneira rápida e confiável em todo o ciclo de vida da edificação, viabilizando, dessa forma, a tomada de decisões na gestão de investimentos e despesas (CAPEX e OPEX). É determinante, para a saúde financeira de empresas, a previsão dos custos não somente na fase de projeto, mas também na fase de manutenção e operação da edificação (BRASIL, 2017).

3.4.1 OrçaBIM

O *plug-in* OrçaBIM, criado pela Orçafascio com o objetivo de integrar o sistema de dados para a orçamentação com o Revit, da empresa Autodesk, permite o desenvolvimento do projeto com redução do tempo. Com o *plug-in*, é possível exportar automaticamente os quantitativos do Revit, relacionando com as composições de custo unitário para compor os custos do projeto.

O OrçaBIM também permite a montagem do percentual de Benefício e Despesas Indiretas (BDI), sigla que engloba os impostos, as despesas com seguros e riscos, as garantias,

as despesas referentes à administração central da obra e a expectativa de lucro do construtor, que, após aplicação no custo direto, formam o preço de venda do edifício.

A vantagem da utilização do OrçaBIM é poder analisar os valores das composições em qualquer fase do projeto, pois o sistema se conecta diretamente com as bases de preços selecionadas, alterando o orçamento sempre que disponibilizado o preço mais atualizado. Com relação aos quantitativos, o *plug-in* também promove a retificação do orçamento em tempo real toda vez que se der a alteração de algum elemento de projeto que já esteja selecionado para fazer parte da planilha. Com isso, é possível, inclusive, prever cenários diferentes e comparar soluções técnicas com a avaliação dos custos em tempo apropriado.

3.4.2 Levantamento de quantitativos

Segundo Eastman et al. (2014), existem três formas de extração de quantitativos para iniciar o processo de orçamentação. A primeira forma é exportar os quantitativos do projeto, medidas lineares, áreas ou volumes para um *software* de estimativa de custos. Alguns programas também permitem a exportação para uma planilha de banco de dados externos. Todavia, esse método requer uma parametrização adequada para poder ser utilizada.

A segunda maneira é conectar o modelo BIM com o *software* de orçamentação, de modo que se tenha um *plug-in* na barra de comando do projeto. Isso possibilita que o orçamentista use regras para o levantamento das composições com base nas normas vigentes. A vantagem da utilização dessa forma de extração de quantitativos é a integração das informações do projeto, que se dá por meio da conexão entre os *softwares*.

Uma terceira alternativa é a ferramenta para a extração de quantitativos que possibilita a importação de dados para diversos pacotes BIM. Os orçamentistas têm a alternativa de utilizar o modo automático ou manual para atender o grande número de levantamento e o meio de execução de cada tarefa do projeto.

3.5 REVIT

O Revit é um *software* para realizar projetos arquitetônicos, engenharia de sistemas mecânicos, elétricos, hidráulicos, engenharia estrutural e construção. Além disso, dispõe de projetos colaborativos e multidisciplinares (AUTODESK, 2019).

Eastman et al. (2014) citam que o *software* Revit foi comprado de uma empresa iniciante em 2002. As vantagens da utilização desse *software* é o fácil acesso, a organização da interface de projeto e ampla biblioteca de objetos, que aceita vários usuários.

Percebe-se, ainda, que ele foi desenvolvido especialmente para BIM e contém um único banco de dados coordenado. Portanto, cada revisão ou alteração feita no modelo são automaticamente atualizadas, reduzindo, assim, a quantidade de erros no projeto. Sendo assim, o líder do mercado para projetos de arquitetura utilizando a tecnologia BIM (CATELANI, 2016c).

4 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido através de uma revisão bibliográfica de conteúdos sobre orçamentação, abarcando seus conceitos e as vantagens da prática orçamentária na construção civil, tendo como foco a extração de quantitativos e os critérios de medições adotados. O tema de orçamentação foi analisado pela ótica do *Buildig Information Model* (BIM), com seus principais conceitos, classificação, benefícios, funcionalidades e a aplicação no processo da orçamentação através de um *plug-in*.

A partir da revisão bibliográfica sobre os assuntos abordados, desenvolveu-se um estudo de caso com o intuito de verificar a viabilidade técnica da utilização do *software* BIM para a extração de quantitativos para realizar o processo de orçamentação de acordo com os conceitos de custos do SINAPI. Consideraram-se as composições analíticas de custos e os critérios de medição e diferenciação de elementos apresentados nos cadernos técnicos da CAIXA.

Com relação à viabilidade, entendeu-se como viável a capacidade do *software* em aceitar a parametrização promovida pelo SINAPI no uso das composições, sendo possível diferenciar elementos do projeto em seleções rápidas com extração de dados precisos, levando em consideração os critérios pelos quais o SINAPI diferencia o uso de suas composições de custos.

Para tal estudo, foi elaborado um projeto residencial unifamiliar modelado no *software* Revit, da Autodesk, tendo sido realizada a orçamentação dos elementos de alvenaria, chapisco, emboço, pintura, revestimento cerâmico, contrapiso, piso, porcelanato, tabuão e portas e janelas, de acordo com os parâmetros do SINAPI.

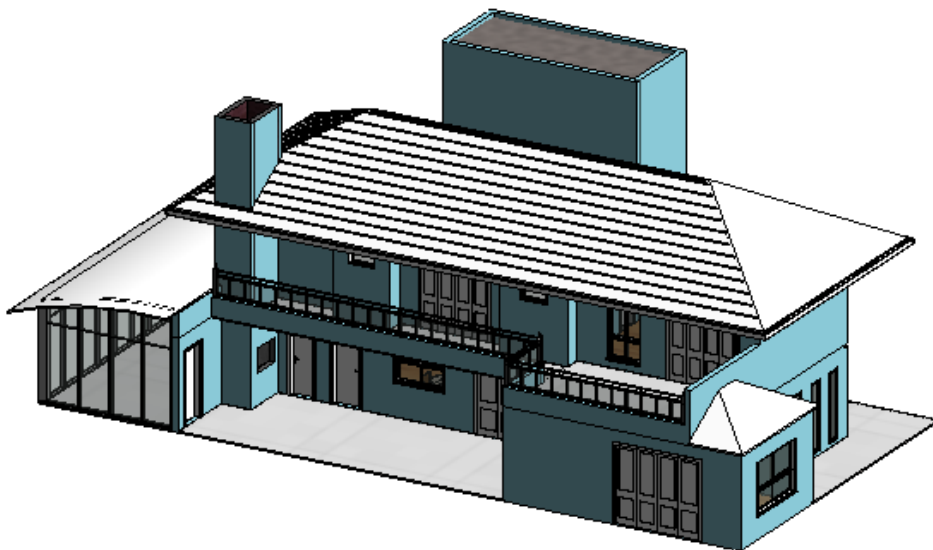
5 ESTUDO DE CASO

O projeto elaborado no *software* Revit (Figuras 3, 4 e 5), selecionado para o estudo de caso, foi desenvolvido para o presente trabalho e planejado em alvenaria estrutural, com blocos cerâmicos de 19 centímetros de espessura revestidos com chapisco e emboço do tipo massa única, com pintura em tinta acrílica e pintura em tinta PVA. Nas áreas molhadas, foi previsto revestimento cerâmico esmaltado tipo extra de 33x45 cm em toda altura da parede. Para as janelas e portas, foi prevista a utilização de esquadrias de madeira tipo guilhotina e kit de porta de madeira para verniz.

O residencial unifamiliar conta com dois andares e uma área total de 153,52 m², sendo que no primeiro pavimento estão dispostos 91,72 m² e, no segundo, 61,8 m², com um pé direito de 2,65 metros. O residencial possui três dormitórios, uma sala, uma cozinha, um escritório, uma área de serviço, dois banheiros e um lavabo.

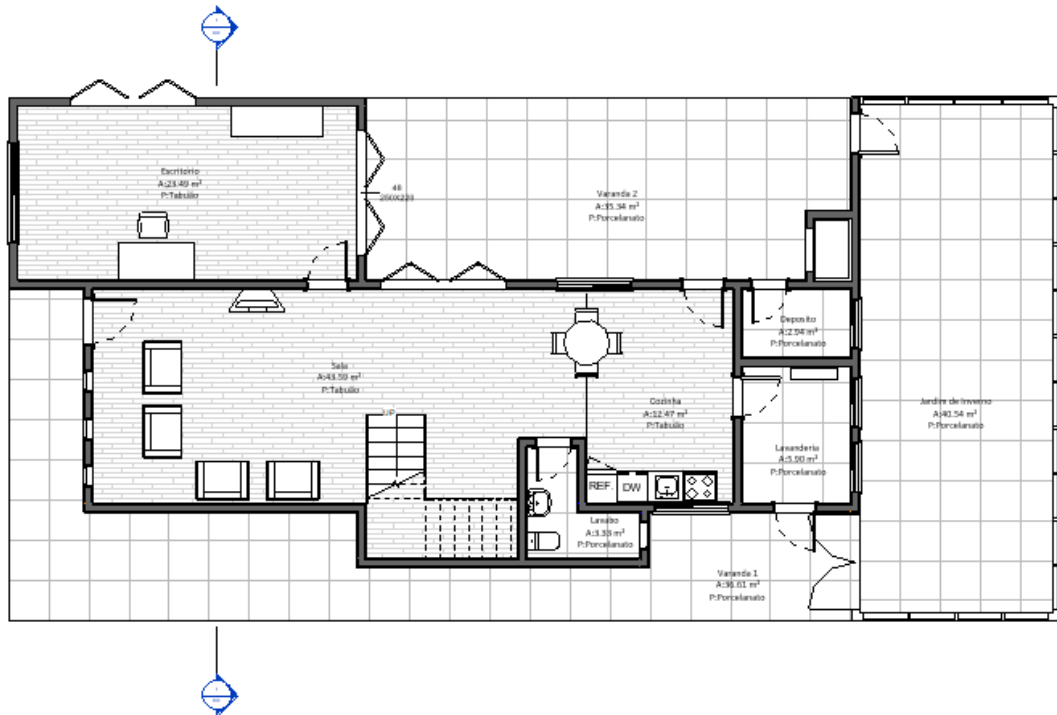
O orçamento foi elaborado no *plug-in* OrçaBIM, com as composições unitárias do SINAPI/RS, tendo junho de 2019 como mês de referência e localização da obra na cidade de Santa Maria/RS.

Figura 3 – Imagem 3D da edificação unifamiliar



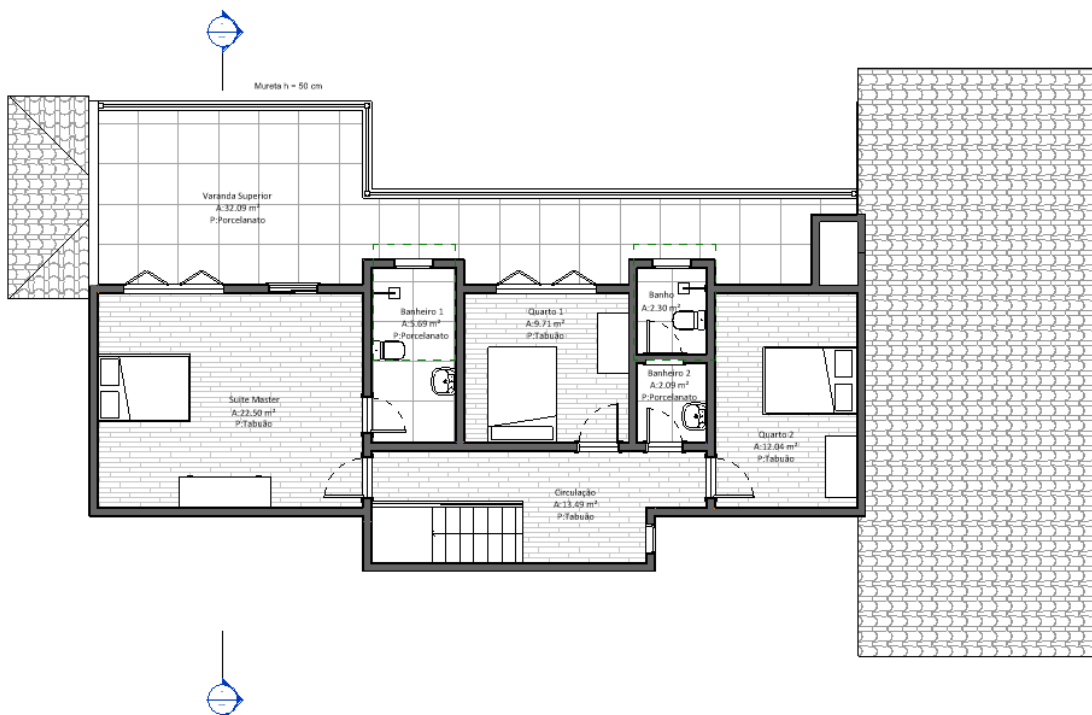
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 4 – Planta baixa do pavimento térreo



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 5 – Planta baixa do pavimento superior



Fonte: Elaborada pela autora.

6 RESULTADOS E DICUSSÕES

Para a orçamentação dos itens selecionados neste trabalho, foram utilizadas as ferramentas de extração de quantitativos do *software* Revit com o auxílio de um *plug-in* chamado OrçaBIM, o qual realiza o planilhamento dos itens extraídos na forma de apresentação final do orçamento. Para implementar os parâmetros de orçamentação do SINAPI neste projeto, foi necessário observar, na fase de elaboração do modelo (que é o próprio projeto básico), alguns critérios a serem inseridos na definição do elemento desenhado, conforme será detalhado nos itens subsequentes.

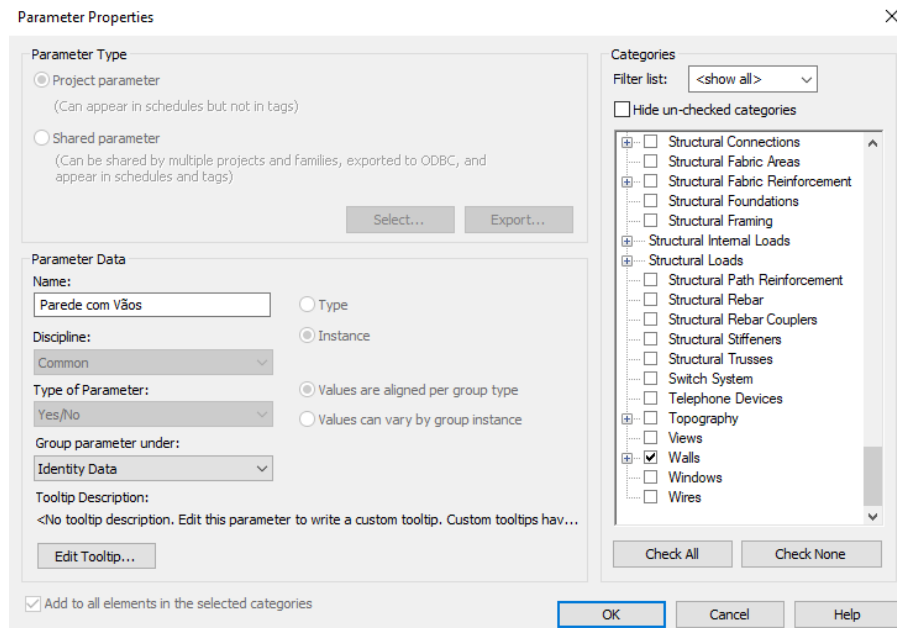
6.1 ALVENARIA

As alvenarias foram desenhadas na disposição que foram concebidas pelo projetista, levando-se em consideração o plano de necessidades, as normas técnicas e o código de obras do município de Santa Maria/RS. Nesse momento, observaram-se as disposições do Caderno Técnico do Grupo de Alvenaria Estrutural de Blocos Cerâmicos do SINAPI, o qual realiza as distinções entre os elementos para critério de orçamentação, sendo necessário orçar separadamente os seguintes padrões:

- Paredes com área líquida menor que 6 m² sem vãos (composição 89306);
- Paredes com área líquida maior ou igual que 6 m² sem vãos (composição 89308);
- Paredes com área líquida menor que 6 m² com vãos (composição 89310);
- Paredes com área líquida maior ou igual que 6 m² com vãos (composição 89312);

Portanto, logo após a introdução da parede na maquete tridimensional, foi introduzido, no elemento paredes, um parâmetro de distinção entre paredes com vão e paredes sem vão. Tal procedimento foi realizado através do comando *project parameters*, sendo possível optar por “ativar seleção” ou “não ativar seleção”, o que corresponde à dupla condição, ou seja, paredes com o vão e sem vão, o que fará com que o programa possa contabilizar as metragens de forma distinta para cada situação quando requerido pelo operador. Esse processo encontra-se ilustrado na Figura 6.

Figura 6 – Criação do parâmetro parede com vãos



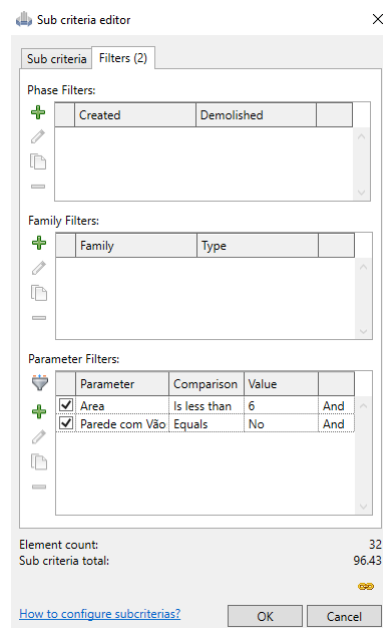
Fonte: Elaborada pela autora.

Após a criação dos elementos do projeto com as devidas especificações, utiliza-se o *plug-in* OrçaBIM, o qual gerencia a planilha orçamentária e captura quantitativos no modelo, criadas no Revit. Nesse *plug-in*, pode-se criar a etapa alvenaria e distingui-la em duas novas categorias: paredes com área líquida menor que 6m² e paredes com área líquida maior ou igual a 6 m². Combinadas com os dois parâmetros criados anteriormente dentro do Revit (com vão ou sem vão), pode-se distinguir os quatro critérios estabelecidos no caderno técnico do SINAPI.

Esse duplo procedimento se fez necessário pelo fato de que o OrçaBIM não estava programado para distinguir paredes com e sem vão, tendo sido necessária a criação manual de tal informação, no Revit, dentro de cada elemento. De forma contrária, para a distinção das áreas das paredes, foi necessário apenas filtrar parâmetros no próprio OrçaBIM (maiores ou menores do que 6m²).

No momento da apropriação de quantitativos dentro do OrçaBIM, é criada, logo após a escolha do elemento a ser orçado, a linha na planilha orçamentária correspondente ao serviço a ser executado. Para isso, basta seguir o *link* que conduz, de forma automática, à zona de seleção dos elementos dentro do programa Revit, o qual permite selecionar subcritérios (Figura 7), tais como os estabelecidos pelo SINAPI, sendo exportados, ao final, os quantitativos para dentro da planilha orçamentária do OrçaBIM.

Figura 7 – Seleção de subcritérios para exportação de quantitativos para OrçaBIM



Fonte: Elaborada pela autora.

Após a coleta de quantitativos, foi necessário apenas selecionar o banco de dados de composições (SINAPI), o número da composição, a data base e o local – caso ainda não tenham sido informados no início da orçamentação. Com essas informações, o programa realizou a busca no banco de dados da CAIXA e aplicou os preços unitários da base dentro do orçamento, realizando a multiplicação pelos quantitativos e apresentando o total de cada item.

Cabe destacar que, para o estudo de caso, foi selecionada a base de dados do SINAPI para a alvenaria em virtude do objetivo do presente trabalho, cujos critérios podem ser visualizados na Figura 8. Entretanto, cabe ao projetista selecionar a base de dados a ser utilizada, inclusive nos casos em que não houver composição adequada na base SINAPI.

Figura 8 – Critérios de alvenaria no orçamento

Orçafascio Revit: 1.0.10.0 - TCC

Estimate Criteria Manage Reports

Orçafascio Create Task Create SubTask Create Workbook Create Resource Delete Task Delete Item Duplicate Item Move Item Sync. Estimate

Item	Code	Database	Description	Unit	Quant.	Cost	Cost (BDI)	Total
1			ALVENARIA		1			27,918.80
1.1	89306	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X1...	m ²	96.43	69.75	69.75	6,725.99
1.2	89308	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X1...	m ²	182.86	65.11	65.11	11,906.01
1.3	89310	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X1...	m ²	30.26	78.75	78.75	2,382.98
1.4	89312	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X1...	m ²	98.01	70.44	70.44	6,903.82

TOTAL: **27,918.80**

[How to create estimates?](#) Close

Fonte: Elaborada pela autora.

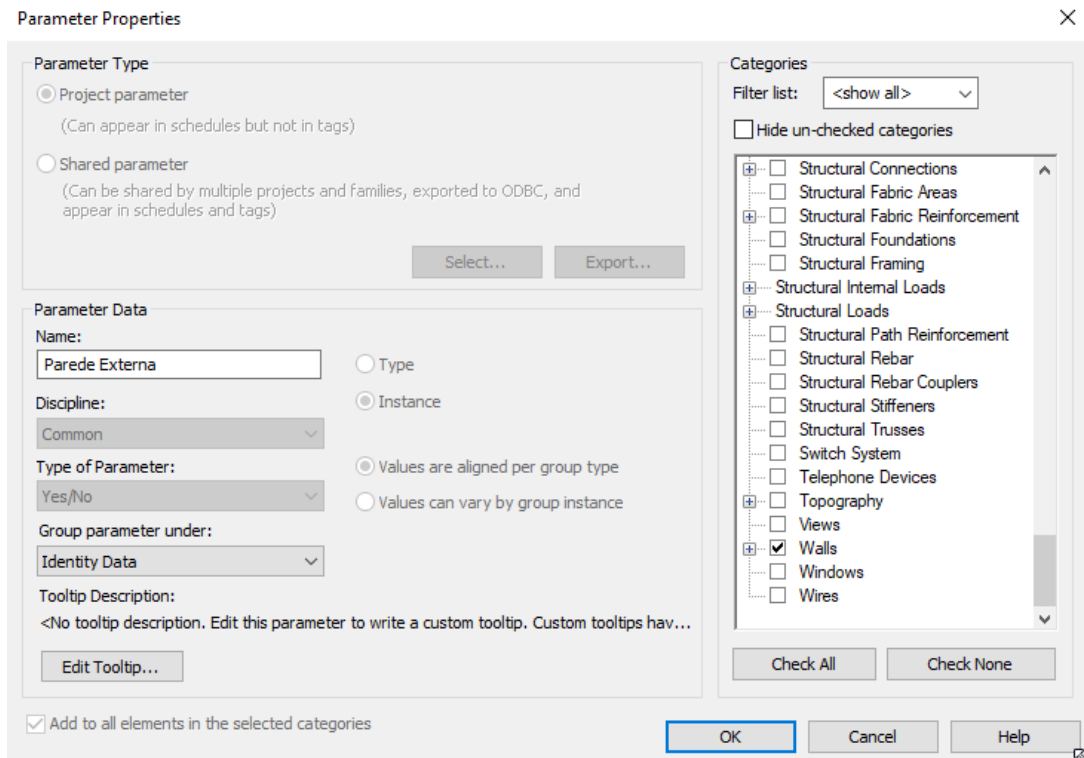
6.2 CHAPISCO

O revestimento escolhido pelo projetista contemplou a execução de uma camada de chapisco e, posteriormente, uma massa única com a função de emboço e reboco da alvenaria.

Na análise das composições do SINAPI para orçar os serviços previstos, verificou-se a distinção entre chapisco aplicado em alvenarias internas e externas, sendo que, para as alvenarias externas, houve também a distinção entre paredes com vãos e sem vãos, composições 87879, 87905 e 87894, respectivamente.

Dessa forma, fez-se necessária a criação de um novo parâmetro nas alvenarias. Da mesma forma que já havia sido realizada a introdução da condição com e sem vãos, foi criada a condição de alvenaria interna e alvenaria externa (Figura 9), para possibilitar a adequação aos critérios do SINAPI, conforme composições de chapisco apresentadas anteriormente.

Figura 9 – Criação do parâmetro parede externa



Fonte: Elaborada pela autora.

No OrçaBIM, foi introduzido o novo grupo de serviços a serem orçados (chapisco) com a criação dos três subgrupos (alvenaria interna, alvenaria externa com vão e alvenaria externa sem vão), nos quais foram realizadas as seleções das alvenarias que se adequavam ao critério (interna ou externa/vãos).

Na sequência, foi indicada a numeração da composição referente a cada um dos serviços, conforme apresentado anteriormente. Foi nesse momento que o *plug-in* buscou os custos unitários de cada serviço automaticamente e multiplicou pelos quantitativos exportados, gerando o custo total de cada item/serviço na linha final da tabela orçamentária, conforme Figura 10.

Figura 10 – Critérios de chapisco no orçamento

The screenshot shows the 'Orçafascio Revit: 1.0.10.0 - TCC' window. The interface includes a menu bar (Estimate, Criteria, Manage, Reports), a toolbar with icons for 'Orçafascio', 'Create Task', 'Create SubTask', 'Create Workbook', 'Create Resource', 'Delete Task', 'Delete Item', 'Duplicate Item', 'Move Item', and 'Sync. Estimate'. The main area displays a table with the following data:

Item	Code	Database	Description	Unit	Quant.	Cost	Cost (BDI)	Total
1			ALVENARIA		1			27,918.80
1.1	89306	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X1...	m ²	96.43	69.75	69.75	6,725.99
1.2	89308	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X1...	m ²	182.86	65.11	65.11	11,906.01
1.3	89310	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X1...	m ²	30.26	78.75	78.75	2,382.98
1.4	89312	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X1...	m ²	98.01	70.44	70.44	6,903.82
2			CHAPISCO		1			2,703.60
2.1	87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS...	m ²	292.55	3.16	3.16	924.46
2.2	87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA...	m ²	82.07	6.95	6.95	570.39
2.3	87894	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA...	m ²	231.12	5.23	5.23	1,208.76

At the bottom right, a 'TOTAL:' box shows the value **30,622.40**. A 'Close' button is located at the bottom right corner of the window.

Fonte: Elaborada pela autora.

6.3 EMBOÇO

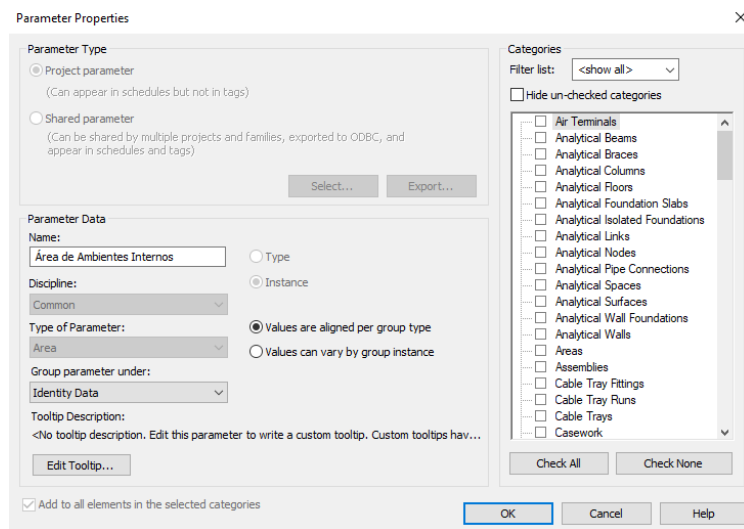
Na análise das composições do SINAPI para orçar os serviços previstos, verificou-se a distinção entre emboço aplicado em paredes internas e externas. Para as composições de serviço de emboço, houve a distinção, por parte dos cadernos técnicos do SINAPI, de emboço para paredes internas e para paredes externas, sendo que, para o emboço de paredes internas, ainda houve a separação por tipo de revestimento a ser aplicado sobre a camada de enchimento, os quais são o revestimento cerâmico e a pintura (87529). Também houve uma separação dos serviços de emboço para revestimento cerâmicos para ambientes de área inferior a 5 m², ambientes com área entre 5 e 10 m² e ambiente superior a 10 m², as quais correspondem, respectivamente, às composições 87527, 87531 e 87535.

O grupo de composições do serviço de emboço referente às paredes externas é subdividido, de acordo com a metodologia SINAPI, em emboço de paredes de fachada e emboço

de paredes de sacada. Para as paredes de fachada, subdivide-se o grupo de serviços em emboço de paredes de fachada com vão e sem vão, respectivamente as composições 87779 e 87797. O grupo de serviços de emboço em paredes de sacada subdivide-se em paredes internas e externas, respectivamente as composições 87829 e 87813. As especificações de medição desses serviços são de área líquida de parede.

Para atender aos critérios do SINAPI, foi necessário introduzir novos parâmetros no elemento alvenaria, uma vez que as áreas de emboço são coletadas diretamente pela área de alvenaria no sistema de coleta de quantitativos Revit/OrçaBIM. Dessa forma, foram aplicados os parâmetros correspondente às áreas de ambientes (possibilidade de distinguir área de ambientes por sua metragem em planta), à localização da superfície da parede na sacada (interna ou externa), além de utilizar outros parâmetros que já haviam sido criados anteriormente, como é o caso do parâmetro que considera a presença ou não de vãos na alvenaria. Tais critérios podem ser visualizados na Figura 11.

Figura 11 – Criação do parâmetro área de ambientes internos

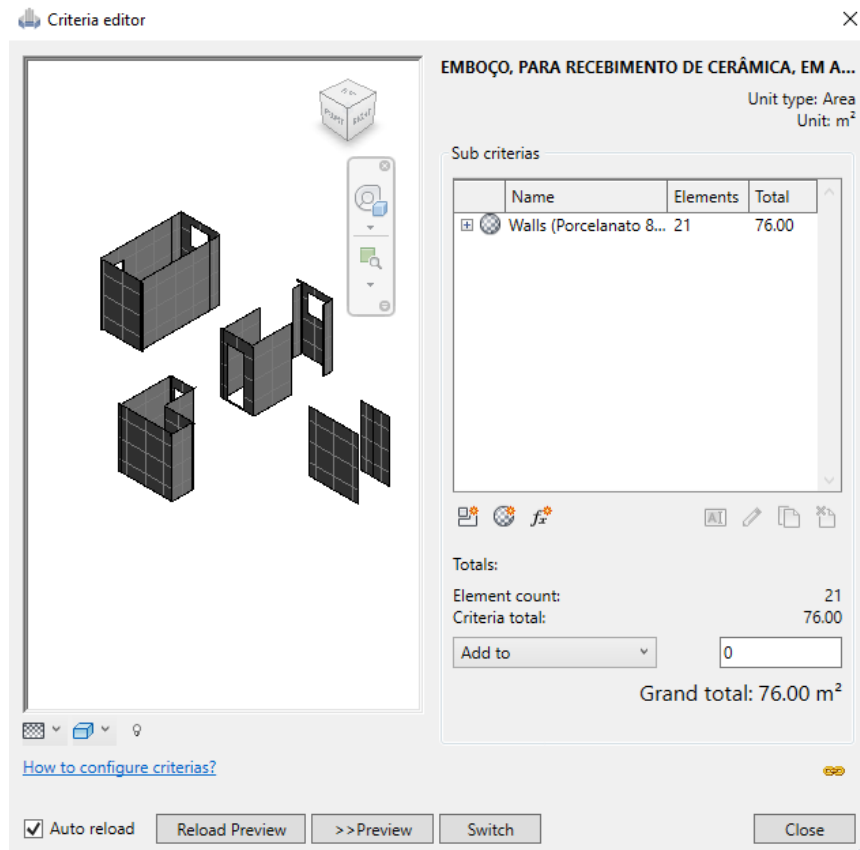


Fonte: Elaborada pela autora.

Cabe salientar a diferença de criação dos parâmetros anteriormente descritos, tendo em vista que, para a distinção do emboço em paredes já indicadas como internas, foi criado o filtro de materiais para indicar o material de revestimento final (pintura ou cerâmica), a exemplo do que a Figura 12 nos apresenta. Por outro lado, no caso do emboço externo, especificamente para os casos de sacada, foram criados filtros de parâmetros para diferenciar as paredes da

sacada entre internas e externas. Por fim, no caso específico do emboço em paredes externas de fachada, utilizou-se o filtro de parâmetro já criado anteriormente (com vãos e sem vãos).

Figura 12 – Emboço paredes internas em ambientes menores que 5 m²



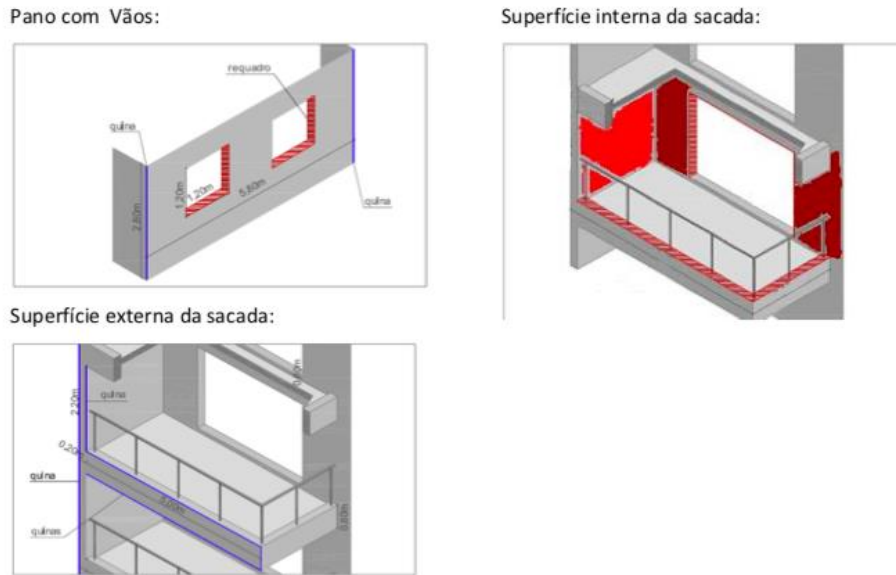
Fonte: Elaborada pela autora.

É importante ressaltar que, para a tomada de quantitativos do serviço de emboço em paredes com vãos, o caderno técnico do SINAPI indica que não devem ser consideradas as áreas de requadro das aberturas, tendo em vista que elas já estão contempladas no cálculo da produtividade do material e da mão de obra. Entretanto, no caso dos serviços de emboço em paredes internas de sacada, a especificação do caderno técnico deixa dúvidas de interpretação quanto à consideração do revestimento do peitoril, o qual tem procedimento semelhante ao requadro da janela.

Na tentativa de obter o quantitativo do revestimento do peitoril da sacada com argamassa de emboço, a autora deste trabalho teve dificuldades na operação do sistema, pois ele não oferece a possibilidade de realizar este procedimento de forma expedita, sendo necessário realizar algum procedimento extraordinário, que não se encontra no rol de habilidades recebidas nos treinamentos realizados para a elaboração deste projeto. Na Figura 13 se visualiza os critérios de medição do emboço externo.

Portanto, o serviço de emboço de paredes internas de sacadas foi orçado com o quantitativo de área de alvenaria sem considerar o peitoril.

Figura 13 – Critérios de medição do emboço externo



Fonte: SINAPI: Cadernos técnicos de composições para revestimentos: emboço/massa única interna, emboço/massa única externa; Lote 1; Versão 008; Última atualização 10/2018.

No orçamento, foi adicionado um novo grupo de serviços correspondentes às demandas de emboço na obra, nos quais foram sendo realizadas as capturas de quantitativos dentro do projeto no Revit. Tais capturas foram imediatamente subdivididas por composição, realizando-se, automaticamente, a captura do custo unitário de cada serviço, bem como as devidas multiplicações para obtenção do custo total para cada item. A Figura 14 aponta critérios para essa orçamentação.

Figura 14 – Critérios de emboço no orçamento

Item	Code	Database	Description	Unit	Quant.	Cost	Cost (BDI)	Total
1			ALVENARIA		1			27,918.80
1.1	89306	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X1...	m ²	96.43	69.75	69.75	6,725.99
1.2	89308	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X1...	m ²	182.86	65.11	65.11	11,906.01
1.3	89310	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X1...	m ²	30.26	78.75	78.75	2,382.98
1.4	89312	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X1...	m ²	98.01	70.44	70.44	6,903.82
2			CHAPISCO		1			2,703.61
2.1	87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS...	m ²	292.55	3.16	3.16	924.46
2.2	87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA...	m ²	82.07	6.95	6.95	570.39
2.3	87894	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA...	m ²	231.12	5.23	5.23	1,208.76
3			EMBOÇO INTERNO		1			15,953.13
3.1	87529	SINAPI	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM A...	m ²	489.30	27.82	27.82	13,612.33
3.2	87527	SINAPI	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARG...	m ²	76.00	30.80	30.80	2,340.80
4			EMBOÇO EXTERNO		1			16,389.01
4.1	87813	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:...	m ²	16.57	77.80	77.80	1,289.15
4.2	87829	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:...	m ²	39.43	63.85	63.85	2,517.61
4.3	87779	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:...	m ²	82.07	51.48	51.48	4,224.96
4.4	87797	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:...	m ²	231.12	36.16	36.16	8,357.30
TOTAL:								62,964.55

Fonte: Elaborada pela autora.

Ao final desse item, percebe-se o somatório de áreas de emboço, resultando no total de R\$ 15.953,13 de emboço interno e R\$ 16.389,01 de emboço externo. O item descarta a necessidade da utilização de reboco por se tratar de um revestimento do tipo massa única.

6.4 PINTURA

No serviço de pintura, optou-se pela utilização da massa corrida (tendo em vista a qualidade do acabamento), do fundo selador para pintura e da pintura manual com tinta látex PVA com duas aplicações. Os serviços foram respectivamente contemplados pelas composições para uso interno 88495, 88483 e 88487 e, na mesma ordem, para aplicação externa 88130, 96415, 95625.

Salienta-se que o serviço de lixamento já está contemplado na composição de serviços de aplicação de massa, assim como uma composição de pintura que já contempla a aplicação de duas demãos, o que demanda o uso da quantificação simples das áreas a serem pintadas.

No OrçaBIM, foi introduzido o novo conjunto de serviços a serem orçados com a criação de dois grupos (pintura interna e externa), nos quais foram realizadas seleções através do *link* com o programa Revit. Ele permitiu a seleção das paredes que já estavam configuradas em seus parâmetros com a distinção entre paredes externas e paredes externas, bem como já traziam, nos parâmetros de “materiais”, a informação sobre seu revestimento (com pintura ou com cerâmica), o que permitiu que o OrçaBIM capturasse automaticamente apenas as paredes desejadas para cada tipo de composição a ser aplicada de acordo com as distinções do SINAPI.

Na sequência, foi indicada a numeração da composição referente a cada um dos serviços, conforme apresentado anteriormente. Nesse momento, o *plug-in* buscou, automaticamente, os custos unitários de cada serviço e realizou a multiplicação pelos quantitativos exportados, gerando o custo total de cada item/serviço na linha final da tabela orçamentária (Figura 15).

Figura 15 – Critérios de pintura no orçamento

Item	Code	Database	Description	Unit	Quant.	Cost	Cost (BDI)	Total
1.1	89300	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ES...	m	96.43	69.75	69.75	6,725.99
1.2	89308	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ES...	m ²	182.86	65.11	65.11	11,906.01
1.3	89310	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ES...	m ²	30.26	78.75	78.75	2,382.98
1.4	89312	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ES...	m ²	98.01	70.44	70.44	6,903.82
2			CHAPISCO		1			2,703.61
2.1	87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONC...	m ²	292.55	3.16	3.16	924.46
2.2	87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS)...	m ²	82.07	6.95	6.95	570.39
2.3	87894	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS)...	m ²	231.12	5.23	5.23	1,208.76
3			EMBOÇO INTERNO		1			15,953.13
3.1	87529	SINAPI	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMAS...	m ²	489.30	27.82	27.82	13,612.33
3.2	87527	SINAPI	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA T...	m ²	76.00	30.80	30.80	2,340.80
4			EMBOÇO EXTERNO		1			16,389.01
4.1	87813	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREP...	m ²	16.57	77.80	77.80	1,289.15
4.2	87829	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREP...	m ²	39.43	63.85	63.85	2,517.61
4.3	87779	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREP...	m ²	82.07	51.48	51.48	4,224.96
4.4	87797	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREP...	m ²	231.12	36.16	36.16	8,357.30
5			PINTURA INTERNA		1			19,116.95
5.1	88415	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PARED...	m ²	489.30	2.28	2.28	1,115.60
5.2	96130	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERN...	m ²	489.30	16.83	16.83	8,234.92
5.3	95625	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM SUPERFÍCIES...	m ²	489.30	19.96	19.96	9,766.43
6			PINTURA EXTERNA		1			12,408.80
6.1	88483	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA...	m ²	573.95	2.40	2.40	1,377.48
6.2	88495	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA...	m ²	573.95	9.41	9.41	5,400.87
6.3	88487	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PA...	m ²	573.95	9.81	9.81	5,630.45
TOTAL:								94,490.30

Fonte: Elaborada pela autora.

6.5 REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO

No projeto orçado, os serviços de revestimento cerâmico foram previstos apenas para os ambientes internos da construção, restringindo, portanto, o uso das composições de custos de serviços de revestimentos em ambientes internos. As composições de revestimento cerâmico em ambiente interno distinguiram-se para os ambientes com área maior do que 5 m² (87265) e para ambientes com área menor do que 5 m² (87264).

Para realizar a coleta de informações para essas composições de custos, foram utilizados os parâmetros de “material” presente nas paredes para distinguir o tipo de revestimento, bem como o critério já criado anteriormente para a área do ambiente, o que permitiu a captura dos quantitativos exatos para cada composição, conforme Figura 16.

Figura 16 – Critérios de revestimento cerâmico no orçamento

Item	Code	Database	Description	Unit	Quant.	Cost	Cost (BDI)	Total
3.2	87527	SINAPI	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARG...	m	0.00	28.88	28.88	0.00
3.3	87531	SINAPI	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARG...	m ²	0.00	25.25	25.25	0.00
4			EMBOÇO EXTERNO		1			15,353.62
4.1	87813	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:...	m ²	16.57	71.36	71.36	1,182.44
4.2	87829	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:...	m ²	39.51	59.02	59.02	2,331.88
4.3	87779	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:...	m ²	82.16	47.89	47.89	3,934.64
4.4	87797	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:...	m ²	232.49	34.00	34.00	7,904.66
5			PINTURA INTERNA		1			17,980.39
5.1	88415	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO E...	m ²	493.56	2.16	2.16	1,066.09
5.2	96130	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES...	m ²	493.56	15.78	15.78	7,788.38
5.3	95625	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM SU...	m ²	493.56	18.49	18.49	9,125.92
6			PINTURA EXTERNA		1			11,881.67
6.1	88483	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PARED...	m ²	576.78	2.34	2.34	1,349.67
6.2	88495	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PARED...	m ²	576.78	8.80	8.80	5,075.66
6.3	88487	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX P...	m ²	576.78	9.46	9.46	5,456.34
7			REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO		1			7,101.17
7.1	87264	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS C...	m ²	49.52	99.41	99.41	4,922.78
7.2	87265	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS C...	m ²	24.49	88.95	88.95	2,178.39
TOTAL:							93,996.90	

Fonte: Elaborada pela autora.

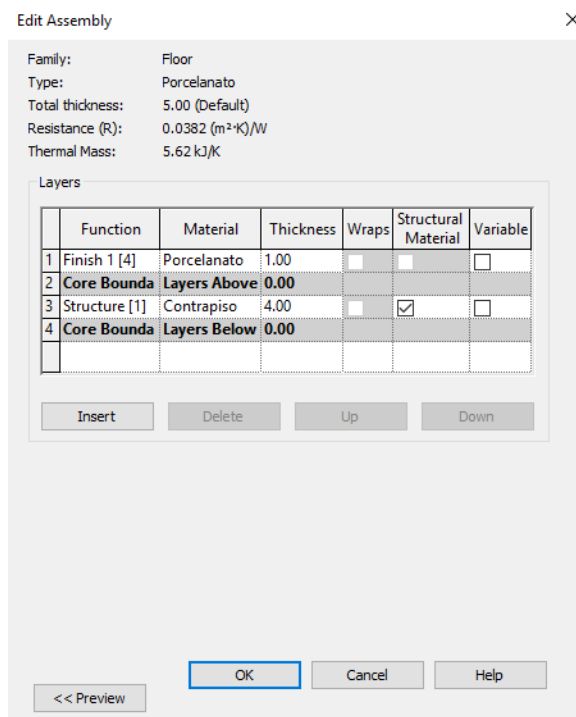
Ao final da seleção, verificou-se o custo total de R\$ 7.101,17 para a execução dos revestimentos cerâmicos do projeto. O valor foi alcançado após a introdução dos códigos das composições SINAPI, momento em que o *plug-in* fez a captura dos custos para o mês de referência, o local da obra e o tipo de regime de contribuição previdenciária da matrícula da obra.

6.6 CONTRAPISO

O serviço de contrapiso adotado pelo projetista foi o contrapiso em argamassa de traço 1:4 (cimento e areia), com 4 centímetros de espessura, em área seca e em áreas molhadas sobre lajes para edificação habitacional unifamiliar (SINAPI - 94439).

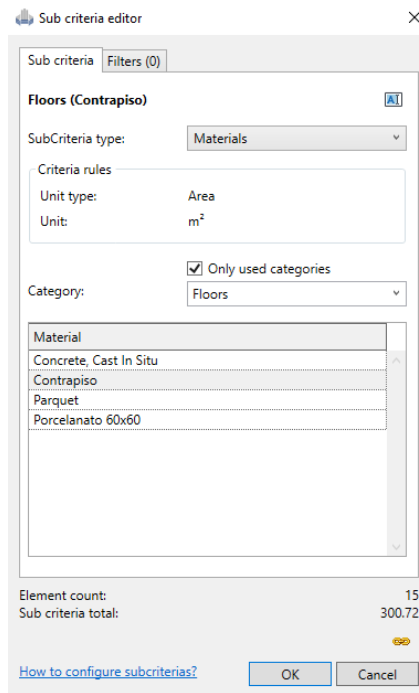
No OrçaBIM, para coletar as informações de composições de custos desse serviço específico, utilizaram-se os parâmetros de “material” presente no piso para distinguir o tipo de revestimento (contrapiso) que foi inserido dentro das propriedades do modelo “piso”, sendo possível coletar diretamente a área de aplicação para a composição 94439. Esses aspectos podem ser melhor visualizados nas Figuras 17, 18 e 19.

Figura 17 – Propriedade do material de piso



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 18 – Subcritério do parâmetro de material para contrapiso



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 19 – Critérios de contrapiso no orçamento

Item	Code	Database	Description	Unit	Quant.	Cost	Cost (BDI)	Total
4			EMBOÇO EXTERNO		1			15,353.02
4.1	87813	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:...	m ²	16.57	71.36	71.36	1,182.44
4.2	87829	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:...	m ²	39.51	59.02	59.02	2,331.88
4.3	87779	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:...	m ²	82.16	47.89	47.89	3,934.64
4.4	87797	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:...	m ²	232.49	34.00	34.00	7,904.66
5			PINTURA INTERNA		1			17,980.39
5.1	88415	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO E...	m ²	493.56	2.16	2.16	1,066.09
5.2	96130	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES...	m ²	493.56	15.78	15.78	7,788.38
5.3	95625	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM SU...	m ²	493.56	18.49	18.49	9,125.92
6			PINTURA EXTERNA		1			11,881.67
6.1	88483	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PARED...	m ²	576.78	2.34	2.34	1,349.67
6.2	88495	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PARED...	m ²	576.78	8.80	8.80	5,075.66
6.3	88487	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX P...	m ²	576.78	9.46	9.46	5,456.34
7			REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO		1			7,101.17
7.1	87261	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS C...	m ²	49.52	99.41	99.41	4,922.78
7.2	87262	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS C...	m ²	24.49	88.95	88.95	2,178.39
8			CONTRAPISO		1			6,345.19
8.1	94439	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CON...	m ²	300.72	21.10	21.10	6,345.19

TOTAL: 100,342.09

Fonte: Elaborada pela autora.

Portanto, uma vez coletado o quantitativo de contrapiso e informado o código da composição, o *software* de orçamento realizou a coleta do custo unitário e as devidas multiplicações para estimar o custo total do contrapiso no projeto para a data de referência, tendo sido computado o custo valor de R\$ 6.345,19.

6.7 PISO PORCELANATO

No serviço de piso, optou-se pela utilização do porcelanato de dimensões 60x60 centímetros, tanto na área interna quanto na área externa, os quais se enquadraram nas composições SINAPI 87261, 87262 e 87263, as quais fazem referência ao assentamento de piso porcelanato nas situações de ambientes de área inferior a 5 m², áreas entre 5 e 10 m² e para área superior a 10 m², respectivamente.

Para coletar os dados de piso no *plug-in*, foram utilizados os parâmetros de “material” para distinguir o tipo de revestimento. Também foi utilizado um filtro de área para classificar o tamanho dos ambientes, o que permitiu a captura dos quantitativos exatos para cada composição (Figura 20).

Figura 20 – Critérios de piso de porcelanato no orçamento

Orçafascio Revit: 1.0.10.0 - TCC

Camila TCC
Minha Empresa

Estimate Criteria Manage Reports

Orçafascio Create Task Create SubTask Create Workbook Create Resource Delete Task Delete Item Duplicate Item Move Item Sync. Estimate

Item	Code	Database	Description	Unit	Quant.	Cost	Cost (BDI)	Total
4.4	87797	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO T...	m ²	232.49	34.00	34.00	7,904.66
5			PINTURA INTERNA		1			17,980.39
5.1	88415	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO E...	m ²	493.56	2.16	2.16	1,066.09
5.2	96130	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES...	m ²	493.56	15.78	15.78	7,788.38
5.3	95625	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM SU...	m ²	493.56	18.49	18.49	9,125.92
6			PINTURA EXTERNA		1			11,881.67
6.1	88483	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PARED...	m ²	576.78	2.34	2.34	1,349.67
6.2	88495	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PARED...	m ²	576.78	8.80	8.80	5,075.66
6.3	88487	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX P...	m ²	576.78	9.46	9.46	5,456.34
7			REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO		1			7,101.17
7.1	87261	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS C...	m ²	49.52	99.41	99.41	4,922.78
7.2	87262	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS C...	m ²	24.49	88.95	88.95	2,178.39
8			CONTRAPISO		1			11,673.95
8.1	94439	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CON...	m ²	300.72	38.82	38.82	11,673.95
9			PISO DE PORCELANATO		1			14,032.85
9.1	87261	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TL...	m ²	10.79	99.41	99.41	1,072.63
9.2	87262	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TL...	m ²	11.59	88.95	88.95	1,030.93
9.3	87263	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TL...	m ²	144.65	82.47	82.47	11,929.29
TOTAL:								119,703.70

How to create estimates? Close

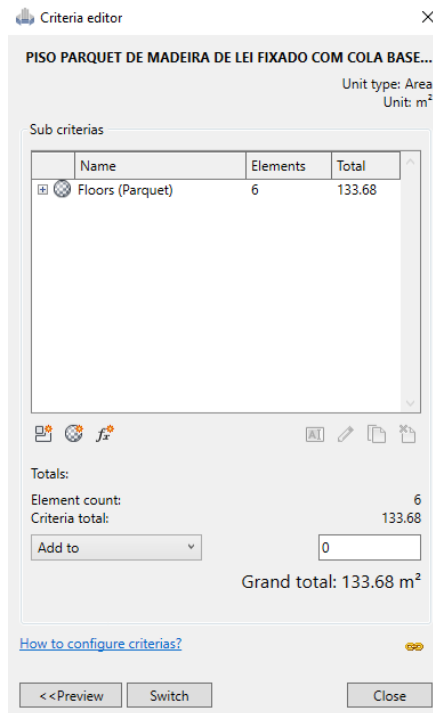
Fonte: Elaborada pela autora.

Portanto, ao final da seleção, verificou-se o custo total de R\$ 14.032,85 para a execução dos revestimentos de porcelanato no projeto. O custo orçado se deu após a introdução dos códigos das composições SINAPI, momento em que o *plug-in* fez a captura dos custos para o mês de referência, o local da obra e o tipo de regime de contribuição previdenciária da matrícula da obra.

6.8 PISO PARQUET

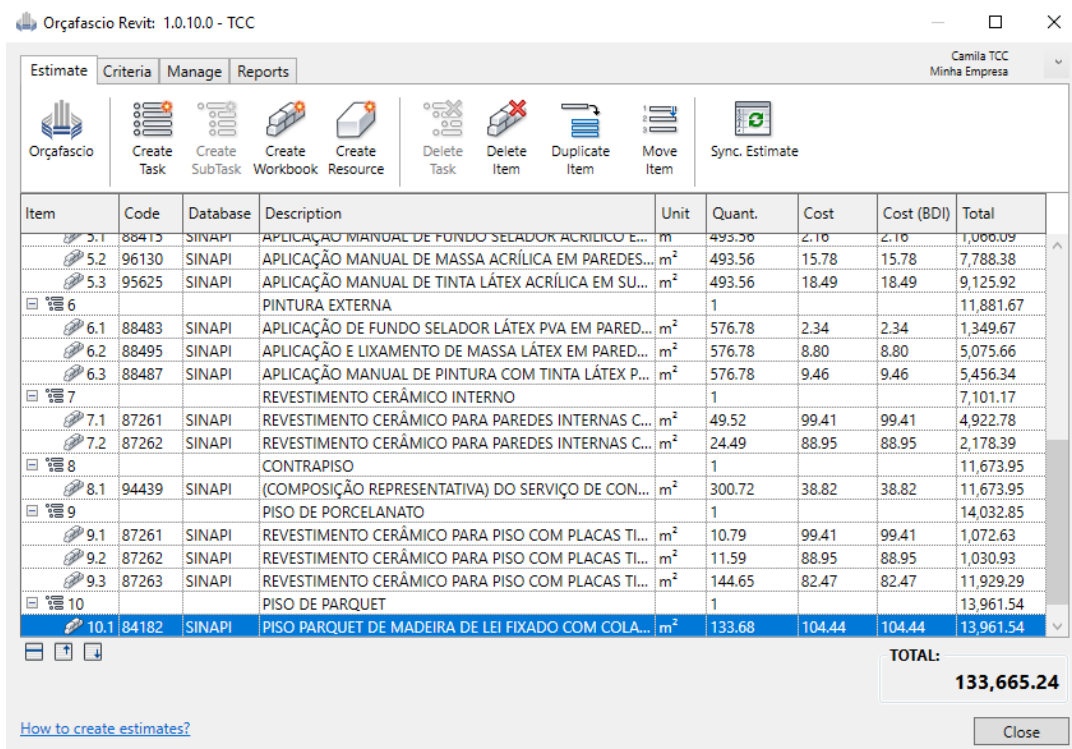
O serviço de piso de parquet de madeira de lei, adotado pelo projetista, foi previsto apenas para os ambientes internos da construção, o que corresponde à composição de serviço número 84182. Dessa forma, foram aplicados os parâmetros correspondentes a “material” no OrçaBIM a fim coletar as informações de composições de custos desse serviço específico, presente no piso para distinguir o tipo de revestimento (parquet) para o ambiente interno da residência, como pode ser visualizado nas Figuras 21 e 22.

Figura 21 – Subcritério do parâmetro de material para piso de parquet



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 22 – Critérios de piso de parquet no orçamento



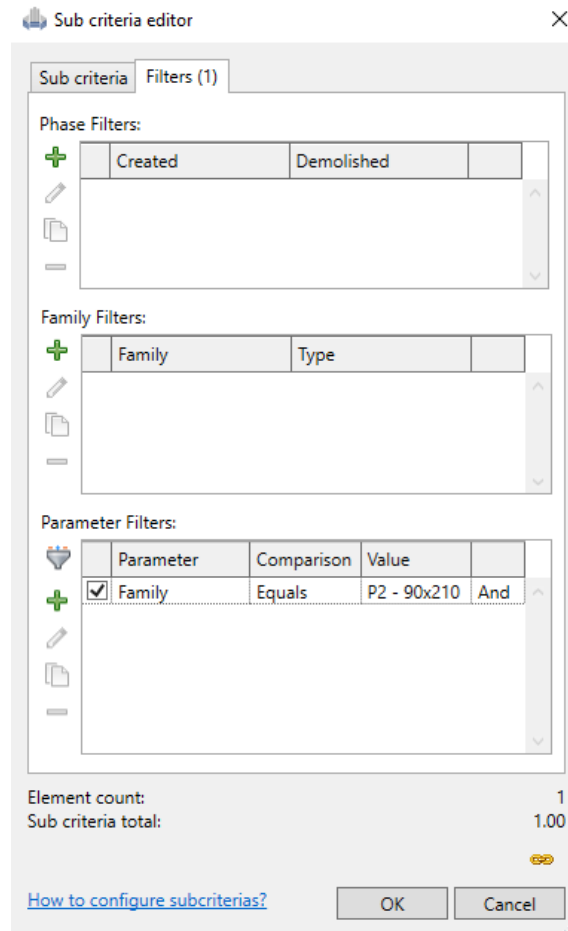
Fonte: Elaborada pela autora.

6.9 ESQUADRIAS

Na análise das composições do SINAPI para orçar os serviços previstos, verificou-se a distinção entre portas e janelas. Para as composições de serviço de portas (medida por unidade), houve a distinção por parte dos cadernos técnicos do SINAPI entre dimensões de 90x210 centímetros, 80x210 centímetros e 70x210 centímetros, correspondentes, respectivamente, às composições 91016, 91015 e 91014.

No OrçaBIM, foi introduzido o novo grupo de serviços a serem orçados (esquadrias). Foram utilizados um subcritério na categoria de portas e um filtro de família para classificar o modelo de cada esquadria, o que permitiu a captura dos quantitativos exatos para cada composição (Figura 23).

Figura 23 – Seleção de parâmetros família para exportação de quantitativos

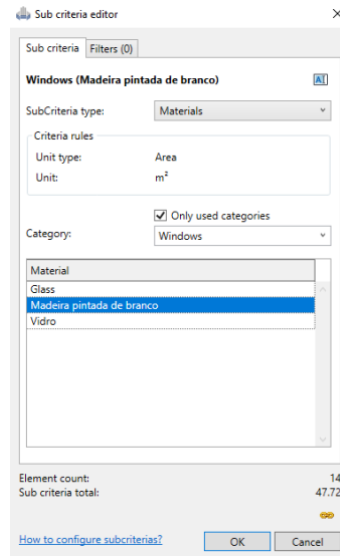


Fonte: Elaborada pela autora.

No entanto, para as composições do serviço de janelas, medida por metros quadrados, foi escolhida pelo projetista uma janela de madeira tipo guilhotina, estando inclusas guarnições sem ferragem (composição 84844).

Para coletar os dados no plug-in, foram utilizados os parâmetros de “material” presente nas janelas para distinguir o tipo de revestimento (madeira pintada de branco), o que permitiu a captura dos quantitativos exatos para cada composição, como pode ser visualizado na Figura 24.

Figura 24 – Subcritério do parâmetro de material para esquadrias



Fonte: Elaborada pela autora.

Na sequência, foi indicada a numeração da composição referente a cada um dos serviços, conforme apresentado anteriormente. Nesse momento, o *plug-in* buscou os custos unitários de cada serviço automaticamente e multiplicou pelos quantitativos exportados, gerando o custo total de cada item/serviço na linha final da tabela orçamentária (Figura 25).

Figura 25 – Critérios de esquadrias no orçamento

Item	Code	Database	Description	Unit	Quant.	Cost	Cost (BDI)	Total
6.3	88487	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX P...	m²	576.78	9.46	9.46	5,456.34
7			REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO		1			7,101.17
7.1	87261	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS C...	m²	49.52	99.41	99.41	4,922.78
7.2	87262	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS C...	m²	24.49	88.95	88.95	2,178.39
8			CONTRAPISO		1			11,673.95
8.1	94439	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CON...	m²	300.72	38.82	38.82	11,673.95
9			PISO DE PORCELANATO		1			14,032.85
9.1	87261	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TI...	m²	10.79	99.41	99.41	1,072.63
9.2	87262	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TI...	m²	11.59	88.95	88.95	1,030.93
9.3	87263	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TI...	m²	144.65	82.47	82.47	11,929.29
10			PISO DE PARQUET		1			13,961.54
10.1	84182	SINAPI	PISO PARQUET DE MADEIRA DE LEI FIXADO COM COLA...	m²	133.68	104.44	104.44	13,961.54
11			ESQUADRIAS		1			14,276.48
11.1	91016	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (L...	un	1.00	773.11	773.11	773.11
11.2	91015	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (L...	un	8.00	777.01	777.01	6,216.08
11.3	91014	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (L...	un	5.00	653.09	653.09	3,265.45
11.4	84844	SINAPI	JANELA DE MADEIRA TIPO GUILHOTINA, DE ABRIR, INC...	m²	47.72	84.28	84.28	4,021.84
TOTAL:								147,941.72

Fonte: Elaborada pela autora.

7 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como foco o estudo do processo da extração de quantitativos e incorporação de custos durante a modelagem em *Building Information Model* (BIM) de uma residência unifamiliar. O tema é de grande interesse para profissionais que atuam na área de orçamentação. O BIM é visto pelos profissionais como uma metodologia capaz de garantir maior confiabilidade aos projetos, diminuindo as ocorrências de equívocos no levantamento de quantitativos, uma vez que é um processo tradicionalmente manual. Tendo em vista que as empresas necessitam assegurar que sua margem de lucro seja alcançada, a eficiência na extração desses quantitativos é uma peça fundamental no processo de orçamentação.

Com base neste estudo, pôde-se concluir que o *plug-in* OrçaBIM, utilizado no processo de orçamentação, possui ferramentas satisfatórias para a modelagem do projeto. O *plug-in*, integrado ao Revit, da empresa Autodesk, e ao sistema de orçamento de obras OrçaFascio, facilita o desenvolvimento de orçamento, pois os dados são armazenados em um arquivo na nuvem. Dessa forma, cada modificação será automaticamente replicada em todas as áreas da obra, garantindo redução do tempo gasto no projeto.

Além disso, o *plug-in* possui uma boa interface gráfica, o que o torna de fácil acesso, permitindo que o orçamentista visualize o que está sendo quantificado. Somando-se a isso, outra vantagem da utilização do OrçaBIM são os filtros para classificar elementos, podendo, assim, aprimorar o levantamento de quantitativos cada vez mais precisos.

Por fim, conclui-se que os objetivos deste trabalho foram atingidos, pois o *plug-in* OrçaBIM mostrou um bom desempenho no processo de orçamentação, gerando quantitativos de materiais precisos e trazendo maior agilidade e segurança no orçamento elaborado pelo projetista. No entanto, ele carece de uma modelagem minuciosa no *software* Revit.

7.1 SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS

- Prosseguir com o detalhamento do processo de orçamentação, de forma a conceber um modelo de orçamento utilizando um modelo BIM 5D.
- Realizar, a partir do OrçaBIM, projetos complementares ao arquitetônico para orçamento, a fim de verificar a eficiência dessa ferramenta.

REFERÊNCIAS

- AACC. **Sistema de classificação para estimativa de custos – conforme aplicado à engenharia, contratação e construção para processos industriais.** 2016. Disponível em: <http://brasil-aacei.org/wp-content/uploads/2016/09/18R-97_Sistema-de-Classificacao-para-Estimativa-de-Custos-Conforme-Aplicado-a-Engenharia-Contratacao-e-Construcao-para-processos-Industriais.pdf?fbclid=IwAR2FBD0DqrsE2YzAbQ568xeNdcCwfPM9hu9R4dGi5171XZ721DZiCkzPOK4> Acesso em: 08 nov. 2019.
- AUTODESK. **Revit Products - Autodesk Knowledge Network.** 2019. Disponível em: <<https://www.autodesk.com.br/products/revit-family/overview>>. Acesso em: 19 jun. 2019.
- AVILA, A. V.; LIBRELOTTO, L. I.; LOPES, O. C. **Orçamento de Obras:** apostila. Florianópolis: Universidade do Sul de Santa Catarina. 2003. 66p.
- BAETA, A. P. **Orçamento e controle de obras públicas.** São Paulo: PINI, 2012. 460p.
- BRASIL, LEI Nº 8.666, de 21 de junho de 1993, Regulamenta o Art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF. 21 jun. 1993. Disponível em: <<https://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/951.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2019.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União. Acórdão Nº 2622/2013 de 25 de setembro de 2013. Regras sobre BDI. **Legislativo:** Plenário. Brasília, DF, 25 set. 2013. Disponível em: <<https://licitacoes.ufsc.br/files/2014/10/Ac%C3%B3rd%C3%A3o-2622-2013-BDI.pdf>> Acesso em: 08 nov. 2019.
- BRASIL. Lei Nº 12.546, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2011. Institui o Regime Especial de Reintegração de Valores Tributários para as Empresas Exportadoras. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF. 14 dez. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112546.htm> Acesso em: 08 nov. 2019.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Vol. 3 - BIM na Quantificação, orçamentação, planejamento e gestão de serviços da construção - Coletânea Guias BIM ABDI-MDIC.** Brasília, DF, 2017.
- CAMPESTRINI, T. F. et al. **Entendendo BIM:** Uma visão do projeto de construção sob o foco da informação. 1 ed. Curitiba, 2015. 120p.
- CATELANI, W. S. **Fundamentos BIM – Parte 1: Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras.** Câmara Brasileira da Indústria da Construção – Brasília: CBIC, 2016a. 124p. (Coletânea implementação do BIM para construtoras e incorporadoras v.1).
- CATELANI, W. S. **Colaboração e integração BIM.** Parte 3: Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras. Câmara Brasileira da Indústria da Construção – Brasília:

CBIC, 2016c. 132p. (Coletânea implementação do BIM para construtoras e incorporadoras v.3).

CHAREF, R., ALAKA, H., EMMITT, S. Beyond the Third Dimension of BIM: A Systematic Review of Literature and Assessment of Professional Views. **Journal of Building Engineering**. v.19. p. 242-257. set. 2018.

COÊLHO, R. S. A. **Orçamento de Obras Prediais**. 1. ed. São Paulo: UEMA Ed., 2001. 206p.

DIAS, P. R. V. **Engenharia de custos: uma metodologia de orçamentação para obras civis**. 9. ed. Rio de Janeiro: Sindicato dos editores de livros, 2011. 219p.

EASTMAN, C. et al. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. Tradução Cervantes Gonçalves Ayres Filho et al. Porto Alegre: Bookman Editora, 2014. 483p.

GONZÁLEZ, M.A.S. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras: apostila**. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos. 2008. 49p.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. 1. ed. São Paulo: Editora PINI, 2006. 281p.

NICAL, A. K., WODYŃSKIB, W. Enhancing Facility Management through BIM 6D. **Procedia Engineering**. v. 164, p. 299-306, 2016.

SAKAMORI, M. M., SCHEER, S. Processo de extração de quantitativos de um modelo bim 5d. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. **Anais**. Foz do Iguaçu: CONTECC 2016. Disponível em: <<http://confea.org.br/sites/default/files/uploads-imce/contecc2016/civil/processo%20de%20extra%C3%A7%C3%A3o%20de%20quantitativos%20de%20um%20modelo%20bim%205d.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2019.

SMITH, P. Project Cost Management with 5D BIM. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. v. 226, p. 193-200, jul. 2016.

SINAPI – **Índices da Construção Civil**. Disponível em: <<http://goo.gl/ttgltv>>. Acesso em: 29 jul.2019.

TANG, L., et al. **Building Information Modeling and Building Performance Optimization**. Encyclopedia of Sustainable Technologies. 2017.

XAVIER, I. **Orçamento, planejamento e custo de obras: apostila**. São Paulo: Fundação para a Pesquisa Ambiental. 2008. 67p.

APÊNDICE A – ORÇAMENTO SUMÁRIO

Planilha Orçamentária Sintética										
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)	
1			ALVENARIA					26.246,97	15,66 %	
1.1	89306	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ESPESSURA DE 14 CM, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2014	m²	106,29	66,25	66,25	7.041,71	4,20 %	
1.2	89308	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ESPESSURA DE 14 CM, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2014	m²	167,37	61,91	61,91	10.361,88	6,18 %	
1.3	89310	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ESPESSURA DE 14 CM, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2014	m²	30,58	74,47	74,47	2.277,29	1,36 %	
1.4	89312	SINAPI	ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS 14X19X29, (ESPESSURA DE 14 CM, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², COM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2014	m²	98,28	66,81	66,81	6.566,09	3,92 %	
2			CHAPISCO					2.501,81	1,49 %	
2.1	87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	287,5	2,97	2,97	853,88	0,51 %	
2.2	87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	82,16	6,39	6,39	525,00	0,31 %	
2.3	87894	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	232,49	4,83	4,83	1.122,93	0,67 %	
3			EMBOÇO INTERNO					12.931,27	7,71 %	
3.1	87529	SINAPI	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	493,56	26,20	26,20	12.931,27	7,71 %	
3.2	87527	SINAPI	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MENOR QUE 5M², ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	0	28,88	28,88	0,00	0,00 %	
3.3	87531	SINAPI	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA ENTRE 5M² E 10M², ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	0	25,25	25,25	0,00	0,00 %	
4			EMBOÇO EXTERNO					15.353,62	9,16 %	
4.1	87813	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DA SACADA, ESPESSURA DE 35 MM, SEM USO DE TELA METÁLICA DE REFORÇO CONTRA FISSURAÇÃO. AF_06/2014	m²	16,57	71,36	71,36	1.182,44	0,71 %	
4.2	87829	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE NAS PAREDES INTERNAS DA SACADA, ESPESSURA DE 35 MM, SEM USO DE TELA METÁLICA DE REFORÇO CONTRA FISSURAÇÃO. AF_06/2014	m²	39,51	59,02	59,02	2.331,88	1,39 %	
4.3	87779	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 35 MM. AF_06/2014	m²	82,16	47,89	47,89	3.934,64	2,35 %	
4.4	87797	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS CEGOS DE FACHADA (SEM PRESENÇA DE VÃOS), ESPESSURA DE 35 MM. AF_06/2014	m²	232,49	34,00	34,00	7.904,66	4,72 %	
5			PINTURA INTERNA					17.960,39	10,73 %	
5.1	88415	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS. AF_06/2014	m²	493,56	2,16	2,16	1.066,09	0,64 %	
5.2	96130	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE MASSA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA DEMÃO. AF_05/2017	m²	493,56	15,78	15,78	7.788,38	4,65 %	
5.3	95625	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM SUPERFÍCIES INTERNAS DE SACADA DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS, DUAS DEMÃOS. AF_11/2016	m²	493,56	18,49	18,49	9.125,92	5,44 %	
6			PINTURA EXTERNA					11.881,67	7,09 %	

6.1	88483	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	576,78	2,34	2,34	1.349,67	0,81 %
6.2	88495	SINAPI	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m²	576,78	8,80	8,80	5.075,66	3,03 %
6.3	88487	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA CONTÍNUA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	576,78	9,46	9,46	5.456,34	3,26 %
7			REVESTIMENTO CERÂMICO INTERNO					7.101,17	4,24 %
7.1	87261	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 20X20 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014	m²	49,52	99,41	99,41	4.922,78	2,94 %
7.2	87262	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 20X20 CM APLICADAS EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 5 M² NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_06/2014	m²	24,49	88,95	88,95	2.178,39	1,30 %
8			CONTRAPISO					11.673,95	6,96 %
8.1	94439	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), EM BETONEIRA 400 L, ESPESSURA 4 CM ÁREAS SECAS E ÁREAS MOLHADAS SOBRE LAJE E 3 CM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR(CASA) E EDIFICAÇÃO PÚBLICA PADRÃO. AF_11/2014	m²	300,72	38,82	38,82	11.673,95	6,96 %
9			PISO DE PORCELANATO					14.032,85	8,37 %
9.1	87261	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M². AF_06/2014	m²	10,79	99,41	99,41	1.072,63	0,64 %
9.2	87262	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M². AF_06/2014	m²	11,59	88,95	88,95	1.030,93	0,62 %
9.3	87263	SINAPI	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M². AF_06/2014	m²	144,65	82,47	82,47	11.929,29	7,12 %
10			PISO DE PARQUET					13.961,54	8,33 %
10.1	84182	SINAPI	PISO PARQUET DE MADEIRA DE LEI FIXADO COM COLA BASE DE PVA	m²	133,68	104,44	104,44	13.961,54	8,33 %
11			ESQUADRIAS					33.955,73	20,26 %
11.1	91016	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEM OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 90X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUIDOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	UN	1	773,11	773,11	773,11	0,46 %
11.2	91015	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEM OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUIDOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	UN	8	777,01	777,01	6.216,08	3,71 %
11.3	91014	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEM OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUIDOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2015	UN	5	653,09	653,09	3.265,45	1,95 %
11.4	84844	SINAPI	JANELA DE MADEIRA TIPO GUILHOTINA, DE ABRIR, INCLUSIVE GUARNIÇÕES SEM FERRAGENS	m²	47,72	496,67	496,67	23.701,09	14,14 %
								Total sem BDI	167.620,97
								Total do BDI	0,00
								Total Geral	167.620,97