

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

Bruno do Nascimento Trindade

**UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM BIM 4D NO PLANEJAMENTO DE  
UMA EDIFICAÇÃO**

Santa Maria, RS  
2021

**Bruno do Nascimento Trindade**

**UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM BIM 4D NO PLANEJAMENTO DE UMA  
EDIFICAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheiro Civil**.

Orientador: Prof. Dr. André Lübeck

Santa Maria, RS  
2021

**Bruno do Nascimento Trindade**

**UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM BIM 4D NO PLANEJAMENTO DE UMA  
EDIFICAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação em  
Engenharia Civil da Universidade Federal de  
Santa Maria (UFSM, RS), como requisito  
parcial para obtenção do título de  
**Engenheiro Civil.**

\_\_\_\_\_ em 04 de fevereiro de 2021

---

**André Lübeck, Dr, (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

---

**Rogério Cattelan Antochaves de Lima, Prof. Dr (UFSM)**

---

**Rafael Pires Portella, Prof. Ms. (UFN)**

Santa Maria, RS  
2021

## **AGRADECIMENTOS**

Um agradecimento especial aos meus pais, Marcos e Loreci, por todo amor, apoio e pela excelente educação que me proporcionaram sem medir esforços.

Agradeço ao professor André, pelas excelentes orientações na produção deste trabalho e a todos os professores do curso de Engenharia Civil pelos ensinamentos e experiências compartilhadas.

Aos meus amigos e colegas de graduação e estágio pela amizade desenvolvida ao longo destes anos que transformaram esta jornada em uma experiência incrível.

## RESUMO

### UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA BIM 4D NO PLANEJAMENTO DE UMA EDIFICAÇÃO

AUTOR: Bruno do Nascimento Trindade  
ORIENTADOR: André Lübeck

O setor da construção civil passa por constantes mudanças, buscando metodologias e iniciativas capazes de aperfeiçoar a gestão da construção de empreendimentos. Por isso, a tecnologia *Building Information Modeling* (BIM) é vista como uma alternativa, que permite a representação digital da construção a partir de informações tridimensionais e propriedades não-geométricas garantindo maior precisão e eficiência na forma de se projetar e construir. Se acrescido à esta representação as etapas da construção, com suas durações e custos, tem-se os modelos BIM 4D e 5D. Este trabalho tem como objetivo, criar um modelo BIM através de um estudo de caso. Para isso modelou-se os projetos de um edifício residencial multifamiliar através da metodologia BIM com auxílio do *software* Revit, compatibilizou-se as disciplinas modeladas através do *software* de gestão Navisworks e, com as informações obtidas na modelagem 3D, extraiu-se quantitativos e se estruturou o orçamento deste modelo na plataforma Orçafascio com apoio do *plugin* OrçaBIM. Realizou-se o planejamento da obra através do novo módulo de planejamento da Orçafascio, apresentando as suas principais funcionalidades e limitações. Por fim, simulou-se a evolução deste modelo no Navisworks. O desempenho de todos os *softwares* e plataformas utilizadas foi satisfatório para a criação do modelo, proporcionando uma visão espacial e temporal do empreendimento, facilitando a interpretação e compreensão do cronograma pelos usuários e automatizando a criação do cronograma, desde que haja modelagem e orçamentação prévia adequada ao processo, visto que a plataforma Orçafascio integra e compartilha em tempo real as informações entre modelo, orçamento e planejamento.

**Palavras-chave:** BIM. Modelo 4D. Planejamento. Simulação. Orçafascio.

## **ABSTRACT**

### **UTILIZATION OF BIM 4D TECHNOLOGY ON PLANNING OF NA EDIFICATION**

AUTHOR: Bruno do Nascimento Trindade  
ADVISOR: André Lübeck

The field of civil construction is constantly changing, seeking out methodologies and initiatives capable of enhancing the management on building enterprises. For that, the Building Information Modeling (BIM) technology is seen as an alternative, that allows the digital representation of the building starting from three-dimensional informations and non-geometric properties granting more precision and efficiency in order to design and build. If added to this representation the stages of the building and their respective duration, reaches the BIM 4D and 5D models. This job aims to, create a BIM model through a case study. For that, the projects of a multi-family building were molded athwart BIM methodology with support of Revit software, became compatible the modeled disciplines through the management software Naviswork and, with the informations obtained on the 3D model, were extracted some quantitative and structured the budget of this model with support of OrçaBIM plugin on the Orçafascio platform. The building planning was accomplished through the new Orçafascio's planning module and brought up the major functionalities and limitations. Lastly, the evolution of this model got simulated on Naviswork. The performance of all softwares and platforms used were satisfactory for the model creation, providing a spacial and temporal look on development, favoring the cronogram's interpretation and understanding, as long as there is a previously and properly done modeling and budgeting to the process, since the Orçafascio platform share and integrates live informations between model, budget and planning.

**Keywords:** BIM. 4D Model. Planning. Simulation. Orçafascio.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 - Os 25 casos de usos de BIM mapeados pela <i>Pennsylvania State University</i> .....	17
Figura 2.2 – Classificação dos objetos paramétricos .....	18
Figura 2.3 – Diferentes processos de comunicação.....	19
Figura 2.4 – Níveis de desenvolvimento e seu respectivo uso.....	20
Figura 2.5 – Exemplo do uso do aplicativo Augin.....	22
Figura 2.6 - Layouts desenvolvidos no projeto Autodesk MaRS Office.....	24
Figura 2.7 – Problema enfrentado por Quadros (2019) de acordo com o fluxo de trabalho aplicado .....	31
Figura 2.8 – Fluxo de trabalho ajustado para solucionar o problema enfrentado por Quadros (2019) .....	32
Figura 2.9 – Fluxo de trabalho BIM aplicado por Coelho (2016) .....	33
Figura 3.1 - Fluxograma de trabalho .....	35
Figura 3.2 - Planta baixa do pavimento tipo .....	36
Figura 3.3 – Planta baixa do apartamento tipo.....	36
Figura 3.4 – Imagem 3D do edifício residencial deste estudo .....	37
Figura 3.5 – Imagem do projeto estrutural .....	39
Figura 3.6 – Vista 3D das instalações hidrossanitárias do apartamento tipo .....	41
Figura 3.7 – Projeto hidrossanitário.....	42
Figura 3.8 – Instalações elétricas do apartamento tipo .....	43
Figura 3.9 – Projeto elétrico do pavimento térreo.....	44
Figura 3.10 – Vista isométrica do canteiro de obras .....	45
Figura 3.11 – Interface do Navisworks .....	46
Figura 3.12 – Estrutura Analítica de Projeto.....	47
Figura 3.13 – Composições e insumos utilizados no orçamento.....	48
Figura 3.14 – Filtros aplicados para quantificação de chapisco interno no pavimento térreo.....	49
Figura 3.15 – Etapas para criação de nova obra.....	50
Figura 3.16 – Formulário de cadastro de planejamento preenchido .....	51
Figura 3.17 – Quadro de Duração-Recursos.....	52
Figura 3.18 – Guia “Editar localização” .....	53
Figura 3.19 – Página principal da plataforma de planejamento .....	54
Figura 3.20 – Atividade com uso de Definição Dinâmica das Durações das Atividades .....	55
Figura 3.21– Atividade com uso de planejamento manual.....	55
Figura 3.22 – Inserção do cronograma .....	56
Figura 3.23 – Procedimento de vinculação da atividade ao modelo .....	57
Figura 3.24 – Simulação do cronograma no dia 06/09/2021 .....	58
Figura 3.25 – Simulação do cronograma com a ferramenta de corte no dia 28/09/2021 .....	59
Figura 4.1 – Armadura modelada na disciplina estrutural sendo quantificada no plugin OrçaBIM .....	62
Figura 4.2 – Interferência entre reboco e bloco estrutura.....	64
Figura 4.3 – Interferência entre tubulação hidrossanitária e viga baldrame .....	64
Figura 4.4 – Correção da colisão entre os elementos .....	65
Figura 4.5 – Interferência entre o quadro de distribuição e bloco estrutural.....	65
Figura 4.6 – Interferência entre o eletroduto rígido e a caixa de inspeção.....	66
Figura 4.7 – Interferência entre o quadro de medidores e o piso de grama.....	66

Figura 4.8 – Classificação dos tipos de interferência .....	67
Figura 4.9 – Guia “Relatórios” .....	68
Figura 4.10 – Visualização da pintura quantificada na fachada frontal .....	69
Figura 4.11 – Trecho do quadro de durações e equipe para execução de alvenaria estrutural do pavimento térreo.....	70
Figura 4.12 – Trecho do histograma de mão de obra exportado pela plataforma Orçafascio .....	71
Figura 4.13 – Linha de Balanço das atividades de pintura interna do pavimento térreo ao terceiro pavimento .....	72
Figura 4.14 – Simulação da etapa de retirada da mini grua e execução da cobertura .....	73
Figura 4.15 – Simulação da evolução do cronograma .....	74



## LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 2.1 – Dificuldades identificadas à implementação do BIM 4D .....	27
Tabela 2.2 – Benefícios identificados à implementação do BIM 4D.....	27
Tabela 2.3 – Comparativo entre técnicas de planejamento tradicionais e BIM 4D....	29
Tabela 4.1 – Nível de detalhe para cada elemento, dependendo do nível de detalhe desejado para o modelo.....	61
Tabela 4.2 – Detecção de interferências entre as disciplinas .....	63

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D	Segunda dimensão
3D	Terceira dimensão
4D	Quarta dimensão
5D	Quinta dimensão
ABDI	Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial
AEC	Arquitetura, Engenharia e Construção
AIA	<i>American Institute of Architects</i>
BIM	<i>Building Information Modelling</i>
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CSV	<i>Character-separated values</i>
CUB	Custo Unitário Básico
EAP	Estrutura Analítica de Projeto
FGV	Fundação Getúlio Vargas
GSA	<i>General Services Administration</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFC	<i>Industry Foundation Classes</i>
LOD	<i>Level of Development</i>
NIBS	<i>National Institute of Building Sciences</i>
PCO	Planejamento e Controle de Obra
PDM	<i>Precedence Diagramming Method</i>
PIB	Produto Interno Bruto
SBC	Sistema Boletim de Custos
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SICRO	Sistema de Custos Referenciais de Obras
SPDA	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
PPCI	Plano de Prevenção Contra Incêndios

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1	JUSTIFICATIVA.....	13
1.2	OBJETIVOS DO TRABALHO .....	14
1.2.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>14</b>
1.2.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>14</b>
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>16</b>
2.1	BIM .....	16
2.1.1	Parametrização .....	17
2.1.2	Colaboração, Interoperabilidade e Modelo Federado.....	18
2.1.3	Nível de Desenvolvimento.....	19
2.1.4	Dimensões do BIM.....	20
2.1.5	Tendências implementadas com BIM à indústria da construção civil brasileira.....	21
2.2	PLANEJAMENTO .....	25
2.2.1	Etapas do planejamento de obras.....	25
2.2.2	BIM 4D.....	26
2.2.3	Comparativo entre Planejamento Tradicional e BIM 4D.....	28
2.2.4	Planejamento com software sem integração BIM.....	30
2.2.5	Planejamento com plataforma Orçafascio e <i>software</i> com integração BIM .....	31
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>34</b>
3.1	ESTUDO DE CASO.....	35
3.1.1	Projetos .....	37
3.1.2	Exportação dos projetos para o Navisworks e verificação de interferências .....	45
3.1.3	Orçamentação – 5D .....	46
3.1.4	Planejamento – 4D .....	49
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>60</b>
4.1	PROJETOS.....	60
4.2	COMPATIBILIZAÇÃO.....	62
4.3	ORÇAMENTO.....	67
4.4	PLANEJAMENTO .....	69
4.4.1	Modelo 4D.....	73
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS</b> .....	<b>75</b>
5.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	76
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>78</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>83</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no triênio 2015 a 2017, a média da inovação tecnológica em processos ou produtos na indústria brasileira foi de 33,6%, enquanto na indústria da arquitetura, engenharia e construção (AEC), este número ficou limitado a 21,2%. Portanto, é visível que mesmo a construção civil seja responsável por movimentar mais de 70 setores da economia e representar 6,2% do PIB brasileiro (SEBRAE SC, 2019), ainda há um longo caminho para que a inovação na construção, atinja patamares assim como as demais indústrias.

Para o *National Institute of Building Sciences* - NIBS (2013 apud COSTA, 2015) a Modelagem da Informação da Construção (BIM) é definida como um processo melhorado de planejar, projetar, construir, usar e manter um empreendimento, através de um modelo que contém toda informação ao longo do ciclo de vida do empreendimento. O BIM é um dos mais promissores desenvolvimentos na indústria AEC (EASTMAN *et al.*, 2014). De acordo com Campestrini *et al.* (2015) o BIM se encontra em fase de implantação no Brasil.

Segundo estudo realizado pela organização McGraw Hill Construction (2014 apud BIOTTO; FORMOSO; ISATTO, 2015) o uso do BIM aplicado ao planejamento está entre as três atividades de pré-construção mais importantes, segundo 29% dos entrevistados. De acordo com a Catelani (2016), isso se deve à capacidade de antecipar conflitos da etapa de construção, durante a fase de projetos, desta forma, o uso do BIM, reflete maior aderência da execução ao que foi planejado, garantindo o cumprimento de prazos definidos. Ainda, Eastman *et al.*, (2014) descrevem que o BIM contribui para integração desde a concepção, até a construção de empreendimentos, fornecendo maior qualidade à construção, menores custos e durações.

Em contrapartida, a visualização do planejamento de obra, proveniente do método tradicional, é abstrata aos usuários (SILVA; CRIPPA; SCHEER, 2019), devido ao grande número de atividades e precedências (BRITO; FERREIRA, 2015). Como se isso não bastasse, de acordo com AHANKOOB *et al.* (2012 apud SILVA; CRIPPA; SCHEER, 2019) o método tradicional depende de muitos processos manuais, requisitando considerável dispêndio de tempo para retroalimentação de informações ao longo das revisões de projeto, tendo como resultado planejamentos inconsistentes devido a informações de baixa qualidade. Ainda, Mathews (2015, p. 1, tradução

nossa) ressalta que “O fornecimento de informações inadequadas durante a construção foi consistentemente identificado como um fator que contribui para a baixa produtividade e retrabalho [...]”.

Portanto, a aplicação do BIM ao Planejamento e controle de obras (PCO) promete melhorias na produtividade do processo e qualidade dos resultados a quem projeta, planeja ou constrói. O presente trabalho utilizará a tecnologia BIM para modelagem, compatibilização, orçamentação e centralizará todas as informações obtidas em uma plataforma que visa facilitar e aprimorar o planejamento de obras vinculado ao uso do BIM.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O processo de planejamento e controle de obras influencia diretamente no cumprimento do prazo de execução de um empreendimento (MATTOS, 2010). O uso do BIM para o PCO reduz o esforço na visualização e interpretação, facilita a identificação de conflitos de espaço e tempo, auxilia na integração e comunicação entre todos os envolvidos (BRITO; FERREIRA, 2015). Portanto, o estudo da aplicação desta tecnologia se mostra justificado.

No entanto, conforme apresentado por Silva, Crippa e Scheer (2019), o segundo caso de maior incidência de dificuldades e restrições, identificadas por outros autores no uso do BIM ao planejamento de obras, é o fatigante trabalho para implementação efetiva da tecnologia, atualização do modelo e associação com o cronograma. A falha na automatização da comunicação entre os *softwares* surge como o terceiro caso mais recorrente.

Partindo desta problemática, o presente estudo busca propor o uso de uma ferramenta que promete integrar as informações quantificadas do modelo BIM durante etapa de orçamentação, ao processo de elaboração do planejamento (FASCIO, 2019), centralizando as informações em uma só ferramenta, atualizando-as automaticamente e exportando seus resultados ao modelo 4D.

## 1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

### 1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral demonstrar o fluxo de trabalho BIM aplicado ao planejamento de um edifício residencial multifamiliar, integrando modelagem, orçamentação e planejamento em um único modelo.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar a tecnologia BIM para modelagem e compatibilização dos projetos arquitetônico, estrutural, hidrossanitário, elétrico e canteiro de obras/segurança de um edifício residencial multifamiliar com apoio dos *softwares* Revit e Navisworks;
- Realizar a integração dos modelos BIM desde a orçamentação através do *plugin* OrçaBIM até o planejamento na plataforma Orçafascio, a fim de obter do cronograma do empreendimento, apontando as vantagens, potencialidades e eventuais limitações. Analisar novas ferramentas capazes de sincronizar a informação obtida na modelagem para o planejamento obras;
- Simular a evolução do cronograma do empreendimento através da integração da plataforma Orçafascio com o *software* Navisworks e apresentar as vantagens, potencialidades e eventuais limitações.

## 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está subdividido em cinco capítulos, a fim de abranger os objetivos estabelecidos. O primeiro capítulo é composto por introdução, justificativa, objetivos do trabalho (geral e específicos) e sua estrutura. O segundo capítulo discorre acerca de conceitos fundamentais sobre BIM e planejamento, as dificuldades encontradas por quem planeja, como o BIM pode auxiliar e o futuro do BIM na construção civil. O terceiro capítulo expõe a metodologia utilizada para realização do trabalho onde se apresenta os programas utilizados, informações dos projetos modelados, processos de compatibilização, orçamentação e criação do cronograma do empreendimento, incluindo a caracterização da nova plataforma de planejamento

---

Orçafascio e criação do modelo 4D. O quarto capítulo mostra os resultados e as discussões do estudo de caso a partir da análise relativa ao desenvolvimento dos projetos, compatibilização, orçamentação, elaboração do cronograma e resultados da integração entre o planejamento desenvolvido na plataforma Orçafascio e o modelo BIM 4D. O quinto capítulo aponta as conclusões relativas ao desenvolvimento do modelo BIM 4D, a contribuição do trabalho e recomendações para continuidade no desenvolvimento de pesquisas acerca do tema. Por fim, seguem as referências bibliográficas e os apêndices do trabalho.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 BIM

*Building Information Modeling* - BIM é definido como uma tecnologia de modelagem associada a um conjunto de processos para produção, comunicação e análise de modelos de construção Eastman *et al.*, (2014). Na visão de Succar (2009), o BIM é um conjunto de políticas, processos e tecnologias capazes de gerenciar projetos ao longo de todo ciclo de vida da edificação a partir de dados digitais. Segundo a *General Services Administration – GSA* (2007) o BIM se trata do desenvolvimento e uso de um modelo de dados de software de computador multifacetado para não apenas documentar um projeto de construção, mas para simular a construção e operação de uma nova instalação ou reformada.

O BIM é visto por muitos como uma evolução aos projetos em *Computer Aided Design* - CAD, no entanto, o termo projeto é substituído por modelo, desde que haja informação atrelada aos elementos dos projetos (COSTA, 2015). Para Campestrini *et al.* (2015) a informação é a principal ferramenta para orientar a tomada de decisão.

Dentre as diversas facilidades que o BIM proporciona a quem integra a indústria AEC apontadas por Catelani *et al.* (2016), destacam-se:

- A visualização 3D do que está sendo projetado, onde qualquer alteração ou revisão seja automaticamente ajustada em todas as demais formas de visualização. Neste contexto, a correta visualização é responsável por garantir o entendimento e a eficácia no processo de comunicação entre os envolvidos pela construção;
- A simulação da evolução da obra no computador
- A extração automática das quantidades de um projeto garantindo precisão e agilidade ao acesso de informações;
- Realização de simulações e ensaios virtuais para avaliação do comportamento e desempenho de empreendimentos e suas instalações;
- Identificação automática de interferências



Em estudo publicado no ano de 2009 pela Pennsylvania State University, identificou-se 25 diferentes usos para o BIM ao longo do ciclo de vida de um empreendimento, classificados como principais ou secundários (CATELANI *et al.*, 2016), conforme ilustrado na Figura 2.1.

Figura 2.1 - Os 25 casos de usos de BIM mapeados pela *Pennsylvania State University*



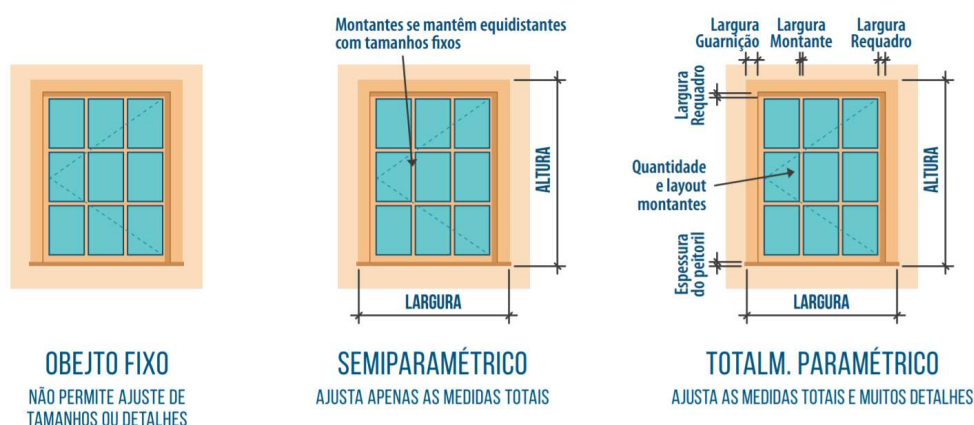
Fonte: Catelani (p.98, 2016).

### 2.1.1 Parametrização

No BIM, os objetos (inclusive os elementos construtivos) são paramétricos e inteligentes (CAMPESTRINI *et al.*, 2015). Parâmetros são regras que permitem que os objetos sejam atualizados automaticamente de acordo com as alterações que o usuário deseja. Objetos paramétricos permitem a modelagem de geometrias complexas e seus atributos permitem análises, estimativas de custos e outras aplicações, desde que estes atributos sejam previamente definidos pelo usuário (EASTMAN *et al.*, 2014).

Ainda, Catelani *et al.* (2016) classificam o nível de parametrização de objetos BIM como fixos, semiparamétricos ou paramétricos. De acordo com os autores, objetos fixos não permitem o ajuste de medidas, semiparamétricos podem sofrer ajustes parciais nas dimensões, porém com limitações. Por fim, aqueles totalmente paramétricos, a maioria das dimensões pode ser mudada e ajustada, além da configuração dos principais componentes, assim como os materiais constituintes. A Figura 2.2 ilustra a classificação do nível de parametrização de objetos BIM.

Figura 2.2 – Classificação dos objetos paramétricos



Fonte: Catelani (p.69, 2016).

### 2.1.2 Colaboração, Interoperabilidade e Modelo Federado

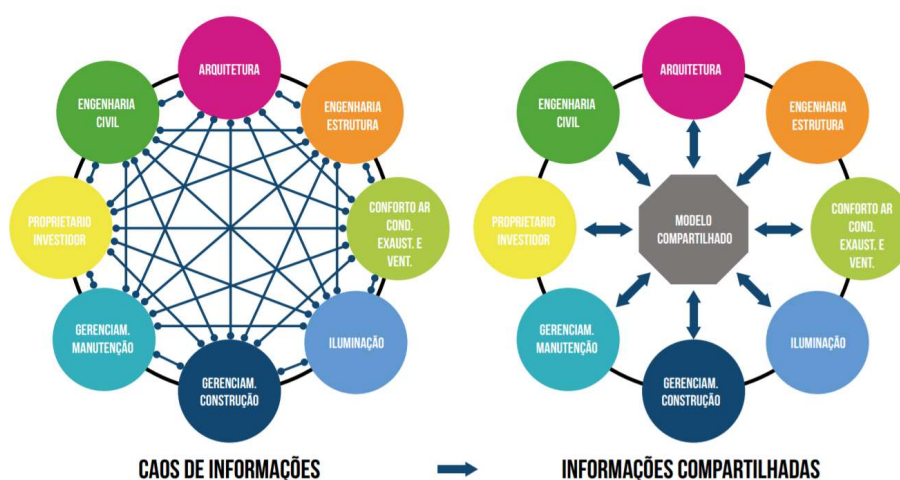
Campestrini (2015, p.26) aponta que: “Colaborar é contribuir com as melhores soluções para um objetivo compartilhado, obtendo-se o melhor de cada um dos profissionais envolvidos em um projeto.”. Tradicionalmente, essa colaboração ocorre através de desenhos, fax, encontro presenciais e chamadas telefônicas (EASTMAN *et al.*, 2008). Esta sistemática pode gerar perda de dados, carência de informações e desorganização resultando em erros de projeto (BARBOSA, 2014 apud QUADROS, 2019).

A tecnologia BIM propõe fluxo de trabalho em rede, cujos projetos são unidos em um modelo único e compartilhado, também chamado de Modelo Federado. De acordo com Lowe e Muncey (2009 apud MANZIONE 2013): “[...] modelo federado é definido como um modelo composto por modelos distintos e ligados logicamente em

que suas fontes de dados não perdem identidade ou integridade, pelo fato de estarem ligadas [...]”. Segundo Menegaro e Piccinini (2017) neste processo colaborativo, uma vez que haja revisão em um dos projetos, o modelo principal também é alterado, facilitando a comunicação entre os projetistas e o acompanhamento das alterações.

O esquema de dados responsável por trocar informações entre diferentes aplicativos BIM é chamado de *Industry Foundation Classes - IFC* (BUILDINGSMART, sem datação). Segundo Rodrigues (2017), a capacidade de troca de informações entre dois ou mais sistemas, onde cada um deles pode ler e reutilizar as informações, é chamada de interoperabilidade. A iniciativa criada pelas desenvolvedoras de *softwares* BIM para evolução da comunicação e colaboração entre as ferramentas é denominada *Open BIM* (GERTJAN, 2012). A Figura 2.3 ilustra a diferença entre o processo de comunicação tradicional e a tecnologia BIM

Figura 2.3 – Diferentes processos de comunicação



Fonte: Catelani (p.58, 2016).

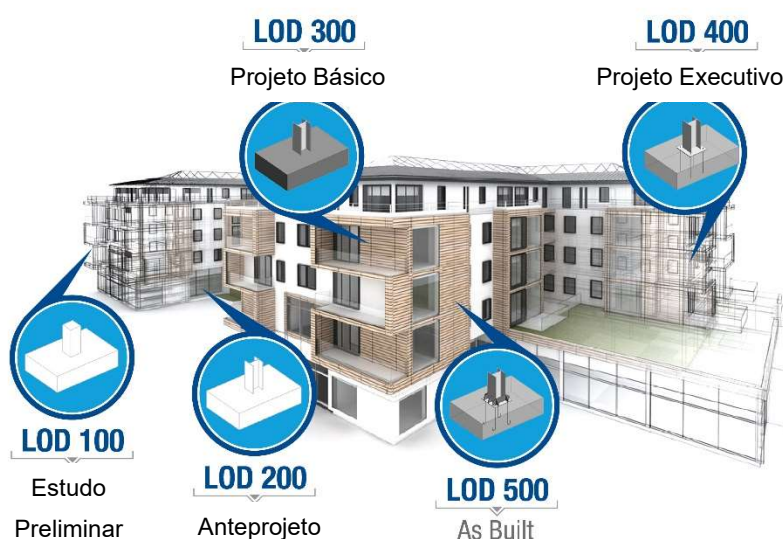
### 2.1.3 Nível de Desenvolvimento

Em um ambiente de trabalho colaborativo, deve estar claro a todos os envolvidos o nível de precisão que os projetos devem atingir. Pensando nisso, surge o *Level of Development – LOD*, traduzido como Nível de Desenvolvimento. Segundo Catelani *et al.* (2016) o LOD é uma referência que garante o nível de confiança que os usuários podem ter nas informações incorporadas em um Modelo BIM.

Os níveis de desenvolvimento são representados em uma escada que varia em cinco graus, correspondendo a um detalhamento que vai ocorrendo progressivamente ao longo do projeto: 100 (fase conceitual), 200 (geometria aproximada), 300 (geometria precisa), 400 (execução ou fabricação e 500 (obra concluída). (MANZIONE, 2013, p. 85)

A Figura 2.4 apresenta a classificação dos níveis de desenvolvimento de acordo com seu conteúdo apresentado na modelagem, segundo o *American Institute of Architects – AIA*.

Figura 2.4 – Níveis de desenvolvimento e seu respectivo uso



Fonte: Adaptado de TrueCADD <disponível em <https://www.truecadd.com/level-of-development-lod.php>>. Acessado em 28 dez. 2020.

#### 2.1.4 Dimensões do BIM

O BIM apresenta diversas camadas de informação conhecidas como dimensões (MASOTTI, 2014). Segundo Kacprzyk e Kepa Pessoa (2014 apud PESSÔA, 2017); Calvert (2013 apud MASOTTI, 2014) as dimensões da modelagem são definidas da seguinte forma:

- 3D Modelo: dimensão espacial, tridimensional, permitindo visualização dinâmica dos objetos. Seu uso é limitado à documentação do empreendimento e compatibilização dos projetos;
- 4D Planejamento: acrescenta o tempo ao modelo. Torna possível a organização do canteiro de obras, manutenção e movimentação de equipe, visualizar a simulação do planejamento geral ou específico e realizar o controle do cronograma;
- 5D Orçamento: informações sobre o custo são adicionadas ao modelo, determinando a alocação de recursos a cada fase do projeto e seu impacto no orçamento;
- 6D Sustentabilidade: acrescenta a dimensão energia ao modelo, permitindo estudos, simulações e análises energéticas tanto para a período de construção do empreendimento, quanto durante a ocupação;
- 7D Gestão: adiciona a operação das instalações ao modelo, permitindo ao usuário final extrair informações acerca do uso da edificação, como manuais de operação, controle de garantia dos equipamentos e planos de manutenção.

### **2.1.5 Tendências implementadas com BIM à indústria da construção civil brasileira**

Em pesquisa realizada pela Fundação Getúlio Vargas – FGV (CASTELO; MARCELLINI; VIANA, 2018), no ano de 2018, apenas 7,5% das empresas da construção implantam o BIM. Além disso, 21% assinala não saber se a empresa utiliza ou não, o que corresponde a desconhecimento por parte das empresas acerca da tecnologia. No entanto segundo pesquisa da Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI (FIALHO, 2019), se metade das empresas da construção civil adotarem o BIM até 2028, o Produto Interno Bruto – PIB do setor crescerá 7%. Em paralelo, nos próximos anos novas tendências surgirão aliadas ao BIM, dentre elas, ganham destaque:

### 2.1.5.1 Realidade Aumentada

A realidade aumentada se popularizou no ano de 2016, após o lançamento do jogo Pokemon Go (TOZETTO, 2017). Esta tecnologia é definida por Azuma (1997) como um sistema com uma combinação de objetos reais e virtuais dentro de um ambiente real, no qual estes coexistem alinhados, diferentemente da Realidade Virtual, na qual o usuário é imerso em ambiente criado digitalmente.

A realidade aumentada permite integrar elementos virtuais a um espaço real (VIDALETI, 2019). Aplicativos gratuitos como Augin, lançado em 2019, que já conta com usuários em mais de 160 países (AUGIN, 2019), tem ganhado espaço no setor da construção civil, e prometem mudar o jeito de construir e vender imóveis, pois permitem descobrir interferências, erros executivos e evitar perdas. A interação deste aplicativo com *softwares* BIM se dá através de arquivos IFC. (CASA CERÂMICA, 2019).

De acordo com Sallaberry (2019, p. 1),

A virtualização do projeto permitida pelo BIM já é uma grande aliada dos projetistas para uma compatibilização eficiente e integrada. Com a realidade aumentada, esta tarefa fica ainda mais precisa, já que ela pode ser usada para rever pontos complexos do projeto e eliminar dúvidas de posicionamento, dimensões, tipos de produto, etc.

A Figura 2.5 ilustra a visualização do modelo federado de um empreendimento através do aplicativo Augin.

Figura 2.5 – Exemplo do uso do aplicativo Augin



Fonte: QiSuporte <disponível em <https://suporte.altoqi.com.br/hc/pt-br/articles/360047795534-Como-visualizar-os-projetos-elaborados-nos-programas-da-AltoQi-em-realidade-aumentada-RA-no-Augin>>.

Acessado em 28 dez. 2020.

Sallaberry (2019) também pontua que a realidade aumentada pode ser aplicada em treinamentos de mão-de-obra através de simulações, garantir experiência imersiva aos clientes e melhorar a precisão da visualização de instalações no canteiro de obras.

#### 2.1.5.2 Projeto Generativo

Segundo Souza (2020, p. 1) “De uma ideia inicial a um projeto final há um caminho extenuante e longo. Isso porque projetar é tomar infinitas decisões, sendo que uma alteração influencia em outros tantos elementos [...]”. O design generativo, ou projeto generativo, se apresenta como uma alternativa que aumenta os recursos humanos através de algoritmos capazes de automatizar a lógica projetual (AUTODESK, 2018).

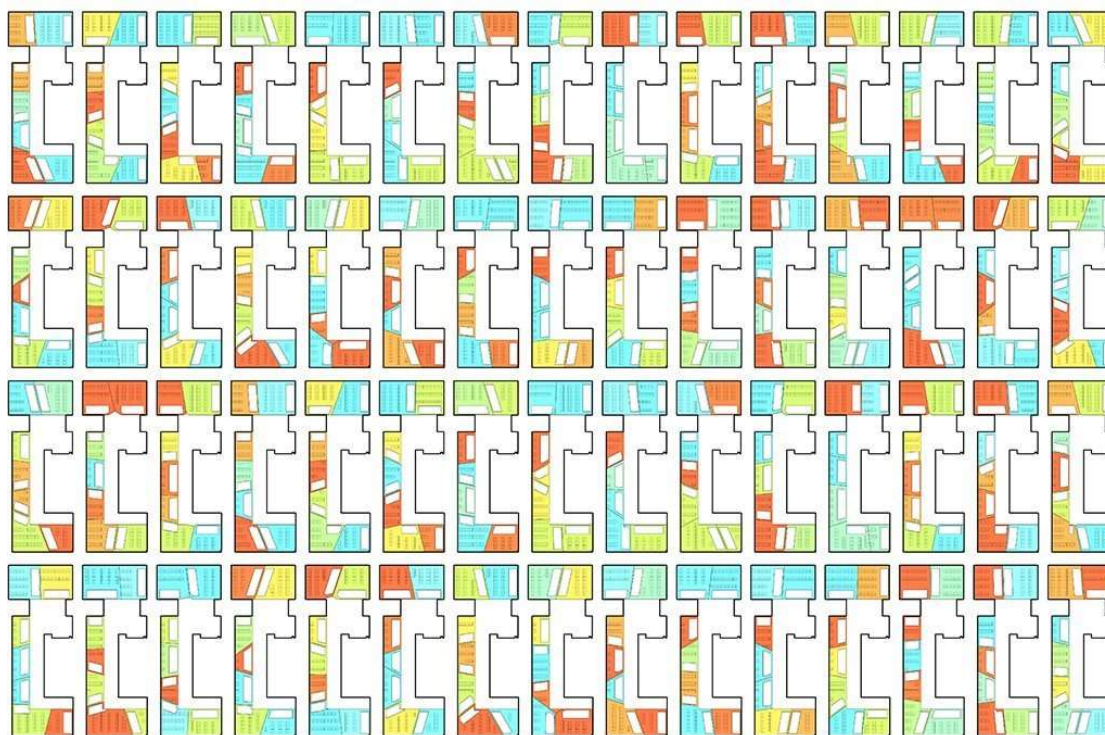
De acordo com BIANCA (2017, p. 1)

No Projeto Generativo partimos dos resultados que pretendemos alcançar e, por meio de parâmetros e algoritmos, exploramos inúmeras alternativas. Esta exploração progressiva pode ser feita de maneira a oferecer uma grande variedade de resultados possíveis (iteração divergente) ou de maneira a se

otimizar um determinado viés projetual (iteração convergente), refinando uma abordagem específica até se alcançar a melhor alternativa possível dados os resultados que se queira alcançar.

A Figura 2.6 apresenta o projeto de escritórios da Autodesk, em Toronto elaborado através do Design Generativo. Para isso, colheu-se opiniões dos colaboradores que foram transformadas em dados usados para explorar milhares de configurações de *layout*.

Figura 2.6 - Layouts desenvolvidos no projeto Autodesk MaRS Office



Fonte: Autodesk <disponível em <https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/solutions/generative-design/autodesk-aec-generative-design-ebook.pdf>>. Acessado em 28 dez. 2020.

Para Farias (2020), destacam-se como principais vantagens desta tecnologia o ganho de tempo, aumento da criatividade e a capacidade de gerar novas possibilidades através de diferentes perspectivas. Empresas desenvolvedoras têm trabalhado em ferramentas de projeto generativo para seus *softwares*, como por exemplo a Autodesk que implementou esta plataforma na versão de 2021 do Revit.



## 2.2 PLANEJAMENTO

O planejamento se constitui hoje em um dos principais fatores para o sucesso de qualquer empreendimento. No tocante à construção predial, faz-se necessário um sistema que possa canalizar informações e conhecimentos dos mais diversos setores e, posteriormente, direcioná-los de tal forma que todas essas informações e conhecimentos sejam utilizados para a construção. (GOLDMAN, 1997 p.11)

Planejamento é a atividade mental de se definir o que tem que ser feito, como tem que ser feito, quando tem que ser feito, por quem vai ser feito, e com o que será feito (NEALE e NEALE, 1989, apud, OSTROWSKI, 2016). Para ISATTO *et al.* (2000, p.75) “O planejamento pode ser definido como um processo gerencial que envolve o estabelecimento de objetivos e a determinação dos procedimentos necessários para atingi-los, sendo eficaz somente quando realizado em conjunto com o controle”.

“O planejamento de um empreendimento envolve diversos fatores, como a gestão de pessoas, compras, orçamento etc. Isso o torna uma das mais importantes ferramentas disponíveis ao gestor do empreendimento” (REISDOFFER, 2018 p.31). Para Mattos (2010), planejamento envolve o sequenciamento de atividades no espaço e no tempo, considerando provisionamento, recursos, limitações espaciais e outras questões no processo. Dentre os benefícios apresentados por Mattos (2010) acerca do planejamento, destacam-se:

- Agilidade na tomada de decisões;
- Otimização da alocação de recursos;
- Referência para acompanhamento e estabelecimento de metas;
- Criação de dados históricos;
- Conhecimento pleno da obra.

### 2.2.1 Etapas do planejamento de obras

De acordo com Mattos (2010) o planejamento de obras segue as seguintes etapas:

1. Criação da Estrutura Analítica de Projeto – EAP: identificar as atividades macro levadas em conta no planejamento através de uma estrutura hierárquica organizada cronologicamente chamada EAP
2. Decomposição da EAP: subdividir a EAP em pacotes de trabalho menores e mais bem definidos.
3. Definição das durações: duração é a quantidade de tempo que a atividade leva para ser executada. Todas as atividades precisam ter uma duração associada, seja ela fixa, isto é, não apresenta dependência à quantidade de recursos ou variável. A duração é responsável pela obtenção do prazo da obra e se mal distribuídas podem corromper o planejamento.
4. Definição das precedências: sequenciar as atividades, isto é, definir as predecessoras (aquelas atividades que são condição necessária para que a atividade em questão seja realizada). De acordo com Silva (2017), a definição das durações e precedências entre as atividades são os pontos-chave do planejamento.
5. Montagem do cronograma e identificação do caminho crítico: O cronograma é a representação gráfica da sequência lógica do planejamento. Nesta etapa é possível identificar o caminho crítico, correspondente a menor duração possível para finalizar o projeto completando todas as atividades, o caminho que possui folga zero. O caminho crítico também apresenta a folga entre as atividades que não fazem parte dele.

### 2.2.2 BIM 4D

Segundo Costa (2015, p. 62) “A inserção do planejamento ao modelo 3D o transforma em um modelo 4D. Esse processo tem uma importância relevante para superação das limitações envolvidas no modelo tradicional de planejamento.”. Para Eastman *et al.* (2014) a inclusão do cronograma ao modelo, permite fazer diferentes simulações que nortearão a tomada de decisões.

Nesse processo a modelagem 4D está a favor da representação gráfica das instalações permanentes e temporárias do canteiro, de acordo com o cronograma da obra. Um maior detalhamento nas informações inseridas ao modelo permite incluir recursos humanos, materiais e entregas associadas, como também locação de equipamentos. Pelo fato de os componentes da modelagem 3D serem diretamente vinculados ao cronograma, o

gerenciamento das atividades do canteiro, como por exemplo visualização das atividades planejadas, atividades de planejamento à curto prazo e recursos, podem ser analisados a qualquer momento durante a execução. (COSTA 2015 p. 62)

Silva, Crippa e Scheer (2019) sintetizaram as dificuldades, benefícios e suas respectivas recorrências identificadas por estudos de outros autores acerca do uso do BIM 4D, conforme apresentado na Tabela 2.1 e Tabela 2.2, respectivamente.

Tabela 2.1 – Dificuldades identificadas à implementação do BIM 4D

Recorrência	Dificuldade/Restrições
30%	Dificuldade em implementação da tecnologia
19%	Grande consumo de trabalho intensivo para implementação efetiva da tecnologia e atualização do modelo e associação com o cronograma
15%	Comunicação entre os softwares não é 100% automatizada
11%	Desconsidera tarefas como escavações, limpeza de terreno e fatores de risco externo
7%	Custo alto de implementação e treinamento
7%	Visualização ineficiente para atividades internas e externas simultâneas
7%	Depende do bom funcionamento de Hardware e da expertise do gestor para a estimativa de tempo de duração de atividades
4%	Falta de padronização da dados e documentos entre as equipes de projeto

Fonte: Adaptado de SILVA, CRIPPA E SCHEER (2019)

Tabela 2.2 – Benefícios identificados à implementação do BIM 4D

Recorrência	Benefícios
44%	Otimização do processo construtivo
34%	Melhoria da comunicação através da integração
28%	Redução do retrabalho
25%	Redução do tempo de obras
25%	Análises e alocação de recursos mais eficientes associado à estimativa de produtividade
22%	Simulações do processo construtivo
19%	Otimização do cronograma
19%	Melhoria na visualização e interpretação do cronograma de obras
16%	Integração e automação do sistema de monitoramento
16%	Controle virtual de obras

16%	Melhoria do arranjo físico e logístico do canteiro de obras
16%	Detecção de incompatibilidades
16%	Extração de quantitativos automática
13%	Criação de base de dados detalha e consistente
6%	Coordenação em 3D
6%	Auxilia na identificação de recursos sobrecarregados

Fonte: Adaptado de SILVA, CRIPPA E SCHEER (2019)

### 2.2.3 Comparativo entre Planejamento Tradicional e BIM 4D

De acordo com Silva (2017, p.32):

Tradicionalmente, diagramas de barras eram usados para o planejamento de empreendimentos, mas eram incapazes de mostrar como ou por que certas atividades eram conectadas em determinada sequência: também não podiam calcular o maior caminho (crítico) para completar um empreendimento.

Atualmente, os planejadores utilizam *softwares* baseados no Método do Caminho Crítico (CPM), como Microsoft Project, para elaboração do cronograma, capazes de gerar grande variedade de relatórios e visualizações (SILVA, 2017). Ao gerar um cronograma, deve-se levar em consideração grande quantidade de informações, além interpretar desenhos 2D, produtividade, recursos e alocação de equipamentos, e cronogramas tradicionais não fornecem tais informações suficientemente, resultando em uma representação abstrata do planejamento (KOO; FISCHER, 2000).

Eastman *et al.* (2014) relatam que métodos tradicionais não conectam diretamente projeto e planejamento, considerando este processo de programação manual e exaustivo. Ferramentas BIM permitem incorporar informações espaciais, recursos e produtividade para otimizar o sequenciamento de atividades (EASTMAN *et al.*, 2014). A Tabela 2.3 apresenta um resumo comparativo realizado por Silva (2017) entre técnicas de planejamento tradicionais e BIM 4D.

Tabela 2.3 – Comparativo entre técnicas de planejamento tradicionais e BIM 4D

		CRONOGRAMAS EM TÉCNICAS TRADICIONAIS DE PLANEJAMENTO	CRONOGRAMAS EM FERRAMENTAS BIM (PLANEJAMENTO 4D)
FERRAMENTAS DE VISUALIZAÇÃO	Visualização e interpretação da sequência construtiva	A visualização da sequência construtiva é realizada mentalmente; pode gerar diferentes interpretações entre os participantes do projeto	Associação dos objetos existentes na maquete eletrônica a uma atividade do planejamento; visualização animada baseada no cronograma; evita diferentes interpretações entre os participantes do projeto
	Antecipação de conflitos espaço-tempo	As interferências que podem ocorrer entre as atividades devido ao compartilhamento do espaço de trabalho comum não são representadas, mas podem ser detectadas a partir da análise minuciosa do cronograma	Identifica os potenciais conflitos a partir de interfaces com múltiplos sistemas facilmente verificados (para interferências fortes e fracas) e visualmente (para outros tipos de erros)
	Transmissão do impacto de alterações no cronograma	Transmite o efeito de uma alteração, mas requer a análise do planejador	Mostra graficamente quais componentes são afetados e permite aos usuários induzir e compreender melhor os motivos de atrasos adicionais no projeto
FERRAMENTAS DE INTEGRAÇÃO	Formalização de informações de projeto e construção	Baseado em um processo de produção fragmentado, burocrático e lento. Diversos projetos devem ser analisados e interpretados separadamente	Promove a integração; facilita o compartilhamento de informações, uso de modelo único no qual todos trabalham e atualizam os projetos simultaneamente
	Integração entre os participantes do projeto	Não promove a interação, resultando em feedback mínimo entre as entidades de projeto e construção	Apoia o processo de captura e dinâmica de gestão da integração entre os componentes do projeto e os recursos ao longo do tempo, dando suporte, em tempo real, de interação dos usuários com o sistema em 4D. Incentiva a comunicação, a aprovação e melhoria dos cronogramas de construção entre as partes interessadas
	Auxílio nas decisões de projeto	Suporte limitado; depende de outras ferramentas	Auxilia a tomada de decisões; permite a geração de cenários alternativos
FERRAMENTAS DE ANÁLISE	Apoio ao custo e análise da produtividade	Os custos podem ser ligados às tarefas, mas o orçamento e quantitativos são feitos manualmente; não analisa a produtividade	Orçamento e quantitativos automáticos em qualquer período da obra; ganho de produtividade

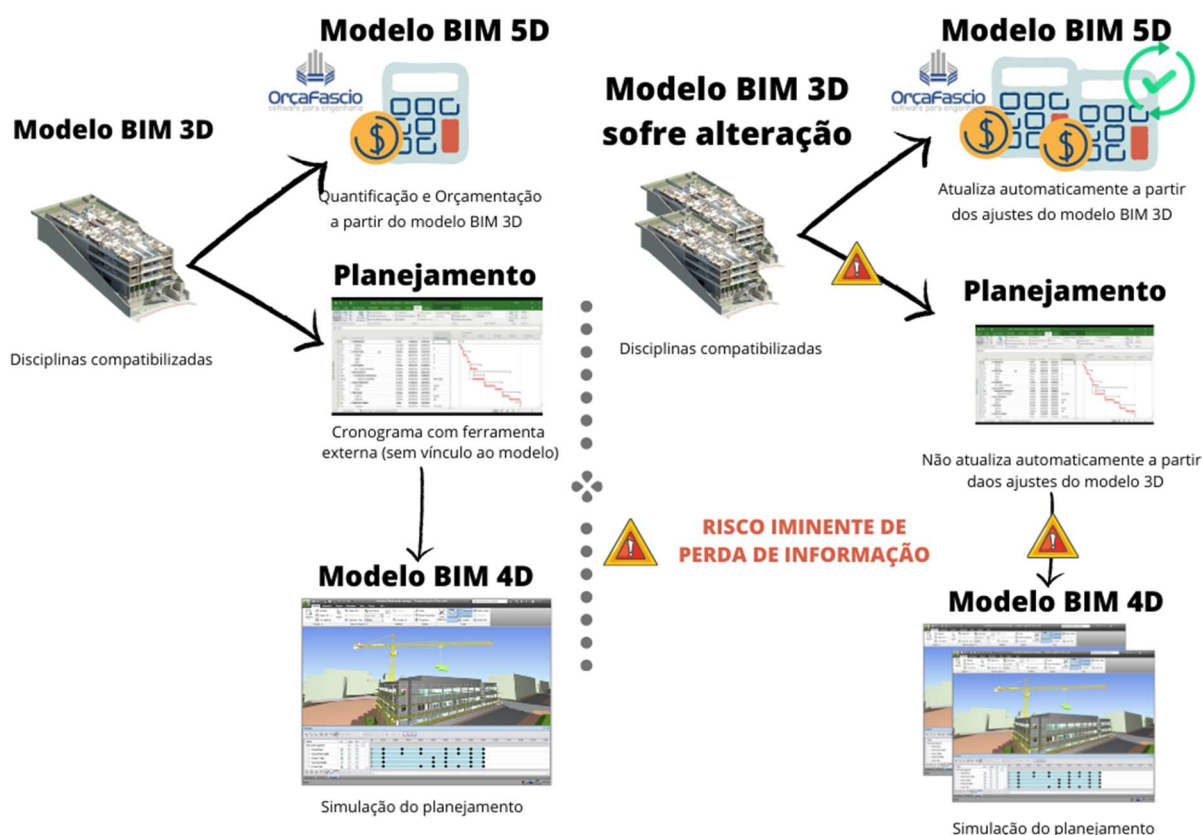
	Antecipação de situações de risco	Suporte limitado; depende de outras ferramentas	Facilita a detecção de áreas de risco e a execução de medidas de prevenção
	Alocação de recursos e equipamentos no canteiro de obras	Suporte limitado; depende de outras ferramentas	Representa graficamente as instalações permanentes e temporárias do canteiro, de acordo com o cronograma da obra. Inclui recursos humanos, materiais, entregas associadas e locação de equipamentos ao longo do tempo
FERRAMENTAS DE GESTÃO	Acompanhamento e controle da obra	Comparação mais trabalhosa e demanda mais tempo, já que deve ser feita a partir do cronograma em gráfico de barras e diversos projetos em 2D com a situação real da obra	Permite a visualização do andamento da obra, através de um programa de visualização gráfica, segundo um cronograma em conjunto com o acompanhamento dos seus custos
	Auxílio a construção enxuta	Suporte limitado; depende de outras ferramentas	Se auxiliam mutuamente e o BIM aumenta o potencial de aplicação desse método na gestão da construção

Fonte: Adaptado de SILVA (2017)

#### 2.2.4 Planejamento com software sem integração BIM

Em trabalho realizado por Quadros (2019), a autora utiliza *software* sem integração BIM (MS Project) para elaboração do planejamento baseado em dados empíricos e conclui que a plataforma Orçafascio não apresenta vinculação com o cronograma. Portanto, qualquer alteração realizada ao modelo 3D, atualiza-se automaticamente a quantificação e conseqüentemente o orçamento, porém, não se aplica ao planejamento, possibilitando perda de informações e geração de falhas no cronograma conforme ilustrado na Figura 2.7.

Figura 2.7 – Problema enfrentado por Quadros (2019) de acordo com o fluxo de trabalho aplicado

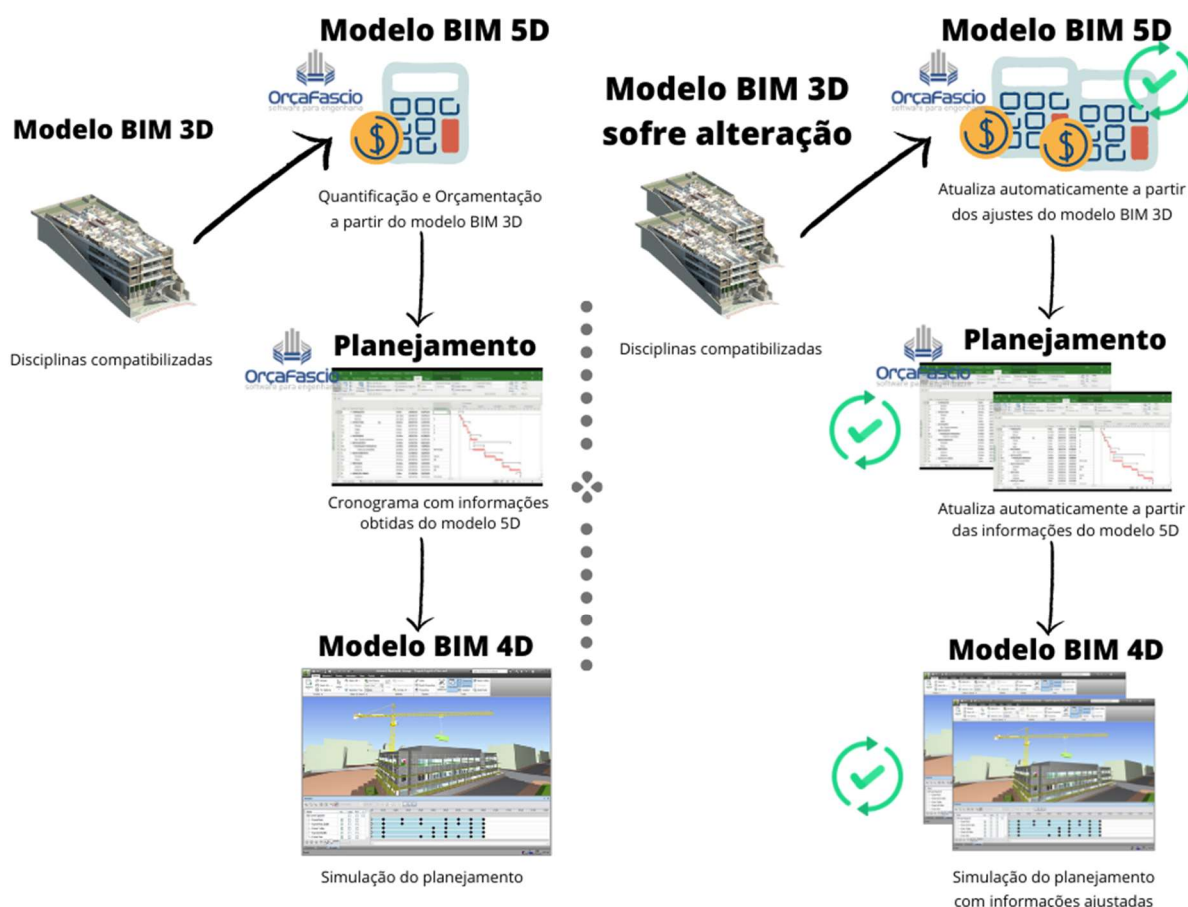


Fonte: Autor

### 2.2.5 Planejamento com plataforma Orçafascio e software com integração BIM

No ano de 2020, a plataforma Orçafascio implementou o novo módulo de planejamento. Desta forma, o Orçafascio se tornou primeiro *software* comercial nacional capaz de vincular modelo 3D, quantitativos, orçamento e planejamento em uma só ferramenta. O novo módulo, promete segurança e agilidade a equipe de planejamento, pois trabalharão sempre com as informações sincronizadas a última versão do modelo, evitando falhas no planejamento devido à esquecimento das alterações ou necessidade de retrabalho por ajuste manual. O Capítulo 3 do presente trabalho abordará com detalhes o fluxo de trabalho BIM ilustrado na Figura 2.8 cujo objetivo é solucionar o problema apresentado por Quadros (2019).

Figura 2.8 – Fluxo de trabalho ajustado para solucionar o problema enfrentado por Quadros (2019)



Fonte: Autor

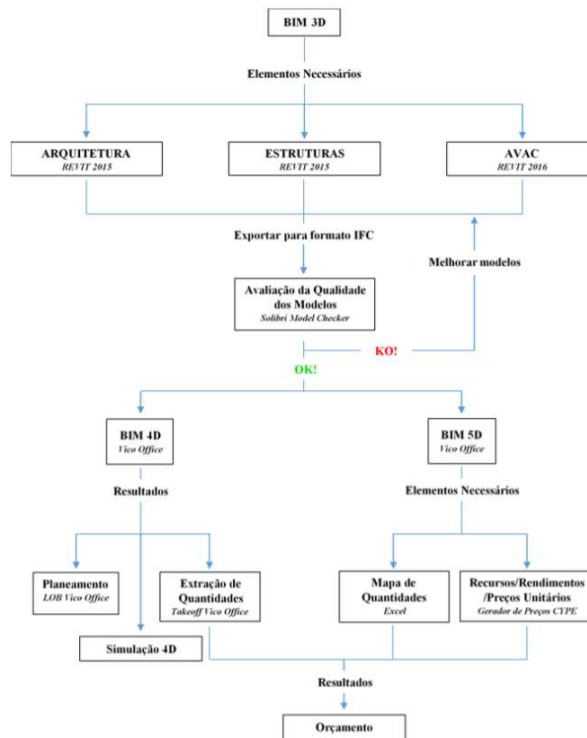
Coelho (2016) implementa fluxo de trabalho BIM semelhante ao apresentado na Figura 2.8, com auxílio do *software* VICO Office, porém em suas considerações, relata que esbarrou na necessidade de inserir manualmente índices de produtividade e custos unitários associados a cada composição durante a etapa de elaboração do Modelo BIM 5D, reduzindo a produtividade da orçamentação. Esta limitação não é encontrada no OrçaFascio pois a ferramenta integra os quantitativos extraídos do modelo 3D aos índices das composições dos bancos de dados utilizados.

Ainda, o plano anual equivalente do *software* VICO Office (segundo a cotação das moedas de dezembro de 2020) custa aproximadamente 4,5 vezes mais se comparado à plataforma OrçaFascio. No entanto, a plataforma OrçaFascio requer *software* de gestão de projetos, como o Navisworks para elaboração do Modelo BIM 4D, ao contrário do VICO Office que cumpre este papel. A Figura 2.9 ilustra o fluxo de



trabalho BIM aplicado por Coelho (2016) que integra planejamento e orçamento através do *software* VICO Office.

Figura 2.9 – Fluxo de trabalho BIM aplicado por Coelho (2016)



Fonte: Coelho (2016)

### 3 METODOLOGIA

O orçamento e cronograma da obra de uma edificação são partes indissociáveis do projeto e necessárias para o sucesso e lucro no empreendimento.

O uso de um modelo BIM pode auxiliar na execução dessas tarefas, assim, realizou-se um estudo de caso a partir da elaboração e compatibilização dos projetos de um edifício residencial multifamiliar com auxílio dos *softwares* Revit e Navisworks, ambos da Autodesk. A partir do modelo 3D elaborado, utilizou-se as ferramentas da plataforma Orçafascio e o *plugin* OrçaBIM para desenvolver a orçamentação do estudo de caso. Com a plataforma de planejamento Orçafascio foi possível sincronizar as informações quantificadas com os índices de produtividade das composições, e se concebeu o cronograma do empreendimento, que foi vinculado aos projetos compatibilizados, no *software* Navisworks tendo como resultado o modelo 4D e por fim, analisou-se as vantagens, limitações e se discutiu a qualidade dos resultados obtidos nesta plataforma.

A escolha do *software* Revit para modelagem se deu por cinco motivos principais, são eles:

6. Sua compatibilidade quase exclusiva com o *plugin* OrçaBIM, desenvolvido pela Orçafascio, cujo intuito é automatizar a orçamentação de projetos através da vinculação das informações quantificadas no modelo 3D desenvolvido e as composições determinadas no orçamento;

7. Possui versão acadêmica gratuita, tornando-o, na maioria das vezes, o primeiro contato de estudantes com a metodologia BIM;

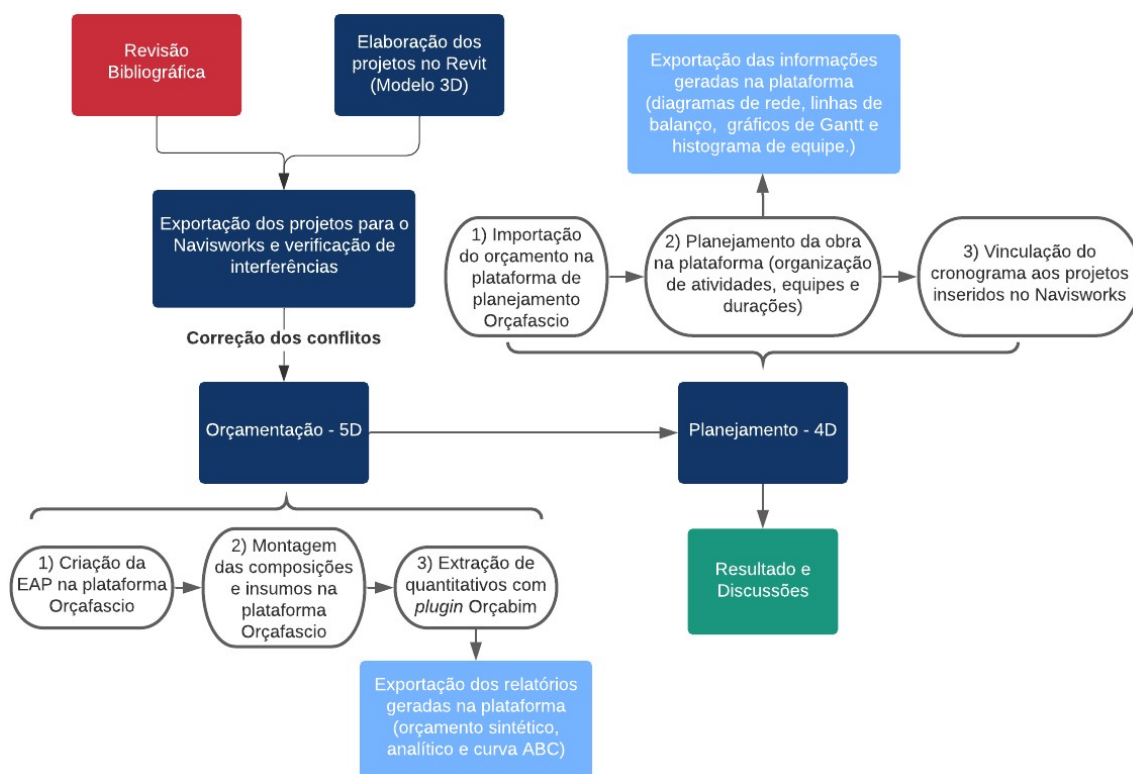
8. Trata-se de um *software* que apresenta ferramentas para todas as disciplinas que englobam o desenvolvimento de projetos e análise de uma edificação, desde sua arquitetura, estrutura, instalações, segurança e canteiro de obra, conforme demonstrado neste trabalho;

9. O amplo conjunto de bibliotecas de objetos disponíveis e que suportam interface multiusuário;

10. Interoperabilidade facilitada com o *software* de gestão Navisworks utilizado neste trabalho, uma vez que a importação de arquivos “.RVT” para o Navisworks não necessita qualquer tipo de conversão;

As etapas para realização deste trabalho são apresentadas no fluxograma da Figura 3.1.

Figura 3.1 - Fluxograma de trabalho



Fonte: O autor.

### 3.1 ESTUDO DE CASO

Com auxílio do fluxo de trabalho BIM, elaborou-se os projetos de um edifício residencial multifamiliar fictício de quatro pavimentos tipo. A implantação deste empreendimento se deu em um terreno de 25,42x25,27m, situado na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul e o projeto conta com quatro apartamentos por pavimento, totalizando 16 unidades. Cada apartamento foi projetado com dois dormitórios, um banheiro, uma cozinha integrada à área de serviço, uma sala de estar/jantar e uma sacada. A área construída é de 283,09m<sup>2</sup> por pavimento e cada apartamento possui 62,62m<sup>2</sup> de área privativa.

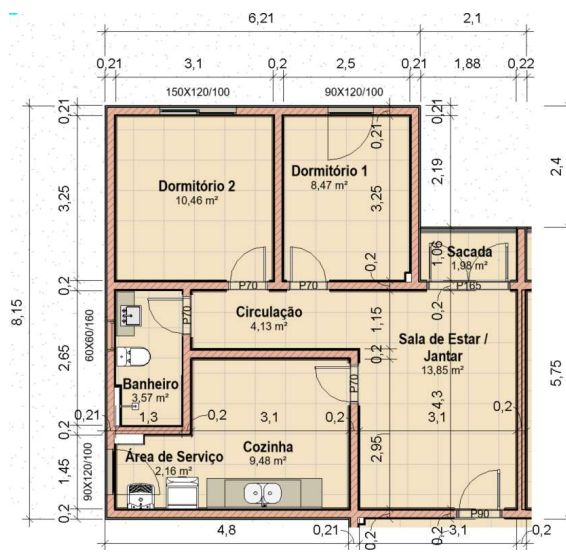
As plantas baixas do pavimento tipo com as informações urbanísticas do lote e do apartamento tipo são apresentadas nas Figuras 3.2 e 3.3, respectivamente.

Figura 3.2 - Planta baixa do pavimento tipo



Fonte: O autor.

Figura 3.3 – Planta baixa do apartamento tipo



Fonte: O autor.

### 3.1.1 Projetos

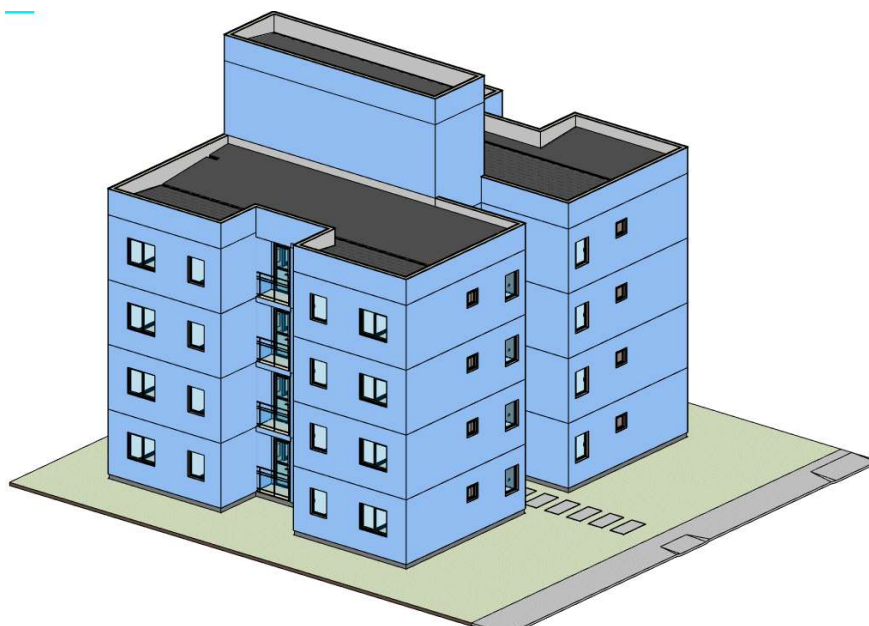
#### 3.1.1.1 Projeto Arquitetônico

Desenvolveu-se o projeto arquitetônico no *software* Revit com a utilização de *template* próprio. Nesta etapa, definiu-se as dimensões de ambientes, posicionamento dos equipamentos hidrossanitários, escolha dos materiais, com suas respectivas dimensões e tipos de acabamentos, além dos tipos de esquadrias e cobertura.

Estabeleceu-se no projeto, por exemplo, que o forro será em placas de gesso acartonado, o piso em porcelanato 60x60 cm, com contrapiso de 3 cm de espessura, haverá cerâmica até a altura do forro nas paredes molháveis da área de serviço e cozinha e em todas as paredes dos banheiros. Além disso, modelou-se neste projeto os espaços que receberão rodapé, guarda-corpo, impermeabilização nos ambientes molhados, além das camadas de chapisco e reboco em argamassa e pintura com suas respectivas alturas.

Referente ao critério de modelagem adotado para alguns elementos, como paredes e pisos, utilizou-se o método de camadas, conhecido como “método cebola”, cujo processo de concepção se baseia na modelagem de paredes individuais para cada camada da parede (pintura, reboco, alvenaria, impermeabilização e revestimento cerâmico). Flores (2017) explica que este tipo de modelagem evita a incompatibilidade de leitura na união do modelo virtual com o planejamento da obra (BIM 4D), uma vez que no método de parede composta o *software* Navisworks interpretaria, por exemplo, que em determinado momento do cronograma, não só a alvenaria seria executada, mas também todos os seus revestimentos em uma única vez, o que não condiz com a realidade. A Figura 3.4 apresenta a vista 3D do empreendimento modelado.

Figura 3.4 – Imagem 3D do edifício residencial deste estudo



Fonte: O autor.

### 3.1.1.2 Projeto Estrutural

Definiu-se alvenaria estrutural como sistema estrutural a ser utilizado, com lajes maciças de concreto armado. O projeto estrutural foi modelado no *software* Revit, com *template* específico para tal sistema construtivo, facilitando o processo, uma vez que o *template* já possuía as famílias e blocos necessários para o desenvolvimento do projeto. Nesta etapa, inseriu-se o projeto arquitetônico como vínculo anexo afim de evitar incompatibilidades.

Machado (2017) define que: “Os projetos de alvenaria estrutural são conhecidos por terem coordenação modular. Uma vez que se tenha uma arquitetura pensada para este fim, o lançamento lógico da primeira fiada fica facilitado. A partir desta, em um jogo lógico, buscando intertravamento entre os blocos, é possível se obter a segunda fiada e com estas duas, todas as fiadas subsequentes.”

Definiu-se no projeto arquitetônico paredes de 14 cm de largura em osso, e por isso, escolheu-se blocos estruturais com as seguintes dimensões: Largura de 14cm, altura de 19 cm e comprimento de 29 cm. Utilizou-se também neste projeto, blocos complementares como por exemplo o meio bloco (L=14cm;A=19cm;C=14cm), o bloco e meio (L=14cm;A=19cm;C=44cm) e os blocos canaleta “U” e “J” com as mesmas dimensões do bloco convencional e meio bloco.

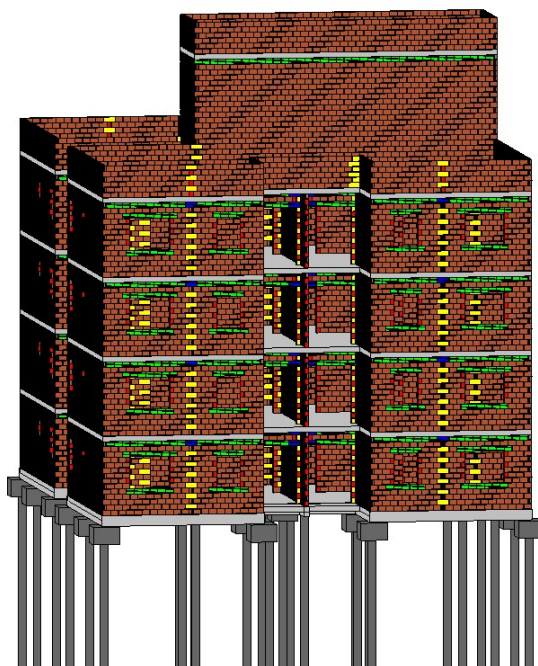
A primeira e segunda fiada do pavimento tipo foram modeladas e, posteriormente, utilizou-se o comando *array* para gerar as fiadas subsequentes a fim de paginar as paredes. Após este processo, modificou-se as fiadas que teriam aberturas de portas e janelas, retirando os blocos das regiões de vãos e substituindo os blocos necessários por blocos canaletas para criação de vergas e contravergas. A 14ª fiada também foi substituída por blocos canaletas para criação da viga de cintamento.

Modelou-se também, os pontos de graute vertical, através da ferramenta pilares estruturais. Para modelar as vergas, contravergas e vigas de cintamento criou-se uma família de quadro estrutural, a qual associou-se informações de propriedades como o material graute e volume. A armadura destes elementos foi inserida com a ferramenta vergalhão estrutural, sendo 2 barras de aço 10 mm para vergas, contravergas e vigas de cintamento e para a amarração vertical, considerou-se 1 barra de aço 10mm por ponto de graute.

Para a modelagem das lajes maciças utilizou-se a ferramenta de piso estrutural, pois desta forma foi possível aplicar a armadura da laje com auxílio da opção “armadura da área” onde se pôde configurar, por exemplo, o tipo, diâmetro, presença de gancho e direção das armaduras.

Decidiu-se por utilizar estacas com blocos de coroamento como fundações e vigas baldrame. Todos estes elementos estruturais, bem como suas respectivas armaduras foram detalhados no Revit com intuito de tornar o orçamento mais fidedigno ao que é real. A Figura 3.5 apresenta a vista 3D do projeto estrutural desenvolvido

Figura 3.5 – Imagem do projeto estrutural



Fonte: O autor.

### 3.1.1.3 Projeto Hidrossanitário

Desenvolveu-se o projeto hidrossanitário no *software* Revit com *template* específico para as disciplinas de instalação de água fria, esgoto, ventilação e pluvial. Primeiro, foi inserido o modelo arquitetônico como vínculo de sobreposição e utilizou-se a ferramenta copiar/monitorar selecionando os equipamentos hidrossanitários presentes no modelo arquitetônico (lavatório, chuveiro, pia, máquina de lavar roupas, tanque de lavar roupas e bacia sanitária) a fim de alocar corretamente a tubulação tendo como referência o seu ponto de utilização. Os reservatórios de água, bem como, as bombas de recalque foram inseridas diretamente no modelo hidrossanitário.

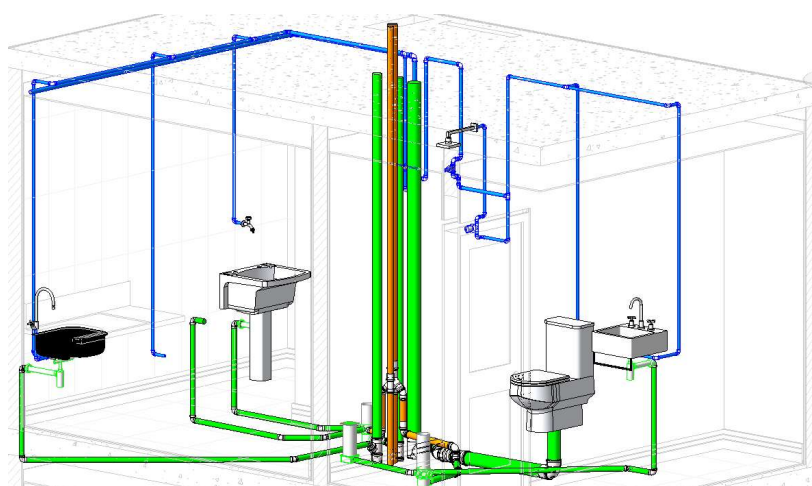
O sistema de abastecimento é indireto, a água vem pela rede pública, passa pelo hidrômetro geral, vai para os reservatórios inferiores, para depois ser recalcado pela bomba até os reservatórios superiores e, em seguida, ser distribuído para os pavimentos.

Inseriu-se as plantas de primeira e segunda fiada para evitar incompatibilidades entre a estrutura de alvenaria e a tubulação que foi modelada no projeto. Para modelagem hidrossanitária, utilizou-se conexões, tubulações, registros, ralos, caixas de inspeção e gordura de empresas que disponibilizam catálogos modelados em BIM e que são compatíveis com o *software*.



No projeto de água fria, utilizou-se diâmetros entre 20 e 60mm, os hidrômetros individuais foram posicionados no pavimento cobertura após o ramal predial e adicionou-se colunas com registros independentes entre banheiros e cozinhas/área de serviço para cada apartamento. As ligações entre as colunas e ramais foram feitas através de *shafts* localizados no banheiro e na área de serviço de cada apartamento. A distribuição da água fria destes ramais é feita acima do forro de gesso do mesmo pavimento. A Figura 3.6 apresenta a representação das disciplinas de água fria, esgoto e ventilação de um apartamento tipo.

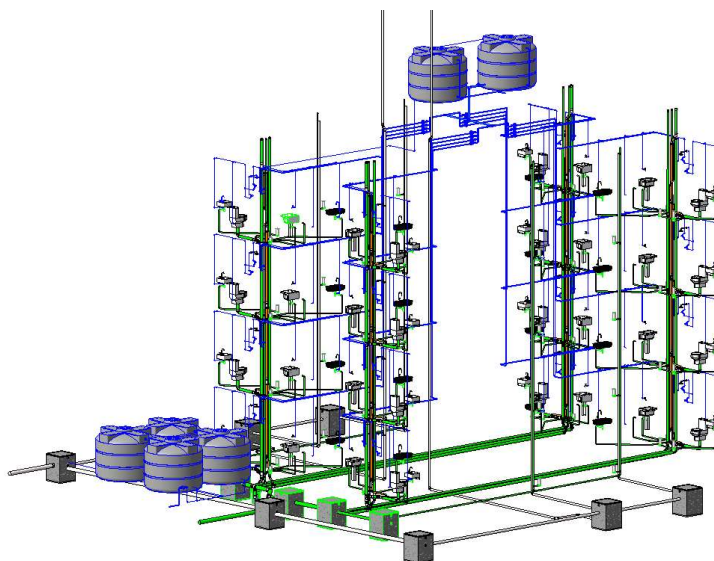
Figura 3.6 – Vista 3D das instalações hidrossanitárias do apartamento tipo



Fonte: O autor.

No projeto de esgoto e ventilação, utilizou-se tubulações com diâmetros de 40 a 150mm, cujas tubulações de cada pavimento passam acima do forro do pavimento inferior. A descida da coluna de esgoto e a subida da coluna de ventilação foi feita pelo *shaft* localizado na área de serviço. As verificações e cálculos necessários foram realizadas através de planilhas eletrônicas com auxílio do *software* Excel, no entanto, vale salientar que já é possível dimensionar as instalações de água fria no *software* Revit de maneira automatizada, desde que se desenvolva famílias e componentes de tubos e conexões com parâmetros e informações destinadas a esta finalidade. A Figura 3.7 apresenta o projeto hidrossanitário desenvolvido.

Figura 3.7 – Projeto hidrossanitário



Fonte: O autor.

#### 3.1.1.4 Projeto Elétrico

Desenvolveu-se o projeto elétrico com auxílio do *software* Revit em *template* específico para este tipo de projeto. Adicionou-se o projeto arquitetônico como vínculo de sobreposição para correto posicionamento dos pontos de iluminação, tomadas, interruptores e quadros de distribuição.

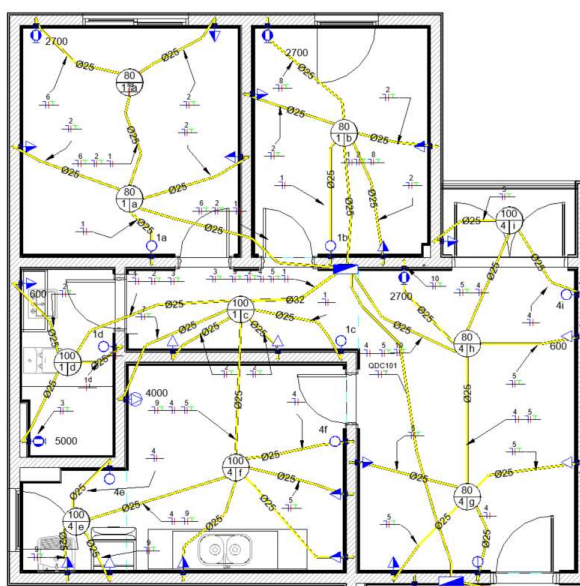
Uma vez que os espaços foram definidos previamente, tornou-se possível calcular de maneira automática e em conformidade com a NBR 5410:2004, a quantidade mínima de tomadas de uso geral (TUG's) e potência de iluminação a considerar a partir das informações de perímetro e área dos compartimentos. Posteriormente, posicionou-se nos ambientes as tomadas, interruptores, pontos de iluminação e quadros de distribuição.

Modelou-se os eletrodutos interligando todos os pontos elétricos ao quadro de distribuição. As caixas de luz ficaram embutidas nas lajes e os eletrodutos desceram por dentro dos blocos estruturais. Por isso, inseriu-se também as plantas de primeira e segunda fiada do projeto de alvenaria estrutural afim de evitar interferências entre os projetos elétrico e estrutural.

Cada apartamento possui sistema de alimentação elétrica bifásico, com quadro de distribuição individual e circuitos independentes para iluminação, TUG's e TUE's

contando ao todo com 10 circuitos. O projeto possui 10 tomadas de uso específico, sendo elas: 3 condicionadores de ar de 2700 VA cada, 1 chuveiro de 5000 VA, 1 torneira elétrica de 4000 VA, 4 tomadas de 600 VA, uma na sala de estar, banheiro, cozinha e área de serviço e 1 tomada de 1500 VA para secadora de roupas. Na Figura 3.8 apresenta-se o projeto elétrico desenvolvido para um apartamento tipo.

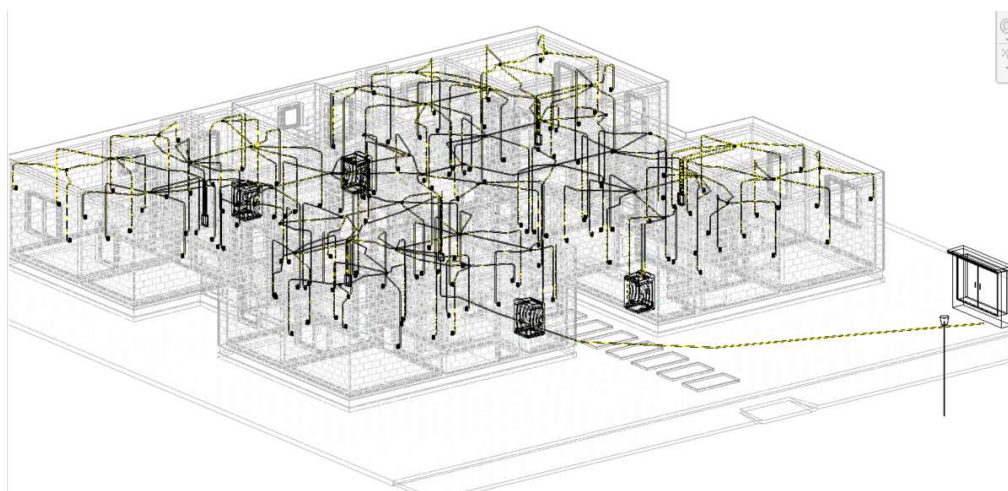
Figura 3.8 – Instalações elétricas do apartamento tipo



Fonte: O autor

A altura correspondente a tomadas e interruptores foi projetada de acordo com as recomendações da NBR 5410:2004, isto é, tomadas baixas a 0,30m do piso acabado, tomadas médias a 1,20m e tomadas altas a 2,10m. O projeto também conta com caixas de passagem e quadro de distribuição com circuitos específicos para iluminação e tomadas de escadarias e corredores de circulação. Foi previsto na área externa à entrada da edificação o quadro de medidores do empreendimento. Na Figura 3.9 apresenta-se o modelo 3D do pavimento térreo do projeto elétrico desenvolvido.

Figura 3.9 – Projeto elétrico do pavimento térreo



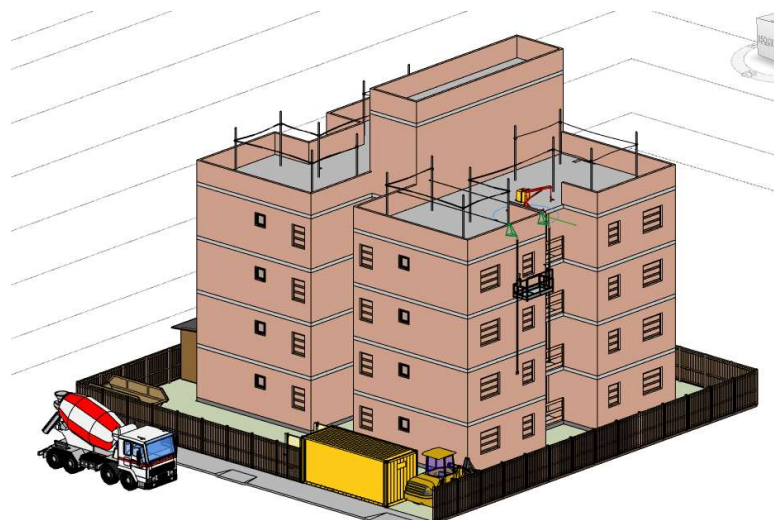
Fonte: O autor

#### 3.1.1.5 Projeto de Canteiro de Obra

Desenvolveu-se o projeto de *layout* do canteiro de obras no *software* Revit com *template* específico para as disciplinas de segurança e instalações provisórias necessárias para construção do empreendimento. Na visão de Silveira (2005) equipamentos como elevadores provisórios, andaimes e guias podem ser associados a atividades do planejamento. Desta forma, é possível evitar interferências apresentadas por TOMMELEIN e GHOLAMI (2012 apud VASCONCELOS, 2019) como *Time Clash*, isto é, incompatibilidades acarretadas durante o sequenciamento de atividades (planejamento) ao longo da construção ou operação de equipamentos.

Um exemplo deste tipo de interferência é a implantação de equipamentos como guias em espaço destinado ao elevador definitivo. O conflito deste equipamento temporário com a execução do telhado empreendimento ou das lajes de cobertura e casa de máquinas pode passar despercebido durante o planejamento da obra e no momento da execução de um destes serviços é necessário que a equipe tenha de optar entre postergar a execução ou retirar o equipamento antes do planejado interferindo diretamente na produtividade da equipe. Na Figura 3.10 apresenta-se o projeto de canteiro de obras desenvolvido e os equipamentos para execução da obra.

Figura 3.10 – Vista isométrica do canteiro de obras



Fonte: O autor

### 3.1.2 Exportação dos projetos para o Navisworks e verificação de interferências

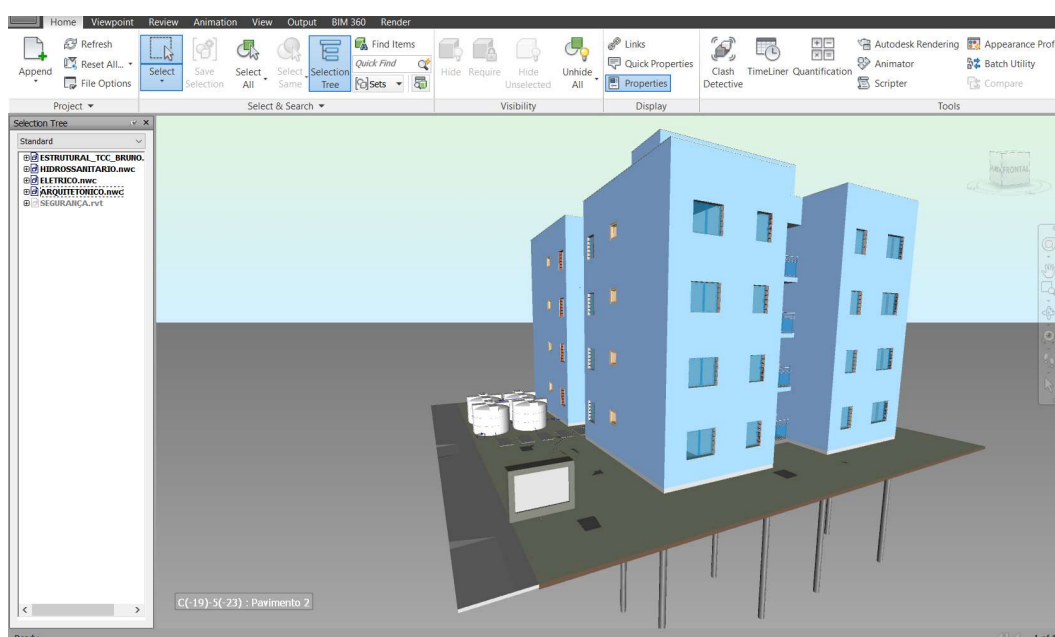
Utilizou-se o *software* Navisworks para a verificação de interferência entre as disciplinas. Em seu livro, Oliveira *et al.* (2017) descrevem o Navisworks como um software integrador de modelos BIM, capaz de simular e checar interferências entre os elementos construtivos, além de gerar a simulação da evolução do cronograma de obra.

A escolha deste *software* se deu pela versão acadêmica gratuita disponibilizada pela empresa desenvolvedora, a integração com o Revit sem necessidade de conversão dos arquivos para formato “.IFC” e a capacidade do *software* em desempenhar de maneira satisfatória não só a compatibilização das disciplinas de maneira automática, mas também a simulação da evolução do planejamento do empreendimento.

Oliveira *et al.* (2017) apontam que para evitar erros, é necessário importar a primeira disciplina procedente do Revit com a opção “Open” e as demais devem ser inseridas com o comando “Append”. A verificação de interferências entre as disciplinas foi realizada com auxílio da ferramenta “Clash Detective” localizada na aba “Home” do *software*.

Para realizar a verificação de interferências de maneira eficaz, criaram-se *Sets*, isto é, conjuntos de seleção de acordo com cada disciplina ocultando elementos que representavam a mesma instância, mas em disciplinas distintas, como por exemplo, paredes básicas de bloco estrutural do modelo de arquitetura e as paredes do modelo estrutural. Esta sistemática de verificações é apresentada por Oliveira *et al.* (2017) em seu livro a fim de tornar os testes mais rápidos e eficazes. A Figura 3.11 apresenta a interface do *software* com os projetos importados.

Figura 3.11 – Interface do Navisworks



Fonte: O autor

O *software* também permite a emissão de relatórios de compatibilidade, ferramenta fundamental na comunicação entre as equipes envolvidas no desenvolvimento dos projetos. No presente trabalho, não se utilizou esta ferramenta, uma vez que a modelagem foi realizada pelo autor.

### 3.1.3 Orçamentação – 5D

Utilizou-se a plataforma Orçafascio e o *plugin* OrçaBIM no *software* Revit para quantificação e orçamentação do empreendimento. A escolha desta ferramenta se deu, pois, a plataforma conta com um sistema online de fácil utilização, além de

dezenas de bases de dados atualizadas mensalmente e permite a criação de insumos e composições próprias. O *plugin* permite a integração automática entre as informações fornecidas no modelo 3D com as composições e insumos inseridos no orçamento através de filtros chamados de subcritérios.

### 3.1.3.1 Criação da Estrutura Analítica de Projeto (EAP)

Para iniciar o processo, criou-se um novo orçamento na plataforma Orçafascio, nesta etapa foi necessário definir o nome da obra, empresa responsável, bancos de dados a utilizar, dentre outras informações. Também é possível realizar esta etapa no *software* Revit em paralelo com o *plugin* OrçaBIM, no entanto, a plataforma *online* se mostra mais familiar aos usuários.

Para estruturação do orçamento, definiu-se a Estrutura Analítica de Projeto (EAP) em vinte etapas conforme apresentado na Figura 3.12.

Figura 3.12 – Estrutura Analítica de Projeto

Item	Descrição
1	SERVIÇOS PRELIMINARES
2	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO
3	INFRAESTRUTURA
4	SUPRAESTRUTURA (CONCRETO)
5	SUPRAESTRUTURA (ALVENARIA)
6	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS
7	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
8	COBERTURA
9	PAREDE DE GESSO INTERNA - SHAFT
10	REVESTIMENTO INTERNO
11	REVESTIMENTO EXTERNO
12	IMPERMEABILIZAÇÃO
13	PISOS
14	ESQUADRIAS
15	FORRO DE GESSO
16	PINTURA
17	RODAPÉ
18	SERVIÇOS COMPLEMENTARES
19	ADMINISTRAÇÃO LOCAL E EXIGÊNCIAS/NECESSIDADES
20	TERCEIRIZADOS

### 3.1.3.2 Montagem das composições e insumos

Após a inserção de etapas, realizou-se o *login* da plataforma OrçaBIM no Revit. Em seguida, iniciou-se a inserção dos respectivos insumos e composições a partir da escolha do banco de dados e da busca dos insumos e composições que melhor representam os elementos orçados, como mostra a Figura 3.13.

Figura 3.13 – Composições e insumos utilizados no orçamento

Item	Código	Banco	Descrição	Unid.	Quant.	V. Unitário	Valor (BD)	Total
4.95969	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESCAD...	m²	2,81	1.997,37	1.997,37	5.612,60	
4.92486	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MA...	m²	267,75	99,53	99,53	26.649,15	
4.92772	SINAPI	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIÓN...	kg	1.164,50	5,76	5,76	6.707,52	
4.92726	SINAPI	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA...	m³	53,55	374,64	374,64	20.061,97	
4.3		3º PAVIMENTO		1			58.931,38	
4.95969	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESCAD...	m²	2,76	1.997,37	1.997,37	5.512,74	
4.92486	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MA...	m²	267,75	99,53	99,53	26.649,15	
4.92772	SINAPI	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIÓN...	kg	1.164,50	5,76	5,76	6.707,52	
4.92726	SINAPI	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA...	m³	53,55	374,64	374,64	20.061,97	
4.4		4º PAVIMENTO		1			58.931,38	
4.95969	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESCAD...	m²	2,76	1.997,37	1.997,37	5.512,74	
4.92486	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MA...	m²	267,75	99,53	99,53	26.649,15	
4.92772	SINAPI	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIÓN...	kg	1.164,50	5,76	5,76	6.707,52	
4.92726	SINAPI	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA...	m³	53,55	374,64	374,64	20.061,97	
4.5		COBERTURA		1			55.218,54	
4.92486	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MA...	m²	278,08	99,53	99,53	27.677,30	
4.92772	SINAPI	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIÓN...	kg	1.163,85	5,76	5,76	6.703,77	
4.92726	SINAPI	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA...	m³	55,62	374,64	374,64	20.837,47	
4.6		ÁTICO		1			7.494,01	
4.92486	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MA...	m²	37,30	99,53	99,53	3.712,46	
4.92772	SINAPI	ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIÓN...	kg	171,31	5,76	5,76	986,74	
4.92726	SINAPI	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA...	m³	7,46	374,64	374,64	2.794,81	
5		SUPRAESTRUTURA (ALVENARIA)		1			191.935,59	
5.1		PAVIMENTO TERREO		1			43.199,98	
5.91815	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DE ALVENARIA DE BL...	m²	511,17	68,00	68,00	34.759,56	
5.89994	SINAPI	GRAUTEAMENTO DE CINTA INTERMEDIÁRIA OU DE CO...	m³	1,23	541,62	541,62	666,19	
5.88995	SINAPI	GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE VERGA F...	m³	3,28	621,00	621,00	2.036,88	
<b>TOTAL:</b>							<b>2.575.769,08</b>	

Fonte: O autor

### 3.1.3.3 Extração de quantitativos

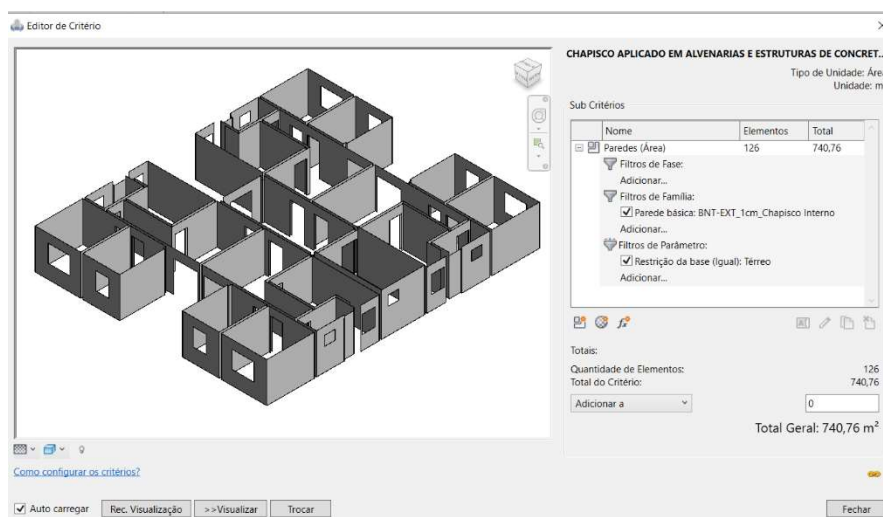
Posteriormente, iniciou-se a quantificação dos materiais e serviços. Uma vez que se modelou as disciplinas em arquivos distintos, tendo em comum apenas vínculos de sobreposição, foi necessário abrir todos os projetos simultaneamente para extração dos quantitativos, a fim de que as informações levantadas não fossem perdidas durante a sincronização do *plugin* com a plataforma *online*.

Para extração dos quantitativos, utiliza-se a ferramenta Editor de Critérios, cujas informações são quantificadas através de sua categoria, material, fórmula e filtros, este que por sua vez, de acordo com Quadros (2019), tem como função refinar a quantificação, selecionando, por exemplo, apenas elementos de um pavimento. Em



seu trabalho, Quadros (2019) apresenta com detalhes cada filtro e suas principais utilizações. A Figura 3.14 apresenta um exemplo de como se aplicam os filtros para quantificação dos projetos.

Figura 3.14 – Filtros aplicados para quantificação de chapisco interno no pavimento térreo



Fonte: O autor

### 3.1.4 Planejamento – 4D

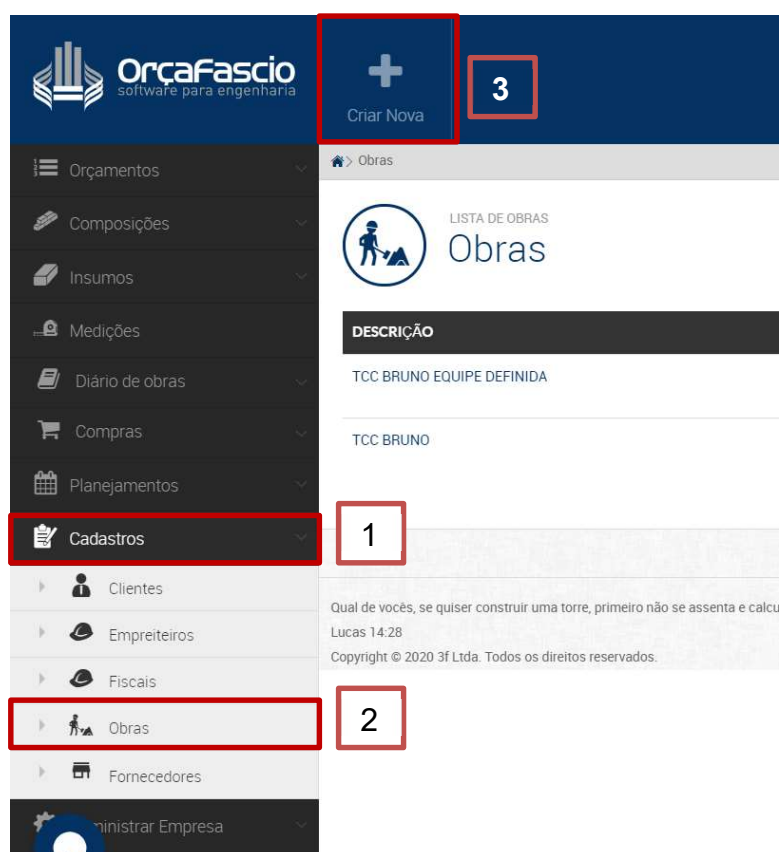
Utilizou-se a plataforma Orçafascio para planejar o empreendimento. A escolha desta ferramenta se deu, pois de acordo com Fascio (2020), o novo módulo permite a elaboração de um planejamento de obra vinculando de maneira automática as etapas, composições e quantitativos desenvolvidos da orçamentação aos respectivos índices, produtividades e recursos empregados através da Definição Dinâmica das Durações das Atividades.

O desenvolvedor também garante que é possível formular a sequência lógica das atividades, definida por Mattos (2010) como precedência, gerando relatórios, diagrama de Gantt e Rede, construído através do método dos blocos (PDM), histograma de recursos, dentre outras informações.

### 3.1.4.1 Importação do orçamento na plataforma de planejamento Orçafascio

Para iniciar o processo, cadastrou-se uma nova obra na plataforma. Para isso, acessou-se a ferramenta “Criar Nova” localizada na opção “Obras” inserida na aba “Cadastros”. A Figura 3.15 apresenta as etapas para criação de nova obra.

Figura 3.15 – Etapas para criação de nova obra



Fonte: O autor

Em seguida, definiram-se informações como descrição da obra, datas previstas de início e término e o orçamento a ser vinculado. Para realização deste empreendimento, levou-se em conta desde a sondagem do terreno e elaboração dos projetos, uma vez que estas atividades foram orçadas na etapa anterior do trabalho.

Após, criou-se o planejamento. Nesta etapa é necessário registrar a descrição do planejamento, a obra a ser vinculada (a mesma criada previamente), data de início (assim como definido no cadastro de obra), as informações referentes a jornada de trabalho e insumos a considerar para dimensionamento das equipes. Por fim, basta

selecionar a opção “Criar planejamento” e todos os insumos, composições e quantidades obtidas durante a orçamentação são importadas para o planejamento. A Figura 3.16 apresenta o formulário para cadastro de planejamento preenchido.

Figura 3.16 – Formulário de cadastro de planejamento preenchido

Fonte: O autor

### 3.1.4.2 Planejamento da obra na plataforma

Durante a orçamentação, trabalha-se com composições e insumos. Uma vez que a obra foi vinculada e o planejamento criado, todas as etapas e composições são transformadas em etapas na plataforma de planejamento automaticamente, tornam-se atividades, trazendo os indicadores de produtividade de acordo com as informações dos bancos de dados e quantitativos extraídos na etapa de orçamentação. Em seguida, basta selecionar o Quadro de Duração-Recursos, para cada atividade e definir a relação equipe/prazo mais conveniente ao cronograma da obra.

Desta forma, é possível estabelecer o prazo da atividade, em dias, obtendo o número de colaboradores necessários para execução, para isso, deve-se preencher o prazo, em dias, no campo “DUR DESEJADA”. Outra opção é definir a equipe disponível e calcular a duração da atividade, para isso, deve-se preencher o número de colaboradores de acordo com a profissão, na coluna “ALOCADOS”. Para este estudo de caso, dimensionou-se as equipes de trabalho com número máximo de colaboradores por atividade e se obteve a duração de cada atividade.

Mattos (2010) relata a importância desta etapa, visto que a obra passa a contar com uma integração entre orçamento e planejamento. A Figura 3.17 apresenta ao Quadro de Duração-Recursos para a atividade de execução de contrapiso do terceiro pavimento.

Figura 3.17 – Quadro de Duração-Recursos

Quadro de Duração-Recursos

ATIVIDADE							
DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PROD DE EQUIPE				
(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA DO SERVIÇO DE CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CM E AREIA), EM BETONEIRA 400 L, ESPESURA 4 CM ÁREAS SECAS E ÁREAS MOLHADAS SOBRE LAJE E 3 CM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO) AF_11/2014	m²	235,43	1,00				
DUR DESEJADA	DUR CORRIDA	DUR EFETIVA	INÍCIO	TÉRMINO			
<input type="text" value="12"/>	12	8	01/07/2021	12/07/2021			
RECURSOS							
ALOCADOS	DESCRIÇÃO	COEFICIENTE	UND	JORNADA	JORNADA EXTRA	DURAÇÃO EFETIVA	DURAÇÃO CORRIDA
<input type="checkbox"/> 1	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONARIA / MISTURADOR	59,99	H	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="0"/>	8	12
<input type="checkbox"/> 2	PEDREIRO	102,17	H	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="0"/>	7	9
<input type="checkbox"/> 1	SERVENTE DE OBRAS	51,08	H	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="0"/>	7	9

Salvar Desativar Fechar

Fonte: O autor

É permitido ao planejador, acrescentar horas extras ou reduzir a jornada de trabalho do colaborador, analisando cada caso individualmente. Ao passo que o usuário ajusta as informações previamente caracterizadas, os campos INÍCIO, TÉRMINO, DURAÇÃO EFETIVA E DURAÇÃO CORRIDA se atualizam automaticamente.

A plataforma também oferece a opção de determinar a duração de forma manual, basta clicar na opção “Desativar” localizada na faixa inferior do Quadro de Duração-Recursos e inserir o tempo de execução estipulado na coluna “Duração Corrida” da janela principal do módulo. Nesta mesma aba principal, é possível reordenar as atividades modificando o número apresentado na coluna “ATV” correspondente à ordem da atividade.

Também é possível inserir a localização da atividade, que é fundamental para elaboração das linhas de balanço. Para isso, é necessário selecionar a opção “Localização” situada na guia “Editar”. Costuma-se utilizar, para localização das atividades, o número dos pavimentos ou a localização dos panos de fachadas como forma de controle e organização das tarefas. No presente trabalho, classificou-se as tarefas de acordo com a localização em: “fundação”, “térreo”, “2º pavimento”, “3º pavimento” e “ático e cobertura”. A Figura 3.18 apresenta a guia de edição da localização.

Figura 3.18 – Guia “Editar localização”

A interface 'Editar localização' apresenta uma tabela com as seguintes colunas: DESCRIÇÃO, ORDEM e AÇÃO. Abaixo da tabela, há um campo de entrada para nova descrição, um campo de entrada para a ordem (atualmente 0) e um botão 'Adicionar'. Um botão 'Fechar' está localizado na parte inferior direita da janela.

DESCRIÇÃO	ORDEM	AÇÃO
FUNDAÇÃO	0	 
TERREO	1	 
2º PAVIMENTO	2	 
3º PAVIMENTO	3	 
4º PAVIMENTO	4	 
COBERTURA E ATICO	5	 

0

Outra ferramenta disponível, é o ajuste do calendário, responsável por definir o dia desejado como não útil, acrescentar observações e reduzir, ou acrescentar horas à jornada de trabalho. Para isso, deve-se selecionar a opção “Calendário” situada na guia “Editar” e escolher a data que sofrerá a alteração. No presente trabalho, não foi necessário o uso desta ferramenta.

Com as tarefas ordenadas, localizadas e as equipes dimensionadas, bastou definir as relações de precedência entre as atividades através da ferramenta “ATV ANTCD”. Esta ferramenta permite definir a dependência entre as tarefas, isto é, conforme define Costa (2015) “quem vem antes de quem”. A plataforma conta com quatro tipos de dependência: término-início (TI), término-término (TT), início-início (II), início-término (IT), além das opções de defasagem, cuja função é gerar um hiato entre tarefas, e antecipação, que representa um período de adiantamento de uma tarefa em relação a outra.

Para o funcionamento das relações de precedência, deve-se inserir o número da atividade vinculada, seguido da abreviação da relação, e por último, entre parênteses, o sinal positivo (+) para atraso, ou negativo (-) para antecipação, seguido do número de dias. A Figura 3.19 apresenta a página principal do módulo de planejamento com a organização das atividades alvenaria estrutural do quarto pavimento.

Figura 3.19 – Página principal da plataforma de planejamento

The screenshot shows the main interface of the Fascio software. At the top, there is a navigation bar with icons for 'Exibir', 'Editar', 'Ferramentas', and 'Relatórios'. Below this is a header for the project 'TCC - BRUNO TRINDADE'. The main area contains a table with the following columns: 'ATV', 'ITEM', 'DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE', 'LOCALIZAÇÃO', 'EQUIPE', 'DURAÇÃO CORRIDA', 'DURAÇÃO EFETIVA', 'INÍCIO', 'TÉRMINO', and 'ATV ANTCD'. The table lists activities for the 4th floor pavement, including tasks like 'ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL' and 'ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVENARIA'. Each row includes a team number in a circle, duration values, and start/end dates.

ATV	ITEM	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	LOCALIZAÇÃO	EQUIPE	DURAÇÃO CORRIDA	DURAÇÃO EFETIVA	INÍCIO	TÉRMINO	ATV ANTCD
	5.4	4º PAVIMENTO					01/04/2021	30/04/2021	
77	5.4.1-1	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL...	4º PAVIMENTO	6	9	7	01/04/2021	09/04/2021	44
78	5.4.7	ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVENARIA...	4º PAVIMENTO	4	1	1	12/04/2021	12/04/2021	77
79	5.4.2	GRAUTEAMENTO DE CINTA INTERMEDIARIA OU DE...	4º PAVIMENTO	3	1	1	13/04/2021	13/04/2021	78
80	5.4.1-2	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL...	4º PAVIMENTO	6	9	7	14/04/2021	22/04/2021	79
81	5.4.5	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL	4º PAVIMENTO	4	1	1	23/04/2021	23/04/2021	80
82	5.4.4	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRU...	4º PAVIMENTO	4	2	2	26/04/2021	27/04/2021	81
83	5.4.6	ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL	4º PAVIMENTO	4	1	1	28/04/2021	28/04/2021	82
84	5.4.3	GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE VERG...	4º PAVIMENTO	5	2	2	29/04/2021	30/04/2021	83

Fonte: O autor

Caso o orçamento sofra alteração, a plataforma permite atualizar os quantitativos automaticamente, ajustando também a duração das atividades, através da opção “Sincronizar com orçamentos”, localizada na guia “Ferramentas”.

Se o usuário utilizar a ferramenta de Definição Dinâmica das Durações das Atividades, a partir do Quadro de Duração-Recursos, a coluna EQUIPE na linha correspondente a atividade apresentará o número de colaboradores necessários preenchido por um círculo azul e o campo DURAÇÃO CORRIDA será bloqueado para alterações. Caso o planejador desative a ferramenta e utilize o planejamento manual, conforme explicado anteriormente, a coluna EQUIPE apresentará o número zero preenchido por um círculo cinza na respectiva linha da atividade e o campo DURAÇÃO CORRIDA estará disponível para preenchimento. A Figura 3.20 e Figura 3.21 ilustram a diferença entre atividades com uso de Definição Dinâmica das Durações das Atividades e planejamento manual, respectivamente.

Figura 3.20 – Atividade com uso de Definição Dinâmica das Durações das Atividades

ATV	ITEM	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	LOCALIZAÇÃO	EQUIPE	DURAÇÃO CORRIDA	DURAÇÃO EFETIVA	INÍCIO	TÉRMINO
	10.4	4º PAVIMENTO					06/02/2020	11/02/2020
213	10.4.1	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTU...	<input type="text"/>	4	6	4	06/02/2020	11/02/2020

Fonte: O autor

Figura 3.21– Atividade com uso de planejamento manual

ATV	ITEM	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	LOCALIZAÇÃO	EQUIPE	DURAÇÃO CORRIDA	DURAÇÃO EFETIVA	INÍCIO	TÉRMINO
	10.4	4º PAVIMENTO					06/02/2020	11/02/2020
213	10.4.1	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTU...	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	4	06/02/2020	11/02/2020

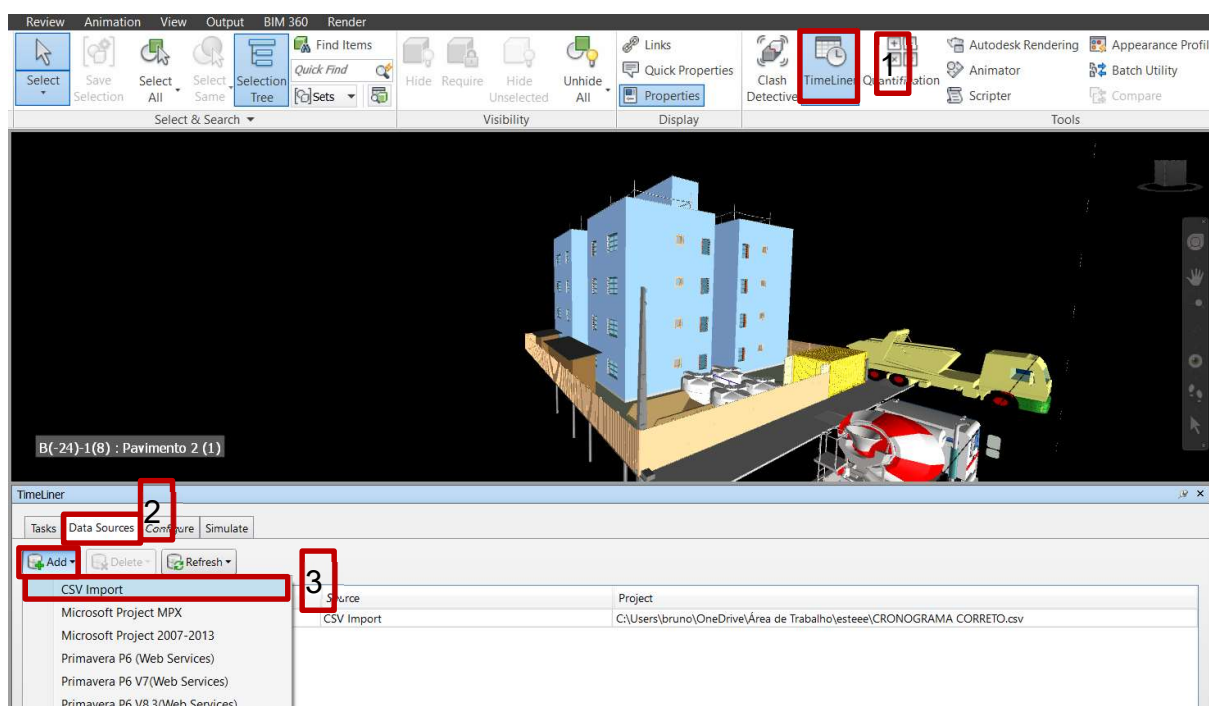
Fonte: O autor

### 3.1.4.3 Vinculação do cronograma aos projetos inseridos no Navisworks

Exportou-se o cronograma da plataforma de planejamento através da opção “Exportar como CSV” localizada na guia “Ferramentas”. O arquivo gerado foi

carregado junto ao modelo previamente compatibilizado no *software* Navisworks com auxílio da ferramenta “*TimeLiner*”, localizada na aba “*Home*”. Esta ferramenta é responsável por simular a evolução do empreendimento vinculando o cronograma a geometria do modelo de construção desenvolvido. A Figura 3.22 ilustra o procedimento de inserção do cronograma.

Figura 3.22 – Inserção do cronograma



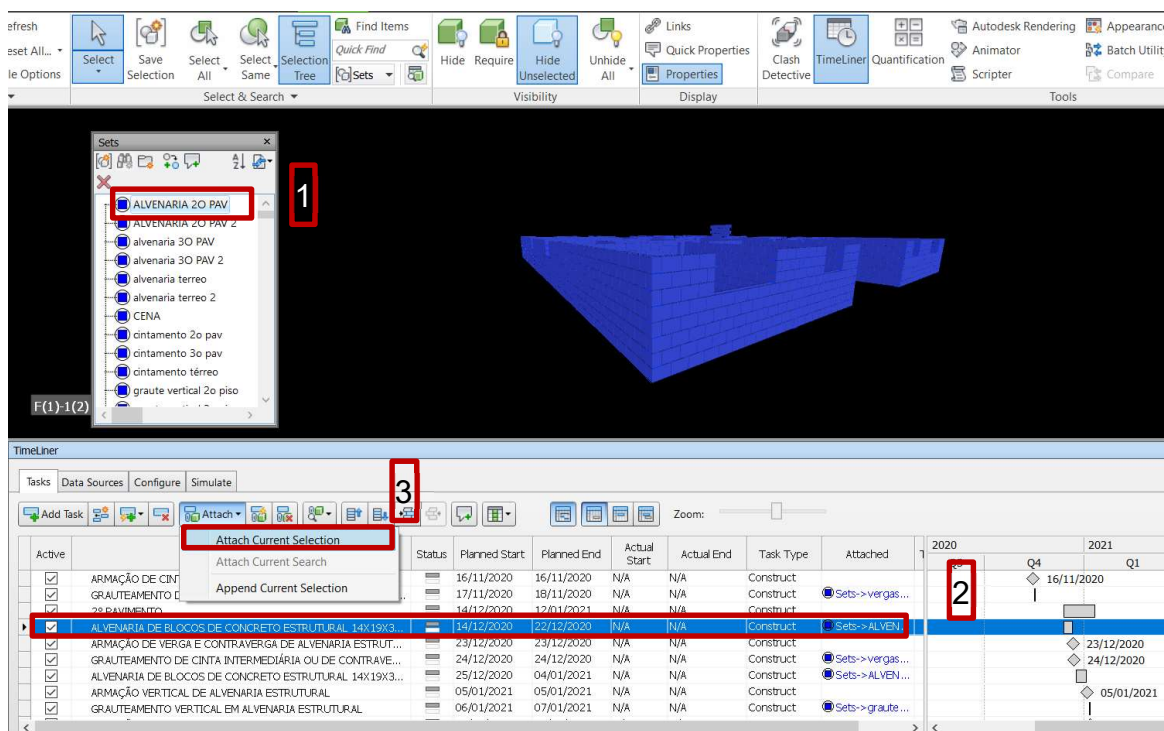
Fonte: O autor

Para vincular as atividades aos elementos, criou-se conjuntos, chamados de “*sets*”, de acordo com cada tarefa. De acordo com Brito (2014), esta etapa requer atenção, uma vez que os “*sets*” são responsáveis por representar as atividades programadas. Com este conjunto de componentes selecionado, escolheu-se a atividade correspondente e se utilizou o comando “*Attach current selection*”, localizado na aba “*Attach*” da guia “*Tasks*” para cada atividade.

Este processo vinculação pode ser automatizado através do comando “*Auto-Attach Using Rules*” desde que os “*sets*” possuam o mesmo nome usado nas atividades. A Figura 3.23 ilustra o procedimento de vinculação entre a atividade primeira etapa de execução da alvenaria do segundo pavimento e sua representação no modelo.



Figura 3.23 – Procedimento de vinculação da atividade ao modelo



Fonte: O autor

Na sequência, ajustou-se o tipo de atividade para cada tarefa. Como padrão, o software disponibiliza as opções “Construct”, usada em atividades de construção permanente, “Temporary”, para equipamentos ou instalações provisórias, e “Demolish” para tarefas que representam elementos que serão destruídos. Esta diferenciação entre atividades é apresentada através de cores definidas na guia “Configure” do “TimeLiner”.

Também é possível inserir esta representação para identificar atividades que estão com a execução atrasada ou adiantada em relação ao cronograma definido, desde que sejam preenchidos e atualizados os campos de controle de cronograma “Actual Start” e “Actual End”. Esta ferramenta se mostra poderosa aliada para o acompanhamento do avanço físico de um empreendimento facilitando o controle de gestores e construtores. No presente trabalho, utilizou-se esta ferramenta apenas para simulação, visto que este controle não faz parte do objetivo deste estudo.

Por fim, gerou-se a simulação do cronograma através do comando “Play” localizado na guia “Simulate” da ferramenta “TimeLiner”. Esta simulação apresenta

aos usuários envolvidos na construção, a visualização da evolução do empreendimento, informando claramente as atividades concluídas e em andamento de acordo com a data. A Figura 3.24 ilustra a simulação do cronograma onde é possível visualizar a finalização da execução do emboço no pano de fachada direito e o início da instalação das portas de sacada.

Figura 3.24 – Simulação do cronograma no dia 06/09/2021



Fonte: O autor

O *software* permite cortes no modelo durante a simulação, para melhor visualização da evolução das atividades internas. Também é possível exportar vídeos e imagens da simulação através do comando “*Export Animation*” disposto na guia “*Simulate*” da ferramenta “*TimeLiner*”. A Figura 3.25 ilustra a simulação do cronograma com auxílio de corte apresentando a instalação de portas do no terceiro pavimento e rodapés no pavimento térreo

Figura 3.25 – Simulação do cronograma com a ferramenta de corte no dia 28/09/2021



Fonte: O autor

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo apresenta os resultados obtidos e discussões acerca das etapas de elaboração de projetos, compatibilização, orçamentação e planejamento do empreendimento.

### 4.1 PROJETOS

A modelagem das disciplinas com auxílio da metodologia de trabalho BIM, através do *software* Revit garantiu excelente visualização em três dimensões e planos fixos para elaboração de projetos. Desta forma, facilitou-se a compreensão dos elementos, reduzindo as chances de erros e antecipando a visualização destes, durante a modelagem.

A vinculação de projetos durante etapa de modelagem exerceu papel fundamental assegurando que erros de compatibilidade fossem previamente encontrados e solucionados evitando o retrabalho de correções ao longo da etapa de compatibilização de projetos. Pode-se citar como exemplo, durante a modelagem das instalações pluviais, verificou-se que não havia sido previsto local, em projeto arquitetônico, para descida das prumadas oriundas das calhas do nível cobertura. Como solução, criou-se *shafts* nos dormitórios para passagem da tubulação no projeto arquitetônico.

O uso de objetos parametrizados garantiu ao modelo que as alterações fossem realizadas automaticamente em todas as vistas e plantas dos projetos, tornando os ajustes da modelagem mais rápidos e eficientes. Através do *software* Revit foi possível atingir, de maneira satisfatória nível de desenvolvimento (LOD) 400, de acordo com a classificação do nível de detalhe para modelos BIM apresentado na Tabela 4.1. Com este nível de desenvolvimento dos projetos, garantiu-se ao modelo, todas as informações necessárias para orçamentação e principalmente planejamento.

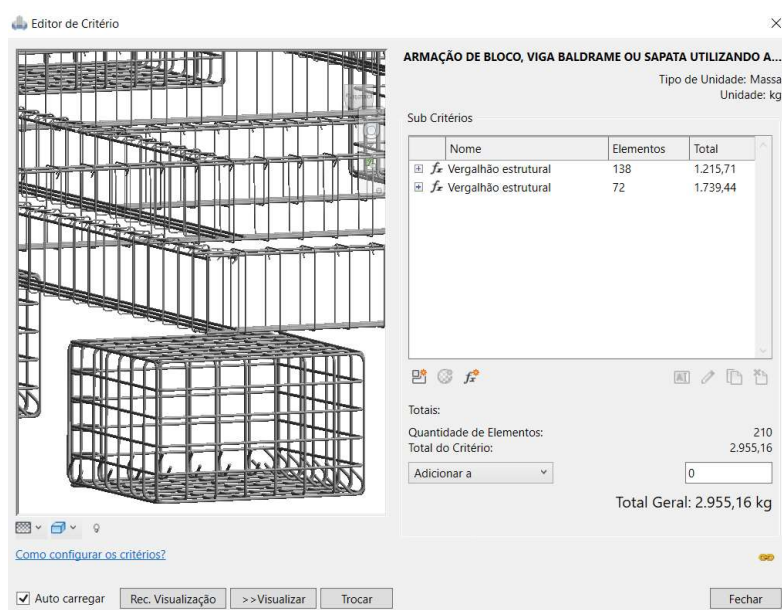
Tabela 4.1 – Nível de detalhe para cada elemento, dependendo do nível de detalhe desejado para o modelo

Nível de Detalhe		100	200	300	400	500
Div 2	Terraplenagem	Relatório	Notas referentes ao relatório de Geotecnia	Drenagem subterrânea mostrada como anotações	Locação da drenagem subterrânea modelada	Modelo As-bulit
	Fundação de concreto	Apenas linhas externas, detalhes típicos para sapatas	Sapatas, paredes e alguns detalhes típicos	Todas as paredes e sapatas. Armaduras em tabela	Armadura detalhada	Modelo As-bulit
Div 3	Estrutura de concreto	Layout básico do sistema com dimensões aproximadas	Espessuras de laje, detalhes típicos de armaduras e tabelas com armaduras típicas	Layout das lajes mostrando a armadura como anotações	Armadura detalhada	Modelo As-bulit
	Concreto pré-moldado	Layout básico e detalhes típicos	Espessuras e layout dos elementos	Layout dos elementos mostrando a armadura como anotações	Elementos pré-moldados modelados com a armadura	Modelo As-bulit
Div 4	Alvenaria estrutural	Apenas linhas externas das paredes	Tipos e dimensões das paredes. Armaduras em detalhes típicos	Paredes indicadas com armaduras	Armadura detalhada	Modelo As-bulit

Fonte: BIM42 (2014, apud PIRÔPO, 2014)

No caso da alvenaria estrutural e sua fundação, por exemplo, detalhou-se a armadura utilizada no empreendimento, e com esta precisão de informação foi possível gerar quantitativos capazes de estimar o custo e tempo de execução. Caso fossem utilizados níveis de desenvolvimento inferiores, estas informações não estariam disponíveis ao orçamentista e planejador. Desta forma, verifica-se a importância de se definir os requisitos que o modelo BIM deve alcançar e o tipo de informação que deve conter para cada fase do processo. A Figura 4.1 ilustra a armadura modelada para quantificação de vigas baldrame e blocos.

Figura 4.1 – Armadura modelada na disciplina estrutural sendo quantificada no plugin OrçaBIM



Fonte: O autor

A modelagem arquitetônica das paredes com o método “cebola”, exigiu mais tempo e atenção durante a etapa de projeto, principalmente nas aberturas (portas e janelas), se comparado a modelagem por paredes empilhadas ou paredes compostas. No entanto, já era sabida sua necessidade para se atingir os resultados desejados na elaboração da simulação do cronograma.

O *software* Revit correspondeu às expectativas para modelagem dos projetos, uma vez que abrangeu todas as disciplinas e suas informações em uma só ferramenta. Porém, o uso de *softwares* específicos para disciplinas complementares, como TQS para alvenaria estrutural e QiBuilder para instalações elétricas e hidrossanitárias tornariam a modelagem, dimensionamento e detalhamento ainda mais rápido e eficiente trazendo ganhos de produtividade aos projetistas.

## 4.2 COMPATIBILIZAÇÃO

O uso do *software* Navisworks para gestão e compatibilização dos projetos se mostrou satisfatório. Isso se deve principalmente à integração de todas as disciplinas, através do modelo federado. A apresentação deste modelo federado à equipe de obra,

facilita o processo de compreensão dos projetos, reduzindo os riscos de variabilidade durante a construção e aumentando a produtividade.

A identificação de interferências com auxílio da ferramenta *Clash Detective* possibilitou a verificação de forma automática e precisa das incompatibilidades entre as disciplinas. Desta forma, agrega-se qualidade e confiabilidade aos projetos, eliminando o risco da tomada de decisão por parte da mão de obra frente a possíveis incompatibilidades encontradas no canteiro de obras.

A criação de *Sets* correspondentes as disciplinas analisadas, reduziu as chances de conflitos devido a informações repetidas entre disciplinas distintas. Realizou-se 06 (seis) testes e se obteve 114 interferências, onde se verificou uma a uma, a fim de garantir a necessidade de revisão dos projetos ou a aprovação da interferência, no caso de erros de modelagem. A Tabela 4.2 apresenta os resultados obtidos da detecção de interferências.

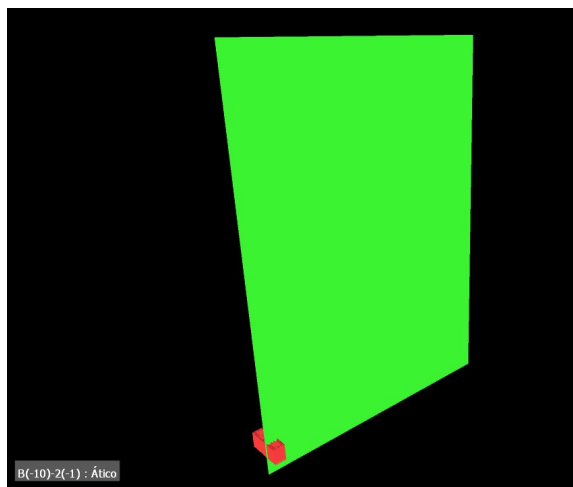
Tabela 4.2 – Detecção de interferências entre as disciplinas

Teste	Disciplinas analisadas	Tolerância Aplicada	Nº de Interferências
1	Arquitetônico X Estrutural	0,05 m	46
2	Hidrossanitário X Estrutural	0,05 m	58
3	Elétrico X Estrutural	0,05 m	8
4	Hidrossanitário X Elétrico	0,01 m	1
5	Arquitetônico X Elétrico	0,05 m	1
6	Arquitetônico X Hidrossanitário	0,05 m	0

Fonte: O autor

No teste 1 foram encontradas interferências entre paredes “cebola” do projeto arquitetônico que representam chapisco ou reboco e os blocos estruturais, correspondente a erros de modelagem, conforme a Figura 4.2.

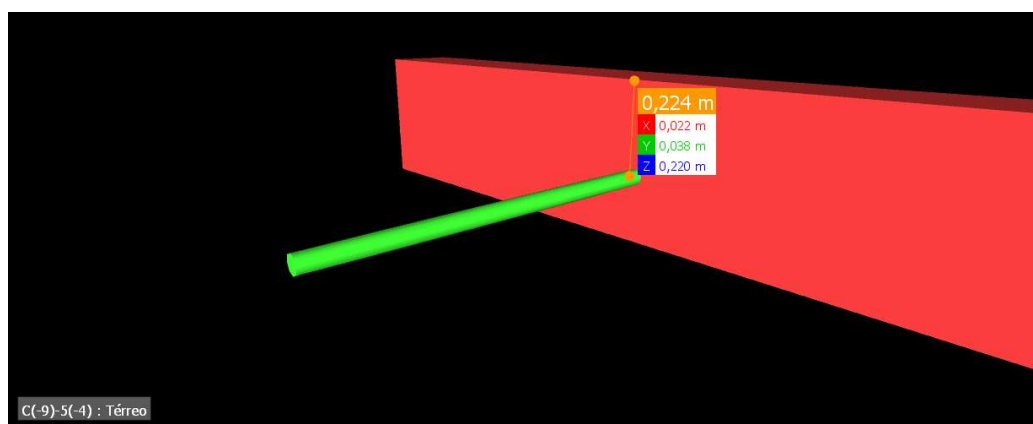
Figura 4.2 – Interferência entre reboco e bloco estrutura



Fonte: O autor

No teste 2 todas as interferências encontradas foram entre as tubulações hidrossanitárias e os elementos estruturais (lajes, vigas baldrame e blocos de fundação) como por exemplo na Figura 4.3 e Figura 4.4 que apresenta a tubulação hidráulica em colisão com a viga baldrame e a correção adotada, respectivamente. Estes tipos de incompatibilidades correspondem a erros de projeto, tiveram de ser corrigidos e os projetos revistos, no entanto, sua interferência no orçamento e cronograma da obra, é mínimo.

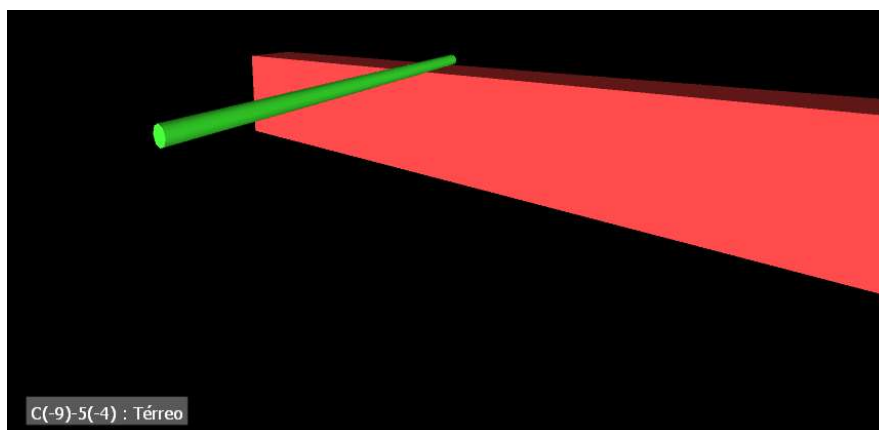
Figura 4.3 – Interferência entre tubulação hidrossanitária e viga baldrame



Fonte: O autor



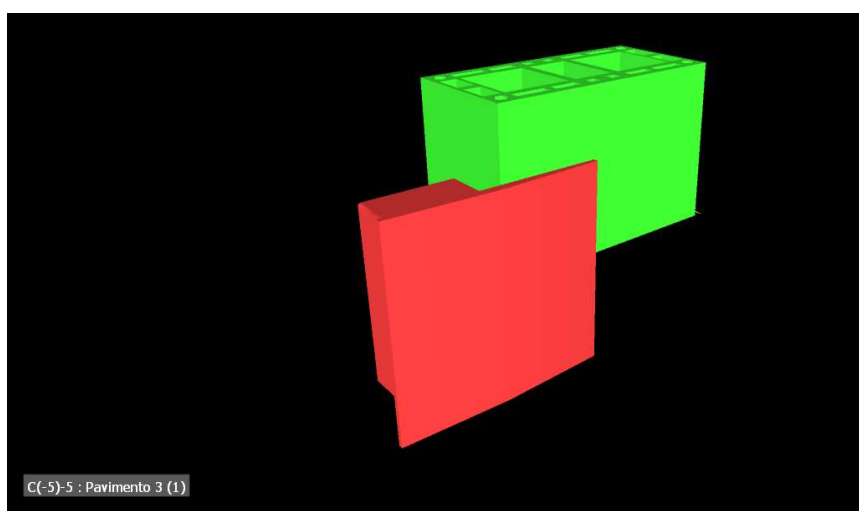
Figura 4.4 – Correção da colisão entre os elementos



Fonte: O autor

No teste 3 foram encontradas interferências entre os quadros de distribuição e os blocos estruturais e entre eletrodutos com blocos joga da viga superior. A Figura 4.5 apresenta o primeiro caso descrito.

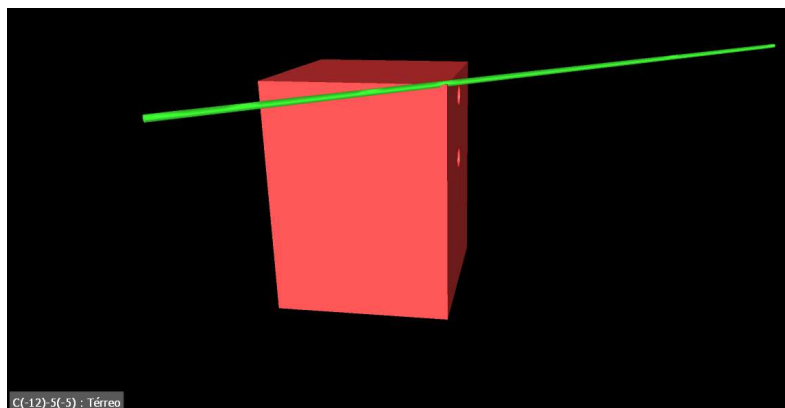
Figura 4.5 – Interferência entre o quadro de distribuição e bloco estrutural



Fonte: O autor

No teste 4 a única interferência encontrada foi entre o eletroduto rígido que liga o quadro de medidores as instalações elétricas na edificação e a caixa de inspeção, conforme a Figura 4.6. Neste caso, moveu-se o eletroduto.

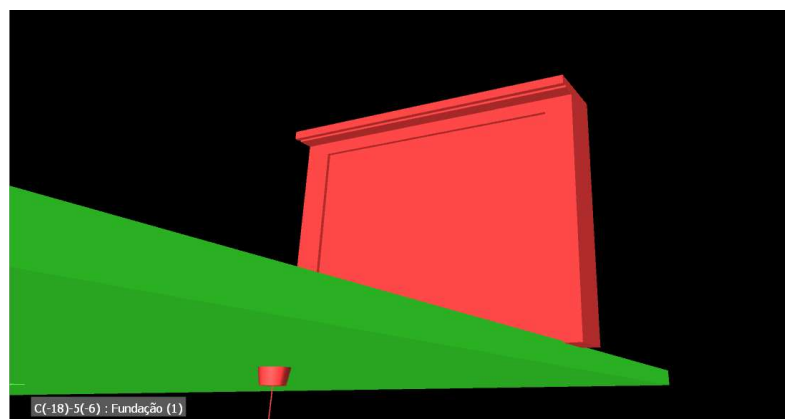
Figura 4.6 – Interferência entre o eletroduto rígido e a caixa de inspeção



Fonte: O autor

No teste 5 a única interferência encontrada foi entre o aterramento do quadro de medidores e o piso de grama modelado, conforme a Figura 4.7. Esta interferência se trata de uma identificação equivocada do *software* correspondendo a um conflito de modelagem assim como encontrados nos testes 1 e 3.

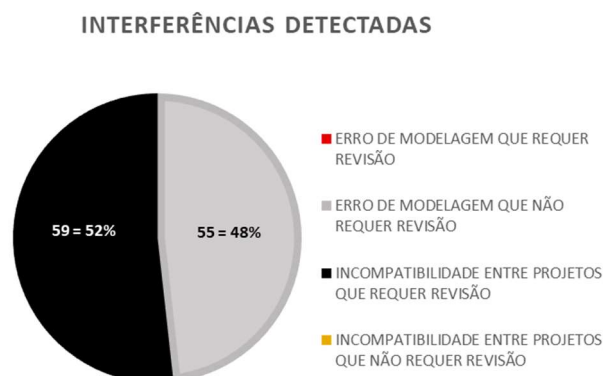
Figura 4.7 – Interferência entre o quadro de medidores e o piso de grama



Fonte: O autor

No teste 6 não foram encontradas incompatibilidades entre as disciplinas analisadas. Agrupou-se as interferências encontradas em quatro categorias conforme apresentado na Figura 4.8.

Figura 4.8 – Classificação dos tipos de interferência



Fonte: O autor

No caso do empreendimento estudado, com apoio da Figura 4.8 nota-se que mesmo com significativo número de interferências, pouco mais da metade necessitaram ações corretivas. Além disso, percebe-se que 100% das incompatibilidades devido a limitação da modelagem, não necessitaram revisão, reforçando a importância do papel do gestor de projetos para analisar todos os conflitos e garantir que somente as interferências necessárias sofram ajustes, uma vez que neste estudo, ao todo, quase metade não necessitou revisão.

### 4.3 ORÇAMENTO

O presente orçamento foi realizado com base nos principais bancos de dados nacionais (SINAPI, SBC e SICRO). Todos os elementos quantificados foram modelados com exceção das instalações de gás, PPCI, telefone e SPDA, cuja solução adotada foi o uso de composições que já possuíssem os custos aproximados para edifício de quatro pavimentos. Além disso, no caso das formas, cuja modelagem é inviável, utilizou-se o sub-critério de fórmulas a partir dos parâmetros lineares (largura, altura e comprimento) dos elementos estruturais vigas baldrame e lajes para quantificação da área.

Obteve-se o custo direto de R\$ 2.575.769,08 ao qual foi acrescido BDI de 20% referente a despesas indiretas, uma vez que esta porcentagem inclui impostos e o lucro almejado. Orçou-se o custo total do empreendimento em R\$ 3.090.922,90. Este valor corresponde a R\$ 2678,44 /m<sup>2</sup>.

A grande vantagem obtida no uso do *plugin* OrçaBIM é a sincronização automática do orçamento com as informações quantificadas mesmo que os projetos sofram alterações, pois os insumos e composições estão vinculados através de parâmetros ao modelo 3D desenvolvido. Desta forma, torna-se o orçamento mais seguro, pois se reduz o risco de perda de informações não quantificadas ao longo das modificações realizadas nos projetos. Diferente do processo de orçamentação tradicional, onde, a cada alteração, o orçamentista necessita refazer a quantificação em torno do que sofreu ajustes. Portanto, a tecnologia BIM elimina este tipo de retrabalho, tornando o processo mais produtivo e menos oneroso.

A obtenção dos quantitativos a partir dos parâmetros e informações do modelo elimina a necessidade de quantificar através de cotas ou medidas, com auxílio de planilhas para memórias de cálculo, como é feito no processo tradicional. Esta sistemática descentraliza a informação do projeto, para outros *softwares*, como o Excel, por exemplo.

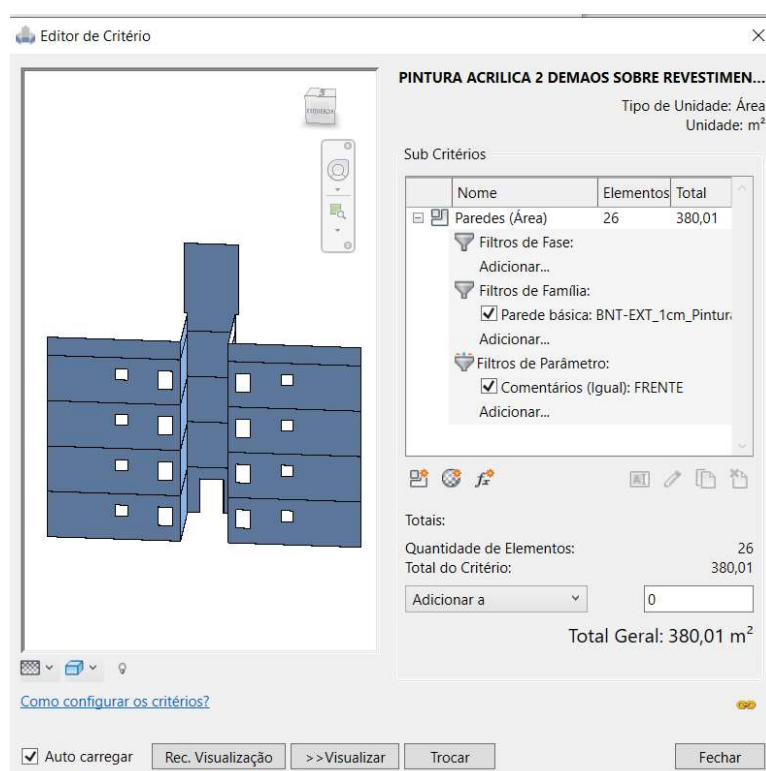
A plataforma emite, de forma automática, planilhas orçamentárias com informações obtidas na orçamentação do modelo BIM através da guia “Relatórios”. Dentre estas planilhas, destaca-se o orçamento sintético, conforme apresentado no Apêndice A, orçamento analítico e curva ABC, este que por sua vez, corresponde aos insumos mais representativos no orçamento. A Figura 4.9 apresenta todos os relatórios entregáveis pela plataforma de orçamento.

Figura 4.9 – Guia “Relatórios”



Além disso, a visualização dos elementos quantificados é um diferencial da ferramenta, tornando o processo de quantificação mais transparente e menos suscetível a erros, uma vez que o orçamentista consegue visualizar todos os elementos que estão sendo quantificados. A Figura 4.10 ilustra a visualização da fachada frontal quantificada pintura.

Figura 4.10 – Visualização da pintura quantificada na fachada frontal



Fonte: O autor

#### 4.4 PLANEJAMENTO

O cronograma elaborado do empreendimento possui duração de 722 dias corridos ou 541 dias úteis, partindo da sondagem do terreno, prevista para 06 de fevereiro de 2020. O início da execução da obra foi planejado para 04 de agosto do mesmo ano. A limpeza final, último evento do cronograma, foi prevista para 27 de janeiro de 2022.

Através da plataforma Orçafascio, sincronizou-se os quantitativos obtidos na orçamentação e índices de produtividade das composições ao sequenciamento das atividades. Desta forma, obteve-se a duração das atividades, dimensionando as frentes de trabalho, de acordo com número máximo de colaboradores por atividade. A Figura 4.11 apresenta trecho do quadro de durações e equipe exportado da plataforma de planejamento Orçafascio. Nesta Figura 4.11, apresenta-se a atividade de execução de alvenaria estrutural do pavimento térreo, onde definiu-se como recurso máximo 3 pedreiros, 2 serventes e 1 operador de betoneira, não só para este pavimento, mas também para os demais.

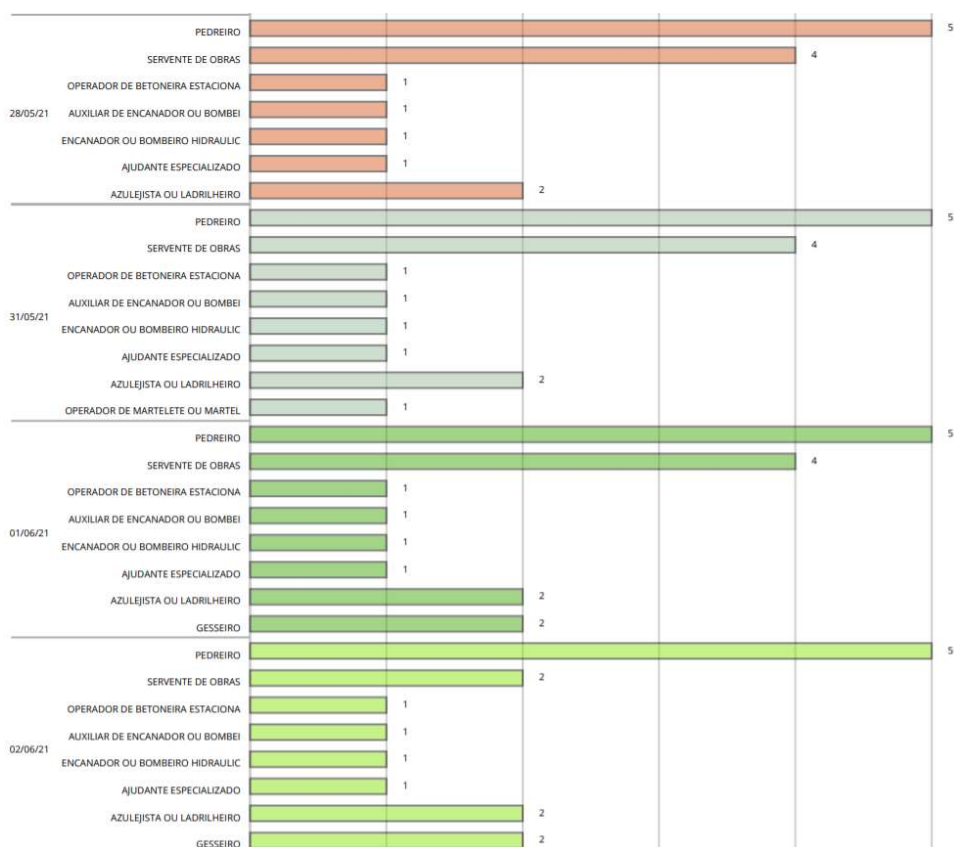
Figura 4.11 – Trecho do quadro de durações e equipe para execução de alvenaria estrutural do pavimento térreo

ATV	ITEM	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	UND	QTD	LOCALIZAÇÃO	RECURSO	ÍNDICE DO RECURSO	JORNADA (DIA)	DURAÇÃO CORRIDA	DURAÇÃO EFETIVA	QUANTIDADE DE RECURSOS (MÃO DE OBRA)
	5	SUPRAESTRUTURA (ALVENARIA)							101	169	
	5.1	PAVIMENTO TÉRREO							27	21	
53	5.1.1-1	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM	m²	255,585	TÉRREO	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONARIA / MISTURADOR PEDREIRO	11,3234379 128,7476212	8h	9	6	OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONARIA / MISTURADOR PEDREIRO 1 SERVENTE DE OBRAS 3
56	5.1.1-2	ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM	m²	255,585	TÉRREO	SERVENTE DE OBRAS OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONARIA / MISTURADOR PEDREIRO	97,2347575 11,3234379 128,7476212	8h	9	6	SERVENTE DE OBRAS 2 OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONARIA / MISTURADOR PEDREIRO 1 SERVENTE DE OBRAS 3
54	5.1.7	ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVENARIA ESTRUTURAL	KG	92,2	TÉRREO	SERVENTE DE OBRAS PEDREIRO	13,98674 9,89306	8h	1	0	SERVENTE DE OBRAS 2 PEDREIRO 2
55	5.1.2	GRAUTEAMENTO DE CINTA INTERMEDIÁRIA OU DE CONTRAVERGA	m²	1,23	TÉRREO	SERVENTE DE OBRAS OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONARIA / MISTURADOR PEDREIRO	4,2319134 5,819622 4,116318	8h	1	0	SERVENTE DE OBRAS 1 OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONARIA / MISTURADOR PEDREIRO 1
57	5.1.5	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL	KG	223,97	TÉRREO	SERVENTE DE OBRAS PEDREIRO	14,042919 9,921871	8h	1	0	SERVENTE DE OBRAS 2 PEDREIRO 2
58	5.1.4	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL	m²	2,42	TÉRREO	SERVENTE DE OBRAS OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONARIA / MISTURADOR PEDREIRO	8,3262036 19,601516 13,864664	8h	4	1	SERVENTE DE OBRAS 1 OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONARIA / MISTURADOR PEDREIRO 2
59	5.1.6	ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL	KG	254,7	TÉRREO	SERVENTE DE OBRAS PEDREIRO	12,53124 8,86356	8h	1	0	SERVENTE DE OBRAS 2 PEDREIRO 2
60	5.1.3	GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE VERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL	m²	3,28	TÉRREO	SERVENTE DE OBRAS OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONARIA / MISTURADOR PEDREIRO	11,2851024 23,741624 16,792616	8h	2	1	SERVENTE DE OBRAS 1 OPERADOR DE BETONEIRA ESTACIONARIA / MISTURADOR PEDREIRO 2

Fonte: O autor

Uma vez que diversas atividades são executadas em paralelo, não basta ao planejador apenas ter conhecimento do número de colaboradores envolvidos por atividade. Pensando nisso, a plataforma de planejamento Orçafascio exporta automaticamente o histograma de mão de obra por data. Está é uma ferramenta preciosa pois contribui para análise da distribuição de recursos, nivelando-os e solucionando problemas de superalocação de equipes. A Figura 4.12 ilustra o histograma de mão de obra entre os dias 28 de maio e 02 de junho de 2021.

Figura 4.12 – Trecho do histograma de mão de obra exportado pela plataforma Orçafascio



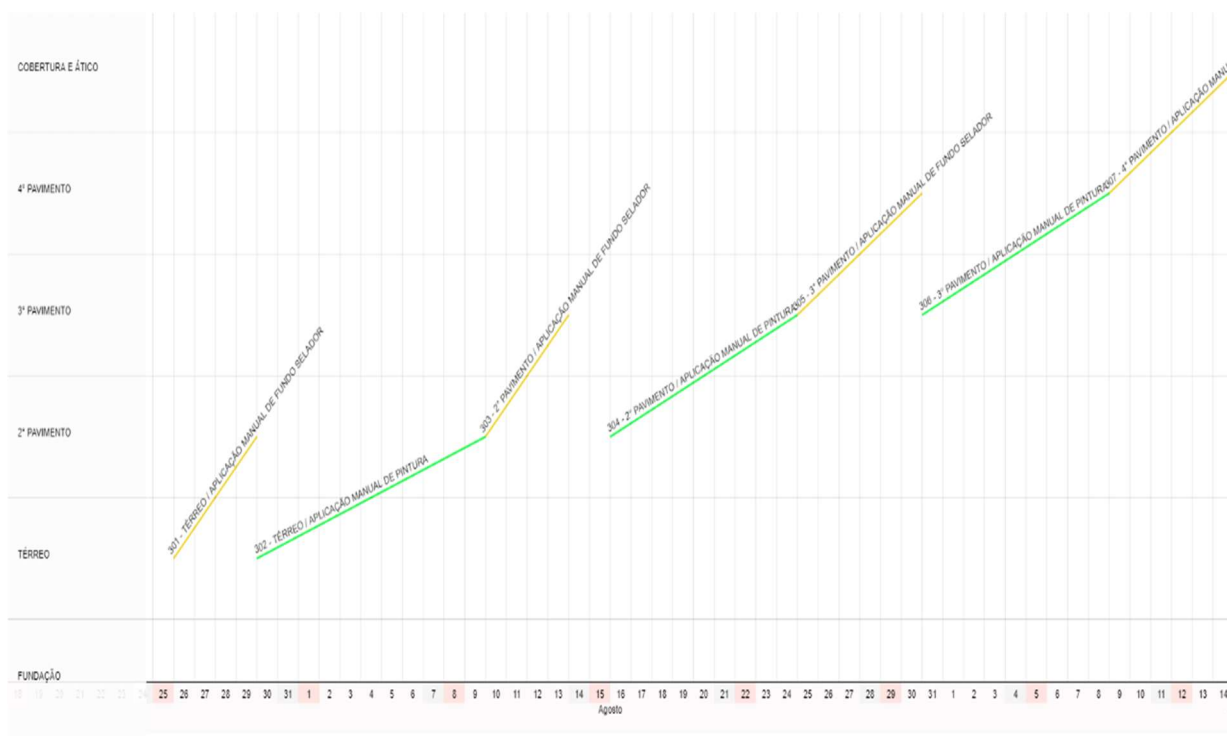
Fonte: O autor

Com o planejamento finalizado, a plataforma gera automaticamente o cronograma do empreendimento em formato de gráfico de barras, também conhecido como gráfico de Gantt, conforme apresentado no Apêndice B deste trabalho. Trata-se de uma poderosa ferramenta, de fácil interpretação e que já está familiarizada aos olhos de quem exerce PCO. No entanto, este modelo de análise do planejamento se torna muito extenso para tarefas que se repetem ao longo dos pavimentos, como neste estudo de caso, cujo resultado foi obtido ao longo de 334 linhas.

A plataforma também é capaz de gerar automaticamente diagramas de Linha de Balanço. Para evitar o acúmulo de informações, e conseqüentemente a poluição do diagrama, que dificulta a compreensão, é possível selecionar as atividades a serem analisadas no diagrama, conforme ilustrado na Figura 4.13. Esta é uma ferramenta capaz de apresentar graficamente ao usuário informações como a localização da

equipe, de acordo com a data, relações de precedência entre atividades e a produtividade.

Figura 4.13 – Linha de Balanço das atividades de pintura interna do pavimento térreo ao terceiro pavimento



Fonte: O autor

Uma vantagem apresentada pela plataforma é a opção “Sincronizar com orçamentos”. Uma vez que o Modelo 3D sofreu alterações, o *plugin* OrçaBIM atualizou automaticamente os quantitativos e o planejamento, evitando com que as informações ajustadas fossem esquecidas, fazendo com que o cronograma estivesse sempre de acordo com a última revisão dos projetos.

Vale a pena salientar que a plataforma OrçaFascio apresentou algumas instabilidades durante elaboração do planejamento, onde parte do progresso do cronograma foi perdido devido a erros, gerando retrabalho. No entanto, é compreensível, visto que se trata de uma ferramenta recém lançada. Ao longo da elaboração deste estudo de caso, a plataforma passou por atualizações e os problemas apresentados foram corrigidos.



#### 4.4.1 Modelo 4D

O *software* Navisworks possibilitou criar o modelo BIM 4D, capaz de simular a evolução da construção do empreendimento ao longo do tempo, apresentando o sequenciamento do cronograma exportado automaticamente da plataforma Orçafascio. A criação deste modelo, permitiu ao planejador antecipar possíveis conflitos entre equipamentos, demolições, construções temporárias e permanentes, possibilitando programar a mobilização e desmobilização destes ao longo de cada etapa da obra. Pode-se citar como exemplo apresentado neste trabalho, a necessidade de retirada da mini grua para execução da cobertura, conforme ilustrado na Figura 4.14.

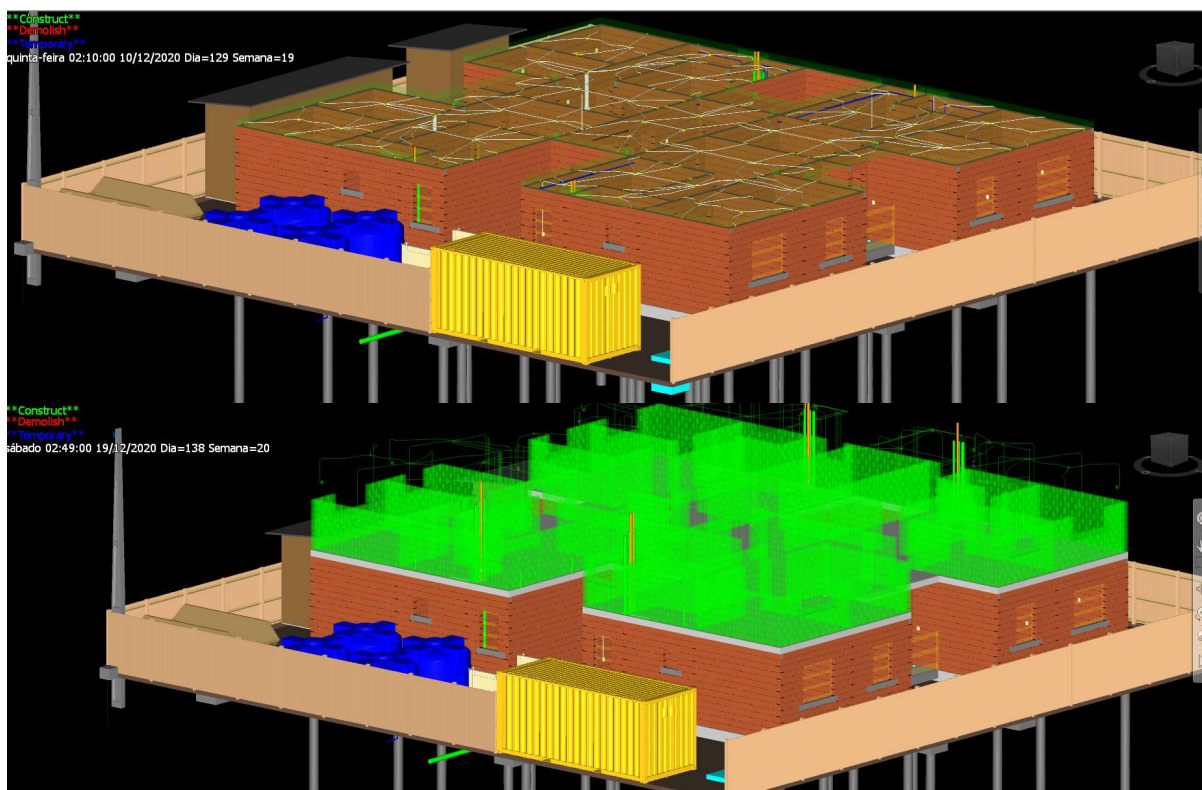
Figura 4.14 – Simulação da etapa de retirada da mini grua e execução da cobertura



Fonte: O autor

O modelo 4D facilitou a compreensão do sequenciamento construtivo, que pode não ser totalmente claro a todos, uma vez que a evolução da construção de um empreendimento é um processo complexo e nem todos os envolvidos possuem a mesma experiência. Portanto, mostrou-se uma eficiente ferramenta de apoio à transmissão de informações, pois indica visualmente ao construtor e sua equipe como, quando e onde cada atividade será executada. A Figura 4.15 apresenta o avanço físico das etapas de superestrutura, instalações elétricas e instalações hidrossanitárias planejadas entre os dias 10/12/2020 e 19/12/2020.

Figura 4.15 – Simulação da evolução do cronograma



Fonte: O autor

O uso de ferramentas como planos de corte e separação por cores específicas para representação das atividades, contribuiu para ilustrar a execução das atividades internas ao longo da simulação do empreendimento e facilitar a visualização. Além disso a modelagem 4D possibilitou simular cenários alternativos de acordo com os ajustes realizados no planejamento.

## 5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O presente trabalho teve como objetivo geral demonstrar o fluxo de trabalho BIM, integrando modelagem, orçamentação e planejamento através da informação. Para atingir este objetivo, desenvolveu-se um modelo 4D para estudo de caso de um edifício residencial multifamiliar.

Um dos objetivos específicos foi: apresentar a tecnologia BIM para modelagem e compatibilização dos projetos. Na etapa de modelagem, o *software* Revit atingiu o nível de desenvolvimento estipulado para elaboração dos projetos. No entanto, salienta-se que o uso de *softwares* específicos para disciplinas complementares tornaria a modelagem, dimensionamento e detalhamento ainda mais rápido e eficiente, trazendo ganhos de produtividade. Durante a compatibilização das disciplinas, o *software* Navisworks, mostrou-se eficaz para detecção das interferências, permitindo a previsão de erros de projeto, evitando com que estas incompatibilidades sejam enviadas ao canteiro de obras e “solucionadas” durante a fase de execução.

O segundo objetivo específico deste trabalho consistiu na integração das informações obtidas durante a orçamentação com o planejamento. Este objetivo foi atendido através do *plugin* OrçaBIM, responsável pela quantificação e orçamentação dentro do modelo, e pela plataforma de planejamento Orçafascio.

O OrçaBIM, mostrou-se uma ferramenta que facilita a etapa de orçamentação, pois permitiu ao orçamentista, visualizar o que estava sendo quantificado, tornando o orçamento mais seguro e transparente. Destaca-se como vantagem encontrada durante esta etapa, a sincronização automática dos quantitativos frente as alterações realizadas nas disciplinas, garantindo maior produtividade e menor propensão a erros de orçamentação, uma vez que o quantitativo é vinculado aos parâmetros dos elementos modelados.

A plataforma de planejamento Orçafascio cumpriu seu papel com excelência, uma vez que integrou quantitativos, índices de produtividade, recursos necessários extraídos de composições ao planejamento de forma automática, centralizando a informação em uma só ferramenta. A sincronização destas informações, é o maior ganho, e principal diferencial apresentado por esta plataforma, pois resolve as dificuldades encontradas por outros autores. A ferramenta de Duração Dinâmica das

Atividades também se destaca por auxiliar o planejador no dimensionamento de equipes e durações.

No entanto, a plataforma Orçafascio apresentou instabilidades durante a elaboração do planejamento, culminando em retrabalhos. Porém, estes erros foram solucionados pelos desenvolvedores da plataforma ao longo da produção deste trabalho.

O último objetivo se baseou na realização da simulação do cronograma através do modelo 4D desenvolvido no *software* Navisworks, com as informações exportadas pela plataforma Orçafascio. Durante a integração entre as duas ferramentas se observou as seguintes potencialidades da implantação do modelo 4D:

- Facilidade na visualização da alocação de equipamentos no canteiro de obras;
- Identificação de conflitos no espaço tempo ao longo da construção do empreendimento;
- Melhor visualização e interpretação do cronograma, se comparado a diagramas, linhas de balanço e gráficos;
- Acompanhamento visual do avanço físico do empreendimento transmitindo as informações planejadas de forma clara e objetiva;

A procura ascendente pelo BIM no competitivo mercado da construção civil brasileira, elege a modelagem 4D como uma ferramenta cujo uso tende a ser progressivamente aplicado nos próximos anos, combatendo as dificuldades apresentadas por técnicas tradicionais de planejamento e controle de obras.

## 5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

São sugestões para trabalhos futuros a partir da metodologia desenvolvida neste trabalho:

- Acompanhar o cronograma de um empreendimento e comparar, entre o que foi planejado e executado, através do modelo 4D;

- Comparar as ferramentas utilizadas neste trabalho, com outras disponíveis no mercado, com foco no planejamento e controle de obras, como por exemplo, o VICO Office.

## REFERÊNCIAS

AUGIN. **Augin APP**, c2020. Sobre nós. Disponível em: <<https://augin.app/sobrenos/>>. Acesso em: Janeiro 2021.

AZUMA, T. R. (1997). "**A Survey of Augmented Reality.**" **Teleoperators and Virtual Environments** 6(4): 355-385.

BIANCA, R. **Do Projeto Paramétrico ao Projeto Generativo – Parte 1: O que é projeto generativo.** Autodesk, 2017. Disponível em: <<https://blogs.autodesk.com/mundoaec/projeto-generativo-parte-1/>>. Acesso em: Janeiro/2021.

BIOTTO, C. N.; FORMOSO, C. T.; ISATTO, E. L. **Método para o uso da Modelagem BIM 4D na Gestão da Produção em Empreendimentos de Construção.** In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, 3.; ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 6., 2013, Campinas. Anais... **Porto Alegre: ANTAC**, 2013.

BIOTTO, C. N.; FORMOSO, C. T.; ISATTO, E. L. **Uso de modelagem 4D e Building Information Modeling na gestão de sistemas de produção em empreendimentos de construção.** *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 15, n. 2, abr./jun. 2015. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000200015>

BRITO, D. M. **Modelagem 4D Aplicada ao Planejamento e Controle de Obras.** 83f. il. 2014. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

BRITO, D. M. de; FERREIRA, E. de A. M. **Avaliação de estratégias para representação e análise do planejamento e controle de obras utilizando modelos BIM 4D.** *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 15, n. 4, out./dez. 2015. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000400047>

CAMPESTRINI, T. F. et al. **Entendendo BIM.** Curitiba, PR, [S.I.], 2015.

CASA CERÂMICA NO AUGE! Conheça o novo aplicativo que traz a realidade aumentada em um clique. **Casa Cerâmica**, 2019. Disponível em: <<https://augin.app/materia-na-revista-casa-ceramica-2019/>>. Acesso em: Dezembro/2020.

CASTELO, A. M; MARCELLINI, L; VIANA, I. A construção digital parte 2. **Blog do IBRE**, 2018. Disponível em: <<https://blogdoibre.fgv.br/posts/construcao-digital-parte-2>>. Acesso em: Janeiro,2021.

CATELANI, W. S. Coletânea Implementação do BIM Para Construtoras e Incorporadoras. Volume 3-Colaboração e Integração BIM. **Brasília: Cbic**, [S.I.], 2016.

COELHO, D. F. M. **Utilização do BIM 4D e 5D enquanto metodologia avançada para o planejamento, preparação e monitorização de obras.** 2016. 148p. Dissertação de mestrado integrado em Engenharia Civil - Universidade do Minho, Braga, 2016.

COSTA, Julianno Teixeira. **Modelagem 4D Aplicada ao Planejamento de Curto Prazo com Práticas Enxutas na Construção Civil.** 116 f. il. 2015. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

EASTMAN, C; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K.. **BIM Handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors.** John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, 2008.

EASTMAN, C. et al. **Manual de Bim- Um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, construtores e incorporadores.** 1. ed, 2014.

FARIAS, J. C. **O que é Design Generativo?**. SPBIM, 2020. Disponível em: <<https://spbim.com.br/o-que-e-design-generativo/>>. Acesso em: Janeiro/2021.

FASCIO, A. **OrçaBIM - Novo módulo planejamento de obra da OrçaFascio.** Orçafascio, 2019. Disponível em: <<https://www.orcafascio.com/papodeengenheiro/planejamento-de-obra/>>. Acesso em: Setembro/2020.

FIALHO, G. **Modelagem BIM é alternativa para reverter cenário atual da construção civil.** ABDI, 2019. Disponível em: <<https://www.abdi.com.br/postagem/modelagem-bim-e-alternativa-para-reverter-cenario-atual-da-construcao-civil>>. Acesso em Janeiro/2021.

FLORES, M. D. **Comparação das incompatibilidades de um projeto residencial unifamiliar elaborado em CAD 2D com a sua modelagem em BIM 3D.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

GERTJAN. **Official definition of Open BIM.** Disponível em: <<http://open.bimreal.com/bim/index.php/2012/03/20/what-is-the-official-definition-of-open-bim/>>. Acesso em: Setembro/2020

GOLDMAN, P. (1997). **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira.** São Paulo: PINI.

GSA. (2007). **GSA Building Information Modeling Guide Series 01 – Overview.** Disponível em: < <https://www.gsa.gov/real-estate/design-construction/3d4d-building-information-modeling/bim-guides>>. Acesso em: Dezembro/2020.

INDUSTRY Foundation Classes (IFC) - An Introduction. **BuildinSMART International**, sem datação. Disponível em: <<https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/>>. Acesso em: Dezembro/2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5453>>. Acesso em: Novembro/2020.

ISATTO, E. L. et al. **Lean construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil**. Porto Alegre, SEBRAE/RS, 2000.

KOO, B.; FISCHER, M. **Feasibility Study of 4D CAD in Commercial Construction**. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 126, n. 4, 2000

MACHADO, M. S. **Projeto de alvenaria estrutural desenvolvido em BIM – um estudo de caso: edifício de alvenaria estrutural**. 2017. 92 f. Tcc (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

MANZIONE, L. **Proposição de uma Estrutura Conceitual de Gestão do Processo de Projeto Colaborativo com o uso do BIM**. 2013, 311 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Área de concentração: Engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MASOTTI, L. F. C. **Análise da Implementação e do Impacto Do BIM no Brasil**. 2014, 79p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

MATTHEWS, J. et al. **Real time progress management: Re-engineering processes for cloud-based BIM in construction**. *Automation in Construction*, v. 58, p. 1, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2015.07.004>.

MATTOS, A. D. **Planejamento e Controle de Obras**. 1º ed. São Paulo. PINI, 2010

MENEGARO, B. F; PICCININI, A. C. **Aplicação da metodologia BIM (building information modeling) no processo de projeto, com foco em compatibilização**. 2017, 17 p. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/5878/1/BrunaFerreiraMenegaro.pdf>> Acesso em: 02 nov. 2020

OLIVEIRA, A. **Autodesk Navisworks 2017: conceitos e aplicações**. 1. Ed. São Paulo: Ed. Erica, 2017. 176 p.

OSTROWSKI, R. A. P. **Estudo de Caso: O Planejamento e sua Integração com a Metodologia BIM como Ferramenta de Controle da Construção de um Edifício Residencial**. 2016, 137p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.



PESSÔA, R. R. P. **Análise da contribuição da modelagem BIM na construção civil: estudo de caso em uma obra de grande porte.** 2017, 97 p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2017

PIRÔPO, G. P. **Aplicação da Modelagem 5D na Elaboração e Acompanhamento de Orçamento Executivo.** 128 f. il. 2014. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

QUADROS, L. B. **Utilização de um modelo BIM 5D para orçamentação: um estudo de caso.** 2019, 80 p. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2019.

REISDORFER, A. C. **Proposta de processo para a modelagem BIM 4D voltada ao planejamento e controle de obras.** 2018, 100 p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia de Produção Civil, Florianópolis, 2018

RODRIGUES, P. B. F. **Uma proposta de integração do modelo BIM ao sistema Last Planner.** 2017 Dissertação (mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia da Produção e Sistemas, Goiânia, 2017

SALLABERRY, C. R. Realidade aumentada: mais um ganho para projetos em BIM. **AmbarTech**, 2019. Disponível em: <<https://www.ambar.tech/realidade-aumentada-mais-um-ganho-para-projetos-em-bim/>>. Acesso em: Dezembro/2020.

SEBRAE/SC - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Panorama do setor de Construção Civil. 2019.** Disponível em: <<https://atendimento.sebrae-sc.com.br/inteligencia/infografico/panorama-do-setor-de-construcao-civil>>. Acesso em: Janeiro/2021.

SILVA, C.P. (2017). **Comparativo entre as técnicas tradicionais e a Plataforma BIM aplicadas no Planejamento de obras.** Monografia de Projeto Final, Publicação em 2017, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 109p.

SILVA, Paula Heloisa da; CRIPPA, Julianna; SCHEER, Sergio. **BIM 4D no planejamento de obras: detalhamento, benefícios e dificuldades.** PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, v. 10, p. e019010, fev. 2019. ISSN 1980-6809. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8650258>. Acesso em: 26 dez. 2020. doi:<https://doi.org/10.20396/parc.v10i0.8650258>.

SILVEIRA S. J. **Programa para interoperabilidade entre Softwares de Planejamento e Editoração Gráfica para o desenvolvimento do Planejamento 4D.** Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

SOUZA, E. Como o Design Generativo deve impactar a arquitetura?. **Archdaily**, 2020. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/937608/como-o-design-generativo-deve-impactar-a-arquitetura>>. Acesso em: Dezembro/2020.

SUCCAR, B. **Building Information Modeling Framework: a research and delivery foundation for industry stakeholders**. Automation in Construction, v. 18, n. 3. 2009

TOZETTO, C. Realidade aumentada chega à indústria. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 28 de agosto de 2017. Disponível em: <<https://link.estadao.com.br/noticias/inovacao,realidade-aumentada-chega-a-industria,70001951855>>. Acesso em: Janeiro/2021.

VASCONCELOS, A. A. **Análise de um processo de projeto industrial de mineração com foco na validação para compatibilização dos modelos BIM (Building Information Modeling)**. 2019, 164 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

VIDALETI, K. Realidade aumentada para a construção civil. **IMED**, 2019. Disponível em: <<https://imed.edu.br/Comunicacao/Noticias/realidade-aumentada-para-a-construcao-civil>>. Acesso em: Janeiro/2021.

# APÊNDICES

## APÊNDICE A – ORÇAMENTO SINTÉTICO

Obra	Bancos		B.D.I.					
TCC - BRUNO TRINDADE	SINAPI - 03/2020 - Rio Grande do Sul SBC - 03/2020 - Rio Grande do Sul SICRO3 - 10/2019 - Rio Grande do Sul SICRO2 - 11/2016 - Rio Grande do Sul EMBASA - 06/2017 - Bahia		20,00%					
Item	Código	Banco	Descrição	Und	Quant.	Valor Unit	Total	Peso (%)
<b>1</b>			<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				<b>291.744,74</b>	<b>11,33 %</b>
1.1			<b>TERRENO</b>				<b>250.000,00</b>	<b>9,71 %</b>
1.1.1	0012	Próprio	TERRENO EDIFÍCIO	un	1	250.000,00	250.000,00	9,71 %
1.2			<b>SONDAGEM</b>				<b>3.849,60</b>	<b>0,15 %</b>
1.2.1	031023	SBC	METRO LINEAR DE SONDAÇÃO 3" EM TERRA FIRME	M	15	128,32	1.924,80	0,07 %
1.2.2	031023	SBC	METRO LINEAR DE SONDAÇÃO 3" EM TERRA FIRME	M	15	128,32	1.924,80	0,07 %
1.3			<b>PROJETOS</b>				<b>27.964,00</b>	<b>1,09 %</b>
1.3.1	001	Próprio	Projetos	m²	1398,2	20,00	27.964,00	1,09 %
1.4			<b>CONTAINER</b>				<b>9.931,14</b>	<b>0,39 %</b>
1.4.1	73847/002	SINAPI	ALUGUEL CONTAINER/ESCRITÓRIO C/1 VASO 1 LAV/1 MIC/4 CHUV LARG =2,20M COMPR=6,20M ALT=2,50M CHAPA AÇO NERV TRAPEZ FORROCO ISOL TERMO-ACUST CHASSIS REFORC PISO COMPENS NAVAL INCL INST ELETRO-HIDRO-SANIT EXCL TRANSPICARGA/DESCARGA	MES	18	551,73	9.931,14	0,39 %
<b>2</b>			<b>INSTALAÇÃO DO CANTIERO</b>				<b>20.907,99</b>	<b>0,81 %</b>
2.1			<b>EXECUÇÃO DE TAPUME</b>				<b>6.365,89</b>	<b>0,25 %</b>
2.1.1	040460	SBC	CERCA/TAPUME PROTEÇÃO DE OBRA EM COMPENSADO, REAPR. 5 VEZES	M	91,86	69,30	6.365,89	0,25 %
2.2			<b>LIMPEZA DO TERRENO E TRANSPORTE DE MATERIAIS</b>				<b>1.676,66</b>	<b>0,07 %</b>
2.2.1	73859/001	SINAPI	DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS	m²	638,71	0,12	76,64	0,00 %
2.2.2	72900	SINAPI	TRANSPORTE DE ENTULHO COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA PAVIMENTADA, DMT 0,5 A 1,0 KM	m²	18,56	4,37	81,10	0,00 %
2.2.3	74015/001	SINAPI	REATERRO E COMPACTAÇÃO MECÂNICO DE VALA COM COMPACTADOR MANUAL TIPO SOQUETE VIBRATORIO	m²	69,9	21,73	1.519,92	0,06 %
2.3			<b>INSTALAÇÃO DO CANTIERO E LIGAÇÕES PROVISÓRIAS</b>				<b>12.865,44</b>	<b>0,50 %</b>
2.3.1	73916/001	SINAPI	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO EM CHAPA GALVANIZADA NUM. 18, 12X18CM	UN	1	52,26	52,26	0,00 %
2.3.2	73960/001	SINAPI	INSTAL/LIGAÇÃO PROVISÓRIA ELÉTRICA BAIXA TENSÃO PICANT OBRA, M3-CHAVE 100A CARGA 3KW H.20CV EXCL FORN MEDIDOR	UN	1	1.644,61	1.644,61	0,06 %
2.3.3	012075	SBC	INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ÁGUA E ESGOTO	PT	1	2.785,22	2.785,22	0,11 %
2.3.4	93210	SINAPI	EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTIEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS, AF_02/2016	m²	4,49	407,05	1.827,05	0,07 %
2.3.5	93583	SINAPI	EXECUÇÃO DE CENTRAL DE FÓRMAS, PRODUÇÃO DE ARGAMASSA OU CONCRETO EM CANTIEIRO DE OBRA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS, AF_04/2016	m²	10,97	325,15	3.566,89	0,14 %
2.3.6	73992/001	SINAPI	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 1,50M, SEM REAPROVEITAMENTO	m²	279,59	10,69	2.988,81	0,12 %
<b>3</b>			<b>INFRAESTRUTURA</b>				<b>82.169,56</b>	<b>3,19 %</b>
3.1			<b>ESTACA ESCAVADA</b>				<b>13.246,80</b>	<b>0,51 %</b>
3.1.1	100897	SINAPI	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 40CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO), AF_01/2020	M	168	78,85	13.246,80	0,51 %
3.2			<b>BLOCO E VIGA BALDRAME</b>				<b>68.922,76</b>	<b>2,68 %</b>
3.2.1			<b>ESCAVAÇÃO</b>				<b>1.421,62</b>	<b>0,06 %</b>
3.2.1.1	96521	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, COM PREVISÃO DE FÓRMA, COM RETROESCAVADEIRA, AF_06/2017	m²	15,6	29,44	459,26	0,02 %
3.2.1.2	96525	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA VIGA BALDRAME, COM PREVISÃO DE FÓRMA, COM MINI-ESCAVADEIRA, AF_06/2017	m²	15,72	30,28	476,00	0,02 %
3.2.1.3	93375	SINAPI	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_04/2016	m²	32,62	14,91	486,36	0,02 %
3.2.2			<b>FÓRMAS</b>				<b>33.531,51</b>	<b>1,30 %</b>
3.2.2.1	96528	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 1 UTILIZAÇÃO, AF_06/2017	m²	86,4	123,69	10.686,81	0,41 %
3.2.2.2	96530	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 1 UTILIZAÇÃO, AF_06/2017	m²	204,72	111,59	22.844,70	0,89 %
3.2.3			<b>ARMACÃO</b>				<b>20.508,81</b>	<b>0,80 %</b>
3.2.3.1	96547	SINAPI	ARMACÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM, AF_06/2017	KG	2955,2	6,94	20.508,81	0,80 %
3.2.4			<b>CONCRETAGEM</b>				<b>13.460,82</b>	<b>0,52 %</b>
3.2.4.1	96619	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM, AF_08/2017	m²	24	22,19	532,56	0,02 %
3.2.4.2	96557	SINAPI	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO, AF_06/2017	m²	31,32	412,78	12.928,26	0,50 %
<b>4</b>			<b>SUPRAESTRUTURA (CONCRETO)</b>				<b>272.133,48</b>	<b>10,57 %</b>
4.1			<b>PAVIMENTO TERREO</b>				<b>32.526,93</b>	<b>1,26 %</b>
4.1.1	96622	SINAPI	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR, APLICAÇÃO EM PISOS OU RADIERES, ESPESSURA DE 15 CM, AF_08/2017	m²	13,98	84,19	1.176,97	0,05 %
4.1.2	86053	SINAPI	FORNECIMENTO/INSTALACAO LONA PLASTICA PRETA, PARA IMPERMEABILIZACAO, ESPESSURA 150 MICRAS, AF_02/2017	m²	279,59	5,05	1.411,92	0,05 %
4.1.3	85662	SINAPI	ARMACAO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA Q-92, AÇO CA-60, 4,2MM, MALHA 15X15CM	m²	279,59	11,96	3.343,89	0,13 %
4.1.4	97096	SINAPI	CONCRETAGEM DE RADIER, PISO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA, PARA ESPESSURA DE 20 CM - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO, AF_09/2017	m²	69,9	380,46	26.594,15	1,03 %
4.2			<b>2º PAVIMENTO</b>				<b>58.931,24</b>	<b>2,29 %</b>
4.2.1	95969	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESCADA EM CONCRETO ARMADO, MOLDADA IN LOCO, FCK = 25 MPA, AF_02/2017	m²	2,81	1.997,37	5.612,60	0,22 %
4.2.2	92486	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MAIOR QUE 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES, AF_12/2015	m²	267,75	99,53	26.649,15	1,03 %
4.2.3	92772	SINAPI	ARMACÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM, AF_12/2015	KG	1164,5	5,76	6.707,52	0,26 %
4.2.4	92726	SINAPI	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MAIOR QUE 20 M² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO, AF_12/2015	m²	53,55	374,64	20.061,97	0,78 %
4.3			<b>3º PAVIMENTO</b>				<b>58.931,38</b>	<b>2,29 %</b>
4.3.1	95969	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESCADA EM CONCRETO ARMADO, MOLDADA IN LOCO, FCK = 25 MPA, AF_02/2017	m²	2,76	1.997,37	5.512,74	0,21 %
4.3.2	92486	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MAIOR QUE 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES, AF_12/2015	m²	267,75	99,53	26.649,15	1,03 %
4.3.3	92772	SINAPI	ARMACÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM, AF_12/2015	KG	1164,5	5,76	6.707,52	0,26 %
4.3.4	92726	SINAPI	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MAIOR QUE 20 M² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO, AF_12/2015	m²	53,55	374,64	20.061,97	0,78 %
4.4			<b>4º PAVIMENTO</b>				<b>58.931,38</b>	<b>2,29 %</b>
4.4.1	95969	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) EXECUÇÃO DE ESCADA EM CONCRETO ARMADO, MOLDADA IN LOCO, FCK = 25 MPA, AF_02/2017	m²	2,76	1.997,37	5.512,74	0,21 %
4.4.2	92486	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MAIOR QUE 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES, AF_12/2015	m²	267,75	99,53	26.649,15	1,03 %
4.4.3	92772	SINAPI	ARMACÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM, AF_12/2015	KG	1164,5	5,76	6.707,52	0,26 %
4.4.4	92726	SINAPI	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MAIOR QUE 20 M² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO, AF_12/2015	m²	53,55	374,64	20.061,97	0,78 %
4.5			<b>COBERTURA</b>				<b>55.218,54</b>	<b>2,14 %</b>
4.5.1	92486	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MAIOR QUE 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES, AF_12/2015	m²	278,08	99,53	27.677,30	1,07 %
4.5.2	92772	SINAPI	ARMACÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM, AF_12/2015	KG	1163,9	5,76	6.703,77	0,26 %
4.5.3	92726	SINAPI	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MAIOR QUE 20 M² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO, AF_12/2015	m²	55,62	374,64	20.837,47	0,81 %
4.6			<b>ÁTICO</b>				<b>7.494,01</b>	<b>0,29 %</b>
4.6.1	92486	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÓRMA DE LAJE MACIÇA COM ÁREA MÉDIA MAIOR QUE 20 M², PÉ-DIREITO SIMPLES, EM MADEIRA SERRADA, 4 UTILIZAÇÕES, AF_12/2015	m²	37,3	99,53	3.712,46	0,14 %
4.6.2	92772	SINAPI	ARMACÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM, AF_12/2015	KG	171,31	5,76	986,74	0,04 %
4.6.3	92726	SINAPI	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=20 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA EM EDIFICAÇÃO COM ÁREA MÉDIA DE LAJES MAIOR QUE 20 M² - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO, AF_12/2015	m²	7,46	374,64	2.794,81	0,11 %

<b>5</b>			<b>SUPRAESTRUTURA (ALVENARIA)</b>					<b>191.935,59</b>	<b>7,45 %</b>
<b>5.1</b>			<b>PAVIMENTO TÉRREO</b>					<b>43.199,98</b>	<b>1,68 %</b>
5.1.1	91815	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DE ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO PALHETA, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL. AF_10/2015	m²	511,17	68,00		34.759,56	1,35 %
5.1.2	89994	SINAPI	GRAUTEAMENTO DE CINTA INTERMEDIÁRIA OU DE CONTRAVERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	1,23	541,62		666,19	0,03 %
5.1.3	89995	SINAPI	GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE VERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	3,28	621,00		2.036,88	0,08 %
5.1.4	89993	SINAPI	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	2,42	648,28		1.568,83	0,06 %
5.1.5	89996	SINAPI	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_01/2015	KG	223,97		6,99	1.565,55	0,06 %
5.1.6	89998	SINAPI	ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_01/2015	KG	254,7		6,56	1.670,83	0,06 %
5.1.7	89999	SINAPI	ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 8,0 MM. AF_01/2015	KG	92,2		10,11	932,14	0,04 %
<b>5.2</b>			<b>2º PAVIMENTO</b>					<b>43.342,27</b>	<b>1,68 %</b>
5.2.1	91815	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DE ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO PALHETA, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL. AF_10/2015	m²	514,43	68,00		34.981,24	1,36 %
5.2.2	89994	SINAPI	GRAUTEAMENTO DE CINTA INTERMEDIÁRIA OU DE CONTRAVERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	1,2	541,62		649,94	0,03 %
5.2.3	89995	SINAPI	GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE VERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	3,28	621,00		2.036,88	0,08 %
5.2.4	89993	SINAPI	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	2,39	648,28		1.549,38	0,06 %
5.2.5	89996	SINAPI	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_01/2015	KG	220,83		6,99	1.543,60	0,06 %
5.2.6	89998	SINAPI	ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_01/2015	KG	254,7		6,56	1.670,83	0,06 %
5.2.7	89999	SINAPI	ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 8,0 MM. AF_01/2015	KG	90,05		10,11	910,40	0,04 %
<b>5.3</b>			<b>3º PAVIMENTO</b>					<b>43.342,27</b>	<b>1,68 %</b>
5.3.1	91815	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DE ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO PALHETA, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL. AF_10/2015	m²	514,43	68,00		34.981,24	1,36 %
5.3.2	89994	SINAPI	GRAUTEAMENTO DE CINTA INTERMEDIÁRIA OU DE CONTRAVERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	1,2	541,62		649,94	0,03 %
5.3.3	89995	SINAPI	GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE VERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	3,28	621,00		2.036,88	0,08 %
5.3.4	89993	SINAPI	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	2,39	648,28		1.549,38	0,06 %
5.3.5	89996	SINAPI	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_01/2015	KG	220,83		6,99	1.543,60	0,06 %
5.3.6	89998	SINAPI	ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_01/2015	KG	254,7		6,56	1.670,83	0,06 %
5.3.7	89999	SINAPI	ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 8,0 MM. AF_01/2015	KG	90,05		10,11	910,40	0,04 %
<b>5.4</b>			<b>4º PAVIMENTO</b>					<b>43.342,27</b>	<b>1,68 %</b>
5.4.1	91815	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DE ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO PALHETA, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL. AF_10/2015	m²	514,43	68,00		34.981,24	1,36 %
5.4.2	89994	SINAPI	GRAUTEAMENTO DE CINTA INTERMEDIÁRIA OU DE CONTRAVERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	1,2	541,62		649,94	0,03 %
5.4.3	89995	SINAPI	GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE VERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	3,28	621,00		2.036,88	0,08 %
5.4.4	89993	SINAPI	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	2,39	648,28		1.549,38	0,06 %
5.4.5	89996	SINAPI	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_01/2015	KG	223,97		6,99	1.565,55	0,06 %
5.4.6	89998	SINAPI	ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_01/2015	KG	254,7		6,56	1.670,83	0,06 %
5.4.7	89999	SINAPI	ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 8,0 MM. AF_01/2015	KG	90,05		10,11	910,40	0,04 %
<b>5.5</b>			<b>PAVIMENTO COBERTURA (PAREDES RESEVATÓRIO)</b>					<b>16.268,39</b>	<b>0,63 %</b>
5.5.1	91815	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DE ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO PALHETA, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL. AF_10/2015	m²	227,78	68,00		15.489,04	0,60 %
5.5.2	89993	SINAPI	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	0,22	648,28		142,62	0,01 %
5.5.3	89995	SINAPI	GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE VERGA EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	0,46	621,00		285,66	0,01 %
5.5.4	89996	SINAPI	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_01/2015	KG	13,41		6,99	93,73	0,00 %
5.5.5	89998	SINAPI	ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_01/2015	KG	39,23		6,56	257,34	0,01 %
<b>5.6</b>			<b>PAVIMENTO ATICO E PLATIBANDA COBERTURA</b>					<b>2.418,46</b>	<b>0,09 %</b>
5.6.1	91815	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DE ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X39 CM, (ESPESSURA 14 CM), FBK = 4,5 MPA, UTILIZANDO PALHETA, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL. AF_10/2015	m²	34,92	68,00		2.374,56	0,09 %
5.6.2	89993	SINAPI	GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL. AF_01/2015	m²	0,03	648,28		19,44	0,00 %
5.6.3	89996	SINAPI	ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTURAL; DIÂMETRO DE 10,0 MM. AF_01/2015	KG	3,5		6,99	24,46	0,00 %
<b>6</b>			<b>INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS</b>					<b>112.534,51</b>	<b>4,37 %</b>
<b>6.1</b>			<b>ÁGUA FRIA</b>					<b>50.820,93</b>	<b>1,97 %</b>
<b>6.1.1</b>			<b>TERREO</b>					<b>18.377,86</b>	<b>0,71 %</b>
6.1.1.1	91784	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 20 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL OU RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	65,73	32,34		2.125,70	0,08 %
6.1.1.2	91785	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	62,99	31,96		2.013,16	0,08 %
6.1.1.3	91786	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 32 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	29,98	21,24		636,77	0,02 %
6.1.1.4	94483	SINAPI	CONJUNTO HIDRÁULICO PARA INSTALAÇÃO DE BOMBA EM AÇO ROSCÁVEL, DN SUÇÃO 32 (1 1/4) E DN RECALQUE 25 (1), PARA EDIFICAÇÃO ATÉ 4 PAVIMENTOS FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	1	917,56		917,56	0,04 %
6.1.1.5	95675	SINAPI	HIDRÔMETRO DN 25 (3/4), 5,0 MP/H FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2016	UN	1	177,26		177,26	0,01 %
6.1.1.6	94489	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	13	23,34		303,42	0,01 %
6.1.1.7	94490	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, DN 32 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	1	38,51		38,51	0,00 %
6.1.1.8	89987	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014	UN	8	88,49		707,92	0,03 %
6.1.1.9	94792	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1, COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	4	123,61		494,44	0,02 %
6.1.1.10	89985	SINAPI	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014	UN	4	84,00		336,00	0,01 %
6.1.1.11	101	Próprio	CAIXA D	UN	4	2.262,61		9.050,44	0,35 %
6.1.1.12	190807	SBC	TANQUE DE PLÁSTICO 23 LITROS ASTRA	UN	4	394,17		1.576,68	0,06 %
<b>6.1.2</b>			<b>2 PAVIMENTO</b>					<b>6.782,99</b>	<b>0,26 %</b>
6.1.2.1	91784	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 20 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL OU RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	65,63	32,34		2.122,47	0,08 %
6.1.2.2	91785	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	29,37	31,96		938,66	0,04 %
6.1.2.3	91786	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 32 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	28,57	21,24		606,82	0,02 %
6.1.2.4	190807	SBC	TANQUE DE PLÁSTICO 23 LITROS ASTRA	UN	4	394,17		1.576,68	0,06 %
6.1.2.5	89987	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014	UN	8	88,49		707,92	0,03 %
6.1.2.6	94792	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1, COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	4	123,61		494,44	0,02 %
6.1.2.7	89985	SINAPI	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014	UN	4	84,00		336,00	0,01 %
<b>6.1.3</b>			<b>3 PAVIMENTO</b>					<b>6.778,97</b>	<b>0,26 %</b>
6.1.3.1	91784	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 20 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL OU RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	65,65	32,34		2.123,12	0,08 %
6.1.3.2	91785	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	29,37	31,96		938,66	0,04 %
6.1.3.3	91786	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 32 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_10/2015	M	28,35	21,24		602,15	0,02 %
6.1.3.4	190807	SBC	TANQUE DE PLÁSTICO 23 LITROS ASTRA	UN	4	394,17		1.576,68	0,06 %
6.1.3.5	89985	SINAPI	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014	UN	4	84,00		336,00	0,01 %
6.1.3.6	89987	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_12/2014	UN	8	88,49		707,92	0,03 %
6.1.3.7	94792	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1, COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UN	4	123,61		494,44	0,02 %

<b>6.1.4</b>			<b>4 PAVIMENTO</b>						<b>7.412,62</b>	<b>0,29 %</b>
6.1.4.1	91784	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 20 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL OU RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	65,66	32,34		2.123,44	0,08 %	
6.1.4.2	91785	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	49,08	31,96		1.568,59	0,06 %	
6.1.4.3	91786	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 32 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	28,51	21,24		605,55	0,02 %	
6.1.4.4	190807	SBC	TANQUE DE PLÁSTICO 23 LITROS ASTRA	UN	4		394,17	1.576,68	0,06 %	
6.1.4.5	89985	SINAPI	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_ 12/2014	UN	4		84,00	336,00	0,01 %	
6.1.4.6	89987	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS. FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA. AF_ 12/2014	UN	8		88,49	707,92	0,03 %	
6.1.4.7	94792	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1, COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIDO E INSTALAÇÃO. AF_ 06/2016	UN	4		123,61	494,44	0,02 %	
<b>6.1.5</b>			<b>COBERTURA</b>						<b>11.468,49</b>	<b>0,45 %</b>
6.1.5.1	91785	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	7,71	31,96		246,41	0,01 %	
6.1.5.2	91786	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 32 MM (INSTALADO EM RAMAL, SUB-RAMAL, RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO OU PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	127,92	21,24		2.717,02	0,11 %	
6.1.5.3	91788	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 50 MM (INSTALADO EM PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	2,66	29,78		79,21	0,00 %	
6.1.5.4	91787	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 40 MM (INSTALADO EM PRUMADA), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	4,44	23,17		102,87	0,00 %	
6.1.5.5	101	Próprio	CAIXA D	UN	2		2.262,61	4.525,22	0,18 %	
6.1.5.6	95675	SINAPI	HIDRÔMETRO DN 25 (3/4"), 5,0 MP/H FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 11/2016	UN	16		177,26	2.836,16	0,11 %	
6.1.5.7	94490	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, DN 32 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 06/2016	UN	18		38,51	693,18	0,03 %	
6.1.5.8	94489	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 06/2016	UN	3		23,34	70,02	0,00 %	
6.1.5.9	94493	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, DN 60 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 06/2016	UN	2		99,20	198,40	0,01 %	
<b>6.2</b>			<b>PLUVIAL</b>						<b>6.158,19</b>	<b>0,24 %</b>
6.2.1	91789	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 75 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTE E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	123,62	30,21		3.734,56	0,14 %	
6.2.2	91790	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM (INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO, OU CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	24,6	46,37		1.140,70	0,04 %	
6.2.3	91791	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM (INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	21,58	59,45		1.282,93	0,05 %	
<b>6.3</b>			<b>ESGOTO E VENTILAÇÃO</b>						<b>55.555,39</b>	<b>2,16 %</b>
<b>6.3.1</b>			<b>TÉRREO</b>						<b>35.659,46</b>	<b>1,38 %</b>
6.3.1.1	91792	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	83,94	42,12		3.535,55	0,14 %	
6.3.1.2	91793	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES PARA, PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	54,89	62,08		3.407,57	0,13 %	
6.3.1.3	91794	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, (INST. EM RAMAL DE DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANITÁRIO, PRUMADA DE ESG. SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO), INCL. CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	129,39	28,15		3.642,32	0,14 %	
6.3.1.4	91795	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, 100 MM (INST. RAMAL DE DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANIT., PRUMADA ESG. SANIT., VENTILAÇÃO OU SUB-COLETOR AÉREO), INCL. CONEXÕES E CORTES, FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	145,75	47,86		6.975,59	0,27 %	
6.3.1.5	91796	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 150 MM (INSTALADO EM SUB-COLETOR AÉREO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	9,17	51,04		468,03	0,02 %	
6.3.1.6	95470	SINAPI	VASO SANITÁRIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 10/2016	UN	4		179,51	718,04	0,03 %	
6.3.1.7	73714	SINAPI	CAIXA PARA RALO C OM GRELHA FOFO 135 KG DE ALV TIJULO MACIÇO (7X10X20) PAREDES DE UMA VEZ (0,20 M) DE 0,90X1,20X1,50 M (EXTERNA) COM ARGAMASSA 1:4 CIMENTO:AREIA, BASE CONC FCK=10 MPA, EXCLUSIVE ESCAVACAO E REATERRO.	UN	12		1.360,91	16.330,92	0,63 %	
6.3.1.8	89707	SINAPI	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_ 12/2014	UN	4		26,07	104,28	0,00 %	
6.3.1.9	89709	SINAPI	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_ 12/2014	UN	8		10,05	80,40	0,00 %	
6.3.1.10	053773	SBC	CAIXA DE GORDURA CILINDRICA PVC ENTRADA 50MM SAIDA 100MM	UN	2		198,38	396,76	0,02 %	
<b>6.3.2</b>			<b>2 PAVIMENTO</b>						<b>6.314,29</b>	<b>0,25 %</b>
6.3.2.1	91792	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	47,58	42,12		2.004,06	0,08 %	
6.3.2.2	91793	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES PARA, PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	31,1	62,08		1.930,68	0,07 %	
6.3.2.3	91794	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, (INST. EM RAMAL DE DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANITÁRIO, PRUMADA DE ESG. SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO), INCL. CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	22,88	28,15		644,07	0,03 %	
6.3.2.4	91795	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, 100 MM (INST. RAMAL DE DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANIT., PRUMADA ESG. SANIT., VENTILAÇÃO OU SUB-COLETOR AÉREO), INCL. CONEXÕES E CORTES, FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	17,4	47,86		832,76	0,03 %	
6.3.2.5	95470	SINAPI	VASO SANITÁRIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 10/2016	UN	4		179,51	718,04	0,03 %	
6.3.2.6	89707	SINAPI	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_ 12/2014	UN	4		26,07	104,28	0,00 %	
6.3.2.7	89709	SINAPI	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_ 12/2014	UN	8		10,05	80,40	0,00 %	
<b>6.3.3</b>			<b>3 PAVIMENTO</b>						<b>6.327,20</b>	<b>0,25 %</b>
6.3.3.1	91792	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	47,58	42,12		2.004,06	0,08 %	
6.3.3.2	91793	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES PARA, PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	31,2	62,08		1.936,89	0,08 %	
6.3.3.3	91794	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, (INST. EM RAMAL DE DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANITÁRIO, PRUMADA DE ESG. SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO), INCL. CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	22,88	28,15		644,07	0,03 %	
6.3.3.4	91795	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, 100 MM (INST. RAMAL DE DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANIT., PRUMADA ESG. SANIT., VENTILAÇÃO OU SUB-COLETOR AÉREO), INCL. CONEXÕES E CORTES, FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF_ 10/2015	M	17,54	47,86		839,46	0,03 %	
6.3.3.5	95470	SINAPI	VASO SANITÁRIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 10/2016	UN	4		179,51	718,04	0,03 %	
6.3.3.6	89707	SINAPI	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_ 12/2014	UN	4		26,07	104,28	0,00 %	
6.3.3.7	89709	SINAPI	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_ 12/2014	UN	8		10,05	80,40	0,00 %	

6.3.4			<b>4 PAVIMENTO</b>						<b>7.254,44</b>	<b>0,28 %</b>
6.3.4.1	91792	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, PARA PRÉDIOS. AF 10/2015	M	62,46	42,12	2.630,81	0,10 %		
6.3.4.2	91793	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM (INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO), INCLUSIVE CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES PARA, PRÉDIOS. AF 10/2015	M	31,54	62,08	1.958,00	0,08 %		
6.3.4.3	91794	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, (INST. EM RAMAL DE DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANITÁRIO, PRUMADA DE ESG. SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO), INCL. CONEXÕES, CORTES E FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF 10/2015	M	25,63	28,15	721,48	0,03 %		
6.3.4.4	91795	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE INST. TUBO PVC, SÉRIE N, ESGOTO PREDIAL, 100 MM (INST. RAMAL DESCARGA, RAMAL DE ESG. SANIT., PRUMADA ESG. SANIT., VENTILAÇÃO OU SUB-COLETOR AÉREO), INCL. CONEXÕES E CORTES, FIXAÇÕES, P/ PRÉDIOS. AF 10/2015	M	21,76	47,86	1.041,43	0,04 %		
6.3.4.5	95470	SINAPI	VASO SANITÁRIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2014	UN	4	179,51	718,04	0,03 %		
6.3.4.6	89707	SINAPI	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF 12/2014	UN	4	26,07	104,28	0,00 %		
6.3.4.7	89709	SINAPI	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF 12/2014	UN	8	10,05	80,40	0,00 %		
<b>7</b>			<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>						<b>115.396,24</b>	<b>4,48 %</b>
<b>7.1</b>			<b>ENTRADA</b>						<b>6.190,48</b>	<b>0,24 %</b>
7.1.1	97361	SINAPI	QUADRO DE MEDIÇÃO GERAL DE ENERGIA COM 16 MEDIDORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 04/2016	UN	1	5.501,59	5.501,59	0,21 %		
7.1.2	100615	SINAPI	ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 12 M, CARGA NOMINAL DE 600 DAN, ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,8 M DE SOLO (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF 11/2019	UN	1	688,89	688,89	0,03 %		
<b>7.2</b>			<b>TERREO</b>						<b>27.301,44</b>	<b>1,06 %</b>
7.2.1	064004	SBC	QUADRO COMPLETO PARA ATÉ 24 DISJUNTORES + BARRAMENTO	UN	4	1.964,41	7.857,64	0,31 %		
7.2.2	064126	SBC	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO 40X40X20 COM TAMPA STAMPLAC	UN	1	427,48	427,48	0,02 %		
7.2.3	93128	SINAPI	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR SIMPLES, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF 01/2016	UN	29	113,09	3.279,61	0,13 %		
7.2.4	93137	SINAPI	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF 01/2016	UN	4	134,26	537,04	0,02 %		
7.2.5	93138	SINAPI	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR PARALELO, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF 01/2016	UN	4	126,31	505,24	0,02 %		
7.2.6	93141	SINAPI	PONTO DE TOMADA RESIDENCIAL INCLUINDO TOMADA 10A/250V, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF 01/2016	UN	84	135,39	11.372,76	0,44 %		
7.2.7	93144	SINAPI	PONTO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS, RESIDENCIAL, INCLUINDO SUPORTE E PLACA, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF 01/2016	UN	16	168,79	2.700,64	0,10 %		
7.2.8	91987	SINAPI	CAMPAINHA CIGARRA (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 09/2017	UN	4	39,05	156,20	0,01 %		
7.2.9	91936	SINAPI	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2015	UN	47	9,89	464,83	0,02 %		
<b>7.3</b>			<b>2 PAVIMENTO</b>						<b>27.301,44</b>	<b>1,06 %</b>
7.3.1	064004	SBC	QUADRO COMPLETO PARA ATÉ 24 DISJUNTORES + BARRAMENTO	UN	4	1.964,41	7.857,64	0,31 %		
7.3.2	064126	SBC	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO 40X40X20 COM TAMPA STAMPLAC	UN	1	427,48	427,48	0,02 %		
7.3.3	93128	SINAPI	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR SIMPLES, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF 01/2016	UN	29	113,09	3.279,61	0,13 %		
7.3.4	93137	SINAPI	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF 01/2016	UN	4	134,26	537,04	0,02 %		
7.3.5	93138	SINAPI	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR PARALELO, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF 01/2016	UN	4	126,31	505,24	0,02 %		
7.3.6	93141	SINAPI	PONTO DE TOMADA RESIDENCIAL INCLUINDO TOMADA 10A/250V, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF 01/2016	UN	84	135,39	11.372,76	0,44 %		
7.3.7	93144	SINAPI	PONTO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS, RESIDENCIAL, INCLUINDO SUPORTE E PLACA, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF 01/2016	UN	16	168,79	2.700,64	0,10 %		
7.3.8	91987	SINAPI	CAMPAINHA CIGARRA (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 09/2017	UN	4	39,05	156,20	0,01 %		
7.3.9	91936	SINAPI	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2015	UN	47	9,89	464,83	0,02 %		
<b>7.4</b>			<b>3 PAVIMENTO</b>						<b>27.301,44</b>	<b>1,06 %</b>
7.4.1	064004	SBC	QUADRO COMPLETO PARA ATÉ 24 DISJUNTORES + BARRAMENTO	UN	4	1.964,41	7.857,64	0,31 %		
7.4.2	064126	SBC	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO 40X40X20 COM TAMPA STAMPLAC	UN	1	427,48	427,48	0,02 %		
7.4.3	93128	SINAPI	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR SIMPLES, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF 01/2016	UN	29	113,09	3.279,61	0,13 %		
7.4.4	93137	SINAPI	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF 01/2016	UN	4	134,26	537,04	0,02 %		
7.4.5	93138	SINAPI	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR PARALELO, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF 01/2016	UN	4	126,31	505,24	0,02 %		
7.4.6	93141	SINAPI	PONTO DE TOMADA RESIDENCIAL INCLUINDO TOMADA 10A/250V, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF 01/2016	UN	84	135,39	11.372,76	0,44 %		
7.4.7	93144	SINAPI	PONTO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS, RESIDENCIAL, INCLUINDO SUPORTE E PLACA, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF 01/2016	UN	16	168,79	2.700,64	0,10 %		
7.4.8	91987	SINAPI	CAMPAINHA CIGARRA (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 09/2017	UN	4	39,05	156,20	0,01 %		
7.4.9	91936	SINAPI	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2015	UN	47	9,89	464,83	0,02 %		
<b>7.5</b>			<b>4 PAVIMENTO</b>						<b>27.301,44</b>	<b>1,06 %</b>
7.5.1	064004	SBC	QUADRO COMPLETO PARA ATÉ 24 DISJUNTORES + BARRAMENTO	UN	4	1.964,41	7.857,64	0,31 %		
7.5.2	064126	SBC	CAIXA DE PASSAGEM ALUMÍNIO 40X40X20 COM TAMPA STAMPLAC	UN	1	427,48	427,48	0,02 %		
7.5.3	93128	SINAPI	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR SIMPLES, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF 01/2016	UN	29	113,09	3.279,61	0,13 %		
7.5.4	93137	SINAPI	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF 01/2016	UN	4	134,26	537,04	0,02 %		
7.5.5	93138	SINAPI	PONTO DE ILUMINAÇÃO RESIDENCIAL INCLUINDO INTERRUPTOR PARALELO, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF 01/2016	UN	4	126,31	505,24	0,02 %		
7.5.6	93141	SINAPI	PONTO DE TOMADA RESIDENCIAL INCLUINDO TOMADA 10A/250V, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF 01/2016	UN	84	135,39	11.372,76	0,44 %		
7.5.7	93144	SINAPI	PONTO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS, RESIDENCIAL, INCLUINDO SUPORTE E PLACA, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO. AF 01/2016	UN	16	168,79	2.700,64	0,10 %		
7.5.8	91987	SINAPI	CAMPAINHA CIGARRA (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 09/2017	UN	4	39,05	156,20	0,01 %		
7.5.9	91936	SINAPI	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2015	UN	47	9,89	464,83	0,02 %		
<b>8</b>			<b>COBERTURA</b>						<b>80.953,14</b>	<b>3,14 %</b>
8.1	100170	SBC	COBERTURA TELHA FIBROCIMENTO 6mm 2 AGUAS COM ESTRUTURA MADEIRA	m²	254,09	208,09	52.873,58	2,05 %		
8.2	94229	SINAPI	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 100 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF 07/2019	M	43,22	109,27	4.722,64	0,18 %		
8.3	94231	SINAPI	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF 07/2019	M	114,18	33,96	3.877,55	0,15 %		
8.4	100932	SBC	PINGADEIRA EM PLACAS DE ARDOSIA 30cm	M	112,5	173,15	19.479,37	0,76 %		
<b>9</b>			<b>PARADE DE GESSO INTERNA - SHAFT</b>						<b>3.889,76</b>	<b>0,15 %</b>
<b>9.1</b>			<b>PAVIMENTO TERREO</b>						<b>972,86</b>	<b>0,04 %</b>
9.1.1	96370	SINAPI	PARADE COM PLACAS DE GESSO ACARTONADO (DRYWALL), PARA USO INTERNO, COM UMA FACE SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, SEM VÃOS. AF 06/2017_P	m²	17,32	56,17	972,86	0,04 %		
<b>9.2</b>			<b>2º PAVIMENTO</b>						<b>972,30</b>	<b>0,04 %</b>
9.2.1	96370	SINAPI	PARADE COM PLACAS DE GESSO ACARTONADO (DRYWALL), PARA USO INTERNO, COM UMA FACE SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, SEM VÃOS. AF 06/2017_P	m²	17,31	56,17	972,30	0,04 %		
<b>9.3</b>			<b>3º PAVIMENTO</b>						<b>972,30</b>	<b>0,04 %</b>
9.3.1	96370	SINAPI	PARADE COM PLACAS DE GESSO ACARTONADO (DRYWALL), PARA USO INTERNO, COM UMA FACE SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, SEM VÃOS. AF 06/2017_P	m²	17,31	56,17	972,30	0,04 %		
<b>9.4</b>			<b>4º PAVIMENTO</b>						<b>972,30</b>	<b>0,04 %</b>
9.4.1	96370	SINAPI	PARADE COM PLACAS DE GESSO ACARTONADO (DRYWALL), PARA USO INTERNO, COM UMA FACE SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS SIMPLES, SEM VÃOS. AF 06/2017_P	m²	17,31	56,17	972,30	0,04 %		

<b>10</b>			<b>REVESTIMENTO INTERNO</b>						<b>135.708,18</b>	<b>5,27 %</b>
<b>10.1</b>			<b>PAVIMENTO TÉRREO</b>						<b>32.890,25</b>	<b>1,28 %</b>
10.1.1	87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	740,76	3,06	2.266,72		0,09 %	
10.1.2	89048	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE EMBOÇO/MASSA ÚNICA, TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, COM BETONEIRA DE 400L, EM PAREDES DE AMBIENTES INTERNOS, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO). AF_11/2014	m²	718,95	27,36	19.670,47		0,76 %	
10.1.3	120033	SBC	AZULEJO 30x60cm BOLD ANTARTIDA PORTOBELLO	m²	124,1	88,26	10.953,06		0,43 %	
<b>10.2</b>			<b>2º PAVIMENTO</b>						<b>33.088,37</b>	<b>1,28 %</b>
10.2.1	87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	744,06	3,06	2.276,82		0,09 %	
10.2.2	89048	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE EMBOÇO/MASSA ÚNICA, TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, COM BETONEIRA DE 400L, EM PAREDES DE AMBIENTES INTERNOS, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO). AF_11/2014	m²	725,79	27,36	19.857,61		0,77 %	
10.2.3	120033	SBC	AZULEJO 30x60cm BOLD ANTARTIDA PORTOBELLO	m²	124,11	88,26	10.953,94		0,43 %	
<b>10.3</b>			<b>3º PAVIMENTO</b>						<b>32.991,52</b>	<b>1,28 %</b>
10.3.1	87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	744,06	3,06	2.276,82		0,09 %	
10.3.2	89048	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE EMBOÇO/MASSA ÚNICA, TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, COM BETONEIRA DE 400L, EM PAREDES DE AMBIENTES INTERNOS, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO). AF_11/2014	m²	722,25	27,36	19.760,76		0,77 %	
10.3.3	120033	SBC	AZULEJO 30x60cm BOLD ANTARTIDA PORTOBELLO	m²	124,11	88,26	10.953,94		0,43 %	
<b>10.4</b>			<b>4º PAVIMENTO</b>						<b>32.932,96</b>	<b>1,28 %</b>
10.4.1	87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	744,06	3,06	2.276,82		0,09 %	
10.4.2	89048	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE EMBOÇO/MASSA ÚNICA, TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, COM BETONEIRA DE 400L, EM PAREDES DE AMBIENTES INTERNOS, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO). AF_11/2014	m²	720,11	27,36	19.702,20		0,76 %	
10.4.3	120033	SBC	AZULEJO 30x60cm BOLD ANTARTIDA PORTOBELLO	m²	124,11	88,26	10.953,94		0,43 %	
<b>10.5</b>			<b>RESERVATÓRIO</b>						<b>3.805,08</b>	<b>0,15 %</b>
10.5.1	87879	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	125,4	3,06	383,72		0,01 %	
10.5.2	89048	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE EMBOÇO/MASSA ÚNICA, TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, COM BETONEIRA DE 400L, EM PAREDES DE AMBIENTES INTERNOS, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO). AF_11/2014	m²	125,05	27,36	3.421,36		0,13 %	
<b>11</b>			<b>REVESTIMENTO EXTERNO</b>						<b>75.206,63</b>	<b>2,92 %</b>
<b>11.1</b>			<b>PANO FACHADA DA FRENTE</b>						<b>18.710,08</b>	<b>0,73 %</b>
11.1.1	87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	379,32	6,71	2.545,23		0,10 %	
11.1.2	87775	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8. PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	m²	380,26	42,51	16.164,85		0,63 %	
<b>11.2</b>			<b>PANO FACHADA LATERAL ESQUERDA</b>						<b>13.514,06</b>	<b>0,52 %</b>
11.2.1	87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	274,91	6,71	1.844,64		0,07 %	
11.2.2	87775	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	m²	274,51	42,51	11.669,42		0,45 %	
<b>11.3</b>			<b>PANO FACHADA LATERAL DIREITA</b>						<b>13.525,04</b>	<b>0,53 %</b>
11.3.1	87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	274,9	6,71	1.844,57		0,07 %	
11.3.2	87775	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8. PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	m²	274,77	42,51	11.680,47		0,45 %	
<b>11.4</b>			<b>PANO FACHADA FUNDOS</b>						<b>12.495,97</b>	<b>0,49 %</b>
11.4.1	87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	253,31	6,71	1.699,71		0,07 %	
11.4.2	87775	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8. PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	m²	253,97	42,51	10.796,26		0,42 %	
<b>11.5</b>			<b>RESERVATÓRIO, ÁTICO E PLATIBANDA</b>						<b>13.121,48</b>	<b>0,51 %</b>
11.5.1	87905	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	266,77	6,71	1.790,02		0,07 %	
11.5.2	87775	SINAPI	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8. PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	m²	266,56	42,51	11.331,46		0,44 %	
11.6	00041805	SINAPI	LOCAÇÃO DE ANDAIME SUSPENSO OU BALANÇIM MANUAL, CAPACIDADE DE CARGA TOTAL DE APROXIMADAMENTE 250 KG/M2, PLATAFORMA DE 1,50 M X 0,80 M (C X L), CABO DE 45 M	MES	8	480,00	3.840,00		0,15 %	
<b>12</b>			<b>IMPERMEABILIZAÇÃO</b>						<b>11.418,84</b>	<b>0,44 %</b>
<b>12.1</b>			<b>IMPERMEABILIZAÇÃO EMBASAMENTO</b>						<b>6.303,72</b>	<b>0,24 %</b>
12.1.1	98562	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE FLOREIRA OU VIGA BALDRAME COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 2 CM. AF_06/2018	m²	198,48	31,76	6.303,72		0,24 %	
<b>12.2</b>			<b>IMPERMEABILIZAÇÃO ÁREAS MOLHADAS</b>						<b>5.115,12</b>	<b>0,20 %</b>
<b>12.2.1</b>			<b>PAVIMENTO TÉRREO</b>						<b>1.228,51</b>	<b>0,05 %</b>
12.2.1.1	98556	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF_06/2018	m²	33,42	36,76	1.228,51		0,05 %	
<b>12.2.2</b>			<b>2º PAVIMENTO</b>						<b>1.429,59</b>	<b>0,06 %</b>
12.2.2.1	98556	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF_06/2018	m²	38,89	36,76	1.429,59		0,06 %	
<b>12.2.3</b>			<b>3º PAVIMENTO</b>						<b>1.228,51</b>	<b>0,05 %</b>
12.2.3.1	98556	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF_06/2018	m²	33,42	36,76	1.228,51		0,05 %	
<b>12.2.4</b>			<b>4º PAVIMENTO</b>						<b>1.228,51</b>	<b>0,05 %</b>
12.2.4.1	98556	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF_06/2018	m²	33,42	36,76	1.228,51		0,05 %	
<b>13</b>			<b>PISOS</b>						<b>138.012,27</b>	<b>5,36 %</b>
<b>13.1</b>			<b>CONTRAPISO</b>						<b>48.489,77</b>	<b>1,88 %</b>
<b>13.1.1</b>			<b>PAVIMENTO TÉRREO</b>						<b>9.226,50</b>	<b>0,36 %</b>
13.1.1.1	94782	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIM E AREIA), EM BETONEIRA 400 L, ESPESSURA 4 CM ÁREAS SECAS E ÁREAS MOLHADAS SOBRE LAJE E 3 CM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO). AF_11/2014	m²	235,43	39,19	9.226,50		0,36 %	
<b>13.1.2</b>			<b>2º PAVIMENTO</b>						<b>9.226,50</b>	<b>0,36 %</b>
13.1.2.1	94782	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIM E AREIA), EM BETONEIRA 400 L, ESPESSURA 4 CM ÁREAS SECAS E ÁREAS MOLHADAS SOBRE LAJE E 3 CM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO). AF_11/2014	m²	235,43	39,19	9.226,50		0,36 %	
<b>13.1.3</b>			<b>3º PAVIMENTO</b>						<b>9.226,50</b>	<b>0,36 %</b>
13.1.3.1	94782	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIM E AREIA), EM BETONEIRA 400 L, ESPESSURA 4 CM ÁREAS SECAS E ÁREAS MOLHADAS SOBRE LAJE E 3 CM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO). AF_11/2014	m²	235,43	39,19	9.226,50		0,36 %	
<b>13.1.4</b>			<b>4º PAVIMENTO</b>						<b>9.226,50</b>	<b>0,36 %</b>
13.1.4.1	94782	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIM E AREIA), EM BETONEIRA 400 L, ESPESSURA 4 CM ÁREAS SECAS E ÁREAS MOLHADAS SOBRE LAJE E 3 CM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO). AF_11/2014	m²	235,43	39,19	9.226,50		0,36 %	
<b>13.1.5</b>			<b>COBERTURA</b>						<b>10.281,88</b>	<b>0,40 %</b>
13.1.5.1	94782	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIM E AREIA), EM BETONEIRA 400 L, ESPESSURA 4 CM ÁREAS SECAS E ÁREAS MOLHADAS SOBRE LAJE E 3 CM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO). AF_11/2014	m²	262,36	39,19	10.281,88		0,40 %	
<b>13.1.6</b>			<b>ÁTICO</b>						<b>1.301,89</b>	<b>0,05 %</b>
13.1.6.1	94782	SINAPI	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIM E AREIA), EM BETONEIRA 400 L, ESPESSURA 4 CM ÁREAS SECAS E ÁREAS MOLHADAS SOBRE LAJE E 3 CM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR (PRÉDIO). AF_11/2014	m²	33,22	39,19	1.301,89		0,05 %	

13.2			<b>PISO PORCELANATO</b>						<b>89.522,50</b>	<b>3,48 %</b>
13.2.1			<b>PAVIMENTO TÉRREO</b>						<b>22.832,44</b>	<b>0,89 %</b>
13.2.1.1	120458	SBC	PORCELANATO 60X60CM RETIFICADO ACETINADO NORDICO SNOW INCEPA	m²	242,95	93,98			22.832,44	0,89 %
13.2.2			<b>2º PAVIMENTO</b>						<b>22.230,02</b>	<b>0,86 %</b>
13.2.2.1	120458	SBC	PORCELANATO 60X60CM RETIFICADO ACETINADO NORDICO SNOW INCEPA	m²	236,54	93,98			22.230,02	0,86 %
13.2.3			<b>3º PAVIMENTO</b>						<b>22.230,02</b>	<b>0,86 %</b>
13.2.3.1	120458	SBC	PORCELANATO 60X60CM RETIFICADO ACETINADO NORDICO SNOW INCEPA	m²	236,54	93,98			22.230,02	0,86 %
13.2.4			<b>4º PAVIMENTO</b>						<b>22.230,02</b>	<b>0,86 %</b>
13.2.4.1	120458	SBC	PORCELANATO 60X60CM RETIFICADO ACETINADO NORDICO SNOW INCEPA	m²	236,54	93,98			22.230,02	0,86 %
14			<b>ESQUADRIAS</b>						<b>203.289,10</b>	<b>7,89 %</b>
14.1			<b>JANELAS</b>						<b>89.332,96</b>	<b>3,47 %</b>
14.1.1			<b>PAVIMENTO TÉRREO</b>						<b>22.333,24</b>	<b>0,87 %</b>
14.1.1.1	112636	SBC	JANELA DE CORRER 2 FOLHAS EM ALUMINIO NATURAL COM VIDRO 4MM	m²	7,2	1.072,37		7.721,06	2.375,61	0,09 %
14.1.1.2	112781	SBC	JANELA MAXIM AR EM PVC COM VIDRO 4MM COMPLETA	m²	1,86	1.277,21		2.375,61	12.236,57	0,48 %
14.1.1.3	112780	SBC	JANELA PIVOTANTE EM PVC COM VIDRO 4MM COMPLETA	m²	8,64	1.416,27		12.236,57	22.333,24	0,87 %
14.1.2			<b>2º PAVIMENTO</b>						<b>22.333,24</b>	<b>0,87 %</b>
14.1.2.1	112636	SBC	JANELA DE CORRER 2 FOLHAS EM ALUMINIO NATURAL COM VIDRO 4MM	m²	7,2	1.072,37		7.721,06	2.375,61	0,09 %
14.1.2.2	112781	SBC	JANELA MAXIM AR EM PVC COM VIDRO 4MM COMPLETA	m²	1,86	1.277,21		2.375,61	12.236,57	0,48 %
14.1.2.3	112780	SBC	JANELA PIVOTANTE EM PVC COM VIDRO 4MM COMPLETA	m²	8,64	1.416,27		12.236,57	22.333,24	0,87 %
14.1.3			<b>3º PAVIMENTO</b>						<b>22.333,24</b>	<b>0,87 %</b>
14.1.3.1	112636	SBC	JANELA DE CORRER 2 FOLHAS EM ALUMINIO NATURAL COM VIDRO 4MM	m²	7,2	1.072,37		7.721,06	2.375,61	0,09 %
14.1.3.2	112781	SBC	JANELA MAXIM AR EM PVC COM VIDRO 4MM COMPLETA	m²	1,86	1.277,21		2.375,61	12.236,57	0,48 %
14.1.3.3	112780	SBC	JANELA PIVOTANTE EM PVC COM VIDRO 4MM COMPLETA	m²	8,64	1.416,27		12.236,57	22.333,24	0,87 %
14.1.4			<b>4º PAVIMENTO</b>						<b>22.333,24</b>	<b>0,87 %</b>
14.1.4.1	112636	SBC	JANELA DE CORRER 2 FOLHAS EM ALUMINIO NATURAL COM VIDRO 4MM	m²	7,2	1.072,37		7.721,06	2.375,61	0,09 %
14.1.4.2	112781	SBC	JANELA MAXIM AR EM PVC COM VIDRO 4MM COMPLETA	m²	1,86	1.277,21		2.375,61	12.236,57	0,48 %
14.1.4.3	112780	SBC	JANELA PIVOTANTE EM PVC COM VIDRO 4MM COMPLETA	m²	8,64	1.416,27		12.236,57	22.333,24	0,87 %
14.2			<b>PORTAS</b>						<b>82.582,17</b>	<b>3,21 %</b>
14.2.1			<b>PAVIMENTO TÉRREO</b>						<b>21.670,05</b>	<b>0,84 %</b>
14.2.1.1	100686	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 90X210CM, ESPESSURA DE 3CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	4	732,42		2.929,68	9.887,20	0,38 %
14.2.1.2	100712	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	16	617,95		9.887,20	6.602,82	0,26 %
14.2.1.3	90838	SINAPI	PORTA CORTA-FOGO 90X210X4CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	1	884,34		884,34	6.602,82	0,26 %
14.2.1.4	112391	SBC	PORTA COMPLETA ALUM.PINT.ELETR.BRANCA LAMBRI VERTICAL 1,60x2,10m	UN	1	1.366,01		1.366,01	20.304,04	0,79 %
14.2.1.5	112227	SBC	PORTA ALUMINIO 1 FOLHA DE CORRER	m²	14,52	454,74		6.602,82	2.929,68	0,11 %
14.2.2			<b>2º PAVIMENTO</b>						<b>20.304,04</b>	<b>0,79 %</b>
14.2.2.1	100686	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 90X210CM, ESPESSURA DE 3CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	4	732,42		2.929,68	9.887,20	0,38 %
14.2.2.2	100712	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	16	617,95		9.887,20	6.602,82	0,26 %
14.2.2.3	90838	SINAPI	PORTA CORTA-FOGO 90X210X4CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	1	884,34		884,34	6.602,82	0,26 %
14.2.2.4	112227	SBC	PORTA ALUMINIO 1 FOLHA DE CORRER	m²	14,52	454,74		6.602,82	20.304,04	0,79 %
14.2.3			<b>3º PAVIMENTO</b>						<b>20.304,04</b>	<b>0,79 %</b>
14.2.3.1	100686	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 90X210CM, ESPESSURA DE 3CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	4	732,42		2.929,68	9.887,20	0,38 %
14.2.3.2	100712	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	16	617,95		9.887,20	6.602,82	0,26 %
14.2.3.3	90838	SINAPI	PORTA CORTA-FOGO 90X210X4CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	1	884,34		884,34	6.602,82	0,26 %
14.2.3.4	112227	SBC	PORTA ALUMINIO 1 FOLHA DE CORRER	m²	14,52	454,74		6.602,82	20.304,04	0,79 %
14.2.4			<b>4º PAVIMENTO</b>						<b>20.304,04</b>	<b>0,79 %</b>
14.2.4.1	100686	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 90X210CM, ESPESSURA DE 3CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	4	732,42		2.929,68	9.887,20	0,38 %
14.2.4.2	100712	SINAPI	KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 70X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	16	617,95		9.887,20	6.602,82	0,26 %
14.2.4.3	90838	SINAPI	PORTA CORTA-FOGO 90X210X4CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_ 12/2019	UN	1	884,34		884,34	6.602,82	0,26 %
14.2.4.4	112227	SBC	PORTA ALUMINIO 1 FOLHA DE CORRER	m²	14,52	454,74		6.602,82	20.304,04	0,79 %
14.3			<b>GUARDA CORPOS</b>						<b>31.373,97</b>	<b>1,22 %</b>
14.3.1			<b>PAVIMENTO TÉRREO</b>						<b>8.247,00</b>	<b>0,32 %</b>
14.3.1.1	112400	SBC	GUARDA CORPO ALUMINIO ANOD.PINT.ELETR.BRANCO-C/VIDRO LAM.6mm	M	7,84	726,14		5.692,93	2.538,49	0,10 %
14.3.1.2	99837	SINAPI	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/4" ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1.1/2", GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1" E VERTICAIS DE 3/4", FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_ 04/2019_P	M	6,56	389,34		2.554,07	8.231,42	0,32 %
14.3.2			<b>2º PAVIMENTO</b>						<b>8.215,85</b>	<b>0,32 %</b>
14.3.2.1	112400	SBC	GUARDA CORPO ALUMINIO ANOD.PINT.ELETR.BRANCO-C/VIDRO LAM.6mm	M	7,84	726,14		5.692,93	2.522,92	0,10 %
14.3.2.2	99837	SINAPI	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/4" ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1.1/2", GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1" E VERTICAIS DE 3/4", FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_ 04/2019_P	M	6,48	389,34		2.522,92	8.231,42	0,32 %
14.3.3			<b>3º PAVIMENTO</b>						<b>8.231,42</b>	<b>0,32 %</b>
14.3.3.1	112400	SBC	GUARDA CORPO ALUMINIO ANOD.PINT.ELETR.BRANCO-C/VIDRO LAM.6mm	M	7,84	726,14		5.692,93	2.538,49	0,10 %
14.3.3.2	99837	SINAPI	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/4" ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1.1/2", GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1" E VERTICAIS DE 3/4", FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_ 04/2019_P	M	6,52	389,34		2.538,49	6.679,70	0,26 %
14.3.4			<b>4º PAVIMENTO</b>						<b>6.679,70</b>	<b>0,26 %</b>
14.3.4.1	112400	SBC	GUARDA CORPO ALUMINIO ANOD.PINT.ELETR.BRANCO-C/VIDRO LAM.6mm	M	7,84	726,14		5.692,93	599,58	0,02 %
14.3.4.2	99837	SINAPI	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/4" ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1.1/2", GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1" E VERTICAIS DE 3/4", FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_ 04/2019_P	M	1,54	389,34		599,58	38.393,80	1,49 %
14.3.4.3	74194/001	SINAPI	ESCALADA TIPO MARINHEIRO EM TUBO AÇO GALVANIZADO 1 1/2" 5 DEGRAUS	M	1,5	258,13		387,19	9.598,45	0,37 %
15			<b>FORRO DE GESSO</b>						<b>38.393,80</b>	<b>1,49 %</b>
15.1			<b>PAVIMENTO TÉRREO</b>						<b>9.598,45</b>	<b>0,37 %</b>
15.1.1	96109	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	m²	222,02	39,52		8.774,23	824,22	0,03 %
15.1.2	96120	SINAPI	ACABAMENTOS PARA FORRO (MOLDURA DE GESSO). AF_05/2017	M	295,42	2,79		824,22	9.598,45	0,37 %
15.2			<b>2º PAVIMENTO</b>						<b>9.598,45</b>	<b>0,37 %</b>
15.2.1	96109	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	m²	222,02	39,52		8.774,23	824,22	0,03 %
15.2.2	96120	SINAPI	ACABAMENTOS PARA FORRO (MOLDURA DE GESSO). AF_05/2017	M	295,42	2,79		824,22	9.598,45	0,37 %
15.3			<b>3º PAVIMENTO</b>						<b>9.598,45</b>	<b>0,37 %</b>
15.3.1	96109	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	m²	222,02	39,52		8.774,23	824,22	0,03 %
15.3.2	96120	SINAPI	ACABAMENTOS PARA FORRO (MOLDURA DE GESSO). AF_05/2017	M	295,42	2,79		824,22	9.598,45	0,37 %
15.4			<b>4º PAVIMENTO</b>						<b>9.598,45</b>	<b>0,37 %</b>
15.4.1	96109	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	m²	222,02	39,52		8.774,23	824,22	0,03 %
15.4.2	96120	SINAPI	ACABAMENTOS PARA FORRO (MOLDURA DE GESSO). AF_05/2017	M	295,42	2,79		824,22		



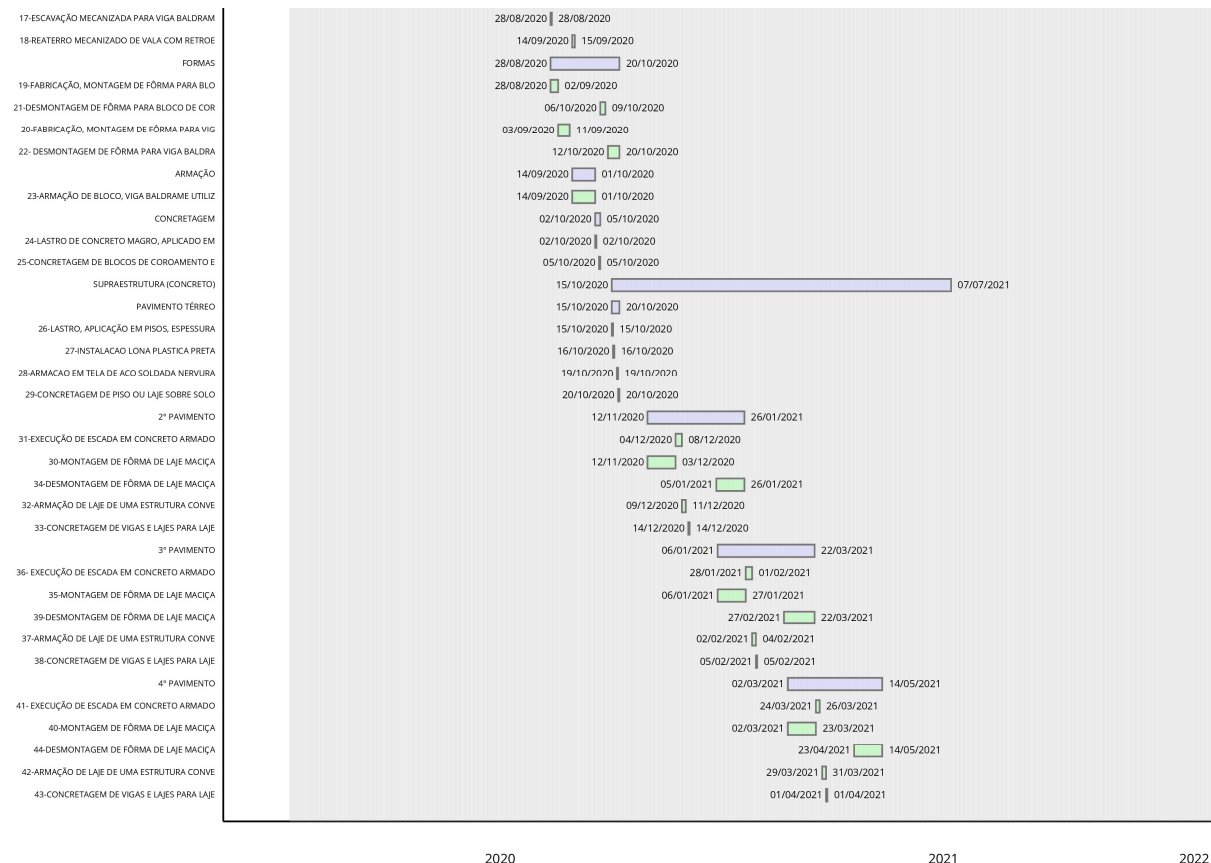
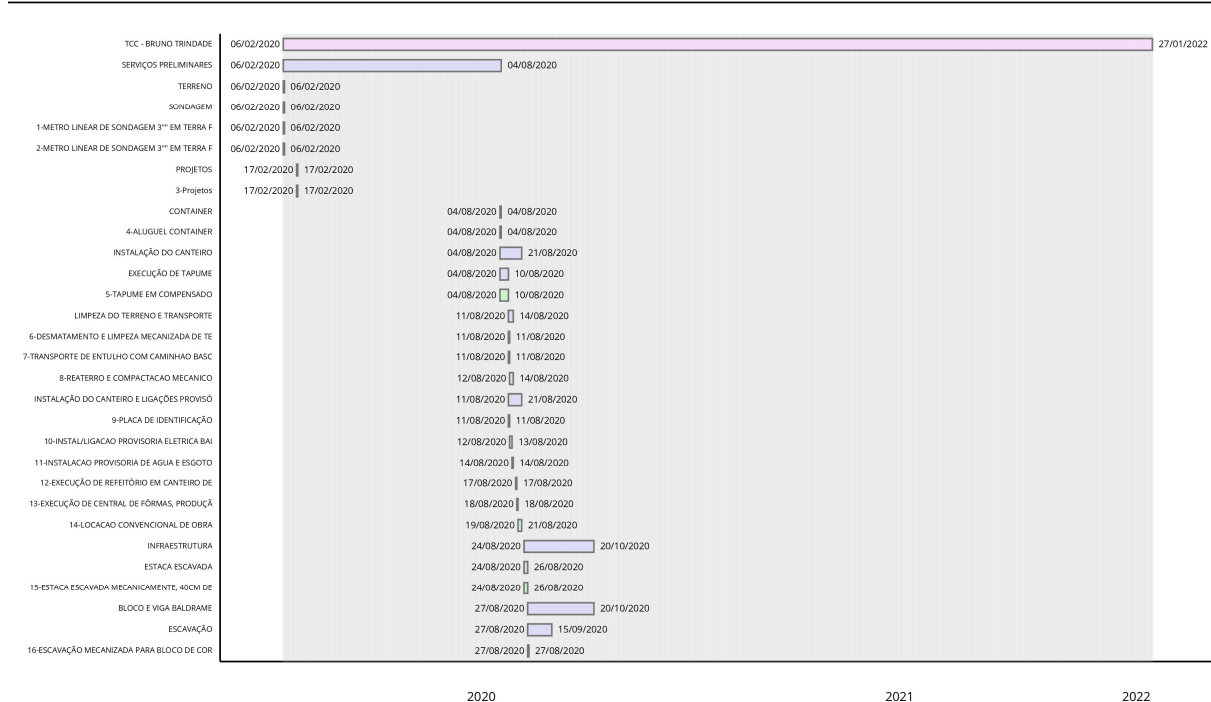
16			PINTURA						102.911,05	4,00 %
16.1			PINTURA PAREDES INTERNAS						35.511,30	1,38 %
16.1.1			PAVIMENTO TÉRREO						8.842,58	0,34 %
16.1.1.1	88414	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM SUPERFÍCIES INTERNAS DA SACADA DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS. AF_06/2014	m²	542,49	3,60			1.952,96	0,08 %
16.1.1.2	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	542,49	12,70			6.889,62	0,27 %
16.1.2			2º PAVIMENTO						8.896,04	0,35 %
16.1.2.1	88414	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM SUPERFÍCIES INTERNAS DA SACADA DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS. AF_06/2014	m²	545,77	3,60			1.964,77	0,08 %
16.1.2.2	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	545,77	12,70			6.931,27	0,27 %
16.1.3			3º PAVIMENTO						8.896,04	0,35 %
16.1.3.1	88414	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM SUPERFÍCIES INTERNAS DA SACADA DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS. AF_06/2014	m²	545,77	3,60			1.964,77	0,08 %
16.1.3.2	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	545,77	12,70			6.931,27	0,27 %
16.1.4			4º PAVIMENTO						8.876,64	0,34 %
16.1.4.1	88414	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM SUPERFÍCIES INTERNAS DA SACADA DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS. AF_06/2014	m²	544,58	3,60			1.960,48	0,08 %
16.1.4.2	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m²	544,58	12,70			6.916,16	0,27 %
16.2			PINTURA PAREDES EXTERNAS						32.059,69	1,24 %
16.2.1			PANO FACHADA DA FRENTE						9.443,24	0,37 %
16.2.1.1	88413	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DE SACADA DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS. AF_06/2014	m²	380,01	3,24			1.231,23	0,05 %
16.2.1.2	180251	SBC	PINTURA ACRÍLICA 2 DEMAOS SOBRE REVESTIMENTO-USO DE BALANCIM	m²	380,01	21,61			8.212,01	0,32 %
16.2.2			PANO FACHADA LATERAL ESQUERDA						6.820,07	0,26 %
16.2.2.1	88413	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DE SACADA DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS. AF_06/2014	m²	274,45	3,24			889,21	0,03 %
16.2.2.2	180251	SBC	PINTURA ACRÍLICA 2 DEMAOS SOBRE REVESTIMENTO-USO DE BALANCIM	m²	274,45	21,61			5.930,86	0,23 %
16.2.3			PANO FACHADA LATERAL DIREITA						6.820,33	0,26 %
16.2.3.1	88413	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DE SACADA DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS. AF_06/2014	m²	274,46	3,24			889,25	0,03 %
16.2.3.2	180251	SBC	PINTURA ACRÍLICA 2 DEMAOS SOBRE REVESTIMENTO-USO DE BALANCIM	m²	274,46	21,61			5.931,08	0,23 %
16.2.4			PANO FACHADA FUNDOS						6.323,07	0,25 %
16.2.4.1	88413	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DE SACADA DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS. AF_06/2014	m²	254,45	3,24			824,41	0,03 %
16.2.4.2	180251	SBC	PINTURA ACRÍLICA 2 DEMAOS SOBRE REVESTIMENTO-USO DE BALANCIM	m²	254,45	21,61			5.498,66	0,21 %
16.2.5			RESERVATÓRIO, ÁTICO E PLATIBANDAS						2.652,98	0,10 %
16.2.5.1	88413	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DE SACADA DE EDIFÍCIOS DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS. AF_06/2014	m²	106,76	3,24			345,90	0,01 %
16.2.5.2	180251	SBC	PINTURA ACRÍLICA 2 DEMAOS SOBRE REVESTIMENTO-USO DE BALANCIM	m²	106,76	21,61			2.307,08	0,09 %
16.3			PINTURA JANELAS						2.565,79	0,10 %
16.3.1	180222	SBC	PINTURA DUAS DEMAOS TINTA ESMALTE EM SUPERFICIE METALICA	m²	70,8	36,24			2.565,79	0,10 %
16.4			PINTURAS PORTAS						13.066,38	0,51 %
16.4.1	180239	SBC	PINTURA VERNIZ ACETINADO EM SUPERFICIES DE MADEIRA 2 DEMAOS	m²	469,17	27,85			13.066,38	0,51 %
16.5			PINTURA INTERNA (FORRO DE GESSO)						19.573,28	0,76 %
16.5.1			PAVIMENTO TÉRREO						4.893,32	0,19 %
16.5.1.1	180602	SBC	PINTURA PVA EM 3 DEMAOS + MASSA+ FUNDO PREPARADOR TETO GESSO	m²	222,02	22,04			4.893,32	0,19 %
16.5.2			2º PAVIMENTO						4.893,32	0,19 %
16.5.2.1	180602	SBC	PINTURA PVA EM 3 DEMAOS + MASSA+ FUNDO PREPARADOR TETO GESSO	m²	222,02	22,04			4.893,32	0,19 %
16.5.3			3º PAVIMENTO						4.893,32	0,19 %
16.5.3.1	180602	SBC	PINTURA PVA EM 3 DEMAOS + MASSA+ FUNDO PREPARADOR TETO GESSO	m²	222,02	22,04			4.893,32	0,19 %
16.5.4			4º PAVIMENTO						4.893,32	0,19 %
16.5.4.1	180602	SBC	PINTURA PVA EM 3 DEMAOS + MASSA+ FUNDO PREPARADOR TETO GESSO	m²	222,02	22,04			4.893,32	0,19 %
16.6			PINTURA GUARDA CORPOS						134,61	0,01 %
16.6.1	180365	SBC	PINTURA ESMALTE SINTETICO ACETINADO CORAL-CORRIMAO METALICO	M	21,1	6,38			134,61	0,01 %
17			RODAPÉ						31.894,85	1,24 %
17.1			PAVIMENTO TÉRREO						8.016,17	0,31 %
17.1.1	130218	SBC	RODAPE 10X60CM CIMENTO NATURAL ACETINADO BRANCO PORTOBELLO	M	204,39	39,22			8.016,17	0,31 %
17.2			2º PAVIMENTO						8.031,07	0,31 %
17.2.1	130218	SBC	RODAPE 10X60CM CIMENTO NATURAL ACETINADO BRANCO PORTOBELLO	M	204,77	39,22			8.031,07	0,31 %
17.3			3º PAVIMENTO						7.902,43	0,31 %
17.3.1	130218	SBC	RODAPE 10X60CM CIMENTO NATURAL ACETINADO BRANCO PORTOBELLO	M	201,49	39,22			7.902,43	0,31 %
17.4			4º PAVIMENTO						7.945,18	0,31 %
17.4.1	130218	SBC	RODAPE 10X60CM CIMENTO NATURAL ACETINADO BRANCO PORTOBELLO	M	202,58	39,22			7.945,18	0,31 %
18			SERVIÇOS COMPLEMENTARES						34.222,55	1,33 %
18.1	9537	SINAPI	LIMPEZA FINAL DA OBRA	m²	952,56	2,62			2.495,70	0,10 %
18.2	98504	SINAPI	PLANTIO DE GRAMA EM PLAÇAS. AF_05/2018	m²	359,12	15,11			5.426,30	0,21 %
18.3	94273	SINAPI	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO. CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF_06/2016	M	54,54	38,84			2.118,33	0,08 %
18.4	94998	SINAPI	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 12 CM, ARMADO. AF_07/2016	m²	50,57	98,15			4.963,44	0,19 %
18.5	210825	SBC	DESMOBILIZACAO C/ DESMONTAGEM DE BARRACAO E DEMAIS ELEMENTOS	m²	638,71	30,09			19.218,78	0,75 %
19			ADMINISTRAÇÃO LOCAL E EXIGÊNCIAS/NECESSIDADES						544.560,33	21,14 %
19.1			ADMINISTRAÇÃO LOCAL						512.463,78	19,90 %
19.1.1	94295	SINAPI	MESTRE DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	18	10.820,40			194.767,20	7,56 %
19.1.2	93563	SINAPI	ALMOXARIFE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	18	3.441,20			61.941,60	2,40 %
19.1.3	100321	SINAPI	TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	MES	18	5.708,61			102.754,98	3,99 %
19.1.4	0014	Próprio	Gerente de obras com encargos complementares	mês	18	8.500,00			153.000,00	5,94 %
19.2			EXIGÊNCIAS/NECESSIDADES						32.096,55	1,25 %
19.2.1	00037401	SINAPI	TOALHEIRO PLASTICO TIPO DISPENSER PARA PAPEL TOALHA INTERFOLHADO	UN	1	37,95			37,95	0,00 %
19.2.2	190711	SBC	BEBEDOURO ELETRICO MAX PREMIUN OPTIMAR	UN	1	744,56			744,56	0,03 %
19.2.3	012710	SBC	DESPESAS GERAIS DE MANUTENCAO CANTEIRO DE OBRAS	MES	18	1.030,12			18.542,16	0,72 %
19.2.4	016690	SBC	ATESTADO PCMAT (NR18)	UN	1	680,00			680,00	0,03 %
19.2.5	016691	SBC	ATESTADO PCMSO (NR7)- ANUAL	UN	1	523,98			523,98	0,02 %
19.2.6	016692	SBC	ATESTADO PPRÁ (NR9) - ANUAL	UN	2	463,95			927,90	0,04 %
19.2.7	018055	SBC	ALUGUEL MENSAL GUINCHO DE MASTRO MECAN 400KG	MES	14	760,00			10.640,00	0,41 %
20			TERCEIRIZADOS						88.486,47	3,44 %
20.1	172401	EMBASA	SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS (SPDA) (FORNEC. DE MATERIAIS E EQUIP., MONTAGEM E INST.) COM ALTURA DE 15m	UN	1	2.147,73			2.147,73	0,08 %
20.2	050430	SBC	GAS/COLUNAS E REDES DISTRIBUICAO EDIFICIO RESIDENCIAL 4 PAV.	UN	1	50.439,33			50.439,33	1,96 %
20.3	0017	Próprio	Incêndio (Materiais e Execução)	un	1	25.000,00			25.000,00	0,97 %
20.4	066301	SBC	TELEFONE ENTRADA/PRUMADA EDIFICIO 04 PAV.	UN	1	10.899,41			10.899,41	0,42 %

Total sem BDI 2.575.769,08  
Total do BDI 515.153,82  
Total Geral 3.090.922,90

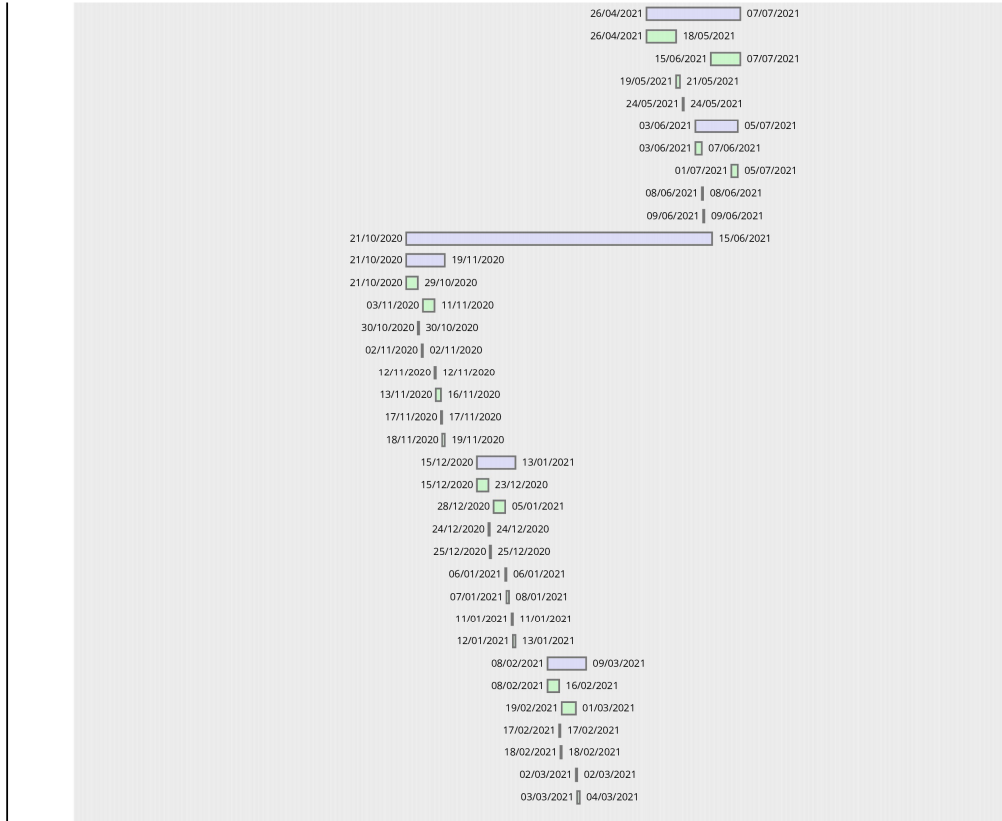
# APÊNDICE B – CRONOGRAMA / GRÁFICO DE GANTT

<b>Minha Empresa</b>	OBRA: TCC BRUNO EQUIPE DEFINIDA	INÍCIO PREVISTO: 06/02/2020	PRAZO ÚTIL: 516
	ENDEREÇO:	TÉRMINO PREVISTO: 27/01/2022	PRAZO CORRIDO: 722
PROPRIETÁRIO:	RESP. TÉCNICO: Bruno Trindade	ART/RRT DA OBRA:	

## CRONOGRAMA



- COBERTURA
- 45-MONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA
- 48-DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA
- 46-ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVE
- 47-CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES PARA LAJE
- ÁTICO
- 49-MONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA
- 52-DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA
- 50-ARMAÇÃO DE LAJE DE UMA ESTRUTURA CONVE
- 51-CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, PARA LAJ
- SUPRAESTRUTURA (ALVENARIA)
- PAVIMENTO TERREO
- 53-ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUT
- 56-ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUT
- 54-ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVE
- 55-GRAUTEAMENTO DE CINTA INTERMEDIÁRIA OU
- 57-ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTUR
- 58-GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA EST
- 59-ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTUR
- 60-GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE V
- 2º PAVIMENTO
- 61- ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRU
- 64-ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRU
- 62-ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVE
- 63-GRAUTEAMENTO DE CINTA INTERMEDIÁRIA OU
- 65-ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTUR
- 66-GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA EST
- 67-ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTUR
- 68-GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE V
- 3º PAVIMENTO
- 69- ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRU
- 72-ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRU
- 70-ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVE
- 71-GRAUTEAMENTO DE CINTA INTERMEDIÁRIA OU
- 73-ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTUR
- 74-GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA EST

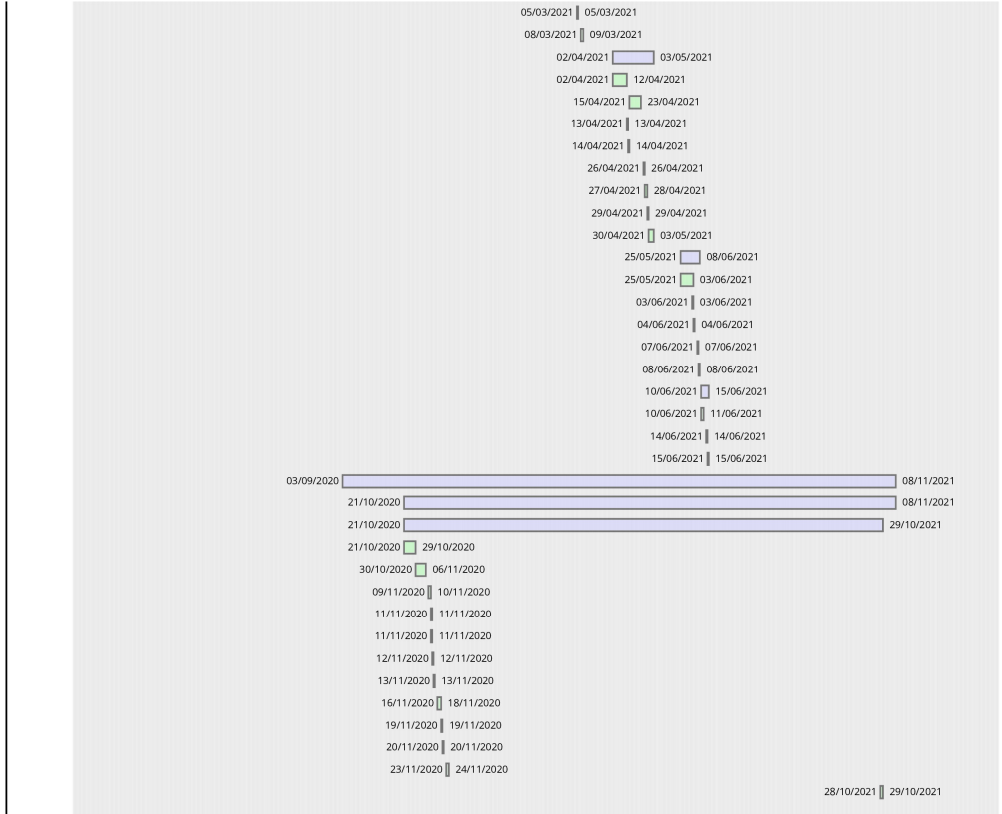


2020

2021

2022

- 75-ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTUR
- 76-GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE V
- 4º PAVIMENTO
- 77- ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRU
- 80- ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRU
- 78-ARMAÇÃO DE VERGA E CONTRAVERGA DE ALVE
- 79-GRAUTEAMENTO DE CINTA INTERMEDIÁRIA OU
- 81-ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTUR
- 82-GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA EST
- 83-ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTUR
- 84-GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE V
- PAVIMENTO COBERTURA (PAREDES RESEVATÓRIO)
- 85-ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUT
- 86-ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTUR
- 87-GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA EST
- 88-ARMAÇÃO DE CINTA DE ALVENARIA ESTRUTUR
- 89-GRAUTEAMENTO DE CINTA SUPERIOR OU DE V
- PAVIMENTO ÁTICO E PLATIBANDA COBERTURA
- 90-ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUT
- 91-ARMAÇÃO VERTICAL DE ALVENARIA ESTRUTUR
- 92-GRAUTEAMENTO VERTICAL EM ALVENARIA EST
- INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS
- ÁGUA FRIA
- TÉRREO
- 93-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC ÁGUA FRIA,
- 94-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC ÁGUA FRIA,
- 95-INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL DN 3
- 96-INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL DN 25
- 97-REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁ
- 98-REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁ
- 99-REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSC
- 100-RESERVATÓRIOS INFERIORES
- 101-REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, DN
- 102-REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, DN
- 103-INSTALAÇÃO DE BOMBA
- 104-TANQUE DE PLÁSTICO 23 LITROS ASTRA



2020

2021

2022

- 2 PAVIMENTO
- 105-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, ÁGUA FRIA
- 106-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, ÁGUA FRIA
- 107-INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, SOLDÁVEL, AG
- 108-REGISTRO DE GAVETA 3/4"
- 109-REGISTRO DE GAVETA 1"
- 110-REGISTRO DE PRESSÃO 3/4"
- 111-TANQUE DE PLÁSTICO 23 LITROS
- 3 PAVIMENTO
- 112-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, ÁGUA FRIA
- 113-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, ÁGUA FRIA
- 114-INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, ÁGUA FRIA, D
- 115-REGISTRO DE PRESSÃO 3/4"
- 116-REGISTRO DE GAVETA, 3/4"
- 117-REGISTRO DE GAVETA, 1"
- 118-TANQUE DE PLÁSTICO 23 LITROS
- 4 PAVIMENTO
- 119-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, ÁGUA FRIA
- 120-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, ÁGUA FRIA
- 121-INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, ÁGUA FRIA, D
- 122-REGISTRO DE PRESSÃO 3/4"
- 123-REGISTRO DE GAVETA 3/4"
- 124-REGISTRO DE GAVETA 1"
- 125-TANQUE DE PLÁSTICO 23 LITROS ASTRA
- COBERTURA
- 126-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, ÁGUA FRIA
- 127-INSTALAÇÃO TUBOS DE PVC, ÁGUA FRIA
- 128-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, ÁGUA FRIA
- 129-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, ÁGUA FRIA
- 130-RESERVATÓRIOS SUPERIORES
- 131-HIDRÔMETRO DN 25 (4), 5,0 M/H
- 132-REGISTRO DE ESFERA, DN 32 MM
- 133-REGISTRO DE ESFERA, DN 25 MM
- 134-REGISTRO DE ESFERA, DN 60 MM
- PLUVIAL
- 135-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, ÁGUA PLUV

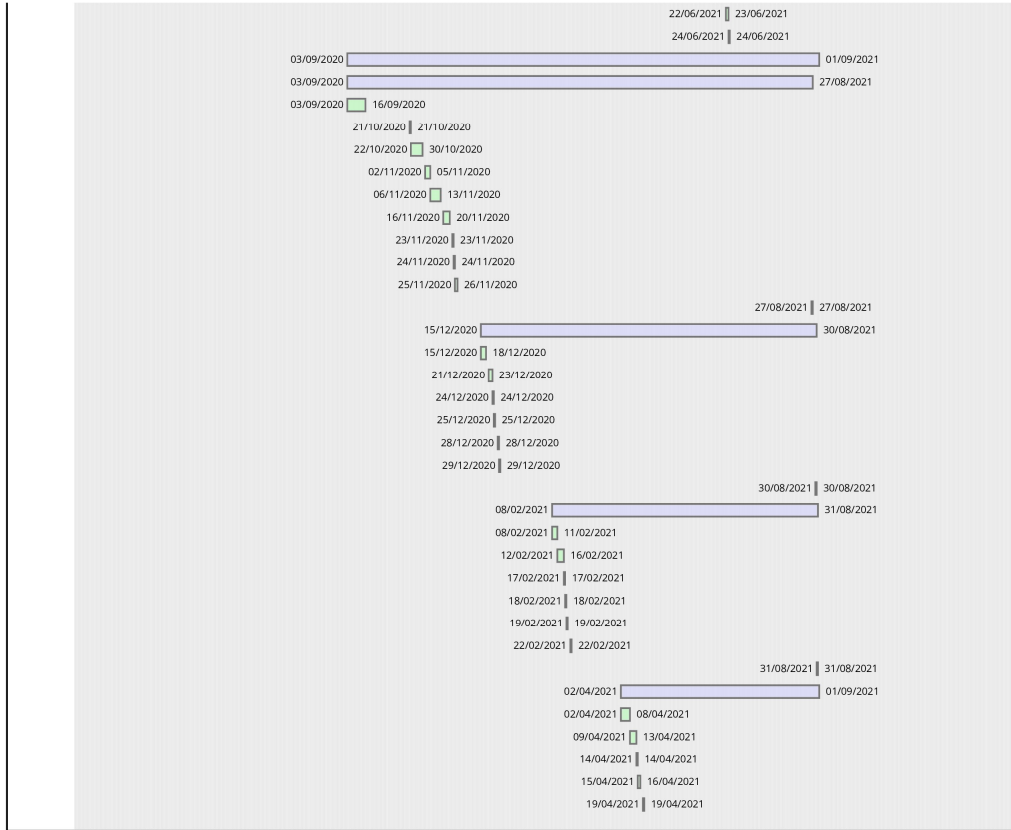


2020

2021

2022

- 136-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, ÁGUA PLUV
- 137-INSTALAÇÃO DE TUBOS DE PVC, ÁGUA PLUV
- ESGOTO E VENTILAÇÃO
- TERREO
- 138-CAIXA PARA RALO COM GRELHA DE ALV
- 139-INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, ESGOTO PRE
- 140-INST. TUBO PVC, ESGOTO PREDIAL, 100 M
- 141-INST. TUBO PVC, ESGOTO PREDIAL, DN 7
- 142-INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, ESGOTO PRE
- 143-INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, ESGOTO PRE
- 144-CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 5
- 145-RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM
- 146-CAIXA DE GORDURA CILINDRICA PVC ENTRA
- 147-VASO SANITARIO
- 2 PAVIMENTO
- 148-INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, ESGOTO PRE
- 149-INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, ESGOTO PRE
- 150-INST. TUBO PVC, ESGOTO PREDIAL, DN 75
- 151-INST. TUBO PVC, ESGOTO PREDIAL, 100 M
- 152-CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 5
- 153-RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM
- 154-VASO SANITARIO
- 3 PAVIMENTO
- 155-INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, ESGOTO PR
- 156-INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, ESGOTO PR
- 157-INST. TUBO PVC, ESGOTO PREDIAL, DN 7
- 158-INST. TUBO PVC, ESGOTO PREDIAL, 100
- 159-CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 5
- 160-RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM
- 161-VASO SANITARIO
- 4 PAVIMENTO
- 162-INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, ESGOTO PR
- 163-INSTALAÇÃO DE TUBO DE PVC, ESGOTO PR
- 164-INST. TUBO PVC, ESGOTO PREDIAL, DN
- 165-INST. TUBO PVC, ESGOTO PREDIAL, 100 M
- 166-CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 5

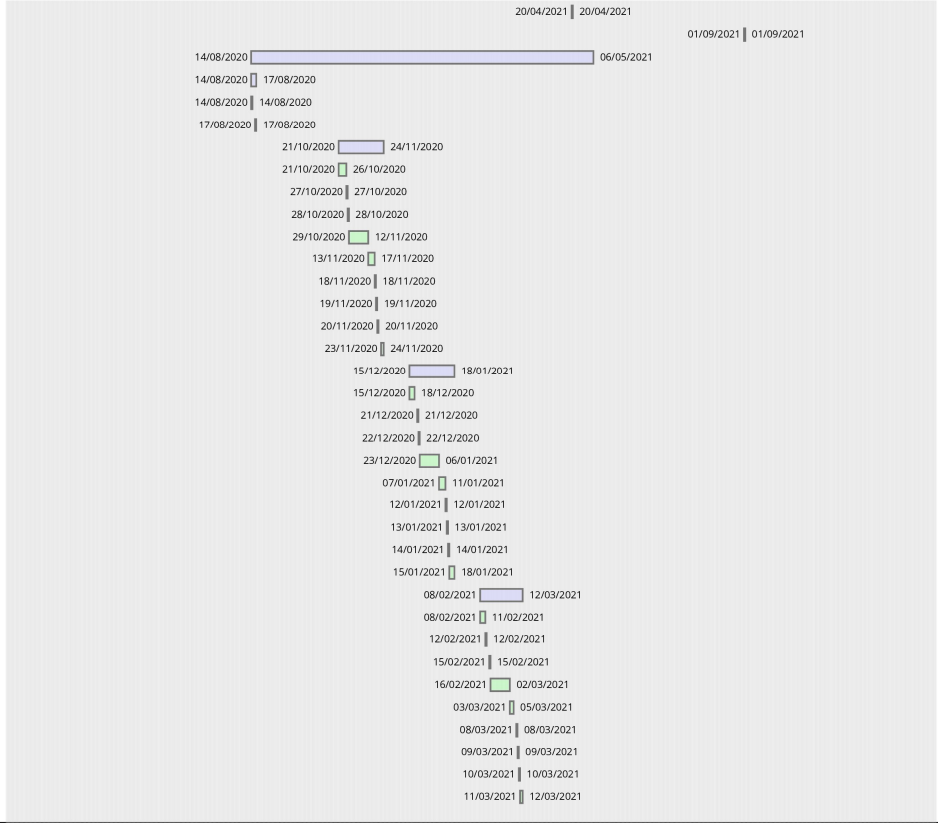


2020

2021

2022

- 167-RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM
- 168-VASO SANITARIO
- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
- ENTRADA
- 169-ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO
- 170-QUADRO DE MEDIÇÃO GERAL DE ENERGIA CO
- TÉRREO
- 171-PONTO DE ILUMINAÇÃO SIMPLES
- 172-PONTO DE ILUMINAÇÃO (2 MÓDULOS)
- 173-PONTO DE ILUMINAÇÃO PARALELO
- 174-PONTO DE TOMADA 10A/250V
- 175-PONTO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E
- 176-CAMPAINHA CIGARRA (1 MÓDULO)
- 177-CAIXA DE PASSAGEM ALUMINIO 40X40X20 C
- 178-CAIXA OCTOGONAL 4" X 4"
- 179-QUADRO COMPLETO PARA ATE 24 DISJUNTOR
- > PAVIMENTO
- 180-PONTO DE ILUMINAÇÃO SIMPLES
- 181-PONTO DE ILUMINAÇÃO (2 MÓDULOS)
- 182-PONTO DE ILUMINAÇÃO PARALELO
- 183-PONTO DE TOMADA 10A/250V
- 184-PONTO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E
- 185-CAMPAINHA CIGARRA (1 MÓDULO)
- 186-CAIXA DE PASSAGEM ALUMINIO 40X40X20 C
- 187-CAIXA OCTOGONAL 4" X 4"
- 188-QUADRO COMPLETO PARA ATE 24 DISJUNTOR
- 3 PAVIMENTO
- 189-PONTO DE ILUMINAÇÃO SIMPLES
- 190-PONTO DE ILUMINAÇÃO (2 MÓDULOS)
- 191-PONTO DE ILUMINAÇÃO PARALELO
- 192-PONTO DE TOMADA 10A/250V
- 193-PONTO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E
- 194-CAMPAINHA CIGARRA (1 MÓDULO)
- 195-CAIXA DE PASSAGEM ALUMINIO 40X40X20 C
- 196-CAIXA OCTOGONAL 4" X 4"
- 197-QUADRO COMPLETO PARA ATE 24 DISJUNTOR

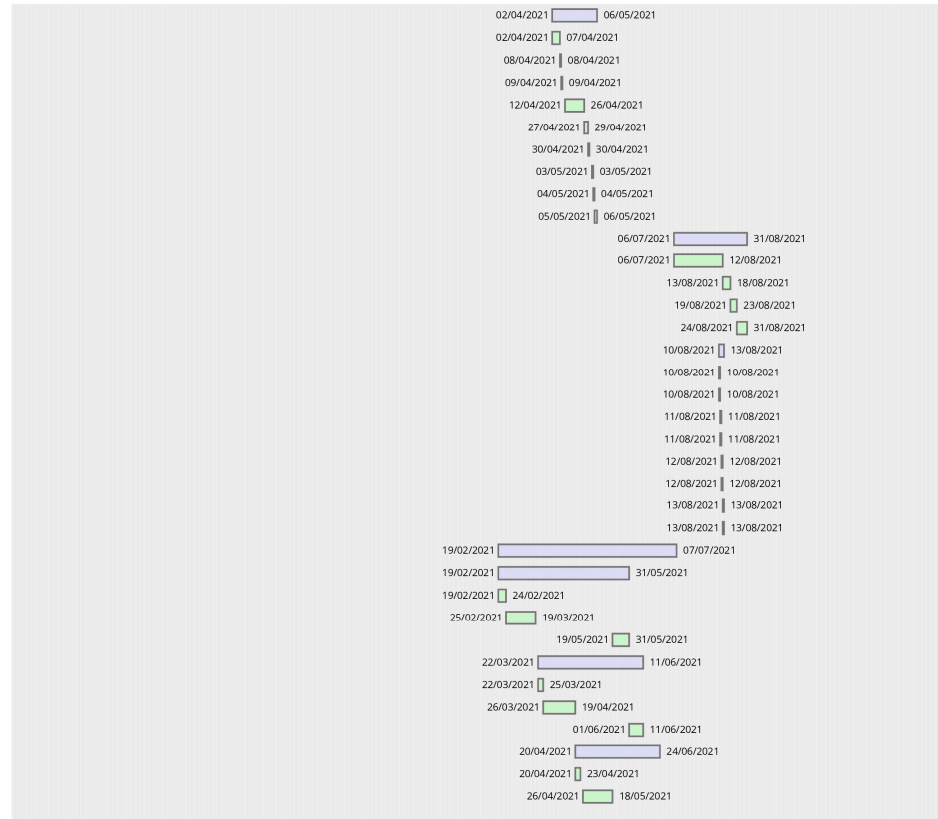


2020

2021

2022

- 4 PAVIMENTO
- 198-PONTO DE ILUMINAÇÃO SIMPLES
- 199-PONTO DE ILUMINAÇÃO (2 MÓDULOS)
- 200-PONTO DE ILUMINAÇÃO PARALELO
- 201-PONTO DE TOMADA 10A/250V
- 202-PONTO DE UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E
- 203-CAMPAINHA CIGARRA (1 MÓDULO)
- 204-CAIXA DE PASSAGEM ALUMINIO 40X40X20 C
- 205-CAIXA OCTOGONAL 4" X 4"
- 206-QUADRO COMPLETO PARA ATE 24 DISJUNTOR
- COBERTURA
- 207-COBERTURA TELHA FIBROCIMENTO 6m<sup>2</sup> AG
- 208-CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚM
- 209-RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚM
- 210-PINGADEIRA EM PLACAS DE ARDOZIA 30cm
- PAREDE DE GESSO INTERNA - SHAFT
- PAVIMENTO TÉRREO
- 211-PAREDE COM PLACAS DE GESSO ACARTONADO
- 2º PAVIMENTO
- 212-PAREDE COM PLACAS DE GESSO ACARTONADO
- 3º PAVIMENTO
- 213-PAREDE COM PLACAS DE GESSO ACARTONADO
- 4º PAVIMENTO
- 214-PAREDE COM PLACAS DE GESSO ACARTONADO
- REVESTIMENTO INTERNO
- PAVIMENTO TÉRREO
- 215-CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS
- 216-EMBOÇO/MASSA ÚNICA, TRAÇO 1:2:8
- 217-AZULEJO 30x60cm BOLD ANTARTIDA PORTOB
- 2º PAVIMENTO
- 218-CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS
- 219-EMBOÇO/MASSA ÚNICA, TRAÇO 1:2:8
- 220-AZULEJO 30x60cm BOLD ANTARTIDA PORTOB
- 3º PAVIMENTO
- 221-CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS
- 222-EMBOÇO/MASSA ÚNICA, TRAÇO 1:2:8

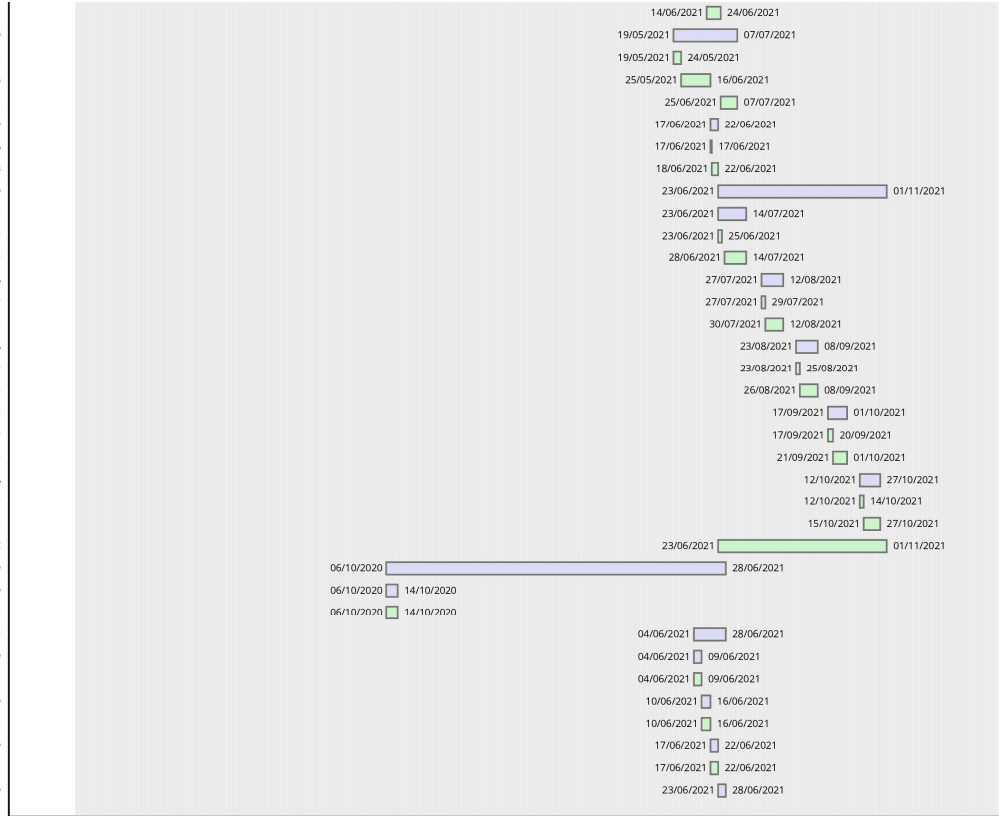


2020

2021

2022

- 223-AZULEJO 30x60cm BOLD ANTARTIDA PORTOB
- 4º PAVIMENTO
- 224-CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS
- 225-EMBOÇO/MASSA ÚNICA, TRAÇO 1:2:8
- 226-AZULEJO 30x60cm BOLD ANTARTIDA PORTOB
- RESERVATÓRIO
- 227-CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA
- 228- EMBOÇO/MASSA ÚNICA, TRAÇO 1:2:8
- REVESTIMENTO EXTERNO
- PANO FACHADA DA FRENTE
- 229-CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM P
- 230-EMBOÇO EM ARGAMASSA APLICADA EM PANOS
- PANO FACHADA LATERAL ESQUERDA
- 231-CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM P
- 232-EMBOÇO EM ARGAMASSA APLICADA EM PANOS
- PANO FACHADA LATERAL DIREITA
- 233-CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM P
- 234-EMBOÇO EM ARGAMASSA APLICADA EM PANOS
- PANO FACHADA FUNDOS
- 235-CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM P
- 236-EMBOÇO EM ARGAMASSA APLICADA EM PANOS
- RESERVATÓRIO, ÁTICO E PLATIBANDA
- 237-CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM P
- 238-EMBOÇO EM ARGAMASSA APLICADA EM PANOS
- 239-LOCACAO DE ANDAIME SUSPENSO OU BALANC
- IMPERMEABILIZAÇÃO
- IMPERMEABILIZAÇÃO EMBASAMENTO
- 240-IMPERMEABILIZAÇÃO DE VIGA BALDRAME
- IMPERMEABILIZAÇÃO ÁREAS MOLHADAS
- PAVIMENTO TÉRREO
- 241-IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE
- 2º PAVIMENTO
- 242-IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE
- 3º PAVIMENTO
- 243-IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE
- 4º PAVIMENTO



2020

2021

2022

- 244-IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE
- PISOS
- CONTRAPISO
- PAVIMENTO TÉRREO
- 245-CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4
- 2º PAVIMENTO
- 246-CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4
- 3º PAVIMENTO
- 247-CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4
- 4º PAVIMENTO
- 248-CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4
- COBERTURA
- 249-CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4
- ÁTICO
- 250- CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4
- PISO PORCELANATO
- PAVIMENTO TÉRREO
- 251-PORCELANATO 60X60CM RETIFICADO ACETIN
- 2º PAVIMENTO
- 252-PORCELANATO 60X60CM RETIFICADO ACETIN
- 3º PAVIMENTO
- 253-PORCELANATO 60X60CM RETIFICADO ACETIN
- 4º PAVIMENTO
- 254-PORCELANATO 60X60CM RETIFICADO ACETIN
- ESQUADRAS
- JANELAS
- PAVIMENTO TÉRREO
- 255-JANELA A TRIF. CORRER 2 FOLHAS EM ALUMINIO
- 256-JANELA MAXIM AR EM PVC COM VIDRO 4MM
- 257-JANELA PIVOTANTE EM PVC COM VIDRO 4MM
- 2º PAVIMENTO
- 258-JANELA DE CORRER 2 FOLHAS EM ALUMINIO
- 259-JANELA MAXIM AR EM PVC COM VIDRO 4MM
- 260-JANELA PIVOTANTE EM PVC COM VIDRO 4MM
- 3º PAVIMENTO
- 261-JANELA DE CORRER 2 FOLHAS EM ALUMINIO

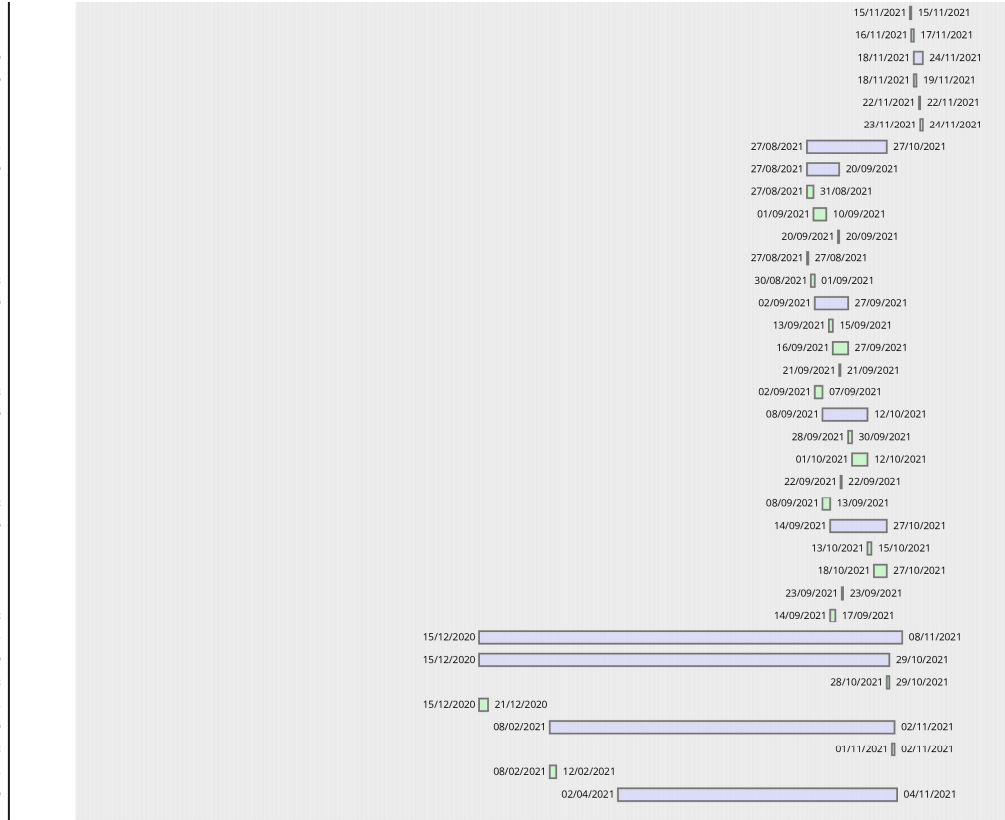


2020

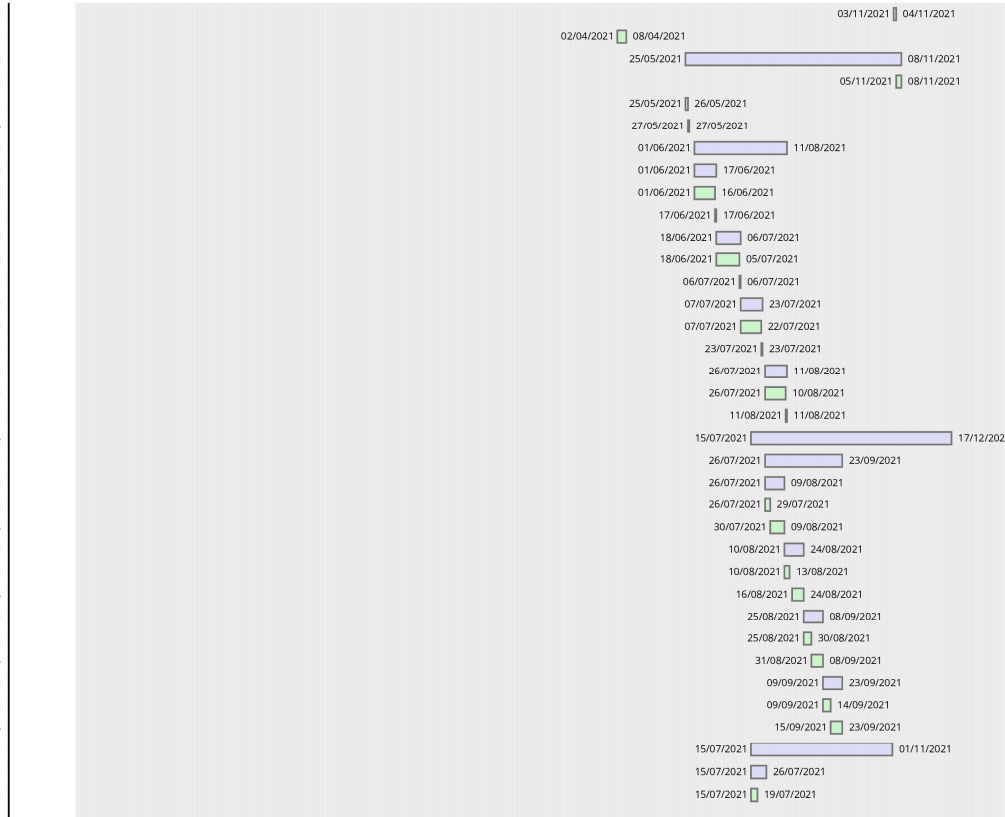
2021

2022

- 262-JANELA MAXIM AR EM PVC COM VIDRO 4MM
- 263-JANELA PIVOTANTE EM PVC COM VIDRO 4MM
- 4º PAVIMENTO
- 264-JANELA DE CORRER 2 FOLHAS EM ALUMINIO
- 265-JANELA MAXIM AR EM PVC COM VIDRO 4MM
- 266-JANELA PIVOTANTE EM PVC COM VIDRO 4MM
- PORTAS
- PAVIMENTO TÉRREO
- 267-PORTA DE MADEIRA 90X210CM
- 268-PORTA DE MADEIRA 70X210CM
- 269-PORTA CORTA-FOGO 90X210X4CM
- 270-PORTA COMPLETA ALUM. 1,60x2,10m
- 271-PORTA ALUMINIO 1 FOLHA DE CORRER
- 2º PAVIMENTO
- 272-PORTA DE MADEIRA 90X210CM
- 273-PORTA DE MADEIRA 70X210CM
- 274-PORTA CORTA-FOGO 90X210X4CM
- 275-PORTA ALUMINIO 1 FOLHA DE CORRER
- 3º PAVIMENTO
- 276-PORTA DE MADEIRA 90X210CM
- 277-PORTA DE MADEIRA 70X210CM
- 278-PORTA CORTA-FOGO 90X210X4CM
- 279-PORTA ALUMINIO 1 FOLHA DE CORRER
- 4º PAVIMENTO
- 280-PORTA DE MADEIRA 90X210CM
- 281-PORTA DE MADEIRA 70X210CM
- 282-PORTA CORTA-FOGO 90X210X4CM
- 283-PORTA ALUMINIO 1 FOLHA DE CORRER
- GUARDA CORPOS
- PAVIMENTO TÉRREO
- 284-GUARDA CORPO ALUMINIO ANOD.PINT.ELETR
- 285-GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,
- 2º PAVIMENTO
- 286-GUARDA-CORPO ALUMINIO ANOD.PINT.ELETR
- 287-GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,
- 3º PAVIMENTO



- 288-GUARDA CORPO ALUMINIO ANOD.PINT.ELETR
- 289-GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,
- 4º PAVIMENTO
- 290-GUARDA CORPO ALUMINIO ANOD.PINT.ELETR
- 291-GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,
- 292-ESCALA TIPO MARINHEIRO EM TUBO ACO GA
- FORRO DE GESSO
- PAVIMENTO TÉRREO
- 293-FORRO EM PLACAS DE GESSO
- 294-ACABAMENTOS PARA FORRO (MOLDURA DE GE
- 2º PAVIMENTO
- 295-FORRO EM PLACAS DE GESSO
- 296-ACABAMENTOS PARA FORRO (MOLDURA DE GE
- 3º PAVIMENTO
- 297-FORRO EM PLACAS DE GESSO
- 298-ACABAMENTOS PARA FORRO (MOLDURA DE GE
- 4º PAVIMENTO
- 299-FORRO EM PLACAS DE GESSO
- 300-ACABAMENTOS PARA FORRO (MOLDURA DE GE
- PINTURA
- PINTURA PAREDES INTERNAS
- PAVIMENTO TÉRREO
- 301-APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR
- 302-APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA
- 2º PAVIMENTO
- 303-APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR
- 304-APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA
- 3º PAVIMENTO
- 305-APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR
- 306-APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA
- 4º PAVIMENTO
- 307-APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR
- 308-APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA
- PINTURA PAREDES EXTERNAS
- PANO FACHADA DA FRENTE
- 309-APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACR



- 310-PINTURA ACRILICA 2 DEMAOS SOBRE REVES  
PANO FACHADA LATERAL ESQUERDA
- 311-APLICÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR
- 312-PINTURA ACRILICA 2 DEMAOS SOBRE REVES  
PANO FACHADA LATERAL DIREITA
- 313-APLICÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR
- 314-PINTURA ACRILICA 2 DEMAOS SOBRE REVES  
PANO FACHADA FUNDOS
- 315-APLICÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR
- 316-PINTURA ACRILICA 2 DEMAOS SOBRE REVES  
RESERVATÓRIO, ÁTICO E PLATIBANDAS
- 317-APLICÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR
- 318-PINTURA ACRILICA 2 DEMAOS SOBRE REVES  
PINTURA JANELAS
- 319-PINTURA DUAS DEMAOS TINTA ESMALTE EM  
PINTURAS PORTAS
- 320-PINTURA VERNIZ AFETINADO EM SUPERFÍCIES  
PINTURA INTERNA (FORRO DE GESSO)
- PAVIMENTO TÉRREO
- 321-PINTURA PVA EM 3 DEMAOS + MASSA+ FUND  
2º PAVIMENTO
- 322-PINTURA PVA EM 3 DEMAOS + MASSA+ FUND  
3º PAVIMENTO
- 323-PINTURA PVA EM 3 DEMAOS + MASSA+ FUND  
4º PAVIMENTO
- 324-PINTURA PVA EM 3 DEMAOS + MASSA+ FUND  
PINTURA GUARDA CORPOS
- 325-PINTURA ESMALTE CORRIMAO  
RODAPE
- PAVIMENTO TÉRREO
- 326-RODAPE  
2º PAVIMENTO
- 327-RODAPE  
3º PAVIMENTO
- 328-RODAPE  
4º PAVIMENTO

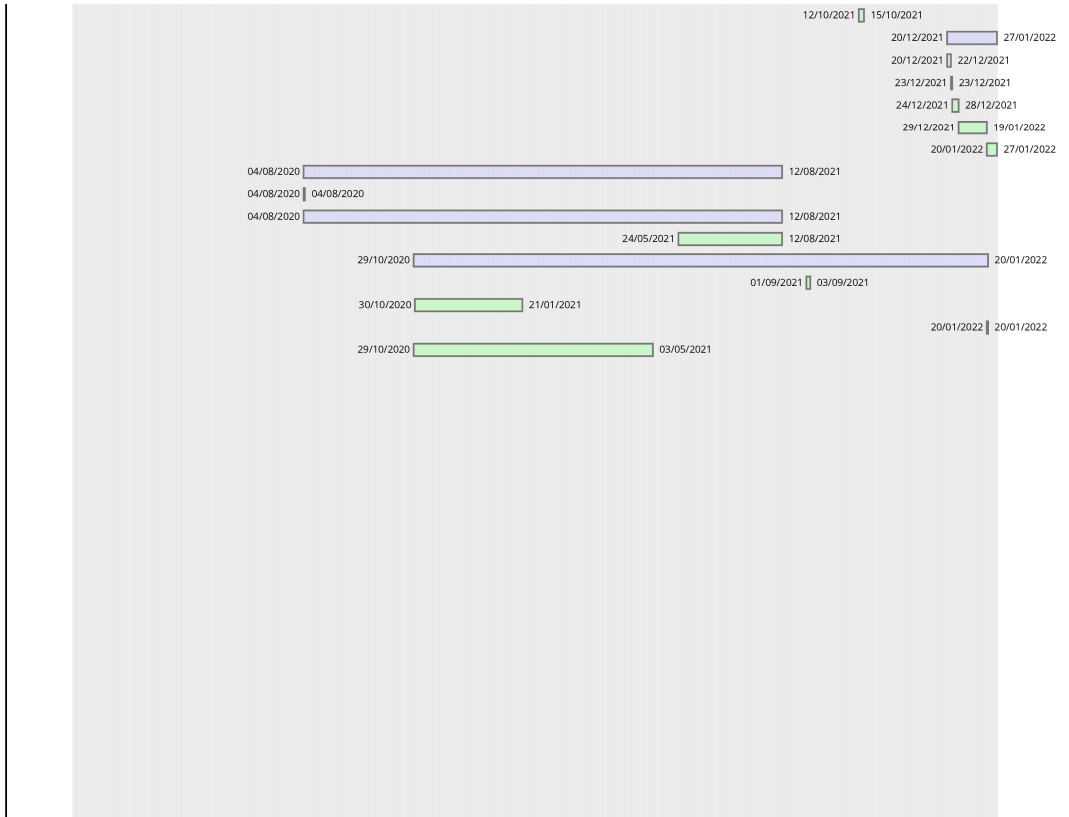


2020

2021

2022

- 329-RODAPE
- SERVIÇOS COMPLEMENTARES
- 330-EXECUÇÃO DE CALÇADA
- 331-ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO
- 332-PLANTIO DE GRAMA EM PLACAS
- 333-DESMOBILIZACAO C/ DESMONTAGEM DE BARR
- 334-LIMPEZA FINAL DA OBRA
- ADMINISTRAÇÃO LOCAL E EXIGÊNCIAS/NECESSID
- ADMINISTRAÇÃO LOCAL
- EXIGÊNCIAS/NECESSIDADES
- 335-ALUGUEL MENSAL GUINCHO DE MASTRO MECA
- TERCEIRIZADOS
- 336-SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS
- 337-GÁS/COLUNAS E REDES DISTRIBUICAO EDIF
- 338-Incêndio (Materiais e Execução)
- 339-TELEFONE ENTRADA/PRIMADA EDIFICIO 04



2020

2021

2022