



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

BIANCA CAVEDON FONTANA

**ESTUDO DE CASO DA INTEGRAÇÃO ENTRE BIM E SIENGE NO ORÇAMENTO
DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL**

FLORIANÓPOLIS
2017

BIANCA CAVEDON FONTANA

**ESTUDO DE CASO DA INTEGRAÇÃO ENTRE BIM E SIENGE NO ORÇAMENTO
DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do diploma de graduação do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof^a. Cristine do Nascimento Mutti, Ph.D.

FLORIANÓPOLIS
2017

BIANCA CAVEDON FONTANA

**ESTUDO DE CASO DA INTEGRAÇÃO ENTRE BIM E SIENGE NO ORÇAMENTO
DE UM EDIFÍCIO RESIDENCIAL**

Este trabalho foi julgado adequado para a obtenção do diploma de graduação em Bacharel em Engenharia Civil junto à Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 19 de junho de 2017.



Professora: Cristine do Nascimento Mutti, Ph.D.
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Apresentado para a banca examinadora composta por:

Prof. Marcos Aurélio Marques Noronha, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Eng Estevão Roberto Knabben Ribeiro
Canteiro AEC Ltda.



AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, por todo amor, paciência, todos ensinamentos e por sempre estarem presentes nos momentos em que precisei de apoio.

Aos meus amigos que me acompanharam durante toda a minha formação, por sempre tornarem essa jornada mais fácil e divertida.

À minha orientadora, pelo bom humor, empenho e disponibilidade sempre que precisei direcionamentos e conselhos.

A todos os meus colegas da Canteiro AEC, por incentivarem meu trabalho e por estarem sempre dispostos a me auxiliar.

À equipe da Softplan, por possibilitar a realização deste trabalho e estarem sempre abertos para sugestões e feedbacks.

Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.

Charles Chaplin

RESUMO

O presente trabalho possui como objetivo geral a aplicação do Módulo de Integração BIM do *software* Sienge para a realização do orçamento de uma obra residencial. O trabalho desenvolveu-se através de um estudo de caso da obra de um edifício residencial de sete pavimentos do programa Minha Casa, Minha Vida, localizado em Chapecó – SC. Utilizou-se um modelo BIM elaborado no *software Autodesk Revit* e uma Estrutura Analítica de Projeto utilizada pela construtora. Realizou-se as modificações necessárias no modelo para a utilização do Módulo de Integração BIM, que possibilita utilizar as informações e quantitativos do projeto em BIM e integrá-los ao módulo de Orçamento do Sienge. A partir da aplicação do módulo, levantou-se discussões sobre os benefícios e dificuldades encontrados no seu uso. Uma das dificuldades encontradas foi a necessidade de replicar os materiais dos elementos do modelo conforme a divisão da estrutura analítica de projeto, o que tornou o processo muito trabalhoso. Também se extraiu quantitativos do modelo BIM, elaborou-se o orçamento para a parte de revestimentos da obra, e comparou-se o procedimento necessário para realizar a integração com o uso do módulo com o procedimento realizado anteriormente pela empresa onde fez-se o estudo. Além disso, a partir das dificuldades encontradas no estudo de caso, elaborou-se diretrizes referentes à estrutura analítica de projeto e modelagem para otimizar a aplicação do Módulo de Integração BIM em outros orçamentos de obras.

Palavras chaves: Sienge. BIM. Orçamento. Revit. Integração.

ABSTRACT

This present work has as its overall objective the application of the BIM Integration Module from the software Sienge for the development of a cost estimate of a residential construction. This work was developed as a case study of a residential building with seven floors from the Brazilian program “Minha Casa, Minha Vida”, located in Chapecó – SC. It was used a BIM model created on the software Autodesk Revit and the Work Breakdown Structure used by the construction company. The necessary modifications were made on the model to use the BIM Integration Module, which enable the use of information and quantities from the project developed in BIM and integrate them with the Cost Estimate Module from Sienge. From the application of the Module, discussions were raised about the benefits and difficulties found in its application. One of the difficulties found was the need to replicate the element’s materials of the model just as the work breakdown structure, which at made the process very laborious. It was also made quantities takeoffs from the BIM model, developed cost estimates for coatings of the construction, and the procedure necessary to execute the integration using the module was compared with the previous procedure used by the company where the study was held. Furthermore, from the difficulties found on this case study, guidelines have been elaborated for the Work Breakdown Structure and BIM modelling with the intention of optimizing the application of the BIM Integration Module in other construction cost estimates.

Keywords: Sienge. BIM. Budget. Revit. Integration.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: PIB Brasil X PIB Construção Civil (Variação %) - 2004 a 2016.....	14
Figura 2: Elemento paramétrico	19
Figura 3: Representação dos níveis de detalhamento LOD.....	21
Figura 4: Porcentagem de empresas de construção que citam os seguintes benefícios como os três principais para a sua empresa.....	23
Figura 5: Tempo que as empresas de construção estão usando BIM por região/país.	24
Figura 6: Porcentagem de empresas que usam BIM em tipos específicos de projeto	25
Figura 7: Ferramentas mais utilizadas na elaboração de desenhos e modelos no Reino Unido.....	26
Figura 8: Interface do software Revit.....	27
Figura 9: Interface do Archicad.	28
Figura 10: Curva ABC	35
Figura 11: Fluxograma de trabalho	40
Figura 12: Imagem de venda do empreendimento X.	42
Figura 13: Planta do apartamento tipo 1.	42
Figura 14: Planta do apartamento tipo 2.	43
Figura 15: Modelo BIM do edifício X.	44
Figura 16: Divisão da Estrutura Analítica de Projeto	46
Figura 17: Etapas da estrutura analítica de projeto.....	47
Figura 18: Etapas abordadas no trabalho.	48
Figura 19: Exemplo das sub-etapas do orçamento.	48
Figura 20: Exportação no módulo de Integração Bim	51
Figura 21: Tabela de notas chave.	52
Figura 22: Representação do reboco no modelo.	53
Figura 23: Ajuste da representação dos revestimentos no modelo.....	54
Figura 24: Exemplo dos materiais após diferenciação para integração.	55
Figura 25: Campos selecionados no levantamento de material do Revit.....	56
Figura 26: Tabela de quantitativo de revestimentos externos do pavimento tipo 2...	57
Figura 27: Importação de dados no Sienge.	58
Figura 28: Relatório de inconsistências na importação Bim.....	59
Figura 29: Navegador de projetos do Revit.....	61
Figura 30: Serviços na tabela nota chave do Revit.	63
Figura 31: Serviços da sub etapa Revestimentos especiais internos para pisos do pavimento tipo 6.	64
Figura 32: Elemento do contrapiso e piso cerâmico.....	65
Figura 33: Quantidades no orçamento de piso cerâmico.	66
Figura 34: Lista de materiais do pavimento tipo 6.....	67
Figura 35: Relatório de inconsistências na Importação BIM.	68
Figura 36: Trecho do relatório de inconsistências na Importação BIM.....	69
Figura 37: Esquema da sequência de ferramentas computacionais	70
Figura 38: Comparação de materiais na modelagem da Canteiro e da integração...	72
Figura 39: Exemplo de Estrutura Analítica de Projeto.....	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Níveis de LOD conforme AIA	20
Quadro 2: Elementos modelados na infraestrutura interna	49
Quadro 3: Elementos modelados na habitação.....	50

LISTA DE ABREVIações

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AIA – American Institute of Architects

BDI – Benefícios Benefícios e Despesas Indiretas

BIM – Building Information Modeling

CAD – Computer Aided Design (Projeto assistido por computador)

CUB – Custo Unitário Básico

EAP – Estrutura Analítica de Projeto

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia

LOD – Level of Development

PIB – Produto Interno Bruto

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. OBJETIVOS	13
1.1.1. Objetivo Geral	13
1.1.2. Objetivos Específicos.....	13
1.2. JUSTIFICATIVA	14
1.3. DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	15
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1. BUILDING INFORMATION MODELING.....	18
2.1.1. Definição	18
2.1.2. Nível de desenvolvimento do modelo BIM	19
2.1.3. Benefícios	21
2.1.4. Cenário Atual	23
2.1.5. Ferramentas BIM	25
2.2. ORÇAMENTO	28
2.2.1. Atributos do Orçamento	29
2.2.1.1. Aproximação.....	29
2.2.1.2. Especificidade	30
2.2.1.3. Temporalidade.....	30
2.2.2. Grau de detalhe do orçamento.....	30
2.2.2.1. Estimativa de custo.....	30
2.2.2.2. Orçamento preliminar	31
2.2.2.3. Orçamento analítico ou detalhado	31
2.2.3. Etapas da orçamentação	32
2.2.3.1. Análise das condicionantes	32
2.2.3.2. Identificação dos serviços.....	32
2.2.3.3. Levantamento de quantitativos.....	32
2.2.3.4. Discriminação de custos e cotação de preços	33
2.2.3.5. Fechamento do orçamento	34
2.2.4. Curva ABC	34
2.2.5. Softwares para orçamento	35
2.2.5.1. Sienge	35
2.2.5.2. Volare	36
2.2.5.3. Microsoft Office Excel	36

2.2.5.4. Outros softwares	37
3. MÉTODO DO TRABALHO	38
3.1. FLUXOGRAMA DE TRABALHO	38
3.2. MÓDULO INTEGRAÇÃO BIM.....	40
3.3. EMPREENDIMENTO EM ESTUDO E MODELO BIM	41
3.3.1. Empreendimento do estudo de caso.....	41
3.3.2. Modelo BIM do empreendimento	43
3.4. ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETO	45
3.4.1. Célula Construtiva.....	45
3.4.2. Etapa	46
3.4.3. Sub-etapa	48
3.4.4. Serviços	49
3.5. DADOS DISPONÍVEIS PARA EXTRAÇÃO DE QUANTITATIVOS	49
3.6. ORGANIZAÇÃO DE DADOS NO SIENGE.....	51
3.7. EXPORTAÇÃO DO SIENGE E IMPORTAÇÃO NO REVIT	51
3.8. ORGANIZAÇÃO DE DADOS NO REVIT.....	52
3.9. EXPORTAÇÃO DO REVIT E IMPORTAÇÃO NO SIENGE.....	57
3.10. FINALIZAÇÃO DO ORÇAMENTO	59
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	61
4.1. ORÇAMENTO DA OBRA	61
4.2. DISCUSSÕES SOBRE O MÓDULO	62
4.3. COMPARAÇÃO COM PRÁTICA ANTERIOR DA EMPRESA	69
4.4. DIRETRIZES PARA USO DO MÓDULO DE FORMA OTIMIZADA.....	73
5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
5.1. CONCLUSÕES	77
5.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS....	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
APÊNDICES E ANEXOS.....	83
APÊNDICE A – QUANTITATIVOS DE PROJETO EXTRAÍDOS DO REVIT	
APÊNDICE B – ORÇAMENTO DOS REVESTIMENTOS DA OBRA X	
APÊNDICE C – COMPOSIÇÕES DO ORÇAMENTO DA OBRA X	
ANEXO A – MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA X	

1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil está presenciando uma complexa e importante transformação com a difusão do *Building Information Modeling* (BIM). Essa mudança impacta em todo o ciclo de vida das construções e modifica a organização dos trabalhos, funções, produtos e processos das empresas do setor AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção) (KASSEM; AMORIM, 2015).

Com a tecnologia BIM, desenvolve-se um modelo virtual da construção que contém precisão de geometria e informações importantes sobre todas as etapas da obra, desde o projeto até o pós-construção. Além de dar suporte e incrementar as práticas do setor, o uso do BIM tem apresentado melhorias claras na organização de informações, na colaboração entre profissionais e na visualização e coordenação de projeto (EASTMAN, 2014).

Além dos benefícios nas etapas de projeto, esta inovação tecnológica se mostra muito eficaz nas etapas de gestão de obras. Com ferramentas BIM, consegue-se gerar quantitativos precisos de forma rápida e automatizada, o que tem auxiliado e tornado mais assertiva a elaboração de orçamentos. Dessa forma, ao ganhar velocidade na etapa de quantificação de projetos, antes muito demorada, esta tecnologia permite orçamentistas a focarem em tarefas mais relevantes e de alto valor (SABOL, 2008).

Dessa maneira, considerando os benefícios do BIM nas etapas de gestão da construção e do potencial das ferramentas BIM para o processo de orçamentação, este trabalho propõe-se a explorar a aplicação do módulo de integração BIM do software Sienge na elaboração do orçamento de uma obra residencial.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

Como objetivo geral, deseja-se realizar um estudo de caso da aplicação do módulo de integração BIM do *software* Sienge em um orçamento de uma obra residencial a fim de verificar os benefícios e dificuldades de sua utilização.

1.1.2. Objetivos Específicos

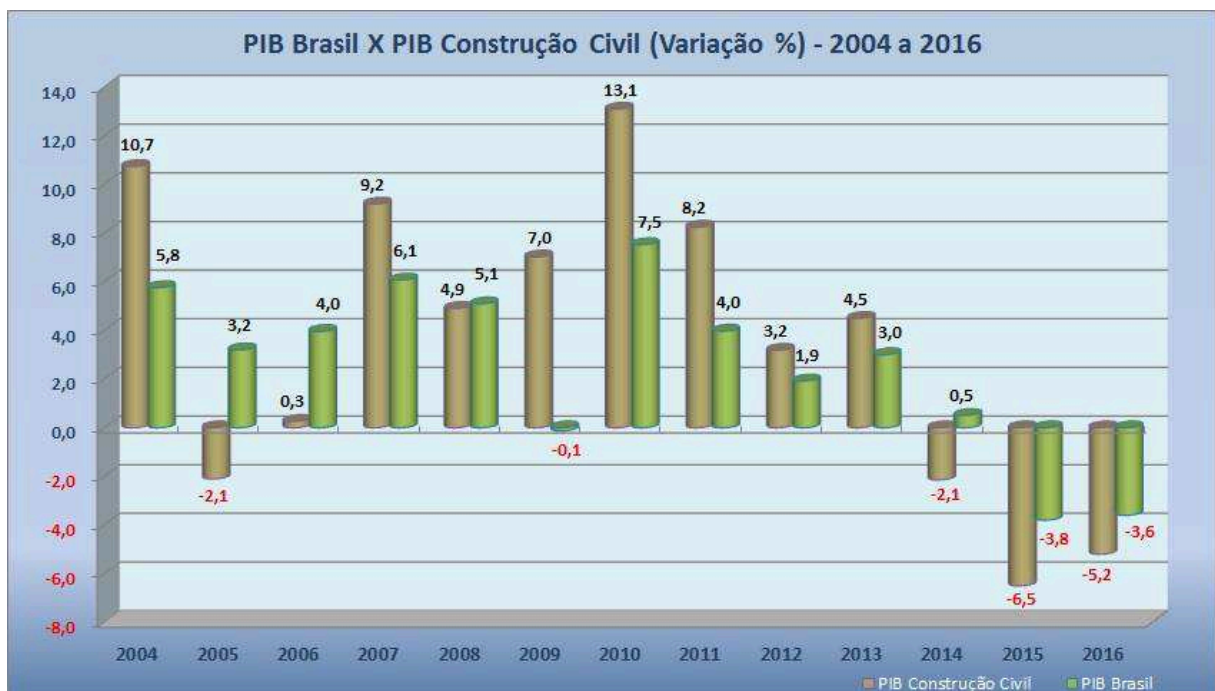
- Testar o módulo de integração BIM do Sienge através de um estudo de caso e levantar discussões sobre sua funcionalidade;

- Extrair quantitativos com o uso do *software Autodesk Revit* e elaborar o orçamento de uma obra residencial com o módulo de integração BIM;
- Comparar o procedimento de extração de quantitativos em ferramentas BIM e elaboração de orçamento com o uso do módulo de integração BIM com a procedimento utilizado pela empresa Canteiro AEC;
- Elaborar diretrizes para o uso adequado do módulo de integração BIM.

1.2. JUSTIFICATIVA

O Brasil se encontra em momento de instabilidade: apresenta retração econômica, crise política, taxa de desemprego alta e escândalos de corrupção. Todos esses fatores afetaram a economia brasileira, e, conseqüentemente, o setor da construção civil. Conforme observa-se na Figura 1, desde 2014 a taxa de crescimento do setor é negativa e dentre os últimos treze anos, 2015 apresentou o pior ano de recessão na construção civil, com uma taxa negativa de 6,5%, e o ano de 2016 permaneceu negativo.

Figura 1: PIB Brasil X PIB Construção Civil (Variação %) - 2004 a 2016



Fonte: IBGE – Contas Nacionais Trimestrais. Nova série 2010. Elaboração: Banco de dados – CBIC (2017).

Nesse contexto de crise econômica, torna-se importante a adoção de medidas estratégicas para reverter esse cenário e retomar o crescimento da economia e do setor da construção. Dessa forma, o BIM emerge e aparece em destaque como um importante aliado das empresas do setor para ganhar competitividade e otimizar o processo da construção. A tecnologia BIM, que pode ser aplicada em todas as etapas das obras, viabiliza a produção de projetos compatibilizados, com maior qualidade e assertividade dos detalhes de construção. Também impacta na gestão da construção, ao possibilitar simulações da logística do canteiro e de estimativas de custo, que permitem as empresas tomarem decisões melhores e mais rápidas.

Um dos processos beneficiados ao adotar tecnologias BIM é o de orçamentação. O processo tradicional de quantificação, através de projetos impressos ou em CAD, é muito demorado e trabalhoso. Conforme a Autodesk (2007), cerca de 50 a 80% do tempo para realizar uma estimativa de custo se concentra na quantificação de materiais. Ao utilizar ferramentas BIM, consegue-se extrair quantitativos de forma rápida, automatizada e precisa, reduzir falhas e erros humanos e concentrar o tempo e a experiência dos orçamentistas em tarefas que agregam mais valor ao orçamento.

Tendo em vista esse contexto e a forma como o BIM pode colaborar na melhoria dos processos de gestão da construção civil, o presente trabalho busca testar uma nova tecnologia BIM que visa agilizar e otimizar o processo de extração de quantitativos, além de garantir maior precisão na elaboração de orçamentos. A partir da sua utilização, será também avaliado seus benefícios e dificuldades encontrados no seu uso.

1.3. DELIMITAÇÃO DO TEMA

O estudo tem como objetivo testar o módulo de integração BIM do Sienge na realização de um orçamento. O trabalho limita-se a avaliar a aplicação do módulo somente nas etapas de revestimentos de parede, piso e teto para a estrutura analítica de projeto específica do empreendimento. Decidiu-se realizar este trabalho apenas para a parte de revestimentos seguindo a recomendação de Eastman (2014) sobre a implementação de BIM no levantamento de quantitativos e orçamentação. Eastman indica iniciar o processo com apenas uma disciplina para facilitar na resolução dos problemas que podem vir a aparecer, uma vez que cada disciplina deve apresentar

problemas específicos. Dessa forma, não fazem parte do escopo do estudo a análise da aplicação do módulo de integração BIM para outras disciplinas de projeto (hidráulico, estrutural, elétrico) e a modelagem em BIM do empreendimento, apenas a sua adequação.

Outro item não abordado profundamente neste estudo foram os serviços que não foram quantificados com o uso do módulo de integração. Para estes serviços, quantificou-se manualmente no projeto arquitetônico ou no modelo BIM, porém não foi entrado em detalhes sobre esse processo, pelo fato do foco desse trabalho ser a utilização do módulo de integração BIM do Sienge.

Além disso, não pertence ao escopo deste trabalho o cálculo e aplicação de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) e encargos sociais no orçamento.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho em questão segue a formatação recomendada para trabalhos acadêmicos pela Universidade Federal de Santa Catarina e está organizado em cinco capítulos:

- Capítulo 1 – Introdução: este capítulo tem como propósito introduzir o trabalho e comentar sucintamente sobre os temas BIM e orçamento de obras. Nele também são apresentados o objetivo geral e específico do estudo, a justificativa e delimitações do trabalho.
- Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica: a revisão bibliográfica foi estruturada sobre dois tópicos considerados importantes para o desenvolvimento do trabalho, que foram a tecnologia BIM e orçamentos de obras. Na parte dedicada ao BIM, apresenta-se o conceito desta nova tecnologia, os níveis de desenvolvimento de um modelo BIM, os benefícios do seu uso, o cenário atual e algumas ferramentas que suportam BIM. A bibliografia sobre orçamento de obras explica sobre os atributos do orçamento, grau de detalhamento de orçamentos, as etapas da orçamentação e comenta sobre alguns softwares de orçamento de obras.
- Capítulo 3 – Metodologia do Trabalho: o capítulo sobre a metodologia apresenta a sequência de atividades necessárias de forma detalhada para o desenvolvimento do trabalho e utilização do módulo do Sienge de integração BIM.
- Capítulo 4 – Análise dos Resultados: este capítulo apresenta as análises e resultados obtidos com a utilização do módulo de integração BIM. Nele, são apresentados

as dificuldades e benefícios encontrados na realização do estudo de caso, uma comparação com a procedimentação realizada anteriormente pela empresa em que foi realizado o estudo de caso, os quantitativos e orçamento da obra e diretrizes para o uso do módulo de integração de forma otimizada.

- Capítulo 5 – Conclusões finais: neste último capítulo 5, encontram-se as conclusões e considerações finais do trabalho, além de sugestões para trabalhos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A proposta deste capítulo é o aprofundamento nos principais assuntos que envolvem o estudo de caso, que são o Building Information Modeling e orçamentos de obras. Inicialmente é exposta a definição de BIM, nível de desenvolvimento, benefícios da tecnologia, o cenário atual e ferramentas BIM. Em seguida, são apresentados conceitos sobre orçamento, atributos do orçamento, grau de detalhe, etapas do orçamento, curva ABC e *softwares*.

2.1. BUILDING INFORMATION MODELING

2.1.1. Definição

Building Information Modeling (BIM), traduzido para o português como Modelagem da Informação da Construção, não pode ser conceituado como um objeto ou um *software*, mas como uma nova e diferente forma de enxergar os edifícios, a maneira que eles funcionam e o processo de construção (EASTMAN,2014).

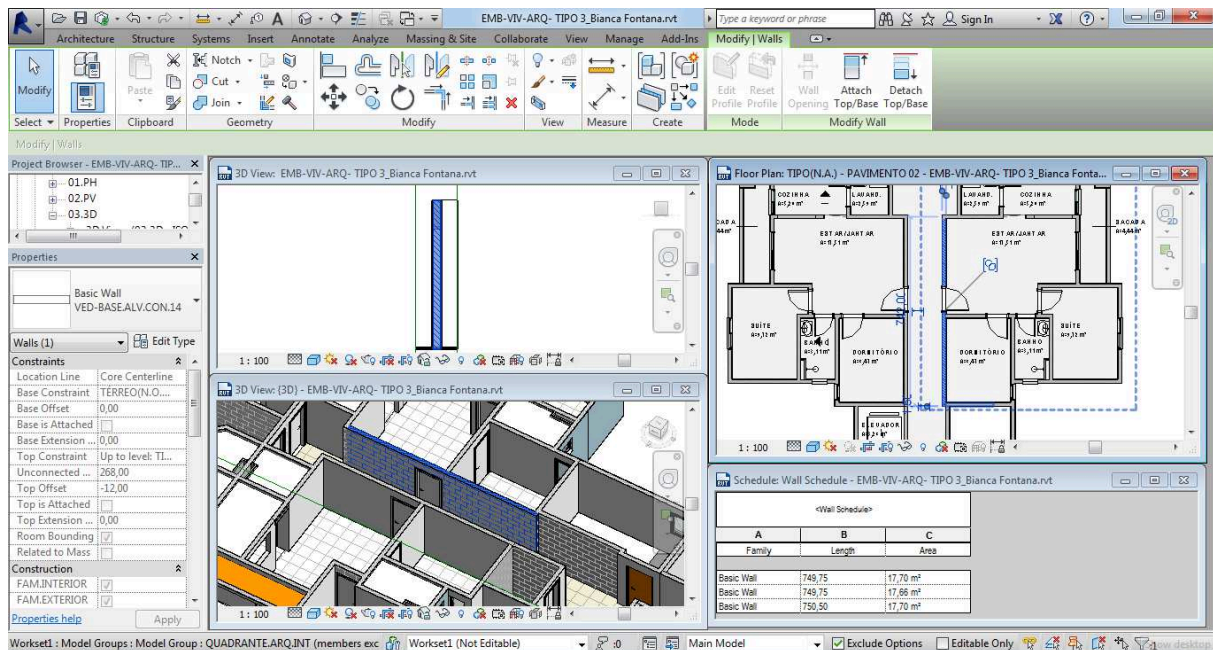
Segundo o *National Institute of Building Sciences* (NIBS, 2007), BIM pode ser definido como a “representação virtual das características físicas e funcionais de uma edificação, por todo o seu ciclo de vida, servindo como um repositório compartilhado de informações para colaboração”. A ideia do uso do BIM é criar a construção virtual antes de construí-la fisicamente, com o intuito de antecipar problemas, realizar simulações e analisar impactos antes de eles acontecerem na obra (UNDERWOOD; ISIKDAG, 2010).

No sistema tradicional CAD (Computer-Aided Design) 2D e 3D as informações são representadas por elementos geométricos como pontos, linhas e retângulos. Apesar de que com estes elementos geométricos seja possível representar diferentes formas de maneira precisa, não se consegue associar informações específicas sobre elas, o que limita a extração de dados relevantes para gerar análises, gerir um projeto ou operá-lo (KHEMLANI, 2004). Com o BIM, a representação dos projetos é realizada através de um “modelo”, que contém além da geometria precisa dos elementos, informações relevantes atribuídas à construção virtual. Desta maneira, é possível extrair do modelo de forma rápida e automática diferentes representações, documentações, quantitativos e consultar as especificações dos elementos e materiais (ARAÚJO; HIPPERT, 2010).

A principal evolução entre os sistemas CAD 2D tradicional e BIM é a introdução

do conceito de objetos paramétricos. Segundo Ibrahim (2004), parâmetros são uma lista pré-definida de propriedades que funcionam como regras na criação ou modificação de objetos e ditam sua forma. Uma parede, quando objeto paramétrico, por exemplo, não será representada apenas com duas linhas, como é feito no sistema CAD 2D. Ela possuirá parâmetros que descreverão suas propriedades geométricas e especificações, como largura, altura, espessura, material, acabamentos, preço, etc. Eastman (2008) coloca também que nos objetos parametrizados a geometria não permite inconsistências, e uma planta e uma elevação de um determinado objeto serão sempre correspondentes, pois os parâmetros dos objetos alteram automaticamente as características do objeto em todas as vistas. A Figura 2 mostra uma parede de um modelo feito no *Revit* como exemplo de objeto parametrizado.

Figura 2: Elemento paramétrico



Fonte: Autor (2017).

2.1.2. Nível de desenvolvimento do modelo BIM

O Nível de Desenvolvimento, traduzido do inglês *Level Of Development (LOD)*, é uma classificação sugerida pelo *The American Institute of Architects (AIA)* no documento chamado "*Project Building Information Modeling Protocol*" (2013) para classificar o nível de confiabilidade das informações presentes em um modelo BIM. A classificação *LOD*, ao especificar os conteúdos e nível de confiabilidade do modelo BIM, determina os limites de utilização do modelo para os seus usuários (CBIC, 2016).

O AIA define cinco diferentes níveis de desenvolvimento, que vão de 100 a 500, em que quanto maior o *LOD*, maior o nível de maturidade do modelo BIM. Os níveis de desenvolvimento são explicados no com base no documento *BIM Protocol Exhibit* publicado pelo AIA em 2008.

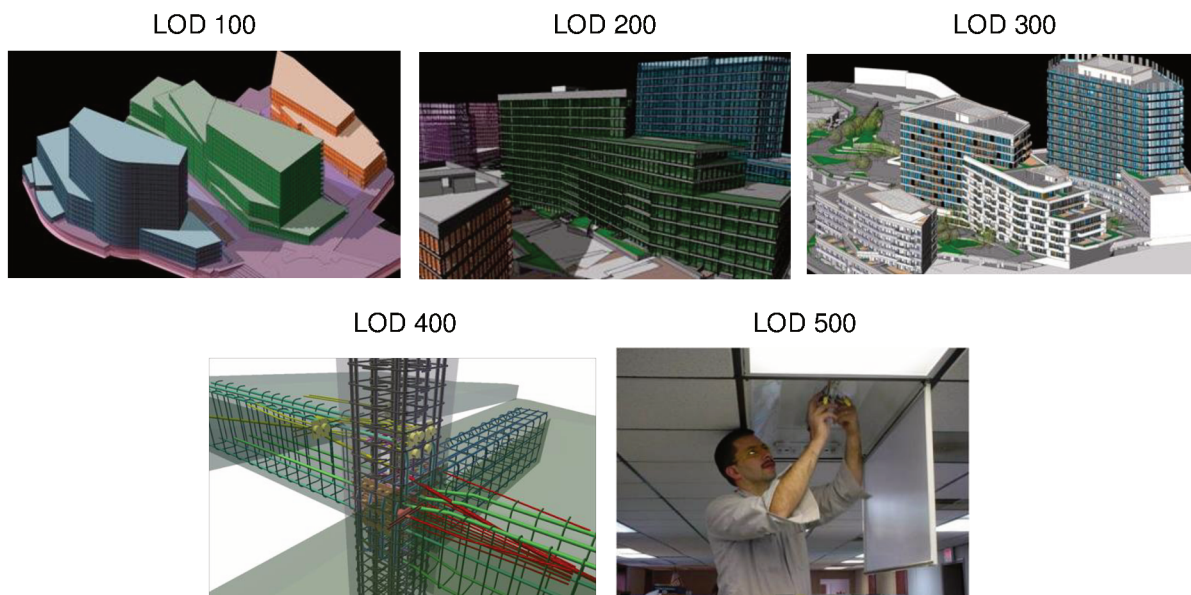
Quadro 1: Níveis de LOD conforme AIA

LOD	100	200	300	400	500
Conteúdo	Conceitual	Geometria Aproximada	Geometria Precisa	Execução	As-Built
Requisitos de conteúdo do modelo BIM	O modelo apresenta as massas totais da edificação, alturas, volumes, representado em três dimensões ou por outras informações.	Os elementos são modelados de forma genérica com quantidades, tamanhos, formas, localização e orientação aproximadas e podem conter informações não geométricas.	Os elementos são modelados de forma precisa e exata em relação a quantidades, tamanhos, formas, localização e orientação e podem conter informações não geométricas.	Os elementos são modelados de forma precisa e exata em relação a quantidades, tamanhos, formas, localização e orientação e contém informações e detalhamento completos sobre fabricação e montagem.	Os elementos são modelados de forma precisa e exata como foram construídos em relação a quantidades, tamanhos, formas, localização e orientação e podem conter informações não geométricas.
Usos Autorizados					
Análises	Estudos de massa e volume.	Análise dos sistemas por critérios de desempenho generalizados atribuídos aos elementos do modelo.	Análise dos sistemas por critérios de desempenho específicos atribuídos aos elementos do modelo.	Elementos do modelo servem para construção.	O modelo pode ser usado para operação, manutenção e alterações do projeto da edificação construída.
Estimativa de Custo	Estimativas de custo baseadas na área, volume ou técnicas similares.	Estimativas de custo aproximadas com base no volume, quantidades e tipos dos elementos modelados.	Estimativas de custo baseada em dados e informações precisos e completos.	Custos calculados com base no preço real de fornecedores.	-
Planejamento	Definição de fases e duração total do projeto.	Definição da ordem de construção e alocação dos principais elementos na escala de tempo.	Ordenação e escala de tempo dos elementos e sistemas detalhados.	Ordenação e escala de tempo dos elementos e sistemas detalhados, incluindo técnicas de construção e detalhes de montagem.	-

Fonte: Adaptado de Exhibit (2008).

A representação dos diferentes níveis de detalhamento propostos pelo AIA pode ser melhor compreendida também pela Figura 3, que complementa as informações expostas no Quadro 1.

Figura 3: Representação dos níveis de detalhamento LOD.



Fonte: Adaptado de Van, J. (2008).

2.1.3. Benefícios

A tecnologia BIM propicia ganhos significativos em todas as etapas da construção. Entre os benefícios, Eastman (2014) cita:

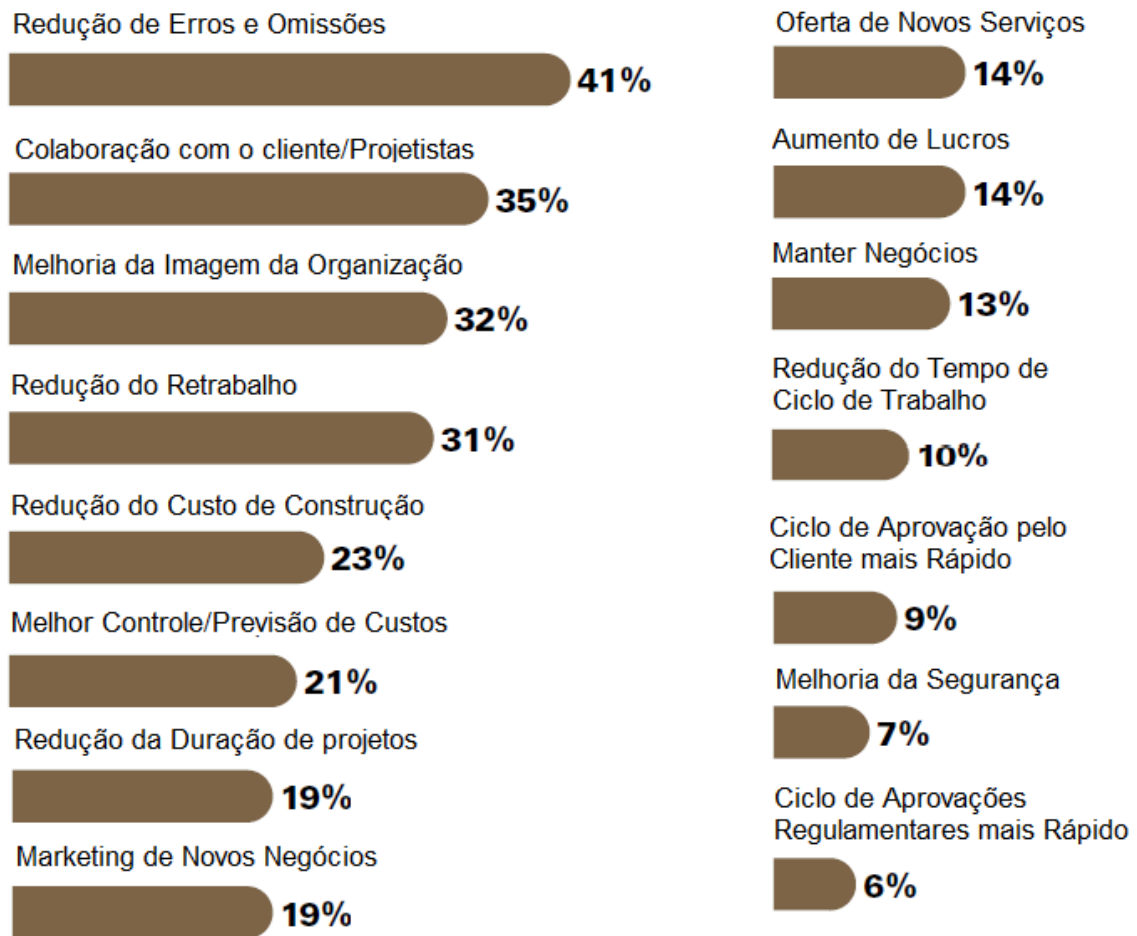
- Visualização antecipada e mais precisa em qualquer etapa do projeto, com modelo em 3D e dimensões consistentes em todas as vistas;
- Geração de desenhos 2D precisos e consistentes em qualquer etapa do projeto através do uso de objetos paramétricos que refletem as alterações no modelo automaticamente em todo o projeto, agilizam a geração dos desenhos e diminuem o número de erros associados aos desenhos;
- Colaboração antecipada entre múltiplas disciplinas de projeto, o que reduz tempo de trabalho e erros de projeto;
- Extração de estimativas de custo durante todas as etapas do processo, não sendo necessário aguardar o final do detalhamento do projeto para estimar custos;
- Incrementação da eficiência energética e a sustentabilidade através da vinculação do modelo BIM com diferentes ferramentas de análise energética;

- Planejamento da construção e realização de simulações da construção e do canteiro de obras antes do início da construção, o que melhora a compreensão da logística de obra e antecipa problemas ainda na etapa de projeto;
- Descoberta de erros de projeto e omissões antes da construção ao possibilitar a detecção de forma clara e fácil de interferências e conflitos antes da construção.

Além de citar alguns dos benefícios mencionados acima, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil (2016) destaca outras vantagens em adotar a tecnologia BIM. Uma delas é a capacitação das empresas para executar construções mais complexas e desafiadoras, com formatos diferenciados e com a adoção de novas soluções tecnológicas, que necessitam maior atenção no planejamento, na logística, nos prazos e na coordenação das diversas disciplinas de projeto. Outro benefício é a viabilização e a intensificação do uso da industrialização e pré-fabricação na construção civil, que são técnicas que necessitam de projetos com alta precisão e assertividade para ser possível realizar a coordenação geométrica dos componentes. Com o uso da tecnologia BIM, consegue-se antecipar e eliminar possíveis erros e interferências antes da pré-fabricação das peças e montagem.

A McGraw Hill Construction (2014) publicou um estudo que traz os principais benefícios do BIM citados por empresas entrevistadas em uma pesquisa feita em dez países. As empresas precisaram escolher os três benefícios do uso do BIM que elas identificavam como os mais importantes em suas empresas. O mais citado por elas foi a redução de erros e omissões, seguido pela colaboração com o cliente e projetistas e a melhoria da imagem da organização, como pode ser observado na Figura 4.

Figura 4: Porcentagem de empresas de construção que citam os seguintes benefícios como os três principais para a sua empresa.



Fonte: Adaptado de McGraw Hill Construction (2014).

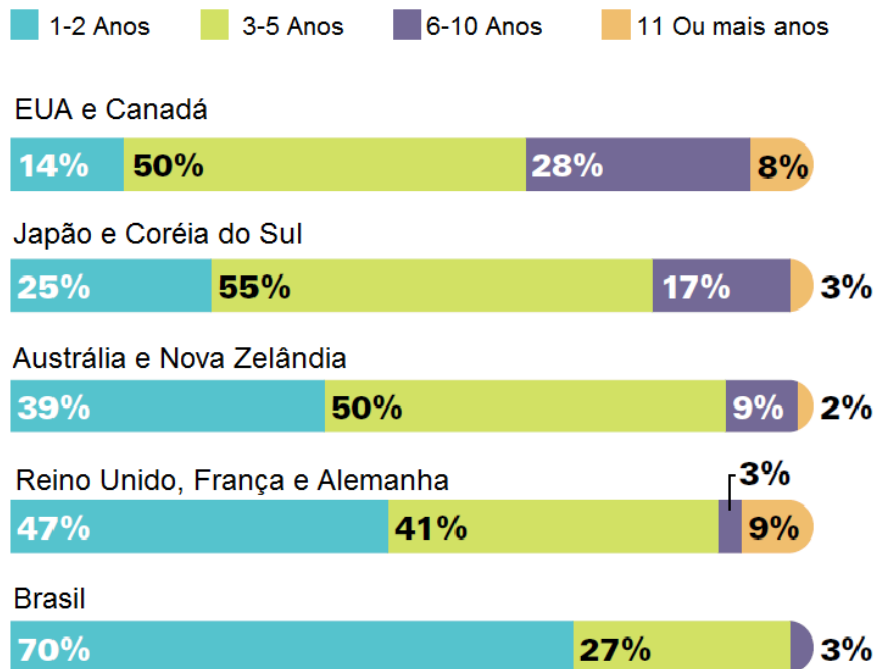
2.1.4. Cenário Atual

O estudo publicado pela McGraw Hill Construction (2014) apresenta uma análise sobre a implementação do BIM nos maiores mercados de construção do mundo, realizado através de pesquisas em empresas de diferentes lugares: Canadá, França, Alemanha, Reino Unido, Estados Unidos, Austrália, Brasil, Japão, Coreia, e Nova Zelândia. Este estudo comparou a utilização do BIM em mercados da construção que são diferentes entre si, principalmente em termos de tempo e nível de implementação de uso do BIM no país.

Um ponto analisado por esse estudo entre as empresas que já trabalhavam com BIM dos países em estudo, foi a quantidade de anos que elas utilizam a tecnologia, conforme apresentado na Figura 5. Percebe-se que no Brasil o uso do BIM é muito mais recente, (70% das empresas que utilizam BIM, usavam apenas há 1 ou

2 anos em 2014) do que nos outros países entrevistados, como Estados Unidos e Canadá (em 2014, 8% das empresas já usavam BIM havia 11 anos ou mais).

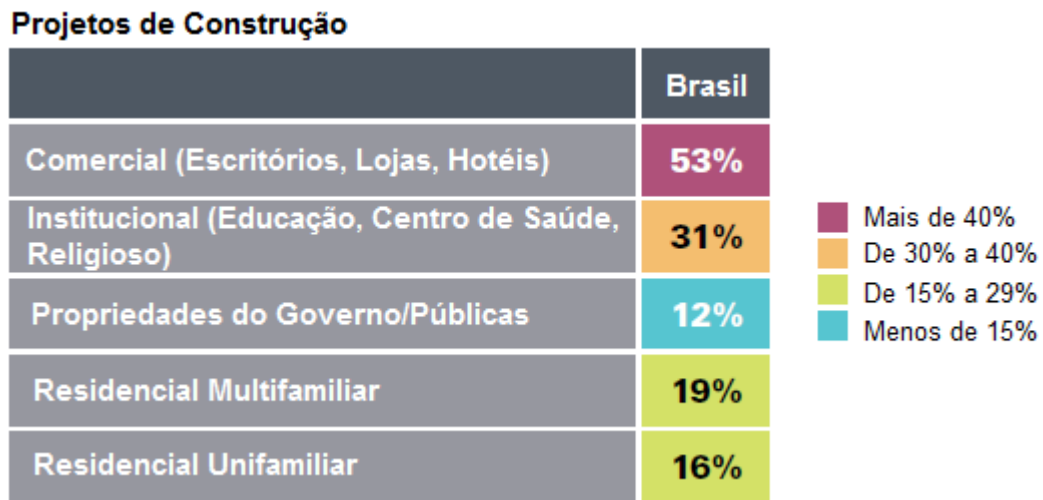
Figura 5: Tempo que as empresas de construção estão usando BIM por região/país.



Fonte: Adaptado de McGraw Hill Construction (2014).

Governos de diferentes países já exigem ou tem a intenção de exigir o uso do BIM em seus projetos e obras nos próximos anos. Entre os países que já obrigam o uso do BIM em projetos e obras públicas estão Estados Unidos, Reino Unido, Noruega, Dinamarca, Finlândia e Holanda, que são países onde as empresas utilizam BIM a mais tempo. No Brasil, ainda não existem leis que obrigam a exigência do BIM em projetos públicos. A única exceção para isso é o “Caderno de apresentação de Projetos em Bim” elaborado pelo Governo Estadual de Santa Catarina e publicado em março de 2014, que é um documento base que descreve os procedimentos, padronizações e formatações para desenvolvimento de projetos em BIM para o Governo do Estado de Santa Catarina (KASSEM, 2015). Desta forma, poucos projetos de obras públicas no Brasil utilizam BIM. No país, o tipo de projeto que apresenta a maior adoção dessa inovação tecnológica são as obras comerciais, que conforme apresentado na pesquisa da McGraw Hill Construction, 53% dos projetos para obras comerciais são feitos em BIM, como indica a Figura 6.

Figura 6: Porcentagem de empresas que usam BIM em tipos específicos de projeto



Fonte: Adaptado de McGraw Hill Construction (2014).

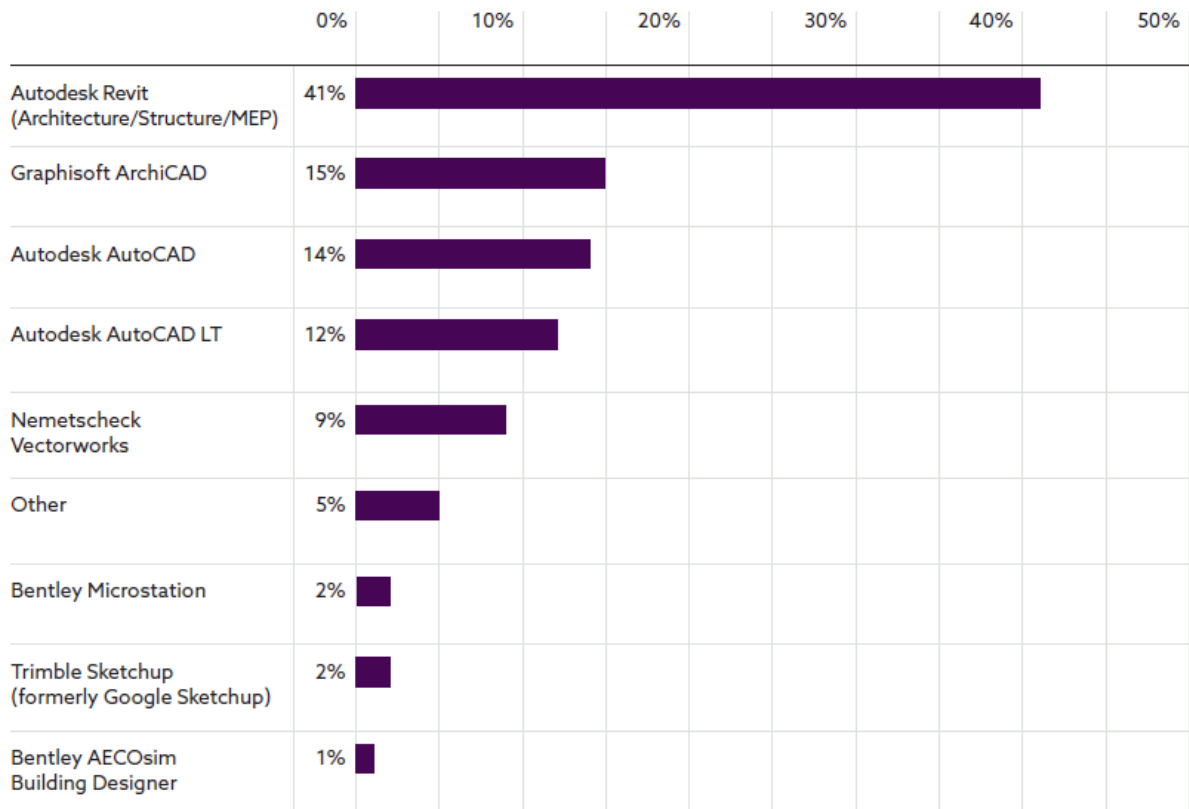
2.1.5. Ferramentas BIM

Encontram-se hoje no mercado diversos *softwares* que suportam a tecnologia BIM, cada um deles com características e capacidades específicas. Para a escolha de um *software*, deve-se comparar essas diferentes particularidades de cada um a fim de encontrar o que melhor se adequa à organização, ao projeto e tipo de empreendimento. Entre as características que devem ser analisadas, Eastman (2004) ressalta a intuitividade da interface do usuário (que pode influenciar na facilidade de aprendizagem e utilização), a facilidade na geração de desenhos, a facilidade em desenvolver objetos paramétricos personalizados, a capacidade de lidar com projetos de grande escala com alto nível de detalhes, a interoperabilidade e a capacidade de suporte a um ambiente multiusuário. Eastman (2008) explica que outro ponto a ser levado em consideração é o fato de que a aquisição de um *software* abrange não só suas capacidades atuais, mas também as suas atualizações e melhorias que são lançadas continuamente pela empresa que o desenvolve, assim como seu sistema de suporte.

A *National Building Specification* divulgou em seu relatório “*National BIM Report 2017*” as ferramentas mais utilizadas pelas empresas para fazer desenhos e modelos de projetos. A pesquisa foi realizada com empresas do Reino Unido, que é referência

em BIM no mundo, e o resultado apresentou nas duas primeiras posições os *softwares* BIM *Autodesk Revit* e *Graphisoft Archicad*, conforme a Figura 7 (NBS, 2017).

Figura 7: Ferramentas mais utilizadas na elaboração de desenhos e modelos no Reino Unido



Fonte: NBS (2017).

2.1.1.1 Revit

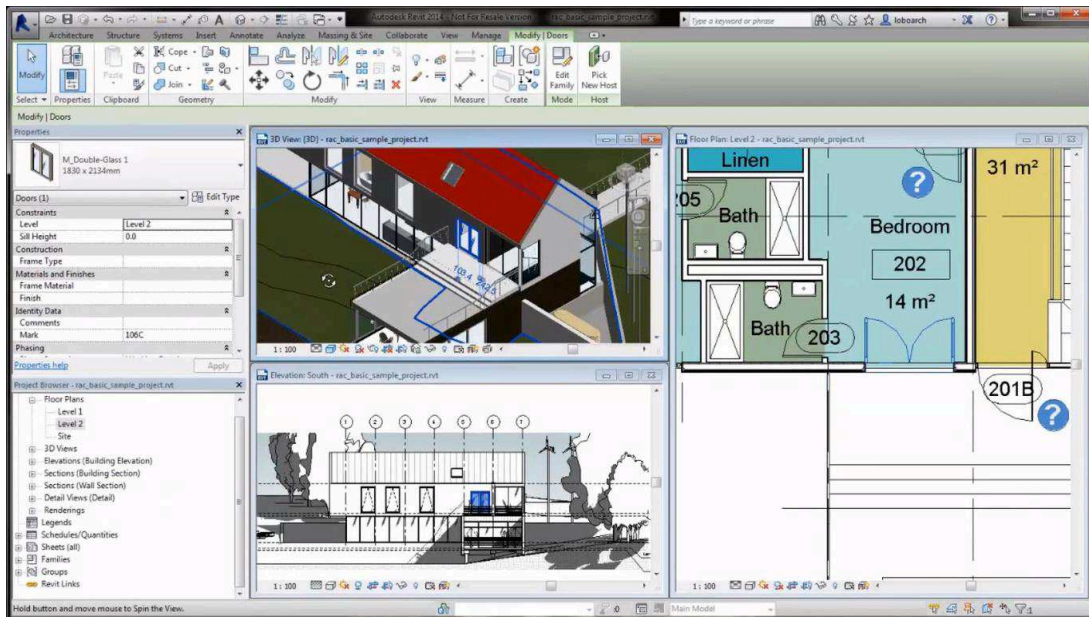
O *Revit* é um *software* para modelagem BIM, direcionado para engenheiros e arquitetos, da empresa *Autodesk*, a mesma do *software* *AutoCAD*. O *Revit* consiste em uma ferramenta que permite construir modelos que podem ser utilizados para projeto, construção, e gerenciamento de obras. Além disso, consegue-se realizar análises e simulações com esses modelos tridimensionais.

O *software* possui recursos multidisciplinares, o que possibilita seu uso para projetos arquitetônicos com o *Revit Architecture*, complementares (mecânicos, elétrico e hidráulicos) com o *Revit MEP*, e estruturais com *Revit Structure*. Além disso, permite trabalhos colaborativos, em que vários profissionais conseguem acessar centralmente

os modelos compartilhados e realizar trabalhos com melhor coordenação e menos interferências e retrabalhos (AUTODESK, 2017).

Ao usar o *Revit*, é possível trabalhar com a visualização do projeto em planta baixa, seções, elevações e modelo 3D simultaneamente, conforme a Figura 8 o que aumenta a facilidade de compreensão do projeto.

Figura 8: Interface do *software* Revit.

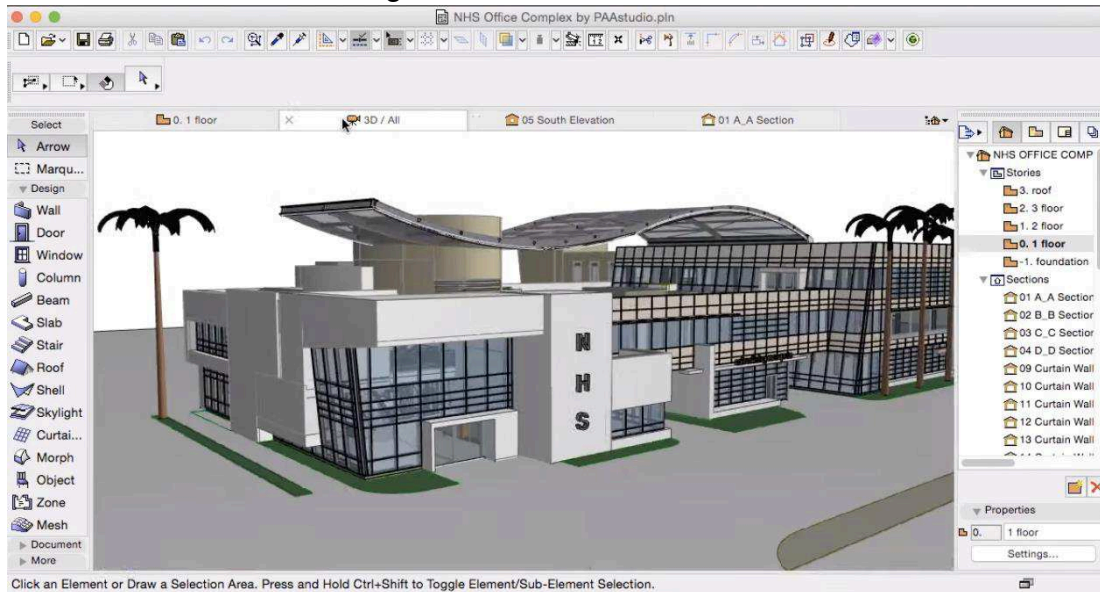


Fonte: Autodesk (2014).

2.1.1.2 Archicad

O *Archicad*, a mais antiga ferramenta BIM de projeto de arquitetura que continua no mercado, foi lançada no início da década de 80 pela empresa húngara *Graphisoft*. No *Archicad*, a modelagem é feita em vistas 3D, o que permite maior entendimento do projeto, e todas as alterações feitas nessa vista se replicam para as outras. O *software* permite também que vários projetistas trabalhem em um mesmo modelo, único e centralizado, de forma colaborativa. Para instalações complementares, existe o *Graphisoft MEP Modeler*, que é uma extensão do *Archicad* para modelagem de dutos, tubulações e eletrodutos (GRAPHISOFT, 2017).

Figura 9: Interface do Archicad.



Fonte: Archicad (2015).

2.1.1.3 Navisworks

Da empresa *Autodesk*, o Navisworks consiste em um software de análise de projetos que permite a análise, coordenação e compatibilização de diferentes tipos de projeto. O *Navisworks* é uma ferramenta complementar às ferramentas de desenho 3D e nele consegue-se navegar nos projetos, incluir comentários de revisão, realizar quantificação de elementos, detectar conflitos e interferências nos projetos com a ferramenta de *clash detection*, realizar simulações 4D da obra, entre outras funções (AUTODESK, 2017).

2.1.1.4 Outras ferramentas

Existem diversas outras ferramentas disponíveis no mercado que suportam o BIM. Entre elas, cita-se o *Bentley Architecture*, o *Vectorworks Architect*, *Solibri Model Checker*, *Tekla BIMsight*.

2.2. ORÇAMENTO

Orçamento é a previsão do custo de uma obra ou empreendimento, e é realizado através da soma de todos os gastos necessários para executá-los (GONZÁLEZ, 2008). Esta previsão de custos é calculada a partir da quantificação de insumos, mão de obra e equipamentos acompanhados de seus custos e o intervalo de tempo em que serão necessários (MUTTI, 2013).

Conforme Mattos (2006), o custo de um empreendimento considera um grande número de itens e, por isso, é essencial a capacidade técnica dos orçamentistas para identificar, quantificar e analisar criticamente as informações do projeto de forma a elaborar um orçamento preciso. Um orçamento bem executado garante a viabilidade de um empreendimento e o sucesso do construtor.

2.2.1. Atributos do Orçamento

Mattos (2006) define como os principais atributos do orçamento a aproximação, a especificidade e a temporalidade.

2.2.1.1. Aproximação

Para Mattos (2006), como um orçamento é uma previsão de custos, orçamentos são aproximados, porém não exatos. Quanto maior o número de informações levadas em conta e mais criteriosa for a análise feita, o valor final chegará mais próximo da realidade com menor margem de erro. Mattos (2006) cita vários itens que possuem esta aproximação, como:

- a) Mão de obra: a produtividade da equipe interfere diretamente na composição de custo, e não é um valor exato, ela varia de acordo com a equipe, o dia, o horário e outros diversos fatores que podem alterá-la. Além disso, considera também a incidência de encargos sociais e trabalhistas;
- b) Material: os preços cotados e os impostos considerados durante a etapa de orçamentação podem sofrer alterações em seus valores durante o período de execução da obra. A aproximação também é encontrada nos percentuais de perda, desperdício e reaproveitamento, que são valores arbitrados no orçamento.
- c) Equipamento: o custo horário do equipamento varia com a vida útil e com os custos de manutenção e operação, e a produtividade real não consegue ser exatamente prevista.
- d) Custos indiretos: nas variações das despesas gerais da obra e nos salários e encargos sociais das equipes técnicas e administrativas.
- e) Imprevistos: alguns itens, por mais que considerados no orçamento, não se consegue ter certeza, como paradas devido a períodos de chuvas ou fenômenos naturais, retrabalhos, entre outros.

2.2.1.2. Especificidade

O segundo atributo do orçamento citado é a especificidade. Para Mattos (2006), cada orçamento é único, e não pode ser padronizado ou generalizado, deve sempre ser adaptado de acordo com a obra e empreendimento que está sendo feito. Algumas particularidades influenciam o orçamento, como a empresa encarregada pela obra, o padrão e organização do canteiro, o método construtivo adotado, o grau de terceirização dos serviços e a taxa de administração do escritório. O Instituto de Engenharia (IE, 2011) cita também a existência de outras características próprias de cada obra, como a localização geográfica, a topografia do terreno, a facilidade ou dificuldade de acesso ao local. Além disso, podem existir fatores externos que influenciam nos custos de obra, como condições naturais, sociais e econômicas.

2.2.1.3. Temporalidade

Passado um período de tempo, o orçamento deve sofrer alguns ajustes para tornar-se válido novamente. Isto ocorre devido à flutuação do custo de insumos, a possibilidade de mudança em impostos e encargos sociais e trabalhistas, a alteração de métodos construtivos utilizados e do cenário financeiro e gerencial (MATTOS, 2006).

2.2.2. Grau de detalhe do orçamento

Conforme Mattos (2006), o orçamento pode ser classificado em três principais categorias: estimativa de custo, orçamento preliminar e orçamento analítico ou detalhado. Estas categorias são separadas conforme o grau de detalhamento do orçamento, e dependem da quantidade de informações disponíveis sobre a obra, do propósito do orçamento e da margem de erro aceita para o custo final.

2.2.2.1. Estimativa de custo

A estimativa de custo é realizada a partir da análise de dados preliminares do projeto, como a área a ser construída e serviços envolvidos, e baseia-se em custos anteriores, comparação com projetos semelhantes, pesquisas de preços do mercado e preços médios de construção (IE, 2011).

Mattos (2006) coloca que esta estimativa de custos é geralmente realizada com base em indicadores genéricos, como o Custo Unitário Básico (CUB), o mais

utilizado para obras de edificações, para obter uma primeira ideia da faixa de custo da obra. O CUB, conforme a norma 12.721 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2006), representa o “custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado”, e é calculado mensalmente pelos Sindicatos da Indústria da Construção Civil conforme a metodologia apresentada na norma.

De acordo com Dias (2011), como as estimativas de custo se baseiam em dados iniciais de projeto sem informações detalhadas, elas devem ser utilizadas apenas em etapas iniciais dos estudos de viabilidade econômica de projetos ou em projetos básicos.

2.2.2.2. Orçamento preliminar

Um pouco mais detalhado do que a estimativa de custos, o orçamento preliminar é realizado na etapa de anteprojeto e é determinado através de levantamento e da estimativa de quantidades de materiais e serviços, assim como a busca dos de preços médios (SAMPAIO, 1989).

2.2.2.3. Orçamento analítico ou detalhado

O orçamento analítico consiste na forma mais detalhada e precisa de se prever o custo de execução da obra. Ele é calculado a partir do levantamento de quantidades de material e mão de obra de projeto, e relaciona cada quantidade a sua composição de custos unitários, sendo o preço dos insumos cuidadosamente levantado. Além disto, são considerados também os custos indiretos, que são os custos com a manutenção do canteiro de obra, equipe técnica, mobilização de equipamentos e materiais, taxas administrativas, entre outros, o que ajuda a chegar a um valor final próximo ao custo real (MATTOS, 2006).

González (2008) coloca que para um orçamento analítico se tornar mais preciso, é necessário que o conjunto de informações técnicas (especificações e memoriais descritivos) e projetos (arquitetônico, estrutural e complementares) estejam finalizados. Conforme a quantidade e qualidade das informações sobre o projeto disponíveis, consegue-se reduzir erros e garantir maior precisão no valor final do orçamento.

2.2.3. Etapas da orçamentação

Na elaboração de um orçamento, as principais etapas são:

2.2.3.1. Análise das condicionantes

Ao iniciar um orçamento, o orçamentista deve realizar um estudo aprofundado das informações fornecidas pelo cliente sobre a obra a ser executada. É importante analisar memoriais descritivos, especificações técnicas, materiais a serem empregados e localização da obra (DIAS, 2006). Igualmente importante é compreender os inúmeros projetos da edificação, como projetos arquitetônicos, estruturais, complementares, de paisagismo, etc, que definem o produto final a ser construído e realizar uma visita técnica ao local da obra para levantar informações importantes para o orçamento (MATTOS, 2006).

2.2.3.2. Identificação dos serviços

Após o estudo inicial das condicionantes, faz-se necessário listar detalhadamente todos os serviços previstos para a obra e suas unidades. Para isso, avalia-se projetos, memoriais e especificações do empreendimento e elabora-se a relação de serviços, de forma a criar um roteiro para a planilha orçamentária (IE, 2011).

2.2.3.3. Levantamento de quantitativos

Para orçar uma obra, depois de identificar os serviços à serem executados, deve-se quantificar cada um deles conforme os projetos. Mattos (2006) coloca que a quantificação consiste como uma das principais atividades do orçamentista, e que ela deve ser realizada cuidadosamente pois descuidos nesta etapa podem gerar grandes erros no resultado final.

Tradicionalmente, os quantitativos eram realizados com escalímetros, plantas impressas e marcações à mão nos desenhos para a contagem. No entanto, este método demanda muito tempo e consiste em uma tarefa tediosa, e, dessa forma, requer muita atenção para que elementos não sejam esquecidos ou contados mais de uma vez (ALDER, 2006).

Outra maneira utilizada para levantamento de quantitativos, que é muito comum nos dias de hoje, é a utilização de ferramentas de medição em projetos nos

sistemas CAD. Essa forma garante uma precisão maior do que a quantificação feita em papel e depende dos cuidados do orçamentista em interpretar o projeto e selecionar os elementos no computador corretamente (BADRA,2012).

Uma nova alternativa para a quantificação de projetos é o emprego de modelos em BIM. Os softwares que suportam a tecnologia permitem quantificar de forma automática, rápida e precisa os elementos modelados, e as quantidades levantadas estarão sempre atualizadas conforme a situação atual do projeto. Com os métodos tradicionais, o tempo gasto com a quantificação de projetos corresponde de 50 à 80% do total de tempo gasto para elaborar um orçamento. Ao adotar a tecnologia BIM para a etapa de orçamentação, evita-se a quantificação manual, e assim, consegue-se reduzir tempo, recursos e erros na execução dessa tarefa. Além disso, ao agilizar a etapa de quantificação, consegue-se que os orçamentistas invistam seu tempo e conhecimento para analisar especificidades do projeto, de forma a agregar mais valor e qualidade ao orçamento (AUTODESK, 2007).

2.2.3.4. Discriminação de custos e cotação de preços

Identificados e quantificados todos os serviços, consegue-se levantar os custos diretos da obra. Os custos diretos são os custos que estão diretamente envolvidos na produção da obra, que correspondem aos insumos de materiais, mão-de-obra e equipamentos auxiliares (TISAKA,2006).

Para levantar os custos diretos, desenvolve-se a composição de custo unitário para cada um dos serviços levantados. Na composição, discrimina-se todos os insumos que são necessários para executar o serviço e seus índices de consumo. Estes índices de consumo consideram a quantidade de material e mão de obra teoricamente necessária para a execução do serviço, e deve considerar o nível de dificuldade e as perdas de materiais que ocorrem na execução do serviço. Estes índices podem vir da base de dados da própria empresa ou de publicações especializadas, como por exemplo, a TCPO (Tabela de Composições de Preços para Orçamentos) da Editora PINI (MATTOS,2006).

Deve-se também listar os custos indiretos da construção, que são os serviços de apoio para a execução da obra. Estes serviços são aqueles que não foram considerados nos custos diretos e que não estão diretamente associados aos serviços de campo em si, mas que são necessários para que a execução da obra possa

acontecer. Entre eles, pode-se citar itens como mobilização e desmobilização da obra, equipes técnicas de engenheiros e mestre de obras, equipes de apoio, suporte, e despesas gerais como limpeza, contas, energia (MATTOS,2006).

Após a etapa de levantamento de serviços diretos, indiretos e suas composições, inicia-se a pesquisa de preços e condições de fornecimento de cada item, preferencialmente na região onde será realizada a obra. Para a mão de obra, deve-se considerar os encargos sociais e trabalhistas aplicados sobre a mão de obra contratada dos colaboradores, que irão considerar os impostos e benefícios que devem ser pagos (DIAS, 2006).

2.2.3.5. Fechamento do orçamento

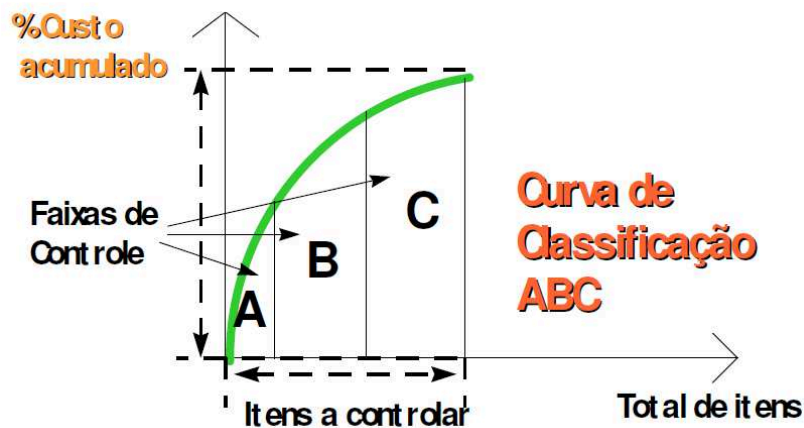
No fechamento do orçamento, formaliza-se a planilha de custos apresentando todos os itens levantados nas etapas anteriores para a execução do empreendimento: preços unitários, quantidades, composições consideradas, e apresenta-se o preço total da obra. Em cima desse valor, aplica-se o índice de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), que considera custos indiretos de administração, impostos incidentes e incorpora ao valor final calculado a lucratividade da obra (IE, 2011).

2.2.4. Curva ABC

Na gestão de uma obra, é de grande importância ter conhecimento dos principais insumos e serviços do orçamento, do total e da relevância de cada um deles. A curva ABC é uma ferramenta na gestão que permite justamente identificar estes itens que merecem atenção e tratamento adequados na hora de realizar cotações de preços e fazer negociações (MATTOS,2006).

A curva ABC é a relação do valor total de cada insumo ou serviço da obra, em ordem decrescente de custos. A curva ABC é representada através de um gráfico, com o número total de itens de insumos ou serviços no eixo “x”, e com a porcentagem do custo acumulado no eixo “y”, conforme a Figura 10 (MUTTI,2013).

Figura 10: Curva ABC



Fonte: Mutti (2013).

Mutti (2013) expõe que o grupo de itens que pertencem à faixa “A” do gráfico, que corresponde geralmente de 50 a 70% do custo acumulado, são aqueles itens mais importantes, e que merecem a maior atenção na gestão de uma obra. Nessa faixa, que corresponde a mais do que a metade do custo total da obra, encontram-se aproximadamente de 10 a 20% do total de itens. Os itens da faixa “B” são itens intermediários, e correspondem de 20 a 30% do valor do custo global da obra e de 20 a 30% dos itens. Já a faixa “C” representa itens com valores mais baixos, de menor importância, e que não impactam muito no custo total da obra. A faixa C contém de 50 a 70% do total de itens, mas que condizem com apenas 10 a 20% do custo acumulado.

2.2.5. Softwares para orçamento

2.2.5.1. Sienge

O Sienge é um *software* criado em 1990 pela Softplan, empresa de tecnologia de Florianópolis, e é o *software* de gestão para a construção civil mais utilizado em todo o Brasil. O Sienge é composto por 13 módulos interligados, que podem ser contratados separadamente, e que englobam desde o orçamento, planejamento e acompanhamento de obras, gestão de estoques, fluxo de compras até a gestão financeira e contábil das empresas da construção (SOFTPLAN,2017).

Para a realização de orçamentos, o módulo utilizado é o Engenharia. Este módulo permite cadastrar insumos e composições próprias, armazenar estes dados de forma organizada para os próximos orçamentos da empresa e separar os

orçamentos em etapas, subetapas e unidades construtivas. Consegue-se durante o processo e ao finalizar o orçamento gerar relatórios de forma automatizada do orçamento, da lista de insumos, dos serviços, curva ABC, entre outros. Além de orçamentos, o módulo Engenharia pode ser empregado para planejamento e acompanhamento de obras, controle de mão de obra e diários de obra (SOFTPLAN,2017).

Um módulo complementar ao módulo Engenharia é o de Integração BIM, que é o módulo abordado neste trabalho. Lançado em 2016, com esse módulo é possível utilizar as informações e quantitativos do projeto em BIM e integrá-los ao módulo de Orçamento, o que possibilita reduzir tempo e erros com levantamento de quantitativos e com a inserção de dados no *software*. Até o momento, essa integração está vinculada apenas com o *software Revit*, da Autodesk (SOFTPLAN,2017).

2.2.5.2. Volare

O Volare é um *software* criado pela PINI em 1984 para orçamento, planejamento e controle de obras, e é utilizado no Brasil e em outros países de língua portuguesa. O Volare conta com 8 módulos integrados e ferramentas para facilitar a coordenação de tarefas na gestão de obras. Existem módulos para orçamento de obras, planejamento, controle, manutenção e reforma, infra-estrutura urbana, entre outros.

Para orçamentos, o Volare possui o módulo Orçamentos, que permite elaborar orçamentos para obras de acordo com os serviços e insumos cadastrados e as quantidades necessárias inseridas. Com ele, é possível também gerar relatórios do orçamento sintético e analítico, da lista de insumos, dos serviços, curva ABC, entre outros. O Volare possui em seu sistema a base de dados já cadastrada da PINI TCPO 13 e TCPO 14, a BASE SINAPI da Caixa Econômica Federal e o cadastro de empresas fabricantes de insumos e prestadoras de serviço (PINI,2017).

2.2.5.3. Microsoft Office Excel

O Excel é um programa do sistema Microsoft Office, lançado em 1985, que permite criar e trabalhar com planilhas. A partir das planilhas, é possível fazer cálculos, analisar dados, organizá-los dinamicamente, gerar diversos tipos de gráficos e estruturar a apresentação de dados da forma desejada. Apesar de não ser um

software específico para orçamentos, devido a liberdade para a disposição de dados, a possibilidade de criar fórmulas e todos os seus recursos, o Excel é muito utilizado para a elaboração de planilhas para orçamentos na área da Construção Civil.

2.2.5.4. Outros softwares

Existem diversos outros *softwares* para realizar orçamentos para obras e analisar dados. Entre eles, pode-se citar o Pleo, da empresa Franarim, o TronOrc, da Tron, o Arquimedes, da Multiplus, o EngWhere Magma, da EngWhere, e o Orse, desenvolvido pela Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe.

3. MÉTODO DO TRABALHO

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada para a realização do estudo de caso proposto. Nele, encontram-se o fluxograma das atividades executadas e o detalhamento das etapas necessárias no processo de integração do modelo BIM com o *software* Sienge.

A estratégia de pesquisa utilizada para a elaboração deste trabalho de conclusão de curso foi o estudo de caso. Conforme Yin (2001), essa estratégia é utilizada quando existem questões de “como” e “por que”, quando é realizado um estudo de um fenômeno contemporâneo inserido em seu contexto real e o pesquisador não possui muito controle sobre os eventos. Gil (2002) coloca também que um estudo de caso tem como propósito “proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados”.

3.1. FLUXOGRAMA DE TRABALHO

Para realizar este estudo de caso, seguiu-se os seguintes passos:

- a) Revisão bibliográfica: foi estruturada uma revisão bibliográfica sobre dois tópicos considerados importantes para o desenvolvimento do trabalho, que foram orçamentos e a tecnologia BIM. Para isto, pesquisou-se em livros, publicações, artigos e dissertações com o auxílio de ferramentas de busca de publicações científicas online como o Science Direct e o Google Acadêmico.
- b) Estudo do módulo “Integração BIM” do *software* Sienge: buscou-se aprofundar o entendimento sobre o funcionamento do módulo do Sienge através da apostila “Integração BIM”, da Softplan. Ela apresenta e explica, através de textos e imagens do processo, as etapas que devem ser executadas para realizar a integração entre o modelo BIM e o *software* Sienge.
- c) Escolha do empreendimento e estudo dos projetos: escolheu-se um empreendimento e realizou-se o estudo e compreensão dos projetos em 2D, dos memoriais descritivos da obra e do modelo em BIM modelado pela empresa.

- d) Obtenção da estrutura analítica de projetos: a estrutura analítica de projeto utilizada no orçamento foi seguida conforme a EAP utilizada pelo cliente para obras com padrão semelhante.
- e) Análise dos dados disponíveis no modelo: a partir do modelo em BIM, foi feita a análise de quais elementos estavam modelados e poderiam ser extraídos os quantitativos.
- f) Organização de dados no Sienge: organizou-se no Sienge os dados necessários a serem extraídos para importar no *Revit*, que são a estrutura analítica de projeto e a tabela de serviços.
- g) Exportação de dados do Sienge e importação no *Revit*: extraiu-se os dados do Sienge através do módulo de integração e, no modelo BIM do *Revit*, importou-se estas informações.
- h) Organização de dados no *Revit*: conforme o andamento do estudo, percebeu-se modificações necessárias no modelo BIM para que a integração funcionasse, e realizou-se estas adequações ao modelo BIM. Posteriormente, organizou-se os quantitativos, e fez-se a atribuição dos serviços importados do Sienge aos materiais através de notas chave e associou-se a EAP aos materiais.
- i) Exportação de dados do *Revit* e importação no Sienge: extraiu-se os dados do *Revit* através da exportação de quantitativos e importou-se os dados no Sienge através do módulo de integração BIM.
- j) Finalização do orçamento: o orçamento foi complementado com os itens que não foram integrados com o modelo.
- k) Análise dos resultados obtidos e conclusões: após a realização da integração entre Sienge e *Revit*, foi realizada uma crítica das dificuldades e facilidades percebidas com o uso da tecnologia, feitas sugestões de como proceder e as conclusões do estudo de caso.

Figura 11: Fluxograma de trabalho



Fonte: Autor (2017).

3.2. MÓDULO INTEGRAÇÃO BIM

O módulo de integração BIM é um módulo novo do Sienge, complementar ao módulo Engenharia, lançado em 2016. Para compreender melhor seu funcionamento, utilizou-se a apostila "Integração BIM", produzida e fornecida pela empresa Softplan, atualmente o único material disponível sobre o assunto. A finalidade desse módulo é otimizar o processo de extração de quantitativos e orçamentação, e, para isso, vincula um modelo BIM a um orçamento no Sienge. A ideia do módulo consiste em integrar os quantitativos do modelo aos serviços no Sienge de maneira automatizada. Até o

momento da realização deste estudo, a integração com o uso do módulo é voltada apenas para modelos em BIM do *software Revit*.

3.3. EMPREENDIMENTO EM ESTUDO E MODELO BIM

3.3.1. Empreendimento do estudo de caso

O empreendimento foi escolhido entre os projetos que a empresa Canteiro AEC atuava no momento do começo deste estudo, pelo fato de a autora ter realizado o estágio profissionalizante na empresa nesse período. A empresa Canteiro AEC localiza-se em Florianópolis e é especializada na construção de modelos virtuais BIM, compatibilização de projetos, orçamento e planejamento de obras.

Entre os projetos em andamento na Canteiro AEC, o empreendimento escolhido para estudo foi denominado neste trabalho como Residencial X, da Construtora Y. Localizado na cidade de Chapecó, em Santa Catarina, é um empreendimento de baixo padrão do programa da Caixa Econômica Federal “Minha Casa Minha Vida”.

O edifício possui uma torre com sete pavimentos, sendo eles pavimentos tipo com oito apartamentos por andar, sendo cada apartamento com dois quartos, sala, cozinha integrada, um banheiro e sacada com churrasqueira. Na área externa possui 56 vagas de garagem descobertas, um salão de festas e um parquinho. A Figura 12 mostra a imagem de venda do empreendimento em estudo.

Figura 12: Imagem de venda do empreendimento X.



Fonte: Website da construtora Y.

Este edifício residencial possui uma área construída de 3.834,10m², com três tipos de apartamentos: o tipo 1 com área privativa de 59,15m², o tipo 2 com área privativa 60,15m² e o tipo 3, adaptado para necessidades especiais, possui apenas duas unidades no pavimento térreo com área privativa de 64,90m². A Figura 13 e a Figura 14 apresentam a planta baixa humanizada dos apartamentos tipo 1 e 2, respectivamente.

Figura 13: Planta do apartamento tipo 1.



Fonte: Website da construtora Y.

Figura 14: Planta do apartamento tipo 2.



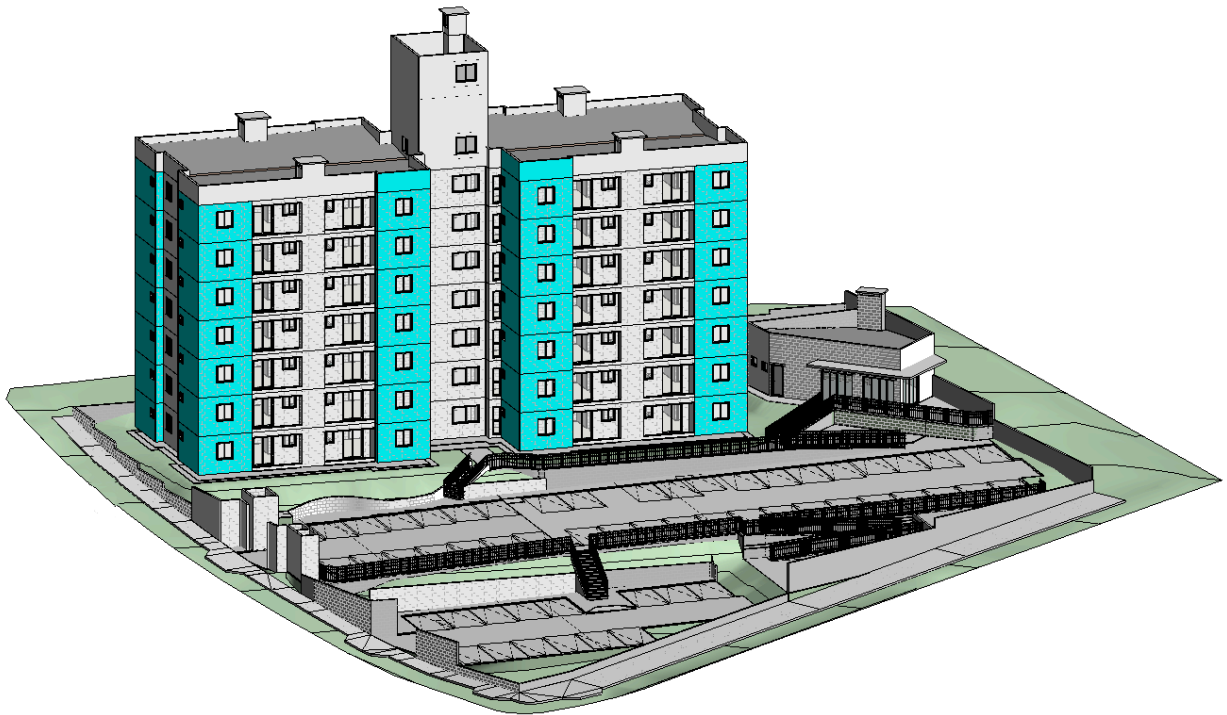
Fonte: Website da construtora Y.

Os métodos construtivos utilizados no Residencial X são estacas escavadas para as fundações, estrutura em alvenaria estrutural, pisos cerâmicos, paredes com chapisco, reboco e pintura, teto com forro de gesso acartonado e fachada externa com pintura.

3.3.2. Modelo BIM do empreendimento

O modelo arquitetônico em BIM utilizado no estudo de caso foi fornecido pela empresa Canteiro AEC. O empreendimento foi modelado no *software Revit* no padrão utilizado pela empresa e pode ser visto na Figura 15.

Figura 15: Modelo BIM do edifício X.



Fonte: Autor (2017).

A Canteiro modela os itens construtivos através de diferentes elementos no *Revit*, estes com apenas uma camada de material em sua estrutura. Na forma de modelagem da empresa, não é utilizado a estrutura de camadas nos elementos para aplicar materiais distintos. Isto ocorre pois a quantificação do projeto é realizada no software *Navisworks*, que quantifica apenas elementos e não reconhece os diferentes materiais da estrutura modelados.

Outras características dos modelos em BIM da Canteiro são o uso de *links* e *design options*. Estas duas ferramentas são estratégias adotadas principalmente para grandes empreendimentos, pois tornam os arquivos mais leves e fáceis de manipular. Os *links* permitem vincular um arquivo do *Revit* no outro. Dessa maneira, no modelo do estudo, estavam modelados a implantação, o pavimento tipo e a platibanda e barrilete em três arquivos separados, que foram unidos em um quarto arquivo através dos links. Este arquivo que une as três partes do projeto é muito mais leve do que se todo o projeto fosse modelado em único arquivo só. Já o *design options* possibilita modelar variações de um projeto sem precisar criar um outro arquivo. A ferramenta foi utilizada para modelar uma variação diferente do pavimento tipo para o térreo, que se

difere no hall de entrada da torre e na existência de dois banheiros para portadores de necessidades especiais.

3.4. ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETO

A estrutura analítica de projeto (EAP) utilizada no orçamento foi seguida conforme a EAP solicitada pela Construtora Y. Escolheu-se adotar desta forma, sem alterações, para analisar as reais dificuldades envolvidas na implementação da integração BIM com o Sienge em um orçamento de obra.

A EAP em estudo apresenta-se dividida em 4 níveis: célula construtiva, etapa, sub-etapa e serviços.

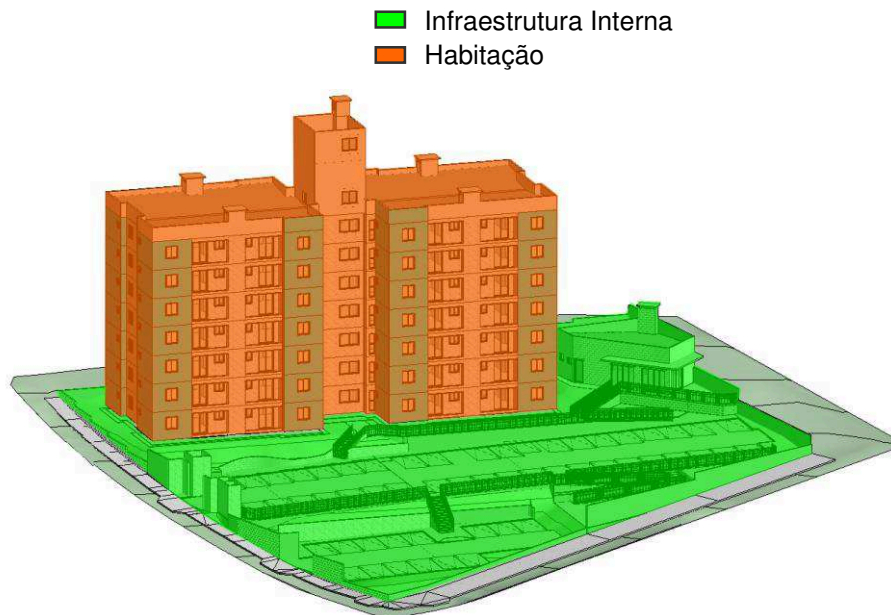
3.4.1. Célula Construtiva

O nível célula construtiva é separado em três partes, da seguinte forma:

- a) Canteiro de obra: Neste nível encontram-se as etapas da obra que são temporárias, que ocorrem apenas durante o período em que a obra está sendo executada, tais como despesas gerais da obra, equipe técnica, instalações provisórias, manutenção e segurança do terreno, equipamentos, equipamentos de proteção coletiva.
- b) Infraestrutura interna: Compreende todas as etapas referentes a serviços na área externa ao edifício, mas que estão dentro dos limites do terreno. Neste item, se encontram o salão de festas, central de GLP, estacionamentos, muros, entrada de energia, rede de esgoto, etc.
- c) Habitação: Esta célula construtiva envolve a torre em sua totalidade, e considera fundações, estrutura, revestimentos e instalações.

A *Figura 16* apresenta a divisão entre a as células construtivas Infraestrutura Interna e Habitação.

Figura 16: Divisão da Estrutura Analítica de Projeto



Fonte: Autor (2017).

Para o estudo de caso, foram utilizadas somente as etapas Infraestrutura interna e Habitação, pois o estudo compreende apenas as etapas de revestimentos, conforme citado no item “1.3 Delimitação do tema”.

3.4.2. Etapa

A divisão das etapas encontra-se da seguinte forma (ver Figura 17):

Figura 17: Etapas da estrutura analítica de projeto

1	CANTEIRO DE OBRA
1.1	ADMINISTRAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA
1.2	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA
2	INFRAESTRUTURA INTERNA
2.1	TERRAPLENAGEM
2.2	MUROS E CERCAS
2.3	OBRAS ESPECIAIS (GUARITA/LIXEIRAS/CENTRAL DE GLP/PISO ETE
2.4	REDE DE ÁGUA POTÁVEL / REUSO
2.5	REDE DE ESGOTO
2.6	REDE DE DRENAGEM PLUVIAL
2.7	GLP
2.8	REDE DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO E TELECOM
2.9	PAVIMENTAÇÃO
2.10	COMPLEMENTOS
2.11	LIMPEZA FINAL DA OBRA
3	HABITAÇÃO
3.1	FUNDAÇÕES
3.2	SUPER ESTRUTURA
3.3	ALVENARIAS
3.4	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS
3.5	COBERTURA
3.6	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS
3.7	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS
3.8	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS
3.9	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PAREDES
3.10	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS
3.11	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS
3.12	PINTURAS INTERNAS
3.13	INSTALAÇÕES DE HIDRAULICAS (ÁGUA FRIA)
3.14	INSTALAÇÕES DE ESGOTO / ÁGUAS PLUVIAIS
3.15	INSTALAÇÕES DE GLP
3.16	INSTALAÇÕES PARA SISTEMA HIDRAULICO PREVENTIVO (SHP)
3.17	INSTALAÇÕES DE SPDA, ALARME DE INCÊNDIO, ILUMINAÇÃO DE E
3.18	INSTALAÇÕES ELETROTELEFONICAS / DADOS / TV
3.19	INSTALAÇÕES MECÂNICAS
3.20	ESQUADRIAS
3.21	APARELHOS E ACABAMENTOS
3.22	LIMPEZA FINAL DE OBRA

Fonte: Autor (2017).

Neste estudo de caso, trabalhou-se com as etapas referentes a revestimentos. Portanto, as etapas consideradas na infraestrutura interna e habitação foram conforme mostra a Figura 18.

Figura 18: Etapas abordadas no trabalho.

2	INFRAESTRUTURA INTERNA
2.3	OBRAS ESPECIAIS (GUARITA/LIXEIRAS/CENTRAL DE GLP/PISO ETE E CISTERNA)
3	HABITAÇÃO
3.4	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS
3.6	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS
3.7	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS
3.8	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS
3.9	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PAREDES
3.10	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS
3.11	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS
3.12	PINTURAS INTERNAS

Fonte: Autor (2017).

3.4.3. Sub-etapa

A divisão das sub-etapas adotada pela Construtora Y é feita da mesma maneira que são realizadas as medições e pagamentos de serviços nas obras. Por isso, para as etapas de revestimentos em estudo, a divisão dá-se em fachadas para os revestimentos e pinturas externos e em pavimentos para revestimentos e pinturas internos, conforme a Figura 19.

Figura 19: Exemplo das sub-etapas do orçamento.

3.6	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS
3.6.1	PINTURA EXTERNA DO BARRILETE E RESERVATÓRIO
3.6.2	PINTURA EXTERNA DA FACHADA NORTE
3.6.3	PINTURA EXTERNA DA FACHADA SUL
3.6.4	PINTURA EXTERNA DA FACHADA LESTE
3.6.5	PINTURA EXTERNA DA FACHADA OESTE
3.7	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS
3.7.1	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO
3.7.2	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 1
3.7.3	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 2
3.7.4	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 3
3.7.5	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 4
3.7.6	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 5
3.7.7	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 6
3.7.8	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO BARRILETE/RESERVATÓRIO

Fonte: Autor (2017).

3.4.4. Serviços

Os serviços e composições utilizados foram adotados conforme a base de dados da Construtora Y e da Canteiro AEC.

3.5. DADOS DISPONÍVEIS PARA EXTRAÇÃO DE QUANTITATIVOS

Após realizar o estudo do modelo BIM, a definição da estrutura analítica de projeto e os serviços a serem quantificados, fez-se necessária uma avaliação de quais itens estavam modelados e poderiam ser extraídos os quantitativos do *Revit* para vincular aos respectivos serviços. Para esta análise, observou-se item a item do orçamento na parte de revestimentos e procurou-se no modelo BIM os elementos que representavam cada item, e se seria possível extrair quantitativo.

A partir desta análise, identificou-se os seguintes elementos modelados, conforme o Quadro 2 e Quadro 3.

Quadro 2: Elementos modelados na infraestrutura interna

INFRAESTRUTURA INTERNA		
Etapa do orçamento	Itens modelados	Itens não modelados
Obras especiais (Guarita/Lixeiras/Central de GLP/Piso ETE e Cisterna).	<ul style="list-style-type: none"> ● Chapisco Interno + Reboco interno ● Chapisco externo + Reboco externo ● Piso de concreto não estrutural ● Regularização de piso ● Piso cerâmico ● Forro de gesso ● Textura acrílica + Selador acrílico + Tinta acrílica ● Textura acrílica hidrorrepelente + Pintura acrílica 	<ul style="list-style-type: none"> ● Requadro interno e externo ● Rejuntamento ● Rodapé cerâmico ● Soleira

Fonte: Autor (2017).

Quadro 3: Elementos modelados na habitação

HABITAÇÃO		
Etapa do orçamento	Itens modelados	Itens não modelados
3.4 Revestimento Externo de Fachadas	<ul style="list-style-type: none"> • Chapisco externo + Reboco externo 	<ul style="list-style-type: none"> • Requadro externo
3.6 Pintura Externa de Fachadas	<ul style="list-style-type: none"> • Textura acrílica hidrorrepelente + Pintura acrílica 	<ul style="list-style-type: none"> • Impermeabilizante flexível • Impermeabilização com argamassa polimérica
3.7 Revestimentos Internos de paredes e shafts	<ul style="list-style-type: none"> • Chapisco Interno + Reboco interno • Shafts 	<ul style="list-style-type: none"> • Requadro interno
3.8 Revestimentos internos de pisos	<ul style="list-style-type: none"> • Piso de concreto não estrutural • Regularização de piso 	-
3.9 Revestimentos especiais internos para paredes	<ul style="list-style-type: none"> • Azulejo 	<ul style="list-style-type: none"> • Pingadeira • Impermeabilização com argamassa polimérica
3.10 Revestimentos especiais internos para tetos	<ul style="list-style-type: none"> • Forro de gesso 	-
3.11 Revestimentos especiais internos para pisos	<ul style="list-style-type: none"> • Piso cerâmico • Nata de acabamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Rejuntamento • Rodapé • Soleira
3.12 Pinturas Internas	<ul style="list-style-type: none"> • Textura acrílica + Selador acrílico + Tinta acrílica 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintura do forro de gesso

Fonte: Autor (2017).

Os itens representados por uma soma são itens que aparecem representados no modelo BIM como um único elemento composto por um único material, mas que representam dois ou mais serviços diferentes no orçamento. Muitas vezes, por mais que um item não esteja modelado, ele pode ser quantificado de maneira simples por algum elemento que possui a mesma quantidade e unidade do que ele, ou por algum outro parâmetro de elementos modelados. Por exemplo, a pintura do forro de gesso, que não está modelada, terá a área igual ao forro de gesso, que está modelado, e o rodapé cerâmico pode ser obtido pelo perímetro dos pisos cerâmicos. Os itens que

não estão modelados são, geralmente, quantificados nos projetos arquitetônicos 2D ou por ferramentas de medição no modelo BIM.

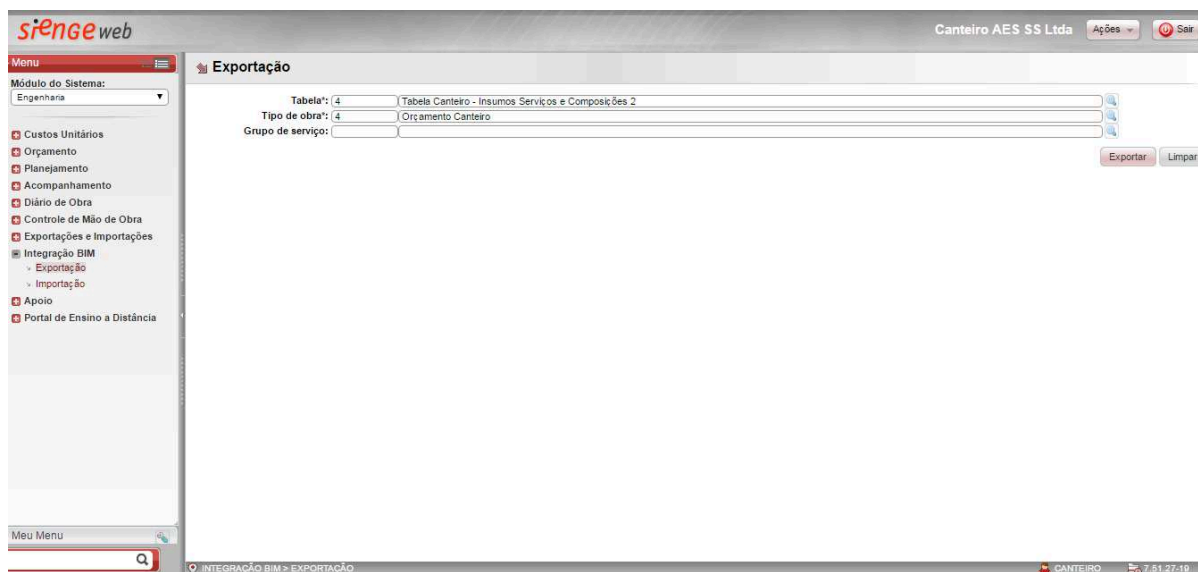
3.6. ORGANIZAÇÃO DE DADOS NO SIENGE

A fim de realizar a integração, organizou-se no Sienge os dados necessários, que são a estrutura analítica de projeto e a tabela de serviços. A EAP lançada no Sienge foi a EAP apresentada no item 3.4, com os níveis de célula construtiva, etapa e sub etapa e os serviços cadastrados na tabela do orçamento foram de uma obra de padrão similar à do Residencial X.

3.7. EXPORTAÇÃO DO SIENGE E IMPORTAÇÃO NO REVIT

Após estruturar os dados no Sienge, é possível realizar a exportação dos mesmos. Exportou-se a tabela de serviços que foi usada para o orçamento através do módulo Integração BIM do Sienge. Para isto, na aba Exportação, selecionou-se a tabela desejada e o tipo de obra, como mostrado na Figura 20.

Figura 20: Exportação no módulo de Integração Bim



Fonte: Autor (2017).

Ao clicar em “Exportar”, é criado um arquivo no formato txt que contém todos os serviços presentes na tabela selecionada e seus respectivos códigos. Com o arquivo txt gerado pelo Sienge, importou-se os serviços do orçamento para o *Revit* utilizando-se a ferramenta Nota chave. Com isto, todos os serviços são carregados

em uma tabela de Nota chave dentro do *Revit*, divididos nos grupos de serviços organizados no Sienge, conforme a Figura 21.

Figura 21: Tabela de notas chave.

Key Value	Keynote Text
730	PRÉ OBRA
737	CANTEIRO DE OBRA
741	INFRAESTRUTURA INTERNA
753	HABITAÇÃO
1089	Amadura de aço para estrutura em geral em aço CA-50, bit...
1090	Amadura de aço para estrutura em geral em aço CA-50, bit...
1091	Amadura de aço para estrutura em geral em aço CA-50, bit...
1092	Mão de obra para execução de alvenaria estrutural, incluínd...
1093	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para p...
1094	Mão de obra para execução de chapisco em paredes intem...
1095	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada pa...
1096	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única e...
1097	Requadro interno de janelas e portas de alumínio com arga...
1098	Mão de obra para execução de requadro interno de janelas ...
1099	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para p...
1100	Mão de obra para execução de chapisco em parede externa
1101	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada pa...
1102	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única e...
1103	Requadro externo de janelas e portas de alumínio com arga...
1104	Mão de obra para execução de requadro externo de janelas...
1105	Fornecimento de contramarco para janela de alumínio de 1...
1106	Mão de obra para instalação de contramarcos

Keynote Text:
Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes internas

Fonte: Autor (2017).

A estrutura analítica de projeto inserida no Sienge não foi exportada pois deve ser inserida manualmente no *Revit* posteriormente, conforme será apresentado no item 3.8.

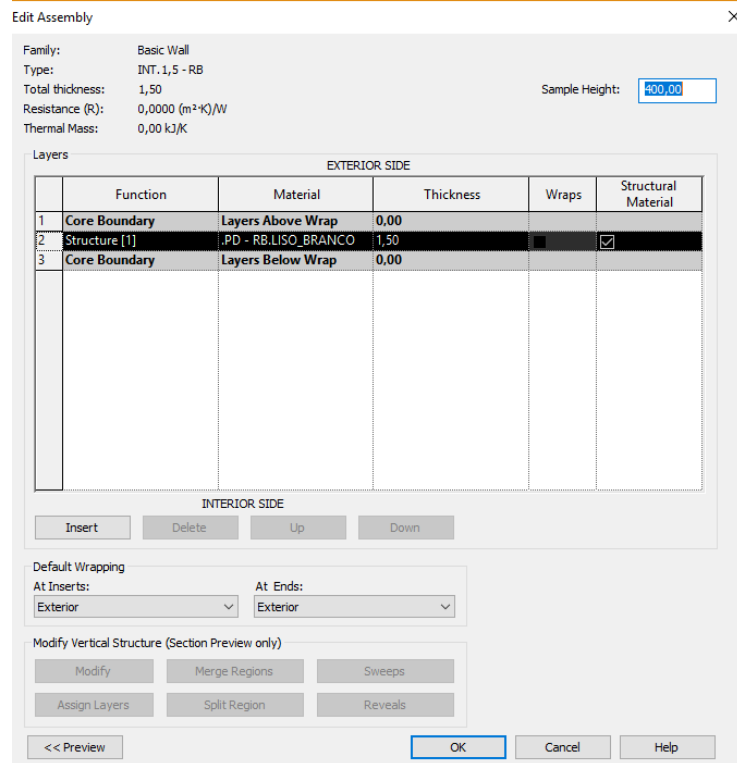
3.8. ORGANIZAÇÃO DE DADOS NO REVIT

Na execução do processo de integração, ao tentar aplicá-lo no modelo do *Revit* já existente, percebeu-se a necessidade de executar algumas modificações no mesmo a fim de que fosse possível executar a integração.

A primeira mudança necessária a ser feita foi criar mais camadas na estrutura dos elementos e um material para cada uma dessas camadas. Como os serviços são identificados por seu número correspondente na propriedade nota chave dos materiais, a quantidade de materiais criados no *Revit* foi igual à quantidade de serviços que desejava-se integrar com o orçamento. Para exemplificar a mudança, pode-se analisar o caso do elemento que representa o reboco. O reboco estava modelado como um elemento que contava com uma camada de um material apenas, conforme

a Figura 22. Esse único elemento era utilizado para a quantificação de reboco, chapisco, selador e tinta no Navisworks, pois todos estes serviços podem ser orçados com a mesma área em metro quadrado. Além disso, o *Navisworks* não permite quantificar diferentes materiais das camadas de um elemento, apenas o elemento em si.

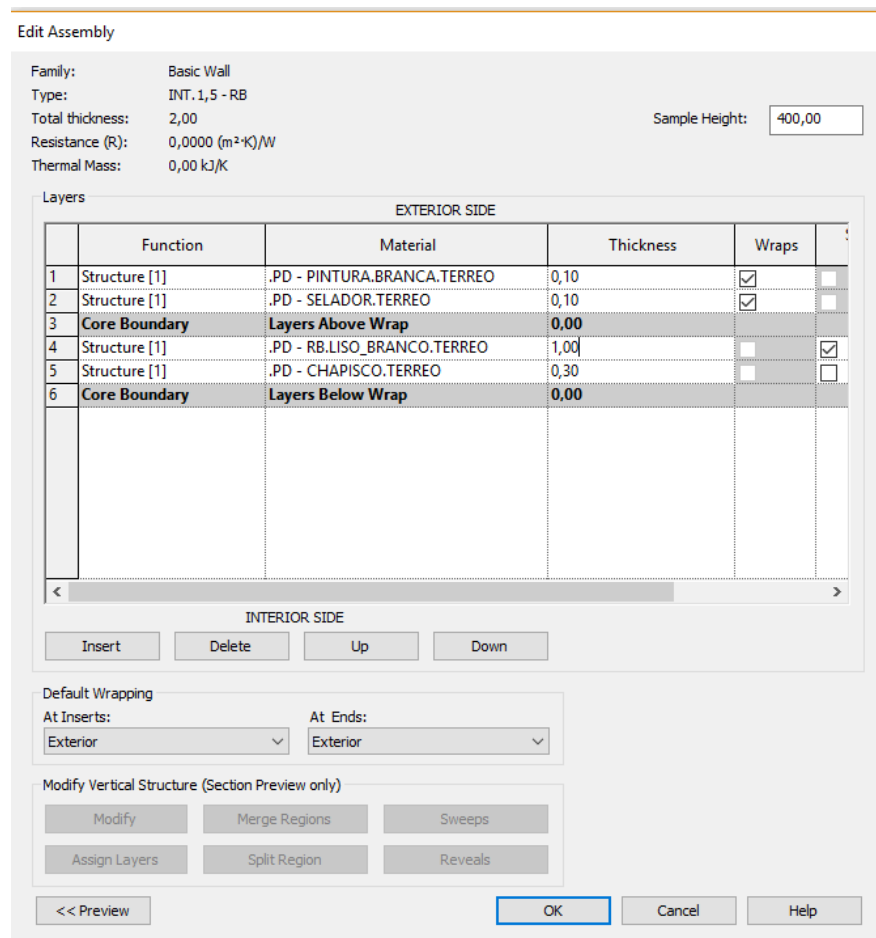
Figura 22: Representação do reboco no modelo.



Fonte: Autor (2017).

Foi necessário, então, criar os materiais para cada serviço que se desejasse extrair o quantitativo, e adicioná-los em novas camadas no elemento conforme a Figura 23. Esta etapa é necessária pois cada nota chave, onde está associado o serviço importado do Sienge, só pode ser atribuído a um material apenas. Desta forma, este processo foi realizado para os demais elementos do modelo.

Figura 23: Ajuste da representação dos revestimentos no modelo.



Fonte: Autor (2017).

Outra etapa a ser executada foi a criação dos parâmetros compartilhados de instância “Célula Construtiva”, “Etapa de Orçamento” e “Sub-etapa de orçamento” no modelo, conforme. Os parâmetros de instância são parâmetros que podem ser modificados para um elemento específico selecionado no modelo, diferente de um parâmetro de tipo, em que o parâmetro definido altera todos os elementos daquele mesmo tipo (NETTO, 2016). Estes parâmetros permitem atribuir propriedades a um determinado elemento e devem ser criados para ser possível gerar as informações necessárias para a importação no Sienge. Esta etapa é essencial pois permite ao Sienge identificar para qual posição na estrutura analítica de projeto um determinado quantitativo deve ir.

Nesta etapa, surgiu outra alteração no modelo a ser feita. Os parâmetros de instância (Célula Construtiva, Etapa de Orçamento e Sub-etapa de orçamento) estão relacionados aos elementos, e como um elemento contém mais de um material,

precisou-se criar um material diferente para cada combinação de parâmetros que fosse necessário atender. Como as sub-etapas do orçamento referem-se a cada pavimento e fachada e são um dos parâmetros ligados aos materiais, tornou-se inevitável replicar os materiais diversas vezes a fim de criar um material novo para cada serviço que compõe um nível diferente no orçamento.

Um exemplo da adaptação feita pode ser melhor compreendido analisando o material que representa o serviço do chapisco externo. O serviço referente ao chapisco externo pertence à célula construtiva “Habitação”, à etapa “Revestimento externo de fachada” e na sub etapa do orçamento se divide em fachadas (leste, oeste, norte, sul). Apesar de ser o mesmo serviço de chapisco externo que deve aparecer no orçamento para cada fachada, só é possível atribuir um único parâmetro de “Sub etapa do orçamento” ao elemento que contém o material que apresenta o código do serviço do chapisco externo em sua nota chave. Logo, para que o serviço fosse importado no Sienge da forma correta, criou-se quatro diferentes materiais (“.PD – CHAPISCO.LESTE”, “.PD – CHAPISCO.NORTE”, “.PD – CHAPISCO.OESTE”, “.PD – CHAPISCO.SUL”), para assim conseguir atribuir parâmetros de sub etapa de orçamento diferentes. Um trecho da tabela de quantificação do *Revit* após as alterações feitas para os revestimentos externos pode ser visto na Figura 24.

Figura 24: Exemplo dos materiais após diferenciação para integração.

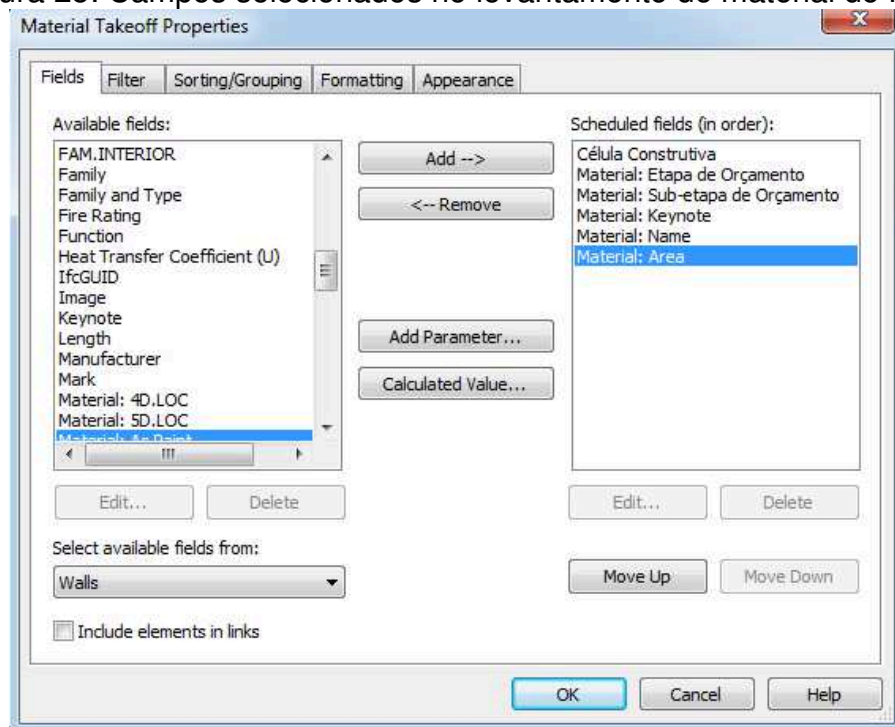
C	D	E	F
Célula Construtiva	Material: Etapa de Orçamento	Material: Sub-etapa de Orçamento	Material: Name
HABITAÇÃO	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	Revestimento da fachada leste	.PD - CHAPISCO.LESTE
HABITAÇÃO	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	Pintura externa da fachada leste	.PD - PINTURA.AZUL.LESTE
HABITAÇÃO	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	Revestimento da fachada leste	.PD - REBOCO.LESTE
HABITAÇÃO	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	Pintura externa da fachada leste	.PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE.LESTE
HABITAÇÃO	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	Revestimento da fachada norte	.PD - CHAPISCO.NORTE
HABITAÇÃO	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	Pintura externa da fachada leste	.PD - PINTURA.AZUL.NORTE
HABITAÇÃO	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	Revestimento da fachada norte	.PD - REBOCO.NORTE
HABITAÇÃO	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	Pintura externa da fachada leste	.PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE.NORTE
HABITAÇÃO	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	Revestimento da fachada oeste	.PD - CHAPISCO.OESTE
HABITAÇÃO	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	Pintura externa da fachada oeste	.PD - PINTURA.AZUL.OESTE
HABITAÇÃO	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	Revestimento da fachada oeste	.PD - REBOCO.OESTE
HABITAÇÃO	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	Pintura externa da fachada oeste	.PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE.OESTE
HABITAÇÃO	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	Revestimento da fachada sul	.PD - CHAPISCO.SUL
HABITAÇÃO	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	Pintura externa da fachada sul	.PD - PINTURA.AZUL.SUL
HABITAÇÃO	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	Revestimento da fachada sul	.PD - REBOCO.SUL
HABITAÇÃO	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	Pintura externa da fachada sul	.PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE.SUL

Fonte: Autor (2017).

Estas duas principais mudanças, divisão em mais camadas de materiais e réplica dos materiais na quantidade de níveis necessários, tiveram de ser feitas para todos os materiais que desejava-se quantificar no estudo. Com isso, o arquivo único do projeto que representava um pavimento tipo e era replicado para quantificação através de *links* necessitou ser replicado para cada pavimento para conter os materiais com as especificações da sub etapa do orçamento necessários.

Com a adequação do modelo realizada, gerou-se as tabelas de quantitativos no *Revit* através da opção “Levantamento de Material” e selecionou-se os campos para a tabela, conforme a Figura 25.

Figura 25: Campos selecionados no levantamento de material do Revit



Fonte: Autor (2017).

Para a integração dos quantitativos com o Sienge funcionar, é essencial que os campos dos dados se apresentem na ordem: Célula Construtiva - Material: Etapa de Orçamento – Material: Sub-etapa de Orçamento – Material: Keynote – Material: Name – Material: Area. Com as tabelas de quantitativo montadas, preencheu-se em cada arquivo separado as colunas dos parâmetros “Célula Construtiva”, “Material: Etapa de Orçamento” e “Material: Sub-etapa de Orçamento”. Estas colunas foram preenchidas para cada material com os nomes da EAP em que ele deve ser posicionado no orçamento. Um exemplo do resultado da tabela de quantitativo de

revestimentos externos do arquivo que continha o modelo do pavimento tipo 2 pode ser visto na Figura 26.

Figura 26: Tabela de quantitativo de revestimentos externos do pavimento tipo 2

<QTIVOS SIENGE - REV. E PINT. EXTERNO>					
A	B	C	D	E	F
Célula Construtiva	Material: Etapa de Orçamento	Material: Sub-etapa de Orçamento	Material: Keynote	Material: Name	Material: Area
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	REVESTIMENTO DA FACHADA LESTE	1099	PD - CHAPISCO LESTE	70,51
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	REVESTIMENTO DA FACHADA NORTE	1099	PD - CHAPISCO NORTE	40,24
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	REVESTIMENTO DA FACHADA OESTE	1099	PD - CHAPISCO OESTE	100,27
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	REVESTIMENTO DA FACHADA SUL	1099	PD - CHAPISCO SUL	40,17
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA LESTE	1335	PD - PINTURA AZUL LESTE	50,02
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA NORT	1335	PD - PINTURA AZUL NORTE	28,71
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA OESTE	1335	PD - PINTURA AZUL OESTE	75,66
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA SUL	1335	PD - PINTURA AZUL SUL	28,64
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA LESTE	1334	PD - PINTURA BRANCA LESTE	20,48
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA NORT	1334	PD - PINTURA BRANCA NORTE	11,53
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA OESTE	1334	PD - PINTURA BRANCA OESTE	24,61
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA SUL	1334	PD - PINTURA BRANCA SUL	11,53
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	REVESTIMENTO DA FACHADA LESTE	1101	PD - REBOCO LESTE	70,51
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	REVESTIMENTO DA FACHADA NORTE	1101	PD - REBOCO NORTE	40,24
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	REVESTIMENTO DA FACHADA OESTE	1101	PD - REBOCO OESTE	100,27
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADA	REVESTIMENTO DA FACHADA SUL	1101	PD - REBOCO SUL	40,17
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA LESTE	1333	PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE LESTE	70,51
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA NORT	1333	PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE NORTE	40,24
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA OESTE	1333	PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE OESTE	100,27
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA SUL	1333	PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE SUL	40,17

Fonte: Autor (2017).

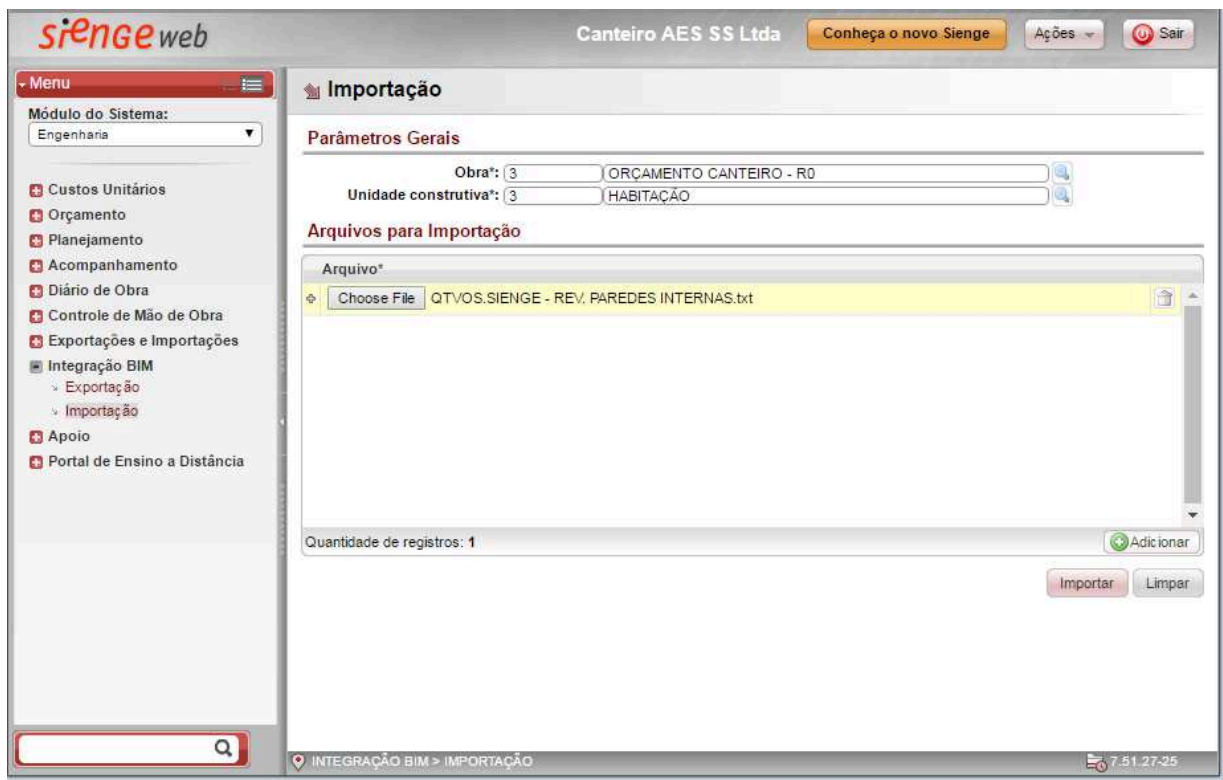
Após a associação da nota chave e dos parâmetros relacionados à estrutura analítica de projeto em cada arquivo do *Revit*, uniu-se novamente em um arquivo único do *Revit*, através do *link*, todos os pavimentos modelados e editados em arquivos separados para gerar os quantitativos totais da torre.

3.9. EXPORTAÇÃO DO REVIT E IMPORTAÇÃO NO SIENGE

A partir dos quantitativos estruturados no *Revit*, exportou-se estes dados como tabela, conforme as configurações que determina a apostila de Integração BIM. Com isso, obteve-se um arquivo de texto (.txt) que contém a célula construtiva, etapa de orçamento, sub-etapa de orçamento, *keynote*, o nome do material e sua quantidade para cada uma das tabelas feitas no *Revit*.

Posteriormente, importou-se os arquivos txt no módulo de integração BIM do Sienge. Para isto, selecionou-se a obra e a unidade construtiva em que queria-se importar os dados e adicionou-se o arquivo de texto do *Revit*, conforme a Figura 27.

Figura 27: Importação de dados no Sienge.



Fonte: Autor (2017).

Feito isso, o Sienge importou automaticamente as quantidades referentes a cada serviço para o orçamento, e posicionou os valores em cada nível da estrutura analítica de projeto indicados anteriormente nos parâmetros. Quando todas as informações foram estruturadas e exportadas do *Revit* da maneira correta especificada pela apostila de Integração BIM, a importação ocorreu normalmente. Porém, quando algum item não seguiu a padronização requerida, o módulo de integração BIM apontou os itens que não foram importados através de um relatório de erros no formato pdf, e forneceu algumas possíveis causas para o acontecido. O relatório de erros gerado pelo Sienge pode ser visto na Figura 28.

Figura 28: Relatório de inconsistências na importação Bim.

Substitua este arquivo pela logomarca da sua empresa

Inconsistências na Importação BIM

Linhas que não foram importadas		
Arquivo	Linha	Conteúdo
QTVOS.SIENGE - REV. PAREDES INTERNAS (teste)8	1	"HABITAÇÃO";"REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS";"REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO";"1093";".PD - CHAPISCO.TERREO";"1457,07"
QTVOS.SIENGE - REV. PAREDES INTERNAS (teste)8	2	"HABITAÇÃO";"REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS";"REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO";"1095";".PD - RB.LISO_BRANCO.TERREO";"1430,93"

Possíveis causas para uma linha não ser importada

- O formato da linha deve conter no mínimo três colunas e no máximo seis colunas, obedecendo ao formato válido: "Agrupador de nível 1", "Agrupador de nível 2", "Agrupador de nível 3", "Código do serviço", "Descrição do Serviço", "Quantidade". As colunas dos agrupadores não são obrigatórias, podendo ser informadas em branco (") ou apenas não informando-as. Os campos devem ser delimitados por aspas e separados por ponto e vírgula.
- A combinação de "Agrupador de nível 1", "Agrupador de nível 2" e "Agrupador de nível 3" da linha não existe no orçamento da obra.
- Existe mais de um grupo no orçamento que corresponde a combinação de agrupadores da linha.
- O serviço referenciado na linha não existe ou está inconsistente ou está inativo.
- A quantidade não deve conter unidade de medida.

Fonte: Autor (2017).

Após importar os dados no Sienge, ao perceber algum equívoco nas quantidades importadas, corrigiu-se os erros no modelo BIM do *Revit* e as tabelas de quantitativos foram atualizadas automaticamente. Depois, exportou-se novamente as tabelas no formato txt e elas foram importadas no Sienge pelo mesmo processo anterior. Quando são importados quantitativos de serviços que já estão no orçamento, o Sienge substitui os antigos valores pelos novos importados.

3.10. FINALIZAÇÃO DO ORÇAMENTO

Após finalizar a integração entre o *Revit* e Sienge, foi preciso complementar o orçamento manualmente no Sienge. Isto apresentou-se necessário para os serviços de mão de obra, que não foram incluídos na integração por não ser possível vincular dois serviços diferentes à um mesmo material, e para itens que não estavam modelados, devido ao padrão de detalhamento dos modelos da empresa.

Os itens quantificados conforme projeto arquitetônico do Autocad ou através de ferramentas de medição do *Revit* sem o uso da integração foram os seguintes: requadro interno, requadro externo, churrasqueiras pré-moldadas, *shafts*, pingadeiras, soleiras e pintura do negativo do forro de gesso.

As composições adotadas no orçamento foram elaboradas conforme a base de dados da Construtora Y, da Canteiro AEC e da TCPO. Os preços considerados vieram também da base de dados da Construtora Y, da Canteiro AEC e de orçamentos técnicos realizados com empresas localizadas nas proximidades da cidade onde será executada a obra.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

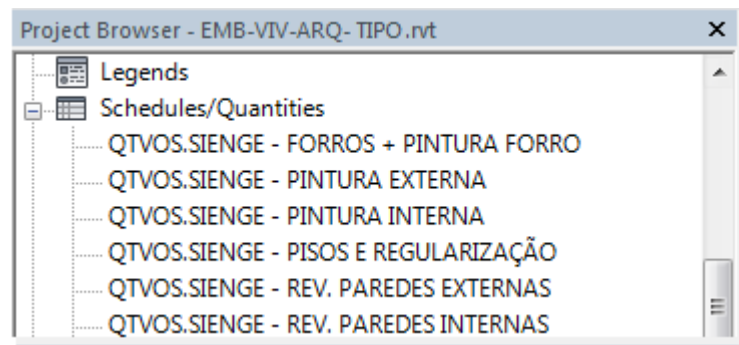
A proposta deste capítulo é apresentar os resultados e análises obtidos referentes à aplicação do módulo de integração BIM do Sienge com o *Revit*. Nele, são apresentados os quantitativos e orçamento da obra, as impressões levantadas sobre o módulo durante a realização do trabalho, uma comparação entre o método de orçamentação utilizado pela empresa Canteiro AEC e o método necessário para o uso do módulo, e por fim, algumas diretrizes sugeridas para a utilização do módulo de integração BIM de forma otimizada.

4.1. ORÇAMENTO DA OBRA

4.3.1 Quantitativos

Os quantitativos do projeto foram extraídos com o auxílio do *Revit*, conforme apresentado no item 3.8, e neles encontram-se as quantidades extraídas diretamente do modelo BIM. Eles foram organizados no navegador de projetos do *Revit* como apresentado na Figura 29.

Figura 29: Navegador de projetos do *Revit*



Fonte: Autor (2017).

As tabelas dos quantitativos extraídos do *Revit* se encontram no Apêndice A. As colunas apresentam-se conforme a estruturação necessária para realizar a importação no Sienge, e as quantidades das tabelas não contém unidades pelo fato de que para a integração funcionar, as tabelas geradas do Revit devem conter apenas números, e não unidade. Para os demais itens do orçamento em que não foi realizada a integração BIM, as quantidades encontram-se diretamente no orçamento.

4.3.2 Orçamento executivo

O orçamento foi elaborado para as etapas de revestimentos e encontra-se no Apêndice B. As composições dos serviços utilizados no orçamento se encontram no Apêndice C.

4.2. DISCUSSÕES SOBRE O MÓDULO

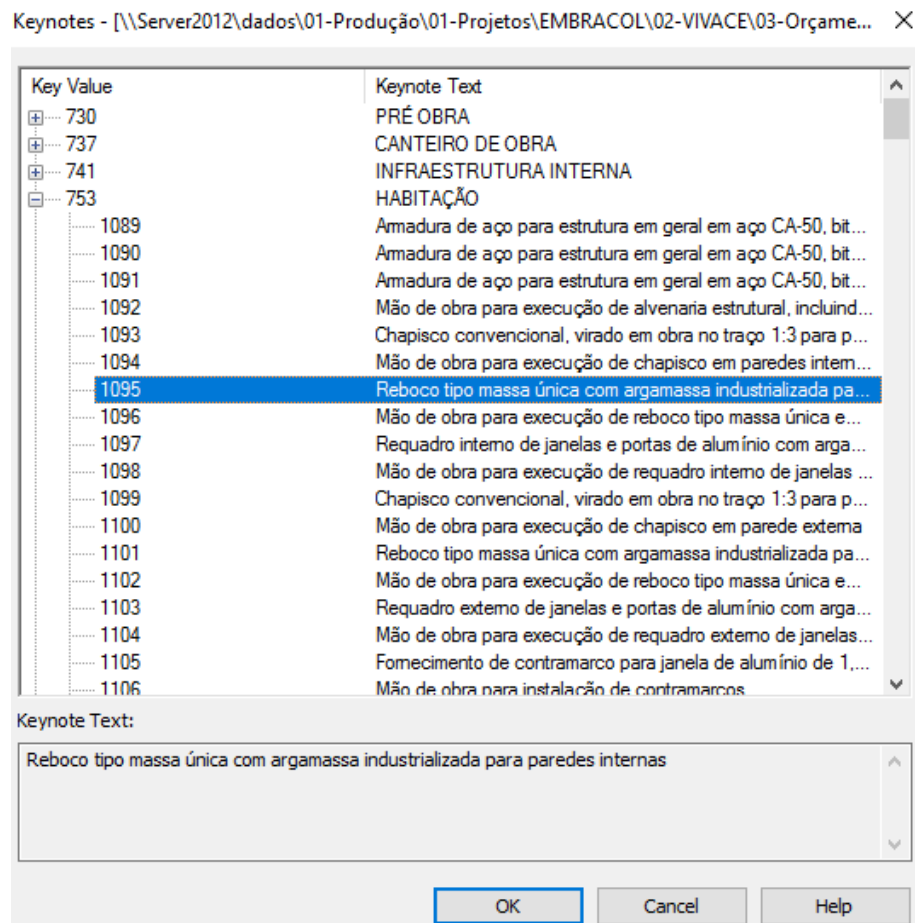
Ao executar os passos para utilizar e testar o módulo de integração BIM na realização de um orçamento, foi possível se deparar com algumas facilidades e dificuldades, que são descritas e analisadas a seguir.

4.2.1 Importação dos serviços no Revit

A exportação dos serviços do Sienge e a importação dos serviços no Revit se dá de maneira fácil, através de passos simples e fáceis de executar descritos pela apostila de Integração BIM a importação no elemento nota chave.

No momento de atribuição dos serviços da tabela nota chave aos materiais modelados no *Revit*, no entanto, os serviços importados aparecem apenas com a divisão de grupos de serviço do Sienge, que no estudo são “Pré Obra”, “Canteiro de Obra”, “Infraestrutura Interna” e “Habitação”, conforme apresenta a Figura 30. Como a maior quantidade de itens do orçamento se encontram na “Habitação”, isto resultou em uma longa lista de serviços, todos misturados, o que dificultou o encontro dos serviços desejados no momento da associação, já que na tabela não existe nenhuma ferramenta de busca para localização mais rápida.

Figura 30: Serviços na tabela nota chave do Revit.



Fonte: Autor (2017).

No Sienge, os serviços possuem duas classificações para serem melhores organizados: os grupos e uma outra divisão menor, os sub-grupos. Os sub-grupos encontram-se separados conforme as etapas do orçamento (ex: revestimentos internos para paredes, revestimentos internos para pisos, etc). Caso a tabela de exportação dos serviços do Sienge considerasse também a divisão por sub-grupos, a localização dos serviços no *Revit* se daria de maneira mais fácil e ágil.

4.2.2 Associação de serviços aos materiais

4.2.2.1 Associação de diferentes serviços a um mesmo material

Na integração entre o Sienge e o *Revit*, a etapa que permite o Sienge reconhecer a que serviço do orçamento cada quantidade extraída do *Revit* pertence é a associação da nota chave com o número do serviço a cada material modelado. Ao associar esta nota chave, notou-se que não existe a possibilidade associar mais de

um serviço a um mesmo elemento no modelo. Esse detalhe do funcionamento da integração dificulta o processo quando existe mais de um serviço que depende da quantidade que um determinado elemento apresenta, pois acarreta o preenchimento manual posterior das informações que não conseguem ser integradas.

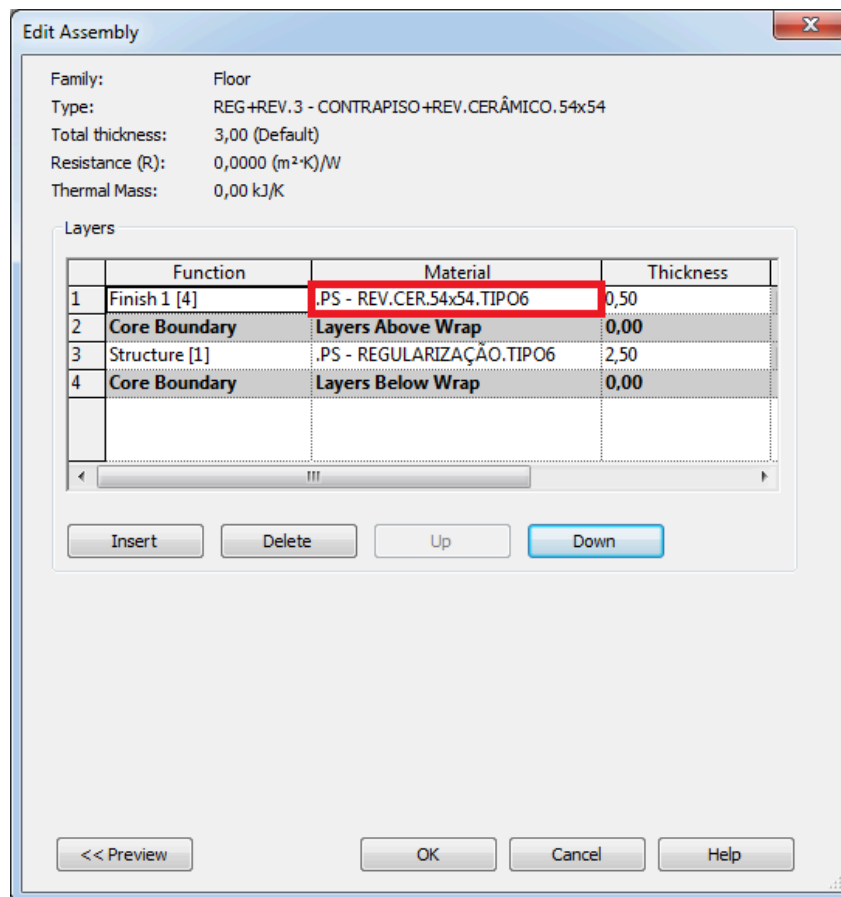
Para o estudo de caso em questão, percebeu-se este ponto em alguns casos, como pode ser analisado na Figura 31, que apresenta um trecho dos serviços que fazem parte da sub etapa de revestimentos especiais internos para pisos do pavimento tipo 6. Os dois primeiros serviços que ali se encontram, de assentamento de piso cerâmico, devem conter como quantidade no orçamento a área quantificada pelo *Revit* de piso cerâmico do seu respectivo tipo. Já os serviços de mão de obra para assentamento de piso cerâmico, rejuntamento de piso cerâmico e mão de obra para rejuntamento de revestimento cerâmico, todos precisam receber como quantidade no orçamento a soma da área quantificada pelo *Revit* dos dois diferentes tipos de piso cerâmico do pavimento tipo 6. Entretanto, uma vez que no modelo existe apenas um material que representa cada piso cerâmico, como é exemplificado na Figura 32, só é possível associar um serviço a cada um deles.

Figura 31: Serviços da sub etapa Revestimentos especiais internos para pisos do pavimento tipo 6.

3	01.011.007	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 6
4	01.011.007.003	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres
4	01.011.007.004	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres
4	01.011.007.005	Mão de obra para assentamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada
4	01.011.007.006	Rejuntamento de revestimento cerâmico com espessura da junta de até 4mm
4	01.011.007.007	Mão de obra para rejuntamento de revestimento cerâmico com rejunte flexível

Fonte: Autor (2017).

Figura 32: Elemento do contrapiso e piso cerâmico.



Fonte: Autor (2017).

Como resultado desta questão, associou-se apenas os serviços “Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres” e “Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres” aos materiais que representam os dois tipos de piso cerâmico no modelo. Ao exportar os dados do *Revit* e realizar a importação dos dados posteriormente para o *Sienge*, apenas estes dois serviços apresentaram a quantificação do *Revit*, conforme mostra a Figura 33. As quantidades referentes aos outros serviços precisaram ser somadas e preenchidas manualmente no *Sienge* depois da integração.

Figura 33: Quantidades no orçamento de piso cerâmico.

3	01.011.007	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 6	T		
4	01.011.007.003	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	T	413,9200	m ²
4	01.011.007.004	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	T	41,9600	m ²
4	01.011.007.005	Mão de obra para assentamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada	T	0,0000	m ²
4	01.011.007.006	Rejuntamento de revestimento cerâmico com espessura da junta de até 4mm	T	0,0000	m ²
4	01.011.007.007	Mão de obra para rejuntamento de revestimento cerâmico com rejunte flexível	T	0,0000	m ²

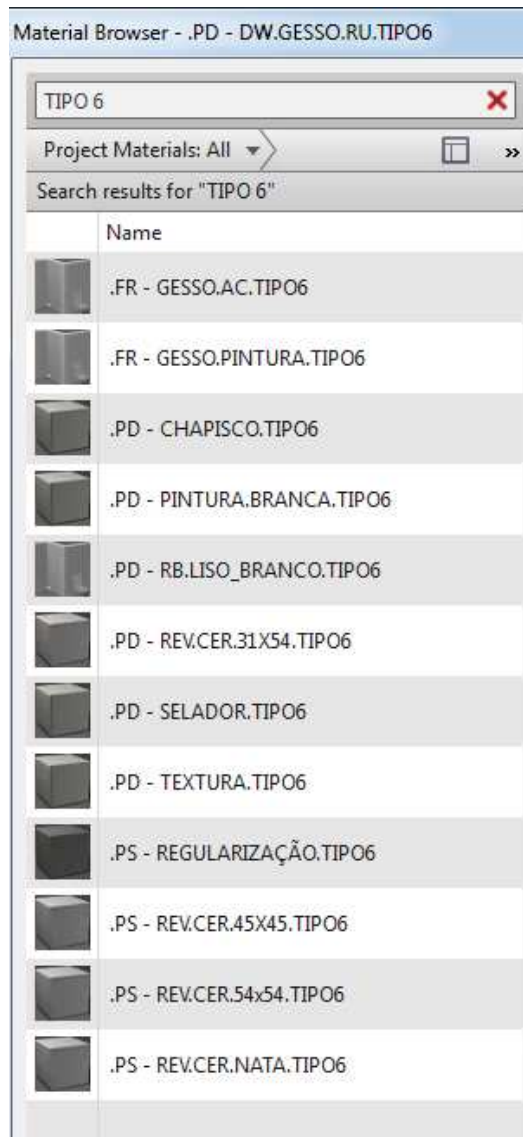
Fonte: Autor (2017).

Esta dificuldade na associação de mais de um serviço a um mesmo elemento apresentou-se repetidas vezes no estudo de caso, principalmente devido à maneira como é estruturado o orçamento pela Construtora Y. Na divisão dos serviços dos revestimentos, a mão de obra das atividades sempre aparece como um serviço separado do material. O fato dos dois necessitarem ser associados à mesma quantidade, provocou a necessidade de, ao final da integração BIM, passar por todos os dados importados no orçamento e preencher manualmente as quantidades que não puderam ser integradas.

4.2.2.2 Associação de etapas e sub etapas a um mesmo material

Como explicado no capítulo anterior, no item “3.7 Organização de Dados no *Revit*”, na integração entre o *Sienge* e o *Revit*, o processo que permite o *Sienge* reconhecer em que lugar do orçamento deve ser posicionada cada quantidade de cada serviço extraído do *Revit* são os parâmetros criados de célula construtiva, etapa e sub etapa. Como estes parâmetros estão ligados aos materiais dos elementos, foi necessário criar um material diferente para cada sub-etapa do orçamento, que no projeto em estudo divide-se em pavimentos. Como consequência dessa etapa, o número de materiais do modelo para a parte de revestimentos cresceu oito vezes, para diferenciar os materiais da infraestrutura interna, térreo, seis pavimentos tipos e barrilete, o que acarretou a “poluição” do modelo, o tornou mais pesado para manipular e foi um processo trabalhoso. Na Figura 34, observa-se todos os materiais criados para um pavimento tipo, e que, posteriormente, precisaram ser criados com seus respectivos nomes para cada outro pavimento.

Figura 34: Lista de materiais do pavimento tipo 6



Fonte: Autor (2017).

4.2.3 Importação dos dados no Sienge

Ao realizar a importação dos quantitativos extraídos do *Revit* no formato txt para o Sienge, um detalhe que colaborou na assertividade do processamento de dados foi a geração dos relatórios de inconsistências na importação BIM pelo módulo de integração. Com o relatório, tornou-se possível identificar com facilidade que itens foram ou não importados e evitar que fossem perdidas informações durante a importação. Os relatórios gerados apresentaram em quais linhas do arquivo importado existia algum erro que não permitia acontecer a integração, o que agilizou encontrar os erros no processo. Por exemplo, conforme o relatório da *Figura 35*, na importação de dados em questão foi possível identificar que todas as quantidades foram

importadas para o orçamento, exceto os dois itens apresentados no relatório. Dessa forma, analisou-se apenas estes dois itens e notou-se que o erro ocorreu devido a um erro de digitação na hora de inserção do parâmetro de etapa.

Figura 35: Relatório de inconsistências na Importação BIM.

Inconsistências na Importação BIM		
Linhas que não foram importadas		
Arquivo	Linha	Conteúdo
QTVOS.SIENGE - REV. PAREDES INTERNAS (teste)	1	"HABITAÇÃO";"REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS";"REVESTIMENTO INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO";"1093";".PD - CHAPISCO.TERREO";"1457,07"
QTVOS.SIENGE - REV. PAREDES INTERNAS (teste)	2	"HABITAÇÃO";"REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS";"REVESTIMENTO INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO";"1095";".PD - RB.LISO_BRANCO.TERREO";"1430,93"
Possíveis causas para uma linha não ser importada		
<ul style="list-style-type: none"> - O formato da linha deve conter no mínimo três colunas e no máximo seis colunas, obedecendo ao formato válido: "Agrupador de nível 1", "Agrupador de nível 2", "Agrupador de nível 3", "Código do serviço", "Descrição do Serviço", "Quantidade". As colunas dos agrupadores não são obrigatórias, podendo ser informadas em branco ("") ou apenas não informando-as. Os campos devem ser delimitados por aspas e separados por ponto e vírgula. - A combinação de "Agrupador de nível 1", "Agrupador de nível 2" e "Agrupador de nível 3" da linha não existe no orçamento da obra. - Existe mais de um grupo no orçamento que corresponde a combinação de agrupadores da linha. - O serviço referenciado na linha não existe ou está inconsistente ou está inativo. - A quantidade não deve conter unidade de medida. 		

Fonte: Autor (2017).

Em outro caso de erro que ocorreu, o relatório apresentou que existia erro em todas as linhas importadas e que nenhum dado havia sido importado. Desta forma, entendeu-se que o erro possivelmente se encontrava na formatação dos dados. Com a lista de “possíveis causas para uma linha não ser importada” que o relatório contém, notou-se que a ordem das informações dos dados importados não estava correta e que unidade de medida não poderia aparecer nos dados para a integração funcionar. Assim, com o relatório de inconsistências, a percepção da existência de erros e a correção dos mesmos pôde ser realizada de maneira rápida e fácil.

Figura 36: Trecho do relatório de inconsistências na Importação BIM.

Substitua este arquivo pela logomarca da sua empresa	Inconsistências na Importação BIM	
Linhas que não foram importadas		
Arquivo	Linha	Conteúdo
QTVOS.SIENGE - REV. PAREDES INTERNAS (teste)	1	"1093";"HABITAÇÃO";"REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS";"REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO";".PD - CHAPISCO.TERREO";"3,44 m ² "
QTVOS.SIENGE - REV. PAREDES INTERNAS (teste)	2	"1093";"HABITAÇÃO";"REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS";"REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO";".PD - CHAPISCO.TERREO";"4,01 m ² "
QTVOS.SIENGE - REV. PAREDES INTERNAS (teste)	3	"1093";"HABITAÇÃO";"REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS";"REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO";".PD - CHAPISCO.TERREO";"1,21 m ² "
QTVOS.SIENGE - REV. PAREDES INTERNAS (teste)	4	"1093";"HABITAÇÃO";"REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS";"REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO";".PD - CHAPISCO.TERREO";"5,81 m ² "
QTVOS.SIENGE - REV. PAREDES INTERNAS (teste)	5	"1093";"HABITAÇÃO";"REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS";"REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO";".PD - CHAPISCO.TERREO";"7,74 m ² "
QTVOS.SIENGE - REV. PAREDES INTERNAS (teste)	6	"1093";"HABITAÇÃO";"REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS";"REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO";".PD - CHAPISCO.TERREO";"5,96 m ² "
QTVOS.SIENGE - REV. PAREDES INTERNAS (teste)	7	"1093";"HABITAÇÃO";"REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS";"REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO";".PD - CHAPISCO.TERREO";"0,87 m ² "
QTVOS.SIENGE - REV. PAREDES INTERNAS (teste)	8	"1093";"HABITAÇÃO";"REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS";"REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO";".PD - CHAPISCO.TERREO";"1,80 m ² "
Possíveis causas para uma linha não ser importada		
<ul style="list-style-type: none"> - O formato da linha deve conter no mínimo três colunas e no máximo seis colunas, obedecendo ao formato válido: "Agrupador de nível 1", "Agrupador de nível 2", "Agrupador de nível 3", "Código do serviço", "Descrição do Serviço", "Quantidade". As colunas dos agrupadores não são obrigatórias, podendo ser informadas em branco ("") ou apenas não informando-as. Os campos devem ser delimitados por aspas e separados por ponto e vírgula. - A combinação de "Agrupador de nível 1", "Agrupador de nível 2" e "Agrupador de nível 3" da linha não existe no orçamento da obra. - Existe mais de um grupo no orçamento que corresponde a combinação de agrupadores da linha. - O serviço referenciado na linha não existe ou está inconsistente ou está inativo. - A quantidade não deve conter unidade de medida. 		

Fonte: Autor (2017).

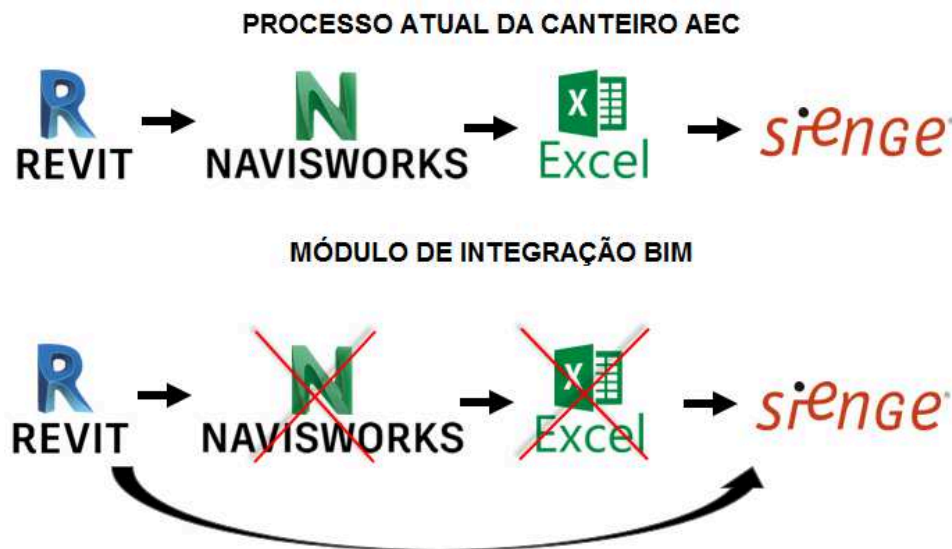
4.3. COMPARAÇÃO COM PRÁTICA ANTERIOR DA EMPRESA

Na Canteiro AEC, o uso de modelos BIM para extração de quantitativos para orçamentos já acontecia antes do estudo de caso acontecer. O processo atual na empresa começa com a modelagem dos projetos em BIM no *Revit*, que após finalizados são exportados para o *software Navisworks*, onde são realizadas as seleções dos elementos a serem quantificados em suas devidas divisões da EAP. As seleções podem ser realizadas manualmente ou com a ferramenta de busca por parâmetros dos elementos e outras características de cada objeto. Com as seleções feitas, extrai-se os quantitativos no *Navisworks*, e exporta-se para uma planilha em Excel, onde consegue-se trabalhar com os dados, aplicar filtros e fazer tabelas dinâmicas. Posteriormente, monta-se a planilha de orçamento no Sienge e adiciona-se manualmente as quantidades dos serviços no orçamento.

4.2.4 Ferramentas utilizadas

Uma diferença entre o procedimento para extração de quantitativos e realização do orçamento é a sequência de ferramentas computacionais utilizadas nos dois processos. No processo atual da Canteiro, são empregados quatro *softwares*: *Revit*, *Navisworks*, *Excel* e *Sienge*. Com o uso do módulo de integração BIM, exclui-se a necessidade dos dois *softwares* intermediários nesse processo, conforme observa-se na Figura 37.

Figura 37: Esquema da sequência de ferramentas computacionais



Fonte: Autor (2017).

Essa mudança no procedimento acarreta benefícios para o processo de orçamentação. Uma vantagem é a integração dos quantitativos às composições dos serviços, que proporciona a redução de processos manuais. Na Canteiro AEC, as etapas de organização de dados no *Excel* e digitação das quantidades no orçamento no *Sienge* são feitas manualmente, e dessa forma, são passíveis de erros de digitação devido a falhas humanas. Outro benefício que o uso do módulo BIM apresenta ao excluir a necessidade do *Navisworks* é em relação à licença do *software*. Ao otimizar esse processo, diminui-se a necessidade de obter a licença de mais um *software*.

Um cuidado que deve-se ter ao eliminar duas etapas intermediárias e automatizar o processo é com a confiabilidade das informações do modelo. No processamento dos dados e quantidades no *Navisworks* e *Excel*, é possível analisar as informações extraídas do modelo de maneiras diferentes do que no *Revit*, e assim, verificar a coerência das informações e encontrar possíveis equívocos da modelagem.

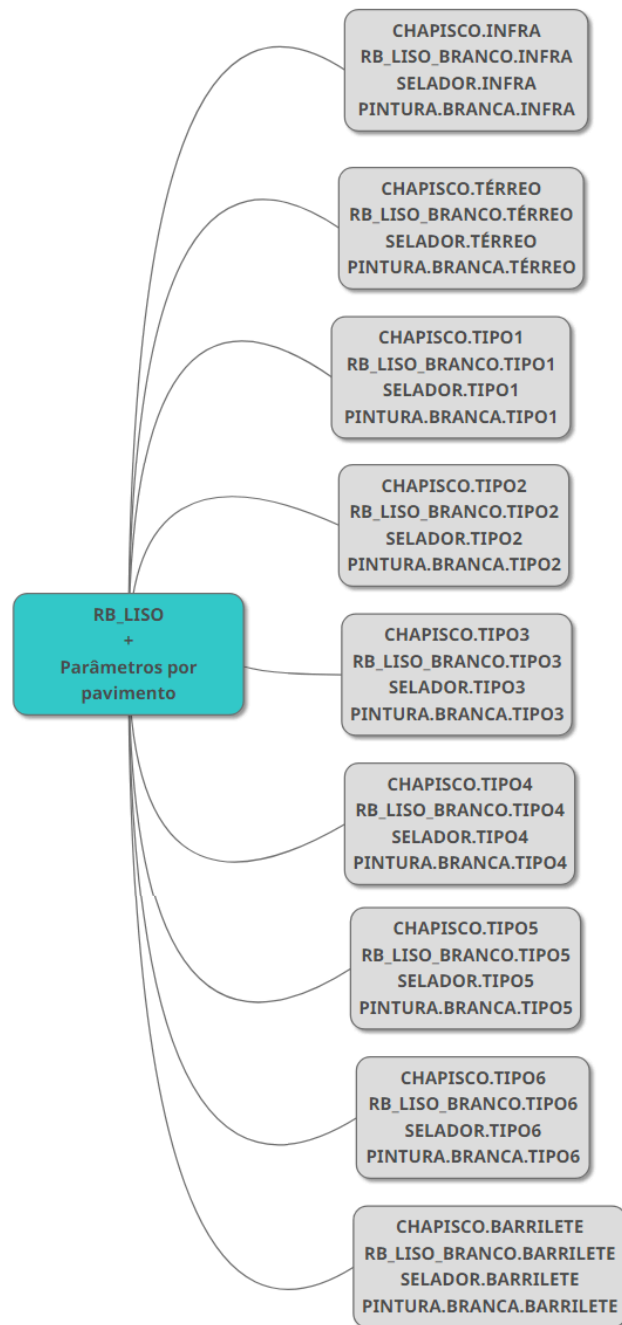
Ao automatizar essas etapas, é necessário garantir e confiar na conformidade e acuracidade do modelo.

4.2.5 Forma de modelagem

Para utilizar o módulo de integração BIM do Sienge, foram impostas adaptações no método de modelagem da Canteiro. Estas mudanças foram descritas no desenvolvimento do capítulo 3 de método do trabalho e consistiram na criação de mais elementos, mais materiais, e na replicação do arquivo sete vezes já que o método de modelagem com links não foi possível de ser utilizada.

Uma destas mudanças foi a criação de grande quantidade de novos elementos e materiais, como apresenta a Figura 38. Utilizando revestimentos e pintura como exemplo, no bloco em azul é indicado o elemento e material utilizado na modelagem da Canteiro para quantificar reboco, chapisco, selador e pintura de todo o empreendimento. Para a integração funcionar, ele precisou ser transformado em nove diferentes elementos e trinta e seis materiais.

Figura 38: Comparação de materiais na modelagem da Canteiro e da integração.



Fonte: Autor (2017).

Todas estas mudanças realizadas para que o processo pudesse ser aplicado acabaram por “desintegrar” o modelo do edifício. Caso ocorresse uma mudança no projeto após aplicar todas as modificações, a correção do projeto se tornaria mais trabalhosa. Por exemplo, se fosse definido que uma parede de cada apartamento não iria existir mais, seria necessário entrar no arquivo de cada pavimento tipo, deletar a parede e realizar os mesmos ajustes necessários na modelagem sete vezes. Depois disso, repetir-se-ia as etapas de extração de dados do *Revit* e importação no Sienge

de forma a substituir os antigos. Com o uso de *links* e *design options* no modelo, como modelado anteriormente pela Canteiro, a alteração da parede necessitaria ser realizada apenas uma vez e a mudança seria automaticamente refletida nos outros pavimentos.

Ao comparar os dois procedimentos, o realizado pela Canteiro AEC e o procedimento adequado para o uso do módulo, percebeu-se que as estratégias de modelagem a serem adotadas para utilizar cada um dos procedimentos seguem métodos diferentes. A estratégia da Canteiro AEC foca mais em elementos do que materiais para a extração de quantitativos no Navisworks, e na utilização de *links*, para facilitar a manipulação de arquivos grandes. Já a estratégia para o módulo de integração BIM trabalha mais com materiais, pois é através deles que a integração com o orçamento ocorre. Assim, ao analisar as dificuldades encontradas no desenvolvimento do trabalho, principalmente pela estratégia de modelagem da Canteiro, elaborou-se diretrizes para utilizar o módulo de integração BIM de forma mais otimizada.

4.4. DIRETRIZES PARA USO DO MÓDULO DE FORMA OTIMIZADA

Na realização do estudo de caso da aplicação do módulo de integração BIM em um projeto em andamento, que possuía uma estrutura analítica de projeto fixada e um projeto já modelado em BIM, foi possível deparar-se com dificuldades para utilizar o módulo e tornar o seu uso viável. Acredita-se que ao compreender o funcionamento do módulo e as dificuldades encontradas nesse trabalho, pode-se solucionar algumas delas ao adotar estratégias na organização do orçamento e na modelagem BIM no início do processo. A partir disto, a autora elaborou diretrizes para empregar o uso do módulo de integração BIM com o intuito de otimizar o processo em outros projetos que ele venha a ser aplicado.

4.4.1 Estrutura analítica de projeto

Para aplicar o módulo de integração BIM, a primeira etapa a ser feita é a definição da estrutura analítica de projeto. Esta etapa é importante, pois como percebeu-se no estudo de caso em questão, a divisão interfere diretamente na quantidade de trabalho necessário para usar o módulo e, dessa forma, na sua viabilidade. Usar a divisão de etapas ou sub etapas por pavimento, acarreta na criação

de uma quantidade de materiais repetidos igual ao número de pavimentos. Logo, escolher uma EAP com este tipo de divisão para o uso do módulo de integração seria recomendada apenas para empreendimentos pequenos, com poucos pavimentos.

Uma solução possível para a EAP que evitaria as dificuldades (tanto para empreendimentos pequenos como maiores) encontradas no estudo de caso é a divisão das etapas em áreas específicas e definir que as sub etapas correspondam a um detalhamento dessas áreas. Um exemplo de uma EAP adequada seria a da Figura 39, que corresponde a EAP de um empreendimento com duas torres, uma com dez e outra com catorze pavimentos. Esta EAP considera a quantificação das duas torres juntas para suas etapas e sub etapas, o que resolveria o problema de repetição de materiais que aumentou consideravelmente o volume de trabalho no estudo de caso.

Figura 39: Exemplo de Estrutura Analítica de Projeto.

15	REVESTIMENTOS INTERNOS
15.01	REVESTIMENTOS INTERNOS - EDIFÍCIO
15.01.01	CHAPISCO E EMBOÇO
15.01.02	REVESTIMENTO CERÂMICO
15.01.03	REVESTIMENTO EM GESSO
15.01.04	FORROS
15.01.05	REVESTIMENTOS EM GRANITO
15.01.06	REVESTIMENTOS EM LAMINADO
16	REVESTIMENTOS EXTERNOS
16.01	REVESTIMENTOS EXTERNOS - EDIFÍCIO
16.01.01	FACHADAS
16.01.02	MUROS E MURETAS
17	PISOS INTERNOS
17.01	PISOS INTERNOS
17.01.01	DIVERSOS
17.01.02	PISOS CIMENTADOS
17.01.03	PISOS CERÂMICOS
17.01.04	RODAPÉS DE CERÂMICA
17.01.05	PISOS EM GRANITO
17.01.06	OUTROS
21	PINTURAS
21.01	PINTURAS - GLOBAL
21.01.01	PINTURA - EMPREITADA GLOBAL
21.01.02	PINTURA - MÃO-DE-OBRA

Fonte: Canteiro AEC (2017).

4.4.2 Modelagem

A modelagem do projeto para o uso do módulo de integração BIM está diretamente vinculada com a estrutura analítica de projeto e a lista de serviços. Portanto, na etapa de modelagem e detalhamento de projeto, é interessante possuí-las já bem definidas, pois a modelagem é voltada para essas informações. Assim, seria evitado retrabalhos para fazer adequações no modelo BIM em etapa posterior.

Conforme comentado no tópico 4.4.1, a EAP influencia na quantidade de vezes que um material deve ser replicado. Outra questão em que a EAP influenciou na modelagem do estudo de caso foi no uso de *links* nos arquivos de *Revit*. A divisão de sub etapas por pavimentos “desintegrou” o modelo e fez os *links* perderem sua função de otimizar o processo da modelagem. Com o uso de uma EAP adequada, o uso dos arquivos em *links* e com funções de *design option* para pavimentos tipos ou com poucas diferenças voltam a valer, e permitem que mudanças posteriores ao término da modelagem possam ser feitas de forma otimizada.

Já a separação dos serviços implica na quantidade de materiais que os elementos necessitam conter. Caso exista um serviço “Aplicação de massa corrida PVA, selador acrílico e tinta acrílica”, necessita-se apenas um material dentro de um elemento no *Revit* para essa etapa de pintura. Porém, se na separação de serviços de determinada empresa existe um serviço para cada um desses procedimentos (“Aplicação de massa corrida PVA”, “Aplicação de selador acrílico” e “Aplicação de tinta acrílica”), precisa-se de três materiais para fazer a ligação com cada um dos serviços. Desse modo, para aplicar o módulo de integração e evitar retrabalhos de adaptação e adequação do modelo, o conhecimento da estruturação do orçamento antes do início da modelagem é fundamental. Após realizar a modelagem adaptada para o processo, as outras etapas do orçamento tornam-se mais fáceis.

4.4.3 Padronização

Uma questão pertinente ao empregar o uso do módulo de integração BIM é a adoção de padronização dos processos para modelagem de projetos e orçamentos. Conforme Eastman (2014) coloca em seu livro sobre BIM, a “automação começa com padronização”. Ao fixar uma tabela de serviços e uma estrutura analítica de projetos adequadas para o uso do módulo, consegue-se criar uma base de dados de modelagem padronizada com elementos e materiais já adaptados para o processo de

integração, que já estejam divididos corretamente e que possam conter na função nota chave o número do serviço correspondente da tabela de serviços fixada.

Ao adotar uma padronização do processo de modelagem e orçamento, acredita-se que o uso do módulo de integração tornar-se-ia mais viável, uma vez que o trabalho de adaptação e alimentação do modelo com as informações do Sienge seria realizada uma primeira vez de forma mais trabalhosa, porém, para outros projetos não demandará tanto esforço.

5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo tem como propósito apresentar as conclusões encontradas durante a realização deste trabalho de conclusão de curso, em que foi realizada uma referência bibliográfica sobre BIM e orçamentos e um estudo de caso da aplicação do módulo de integração BIM do software Sienge em um orçamento de uma obra residencial.

5.1. CONCLUSÕES

O objetivo do trabalho foi alcançado ao ser executado o procedimento necessário para o uso do módulo de integração BIM na realização do orçamento de uma obra residencial. Além disso, foram relatadas as discussões levantadas durante o processo sobre as dificuldades e facilidades encontradas no estudo de caso.

Tendo em vista os aspectos observados na aplicação do método, notou-se que as etapas de exportação e importação de dados no Sienge puderam ser realizadas de forma simples e fáceis. As maiores dificuldades encontraram-se nas etapas de associação dos códigos de serviços importados no *Revit* aos elementos presentes no modelo. Verificou-se que esses impasses ocorreram devido a dois fatores principais: a forma como a Estrutura Analítica de Projeto estava organizada e a necessidade de associar os códigos de serviços aos materiais no *Revit*. Dessa forma, notou-se que esse conjunto de fatores transformou um processo que possuía o intuito de otimizar em etapas trabalhosas.

Ao comparar a procedimentação realizada pela Canteiro AEC para quantificação para orçamentos, foi possível perceber que a empresa aborda uma estratégia de modelagem que não é a ideal para utilizar o módulo de integração BIM na forma como ele se encontra atualmente. A estratégia adotada, trabalhando melhor elementos do que materiais e com a utilização de *links*, é pensada para a extração de quantitativos no *Navisworks*, que é a ferramenta utilizada pela empresa atualmente. Assim, explica-se o motivo da necessidade de tantas alterações para que o módulo de integração Bim pudesse funcionar.

Com a realização do estudo de caso com uma estrutura analítica de projeto e um modelo BIM já existentes, é-se levado a acreditar que este conjunto utilizado não se apresentou como a estrutura mais adequada para o uso do módulo de integração

BIM. Em virtude disso, foram sugeridas neste trabalho algumas diretrizes que a autora considerou relevantes para usar o módulo de forma otimizada. Levando em conta o que foi observado na realização do trabalho, acredita-se que a maneira mais adequada para o uso do módulo de integração BIM, na forma que ele se encontra atuseria adotá-lo no início do processo de modelagem e orçamentação, de forma a estruturar a EAP e o modelo desde o início de um jeito eficaz para o processo. Assim, seria possível amenizar as dificuldades encontradas no estudo e otimizar o processo de orçamentação.

5.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Na realização deste trabalho, foi possível perceber várias mudanças e adequações no modelo que necessitaram ser realizadas para utilizar o módulo de integração BIM. Levantou-se também algumas diretrizes de uso para utilizá-lo de maneira otimizada considerando a forma que o módulo encontra-se desenvolvido no momento. Acredita-se que, caso ocorresse o desenvolvimento de novas funcionalidades do módulo para torná-lo mais “flexível” na integração de informações, conseguiria-se adequar o módulo do Sienge ao modelo BIM, ao invés de o modelo BIM precisar ser muito modificado para aplicar o módulo. Levanta-se essa reflexão pelo fato de o modelo BIM não ser, em muitos casos, construído e utilizado somente com a finalidade de orçamentação de obras. Ele também pode ser aplicado na elaboração de projetos, verificação de incompatibilidades, planejamento, gestão de obras, etc. Assim, nesses casos, adequar todo o modelo BIM apenas para tornar possível o uso de uma ferramenta de orçamento pode não se apresentar com uma alternativa interessante. Dessa forma, pensa-se que ao tornar o módulo mais adaptável a diferentes modelos BIM, seu uso se tornaria propício em mais cenários.

Outra consideração levantada é que para executar este trabalho de conclusão de curso, o único material disponível sobre o uso do módulo era a apostila de integração BIM da Softplan. No entanto, esta apostila não contempla explicações sobre questões de modelagem e estrutura analítica de projeto e como elas afetam o uso do módulo. Uma sugestão da autora seria desenvolver outro guia para os futuros usuários do módulo que contemplaria procedimentos para a modelagem BIM otimizada para auxiliar na aplicação do módulo de integração BIM.

Uma outra sugestão é que o trabalho se limitou a avaliar a integração para a parte de revestimentos de parede, piso e teto de um edifício. Uma ideia seria avaliar o uso do módulo de integração BIM para outras disciplinas, como estrutura e instalações hidráulicas, de forma a verificar se as dificuldades seriam as mesmas relatadas e levantar outras discussões sobre o módulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIA – THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. **Building Information Modeling Protocol Exhibit**. AIA Document E202 – 2008. 2008.

ALDER, Morgan A. **Comparing Time and Accuracy of Building Information Modeling to On-Screen Takeoff for a Quantity Takeoff of a Conceptual Estimate**. Brigham Young University, 2006.

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

ARAÚJO, T.; HIPPERT, M. **BIM e a qualidade do projeto: um estudo de caso em uma pequena empresa de projeto**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 13, 2010, Canela. ANTAC, 2010. p. 1-10.

ARCHICAD. **ARCHICAD 19 New Features - User Interface Improvements of ARCHICAD**. 5 de maio de 2015. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=C0rteOczo30>>. Acesso em: 06 abril 2017.

AUTODESK. **BIM and Cost Estimating**. 2007. Disponível em: <<https://www.autodesk.com.br/products/navisworks/overview> >. Acesso em 10 abril 2017.

AUTODESK. **Navisworks**. 2017. Disponível em: <<https://www.autodesk.com.br/products/navisworks/overview>>. Acesso em 10 abril 2017.

AUTODESK. **Tour of the User Interface**. 18 de abril, 2014. Disponível em: <<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ENU/Revit/files/GUID-3197A4ED-323F-4D32-91C0-BA79E794B806-htm.html>>. Acesso em: 20 abril 2017.

AUTODESK. **Revit: Concebido para o BIM**. 2017. Disponível em: <<http://www.autodesk.com.br/products/revit-family/overview> Acesso em 30/04>. Acesso em 10 abril 2017.

BADRA, P. A. L. **Guia Prático de Orçamento de Obras - do escalímetro ao BIM**. 1ª ed. São Paulo: Editora Pini, 2012.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Banco de dados**. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/home/>>. Acesso: 05 maio 2017.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **10 Motivos para Evoluir com o BIM**. Brasília: CBIC, 2016, 28p.

CBIC - CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Fundamentos BIM - Parte 1: Implantação do BIM para construtoras e incorporadoras**. Brasília: CBIC, 2016, 120p.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de custos: uma metodologia de orçamentação para obras civis**. 9 ed. Rio de Janeiro: Sindicato dos Editores de Livros, 2011.

EASTMAN, Chuck et al. **Manual de BIM: Um guia de modelagem da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 503 p. Tradução de: Cervantes Gonçalves Ayres Filho, Revisão Técnica: Eduardo Toledo Santos.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. (4Ed.). São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras**. São Leopoldo: UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2008.

GRAPHISOFT. **Tudo sobre o Archicad**. 2017. Disponível em: <<http://archicad.com/br/all-about-archicad/>>. Acesso em: 06 abril 2017.

IBRAHIM, Magdy; KRAWCZYK, Robert; SCHIPPORIET, George. **Two Approaches to BIM: A Comparative Study**. 2004. Disponível em: <<http://mypages.iit.edu/~krawczyk/miecad04.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

IE - INSTITUTO DE ENGENHARIA. **NORMA TÉCNICA IE – Nº 01/201: Norma técnica para elaboração de orçamento de obras de construção civil**. 2011. Disponível em: <<http://www.ie.org.br/site/ieadm/arquivos/arqnot7629.pdf>>. Acesso em 19 mar. 2017.

KASSEM, Mohamad; AMORIM, Sérgio R. Leusin de. **Building Information Modeling No Brasil e Na União Europeia**. Brasília: Mdic, 2015. 162 p. Disponível em: <<http://sectordialogues.org/sites/default/files/acoes/documentos/bim.pdf>> Acesso em: 15 mar. 2017.

KHEMLANI, Lachmi. **The IFC Building Model: A Look Under the Hood**. AEC Bytes, 2004.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como Preparar Orçamentos de Obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. 1. ed. São Paulo: Editora Pini, 2006.

MAZZOCHIN, Vitor. **Análise do processo de modelagem do projeto hidráulico para obtenção de estimativa de custo através da tecnologia BIM**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

McGraw HILL CONSTRUCTION. **SmartMarket Report on the business value of BIM for construction in major global markets: how contractors around the world are driving innovation with building information modelling**. Bedford, Massachusetts: McGraw Hill Construction, 2014. 60 p.

MUTTI, Cristine do Nascimento. **Apostila da Disciplina Administração da Construção: ECV 5307 - UFSC**. Florianópolis, 2013.

NETTO, Claudia Campos. **Autodesk® Revit® Architecture 2016: Conceitos e Aplicações**. 1 ed. São Paulo: Érica, 2016. 464 p.

NBS – National Building Specification. **NBS National BIM Report 2017**. RIBA Enterprises Ltd, 2017. Disponível em: < <https://www.thenbs.com/knowledge/nbs-national-bim-report-2017>> . Acesso em: 17 mai. 2017.

NIBS – NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES. **National Building Information Model Standard. Overview, Principles and Methodologies**. National Institute of Building Sciences. 2007.

NOGUEIRA, Júlia da Silva. **Análise dos benefícios do BIM no combate às irregularidades de obras de edificações públicas e seus aditivos contratuais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

SABOL, Louise. **Challenges in cost estimating with building information modeling**. Design + construction strategies, Washington, 2008. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/ec82/52eeb9aadca36f7d385c6125fa20e96983b2.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

SAMPAIO, F. M. **Orçamento e Custo da Construção**. 1. Ed. Brasília: Editora Hemus, 1989.

SOFTPLAN. **SIENGE Software de Gestão da Construção**. Disponível em: <<http://www.SIENGE.com.br>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

SOFTPLAN. **Apostila Integração BIM**. Florianópolis, 2016.

PINI, Sistemas. **Volare**. Disponível em: <<http://pinisistemas.pini.com.br/software-obras/volare/volare-272585-1.asp>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

TISAKA, Maçahiko. **Orçamento na Construção Civil: consultoria, projeto e execução**. 1. Ed. São Paulo: Editora Pini, 2006. 367 p.

UNDERWOOD, Jason; ISIKDAG, Umit. **Handbook of Research on Building Information Modelling and Construction Informatics: Concepts and Technologies**. IGI Global, 2010.

VAN, James. (2008). **AIA BIM Protocol (E202)**. All Things BIM, 29 dez. 2008. Disponível em: <http://www.allthingsbim.com/2008_12_01_archive.html>. Acesso em: 06 abril 2017.

YIN, Robert K. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. (2Ed.). Porto Alegre: Bookman. 2001.

APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE A – QUANTITATIVOS DE PROJETO EXTRAÍDOS DO REVIT

REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS					
Célula Construtiva	Material: Etapa de Orçamento	Material: Sub-etapa de Orçamento	Material: Keynote	Material: Name	Material: Area
INFRAESTRUTURA INTERNA	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	REVESTIMENTO DE PAREDE E PISOS	1099	.PD - CHAPISCO.INFRA	422,94
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS	REVESTIMENTO DO BARRILETE / RESERVATÓRIO / PLATIBANDA	1099	.PD - CHAPISCO.BARRILETE	565,44
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS	REVESTIMENTO DA FACHADA LESTE	1099	.PD - CHAPISCO.LESTE	547,69
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS	REVESTIMENTO DA FACHADA NORTE	1099	.PD - CHAPISCO.NORTE	195,57
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS	REVESTIMENTO DA FACHADA OESTE	1099	.PD - CHAPISCO.OESTE	637,18
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS	REVESTIMENTO DA FACHADA SUL	1099	.PD - CHAPISCO.SUL	195,29
INFRAESTRUTURA INTERNA	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	REVESTIMENTO DE PAREDE E PISOS	1101	.PD - REBOCO.INFRA	245,28
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS	REVESTIMENTO DO BARRILETE / RESERVATÓRIO / PLATIBANDA	1101	.PD - REBOCO.BARRILETE	565,44
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS	REVESTIMENTO DA FACHADA LESTE	1101	.PD - REBOCO.LESTE	547,69
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS	REVESTIMENTO DA FACHADA NORTE	1101	.PD - REBOCO.NORTE	195,57
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS	REVESTIMENTO DA FACHADA OESTE	1101	.PD - REBOCO.OESTE	637,18
BLOCO A	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS	REVESTIMENTO DA FACHADA SUL	1101	.PD - REBOCO.SUL	195,29

PINTURA EXTERNA DE FACHADAS					
Célula Construtiva	Material: Etapa de Orçamento	Material: Sub-etapa de Orçamento	Material: Keynote	Material: Name	Material: Area
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DO BARRILETE E RESERVATÓRIO	1335	.PD - PINTURA.AZUL.BARRILETE	47,39
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA LESTE	1335	.PD - PINTURA.AZUL.LESTE	381,90
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA NORTE	1335	.PD - PINTURA.AZUL.NORTE	114,84
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA OESTE	1335	.PD - PINTURA.AZUL.OESTE	447,60
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA SUL	1335	.PD - PINTURA.AZUL.SUL	114,56
INFRAESTRUTURA INTERNA	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	PINTURAS	1334	.PD - PINTURA.BRANCA.INFRA	244,4
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DO BARRILETE E RESERVATÓRIO	1334	.PD - PINTURA.BRANCA.BARRILETE	518,05
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA LESTE	1334	.PD - PINTURA.BRANCA.LESTE	165,80
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA NORTE	1334	.PD - PINTURA.BRANCA.NORTE	80,73
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA OESTE	1334	.PD - PINTURA.BRANCA.OESTE	189,57
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA SUL	1334	.PD - PINTURA.BRANCA.SUL	80,73
INFRAESTRUTURA INTERNA	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	PINTURAS	1333	.PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE.INFRA	244,43
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DO BARRILETE E RESERVATÓRIO	1333	.PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE.BARRILETE	565,44
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA LESTE	1333	.PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE.LESTE	547,69
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA NORTE	1333	.PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE.NORTE	195,57

BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA OESTE	1333	.PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE.OESTE	637,18
BLOCO A	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS	PINTURA EXTERNA DA FACHADA SUL	1333	.PD - TEXTURA HIDRO REPELENTE.SUL	195,29

REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES					
Célula Construtiva	Material: Etapa de Orçamento	Material: Sub-etapa de Orçamento	Material: Keynote	Material: Name	Material: Area
INFRAESTRUTURA INTERNA	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	REVESTIMENTO DE PAREDE E PISOS	1093	.PD - CHAPISCO.INFRA	178,49
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO	1093	.PD - CHAPISCO.TERREO	1514,44
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 1	1093	.PD - CHAPISCO.TIPO1	1470,93
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 2	1093	.PD - CHAPISCO.TIPO2	1470,92
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 3	1093	.PD - CHAPISCO.TIPO3	1470,94
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 4	1093	.PD - CHAPISCO.TIPO4	1471,00
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 5	1093	.PD - CHAPISCO.TIPO5	1470,87
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 6	1093	.PD - CHAPISCO.TIPO6	1470,93
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO BARRILETE / RESERVATÓRIO	1095	.PD - RB.LISO_BRANCO.BARRILETE	174,72
INFRAESTRUTURA INTERNA	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	REVESTIMENTO DE PAREDE E PISOS	1095	.PD - RB.LISO_BRANCO.INFRA	178,55
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO	1095	.PD - RB.LISO_BRANCO.TERREO	1552,86
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 1	1095	.PD - RB.LISO_BRANCO.TIPO1	1509,85
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 2	1095	.PD - RB.LISO_BRANCO.TIPO2	1509,84
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 3	1095	.PD - RB.LISO_BRANCO.TIPO3	1509,87
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 4	1095	.PD - RB.LISO_BRANCO.TIPO4	1509,92
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 5	1095	.PD - RB.LISO_BRANCO.TIPO5	1509,79

BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 6	1095	.PD - RB.LISO_BRANCO.TIPO6	1509,85
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PAREDES	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO	1317	.PD - REV.CER.31X54.TERREO	247,09
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PAREDES	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 1	1317	.PD - REV.CER.31X54.TIPO1	201,52
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PAREDES	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 2	1317	.PD - REV.CER.31X54.TIPO2	201,52
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PAREDES	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 3	1317	.PD - REV.CER.31X54.TIPO3	201,52
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PAREDES	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 4	1317	.PD - REV.CER.31X54.TIPO4	201,52
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PAREDES	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 5	1317	.PD - REV.CER.31X54.TIPO5	201,52
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PAREDES	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 6	1317	.PD - REV.CER.31X54.TIPO6	201,52

PISOS E REGULARIZAÇÃO					
Célula Construtiva	Material: Etapa de Orçamento	Material: Sub-etapa de Orçamento	Material: Keynote	Material: Name	Material: Area
INFRAESTRUTURA I	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	REVESTIMENTO DE PAREDE E PISOS	1250	.PS - REGULARIZAÇÃO.INFRA	82,55
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TÉRREO	1250	.PS - REGULARIZAÇÃO.TERREO	469,41
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TIPO 1	1250	.PS - REGULARIZAÇÃO.TIPO1	460,05
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TIPO 2	1250	.PS - REGULARIZAÇÃO.TIPO2	460,05
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TIPO 3	1250	.PS - REGULARIZAÇÃO.TIPO3	460,05
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TIPO 4	1250	.PS - REGULARIZAÇÃO.TIPO4	460,05
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TIPO 5	1250	.PS - REGULARIZAÇÃO.TIPO5	460,05
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TIPO 6	1250	.PS - REGULARIZAÇÃO.TIPO6	460,05
BLOCO A	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO BARRILETE / RESERVATÓRIO	1250	.PS - REGULARIZAÇÃO.BARRILETE	22,80

INFRAESTRUTURA I	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	REVESTIMENTO DE PAREDE E PISOS	1259	.PS - REV.CER.45X45.INFRA	76,23
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TÉRREO	1259	.PS - REV.CER.45X45.TERREO	41,96
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 1	1259	.PS - REV.CER.45X45.TIPO1	41,96
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 2	1259	.PS - REV.CER.45X45.TIPO2	41,96
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 3	1259	.PS - REV.CER.45X45.TIPO3	41,96
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 4	1259	.PS - REV.CER.45X45.TIPO4	41,96
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 5	1259	.PS - REV.CER.45X45.TIPO5	41,96
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 6	1259	.PS - REV.CER.45X45.TIPO6	41,96
INFRAESTRUTURA I	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	REVESTIMENTO DE PAREDE E PISOS	1258	.PS - REV.CER.54x54.INFRA	6,32
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TÉRREO	1258	.PS - REV.CER.54x54.TERREO	423,28
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 1	1258	.PS - REV.CER.54x54.TIPO1	413,92
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 2	1258	.PS - REV.CER.54x54.TIPO2	413,92
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 3	1258	.PS - REV.CER.54x54.TIPO3	413,92
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 4	1258	.PS - REV.CER.54x54.TIPO4	413,92
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 5	1258	.PS - REV.CER.54x54.TIPO5	413,92
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 6	1258	.PS - REV.CER.54x54.TIPO6	413,92
INFRAESTRUTURA I	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	REVESTIMENTO DE PAREDE E PISOS	1263	.PS - REV.CER.NATA.INFRA	3,30
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TÉRREO	1263	.PS - REV.CER.NATA.TERREO	4,16
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 1	1263	.PS - REV.CER.NATA.TIPO1	4,16
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 2	1263	.PS - REV.CER.NATA.TIPO2	4,16

BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 3	1263	.PS - REV.CER.NATA.TIPO3	4,16
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 4	1263	.PS - REV.CER.NATA.TIPO4	4,16
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 5	1263	.PS - REV.CER.NATA.TIPO5	4,16
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 6	1263	.PS - REV.CER.NATA.TIPO6	4,16
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO BARRILETE / RESERVATÓRIO	1263	.PS - REV.NATA.BARRILETE	22,80

FORROS + PINTURA FORRO					
Célula Construtiva	Material: Etapa de Orçamento	Material: Sub-etapa de Orçamento	Material: Keynote	Material: Name	Material: Area
INFRAESTRUTURA INTERNA	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	REVESTIMENTO DE PAREDE E PISOS	1252	.FR - GESSO.AC.INFRA	79,63
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TÉRREO	1252	.FR - GESSO.AC.TERREO	465,40
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TIPO 1	1252	.FR - GESSO.AC.TIPO1	455,98
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TIPO 2	1252	.FR - GESSO.AC.TIPO2	455,98
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TIPO 3	1252	.FR - GESSO.AC.TIPO3	455,98
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TIPO 4	1252	.FR - GESSO.AC.TIPO4	455,98
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TIPO 5	1252	.FR - GESSO.AC.TIPO5	455,98
BLOCO A	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TIPO 6	1252	.FR - GESSO.AC.TIPO6	455,98
INFRAESTRUTURA INTERNA	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	PINTURAS	1266	.FR - GESSO.PINTURA.INFRA	79,63
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TÉRREO	1266	.FR - GESSO.PINTURA.TERREO	465,40
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 1	1266	.FR - GESSO.PINTURA.TIPO1	455,98
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 2	1266	.FR - GESSO.PINTURA.TIPO2	455,98
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 3	1266	.FR - GESSO.PINTURA.TIPO3	455,98
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 4	1266	.FR - GESSO.PINTURA.TIPO4	455,98
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 5	1266	.FR - GESSO.PINTURA.TIPO5	455,98
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 6	1266	.FR - GESSO.PINTURA.TIPO6	455,98

PINTURAS INTERNAS					
Célula Construtiva	Material: Etapa de Orçamento	Material: Sub-etapa de Orçamento	Material: Keynote	Material: Name	Material: Area
INFRAESTRUTURA INTERNA	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	PINTURAS	1117	.PD - SELADOR.INFRA	178,38
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TÉRREO	1117	.PD - SELADOR.TERREO	1304,55
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 1	1117	.PD - SELADOR.TIPO1	1304,49
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 2	1117	.PD - SELADOR.TIPO2	1304,48
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 3	1117	.PD - SELADOR.TIPO3	1304,51
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 4	1117	.PD - SELADOR.TIPO4	1304,56
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 5	1117	.PD - SELADOR.TIPO5	1304,43
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 6	1117	.PD - SELADOR.TIPO6	1304,49
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO BARRILETE / RESERVATÓRIO	1117	.PD - SELADOR.BARRILETE	52,16
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TÉRREO	1265	.PD - TEXTURA.TERREO	34,69
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 1	1265	.PD - TEXTURA.TIPO1	35,19
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 2	1265	.PD - TEXTURA.TIPO2	35,19
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 3	1265	.PD - TEXTURA.TIPO3	35,19
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 4	1265	.PD - TEXTURA.TIPO4	35,19
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 5	1265	.PD - TEXTURA.TIPO5	35,19
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 6	1265	.PD - TEXTURA.TIPO6	35,19
INFRAESTRUTURA INTERNA	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/ LIXEIRAS/ CENTRAL DE GLP/ PISO ETE E CISTERNA)	PINTURAS	1118	.PD - PINTURA.BRANCA.INT.INFRA	178,37
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TÉRREO	1118	.PD - PINTURA.BRANCA.TERREO	1304,55
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 1	1118	.PD - PINTURA.BRANCA.TIPO1	1304,49
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 2	1118	.PD - PINTURA.BRANCA.TIPO2	1304,48
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 3	1118	.PD - PINTURA.BRANCA.TIPO3	1304,51
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 4	1118	.PD - PINTURA.BRANCA.TIPO4	1304,56
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 5	1118	.PD - PINTURA.BRANCA.TIPO5	1304,43
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 6	1118	.PD - PINTURA.BRANCA.TIPO6	1304,49
BLOCO A	PINTURAS INTERNAS	PINTURA INTERNA DO BARRILETE / RESERVATÓRIO	1118	.PD - PINTURA.BRANCA.INT.BARRILETE	174,72

APÊNDICE B – ORÇAMENTO DOS REVESTIMENTOS DA OBRA X

Orçamento

Obra	3 - ORÇAMENTO RESIDENCIAL X		
Unidade construtiva	2 - INFRAESTRUTURA INTERNA		
Tipo de obra	4 - Orçamento Canteiro		
Endereço da obra	Florianópolis/SC		
BDI	não aplicado	Encargos sociais	não aplicado
Preços expressos em	R\$ (REAL)		

Código	Descrição	Un.	Quantidade orçada	Preço unitário	Preço total
01.003	OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/LIXEIRAS/CENTRAL DE GLP/PISO ETE E CISTERNA)				-
01.003.004	REVESTIMENTO DE PAREDE E PISOS				40,926.67
01.003.004.001	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes internas	m²	178.4900	2.6502	473.03
01.003.004.002	Mão de obra para execução de chapisco em paredes internas	m²	178.4900	1.5000	267.74
01.003.004.003	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes internas	m²	178.5500	7.6755	1,370.46
01.003.004.004	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em paredes internas	m²	189.6100	17.0000	3,223.37
01.003.004.005	Requadro interno de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializada	m	48.0000	1.5017	72.08
01.003.004.006	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes externas	m²	244.4600	2.6502	647.87
01.003.004.007	Mão de obra para execução de chapisco em parede externa	m²	244.4600	1.5000	366.69
01.003.004.008	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes externas	m²	245.2800	10.7123	2,627.51
01.003.004.009	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em parede externa	m²	257.6500	26.0000	6,698.90
01.003.004.010	Requadro externo de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializa	m²	34.2000	15.0173	513.59
01.003.004.011	Piso de concreto não estrutural composto de lastro de concreto magro h=5cm, lona e concreto de 25MPa h=10cm, com acabamento reguado	m²	86.1400	78.6908	6,778.43
01.003.004.031	Mão de obra para execução de piso de concreto não estrutural	m2	86.1400	25.0000	2,153.50
01.003.004.012	Regularização com argamassa dosada em central, e=3 a 4cm	m²	85.8500	15.2918	1,312.80
01.003.004.013	Mão de obra para execução de regularização de lajes	m²	85.8500	12.0000	1,030.20
01.003.004.014	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m²	6.3200	18.9176	119.56
01.003.004.015	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m²	76.2400	18.9176	1,442.28
01.003.004.016	Mão de obra para assentamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada	m²	82.5600	14.5000	1,197.12
01.003.004.017	Rejuntamento de revestimento cerâmico com espessura da junta de até 4mm	m²	82.5600	0.7238	59.76
01.003.004.018	Mão de obra para rejuntamento de revestimento cerâmico com rejunte flexível	m²	82.5600	5.0000	412.80
01.003.004.019	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m	55.0700	1.7959	98.90
01.003.004.020	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m	35.9500	1.7959	64.56
01.003.004.021	Mão de obra para assentamento de rodapé cerâmico com argamassa pré-fabricada	m	91.0200	1.0000	91.02
01.003.004.022	Rejuntamento de rodapé com altura de 7cm e espessura da junta até 4mm com rejunte flexível	m	91.0200	0.0502	4.57
01.003.004.023	Mão de obra para rejuntamento de rodapé cerâmico com rejunte flexível	m	91.0200	1.4000	127.43
01.003.004.024	Nata de acabamento	m²	3.3000	11.7798	38.87
01.003.004.025	Mão de obra para execução de nata de acabamento	m²	3.3000	18.0000	59.40
01.003.004.026	Soleira em granito cinza andorinha, L=0,2m	m	7.5000	51.6945	387.71
01.003.004.027	Mão de obra para instalação de soleira em granito com largura até 20cm	m	7.5000	85.0000	637.50
01.003.004.028	Fornecimento e instalação de bancada de granito preto São Gabriel e=2cm	un	1.0000	3,940.5000	3,940.50
01.003.004.029	Fornecimento e instalação de forro em gesso acartonado	m2	79.6300	59.1300	4,708.52
01.003.009	PINTURAS				8,921.27
01.003.009.001	Aplicação de duas demãos de tinta acrílica em paredes internas	m²	178.3700	3.2901	586.86
01.003.009.002	Mão de obra para aplicação duas demãos de pintura acrílica	m²	178.3700	7.8000	1,391.29
01.003.009.003	Aplicação de selador acrílico, uma demão	m²	178.3700	1.6345	291.55
01.003.009.004	Mão de obra para aplicação de uma demão de selador acrílico	m²	178.3700	2.0000	356.74
01.003.009.005	Pintura de forro de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m²	79.6300	5.2363	416.97
01.003.009.006	Mão de obra para aplicação pintura de forro de gesso e negativo	m²	79.6300	9.9400	791.52
01.003.009.007	Aplicação de duas demãos de impermeabilizante em paredes externas	m²	244.4300	3.0000	733.03
01.003.009.008	Aplicação de textura acrílica hidrorrepelente em paredes externas	m²	244.4300	4.0937	1,000.62
01.003.009.009	Aplicação de duas demãos de pintura acrílica em paredes externas cor branca	m²	244.4000	3.4068	832.62
01.003.009.010	Mão de obra para pintura externa incluindo duas demãos de impermeabilizante, uma demão de textura acrílica e duas demãos de tinta acrílica	m²	244.4300	10.3100	2,520.07

Obra	3 - ORÇAMENTO RESIDENCIAL X		
Unidade construtiva	3 - HABITAÇÃO		
Tipo de obra	4 - Orçamento Canteiro		

Endereço da obra	Florianópolis/SC
BDI	não aplicado
Encargos sociais	não aplicado
Preços expressos em	R\$ (REAL)

Código	Descrição	Un.	Quantidade orçada	Preço unitário	Preço total
01	BLOCO A				4,231,304.54
01.004	REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS				100,518.32
01.004.001	REVESTIMENTO DO BARRILETE / RESERVATÓRIO / PLATIBANDA				23,308.14
01.004.001.001	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes externas	m²	565.4400	2.6502	1,498.53
01.004.001.002	Mão de obra para execução de chapisco em parede externa	m²	565.4400	1.5000	848.16
01.004.001.003	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes externas	m²	565.4400	10.7123	6,057.16
01.004.001.004	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em parede externa	m²	571.4400	26.0000	14,857.44
01.004.001.005	Requadro externo de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializa	m²	3.1200	15.0173	46.85
01.004.002	REVESTIMENTO DA FACHADA NORTE				9,029.80
01.004.002.001	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes externas	m²	195.5700	2.6502	518.30
01.004.002.002	Mão de obra para execução de chapisco em parede externa	m²	195.5700	1.5000	293.36
01.004.002.003	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes externas	m²	195.5700	10.7123	2,095.00
01.004.002.004	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em parede externa	m²	220.9500	26.0000	5,744.70
01.004.002.005	Requadro externo de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializa	m²	25.2000	15.0173	378.44
01.004.003	REVESTIMENTO DA FACHADA SUL				8,862.31
01.004.003.001	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes externas	m²	195.2900	2.6502	517.56
01.004.003.002	Mão de obra para execução de chapisco em parede externa	m²	195.2900	1.5000	292.94
01.004.003.003	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes externas	m²	195.2900	10.7123	2,092.01
01.004.003.004	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em parede externa	m²	220.4900	26.0000	5,732.74
01.004.003.005	Requadro externo de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializa	m²	15.1200	15.0173	227.06
01.004.004	REVESTIMENTO DA FACHADA LESTE				27,740.44
01.004.004.001	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes externas	m²	547.6900	2.6502	1,451.49
01.004.004.002	Mão de obra para execução de chapisco em parede externa	m²	547.6900	1.5000	821.54
01.004.004.003	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes externas	m²	547.6900	10.7123	5,867.02
01.004.004.004	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em parede externa	m²	705.9500	26.0000	18,354.70
01.004.004.005	Requadro externo de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializa	m²	82.9500	15.0173	1,245.69
01.004.005	REVESTIMENTO DA FACHADA OESTE				31,577.63
01.004.005.001	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes externas	m²	637.1800	2.6502	1,688.65
01.004.005.002	Mão de obra para execução de chapisco em parede externa	m²	637.1800	1.5000	955.77
01.004.005.003	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes externas	m²	637.1800	10.7123	6,825.66
01.004.005.004	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em parede externa	m²	800.5600	26.0000	20,814.56
01.004.005.005	Requadro externo de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializa	m²	86.1000	15.0173	1,292.99
01.006	PINTURA EXTERNA DE FACHADAS				65,491.62
01.006.001	PINTURA EXTERNA DO BARRILETE E RESERVATÓRIO				12,219.72
01.006.001.001	Aplicação de duas demãos de impermeabilizante em paredes externas	m²	565.4400	3.0000	1,696.32
01.006.001.002	Impermeabilização Argamassa polimérica para fachada	m²	11.2500	35.8785	403.63
01.006.001.003	Aplicação de textura acrílica hidrorrepelente em paredes externas	m²	565.4400	4.0937	2,314.74
01.006.001.004	Aplicação de duas demãos de pintura acrílica em paredes externas cor branca	m²	518.0500	3.4068	1,764.89
01.006.001.005	Aplicação de duas demãos de pintura acrílica em paredes externas marca Futura cor azul	m²	47.3900	4.4409	210.45
01.006.001.006	Mão de obra para pintura externa incluindo duas demãos de impermeabilizante, uma demão de textura acrílica e duas demãos de tinta acrílica	m²	565.4400	10.3100	5,829.69
01.006.002	PINTURA EXTERNA DA FACHADA NORTE				5,996.94
01.006.002.001	Aplicação de duas demãos de impermeabilizante em paredes externas	m²	195.5700	3.0000	586.71
01.006.002.002	Impermeabilização Argamassa polimérica para fachada	m²	50.4000	35.8785	1,808.28
01.006.002.003	Aplicação de textura acrílica hidrorrepelente em paredes externas	m²	195.5700	4.0937	800.60
01.006.002.004	Aplicação de duas demãos de pintura acrílica em paredes externas cor branca	m²	80.7300	3.4068	275.03
01.006.002.005	Aplicação de duas demãos de pintura acrílica em paredes externas marca Futura cor azul	m²	114.8400	4.4409	509.99
01.006.002.006	Mão de obra para pintura externa incluindo duas demãos de impermeabilizante, uma demão de textura acrílica e duas demãos de tinta acrílica	m²	195.5700	10.3100	2,016.33
01.006.003	PINTURA EXTERNA DA FACHADA SUL				5,990.83
01.006.003.001	Aplicação de duas demãos de impermeabilizante em paredes externas	m²	195.2900	3.0000	585.87
01.006.003.002	Impermeabilização Argamassa polimérica para fachada	m²	50.4000	35.8785	1,808.28
01.006.003.003	Aplicação de textura acrílica hidrorrepelente em paredes externas	m²	195.2900	4.0937	799.46
01.006.003.004	Aplicação de duas demãos de pintura acrílica em paredes externas cor branca	m²	80.7300	3.4068	275.03

01.006.003.005	Aplicação de duas demãos de pintura acrílica em paredes externas marca Futura cor azul	m²	114.5600	4.4409	508.75
01.006.003.006	Mão de obra para pintura externa incluindo duas demãos de impermeabilizante, uma demão de textura acrílica e duas demãos de tinta acrílica	m²	195.2900	10.3100	2,013.44
01.006.004	PINTURA EXTERNA DA FACHADA LESTE				19,642.88
01.006.004.001	Aplicação de duas demãos de impermeabilizante em paredes externas	m²	547.6900	3.0000	1,643.07
01.006.004.002	Impermeabilização Argamassa polimérica para fachada	m²	218.8000	35.8785	7,850.22
01.006.004.003	Aplicação de textura acrílica hidrorrepelente em paredes externas	m²	547.6900	4.0937	2,242.08
01.006.004.004	Aplicação de duas demãos de pintura acrílica em paredes externas cor branca	m²	165.8000	3.4068	564.85
01.006.004.005	Aplicação de duas demãos de pintura acrílica em paredes externas marca Futura cor azul	m²	381.9000	4.4409	1,695.98
01.006.004.006	Mão de obra para pintura externa incluindo duas demãos de impermeabilizante, uma demão de textura acrílica e duas demãos de tinta acrílica	m²	547.6900	10.3100	5,646.68
01.006.005	PINTURA EXTERNA DA FACHADA OESTE				21,641.25
01.006.005.001	Aplicação de duas demãos de impermeabilizante em paredes externas	m²	637.1800	3.0000	1,911.54
01.006.005.002	Impermeabilização Argamassa polimérica para fachada	m²	220.7000	35.8785	7,918.38
01.006.005.003	Aplicação de textura acrílica hidrorrepelente em paredes externas	m²	637.1800	4.0937	2,608.42
01.006.005.004	Aplicação de duas demãos de pintura acrílica em paredes externas cor branca	m²	189.5700	3.4068	645.83
01.006.005.005	Aplicação de duas demãos de pintura acrílica em paredes externas marca Futura cor azul	m²	447.6000	4.4409	1,987.75
01.006.005.006	Mão de obra para pintura externa incluindo duas demãos de impermeabilizante, uma demão de textura acrílica e duas demãos de tinta acrílica	m²	637.1800	10.3100	6,569.33
01.007	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS				438,578.77
01.007.001	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TERREO				63,187.79
01.007.001.001	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes internas	m²	1,514.4400	2.6502	4,013.57
01.007.001.002	Mão de obra para execução de chapisco em paredes internas	m²	1,514.4400	1.5000	2,271.66
01.007.001.003	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes internas	m²	1,552.8600	7.6755	11,918.98
01.007.001.004	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em paredes internas	m²	1,667.0500	17.0000	28,339.85
01.007.001.005	Requadro interno de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializada	m	370.8000	1.5017	556.83
01.007.001.006	Churrasqueira pré fabricada 54	un	8.0000	754.0000	6,032.00
01.007.001.007	Mão de obra para instalação de churrasqueira pré fabricada	un	8.0000	133.1200	1,064.96
01.007.001.008	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,80x2,73	un	8.0000	235.5698	1,884.56
01.007.001.009	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,70x2,73	un	8.0000	235.5700	1,884.56
01.007.001.010	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,10x0,10x2,73	un	8.0000	113.6023	908.82
01.007.001.011	Parede em gesso acartonado	m2	56.0000	77.0000	4,312.00
01.007.002	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 1				61,824.32
01.007.002.001	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes internas	m²	1,470.9300	2.6502	3,898.26
01.007.002.002	Mão de obra para execução de chapisco em paredes internas	m²	1,470.9300	1.5000	2,206.40
01.007.002.003	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes internas	m²	1,509.8500	7.6755	11,588.85
01.007.002.004	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em paredes internas	m²	1,618.3800	17.0000	27,512.46
01.007.002.005	Requadro interno de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializada	m	353.9000	1.5017	531.45
01.007.002.006	Churrasqueira pré fabricada 54	un	8.0000	754.0000	6,032.00
01.007.002.007	Mão de obra para instalação de churrasqueira pré fabricada	un	8.0000	133.1200	1,064.96
01.007.002.008	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,80x2,73	un	8.0000	235.5698	1,884.56
01.007.002.009	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,70x2,73	un	8.0000	235.5700	1,884.56
01.007.002.010	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,10x0,10x2,73	un	8.0000	113.6023	908.82
01.007.002.011	Parede em gesso acartonado	m2	56.0000	77.0000	4,312.00
01.007.003	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 2				61,824.03
01.007.003.001	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes internas	m²	1,470.9200	2.6502	3,898.23
01.007.003.002	Mão de obra para execução de chapisco em paredes internas	m²	1,470.9200	1.5000	2,206.38
01.007.003.003	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes internas	m²	1,509.8400	7.6755	11,588.78
01.007.003.004	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em paredes internas	m²	1,618.3700	17.0000	27,512.29
01.007.003.005	Requadro interno de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializada	m	353.9000	1.5017	531.45
01.007.003.006	Churrasqueira pré fabricada 54	un	8.0000	754.0000	6,032.00
01.007.003.007	Mão de obra para instalação de churrasqueira pré fabricada	un	8.0000	133.1200	1,064.96
01.007.003.008	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,80x2,73	un	8.0000	235.5698	1,884.56
01.007.003.009	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,70x2,73	un	8.0000	235.5700	1,884.56
01.007.003.010	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,10x0,10x2,73	un	8.0000	113.6023	908.82
01.007.003.011	Parede em gesso acartonado	m2	56.0000	77.0000	4,312.00

01.007.004	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 3				61,824.85
01.007.004.001	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes internas	m²	1,470.9400	2.6502	3,898.29
01.007.004.002	Mão de obra para execução de chapisco em paredes internas	m²	1,470.9400	1.5000	2,206.41
01.007.004.003	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes internas	m²	1,509.8700	7.6755	11,589.01
01.007.004.004	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em paredes internas	m²	1,618.4000	17.0000	27,512.80
01.007.004.005	Requadro interno de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializada	m	353.9000	1.5017	531.45
01.007.004.006	Churrasqueira pré fabricada 54	un	8.0000	754.0000	6,032.00
01.007.004.007	Mão de obra para instalação de churrasqueira pré fabricada	un	8.0000	133.1200	1,064.96
01.007.004.008	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,80x2,73	un	8.0000	235.5698	1,884.56
01.007.004.009	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,70x2,73	un	8.0000	235.5700	1,884.56
01.007.004.010	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,10x0,10x2,73	un	8.0000	113.6023	908.82
01.007.004.011	Parede em gesso acartonado	m2	56.0000	77.0000	4,312.00
01.007.005	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 4				61,826.34
01.007.005.001	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes internas	m²	1,471.0000	2.6502	3,898.44
01.007.005.002	Mão de obra para execução de chapisco em paredes internas	m²	1,471.0000	1.5000	2,206.50
01.007.005.003	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes internas	m²	1,509.9200	7.6755	11,589.39
01.007.005.004	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em paredes internas	m²	1,618.4500	17.0000	27,513.65
01.007.005.005	Requadro interno de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializada	m	353.9000	1.5017	531.45
01.007.005.006	Churrasqueira pré fabricada 54	un	8.0000	754.0000	6,032.00
01.007.005.007	Mão de obra para instalação de churrasqueira pré fabricada	un	8.0000	133.1200	1,064.96
01.007.005.008	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,80x2,73	un	8.0000	235.5698	1,884.56
01.007.005.009	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,70x2,73	un	8.0000	235.5700	1,884.56
01.007.005.010	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,10x0,10x2,73	un	8.0000	113.6023	908.82
01.007.005.011	Parede em gesso acartonado	m2	56.0000	77.0000	4,312.00
01.007.006	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 5				61,822.59
01.007.006.001	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes internas	m²	1,470.8700	2.6502	3,898.10
01.007.006.002	Mão de obra para execução de chapisco em paredes internas	m²	1,470.8700	1.5000	2,206.31
01.007.006.003	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes internas	m²	1,509.7900	7.6755	11,588.39
01.007.006.004	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em paredes internas	m²	1,618.3200	17.0000	27,511.44
01.007.006.005	Requadro interno de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializada	m	353.9000	1.5017	531.45
01.007.006.006	Churrasqueira pré fabricada 54	un	8.0000	754.0000	6,032.00
01.007.006.007	Mão de obra para instalação de churrasqueira pré fabricada	un	8.0000	133.1200	1,064.96
01.007.006.008	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,80x2,73	un	8.0000	235.5698	1,884.56
01.007.006.009	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,70x2,73	un	8.0000	235.5700	1,884.56
01.007.006.010	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,10x0,10x2,73	un	8.0000	113.6023	908.82
01.007.006.011	Parede em gesso acartonado	m2	56.0000	77.0000	4,312.00
01.007.007	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 6				61,824.32
01.007.007.001	Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes internas	m²	1,470.9300	2.6502	3,898.26
01.007.007.002	Mão de obra para execução de chapisco em paredes internas	m²	1,470.9300	1.5000	2,206.40
01.007.007.003	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes internas	m²	1,509.8500	7.6755	11,588.85
01.007.007.004	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em paredes internas	m²	1,618.3800	17.0000	27,512.46
01.007.007.005	Requadro interno de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializada	m	353.9000	1.5017	531.45
01.007.007.006	Churrasqueira pré fabricada 54	un	8.0000	754.0000	6,032.00
01.007.007.007	Mão de obra para instalação de churrasqueira pré fabricada	un	8.0000	133.1200	1,064.96
01.007.007.008	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,80x2,73	un	8.0000	235.5698	1,884.56
01.007.007.009	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,70x2,73	un	8.0000	235.5700	1,884.56
01.007.007.010	Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,10x0,10x2,73	un	8.0000	113.6023	908.82
01.007.007.011	Parede em gesso acartonado	m2	56.0000	77.0000	4,312.00
01.007.008	REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO BARRILETE / RESERVATÓRIO				4,444.54
01.007.008.001	Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes internas	m²	174.7200	7.6755	1,341.06
01.007.008.002	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em paredes internas	m²	180.7200	17.0000	3,072.24
01.007.008.003	Requadro interno de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializada	m	20.8000	1.5017	31.24
01.008	REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS				145,627.77

01.008.001	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TÉRREO				69,671.96
01.008.001.001	Piso de concreto não estrutural composto de lastro de concreto magro h=5cm, lona e concreto de 25MPa h=10cm, com acabamento reguado	m²	548.3700	78.6908	43,151.67
01.008.001.003	Mão de obra para execução de piso de concreto não estrutural	m2	548.3700	25.0000	13,709.25
01.008.001.002	Regularização com argamassa dosada em central, e=3 a 4cm	m²	469.4100	15.2918	7,178.12
01.008.001.004	Mão de obra para execução de regularização de lajes	m²	469.4100	12.0000	5,632.92
01.008.002	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TIPO 1				12,555.59
01.008.002.001	Regularização com argamassa dosada em central, e=3 a 4cm	m²	460.0500	15.2918	7,034.99
01.008.002.002	Mão de obra para execução de regularização de lajes	m²	460.0500	12.0000	5,520.60
01.008.003	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TIPO 2				12,555.59
01.008.003.001	Regularização com argamassa dosada em central, e=3 a 4cm	m²	460.0500	15.2918	7,034.99
01.008.003.002	Mão de obra para execução de regularização de lajes	m²	460.0500	12.0000	5,520.60
01.008.004	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TIPO 3				12,555.59
01.008.004.001	Regularização com argamassa dosada em central, e=3 a 4cm	m²	460.0500	15.2918	7,034.99
01.008.004.002	Mão de obra para execução de regularização de lajes	m²	460.0500	12.0000	5,520.60
01.008.005	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TIPO 4				12,555.59
01.008.005.001	Regularização com argamassa dosada em central, e=3 a 4cm	m²	460.0500	15.2918	7,034.99
01.008.005.002	Mão de obra para execução de regularização de lajes	m²	460.0500	12.0000	5,520.60
01.008.006	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TIPO 5				12,555.59
01.008.006.001	Regularização com argamassa dosada em central, e=3 a 4cm	m²	460.0500	15.2918	7,034.99
01.008.006.002	Mão de obra para execução de regularização de lajes	m²	460.0500	12.0000	5,520.60
01.008.007	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TIPO 6				12,555.59
01.008.007.001	Regularização com argamassa dosada em central, e=3 a 4cm	m²	460.0500	15.2918	7,034.99
01.008.007.002	Mão de obra para execução de regularização de lajes	m²	460.0500	12.0000	5,520.60
01.008.008	REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO BARRILETE / RESERVATÓRIO				622.25
01.008.008.001	Regularização com argamassa dosada em central, e=3 a 4cm	m²	22.8000	15.2918	348.65
01.008.008.002	Mão de obra para execução de regularização de lajes	m²	22.8000	12.0000	273.60
01.009	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PAREDES				90,489.17
01.009.001	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO				16,011.47
01.009.001.001	Pingadeira em ardósia, L=0,2m	m²	6.2200	76.2175	474.07
01.009.001.002	Pingadeira em ardósia L = 0,17m	m²	5.1000	76.2175	388.71
01.009.001.003	Mão de obra para instalação de pingadeira em pedra natural com largura até 20cm	m	61.1000	13.6500	834.02
01.009.001.004	Impermeabilização Argamassa polimérica	m²	255.7487	22.5750	5,773.53
01.009.001.005	Assentamento de azulejo 31x54 com argamassa colante pré-fabricada Premium marca Duragres	m²	247.0900	19.0669	4,711.24
01.009.001.006	Mão de obra para assentamento de azulejo com argamassa colante pré-fabricada	m²	247.0900	15.5000	3,829.90
01.009.002	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 1				12,966.99
01.009.002.001	Pingadeira em ardósia, L=0,2m	m²	6.5200	76.2175	496.94
01.009.002.002	Pingadeira em ardósia L = 0,17m	m²	5.1000	76.2175	388.71
01.009.002.003	Mão de obra para instalação de pingadeira em pedra natural com largura até 20cm	m	62.6000	13.6500	854.49
01.009.002.004	Impermeabilização Argamassa polimérica	m²	154.3800	22.5750	3,485.13
01.009.002.005	Fornecimento de material e mão de obra para impermeabilização com manta asfáltica	m²	17.2400	45.0000	775.80
01.009.002.006	Assentamento de azulejo 31x54 com argamassa colante pré-fabricada Premium marca Duragres	m²	201.5200	19.0669	3,842.36
01.009.002.007	Mão de obra para assentamento de azulejo com argamassa colante pré-fabricada	m²	201.5200	15.5000	3,123.56
01.009.003	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 2				12,191.19
01.009.003.001	Pingadeira em ardósia, L=0,2m	m²	6.5200	76.2175	496.94
01.009.003.002	Pingadeira em ardósia L = 0,17m	m²	5.1000	76.2175	388.71
01.009.003.003	Mão de obra para instalação de pingadeira em pedra natural com largura até 20cm	m	62.6000	13.6500	854.49
01.009.003.004	Impermeabilização Argamassa polimérica	m²	154.3800	22.5750	3,485.13
01.009.003.005	Assentamento de azulejo 31x54 com argamassa colante pré-fabricada Premium marca Duragres	m²	201.5200	19.0669	3,842.36
01.009.003.006	Mão de obra para assentamento de azulejo com argamassa colante pré-fabricada	m²	201.5200	15.5000	3,123.56
01.009.004	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 3				12,191.19
01.009.004.001	Pingadeira em ardósia, L=0,2m	m²	6.5200	76.2175	496.94
01.009.004.002	Pingadeira em ardósia L = 0,17m	m²	5.1000	76.2175	388.71
01.009.004.003	Mão de obra para instalação de pingadeira em pedra natural com largura até 20cm	m	62.6000	13.6500	854.49
01.009.004.004	Impermeabilização Argamassa polimérica	m²	154.3800	22.5750	3,485.13
01.009.004.005	Assentamento de azulejo 31x54 com argamassa colante pré-fabricada Premium marca Duragres	m²	201.5200	19.0669	3,842.36
01.009.004.006	Mão de obra para assentamento de azulejo com argamassa colante pré-fabricada	m²	201.5200	15.5000	3,123.56
01.009.005	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 4				12,191.19
01.009.005.001	Pingadeira em ardósia, L=0,2m	m²	6.5200	76.2175	496.94
01.009.005.002	Pingadeira em ardósia L = 0,17m	m²	5.1000	76.2175	388.71
01.009.005.003	Mão de obra para instalação de pingadeira em pedra natural com largura até 20cm	m	62.6000	13.6500	854.49
01.009.005.004	Impermeabilização Argamassa polimérica	m²	154.3800	22.5750	3,485.13

01.009.005.005	Assentamento de azulejo 31x54 com argamassa colante pré-fabricada Premium marca Duragres	m²	201.5200	19.0669	3,842.36
01.009.005.006	Mão de obra para assentamento de azulejo com argamassa colante pré-fabricada	m²	201.5200	15.5000	3,123.56
01.009.006	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 5				12,191.19
01.009.006.001	Pingadeira em ardósia, L=0,2m	m²	6.5200	76.2175	496.94
01.009.006.002	Pingadeira em ardósia L = 0,17m	m²	5.1000	76.2175	388.71
01.009.006.003	Mão de obra para instalação de pingadeira em pedra natural com largura até 20cm	m	62.6000	13.6500	854.49
01.009.006.004	Impermeabilização Argamassa polimérica	m²	154.3800	22.5750	3,485.13
01.009.006.005	Assentamento de azulejo 31x54 com argamassa colante pré-fabricada Premium marca Duragres	m²	201.5200	19.0669	3,842.36
01.009.006.006	Mão de obra para assentamento de azulejo com argamassa colante pré-fabricada	m²	201.5200	15.5000	3,123.56
01.009.007	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TIPO 6				12,191.19
01.009.007.001	Pingadeira em ardósia, L=0,2m	m²	6.5200	76.2175	496.94
01.009.007.002	Pingadeira em ardósia L = 0,17m	m²	5.1000	76.2175	388.71
01.009.007.003	Mão de obra para instalação de pingadeira em pedra natural com largura até 20cm	m	62.6000	13.6500	854.49
01.009.007.004	Impermeabilização Argamassa polimérica	m²	154.3800	22.5750	3,485.13
01.009.007.005	Assentamento de azulejo 31x54 com argamassa colante pré-fabricada Premium marca Duragres	m²	201.5200	19.0669	3,842.36
01.009.007.006	Mão de obra para assentamento de azulejo com argamassa colante pré-fabricada	m²	201.5200	15.5000	3,123.56
01.009.008	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS DAS PAREDES DO BARRILETE / RESERVATÓRIO				554.76
01.009.008.001	Pingadeira em ardósia, L=0,2m	m²	3.8400	76.2175	292.68
01.009.008.002	Mão de obra para instalação de pingadeira em pedra natural com largura até 20cm	m	19.2000	13.6500	262.08
01.010	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS				189,291.70
01.010.001	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TÉRREO				27,519.10
01.010.001.001	Fornecimento e instalação de forro em gesso acartonado	m2	465.4000	59.1300	27,519.10
01.010.002	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TIPO 1				26,962.10
01.010.002.001	Fornecimento e instalação de forro em gesso acartonado	m2	455.9800	59.1300	26,962.10
01.010.003	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TIPO 2				26,962.10
01.010.003.001	Fornecimento e instalação de forro em gesso acartonado	m2	455.9800	59.1300	26,962.10
01.010.004	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TIPO 3				26,962.10
01.010.004.001	Fornecimento e instalação de forro em gesso acartonado	m2	455.9800	59.1300	26,962.10
01.010.005	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TIPO 4				26,962.10
01.010.005.001	Fornecimento e instalação de forro em gesso acartonado	m2	455.9800	59.1300	26,962.10
01.010.006	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TIPO 5				26,962.10
01.010.006.001	Fornecimento e instalação de forro em gesso acartonado	m2	455.9800	59.1300	26,962.10
01.010.007	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TIPO 6				26,962.10
01.010.007.001	Fornecimento e instalação de forro em gesso acartonado	m2	455.9800	59.1300	26,962.10
01.011	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS				158,650.03
01.011.001	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TÉRREO				22,782.37
01.011.001.001	Soleira em granito cinza andorinha, L=0,2m	m	14.0000	51.6945	723.72
01.011.001.002	Mão de obra para instalação de soleira em granito com largura até 20cm	m	14.0000	85.0000	1,190.00
01.011.001.003	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m²	423.2800	18.9176	8,007.44
01.011.001.004	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m²	41.9600	18.9176	793.78
01.011.001.005	Mão de obra para assentamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada	m²	465.2400	14.5000	6,745.98
01.011.001.006	Rejuntamento de revestimento cerâmico com espessura da junta de até 4mm	m²	465.2400	0.7238	336.74
01.011.001.007	Mão de obra para rejuntamento de revestimento cerâmico com rejunte flexível	m²	465.2400	5.0000	2,326.20
01.011.001.008	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m	538.4300	1.7959	966.97
01.011.001.009	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m	58.5000	1.7959	105.06
01.011.001.010	Mão de obra para assentamento de rodapé cerâmico com argamassa pré-fabricada	m	596.9300	1.0000	596.93
01.011.001.011	Rejuntamento de rodapé com altura de 7cm e espessura da junta até 4mm com rejunte flexível	m	596.9300	0.0502	29.97
01.011.001.012	Mão de obra para rejuntamento de rodapé cerâmico com rejunte flexível	m	596.9300	1.4000	835.70
01.011.001.013	Nata de acabamento	m²	4.1600	11.7798	49.00
01.011.001.014	Mão de obra para execução de nata de acabamento	m²	4.1600	18.0000	74.88
01.011.002	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 1				22,142.62
01.011.002.001	Soleira em granito cinza andorinha, L=0,2m	m	12.0000	51.6945	620.33
01.011.002.002	Mão de obra para instalação de soleira em granito com largura até 20cm	m	12.0000	85.0000	1,020.00
01.011.002.003	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m²	413.9200	18.9176	7,830.37
01.011.002.004	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m²	41.9600	18.9176	793.78

01.011.002.005	Mão de obra para assentamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada	m²	455.8800	14.5000	6,610.26
01.011.002.006	Rejuntamento de revestimento cerâmico com espessura da junta de até 4mm	m²	455.8800	0.7238	329.97
01.011.002.007	Mão de obra para rejuntamento de revestimento cerâmico com rejunte flexível	m²	455.8800	5.0000	2,279.40
01.011.002.008	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m	538.4300	1.7959	966.97
01.011.002.009	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m	58.5000	1.7959	105.06
01.011.002.010	Mão de obra para assentamento de rodapé cerâmico com argamassa pré-fabricada	m	596.9300	1.0000	596.93
01.011.002.011	Rejuntamento de rodapé com altura de 7cm e espessura da junta até 4mm com rejunte flexível	m	596.9300	0.0502	29.97
01.011.002.012	Mão de obra para rejuntamento de rodapé cerâmico com rejunte flexível	m	596.9300	1.4000	835.70
01.011.002.013	Nata de acabamento	m²	4.1600	11.7798	49.00
01.011.002.014	Mão de obra para execução de nata de acabamento	m²	4.1600	18.0000	74.88
01.011.003	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 2				22,142.62
01.011.003.001	Soleira em granito cinza andorinha, L=0,2m	m	12.0000	51.6945	620.33
01.011.003.002	Mão de obra para instalação de soleira em granito com largura até 20cm	m	12.0000	85.0000	1,020.00
01.011.003.003	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m²	413.9200	18.9176	7,830.37
01.011.003.004	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m²	41.9600	18.9176	793.78
01.011.003.005	Mão de obra para assentamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada	m²	455.8800	14.5000	6,610.26
01.011.003.006	Rejuntamento de revestimento cerâmico com espessura da junta de até 4mm	m²	455.8800	0.7238	329.97
01.011.003.007	Mão de obra para rejuntamento de revestimento cerâmico com rejunte flexível	m²	455.8800	5.0000	2,279.40
01.011.003.008	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m	538.4300	1.7959	966.97
01.011.003.009	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m	58.5000	1.7959	105.06
01.011.003.010	Mão de obra para assentamento de rodapé cerâmico com argamassa pré-fabricada	m	596.9300	1.0000	596.93
01.011.003.011	Rejuntamento de rodapé com altura de 7cm e espessura da junta até 4mm com rejunte flexível	m	596.9300	0.0502	29.97
01.011.003.012	Mão de obra para rejuntamento de rodapé cerâmico com rejunte flexível	m	596.9300	1.4000	835.70
01.011.003.013	Nata de acabamento	m²	4.1600	11.7798	49.00
01.011.003.014	Mão de obra para execução de nata de acabamento	m²	4.1600	18.0000	74.88
01.011.004	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 3				22,142.62
01.011.004.001	Soleira em granito cinza andorinha, L=0,2m	m	12.0000	51.6945	620.33
01.011.004.002	Mão de obra para instalação de soleira em granito com largura até 20cm	m	12.0000	85.0000	1,020.00
01.011.004.003	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m²	413.9200	18.9176	7,830.37
01.011.004.004	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m²	41.9600	18.9176	793.78
01.011.004.005	Mão de obra para assentamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada	m²	455.8800	14.5000	6,610.26
01.011.004.006	Rejuntamento de revestimento cerâmico com espessura da junta de até 4mm	m²	455.8800	0.7238	329.97
01.011.004.007	Mão de obra para rejuntamento de revestimento cerâmico com rejunte flexível	m²	455.8800	5.0000	2,279.40
01.011.004.008	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m	538.4300	1.7959	966.97
01.011.004.009	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m	58.5000	1.7959	105.06
01.011.004.010	Mão de obra para assentamento de rodapé cerâmico com argamassa pré-fabricada	m	596.9300	1.0000	596.93
01.011.004.011	Rejuntamento de rodapé com altura de 7cm e espessura da junta até 4mm com rejunte flexível	m	596.9300	0.0502	29.97
01.011.004.012	Mão de obra para rejuntamento de rodapé cerâmico com rejunte flexível	m	596.9300	1.4000	835.70
01.011.004.013	Nata de acabamento	m²	4.1600	11.7798	49.00
01.011.004.014	Mão de obra para execução de nata de acabamento	m²	4.1600	18.0000	74.88
01.011.005	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 4				22,142.62
01.011.005.001	Soleira em granito cinza andorinha, L=0,2m	m	12.0000	51.6945	620.33
01.011.005.002	Mão de obra para instalação de soleira em granito com largura até 20cm	m	12.0000	85.0000	1,020.00
01.011.005.003	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m²	413.9200	18.9176	7,830.37
01.011.005.004	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m²	41.9600	18.9176	793.78
01.011.005.005	Mão de obra para assentamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada	m²	455.8800	14.5000	6,610.26
01.011.005.006	Rejuntamento de revestimento cerâmico com espessura da junta de até 4mm	m²	455.8800	0.7238	329.97
01.011.005.007	Mão de obra para rejuntamento de revestimento cerâmico com rejunte flexível	m²	455.8800	5.0000	2,279.40
01.011.005.008	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m	538.4300	1.7959	966.97

01.011.005.009	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m	58.5000	1.7959	105.06
01.011.005.010	Mão de obra para assentamento de rodapé cerâmico com argamassa pré-fabricada	m	596.9300	1.0000	596.93
01.011.005.011	Rejuntamento de rodapé com altura de 7cm e espessura da junta até 4mm com rejunte flexível	m	596.9300	0.0502	29.97
01.011.005.012	Mão de obra para rejuntamento de rodapé cerâmico com rejunte flexível	m	596.9300	1.4000	835.70
01.011.005.013	Nata de acabamento	m²	4.1600	11.7798	49.00
01.011.005.014	Mão de obra para execução de nata de acabamento	m²	4.1600	18.0000	74.88
01.011.006	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 5				22,142.62
01.011.006.001	Soleira em granito cinza andorinha, L=0,2m	m	12.0000	51.6945	620.33
01.011.006.002	Mão de obra para instalação de soleira em granito com largura até 20cm	m	12.0000	85.0000	1,020.00
01.011.006.003	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m²	413.9200	18.9176	7,830.37
01.011.006.004	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m²	41.9600	18.9176	793.78
01.011.006.005	Mão de obra para assentamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada	m²	455.8800	14.5000	6,610.26
01.011.006.006	Rejuntamento de revestimento cerâmico com espessura da junta de até 4mm	m²	455.8800	0.7238	329.97
01.011.006.007	Mão de obra para rejuntamento de revestimento cerâmico com rejunte flexível	m²	455.8800	5.0000	2,279.40
01.011.006.008	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m	538.4300	1.7959	966.97
01.011.006.009	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m	58.5000	1.7959	105.06
01.011.006.010	Mão de obra para assentamento de rodapé cerâmico com argamassa pré-fabricada	m	596.9300	1.0000	596.93
01.011.006.011	Rejuntamento de rodapé com altura de 7cm e espessura da junta até 4mm com rejunte flexível	m	596.9300	0.0502	29.97
01.011.006.012	Mão de obra para rejuntamento de rodapé cerâmico com rejunte flexível	m	596.9300	1.4000	835.70
01.011.006.013	Nata de acabamento	m²	4.1600	11.7798	49.00
01.011.006.014	Mão de obra para execução de nata de acabamento	m²	4.1600	18.0000	74.88
01.011.007	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TIPO 6				22,142.62
01.011.007.001	Soleira em granito cinza andorinha, L=0,2m	m	12.0000	51.6945	620.33
01.011.007.002	Mão de obra para instalação de soleira em granito com largura até 20cm	m	12.0000	85.0000	1,020.00
01.011.007.003	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m²	413.9200	18.9176	7,830.37
01.011.007.004	Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m²	41.9600	18.9176	793.78
01.011.007.005	Mão de obra para assentamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada	m²	455.8800	14.5000	6,610.26
01.011.007.006	Rejuntamento de revestimento cerâmico com espessura da junta de até 4mm	m²	455.8800	0.7238	329.97
01.011.007.007	Mão de obra para rejuntamento de revestimento cerâmico com rejunte flexível	m²	455.8800	5.0000	2,279.40
01.011.007.008	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres	m	538.4300	1.7959	966.97
01.011.007.009	Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres	m	58.5000	1.7959	105.06
01.011.007.010	Mão de obra para assentamento de rodapé cerâmico com argamassa pré-fabricada	m	596.9300	1.0000	596.93
01.011.007.011	Rejuntamento de rodapé com altura de 7cm e espessura da junta até 4mm com rejunte flexível	m	596.9300	0.0502	29.97
01.011.007.012	Mão de obra para rejuntamento de rodapé cerâmico com rejunte flexível	m	596.9300	1.4000	835.70
01.011.007.013	Nata de acabamento	m²	4.1600	11.7798	49.00
01.011.007.014	Mão de obra para execução de nata de acabamento	m²	4.1600	18.0000	74.88
01.011.008	REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO BARRILETE / RESERVATÓRIO				678.98
01.011.008.001	Nata de acabamento	m²	22.8000	11.7798	268.58
01.011.008.002	Mão de obra para execução de nata de acabamento	m²	22.8000	18.0000	410.40
01.012	PINTURAS INTERNAS				172,848.17
01.012.001	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TÉRREO				27,060.60
01.012.001.001	Aplicação de textura acrílica em paredes internas	m²	34.2900	2.5136	86.19
01.012.001.002	Aplicação de selador acrílico, uma demão	m²	1,304.5500	1.6345	2,132.29
01.012.001.003	Aplicação de duas demãos de tinta acrílica em paredes internas	m²	1,304.5500	3.2901	4,292.10
01.012.001.004	Pintura de forro de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m²	465.4000	5.2363	2,436.97
01.012.001.005	Pintura negativo de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m	711.8400	2.1199	1,509.03
01.012.001.006	Mão de obra para pintura interna com aplicação de uma demão de selador acrílico, textura acrílica, uma demão de massa PVA rolada e duas demãos de tint	m²	1,769.9500	7.7200	13,664.01
01.012.001.007	Acessórios para pintura	vb	1.0000	2,940.0000	2,940.00
01.012.002	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 1				23,963.06
01.012.002.001	Aplicação de textura acrílica em paredes internas	m²	35.1900	2.5136	88.45
01.012.002.002	Aplicação de selador acrílico, uma demão	m²	1,304.4900	1.6345	2,132.19
01.012.002.003	Aplicação de duas demãos de tinta acrílica em paredes internas	m²	1,304.4900	3.2901	4,291.90
01.012.002.004	Pintura de forro de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m²	455.9800	5.2363	2,387.65
01.012.002.005	Pintura negativo de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m	694.3900	2.1199	1,472.04
01.012.002.006	Mão de obra para pintura interna com aplicação de uma demão de selador acrílico, textura acrílica, uma demão de massa PVA rolada e duas demãos de tint	m²	1,760.4700	7.7200	13,590.83
01.012.003	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 2				23,962.94
01.012.003.001	Aplicação de textura acrílica em paredes internas	m²	35.1900	2.5136	88.45

01.012.003.002	Aplicação de selador acrílico, uma demão	m²	1,304.4800	1.6345	2,132.17
01.012.003.003	Aplicação de duas demãos de tinta acrílica em paredes internas	m²	1,304.4800	3.2901	4,291.87
01.012.003.004	Pintura de forro de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m²	455.9800	5.2363	2,387.65
01.012.003.005	Pintura negativo de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m	694.3900	2.1199	1,472.04
01.012.003.006	Mão de obra para pintura interna com aplicação de uma demão de selador acrílico, textura acrílica, uma demão de massa PVA rolada e duas demãos de tint	m²	1,760.4600	7.7200	13,590.75
01.012.004	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 3				23,963.32
01.012.004.001	Aplicação de textura acrílica em paredes internas	m²	35.1900	2.5136	88.45
01.012.004.002	Aplicação de selador acrílico, uma demão	m²	1,304.5100	1.6345	2,132.22
01.012.004.003	Aplicação de duas demãos de tinta acrílica em paredes internas	m²	1,304.5100	3.2901	4,291.97
01.012.004.004	Pintura de forro de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m²	455.9800	5.2363	2,387.65
01.012.004.005	Pintura negativo de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m	694.3900	2.1199	1,472.04
01.012.004.006	Mão de obra para pintura interna com aplicação de uma demão de selador acrílico, textura acrílica, uma demão de massa PVA rolada e duas demãos de tint	m²	1,760.4900	7.7200	13,590.98
01.012.005	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 4				23,963.95
01.012.005.001	Aplicação de textura acrílica em paredes internas	m²	35.1900	2.5136	88.45
01.012.005.002	Aplicação de selador acrílico, uma demão	m²	1,304.5600	1.6345	2,132.30
01.012.005.003	Aplicação de duas demãos de tinta acrílica em paredes internas	m²	1,304.5600	3.2901	4,292.13
01.012.005.004	Pintura de forro de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m²	455.9800	5.2363	2,387.65
01.012.005.005	Pintura negativo de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m	694.3900	2.1199	1,472.04
01.012.005.006	Mão de obra para pintura interna com aplicação de uma demão de selador acrílico, textura acrílica, uma demão de massa PVA rolada e duas demãos de tint	m²	1,760.5400	7.7200	13,591.37
01.012.006	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 5				23,962.30
01.012.006.001	Aplicação de textura acrílica em paredes internas	m²	35.1900	2.5136	88.45
01.012.006.002	Aplicação de selador acrílico, uma demão	m²	1,304.4300	1.6345	2,132.09
01.012.006.003	Aplicação de duas demãos de tinta acrílica em paredes internas	m²	1,304.4300	3.2901	4,291.71
01.012.006.004	Pintura de forro de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m²	455.9800	5.2363	2,387.65
01.012.006.005	Pintura negativo de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m	694.3900	2.1199	1,472.04
01.012.006.006	Mão de obra para pintura interna com aplicação de uma demão de selador acrílico, textura acrílica, uma demão de massa PVA rolada e duas demãos de tint	m²	1,760.4100	7.7200	13,590.37
01.012.007	PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TIPO 6				23,963.06
01.012.007.001	Aplicação de textura acrílica em paredes internas	m²	35.1900	2.5136	88.45
01.012.007.002	Aplicação de selador acrílico, uma demão	m²	1,304.4900	1.6345	2,132.19
01.012.007.003	Aplicação de duas demãos de tinta acrílica em paredes internas	m²	1,304.4900	3.2901	4,291.90
01.012.007.004	Pintura de forro de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m²	455.9800	5.2363	2,387.65
01.012.007.005	Pintura negativo de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)	m	694.3900	2.1199	1,472.04
01.012.007.006	Mão de obra para pintura interna com aplicação de uma demão de selador acrílico, textura acrílica, uma demão de massa PVA rolada e duas demãos de tint	m²	1,760.4700	7.7200	13,590.83
01.012.008	PINTURA INTERNA DO BARRILETE / RESERVATÓRIO				2,008.94
01.012.008.001	Aplicação de selador acrílico, uma demão	m²	52.1600	1.6345	85.26
01.012.008.002	Aplicação de duas demãos de tinta acrílica em paredes internas	m²	174.7200	3.2901	574.85
01.012.008.003	Mão de obra para pintura interna com aplicação de uma demão de selador acrílico, textura acrílica, uma demão de massa PVA rolada e duas demãos de tint	m²	174.7200	7.7200	1,348.84
Total da unidade construtiva					-
Total da obra					-

APÊNDICE C – COMPOSIÇÕES DO ORÇAMENTO DA OBRA X

Composições de Serviços da Obra

Obra 3 - ORÇAMENTO VIVACE CANTEIRO - R0										
BDI não aplicado					Encargos sociais não aplicado					
Etapa 01.003 - OBRAS ESPECIAIS (SALÃO DE FESTAS/LIXEIRAS/CENTRAL DE GLP/PISO ETE E CISTERNA)										
Serviço 01.003.004.028 - Fornecimento e instalação de bancada de granito preto São Gabriel e=2cm										Unidade un
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	1849	Bancada de granito preto São Gabriel e=2cm	un	1.000000	3.940.5000		3.940.5000			3.940.5000
Total do serviço						0.0000	3.940.5000	0.0000	0.0000	3.940.5000
Etapa 01.004 - REVESTIMENTO EXTERNO DE FACHADAS										
Subetapa 01.004.002 - REVESTIMENTO DA FACHADA NORTE										
Serviço 01.004.002.001 - Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes externas										Unidade m ²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	96	Cimento portland CP II Z 32	kg	2.450000	0.5600		1.372			1.3720
MC	148	Areia natural Média	m ³	0.009000	122.5000		1.1025			1.1025
MC	273	Areia industrial	m ³	0.003000	58.5517		0.1757			0.1757
Total do serviço						0.0000	2.6502	0.0000	0.0000	2.6502
Serviço 01.004.002.002 - Mão de obra para execução de chapisco em parede externa										Unidade m ²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	123	Mão de obra para execução de chapisco em parede	m ²	1.000000	1.5000	1.5000				1.5000
Total do serviço						1.5000	0.0000	0.0000	0.0000	1.5000
Serviço 01.004.002.003 - Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes externas										Unidade m ²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	145	Argamassa usinada estabilizada 36h para reboco	m ³	0.032100	333.7179		10.7123			10.7123
Total do serviço						0.0000	10.7123	0.0000	0.0000	10.7123
Serviço 01.004.002.004 - Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em parede externa										Unidade m ²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	40	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única	m ²	1.000000	26.0000	26.0000				26.0000
Total do serviço						26.0000	0.0000	0.0000	0.0000	26.0000
Serviço 01.004.002.005 - Requadro externo de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializa										Unidade m ²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	

MC	145	Argamassa usinada estabilizada 36h para reboco	m³	0.045000	333.7179		15.0173			15.0173
Total do serviço						0.0000	15.0173	0.0000	0.0000	15.0173

Etapa		01.006 - PINTURA EXTERNA DE FACHADAS									
Serviço		01.006.004.001 - Aplicação de duas demãos de impermeabilizante em paredes externas							Unidade		m²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total	
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas		
MC	239	Tinta impermeabilizante elástica	kg	0.400000	7.5000		3.0000			3.0000	
Total do serviço						0.0000	3.0000	0.0000	0.0000	3.0000	

Serviço		01.006.004.002 - Impermeabilização Argamassa polimérica para fachada							Unidade		m²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total	
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas		
MC	428	Argamassa polimérica (3 demãos com tela poliester) para	m²	1.050000	34.1700		35.8785			35.8785	
Total do serviço						0.0000	35.8785	0.0000	0.0000	35.8785	

Serviço		01.006.004.003 - Aplicação de textura acrílica hidrorrepelente em paredes externas							Unidade		m²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total	
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas		
MC	646	Textura Acrílica Hidrorrepelente Branca	kg	1.664100	2.4600		4.0937			4.0937	
Total do serviço						0.0000	4.0937	0.0000	0.0000	4.0937	

Serviço		01.006.004.004 - Aplicação de duas demãos de pintura acrílica em paredes externas cor branca							Unidade		m²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total	
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas		
MC	647	Tinta acrílica fosca Futura cor Branco	l	0.223000	15.2770		3.4068			3.4068	
Total do serviço						0.0000	3.4068	0.0000	0.0000	3.4068	

Serviço		01.006.004.005 - Aplicação de duas demãos de pintura acrílica em paredes externas marca Futura cor azul							Unidade		m²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total	
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas		
MC	648	Tinta acrílica fosca marca Futura cor azul	l	0.266400	16.6700		4.4409			4.4409	
Total do serviço						0.0000	4.4409	0.0000	0.0000	4.4409	

Serviço		01.006.004.006 - Mão de obra para pintura externa incluindo duas demãos de impermeabilizante, uma demão de textura acrílica e duas							Unidade		m²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total	
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas		
MC	254	Mão de obra para pintura externa, aplicação de duas	m²	1.000000	10.3100	10.3100				10.3100	
Total do serviço						10.3100	0.0000	0.0000	0.0000	10.3100	

Etapa		01.007 - REVESTIMENTOS INTERNOS DE PAREDES E SHAFTS									
Subetapa		01.007.001 - REVESTIMENTOS INTERNOS DAS PAREDES DO PAVIMENTO TÉRREO									
Serviço		01.007.001.001 - Chapisco convencional, virado em obra no traço 1:3 para paredes internas							Unidade		m²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total	
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas		
MC	96	Cimento portland CP II Z 32	kg	2.450000	0.5600		1.3720			1.3720	

MC	148	Areia natural Média	m³	0.009000	122.5000		1.1025			1.1025
MC	273	Areia industrial	m³	0.003000	58.5517		0.1757			0.1757
Total do serviço						0.0000	2.6502	0.0000	0.0000	2.6502

Serviço 01.007.001.002 - Mão de obra para execução de chapisco em paredes internas										
										Unidade
										m²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	38	Mão de obra para execução de chapisco em paredes	m²	1.000000	1.5000	1.5000				1.5000
Total do serviço						1.5000	0.0000	0.0000	0.0000	1.5000

Serviço 01.007.001.003 - Reboco tipo massa única com argamassa industrializada para paredes internas										
										Unidade
										m²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	145	Argamassa usinada estabilizada 36h para reboco	m³	0.023000	333.7179		7.6755			7.6755
Total do serviço						0.0000	7.6755	0.0000	0.0000	7.6755

Serviço 01.007.001.004 - Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em paredes internas										
										Unidade
										m²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	39	Mão de obra para execução de reboco tipo massa única em paredes internas	m²	1.000000	17.0000	17.0000				17.0000
Total do serviço						17.0000	0.0000	0.0000	0.0000	17.0000

Serviço 01.007.001.005 - Requadro interno de janelas e portas de alumínio com argamassa industrializada										
										Unidade
										m
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	145	Argamassa usinada estabilizada 36h para reboco	m³	0.004500	333.7179		1.5017			1.5017
Total do serviço						0.0000	1.5017	0.0000	0.0000	1.5017

Serviço 01.007.001.006 - Churrasqueira pré fabricada 54										
										Unidade
										un
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	327	Churrasqueira 54 predial pré-moldada sem grelha e porta	un	1.000000	605.0000		605.0000			605.0000
MC	329	Módulos de fechamento predial para churrasqueira pré-moldada	un	1.000000	44.0000		44.0000			44.0000
MC	330	Curva com registro galvanizada para churrasqueira pré-moldada	un	1.000000	105.0000		105.0000			105.0000
Total do serviço						0.0000	754.0000	0.0000	0.0000	754.0000

Serviço 01.007.001.007 - Mão de obra para instalação de churrasqueira pré fabricada										
										Unidade
										un
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament os de Obra	Verbas	
MC	333	Mão de obra para instalação de churrasqueira pré-	un	1.000000	133.1200	133.1200				133.1200
Total do serviço						133.1200	0.0000	0.0000	0.0000	133.1200

Serviço						01.007.001.008 - Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,80x2,73				Unidade		un
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total		
						Mão de obra	Materiais	Equipamentos de Obra	Verbas			
MC	650	Shaft em gesso acartonado 0,15x0,80/2,73m	un	1.000000	235.5698					235.5698	235.5698	
Total do serviço						0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	235.5698	235.5698	

Serviço						01.007.001.009 - Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,15x0,70x2,73				Unidade		un
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total		
						Mão de obra	Materiais	Equipamentos de Obra	Verbas			
MC	1796	Shaft em gesso acartonado 0,15x0,70x2,73	un	1.000000	235.5700					235.5700	235.5700	
Total do serviço						0.0000	235.5700	0.0000	0.0000	0.0000	235.5700	

Serviço						01.007.001.010 - Fornecimento e instalação de shaft em gesso acartonado 0,10x0,10x2,73				Unidade		un
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total		
						Mão de obra	Materiais	Equipamentos de Obra	Verbas			
MC	651	Shaft para sacada em gesso acartonado 0,10x0,10/2,73m	un	1.000000	113.6023					113.6023	113.6023	
Total do serviço						0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	113.6023	113.6023	

Serviço						01.007.001.011 - Parede em gesso acartonado				Unidade		m2
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total		
						Mão de obra	Materiais	Equipamentos de Obra	Verbas			
MO	2025	Parede em gesso acartonado	m2	1.000000	77.0000					77.0000	77.0000	
Total do serviço						0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	77.0000	77.0000	

Etapa												01.008 - REVESTIMENTOS INTERNOS DE PISOS
Subetapa												01.008.001 - REVESTIMENTOS INTERNOS DOS PISOS DO PAVIMENTO TÉRREO
Serviço						01.008.001.001 - Piso de concreto não estrutural composto de lastro de concreto magro h=5cm, lona e concreto de 25MPa h=10cm, com				Unidade		m2
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total		
						Mão de obra	Materiais	Equipamentos de Obra	Verbas			
MC	110	Vergalhão de aço CA-50 Ø 6,30mm - 1/4" - 0,245 kg/m	kg	0.161000	2.5907		0.4171				0.4171	
MC	111	Vergalhão de aço CA-50 Ø 8,00mm - 5/16" - 0,395 kg/m	kg	1.002000	3.2405		3.2470				3.2470	
MC	112	Vergalhão de aço CA-50 Ø 10,00mm - 3/8" - 0,617 kg/m	kg	1.316000	3.1569		4.1545				4.1545	
MC	117	Vergalhão de aço CA-60 Ø 5,00mm - 0,154 kg/m	kg	0.056000	2.7200		0.1523				0.1523	
MC	127	Prego cabeça simples 17x27	kg	0.010000	8.4200		0.0842				0.0842	
MC	129	Madeira serrada de eucalipto 1" x 15cm	m³	0.001000	550.0000		0.5500				0.5500	
MC	154	Concreto usinado bombeado / 25MPa	m³	0.110000	325.0000		35.7500				35.7500	
MC	169	Lona plástica preta Lona plástica preta / 4x100m - 200 micras	m²	1.050000	1.2763		1.3401				1.3401	
MC	521	Concreto usinado convencional / 15,0 Mpa	m³	0.055000	290.0000		15.9500				15.9500	
MC	526	Tela Soldada Nervurada Q138	kg	2.860000	5.9600		17.0456				17.0456	
Total do serviço						0.0000	78.6908	0.0000	0.0000	0.0000	78.6908	

Serviço						01.008.001.002 - Regularização com argamassa dosada em central, e=3 a 4cm				Unidade		m2
---------	--	--	--	--	--	---	--	--	--	---------	--	----

Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	94	Argamassa de Contrapiso	kg	60.000000	0.2500		15.0000			15.0000
MC	439	Adifix	l	0.009800	10.7000		0.1049			0.1049
MC	440	EPS (5mm)	m²	0.406300	0.4600		0.1869			0.1869
Total do serviço						0.0000	15.2918	0.0000	0.0000	15.2918

Serviço 01.008.001.003 - Mão de obra para execução de regularização de lajes						Unidade m²				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Verbas	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	436	Mão de obra para execução de regularização de lajes	m²	1.000000	12.0000	12.0000				12.0000
Total do serviço						12.0000	0.0000	0.0000	0.0000	12.0000

Etapa 01.010 - REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS										
Subetapa 01.010.001 - REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA TETOS DO PAVIMENTO TÉRREO										
Serviço 01.010.001.001 - Fornecimento e instalação de forro em gesso acartonado						Unidade m				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	331	Fornecimento de material e mão de obra para instalação	m²	1.000000	59.1300				59.1300	59.1300
Total do serviço						0.0000	0.0000	0.0000	59.1300	59.1300

Etapa 01.011 - REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS										
Subetapa 01.011.001 - REVESTIMENTOS ESPECIAIS INTERNOS PARA PISOS DO PAVIMENTO TÉRREO										
Serviço 01.011.001.001 - Soleira em granito cinza andorinha, L=0,2m						Unidade m				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	91	Argamassa colante ACII	kg	1.720000	0.7945		1.3665			1.3665
MC	242	Soleira de granito	m	0.200000	251.6400		50.3280			50.3280
Total do serviço						0.0000	51.6945	0.0000	0.0000	51.6945

Serviço 01.011.001.002 - Mão de obra para instalação de soleira em granito com largura até 20cm						Unidade m				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	1032	Mão de obra para instalação de soleira em granito com	m	1.000000	85.0000	85.0000				85.0000
Total do serviço						85.0000	0.0000	0.0000	0.0000	85.0000

Serviço 01.011.001.003 - Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres						Unidade m²				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	90	Argamassa colante ACI/ Cor cinza	kg	8.000000	0.3007		2.4056			2.4056
MC	151	Espaçador para cerâmica tipo cruzeta	un	10.000000	0.0462		0.4620			0.4620
MC	446	Revestimento cerâmico de piso 54x54 Fltas Sand marca	m²	1.070000	15.0000		16.0500			16.0500
Total do serviço						0.0000	18.9176	0.0000	0.0000	18.9176

Serviço						01.011.001.004 - Assentamento de piso cerâmico acetinado 54x54 com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres				Unidade	m ²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total	
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas		
MC	90	Argamassa colante ACI/ Cor cinza	kg	8.000000	0.3007		2.4056			2.4056	
MC	151	Espaçador para cerâmica tipo cruzeta	un	10.000000	0.0462		0.4620			0.4620	
MC	447	Revestimento cerâmico de piso 54x54 Biltmore Sand	m ²	1.070000	15.0000		16.0500			16.0500	
Total do serviço						0.0000	18.9176	0.0000	0.0000	18.9176	

Serviço						01.011.001.005 - Mão de obra para assentamento de piso cerâmico com argamassa pré-fabricada				Unidade	m ²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total	
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas		
MC	36	Mão de obra para assentamento de piso cerâmico com	m ²	1.000000	14.5000	14.5000				14.5000	
Total do serviço						14.5000	0.0000	0.0000	0.0000	14.5000	

Serviço						01.011.001.006 - Rejuntamento de revestimento cerâmico com espessura da junta de até 4mm				Unidade	m ²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total	
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas		
MC	95	Rejunte	kg	0.375000	1.9300		0.7238			0.7238	
Total do serviço						0.0000	0.7238	0.0000	0.0000	0.7238	

Serviço						01.011.001.007 - Mão de obra para rejuntamento de revestimento cerâmico com rejunte flexível				Unidade	m ²
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total	
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas		
MC	37	Mão de obra para rejuntamento de revestimento cerâmico	m ²	1.000000	5.0000	5.0000				5.0000	
Total do serviço						5.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.0000	

Serviço						01.011.001.008 - Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Flat Sand marca Duragres				Unidade	m
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total	
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas		
MC	90	Argamassa colante ACI/ Cor cinza	kg	0.600000	0.3007		0.1804			0.1804	
MC	151	Espaçador para cerâmica tipo cruzeta	un	2.500000	0.0462		0.1155			0.1155	
MC	446	Revestimento cerâmico de piso 54x54 Flat Sand marca	m ²	0.100000	15.0000		1.5000			1.5000	
Total do serviço						0.0000	1.7959	0.0000	0.0000	1.7959	

Serviço						01.011.001.009 - Assentamento de rodapé cerâmico 54x54 esmaltado h=7cm com argamassa pré-fabricada Biltmore Sand marca Duragres				Unidade	m
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total	
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas		
MC	90	Argamassa colante ACI/ Cor cinza	kg	0.600000	0.3007		0.1804			0.1804	
MC	151	Espaçador para cerâmica tipo cruzeta	un	2.500000	0.0462		0.1155			0.1155	
MC	447	Revestimento cerâmico de piso 54x54 Biltmore Sand marca Duragres	m ²	0.100000	15.0000		1.5000			1.5000	
Total do serviço						0.0000	1.7959	0.0000	0.0000	1.7959	

Serviço						01.011.001.010 - Mão de obra para assentamento de rodapé cerâmico com argamassa pré-fabricada				Unidade	m
---------	--	--	--	--	--	---	--	--	--	---------	---

Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	245	Mão de obra para assentamento de rodapé cerâmico com argamassa colante pré-fabricada	m	1.000000	1.0000	1.0000				1.0000
Total do serviço						1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000

Serviço 01.011.001.011 - Rejuntamento de rodapé com altura de 7cm e espessura da junta até 4mm com rejunte flexível						Unidade m				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	95	Rejunte	kg	0.026000	1.9300		0.0502			0.0502
Total do serviço						0.0000	0.0502	0.0000	0.0000	0.0502

Serviço 01.011.001.012 - Mão de obra para rejuntamento de rodapé cerâmico com rejunte flexível						Unidade m				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	246	Mão de obra para rejuntamento de rodapé cerâmico com	m	1.000000	1.4000	1.4000				1.4000
Total do serviço						1.4000	0.0000	0.0000	0.0000	1.4000

Serviço 01.011.001.013 - Nata de acabamento						Unidade m²				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	96	Cimento portland CP II Z 32	kg	14.580000	0.5600		8.1648			8.1648
MC	448	Adesivo de alto desempenho Bianco 18l	un	0.020000	159.0000		3.1800			3.1800
MC	449	Cola PVA para pisos	kg	0.150000	2.9000		0.4350			0.4350
Total do serviço						0.0000	11.7798	0.0000	0.0000	11.7798

Serviço 01.011.001.014 - Mão de obra para execução de nata de acabamento						Unidade m²				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	450	Mão de obra para execução de nata de acabamento	m²	1.000000	18.0000	18.0000				18.0000
Total do serviço						18.0000	0.0000	0.0000	0.0000	18.0000

Etapa 01.012 - PINTURAS INTERNAS										
Subetapa 01.012.001 - PINTURA INTERNA DO PAVIMENTO TÉRREO										
Serviço 01.012.001.001 - Aplicação de textura acrílica em paredes internas						Unidade m²				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	143	Textura acrílica	kg	1.100000	2.2851		2.5136			2.5136
Total do serviço						0.0000	2.5136	0.0000	0.0000	2.5136

Serviço 01.012.001.002 - Aplicação de selador acrílico, uma demão						Unidade m²				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	142	Selador acrílico	kg	0.383083	2.7722		1.0620			1.0620
MC	144	Lixa em folha	un	0.250000	2.2900		0.5725			0.5725

Total do serviço					0.0000	1.6345	0.0000	0.0000	1.6345
-------------------------	--	--	--	--	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Serviço 01.012.001.003 - Aplicação de duas demãos de tinta acrílica em paredes internas						Unidade m²				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	25	Tinta Acrílica	l	0.196500	13.8300		2.7176			2.7176
MC	144	Lixa em folha	un	0.250000	2.2900		0.5725			0.5725
Total do serviço					0.0000	3.2901	0.0000	0.0000	3.2901	

Serviço 01.012.001.004 - Pintura de forro de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)						Unidade m²				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	22	MASSA CORRIDA PVA	kg	0.600000	1.0760		0.6456			0.6456
MC	24	SOLVENTES	l	0.070000	9.6800		0.6776			0.6776
MC	25	Tinta Acrílica	l	0.240000	13.8300		3.3192			3.3192
MC	142	Selador acrílico	kg	0.080220	2.7722		0.2224			0.2224
MC	452	Lixa disco / Especial p/ lixadeira grão 220	fl	0.100000	3.2300		0.3230			0.3230
MC	453	Lixa disco / Especial p/ lixadeira grão 150	un	0.015000	3.2300		0.0484			0.0484
Total do serviço					0.0000	5.2363	0.0000	0.0000	5.2363	

Serviço 01.012.001.005 - Pintura negativo de gesso (Selador, Massa Corrida PVA e tinta)						Unidade m				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	22	MASSA CORRIDA PVA	kg	0.480000	1.0760		0.5165			0.5165
MC	24	SOLVENTES	l	0.070000	9.6800		0.6776			0.6776
MC	25	Tinta Acrílica	l	0.024000	13.8300		0.3319			0.3319
MC	142	Selador acrílico	kg	0.080220	2.7722		0.2224			0.2224
MC	452	Lixa disco / Especial p/ lixadeira grão 220	fl	0.100000	3.2300		0.3230			0.3230
MC	453	Lixa disco / Especial p/ lixadeira grão 150	un	0.015000	3.2300		0.0484			0.0484
Total do serviço					0.0000	2.1199	0.0000	0.0000	2.1199	

Serviço 01.012.001.006 - Mão de obra para pintura interna com aplicação de uma demão de selador acrílico, textura acrílica, uma demão de massa PVA rolada e duas demãos de tint						Unidade m²				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	652	Mão de obra para pintura interna, aplicação de uma demão	m²	1.000000	7.7200	7.7200				7.7200
Total do serviço					7.7200	0.0000	0.0000	0.0000	7.7200	

Serviço 01.012.001.007 - Acessórios para pintura						Unidade vb				
Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Preço total por grupo				Preço total
						Mão de obra	Materiais	Equipament	Verbas	
MC	307	Fita crepe	un	100.000000	7.9000		790.0000			790.0000
MC	653	Lixa Grãos diversos	rolo	5.000000	150.0000		750.0000			750.0000
MC	654	Lona preta para isolamento	rolo	4.000000	350.0000		1.400.0000			1.400.0000

Total do serviço	0.0000	2,940.0000	0.0000	0.0000	2,940.0000
------------------	--------	------------	--------	--------	------------

ANEXO A – MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA X

HABITAÇÃO E EQUIPAMENTO COMUNITÁRIO

IDENTIFICAÇÃO:

Construtora : CONSTRUTORA Y
 Empreendimento : RESIDENCIAL X
 Endereço : -

Cidade: Chapecó/SC

APRESENTAÇÃO:

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade definir os trabalhos de construção de 56 unidades residenciais em alvenaria estrutural, com fins residenciais para Habitação de Interesse Social, a serem implantadas no município de Chapecó-SC.

1. INFRA-ESTRUTURA

FUNDAÇÃO		
1	Tipo de fundação	As fundações serão Profundas, do tipo Estadas Escavadas, dimensionadas de acordo com a sondagem do terreno, projeto de cargas e detalhadas por empresa especializada em fundações Profundas do tipo Escavadas. Detalhes como aço e concreto, fazem parte do projeto específico.

2. SUPRA-ESTRUTURA

ALVENARIA ESTRUTURAL			
1	Bloco	Tipo de bloco	Bloco cerâmico estrutural tipo vazado.
		Dimensões reais (L x H x C) em cm	14x19x29
2	Argamassa e groute	Atenderão aos requisitos das normas técnicas da ABNT e as especificações do projeto concebido em alvenaria estrutural.	

3. VEDAÇÕES

ALVENARIA DE VEDAÇÃO		
1	Espessura mínima da parede, sem considerar o revestimento.	As paredes devem ter espessura mínima de 12 cm executadas com tijolos (11,5x14x24)cm ou (9x14x24)cm, todos de boa qualidade e com resistência mínima de 1,5 kgf/cm ² , atendendo às Normas da ABNT.

4. COBERTURAS / IMPERMEABILIZAÇÕES / TRATAMENTOS

COBERTURA		
1	Estrutura	O telhado de uma água será executado com perfis metálicos galvanizados.
2	Fixação e apoio da estrutura na edificação	Todos os elementos utilizados para fixação da estrutura serão protegidos contra oxidação, inclusive contra formação de pilha galvânica.
3	Tipo de telha	As telhas serão em aluzinco 0,50mm, com a declividade mínima

		especificada em projeto.
4	Tipo de condutores	As águas serão captadas através de calhas em chapa galvanizada com declividade mínima de 2% e ralos com grelha hemisférica nas saídas para condutores; com condutores de PVC. Os rufos serão de chapa galvanizada com largura mínima de 25 cm.

5. REVESTIMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURA

REVESTIMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURA – ÁREA PRIVATIVA				
AMBIENTE	PISO, RODAPÉ E SOLEIRA	PAREDE	TETO	PEITORIL
Salas	Cerâmico esmaltado, comercial, com resistência à abrasão classificada em PEI-4, índice de absorção de 03 a 06% (BIIa), assentado com argamassa colante, incluindo rejuntamento com argamassa industrializada e regularização de base com espessura de 2,5cm.	Chapisco, Reboco tipo Massa Única, Selador e Pintura Látex/Acrílico branca.	Forro de Gesso, Selador, Massa Corrida PVA e Pintura Látex/Acrílico branca em 2 demãos.	Pedra Natural.
Dormitórios e circulação	Cerâmico esmaltado, comercial, com resistência à abrasão classificada em PEI-4, índice de absorção de 03 a 06% (BIIa), assentado com argamassa colante, incluindo rejuntamento com argamassa industrializada e regularização de base com espessura de 2,5cm.	Chapisco, Reboco tipo Massa Única, Selador e Pintura Látex/Acrílico branca.	Forro de Gesso, Selador, Massa Corrida PVA e Pintura Látex/Acrílico branca em 2 demãos.	Pedra Natural.
Banheiros	Cerâmico esmaltado, comercial, com resistência à abrasão classificada em PEI-4, índice de absorção de 03 a 06% (BIIa), assentado com argamassa colante, incluindo rejuntamento com argamassa industrializada e regularização de base com espessura de 2,5cm.	Chapisco no traço 1:3 e emboço paulista no traço 1:2:8. Revestimento de azulejos cerâmicos esmaltados, comercial, até o forro, com resistência à abrasão classificada em PEI-1, índice de absorção de 06 a 10% (BIIb) em argamassa colante industrializada e devidamente rejuntados.	Forro de Gesso, Selador, Massa Corrida PVA e Pintura Látex/Acrílico branca em 2 demãos.	Pedra Natural.
Cozinha e Área de serviço	Cerâmico esmaltado, comercial, com resistência à abrasão classificada em PEI-4, índice de absorção de 03 a 06% (BIIa), assentado com argamassa colante, incluindo rejuntamento com argamassa industrializada e regularização de base com espessura de 2,5cm..	Chapisco no traço 1:3 e emboço paulista no traço 1:2:8. Nas paredes Hidráulicas, até 1,50 m: Revestimento de azulejos cerâmicos esmaltados, comercial, com resistência à abrasão classificada em PEI-1, índice de absorção de 06 a 10% (BIIb) em argamassa colante industrializada e devidamente rejuntados. Nas demais paredes Chapisco, Reboco tipo Massa Única, Selador e Pintura Látex/Acrílico branca.	Forro de Gesso, Selador, Massa Corrida PVA e Pintura Látex/Acrílico branca em 2 demãos.	Pedra Natural.

Sacadas	Cerâmico esmaltado, comercial, com resistência à abrasão classificada em PEI-4, índice de absorção de 03 a 06% (BIIa), assentado com argamassa colante, incluindo rejuntamento com argamassa industrializada e regularização de base com espessura de 2,5cm.	Chapisco, Reboco tipo Massa Única, Selador e Pintura Acrílica.	Forro de Gesso, Selador, Massa Corrida PVA e Pintura Látex/Acrílico branca em 2 demãos.	Pedra Natural.
---------	--	--	---	----------------

Piso Cerâmico – Itagres, Piso Forte, Portobello, Eliane, Cecrisa e Ceusa.

Azulejo – Itagres, Piso Forte, Portobello, Eliane, Cecrisa e Ceusa.

Tintas, massas e texturas – Coral, Futura e Renner.

REVESTIMENTOS, ACABAMENTOS E PINTURA – ÁREAS COMUNS E FACHADA				
AMBIENTE	PISO, RODAPÉ E SOLEIRA	PAREDE	TETO	PEITORIL
Barrilete	Concreto desempenado.	Reboco único e Pintura Látex/Acrílico	Selador e Pintura Látex/Acrílico	Pedra Natural.
Circulação	Cerâmico esmaltado, comercial, com resistência à abrasão classificada em PEI-4, índice de absorção de 03 a 06% (BIIa), assentado com argamassa colante, incluindo rejuntamento com argamassa industrializada e regularização de base com espessura de 2,5cm.	Chapisco, Reboco tipo Massa Única, Selador e Pintura Látex/Acrílico branca.	Forro de Gesso, Selador, Massa Corrida PVA e Pintura Látex/Acrílico branca em 2 demãos.	Pedra Natural.
Escada	Concreto desempenado.	Textura, Selador, Massa única, Pintura Látex/Acrílico branca.	Selador e Pintura Látex/Acrílico branca.	Pedra natural
Hall Térreo	Cerâmico esmaltado, comercial, com resistência à abrasão classificada em PEI-4, índice de absorção de 03 a 06% (BIIa), assentado com argamassa colante, incluindo rejuntamento com argamassa industrializada e regularização de base com espessura de 2,5cm.	Chapisco, Reboco tipo Massa Única, Selador e Pintura Látex/Acrílico branca.	Forro de Gesso, Selador, Massa Corrida PVA e Pintura Látex/Acrílico branca em 2 demãos.	Pedra natural
Reservatório	Concreto desempenado.	Reboco único e Pintura Látex/Acrílico	Selador e Pintura Látex/Acrílico	Pedra Natural.
Lavabo Salão de Festas	Cerâmico esmaltado, comercial, com resistência à abrasão classificada em PEI-4, índice de absorção de 03 a 06% (BIIa), assentado com argamassa colante, incluindo rejuntamento com argamassa industrializada e regularização de base com espessura de 2,5cm.	Chapisco, Reboco tipo Massa Única, Selador e Pintura Látex/Acrílico branca.	Forro de Gesso, Selador, Massa Corrida PVA e Pintura Látex/Acrílico branca em 2 demãos.	Pedra natural

Salão de Festas	Cerâmico esmaltado, comercial, com resistência à abrasão classificada em PEI-4, índice de absorção de 03 a 06% (BIIa), assentado com argamassa colante, incluindo rejuntamento com argamassa industrializada e regularização de base com espessura de 2,5cm.	Chapisco, Reboco tipo Massa Única, Selador e Pintura Látex/Acrílico branca.	Forro de Gesso, Selador, Massa Corrida PVA e Pintura Látex/Acrílico branca em 2 demãos.	Pedra natural
Fachada Externa	NA	Chapisco, Massa Única, Impermeabilizante, Textura hidro-repelente e Pintura Acrílica.	NA	NA

**Piso Cerâmico – Itagres, Piso Forte, Portobello, Eliane, Cecrisa e Ceusa.
Azulejo – Itagres, Piso Forte, Portobello, Eliane, Cecrisa e Ceusa.
Tintas, massas e texturas – Coral, Futura e Renner.**