

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

THIAGO DIAS CARDOSO

BIM APLICADO EM EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR DE DOIS
PAVIMENTOS

UBERLÂNDIA – MG

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

THIAGO DIAS CARDOSO

**BIM APLICADO EM EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR DE DOIS
PAVIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para obtenção de título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Joseph Salem Barbar

UBERLÂNDIA – MG

2021

THIAGO DIAS CARDOSO

**BIM APLICADO EM EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR DE DOIS
PAVIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia Civil da
Faculdade de Engenharia Civil da
Universidade Federal de Uberlândia, como
requisito para obtenção de título de bacharel
em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Joseph Salem Barbar

BANCA EXAMINADORA:

Orientador: Prof. Dr. Joseph Salem Barbar
Universidade Federal de Uberlândia

Profa. Dra. Ana Carolina Fernandes Maciel
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Nassau de Nogueira Nardez
Universidade Federal de Uberlândia

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais e à minha irmã, por terem contribuído com seu apoio durante toda minha trajetória na Faculdade de Engenharia Civil, envolvendo todos os desafios diários para que pudesse chegar ao fim deste curso.

Agradeço também a todos meus amigos e colegas, tanto da faculdade como fora dela, por estarem sempre presentes e tornar toda a graduação mais fácil e mais leve, além de auxiliar nos momentos mais difíceis durante o processo.

E por último, e não menos importante, agradecer a todos os docentes da Faculdade de Engenharia Civil e outras instituições, por me proporcionarem conhecimentos técnicos acerca do curso, tornando possível a minha formação como Engenheiro Civil, além de todo o aprendizado adquirido no âmbito pessoal. Agradecimento especial ao meu professor orientador Prof. Dr. Joseph Salem Barbar, que me auxiliou na elaboração deste trabalho e ao Arquiteto e Urbanista Carlos Vinícius Varaldo, por ter disponibilizado seu projeto para estudo neste trabalho de conclusão de curso.

RESUMO

Com o desenvolvimento de novas tecnologias, o setor da construção civil adquiriu uma grande ferramenta para auxiliar tanto na elaboração de projetos como na execução desses. Trata-se da metodologia BIM (*Building Information Modeling*), que consiste no processo de criação do modelo virtual com informações técnicas da edificação, possibilitando melhor relacionamento entre todas as disciplinas envolvidas no processo construtivo. Neste ano de 2021, no Brasil, o uso do BIM se torna obrigatório para a execução de obras públicas. Neste contexto, o presente trabalho visa apresentar, de forma teórica e prática, os principais conceitos sobre a metodologia, bem como as ferramentas a ela atreladas e como impacta positivamente e negativamente o mercado da construção civil. Este estudo foi realizado utilizando, além de pesquisas acadêmicas sobre o tema, os softwares Autodesk Revit® para a modelagem dos projetos arquitetônico, estrutural e hidrossanitário e o Autodesk Navisworks® para realizar a compatibilização entre as disciplinas. Além disso, foi realizada a orçamentação do objeto de estudo utilizando as ferramentas que a metodologia proporciona. Ao final, pode-se concluir que a metodologia impacta positivamente a fase de pré-obra (na elaboração dos projetos, na compatibilização entre eles e na orçamentação e na fase de execução da obra).

Palavras-chave: BIM, Building information modeling, compatibilização, orçamentação, modelagem tridimensional.

TABELA DE FIGURAS

Figura 1 – Dimensões do BIM.....	11
Figura 2 - Projeto de casa térrea utilizando CAD.....	12
Figura 3 - Projeto modelado utilizando BIM.....	12
Figura 4 - Fachada do empreendimento	15
Figura 5 – Família de paredes e parede de 25 cm (tipo).....	16
Figura 6 - Ajuste dos níveis do projeto	17
Figura 7 - Planta baixa do térreo importada.....	18
Figura 8 - Determinação da altura de paredes	18
Figura 9 – Modelagem arquitetônica	19
Figura 10 - Ferramenta de corte.....	19
Figura 11 - Corte.....	20
Figura 12 - Modelagem do Pilar P24	21
Figura 13 - Modelagem estrutural.....	21
Figura 14 - Tubulações disponíveis para a modelagem	22
Figura 15 - Exemplo de ligações e conexões em caixa d'água	23
Figura 16 - Projeto hidráulico modelado	23
Figura 17 - Modelagem do projeto de esgoto e águas pluviais.....	24
Figura 18 - Projeto arquitetônico e estrutural importados	25
Figura 19 - Relatório de interferências	25
Figura 20 - Interferência entre portas e pilares.....	26
Figura 21 - Lista de interferências entre Vigas e Esquadrias	27
Figura 22 - Interferência 1: Janela J03 e Viga VC7	27
Figura 23 – Interferência 2: J08 e Viga VC14	28
Figura 24 - Interferência 3: Janela J10 e Viga VC17	28
Figura 25 - Interferências hrossanitário x fundação	29
Figura 26 - Caixa de passagem dentro de bloco de coroamento.....	29
Figura 27 - Tubulação passando no trilho da laje nervurada.....	30
Figura 28 - Pilar passando no meio do closet	31
Figura 29 - Extração de quantitativos.....	33
Figura 30 - Quantitativo de paredes.....	33
Figura 31 - Início da execução da planilha orçamentária	34
Figura 32 - Planilha orçamentária reduzida.....	35
Figura 33 - Curva ABC teórica.....	35

Figura 34 - Classificação dos elementos em A, B e C	36
Figura 35 - Curva ABC do projeto	37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. Justificativa	9
1.2. Objetivo	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1. BIM (<i>Building Information Modelling</i>)	10
2.2. Interoperabilidade	10
2.3. Softwares BIM	11
2.4. Dimensões do BIM	11
2.5. Compatibilização de projetos	13
3. METODOLOGIA.....	14
3.1. Modelagem paramétrica dos projetos no Revit	14
3.2. Compatibilização dos projetos	14
3.3. Quantificação	14
3.4. Orçamentação	14
4. ESTUDO DE CASO	15
4.1. Projetos	15
4.2. Modelagem 3D.....	15
4.2.1. Modelagem arquitetônica	15
4.2.2. Modelagem estrutural.....	20
4.2.3. Modelagem hidrossanitária.....	22
4.3. Compatibilização dos projetos	24
4.3.1. Pilares x Esquadrias	26
4.3.2. Vigas x Esquadrias	26
4.3.3. Fundações x Hidrossanitário.....	28
4.3.4. Pilares/Vigas/Lajes x Hidrossanitário.....	30
4.3.5. Esquadrias x Hidrossanitário	30
4.4. Orçamento	31
5. CONCLUSÕES.....	38
6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	39
REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS.....	40
ANEXO A – PROJETO ARQUITETÔNICO	41
APÊNDICE A – EAP	42
APÊNDICE B – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA	43

1. INTRODUÇÃO

No dia 22 de agosto de 2019, foi instituído o Decreto nº 9.983 (BRASIL, 2019), que descreve sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modeling* no Brasil, denominada Estratégia BIM BR, com a finalidade de promover um ambiente adequado ao investimento em BIM e sua difusão no País. A implementação do BIM foi prevista em três fases, de maneira gradual, como descreve o Art. 4º do Decreto nº 10.306 (BRASIL, 2020), de 2 de abril de 2020.

A primeira fase tem início no ano atual de 2021, com a utilização do BIM para a elaboração de projetos de arquitetura e engenharia (arquitetônico, hidrossanitário, elétrico e estrutural), compatibilização entre as disciplinas, bem como a extração de quantitativos. Já a segunda fase, iniciando em 2024, inclui, além dos usos previstos na primeira fase, a orçamentação, planejamento e o controle de execução de obras. Por fim, tendo início em 2028, a ferramenta deverá ser utilizada também para o gerenciamento e manutenção do empreendimento após a sua construção.

Atualmente, os projetos de arquitetura e engenharia são elaborados utilizando o CAD (do inglês *computer aided design*, ou desenho assistido por computador), que possibilita elaboração de desenhos técnicos com representações de linhas, vistas, cortes, seções, entre outros. Como são apenas objetos representados por linhas e traços, não há muitas informações sobre o conteúdo de cada elemento. Isso provoca limitações dos softwares que utilizam essa metodologia para a geração de quantitativos, visto que todo o projeto é representado por linhas, e não por modelos parametrizados, os quais contém informações de materiais, custos, métodos construtivos, entre outros.

Além disso, as diferentes disciplinas de projetos, arquitetônico, estrutural, hidrossanitário e elétrico, geralmente são executados por diferentes profissionais, ocasionando incompatibilidades entre esses, e por consequência, sérios prejuízos na obra, como financeiros, retrabalho, atrasos, mão de obra ociosa, entre outros.

1.1. Justificativa

No contexto da implementação do BIM no Brasil, há a necessidade do estudo sobre como essa metodologia funciona, quais os avanços que ela proporciona se comparada ao modelo tradicional CAD e em quais pontos ela pode auxiliar no processo de elaboração de projetos, assim como durante a obra e após ela.

1.2. Objetivo

Este trabalho tem como objetivo apresentar as principais ferramentas e funcionalidades da metodologia BIM aplicada em projetos de edificação unifamiliar de dois pavimentos de alto padrão, bem como avaliar os impactos dela na construção civil.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. BIM (*Building Information Modelling*)

Segundo Eastman et al. (2008), o BIM (do inglês *Building information modelling* e modelagem da informação da construção no português) é uma das tecnologias mais promissoras no âmbito da indústria arquitetônica, da engenharia e da construção (AEC). Consiste em um sistema que possibilita a criação de modelos de informações para todo o ciclo de vida de um projeto, contendo informações sobre cada elemento, e não apenas representações gráficas de linhas e figuras geométricas. Cada elemento no BIM carrega um conjunto de informações (modelos paramétricos), como por exemplo, uma parede. A princípio, em uma vista bidimensional, essa parede é representada por apenas duas linhas, porém ao selecionar esse elemento, temos as informações pertinentes a essa, como área, materiais constituintes, espessuras de cada material, valor de cada material, entre outros.

Com o uso da metodologia BIM, é possível criar, digitalmente, um modelo virtual da construção, que oferecerá suporte ao projeto ao longo de todas suas fases, desde o pré-obra até o final dela. Os modelos gerados possuem geometria e dados necessários para apoio às atividades de construção, fabricação e aquisição, bem como ao planejamento de todo o processo.

2.2. Interoperabilidade

A interoperabilidade é uma das principais características da metodologia BIM, que pode ser entendida como a capacidade de diversos sistemas trabalharem em conjunto, de modo a garantir que pessoas, organizações e sistemas computacionais interajam para trocar informações de maneira eficaz. Ela é de suma importância para que diferentes profissionais da indústria AEC possam se comunicar de maneira clara e eficiente, principalmente na elaboração de projetos de diferentes disciplinas.

Dentre os instrumentos de interoperabilidade, o IFC (*Industry Foundation Classes*) é um dos principais produtos, sendo um formato de dados que permite o intercâmbio de um modelo para outro sem perda ou distorção de dados ou informação. Isso permite maior

qualidade e redução dos erros e incompatibilidades entre a troca de dados. O IFC permite a troca de informações e dados entre diversos softwares e ferramentas que utilizam a metodologia BIM e suportem o formato IFC.

2.3. Softwares BIM

Atualmente no mercado existem inúmeros softwares e programas que utilizam a metodologia BIM, para as mais diversas funcionalidades e atributos, como projetos arquitetônicos, estrutural, de instalações, de maquinários, orçamentos, planejamento, etc. Alguns exemplos de softwares que utilizam essa ferramenta são o Autodesk Revit® e o Graphisoft Archicad® para modelagens de projetos arquitetônicos; TQS® e Eberick® para projetos estruturais; Revit MEP® para instalações, Autodesk Navisworks® e Solibri® para compatibilização de projetos.

2.4. Dimensões do BIM

A metodologia BIM trabalha sob oito tipos distintos de dimensões, que consiste nas fases do ciclo de vida de um projeto de um empreendimento. Esses oito tipos são esquematizados na Figura 1.

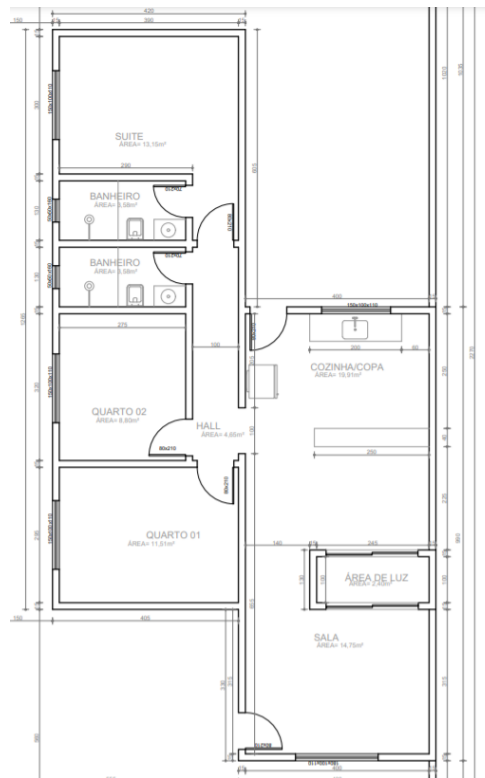
Figura 1 – Dimensões do BIM



Fonte: José Daros (2019)

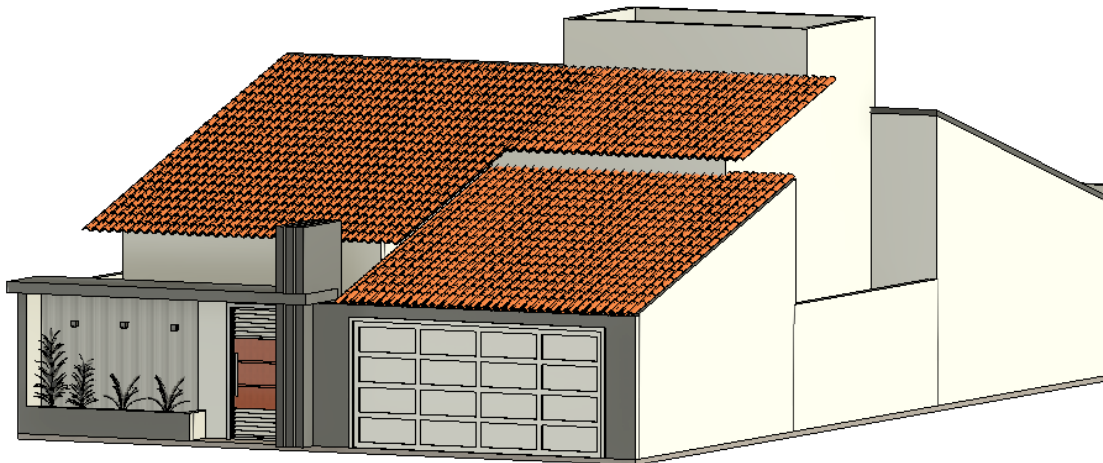
Segundo Bárbara Garibaldi (2020), a dimensão 3D consiste na modelagem propriamente dita, ou seja, da reunião de informações gráficas e não gráficas para criar modelos tridimensionais, assim como exemplificado nas Figuras 2 e 3.

Figura 2 - Projeto de casa térrea utilizando CAD



Fonte: Autor (2021)

Figura 3 - Projeto modelado utilizando BIM



Fonte: Autor (2021)

Ainda segundo a autora, na dimensão 4D, adiciona-se ao projeto o parâmetro tempo. Ou seja, consiste no planejamento da obra, com os prazos de execução de cada atividade. Na dimensão 5D, adiciona-se ao processo a variável custo, sendo esse um dos elementos mais importantes associados a um projeto. A metodologia BIM oferece grande

auxílio nessa etapa ao proporcionar tabelas de quantitativos precisos, pois cada elemento do projeto apresenta características próprias (dimensão, unidades etc.). A dimensão 6D compreende a inclusão de informações que ofereçam suporte ao gerenciamento e operação das instalações, a fim de obter melhores resultados nos negócios. Já a dimensão 7D contempla todo o processo relacionado ao gerenciamento de instalações, onde será agrupado em um único local no modelo com informações da construção, sendo este o responsável pela gestão das instalações e análises do ciclo da vida do projeto.

Já segundo o autor José Daros (2019), a oitava dimensão refere-se a segurança do trabalho, durante o projeto e também na fase de manutenção, enquanto a dimensão 9D adiciona a filosofia do *Lean Construction*, que consiste na otimização de processos e entrega de um produto final de qualidade. Ainda segundo o autor, todas essas dimensões objetivam a visam a dimensão 10D, industrializando o setor da construção civil e deixando-o mais produtivo.

É de suma importância frisar que todas essas dimensões não precisam necessariamente seguir essa ordem. É possível que a orçamentação seja feita primeiro que o planejamento e vice-versa.

2.5. Compatibilização de projetos

Geralmente, os projetos que envolvem uma obra (arquitetônico, estrutural, instalações) são produzidos e elaborados por profissionais distintos, o que possibilita o surgimento de incompatibilidades entre os projetos, visto que utilizam diferentes softwares para a realização desses e geralmente não há comunicação eficiente entre os profissionais envolvidos. Com a funcionalidade do BIM e da interoperabilidade, é possível associar diferentes disciplinas de projetos entre si e verificar as possíveis interferências que ocorrem entre esses. A partir disso, é possível fazer as devidas correções ainda na fase de planejamento, impedindo com que os erros apareçam na obra e ocasionem gastos fora do orçamento.

Com os modelos parametrizados proporcionados pela metodologia BIM, é possível verificar com precisão quais elementos estão ocasionando interferências entre si. Antes do surgimento dessa ferramenta, o processo era feito por meio do CAD, mas como essa antiga metodologia se trata de mera representação gráfica, e não modelos completos, as interferências não eram facilmente localizadas. Um dos softwares mais utilizados para tratar da compatibilização de projetos hoje é o Autodesk Navisworks®.

3. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo proposto neste trabalho, foi realizado um estudo de caso de um projeto (arquitetônico, estrutural e hidrossanitário) de um sobrado residencial de alto padrão, o qual foi elaborado utilizando a metodologia CAD. Foram aplicadas ferramentas da metodologia BIM para mostrar as funcionalidades dessa e o trabalho foi desenvolvido seguindo 4 etapas principais descritas a seguir:

3.1. Modelagem paramétrica dos projetos no Revit

De posse dos projetos arquitetônico, estrutural e hidrossanitário no formato DWG (formato de arquivo suportado pela metodologia CAD), esses foram importados para o software Autodesk Revit® para modelagem da edificação. O projeto importado serviu de guia para a modelagem no Revit, sendo adicionados todos os elementos referentes a cada etapa da obra. Primeiramente, será modelado o projeto arquitetônico e em sequência, os complementares – estrutural e hidrossanitário. Nesse trabalho não será estudado o projeto elétrico, por não haver conhecimentos suficientes para essa elaboração.

3.2. Compatibilização dos projetos

Após a modelagem de todos os projetos no Revit, esses foram inseridos em outro software que utiliza a metodologia BIM, o Autodesk Navisworks®. Por meio desse programa, é possível associar duas ou mais disciplinas e verificar as possíveis interferências entre si. Caso haja incompatibilidades, há a possibilidade da correção nos softwares de origem, antes da obra ter início e gerar custos adicionais.

3.3. Quantificação

Após a análise das incompatibilidades, retornou-se ao Revit e, utilizando suas ferramentas de geração de tabelas automáticas, foram extraídos os quantitativos de cada atividade de cada etapa da obra, definidas de acordo com a Estrutura Analítica de Projeto (EAP) e lista de atividades elaborados.

3.4. Orçamentação

Após a extração de quantitativos dos elementos de cada etapa definidos na EAP, foi realizada toda a orçamentação do projeto, utilizando de tabelas e composições do SINAPI e do SETOP da região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Com o orçamento pronto, foi elaborada e analisada a Curva ABC, que relaciona os materiais e/ou atividades que mais oneram a obra.

4. ESTUDO DE CASO

O objeto de estudo deste trabalho consistiu em um sobrado residencial de 495,31 m² de área construída, de alto padrão, que está sendo construído na cidade de Perdizes/MG. Conta com dois pavimentos, sendo o térreo composto pela sala de estar, ampla área gourmet, garagem, lavanderia e área da piscina, totalizando 265,87 m² de área construída, e no segundo pavimento estão os quartos, sendo 3 suítes e uma suíte master, composta pelo dormitório, escritório, banheiro e varanda coberta, totalizando a área de 229,44 m².

4.1. Projetos

Os projetos arquitetônico, estrutural, elétrico e hidrossanitário utilizados foram executados utilizando a metodologia CAD, disponibilizados em formato dwg. No anexo A, são apresentadas as plantas dos dois pavimentos. A fachada do empreendimento no momento da construção é mostrada na Figura 4.

Figura 4 - Fachada do empreendimento



Fonte: Autor (2021)

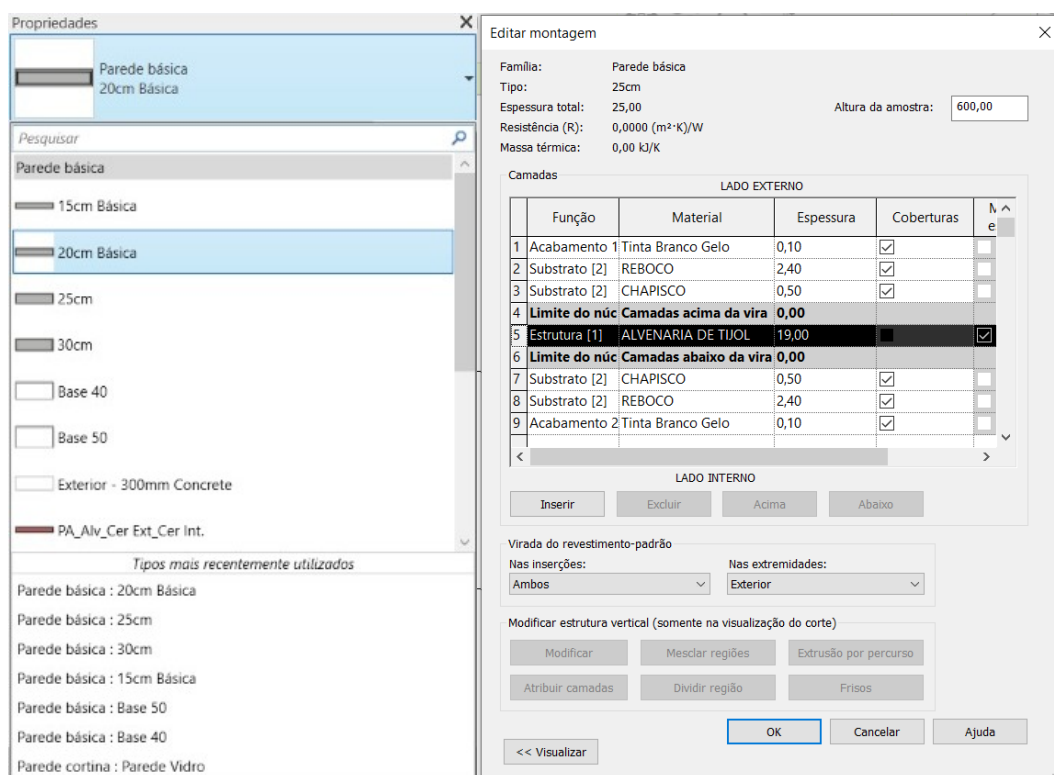
4.2. Modelagem 3D

4.2.1. Modelagem arquitetônica

Utilizando o software Autodesk Revit®, foi definido um template (modelo) para o desenvolvimento do projeto onde aparecem inúmeros recursos e configurações pré-

definidos para auxiliar na modelagem, como paredes, janelas, portas, materiais hidráulicos, elétricos, entre outros. Esses elementos, denominados “Famílias”, são modelos paramétricos que apresentam informações sobre cada item da obra. Essas famílias se subdividem em “Tipos”, os quais representam elementos mais detalhados dentro de uma família, como, por exemplo, dentro da família janelas, há os tipos janela de 150x100, de 200x100 e assim por diante. Nos tipos são apresentados os materiais utilizados, bem como seus custos, marcas, coeficientes físicos, métodos construtivos, área, espessura ou tamanho de cada elemento, entre muitas outras informações. Na Figura 5, pode ser visualizado um exemplo de composição de uma Família e tipo de paredes.

Figura 5 – Família de paredes e parede de 25 cm (tipo)



Fonte: Autor (2021)

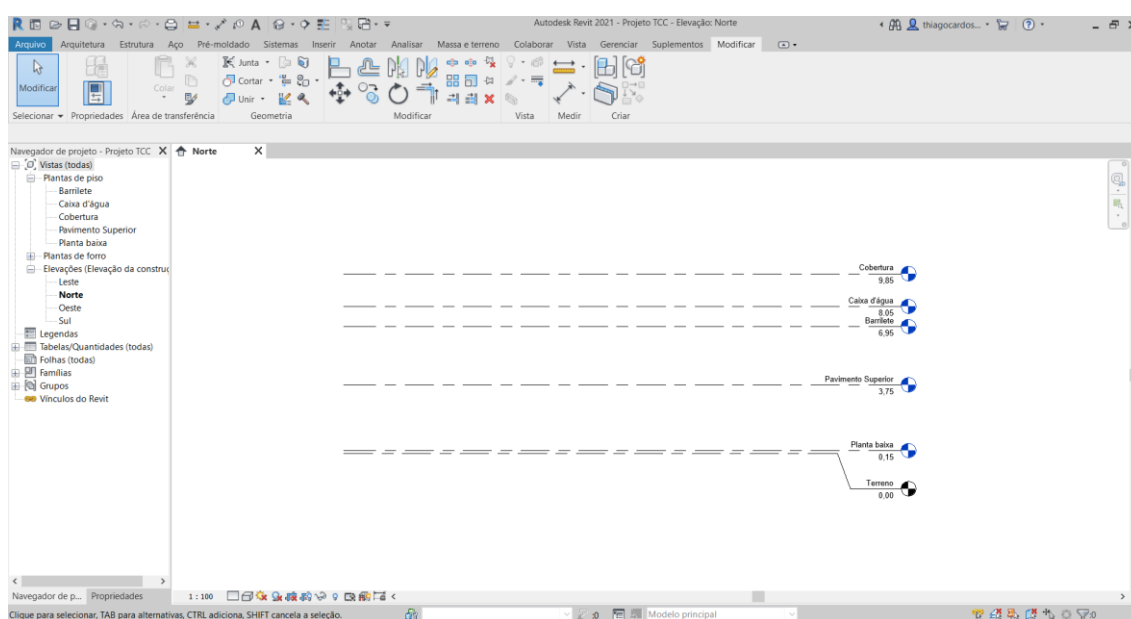
Foi realizada a modelagem prévia das “famílias” e dos “tipos”, ou seja, foram definidos os materiais e formas de representação para cada elemento da obra, pois são esses materiais que compõem as tabelas automáticas de quantitativos. Em resumo, o software, ao gerar o quantitativo, utiliza informações sobre cada elemento paramétrico utilizado no projeto.

Muitas famílias são disponibilizadas pelo próprio Revit para auxiliar na modelagem e podem ser comparados aos blocos em formatos dwg utilizados em

softwares CAD, porém, nesse caso, cada item é apenas representação gráfica de um objeto ou elemento construtivo, sem conter nenhuma informação sobre material ou composição. Logo, verifica-se uma grande vantagem da utilização de softwares que usam metodologia BIM, em detrimento daqueles que usam o CAD.

Como os softwares BIM trabalham com modelagem tridimensional, o ajuste dos níveis do projeto é importante. Para o estudo de caso, todos os níveis foram criados e ajustados nas cotas de acordo com os projetos e seus respectivos cortes, como representado na Figura 6. Esses níveis, além de guiar na modelagem, auxiliaram na geração das plantas dos pavimentos térreo, superior, cobertura e barrilete, bem como serviu de referência de altura para os elementos da modelagem.

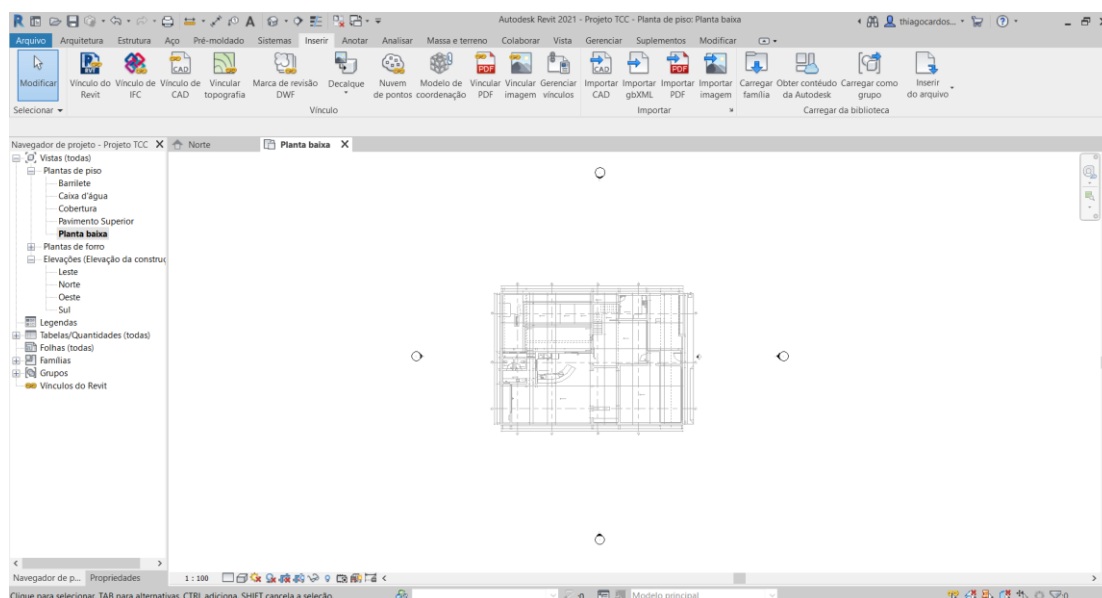
Figura 6 - Ajuste dos níveis do projeto



Fonte: Autor (2021)

O Revit apresenta a ferramenta de vínculo de CAD para que os projetos feitos utilizando essa metodologia sejam importados para o software. A planta baixa do pavimento térreo, como representada na Figura 7, foi utilizada como guia para a modelagem e assim foi feito para todos os pavimentos.

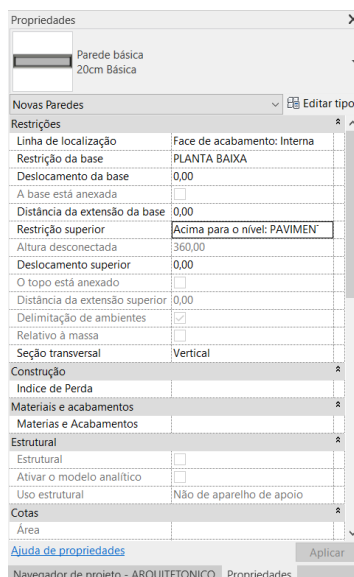
Figura 7 - Planta baixa do térreo importada



Fonte: Autor (2021)

Os níveis definidos representados na Figura 6 foram utilizados principalmente para a modelagem das paredes, as quais necessitam da informação de suas alturas para a inserção no projeto, como pode ser visto na Figura 8, onde a restrição da base dessa parede corresponde ao nível da planta baixa, enquanto a restrição superior está no pavimento superior, totalizando uma altura de 3,6 metros, que é a distância entre esses níveis pré-definidos.

Figura 8 - Determinação da altura de paredes



Fonte: Autor (2021)

A escolha correta da altura dos elementos é crucial para que o quantitativo seja gerado corretamente. Com isso, todo o projeto arquitetônico, como mostrado na Figura 9, foi modelado utilizando as ferramentas da metodologia BIM citadas.

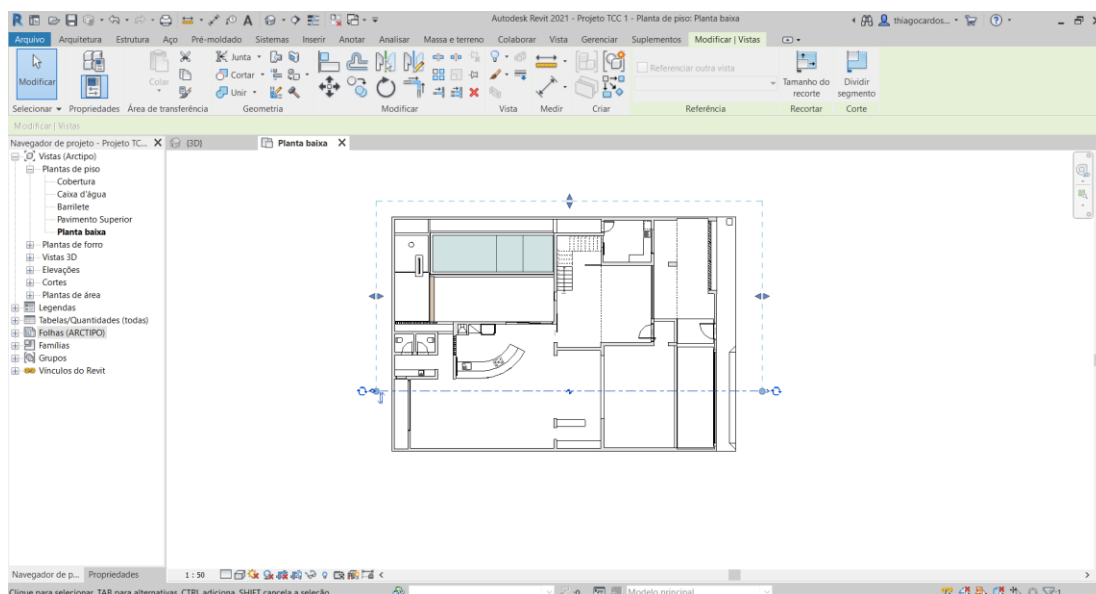
Figura 9 – Modelagem arquitetônica



Fonte: Autor (2021)

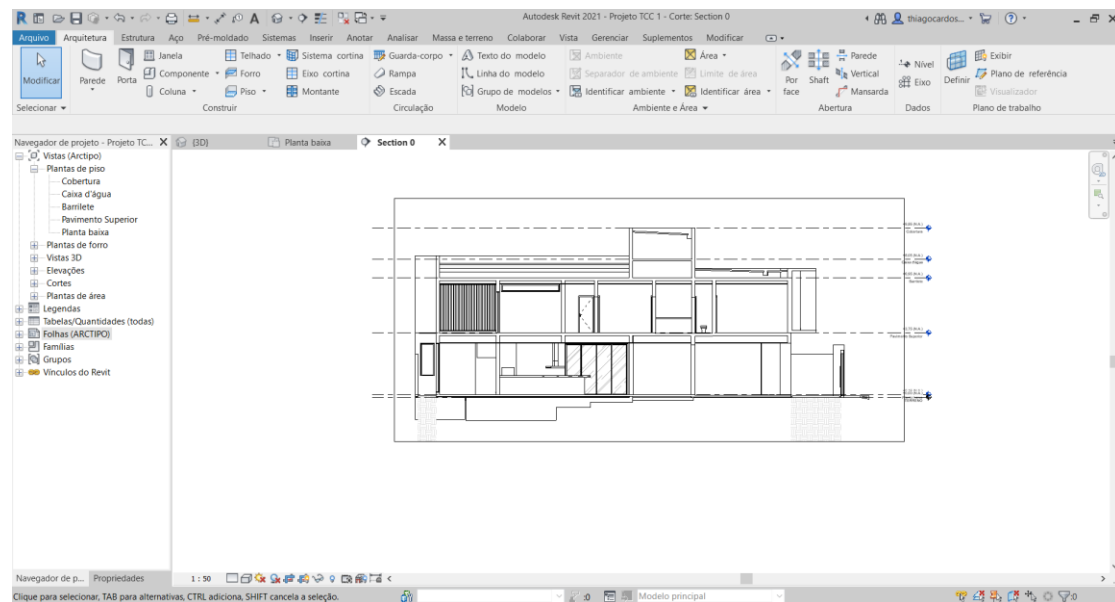
Outra funcionalidade de softwares que utilizam a metodologia BIM, é a geração de cortes automáticos, bastando apenas ativar o comando para tal. É um grande avanço em relação a antiga metodologia CAD 2D, na qual os cortes eram feitos de forma manual, levando um grande dispêndio de tempo e trabalho para a realização. Nas Figuras 10 e 11, está representado a ferramenta de corte e o corte específico gerado com essa utilidade.

Figura 10 - Ferramenta de corte



Fonte: Autor (2021)

Figura 11 - Corte



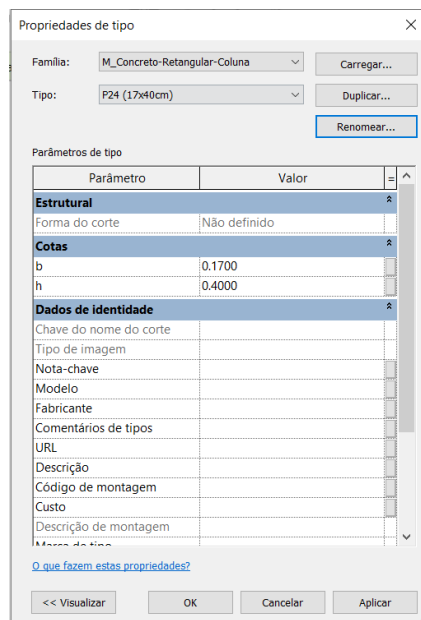
Fonte: Autor (2021)

4.2.2. Modelagem estrutural

A modelagem do projeto estrutural ocorreu da mesma forma que a arquitetônica. Novamente foi aberto um template, porém agora um específico para modelagem estrutural. Os mesmos níveis definidos anteriormente para o projeto arquitetônico foram definidos para o estrutural, para guiar as alturas dos elementos.

Assim como foi feito para os objetos arquitetônicos, foram criadas famílias para os elementos estruturais, como as vigas, pilares, lajes e fundações, todas com informações sobre sessões de cada elemento, bem como seus materiais, exemplificado na Figura 12. Além disso, assim como feito nas paredes, foram definidas as alturas dos pilares de acordo com o projeto estrutural.

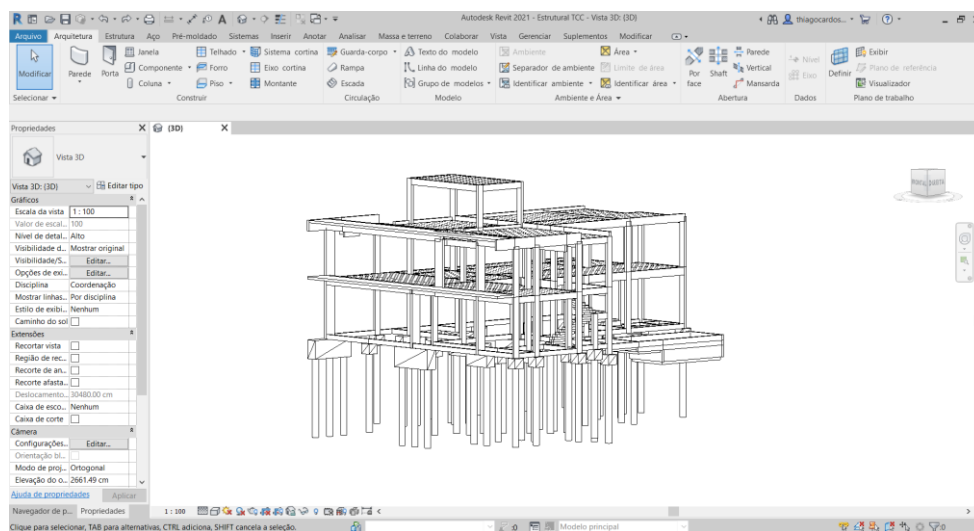
Figura 12 - Modelagem do Pilar P24



Fonte: Autor (2021)

A sequência de modelagem ocorreu primeiramente pela fundação, com as estacas, blocos e vigas baldrame e, em sequência, pela supraestrutura, com os pilares, vigas e lajes. Observou-se que a modelagem do projeto estrutural se assemelhou à execução da obra, como se estivesse construindo virtualmente o empreendimento. Essa é uma das aplicações da metodologia BIM, principalmente no âmbito da dimensão 4D, a qual é inserida o parâmetro tempo ao projeto. O projeto estrutural modelado é representado pela Figura 13.

Figura 13 - Modelagem estrutural

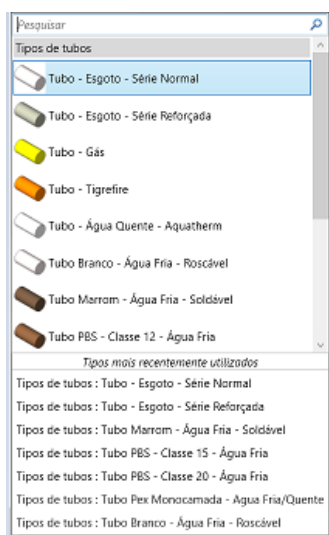


Fonte: Autor (2021)

4.2.3. Modelagem hidrossanitária

Por último, foi modelado o projeto hidrossanitário, da mesma forma que os anteriores. Nesse caso, foi utilizado um template pronto disponibilizado gratuitamente pela empresa Tigre, com todas as famílias de tubulações e conexões já prontas para a modelagem, apresentado na Figura 14.

Figura 14 - Tubulações disponíveis para a modelagem



Fonte: Autor (2021)

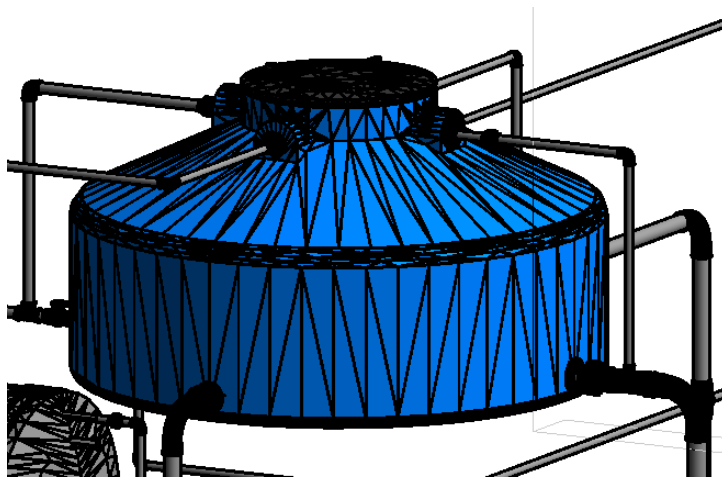
Para a modelagem de sistemas hidráulicos no Revit, é necessário a presença de um hospedeiro, ou seja, de um elemento para fixar as tubulações e conexões; nesse caso, serão as paredes e pisos. Logo, para esse processo, foi importado o projeto arquitetônico já modelado anteriormente, para que o projeto hidrossanitário seja feito utilizando suas paredes e pisos como hospedeiros.

Nesse ponto, podemos verificar outra vantagem da utilização da metodologia BIM: o intercâmbio entre disciplinas. O projeto hidráulico foi todo modelado utilizando o projeto arquitetônico como base. Além de auxiliar na visualização do caminhamento das tubulações pelo sobrado, foi possível verificar, ainda na fase de elaboração de projeto, incompatibilidades entre as duas disciplinas, como tubulações passando por janelas e portas, algo que não é possível com a metodologia CAD.

Outra facilidade que o BIM proporciona nessa etapa, é a colocação de conexões automáticas, como joelhos, curvas, tês, entre outros. Isso facilita e acelera muito o projeto hidrossanitário. É um avanço em relação ao sistema CAD, pois nesse caso, tanto as tubulações quanto as conexões são colocadas manualmente, dificultando o projeto. Em

todos os elementos sanitários, como caixa d'água, chuveiros, torneiras, misturadores, vasos sanitários, existem as saídas de água prontas, bem como de esgoto, bastando apenas fazer a ligação da tubulação neles, como exemplificado na Figura 15, onde apenas é necessário modelar o caminho da tubulação. O restante, como colocação das conexões, é feito automaticamente pelo software.

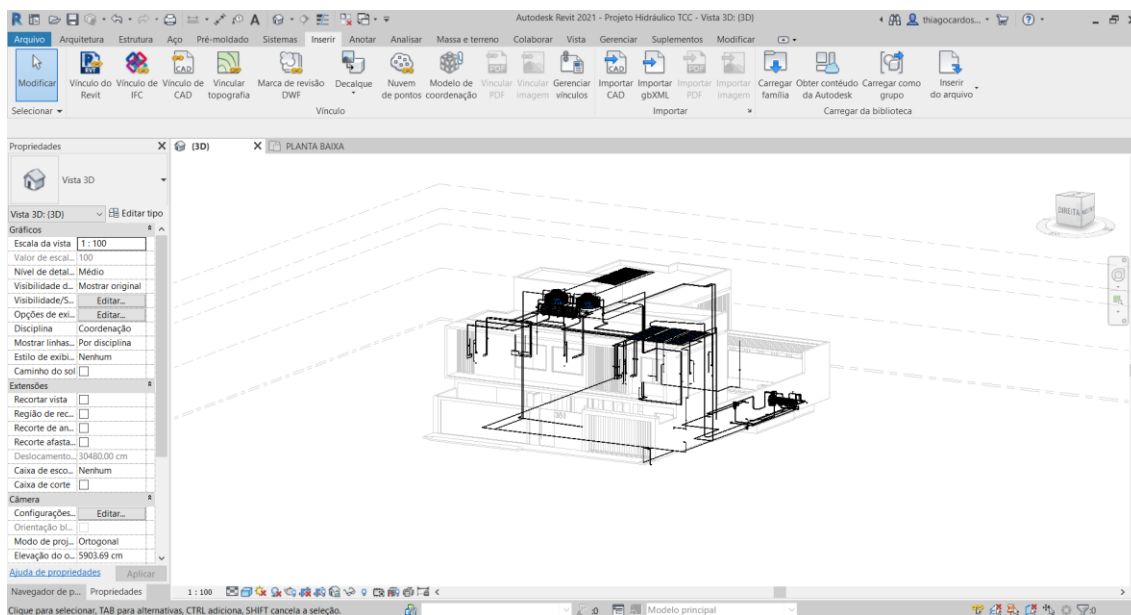
Figura 15 - Exemplo de ligações e conexões em caixa d'água



Fonte: Autor (2021)

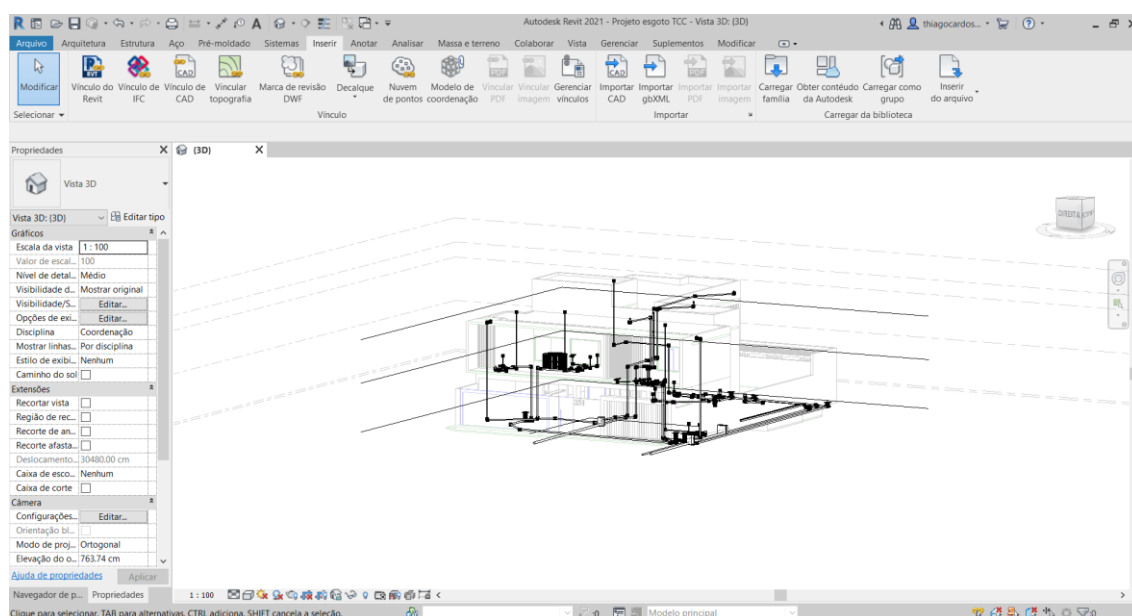
Em um primeiro momento, foi modelado o projeto hidráulico, com todo o sistema de água fria e quente. Posteriormente, em outro arquivo, foi modelado o projeto de esgoto e águas pluviais, representados pelas Figuras 16 e 17 respectivamente.

Figura 16 - Projeto hidráulico modelado



Fonte: Autor (2021)

Figura 17 - Modelagem do poço de esgoto e águas pluviais



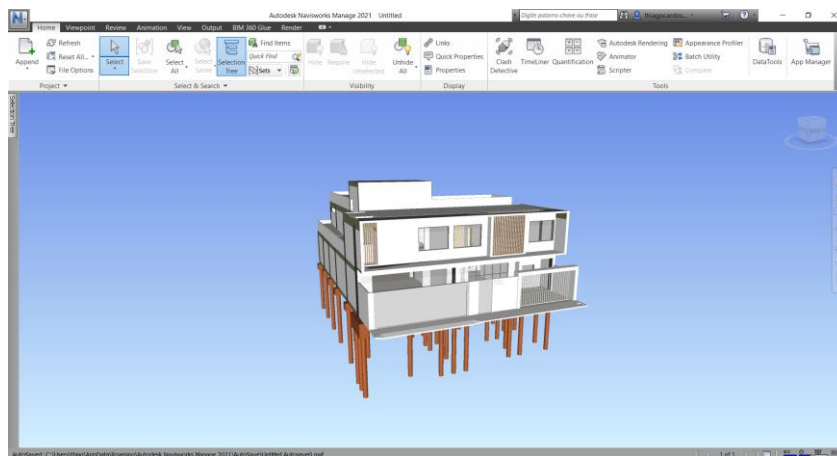
Fonte: Autor (2021)

4.3. Compatibilização dos projetos

De posse de todos os projetos modelados no Revit® utilizando a metodologia BIM, os arquivos foram migrados para o software Autodesk Navisworks®, no qual foi realizada a compatibilização dos projetos. A interoperabilidade da metodologia possibilita que projetos feitos em diferentes softwares comuniquem entre si, bastando apenas transformá-los em formato IFC. Ou seja, um projeto estrutural dimensionado e modelado no software BIM TQS pode se comunicar com um projeto arquitetônico feito no Revit® e vice-versa.

Os projetos foram inseridos ao Navisworks® para a análise das incompatibilidades existentes entre eles, como é apresentado na Figura 18. Em um primeiro instante, foram verificadas as incompatibilidades entre os projetos arquitetônico e estrutural e, posteriormente, o hidrossanitário. Ambos os projetos foram superpostos entre si, possibilitando a análise de interferências com a própria ferramenta do programa, a *Clash Detective* (ou detecção de interferências).

Figura 18 - Projeto arquitetônico e estrutural importados



Fonte: Autor (2021)

A ferramenta *Clash Detective* permitiu selecionar quais tipos de elementos serão analisados para verificar a interferência, como por exemplo o par pilares e esquadrias, vigas e esquadrias, pilares e acabamentos, tubulações e estruturas entre muitos outros.

Ao gerar o relatório de interferências, apresentado na Figura 19, foi possível verificar todas as incompatibilidades existentes entre os pares selecionados. Além disso, verificou-se como os elementos estão colidindo (distância, local de interferência, entre outros).

Figura 19 - Relatório de interferências

 A screenshot of the Clash Detective software interface. The window title is 'Clash Detective'. The main area shows a summary table for 'Pilares x Esquadrias' with 20 clashes found. Below this is a detailed list of individual clashes, including their names, status, found date, and distance.

Name	Status	Clashes	New	Active	Reviewed	Approved	Resolved
Pilares x Esqua	Done	20	20	0	0	0	0

Name	Status	Found	Approve...	Approved	Descripti...	Assigned...	Distance
Clash1	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,118 m
Clash2	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,105 m
Clash3	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,050 m
Clash4	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,050 m
Clash5	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,050 m
Clash6	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,050 m
Clash7	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,050 m
Clash8	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,050 m
Clash9	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,050 m
Clash10	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,050 m
Clash11	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,050 m
Clash12	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,042 m
Clash13	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,040 m
Clash14	New	16:06:01 30-09-2021			Hard		-0,035 m

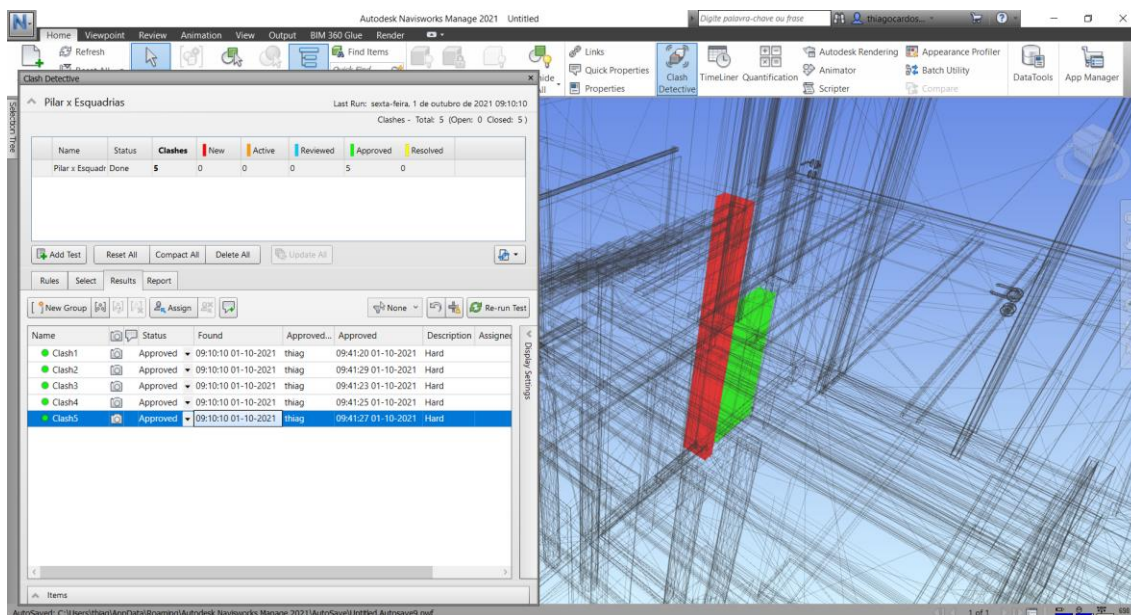
Fonte: Autor (2021)

Nesse trabalho, foram estudadas as incompatibilidades entre os projetos estrutural, arquitetônico e hidrossanitário.

4.3.1. Pilares x Esquadrias

Na análise entre pilares e esquadrias, foram encontradas 5 interferências. Em todas, as portas estavam faceando os pilares em menos de 0,5 cm, logo, foram aprovadas, pois não é um erro que irá gerar custos e prejuízos a obra, visto que são facilmente corrigíveis durante a execução.. Na Figura 20, é representada uma dessas interferências.

Figura 20 - Interferência entre portas e pilares



Fonte: Autor (2021)

4.3.2. Vigas x Esquadrias

Nessa verificação, já foi considerado uma tolerância de 0,5 cm. Ou seja, qualquer interferência que se enquadre nesse intervalo, não será considerado. Ao rodar a ferramenta, foram encontradas 3 interferências, listadas na Figura 21.

Figura 21 - Lista de interferências entre Vigas e Esquadrias

Clash Detective

^ Vigas x Esquadrias Last Run: sábado, 2 de outubro de 2021 09:00:30
Clashes - Total: 3 (Open: 3 Closed: 0)

Name	Status	Clashes	New	Active	Reviewed	Approved	Resolved
Pilar x Esquadr	Done	5	0	0	0	5	0
Vigas x Esquadr	Done	3	0	3	0	0	0

Buttons: Add Test, Reset All, Compact All, Delete All, Update All

Rules Select Results Report

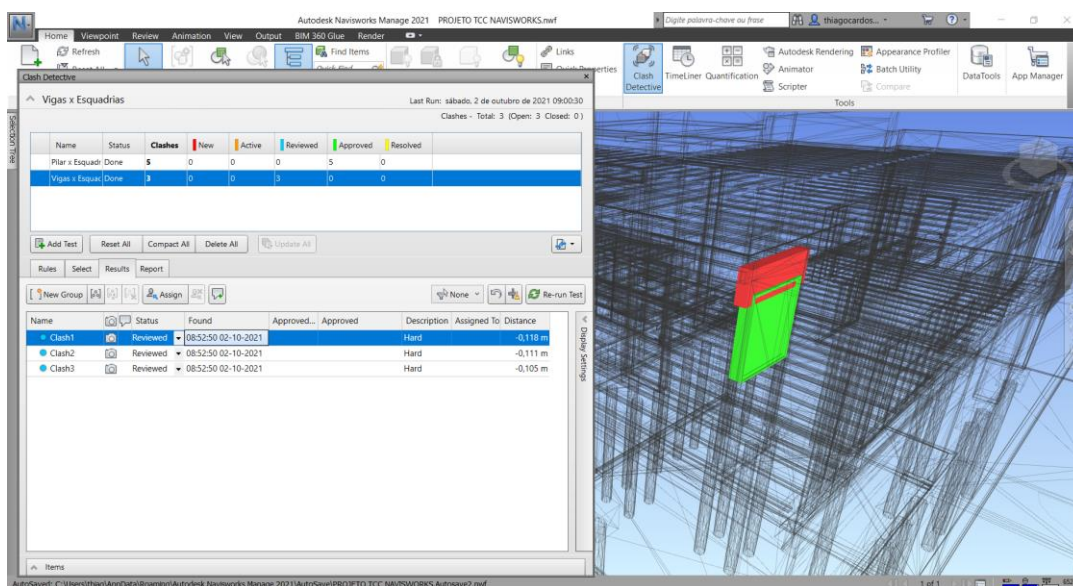
Buttons: New Group, Assign, None, Re-run Test

Name	Status	Found	Approved...	Approved	Description	Assigned To	Distance
Clash1	Active	08:52:50 02-10-2021			Hard		-0,118 m
Clash2	Active	08:52:50 02-10-2021			Hard		-0,111 m
Clash3	Active	08:52:50 02-10-2021			Hard		-0,105 m

Fonte: Autor (2021)

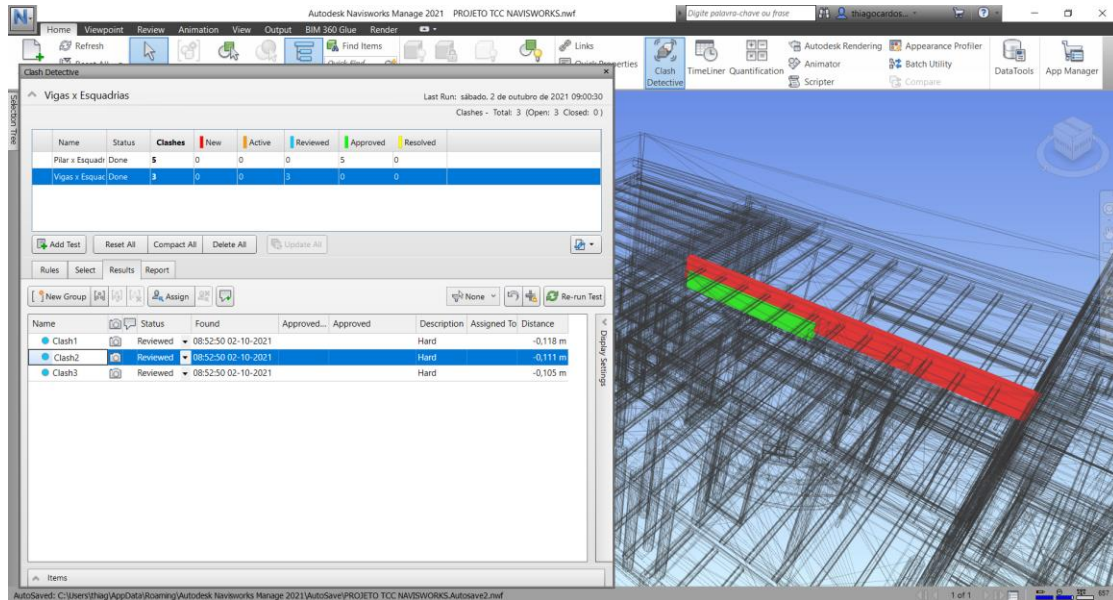
Verifica-se que, nos 3 casos, a interferência entre os elementos foi de mais de 10 cm, ou seja, um valor muito alto e crítico, o que gerará problemas na obra (Figuras 22, 23 e 24). Para isso, é necessário que haja alteração nos projetos, ou no estrutural, ou no arquitetônico para resolver essas incompatibilidades. Por isso a importância de que todos os projetistas conversem entre si desde a concepção do projeto e durante sua execução.

Figura 22 - Interferência 1: Janela J03 e Viga VC7



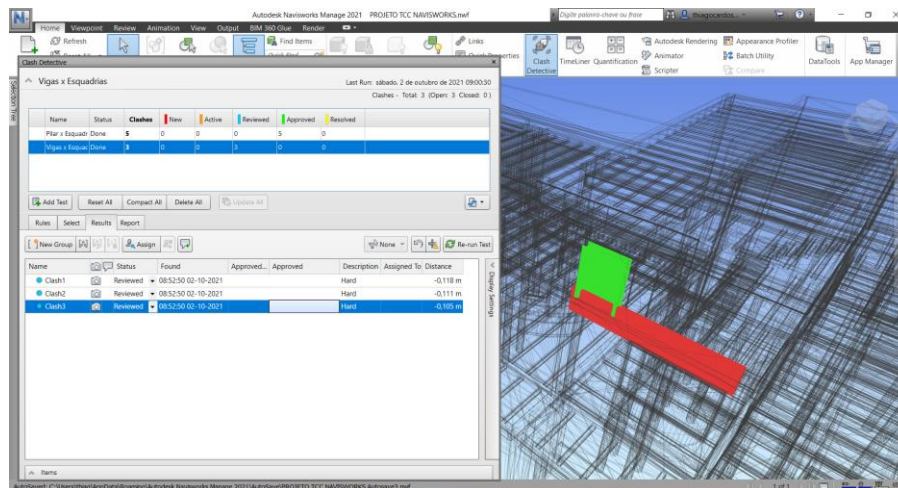
Fonte: Autor (2021)

Figura 23 – Interferência 2: J08 e Viga VC14



Fonte: Autor (2021)

Figura 24 - Interferência 3: Janela J10 e Viga VC17



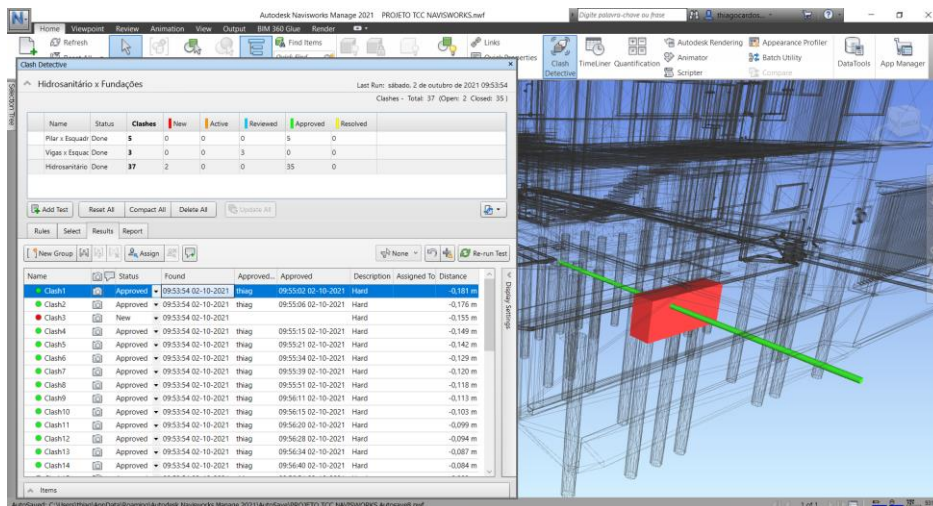
Fonte: Autor (2021)

4.3.3. Fundações x Hidrossanitário

Para essa análise, o projeto hidráulico e de esgoto, modelados anteriormente, foram importados ao Navisworks®. Em um primeiro estudo, foram verificadas as incompatibilidades existentes entre as tubulações e conexões do projeto hidrossanitário com as fundações, pois toda a parte hidráulica do pavimento térreo passaria por baixo da casa.

Ao rodar o programa, foram identificadas 37 interferências. Ao fazer uma análise minuciosa de cada uma, 35 foram aprovadas, pois tratava-se de tubulações passando dentro de vigas baldrames e blocos de coroamento, mostrado na Figura 25, algo comum na construção civil, desde que elas não afetem a integridade da estrutura.

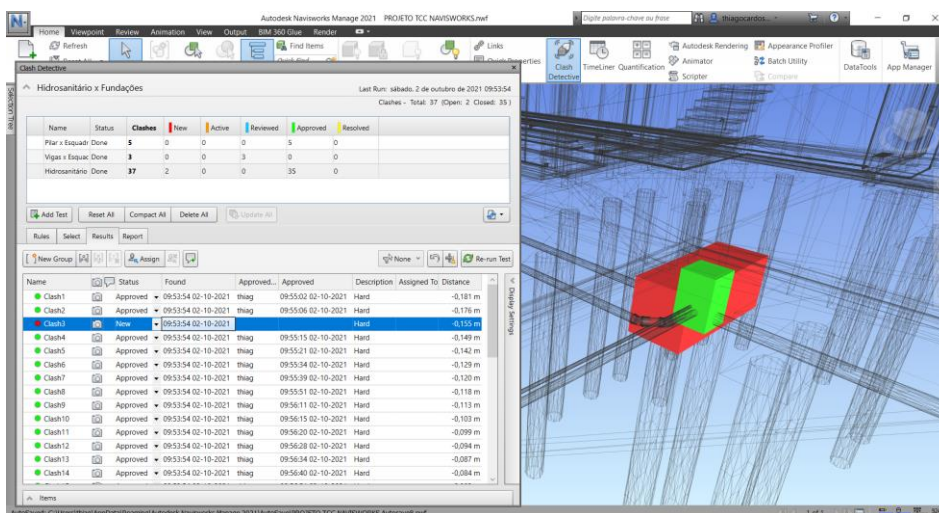
Figura 25 - Interferências hirossanitário x fundação



Fonte: Autor (2021)

Uma das interferências reprovadas é a da passagem de uma caixa de passagem de esgoto dentro do bloco de coroamento (Figura 26). Esse erro é inviável pois a caixa da passagem apresenta um grande volume e sua execução dentro do bloco afetaria a estrutura dele. Logo, é necessário que haja a realocação dessa caixa, para fim de não comprometimento da estrutura.

Figura 26 - Caixa de passagem dentro de bloco de coroamento



Fonte: Autor (2021)

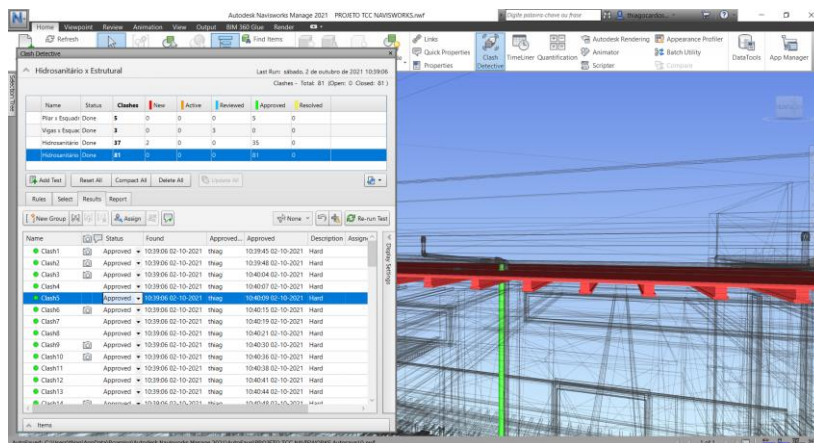
A outra incompatibilidade é semelhante a anterior, porém da passagem de uma caixa pluvial dentro de um bloco de coroamento. Novamente há a necessidade de realocação pelos mesmos motivos citados anteriormente.

4.3.4. Pilares/Vigas/Lajes x Hidrossanitário

Nessa análise, não foi verificada nenhuma interferência que possa afetar a estrutura do sobrado. Foram encontradas 81 incompatibilidades, porém todas elas de tubulações passando dentro de vigas e lajes, o que também é comum de ocorrer, desde que não afete a integridade do elemento estrutural.

Única ressalva feita é em relação as tubulações que passam nas lajes. Como são lajes nervuradas, elas são feitas com trilhos de concreto armado e enchimento de EPS (isopor). Todas as tubulações devem ser passadas onde está colocado o EPS e nunca nos trilhos, pois pode comprometer a estrutura da laje. Foram verificadas algumas interferências desse tipo, como registrado na Figura 27, porém nada que motive a alteração do projeto, bastando apenas ficar atento na execução para que tal problema não ocorra.

Figura 27 - Tubulação passando no trilho da laje nervurada



Fonte: Autor (2021)

4.3.5. Esquadrias x Hidrossanitário

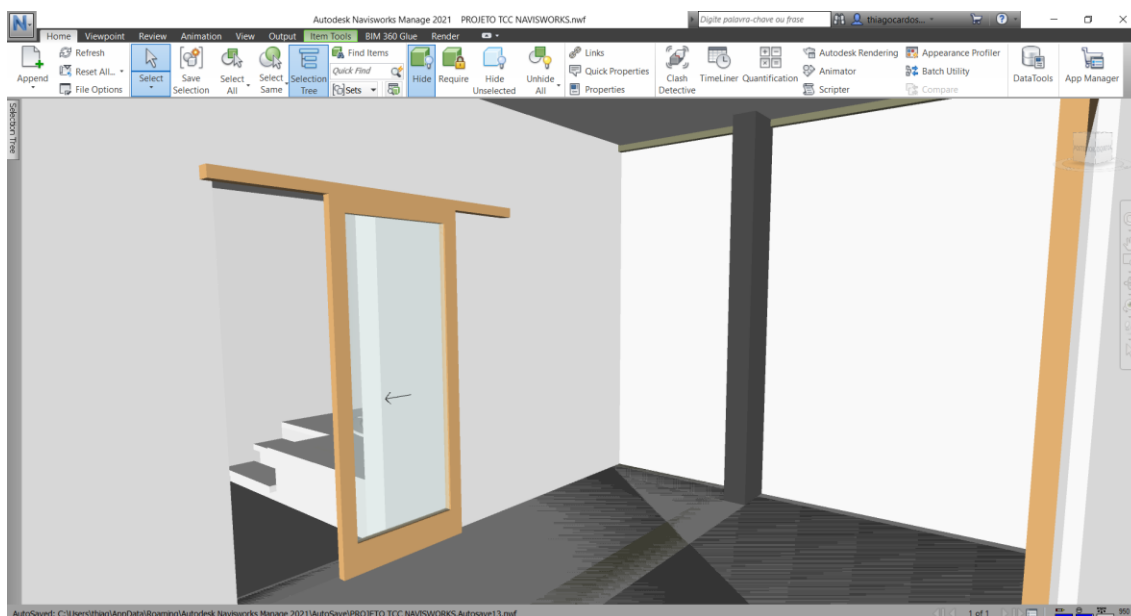
Por último, serão analisadas as interferências existentes entre as tubulações e as esquadrias do projeto. Mas nesse caso, o programa não apontou nenhuma interferência entre tais elementos, visto que, durante a modelagem do projeto hidrossanitário, as incompatibilidades existentes foram corrigidas.

Assim como observado, todas essas análises são de extrema importância para que não haja imprevistos relacionados a incompatibilidades entre os projetos, onerando e atrasando a obra.

Os cinco pares observados são os principais elementos para serem verificados, pois são onde ocorrem mais problemas, podendo gerar grandes prejuízos na obra. Porém também é possível fazer essa análise para todos os elementos constituintes da obra.

Como muitas das vezes os proprietários veem apenas o projeto arquitetônico, o uso do software pode ser utilizado para apresentar os outros projetos ao cliente, verificando como o empreendimento ficará assim que pronto. Logo, caso algum elemento de qualquer projeto não esteja em conformidade, há a possibilidade de alteração antes do início da obra. No caso desse objeto de estudo, foi verificado um pilar que passa no meio do closet da suíte master (Figura 28) ocasionando desconforto estético. A análise prévia de todos os projetos possibilita a verificação dessas situações.

Figura 28 - Pilar passando no meio do closet



Fonte: Autor (2021)

4.4. Orçamento

A ferramenta BIM é uma das grandes aliadas quando se refere à parte de orçamentação, pois sem dúvidas, o que consome maior tempo nessa etapa é a quantificação. Utilizando a metodologia tradicional com CAD e planilhas eletrônicas, toda a parte de quantificação era feita manualmente, o que dispndia um grande tempo e

atenção para que fosse executado de forma correta, e ainda assim dependia muito da expertise do profissional.

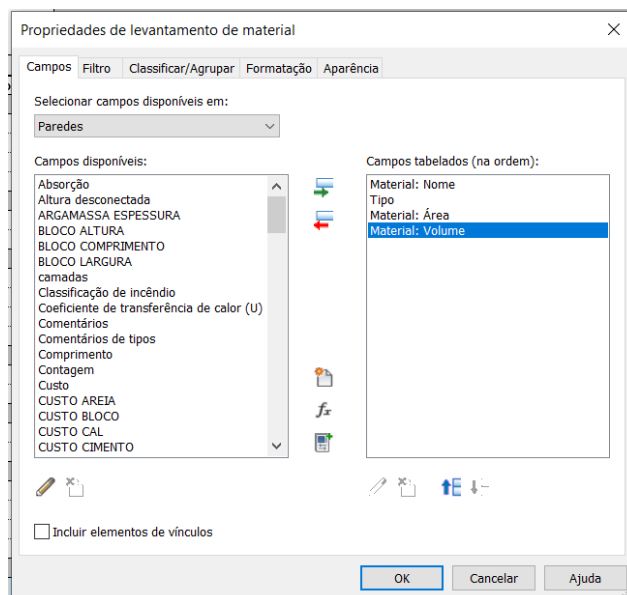
A utilização das ferramentas BIM possibilita a automatização do processo de geração e extração de quantitativos, desde que a execução da etapa de modelagem tenha sido feita de forma correta. Logo, são geradas tabelas de quantitativos de todos os elementos do projeto, contendo informações precisas sobre a quantidade de materiais que é utilizada em cada etapa da obra.

Para guiar o processo de extração de quantitativos e orçamentação, primeiramente foi elaborada a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) que consiste em dividir a obra em etapas principais, de acordo com a ordem de realização das atividades. A EAP elaborada para este projeto é representada no Apêndice A. Com a EAP pronta, foi elaborada a lista de atividades, representada no Apêndice B, que consiste no detalhamento da execução da obra em atividades menores, sendo a subdivisão das etapas criadas na EAP, auxiliando na orçamentação da obra.

Sob posse dessas listas, iniciou-se processo de orçamentação, começando pela extração de quantitativos, feito pelo Revit, que gerou automaticamente as tabelas.

Na Figura 29, está representado o processo de geração de quantitativo dos materiais das paredes. Todos aqueles materiais que foram adicionados às paredes na modelagem, como tijolo, reboco, massa corrida, tinta, como exemplificado na Figura 5, apareceram automaticamente na tabela de quantitativos de material. Com essa ferramenta, foi possível escolher quais tipos de informações irão aparecer nas tabelas, como, nesse caso, o nome do elemento, o tipo, as áreas de cada material, bem como seu volume, registrado na figura 29.

Figura 29 - Extração de quantitativos



Fonte: Autor (2021)

Após adicionar a tabela (Figura 30), foi possível verificar a quantidade precisa de material usado em cada tipo de parede existente no projeto. Sob posse desses dados, a orçamentação foi feita de maneira mais fácil. O BIM proporciona a extração de quantitativos em poucos segundos, ao passo que na metodologia CAD, esse processo demoraria horas e muita imprecisão.

Figura 30 - Quantitativo de paredes

<Levantamento do material de parede>			
A	B	C	D
Material: Nome	Tipo	Material: Área	Material: Volume
ALVENARIA DE TIJOLO	15cm Básica	131,39 m ²	11,61 m ³
ALVENARIA DE TIJOLO	20cm Básica	831,33 m ²	113,96 m ³
ALVENARIA DE TIJOLO	25cm	147,68 m ²	27,62 m ³
ALVENARIA DE TIJOLO	30cm	15,48 m ²	3,72 m ³
ALVENARIA DE TIJOLO: 150		1125,87 m²	156,91 m³
ARGAMASSA	Base 40	0,31 m ²	0,00 m ³
ARGAMASSA	Base 50	0,79 m ²	0,01 m ³
ARGAMASSA: 4		1,10 m²	0,01 m³
CHAPISCO	15cm Básica	260,73 m ²	1,29 m ³
CHAPISCO	20cm Básica	1643,73 m ²	8,14 m ³
CHAPISCO	25cm	292,17 m ²	1,45 m ³
CHAPISCO	30cm	30,55 m ²	0,15 m ³
CHAPISCO: 150		2227,18 m²	11,04 m³
CONCRETO	Base 40	0,31 m ²	0,11 m ³
CONCRETO	Base 50	0,79 m ²	0,37 m ³
CONCRETO: 4		1,10 m²	0,48 m³
Granito São Gabriel	Base 40	0,31 m ²	0,01 m ³
Granito São Gabriel	Base 50	0,79 m ²	0,02 m ³
Granito São Gabriel: 4		1,10 m²	0,02 m³
REBOCO	15cm Básica	261,19 m ²	6,19 m ³
REBOCO	20cm Básica	1646,39 m ²	39,07 m ³
REBOCO	25cm	292,50 m ²	6,98 m ³
REBOCO	30cm	30,59 m ²	0,74 m ³
REBOCO: 150		2230,67 m²	52,99 m³
Tinta Branco Gelo	15cm Básica	260,63 m ²	0,26 m ³
Tinta Branco Gelo	20cm Básica	1643,17 m ²	1,63 m ³
Tinta Branco Gelo	25cm	292,11 m ²	0,29 m ³
Tinta Branco Gelo	30cm	30,55 m ²	0,03 m ³
Tinta Branco Gelo: 150		2226,45 m²	2,21 m³

Fonte: Autor (2021)

Esse processo foi replicado para todos os outros elementos da obra, para que a orçamentação fosse feita.

Para inserção dos valores dos materiais, foram utilizadas as tabelas SINAPI e SETOP/MG (Região Triângulo e Alto Paranaíba) do período de 08/2021 e 07/2021 respectivamente. O BDI (Benefícios e despesas indiretas) considerado foi de 30,00%, que corresponde a uma média de valores de BDI no mercado. Nele, estão inclusas várias taxas e é composto por despesas financeiras, seguro, riscos, taxas de administração, bonificações, lucro, garantias, bem como impostos, tais como o COFINS, PIS, ISS e CPRB. Esse valor de BDI foi adicionado à cada item do orçamento, ou seja, foi adicionado um percentual de 30% à planilha, para fins de suprir os componentes citados.

Além dos preços das planilhas, foram considerados alguns orçamentos próprios realizados com fornecedores da região de Perdizes/MG, como em Uberlândia, Patrocínio, Araxá e Uberaba, todas cidades do Triângulo Mineiro, visto que não haviam algumas composições e elementos nas planilhas SINAPI e SETOP, como esquadrias em alumínio, pisos em porcelanato e alguns outros equipamentos.

Na planilha orçamentária, além da EAP e da lista de atividades, foram adicionadas as composições presentes nas planilhas SINAPI e SETOP, bem como seus valores unitários e códigos de cada uma, como mostrado na Figura 31.

Figura 31 - Início da execução da planilha orçamentária

ITEM	CÓDIGO	BANCO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	TOTAL
1			RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR					R\$ 259,40
3	1.1		SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS					R\$ 259,40
5	1.1.1		LIMPEZA					R\$ 259,40
6	1.1.1.1	SINAPI	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PROLENHAS ARVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (C/CAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF 07/2020	m³	458,14	R\$ 0,30	R\$ 0,39	R\$ 178,67
7	1.1.1.2	SINAPI	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (C/CAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF 07/2020	m³	10,00	R\$ 6,21	R\$ 8,07	R\$ 80,73
8	1.1.2		TERRAPLENAGEM					R\$ -
12	1.1.3		CANTERO					R\$ -
21	1.1.4		LOCAÇÃO DA OBRA					R\$ -
23	1.2		INFRAESTRUTURA					R\$ -
49	1.3		SUPRAESTRUTURA					R\$ -
84	1.4		VEDAÇÃO					R\$ -
95	1.5		ESQUADRIAS					R\$ -
109	1.6		REVESTIMENTOS					R\$ -
118	1.7		PISOS					R\$ -
121	1.8		PINTURA					R\$ -
124	1.9		INSTALAÇÕES					R\$ -
128	1.10		JACASAMENTOS					R\$ -
132	1.11		COMPLEMENTOS					R\$ -

Fonte: Autor (2021)

Com o fim desta etapa, o orçamento foi finalizado, chegando-se a um custo global da obra de R\$ 1.601.150,35 (um milhão e seiscentos e um mil e cento e cinquenta reais e trinta e cinco centavos), correspondendo a R\$ 3.232,62 (três mil e duzentos e trinta e dois reais e sessenta e dois centavos) por metro quadrado. O orçamento da obra, com custos de cada etapa e atividade se encontra no Apêndice B.

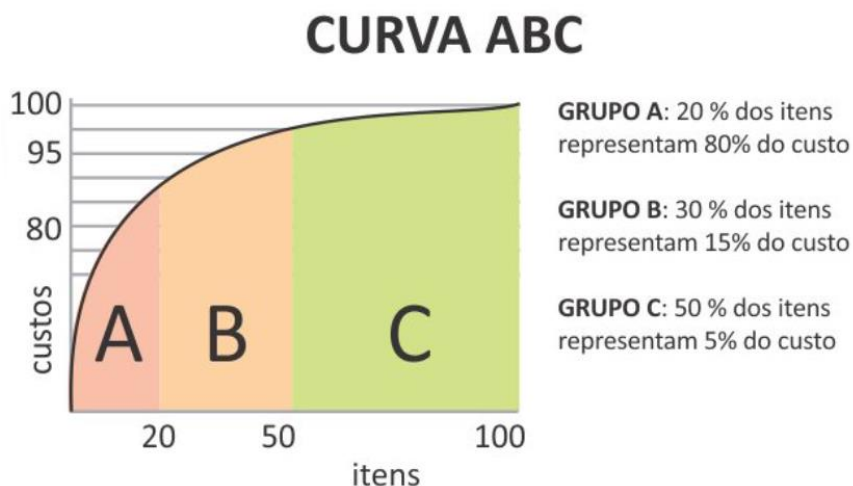
Figura 32 - Planilha orçamentária reduzida

ITEM	CÓDIGO	BANCO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	TOTAL	PESO
1			RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR					R\$ 1.601.150,35	100%
1.1			SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS					R\$ 68.202,45	4%
1.2			INFRAESTRUTURA					R\$ 146.302,59	9%
1.3			SUPRAESTRUTURA					R\$ 277.401,86	17%
1.4			VEDAÇÃO					R\$ 183.602,39	11%
1.5			ESQUADRIAS					R\$ 203.552,70	13%
1.6			REVESTIMENTOS					R\$ 122.683,79	8%
1.7			PISOS					R\$ 267.795,25	17%
1.8			PINTURA					R\$ 88.211,00	6%
1.9			INSTALAÇÕES					R\$ 136.613,19	9%
1.10			ACABAMENTOS					R\$ 100.840,14	6%
1.11			COMPLEMENTOS					R\$ 5.945,00	0%

Fonte: Autor (2021)

Após a conclusão do orçamento, foi feita a curva ABC (Figura 33) que consiste em uma técnica para avaliar e classificar os itens pelo seu grau de participação dentro de uma obra, ou seja, para verificar quais elementos e etapas geram mais gastos na construção.

Figura 33 - Curva ABC teórica



Fonte: LMX Logística

Na teoria, a curva mostra que 20% dos itens e produtos representam 80% do custo da obra, ou seja, apenas 20% de todos os elementos representam uma grande parte do valor global de um empreendimento (região A da curva).

Para fazer a análise do orçamento do objeto de estudo desse trabalho, foram considerados todos os custos envolvidos nas micro etapas (limpeza, estacas, blocos, esquadrias, escada, piso, revestimento etc.), que foram classificadas de forma decrescente, de acordo com o peso do item no orçamento total da obra. Logo após, foi registrado o peso acumulado entre os elementos subsequentes da tabela. A partir desse valor acumulado, classificou-se os elementos entre as categorias A, B e C. Aqueles elementos que ficaram no intervalo entre 0 e 80% do peso acumulado foram classificados como A, entre 81% e 95% B e o restante como C. A classificação detalhada está mostrada na Figura 34.

Figura 34 - Classificação dos elementos em A, B e C

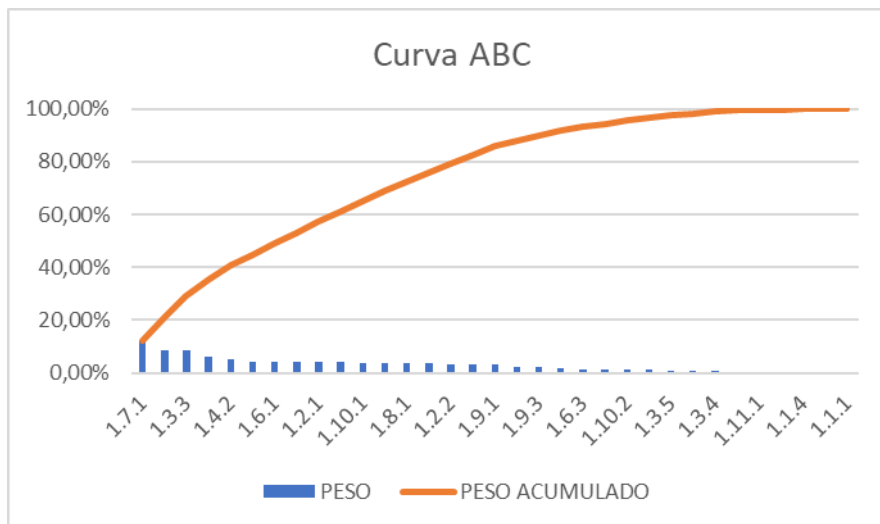
ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL	PESO	PESO ACUMULADO	CLASSIFICAÇÃO
1.7.1	PISO INTERNO	R\$ 195.879,50	12,23%	12,23%	A
1.5.1	PORTAS	R\$ 139.655,10	8,72%	20,96%	A
1.3.3	LAJES	R\$ 133.436,02	8,33%	29,29%	A
1.4.1	ALVENARIA	R\$ 99.487,55	6,21%	35,50%	A
1.4.2	COBERTURA	R\$ 84.114,84	5,25%	40,76%	A
1.7.2	PISO EXTERNO	R\$ 67.136,25	4,19%	44,95%	A
1.6.1	REVESTIMENTO INTERNO	R\$ 66.502,92	4,15%	49,10%	A
1.1.3	CANTEIRO	R\$ 64.517,46	4,03%	53,13%	A
1.2.1	ESTACAS	R\$ 64.104,60	4,00%	57,14%	A
1.5.2	JANELAS	R\$ 63.897,60	3,99%	61,13%	A
1.10.1	PEDRAS	R\$ 62.244,00	3,89%	65,01%	A
1.3.2	VIGAS	R\$ 61.161,85	3,82%	68,83%	A
1.8.1	PINTURA INTERNA	R\$ 58.517,70	3,65%	72,49%	A
1.3.1	PILARES	R\$ 57.156,79	3,57%	76,06%	A
1.2.2	BLOCOS	R\$ 54.457,46	3,40%	79,46%	A
1.9.2	HIDRÁULICA	R\$ 52.751,47	3,29%	82,75%	B
1.9.1	ELÉTRICA	R\$ 51.839,95	3,24%	85,99%	B
1.6.2	REVESTIMENTO EXTERNO	R\$ 34.205,02	2,14%	88,13%	B
1.9.3	ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS	R\$ 32.021,77	2,00%	90,13%	B
1.2.3	VIGAS BALDRAMES	R\$ 27.740,53	1,73%	91,86%	B
1.6.3	REVESTIMENTO TETO	R\$ 21.975,85	1,37%	93,23%	B
1.10.3	OUTROS	R\$ 19.474,36	1,22%	94,45%	B
1.10.2	LOUÇAS E METAIS	R\$ 19.121,78	1,19%	95,64%	C
1.8.2	PINTURA EXTERNA	R\$ 16.243,69	1,01%	96,66%	C
1.3.5	PISCINA	R\$ 13.896,15	0,87%	97,53%	C
1.8.3	TETO	R\$ 13.449,62	0,84%	98,37%	C
1.3.4	ESCADA	R\$ 11.751,05	0,73%	99,10%	C
1.7.3	PISCINA	R\$ 4.779,50	0,30%	99,40%	C
1.11.1	LIMPEZA	R\$ 3.103,61	0,19%	99,59%	C
1.11.2	LIGAÇÕES DEFINITIVAS	R\$ 2.841,38	0,18%	99,77%	C
1.1.4	LOCAÇÃO DA OBRA	R\$ 2.533,48	0,16%	99,93%	C
1.1.2	TERRAPLENAGEM	R\$ 904,01	0,06%	99,98%	C
1.1.1	LIMPEZA	R\$ 247,49	0,02%	100,00%	C

Fonte: Autor (2021)

Sob posse dessa tabela, verificou-se que 15 dos 33 itens analisados se enquadraram na classificação A, ou seja, 45,45% dos elementos. Isso mostra que quase metade dos itens da obra correspondem à 80% do custo global dela. Isso ocorre devido

os itens mais caros serem de etapas de acabamento, que possuem porcelanatos e pedras de alto valor, onerando o custo da obra. Além disso, todas as esquadrias são de alumínio da linha suprema, a mais cara existente no mercado. A seguir, na Figura 35, está representada curva ABC do projeto em gráfico.

Figura 35 - Curva ABC do projeto



Fonte: Autor (2021)

5. CONCLUSÕES

A partir do estudo realizado neste trabalho, verificou-se como a metodologia BIM pode impactar de forma positiva o mercado da construção civil, agilizando processos e minimizando prejuízos, devido às suas inúmeras ferramentas e possibilidades desde a concepção do projeto até a execução da obra.

A modelagem 3D das disciplinas arquitetônica, estrutural e hidrossanitária no Autodesk Revit® possibilitou a visualização fidedigna de como será o empreendimento no seu final. Além disso, o BIM proporciona que todos os elementos de um projeto sejam modelados com as informações referentes a eles, como por exemplo, uma parede, que é modelada sendo um elemento contendo bloco cerâmico, chapisco, reboco, massa corrida, pintura etc.

A parametrização dos elementos construtivos é essencial e imprescindível para a geração correta e precisa das tabelas de quantitativos, visto que todas as informações colocadas em cada elemento serão importadas automaticamente para essas tabelas. Essa é uma das grandes facilidades que o BIM proporciona no âmbito da construção civil: a extração automática de quantitativos que irão auxiliar na elaboração do orçamento da obra, assim como foi mostrado neste trabalho. Além disso, as mudanças no modelo (alterações, correções, exclusões) que geram diferenças no quantitativo também são atualizadas automaticamente, não sendo necessário corrigir manualmente a tabela orçamentária.

Outra importante aplicação da metodologia BIM, refere-se à compatibilização dos projetos para verificar as possíveis interferências entre os elementos de cada disciplina. Neste trabalho, foi estudado o uso do Autodesk Navisworks® para essa finalidade, o qual auxiliou na verificação de algumas interferências entre projetos arquitetônico, estrutural e hidrossanitário. Essa análise prévia é primordial para que os possíveis erros e incompatibilidades sejam corrigidas antes do início da obra, visto que alterações durante oneram muito o custo.

A utilização da metodologia BIM, em comparação ao sistema CAD, proporciona grande avanço com relação à otimização e agilidade nos processos. Sua implementação é de suma importância por todos os profissionais das áreas de engenharia e arquitetura, visto suas utilidades e funções. A proposta do governo federal em tornar, a partir de 2021, o BIM obrigatório para obras públicas, é primordial para tornar o sistema cada vez mais

difundido, tornando a metodologia cada vez mais utilizada e difundida. Cabe a todos os profissionais do mercado se atualizarem para que o BIM se expanda e se torne rotineiro em todos os âmbitos da construção civil, seja ela pública ou privada.

6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho foi estudado apenas os projetos arquitetônicos, estrutural e arquitetônico. Em um futuro trabalho, implementar também o projeto elétrico, principalmente para fins de análise de incompatibilidades com as outras disciplinas.

No projeto estrutural, foi modelado apenas os elementos de concreto, sem que fossem adicionadas as armaduras. A possibilidade dessa adição pode incrementar um trabalho futuro, também para analisar as incompatibilidades, principalmente entre esse projeto e o hidrossanitário.

Na análise das incompatibilidades, há a sugestão da correção das interferências encontradas e atualização dos projetos após a devida correção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Decreto nº 9983, de 22 de agosto de 2019. Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, p. 2-74, 23 ago. 2019.

BRASIL. Decreto nº 10306, de 02 de abril de 2020. Estabelece a utilização do Building Information Modelling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, p. 5, 03 abr. 2020.

CRISTINA, Bárbara Blank. Do 3D ao 7D – Entenda todas as dimensões do BIM. **Plataforma Sienge**, 2020. Disponível em <<https://www.sienge.com.br/blog/dimensoes-do-bim/>>. Acesso em 10 ago. 2021.

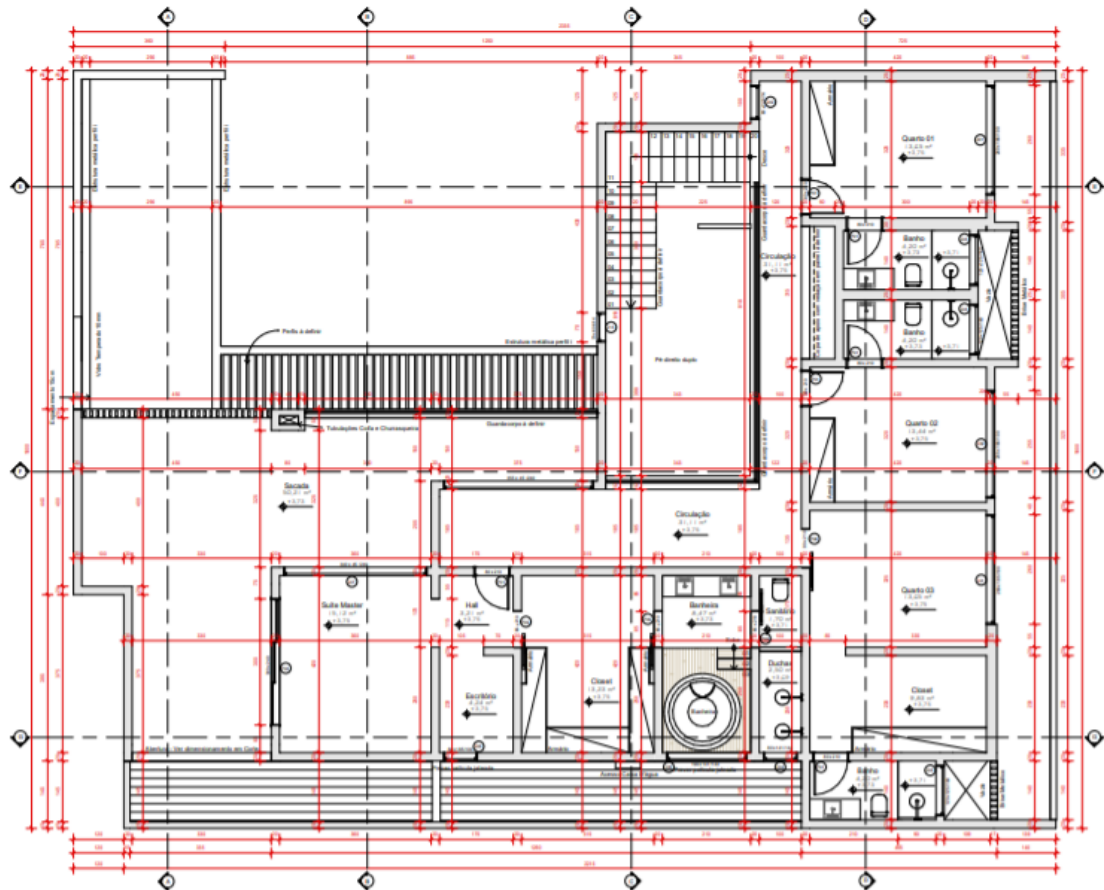
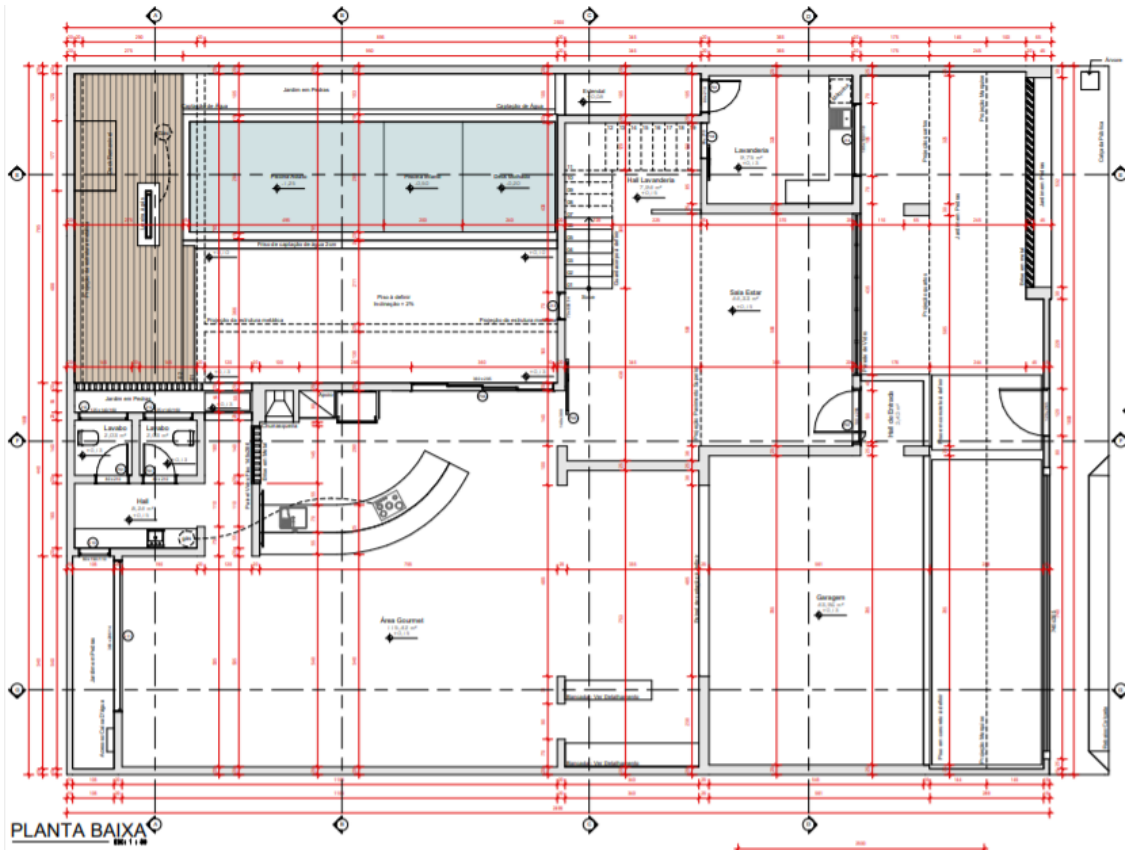
DARÓS, José. Guia completo: BIM 10D construção industrializada. **Utilizando BIM**, 2019. Disponível em <<https://utilizandobim.com/blog/bim-10d-construcao-industrializada/>>. Acesso em 04 nov. 2021.

MARSICO, M. L.; MEDEIROS, R.; DELATORRE, V.; COSTELLA, M. F.; JACOSKI, C. A. Aplicação de BIM na compatibilização de projetos de edificações. **Revista Iberoamericana de engenharia industrial**, Florianópolis, SC, Brasil, v.7 n. 17, p. 19-41, 2017.

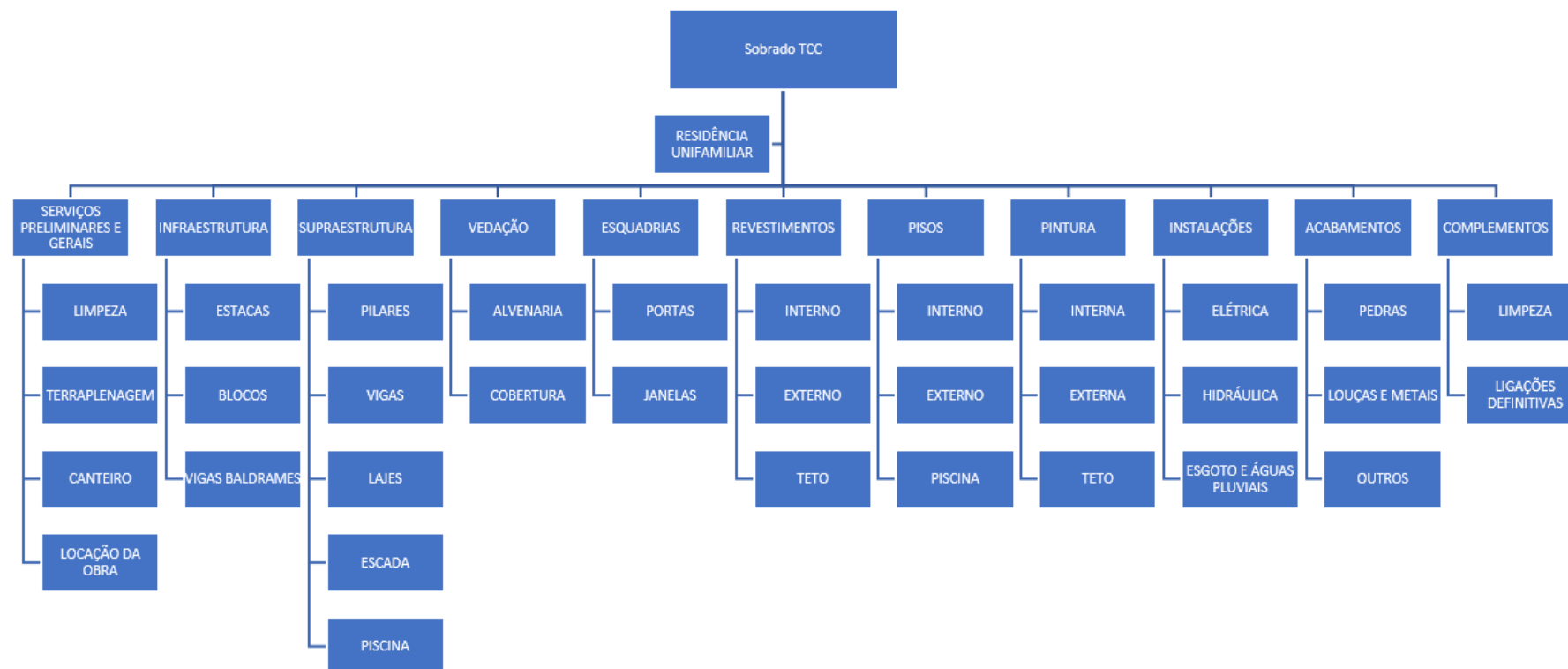
EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors**. John Wiley & Sons, Inc., 2008, Hoboken, Nova Jérsei, EUA.

BARROS, F. C.; MELO, H. C. **Estudo sobre os benefícios do BIM na interoperabilidade de projetos**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 01, Vol. 08, pp. 74-91. Janeiro de 2020.

ANEXO A – PROJETO ARQUITETÔNICO



APÊNDICE A – EAP



APÊNDICE B – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

ITEM	CÓDIGO	BANCO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	TOTAL	PESO
1			RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR					R\$ 1.601.150,35	100,00%
1.1			SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS					R\$ 68.202,45	4,26%
1.1.1			LIMPEZA					R\$ 247,49	0,02%
1.1.1.1	98525	SINAPI	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS.AF_05/2018	m ²	458,14	R\$ 0,28	R\$ 0,36	R\$ 166,76	0,01%
1.1.1.2	100982	SINAPI	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M ³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M ³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m ³	10,00	R\$ 6,21	R\$ 8,07	R\$ 80,73	0,01%
1.1.2			TERRAPLENAGEM					R\$ 904,01	0,06%
1.1.2.1	RO-40159	SETOP	ESCAVAÇÃO, CARGA, DESCARGA, ESPALHAMENTO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA, COM CAMINHÃO. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE 2.501 A 3.000 M	m ³	45,81	R\$ 7,55	R\$ 9,82	R\$ 449,63	0,03%

1.1.2.2	96385	SINAPI	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m ³	45,81	R\$ 7,63	R\$ 9,92	R\$ 454,39	0,03%
1.1.3			CANTEIRO					R\$ 64.517,46	4,03%
1.1.3.1	ED-16660	SETOP	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA GALVANIZADA #26, ESP. 0,45 MM, PLOTADA COM ADESIVO VINÍLICO, AFIXADA COM REBITES 4,8X40 MM, EM ESTRUTURA METÁLICA DE METALON 20X20 MM, ESP. 1,25 MM, INCLUSIVE SUPORTE EM EUCALIPTO AUTOCLAVADO PINTADO COM TINTA PVA DUAS (2) DEMÃOS	m ²	4,50	R\$ 184,08	R\$ 239,30	R\$ 1.076,87	0,07%
1.1.3.2	98458	SINAPI	TAPUME COM TELHA METÁLICA. AF_05/2018	m ²	86,60	R\$ 160,28	R\$ 208,36	R\$ 18.044,32	1,13%
1.1.3.3	IIO-LIG-005	SETOP	LIGAÇÃO DE ÁGUA PROVISÓRIA PARA CANTEIRO, INCLUSIVE HIDRÔMETRO E CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA PRINCIPAL, EM AÇO GALVANIZADO DN 20MM (1/2") - PADRÃO CONCESSIONÁRIA	UNIDADE E	1,00	R\$ 316,49	R\$ 411,44	R\$ 411,44	0,03%
1.1.3.4	IIO-LIG-010	SETOP	LIGAÇÃO PROVISÓRIA DE LUZ E FORÇA-PADRÃO PROVISÓRIO 30KVA	UNIDADE E	1,00	R\$ 526,57	R\$ 684,54	R\$ 684,54	0,04%

1.1.3.5	ED-16349	SETOP	LOCAÇÃO DE CONTAINER COM ISOLAMENTO TÉRMICO, TIPO 2, PARA ESCRITÓRIO DE OBRA COM SANITÁRIO CONTENDO UM (1) VASO SANITÁRIO E UM (1) LAVATÓRIO, COM MEDIDAS REFERENCIAIS DE (6) METROS COMPRIMENTO, (2,3) METROS LARGURA E (2,5) METROS ALTURA ÚTIL INTERNA, INCLUSIVE AR CONDICIONADO E LIGAÇÕES ELÉTRICAS E HIDROSSANITÁRIAS INTERNAS, EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO E LIGAÇÕES PROVISÓRIAS EXTERNAS	MÊS	18,00	R\$ 758,21	R\$ 985,67	R\$ 17.742,11	1,11%
1.1.3.6	93584	SINAPI	EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_04/2016	m²	10,00	R\$ 1.035,31	R\$ 1.345,90	R\$ 13.459,03	0,84%
1.1.3.7	93210	SINAPI	EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016	m²	8,00	R\$ 600,94	R\$ 781,22	R\$ 6.249,78	0,39%
1.1.3.8	93208	SINAPI	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, INCLUSO PRATELEIRAS. AF_02/2016	m²	5,00	R\$ 1.053,75	R\$ 1.369,88	R\$ 6.849,38	0,43%
1.1.4			LOCAÇÃO DA OBRA					R\$ 2.533,48	0,16%

1.1.4.1	ED-50273	SETOP	LOCAÇÃO DA OBRA (GABARITO)	m ²	265,87	R\$ 7,33	R\$ 9,53	R\$ 2.533,48	0,16%
1.2			INFRAESTRUTURA					R\$ 146.302,59	9,14%
1.2.1			ESTACAS					R\$ 64.104,60	4,00%
1.2.1.1	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	330,00	R\$ 92,46	R\$ 120,20	R\$ 39.665,34	2,48%
1.2.1.2	92791	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	316,78	R\$ 13,66	R\$ 17,76	R\$ 5.625,38	0,35%
1.2.1.3	92794	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	1032,30	R\$ 13,42	R\$ 17,45	R\$ 18.009,51	1,12%
1.2.1.4	95601	SINAPI	ARRASAMENTO MECANICO DE ESTACA DE CONCRETO ARMADO, DIAMETROS DE ATÉ 40 CM. AF_05/2021	UNIDADE	55,00	R\$ 11,25	R\$ 14,63	R\$ 804,38	0,05%
1.2.2			BLOCOS					R\$ 54.457,46	3,40%
1.2.2.1	96521	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, COM PREVISÃO DE FÔRMA, COM RETROESCAVADEIRA. AF_06/2017	m ³	40,00	R\$ 34,23	R\$ 44,50	R\$ 1.779,96	0,11%

1.2.2.2	96619	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_08/2017	m ²	34,65	R\$ 24,21	R\$ 31,47	R\$ 1.090,54	0,07%
1.2.2.3	ED-8571	SETOP	FORMA E DESFORMA DE COMPENSADO PLASTIFICADO, ESP. 12MM, REAPROVEITAMENTO (3X) (FUNDAÇÃO)	m ²	115,70	R\$ 56,12	R\$ 72,96	R\$ 8.441,01	0,53%
1.2.2.4	92792	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 6,3 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	35,00	R\$ 14,27	R\$ 18,55	R\$ 649,29	0,04%
1.2.2.5	92793	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 8,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	613,80	R\$ 14,43	R\$ 18,76	R\$ 11.514,27	0,72%
1.2.2.6	92794	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	48,40	R\$ 13,42	R\$ 17,45	R\$ 844,39	0,05%
1.2.2.7	92795	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 12,5 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	294,10	R\$ 11,53	R\$ 14,99	R\$ 4.408,26	0,28%

1.2.2.8	96557	SINAPI	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA – LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	m³	31,39	R\$ 457,30	R\$ 594,49	R\$ 18.661,04	1,17%
1.2.2.9	98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	150,35	R\$ 33,42	R\$ 43,45	R\$ 6.532,11	0,41%
1.2.2.10	ED-51120	SETOP	REATERRO MANUAL DE VALA	m³	8,61	R\$ 47,94	R\$ 62,32	R\$ 536,59	0,03%
1.2.3			VIGAS BALDRAMES					R\$ 27.740,53	1,73%
1.2.3.1	96527	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME, COM PREVISÃO DE FÔRMA. AF_06/2017	m³	10,00	R\$ 87,03	R\$ 113,14	R\$ 1.131,39	0,07%
1.2.3.2	ED-8571	SETOP	FORMA E DESFORMA DE COMPENSADO PLASTIFICADO, ESP. 12MM, REAPROVEITAMENTO (3X) (FUNDAÇÃO)	m²	106,40	R\$ 56,12	R\$ 72,96	R\$ 7.762,52	0,48%
1.2.3.3	96619	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_08/2017	m²	23,50	R\$ 24,21	R\$ 31,47	R\$ 739,62	0,05%
1.2.3.4	92791	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	116,70	R\$ 13,66	R\$ 17,76	R\$ 2.072,36	0,13%

1.2.3.5	92793	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 8,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	320,70	R\$ 14,43	R\$ 18,76	R\$	6.016,01	0,38%
1.2.3.6	96557	SINAPI	CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA – LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	m³	7,05	R\$ 457,30	R\$ 594,49	R\$	4.191,15	0,26%
1.2.3.7	98557	SINAPI	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018	m²	129,90	R\$ 33,42	R\$ 43,45	R\$	5.643,64	0,35%
1.2.3.8	ED-51120	SETOP	REATERRO MANUAL DE VALA	m³	2,95	R\$ 47,94	R\$ 62,32	R\$	183,85	0,01%
1.3			SUPRAESTRUTURA					R\$	277.401,86	17,33%
1.3.1			PILARES					R\$	57.156,79	3,57%
1.3.1.1	ED-49645	SETOP	FORMA E DESFORMA DE COMPENSADO RESINADO, ESP. 12MM, REAPROVEITAMENTO (3X), EXCLUSIVE ESCORAMENTO	m²	232,12	R\$ 50,56	R\$ 65,73	R\$	15.256,78	0,95%
1.3.1.2	92791	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	365,70	R\$ 13,66	R\$ 17,76	R\$	6.494,10	0,41%
1.3.1.3	92794	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	686,60	R\$ 13,42	R\$ 17,45	R\$	11.978,42	0,75%

1.3.1.4	92795	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 12,5 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	705,90	R\$ 11,53	R\$ 14,99	R\$	10.580,74	0,66%
1.3.1.5	92797	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 20,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	210,80	R\$ 13,52	R\$ 17,58	R\$	3.705,02	0,23%
1.3.1.6	ED-9054	SETOP	FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL, USINADO BOMBEADO, AUTO-ADENSÁVEL, COM FCK 30 MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ACABAMENTO	m ³	14,40	R\$ 488,34	R\$ 634,84	R\$	9.141,72	0,57%
1.3.2			VIGAS					R\$	61.161,85	3,82%
1.3.2.1	92467	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	m ²	190,41	R\$ 85,84	R\$ 111,59	R\$	21.248,23	1,33%
1.3.2.2	92791	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	191,30	R\$ 13,66	R\$ 17,76	R\$	3.397,11	0,21%
1.3.2.3	92792	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 6,3 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	131,30	R\$ 14,27	R\$ 18,55	R\$	2.435,75	0,15%

1.3.2.4	92793	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 8,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	557,20	R\$ 14,43	R\$ 18,76	R\$ 10.452,51	0,65%
1.3.2.5	92794	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	540,00	R\$ 13,42	R\$ 17,45	R\$ 9.420,84	0,59%
1.3.2.6	92795	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 12,5 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	275,70	R\$ 11,53	R\$ 14,99	R\$ 4.132,47	0,26%
1.3.2.7	ED-9054	SETOP	FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL, USINADO BOMBEADO, AUTO-ADENSÁVEL, COM FCK 30 MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ACABAMENTO	m ³	15,87	R\$ 488,34	R\$ 634,84	R\$ 10.074,94	0,63%
1.3.3			LAJES					R\$ 133.436,02	8,33%
1.3.3.1	101963	SINAPI	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA PISO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+4). AF_11/2020	m ²	495,31	R\$ 207,23	R\$ 269,40	R\$ 133.436,02	8,33%
1.3.4			ESCADA					R\$ 11.751,05	0,73%

1.3.4.1	92791	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	53,10	R\$ 13,66	R\$ 17,76	R\$	942,95	0,06%
1.3.4.2	92792	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 6,3 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	47,80	R\$ 14,27	R\$ 18,55	R\$	886,74	0,06%
1.3.4.3	92793	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 8,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	111,30	R\$ 14,43	R\$ 18,76	R\$	2.087,88	0,13%
1.3.4.4	102016	SINAPI	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA ESCADAS, COM 2 LANCES EM "L" E LAJE CASCATA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_11/2020	m ²	22,78	R\$ 230,22	R\$ 299,29	R\$	6.817,74	0,43%
1.3.4.5	ED-9054	SETOP	FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL, USINADO BOMBEADO, AUTO-ADENSÁVEL, COM FCK 30 MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ACABAMENTO	m ³	1,60	R\$ 488,34	R\$ 634,84	R\$	1.015,75	0,06%
1.3.5			PISCINA					R\$	13.896,15	0,87%

1.3.5.1	102315	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M3/111 HP), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 2A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m ³	25,00	R\$ 5,66	R\$ 7,36	R\$	183,95	0,01%
1.3.5.2	96622	SINAPI	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR, APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *5 CM*.	m ³	1,30	R\$ 128,23	R\$ 166,70	R\$	216,71	0,01%
1.3.5.3	ED-8571	SETOP	FORMA E DESFORMA DE COMPENSADO PLASTIFICADO, ESP. 12MM, REAPROVEITAMENTO (3X) (FUNDAÇÃO)	m ²	22,34	R\$ 56,12	R\$ 72,96	R\$	1.629,84	0,10%
1.3.5.4	92791	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-60, DIÂMETRO DE 5,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	3,60	R\$ 13,66	R\$ 17,76	R\$	63,93	0,00%
1.3.5.5	92792	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 6,3 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	138,50	R\$ 14,27	R\$ 18,55	R\$	2.569,31	0,16%

1.3.5.6	92793	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 8,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	35,60	R\$ 14,43	R\$ 18,76	R\$	667,82	0,04%
1.3.5.7	92794	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 10,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	91,30	R\$ 13,42	R\$ 17,45	R\$	1.592,82	0,10%
1.3.5.8	92795	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 12,5 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	133,40	R\$ 11,53	R\$ 14,99	R\$	1.999,53	0,12%
1.3.5.9	92796	SINAPI	CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 16,0 MM, UTILIZADO EM ESTRUTURAS DIVERSAS, EXCETO LAJES. AF_12/2015	KG	57,60	R\$ 11,46	R\$ 14,90	R\$	858,12	0,05%
1.3.5.10	ED-9054	SETOP	FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL, USINADO BOMBEADO, AUTO-ADENSÁVEL, COM FCK 30 MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E ACABAMENTO	m ³	6,13	R\$ 488,34	R\$ 634,84	R\$	3.894,12	0,24%
1.3.5.11	ED-51120	SETOP	REATERRO MANUAL DE VALA	m ³	3,53	R\$ 47,94	R\$ 62,32	R\$	220,00	0,01%
1.4			VEDAÇÃO					R\$	183.602,39	11,47%
1.4.1			ALVENARIA					R\$	99.487,55	6,21%

1.4.1.1	ED-48232	SETOP	ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM TIJOLO CERÂMICO FURADO, ESP. 14CM, PARA REVESTIMENTO, INCLUSIVE ARGAMASSA PARA ASSENTAMENTO	m ²	131,39	R\$ 50,09	R\$ 65,12	R\$ 8.555,72	0,53%
1.4.1.2	ED-48233	SETOP	ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM TIJOLO CERÂMICO FURADO, ESP. 19CM, PARA REVESTIMENTO, INCLUSIVE ARGAMASSA PARA ASSENTAMENTO	m ²	994,49	R\$ 60,35	R\$ 78,46	R\$ 78.022,71	4,87%
1.4.1.2	93200	SINAPI	FIXAÇÃO (ENCUNHAMENTO) DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ARGAMASSA APLICADA COM BISNAGA. AF_03/2016	M	549,44	R\$ 2,32	R\$ 3,02	R\$ 1.657,11	0,10%
1.4.1.3	ED-9906	SETOP	CONTRAVERGA EM CONCRETO ESTRUTURAL PARA VÃOS ACIMA DE 150CM, PREPARADO EM OBRA COM BETONEIRA, CONTROLE "A", COM FCK 20 MPA, MOLDADA IN LOCO, INCLUSIVE ARMAÇÃO	m ³	1,36	R\$ 2.379,16	R\$ 3.092,91	R\$ 4.206,35	0,26%
1.4.1.4	ED-9907	SETOP	VERGA EM CONCRETO ESTRUTURAL PARA VÃOS ACIMA DE 150CM, PREPARADO EM OBRA COM BETONEIRA, CONTROLE "A", COM FCK 20 MPA, MOLDADA IN LOCO, INCLUSIVE ARMAÇÃO	m ³	2,28	R\$ 2.379,16	R\$ 3.092,91	R\$ 7.045,64	0,44%
1.4.2			COBERTURA					R\$ 84.114,84	5,25%
1.4.2.1	ED-48408	SETOP	ENGRADAMENTO PARA TELHADO DE FIBROCIMENTO ONDULADA	m ²	224,30	R\$ 70,05	R\$ 91,07	R\$ 20.425,88	1,28%

1.4.2.2	ED-48424	SETOP	COBERTURA EM TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA E = 6 MM	m ²	224,30	R\$ 30,63	R\$ 39,82	R\$ 8.931,40	0,56%
1.4.2.3	94229	SINAPI	CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 100 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	58,90	R\$ 201,18	R\$ 261,53	R\$ 15.404,35	0,96%
1.4.2.4	94231	SINAPI	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	M	145,90	R\$ 59,22	R\$ 76,99	R\$ 11.232,26	0,70%
1.4.2.5	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		PERGOLADO DE MADEIRA	m ²	39,33	R\$ 550,00	R\$ 715,00	R\$ 28.120,95	1,76%
1.5			ESQUADRIAS					R\$ 203.552,70	12,71%
1.5.1			PORTAS					R\$ 139.655,10	8,72%
1.5.1.1	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	P01	ABRIR - ALUMÍNIO LISA (80x210)	UNIDADE	9	R\$ 2.384,00	R\$ 3.099,20	R\$ 27.892,80	1,74%
1.5.1.2	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	P02	ABRIR - ALUMÍNIO VENEZIANA VENTILADA (80x120)	UNIDADE	1	R\$ 3.012,00	R\$ 3.915,60	R\$ 3.915,60	0,24%
1.5.1.3	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	P03	CORRER 3 FOLHAS - ALUMÍNIO E VIDRO (300x240)	UNIDADE	1	R\$ 9.689,00	R\$ 12.595,70	R\$ 12.595,70	0,79%

1.5.1.4	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	P04	CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO (90x210)	UNIDADE	1	R\$ 1.815,00	R\$ 2.359,50	R\$ 2.359,50	0,15%
1.5.1.5	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	P05	CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO (140x300)	UNIDADE	1	R\$ 2.412,00	R\$ 3.135,60	R\$ 3.135,60	0,20%
1.5.1.6	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	P06	CORRER 4 FOLHAS - ALUMÍNIO E VIDRO (360x295)	UNIDADE	1	R\$ 9.800,00	R\$ 12.740,00	R\$ 12.740,00	0,80%
1.5.1.7	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	P07	PIVOTANTE - ALUMÍNIO (130x295)	UNIDADE	1	R\$ 9.060,00	R\$ 11.778,00	R\$ 11.778,00	0,74%
1.5.1.8	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	P08	CORRER - ALUMÍNIO LISA (90x210)	UNIDADE	1	R\$ 2.230,00	R\$ 2.899,00	R\$ 2.899,00	0,18%
1.5.1.9	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	P09	CORRER - ALUMÍNIO LISA (85x210)	UNIDADE	3	R\$ 2.150,00	R\$ 2.795,00	R\$ 8.385,00	0,52%
1.5.1.10	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	PT1	BASCULANTE GARAGEM - ALUMÍNIO (740x265)	UNIDADE	1	R\$ 34.408,00	R\$ 44.730,40	R\$ 44.730,40	2,79%
1.5.1.11	COMPOSIÇÃO	PT2	ABRIR SOCIAL - ALUMÍNIO (120x265)	UNIDADE	1	R\$ 7.095,00	R\$ 9.223,50	R\$ 9.223,50	0,58%

	PRÓPRIA								
1.5.2			JANELAS					R\$ 63.897,60	3,99%
1.5.2.1	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J01	CORRER 2 FOLHAS - ALUMÍNIO E VIDRO (260x185/100)	UNIDADE	2	R\$ 3.400,00	R\$ 4.420,00	R\$ 8.840,00	0,55%
1.5.2.2	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J02	FIXA - ALUMÍNIO E VIDRO (80x246/14)	UNIDADE	1	R\$ 2.000,00	R\$ 2.600,00	R\$ 2.600,00	0,16%
1.5.2.3	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J03	MAXIM AR - ALUMÍNIO E VIDRO (120x125/160)	UNIDADE	3	R\$ 1.700,00	R\$ 2.210,00	R\$ 6.630,00	0,41%
1.5.2.4	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J04	FIXA E MAXIM AR - ALUMÍNIO E VIDRO (80x141/144)	UNIDADE	1	R\$ 1.300,00	R\$ 1.690,00	R\$ 1.690,00	0,11%
1.5.2.5	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J05	FIXA E MAXIM AR - ALUMÍNIO E VIDRO (190x141/144)	UNIDADE	1	R\$ 2.300,00	R\$ 2.990,00	R\$ 2.990,00	0,19%
1.5.2.6	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J06	FIXA E MAXIM AR - ALUMÍNIO E VIDRO (80x185/100)	UNIDADE	1	R\$ 1.800,00	R\$ 2.340,00	R\$ 2.340,00	0,15%
1.5.2.7	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J07	BASCULOS - ALUMÍNIO E VIDRO (340x45/240)	UNIDADE	1	R\$ 2.800,00	R\$ 3.640,00	R\$ 3.640,00	0,23%

1.5.2.8	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J08	FIXA - ALUMÍNIO E VIDRO (355x45/240)	UNIDADE	1	R\$ 1.700,00	R\$ 2.210,00	R\$ 2.210,00	0,14%
1.5.2.9	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J09	CORRER 2 FOLHAS - ALUMÍNIO E VIDRO (255x185/100)	UNIDADE	1	R\$ 3.250,00	R\$ 4.225,00	R\$ 4.225,00	0,26%
1.5.2.10	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J10	MAXIM AR - ALUMÍNIO E VIDRO (80x190/110)	UNIDADE	1	R\$ 1.582,00	R\$ 2.056,60	R\$ 2.056,60	0,13%
1.5.2.11	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J11	CORRER 3 FOLHAS - ALUMÍNIO E VIDRO (385x286/14)	UNIDADE	1	R\$ 9.120,00	R\$ 11.856,00	R\$ 11.856,00	0,74%
1.5.2.12	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J12	MAXIM AR - ALUMÍNIO E VIDRO (125x140/160)	UNIDADE	2	R\$ 1.600,00	R\$ 2.080,00	R\$ 4.160,00	0,26%
1.5.2.13	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J13	FIXA - ALUMÍNIO E VIDRO (70x606/14)	UNIDADE	1	R\$ 5.400,00	R\$ 7.020,00	R\$ 7.020,00	0,44%
1.5.2.14	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA	J14	CORRER 2 FOLHAS - ALUMÍNIO E VIDRO (185x100/110)	UNIDADE	1	R\$ 2.800,00	R\$ 3.640,00	R\$ 3.640,00	0,23%
1.6			REVESTIMENTOS					R\$ 122.683,79	7,66%
1.6.1			INTERNO					R\$ 66.502,92	4,15%

1.6.1.1	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	m ²	1352,17	R\$ 3,10	R\$ 4,03	R\$ 5.449,25	0,34%
1.6.1.2	87529	SINAPI	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m ²	1352,17	R\$ 26,97	R\$ 35,06	R\$ 47.408,43	2,96%
1.6.1.3	ED-9081	SETOP	REVESTIMENTO COM CERÂMICA APLICADO EM PAREDE, ACABAMENTO ESMALTADO, AMBIENTE INTERNO/ EXTERNO, PADRÃO EXTRA, DIMENSÃO DA PEÇA ATÉ 2025 CM2, PEI III, ASSENTAMENTO COM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, INCLUSIVE REJUNTAMENTO	m ²	184,47	R\$ 56,90	R\$ 73,97	R\$ 13.645,25	0,85%
1.6.2			EXTERNO					R\$ 34.205,02	2,14%

1.6.2.1	87529	SINAPI	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014	m²	875,01	R\$ 26,97	R\$ 35,06	R\$ 30.678,73	1,92%
1.6.2.2	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	875,01	R\$ 3,10	R\$ 4,03	R\$ 3.526,29	0,22%
1.6.3			TETO					R\$ 21.975,85	1,37%
1.6.3.1	96109	SINAPI	FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS. AF_05/2017_P	m²	414,00	R\$ 33,45	R\$ 43,49	R\$ 18.002,79	1,12%
1.6.3.2	99054	SINAPI	ACABAMENTOS PARA FORRO (SANCA DE GESSO MONTADA NA OBRA). AF_05/2017_P	m²	74,00	R\$ 41,30	R\$ 53,69	R\$ 3.973,06	0,25%
1.7			PISOS					R\$ 267.795,25	16,73%
1.7.1			INTERNO					R\$ 195.879,50	12,23%

1.7.1.1	87640	SINAPI	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 4CM. AF_07/2021	m²	391,51	R\$ 34,86	R\$ 45,32	R\$ 17.742,45	1,11%
1.7.1.2	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		PORCELANATO ABSOLUT CIMENTO, INCLUSO ASSENTAMENTO, ARGAMASSA E REJUNTE	m²	391,51	R\$ 350,00	R\$ 455,00	R\$ 178.137,05	11,13%
1.7.2			EXTERNO					R\$ 67.136,25	4,19%
1.7.2.1	87640	SINAPI	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 4CM. AF_07/2021	m²	128,40	R\$ 34,86	R\$ 45,32	R\$ 5.818,83	0,36%
1.7.2.2	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		PORCELANATO ABSOLUT CIMENTO, INCLUSO ASSENTAMENTO, ARGAMASSA E REJUNTE	m²	128,40	R\$ 350,00	R\$ 455,00	R\$ 58.422,00	3,65%
1.7.2.3	ED-50742	SETOP	REVESTIMENTO EM LAMBRIS DE MADEIRA, LARGURA 10CM, INCLUSIVE BARROTEAMENTO	m²	22,63	R\$ 98,42	R\$ 127,95	R\$ 2.895,42	0,18%
1.7.3			PISCINA					R\$ 4.779,50	0,30%

1.7.3.1	87755	SINAPI	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS MOLHADAS SOBRE IMPERMEABILIZAÇÃO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 3CM. AF_07/2021	m ²	23,56	R\$ 36,05	R\$ 46,87	R\$ 1.104,14	0,07%
1.7.3.2	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		REVESTIMENTO EM AZULEJOS	m ²	23,56	R\$ 120,00	R\$ 156,00	R\$ 3.675,36	0,23%
1.8			PINTURA					R\$ 88.211,00	5,51%
1.8.1			INTERNA					R\$ 58.517,70	3,65%
1.8.1.1	88485	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m ²	1167,70	R\$ 2,33	R\$ 3,03	R\$ 3.536,96	0,22%
1.8.1.2	ED-50478	SETOP	EMASSAMENTO EM PAREDE COM MASSA CORRIDA (PVA), DUAS (2) DEMÃOS, INCLUSIVE LIXAMENTO PARA PINTURA	m ²	1667,70	R\$ 12,98	R\$ 16,87	R\$ 28.140,77	1,76%
1.8.1.3	ED-50500	SETOP	PINTURA LÁTEX (PVA) EM PAREDE, TRÊS (3) DEMÃOS, EXCLUSIVE SELADOR ACRÍLICO E MASSA ACRÍLICA/ CORRIDA (PVA)	m ²	1667,70	R\$ 12,38	R\$ 16,09	R\$ 26.839,96	1,68%
1.8.2			EXTERNA					R\$ 16.243,69	1,01%
1.8.2.1	88485	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m ²	875,01	R\$ 2,33	R\$ 3,03	R\$ 2.650,41	0,17%

1.8.2.2	88489	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m ²	875,01	R\$ 11,95	R\$ 15,54	R\$ 13.593,28	0,85%
1.8.3			TETO					R\$ 13.449,62	0,84%
1.8.3.1	88484	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m ²	414,00	R\$ 2,65	R\$ 3,45	R\$ 1.426,23	0,09%
1.8.3.2	ED-50486	SETOP	EMASSAMENTO EM FORRO DE GESSO COM MASSA CORRIDA (PVA), UMA (1) DEMÃO, INCLUSIVE LIXAMENTO PARA PINTURA	m ²	414,00	R\$ 11,51	R\$ 14,96	R\$ 6.194,68	0,39%
1.8.3.3	ED-50499	SETOP	PINTURA LÁTEX (PVA) EM TETO, DUAS (2) DEMÃOS, EXCLUSIVE SELADOR ACRÍLICO E MASSA ACRÍLICA/ CORRIDA (PVA)	m ²	414,00	R\$ 10,83	R\$ 14,08	R\$ 5.828,71	0,36%
1.9			INSTALAÇÕES					R\$ 136.613,19	8,53%
1.9.1			ELÉTRICA					R\$ 51.839,95	3,24%
1.9.1.1	91871	SINAPI	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	17,10	R\$ 10,33	R\$ 13,43	R\$ 229,64	0,01%
1.9.1.2	91860	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 40 MM (1 1/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	10,10	R\$ 10,72	R\$ 13,94	R\$ 140,75	0,01%

1.9.1.3	91857	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	41,90	R\$ 12,53	R\$ 16,29	R\$	682,51	0,04%
1.9.1.4	91855	SINAPI	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	607,30	R\$ 8,55	R\$ 11,12	R\$	6.750,14	0,42%
1.9.1.5	91940	SINAPI	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UNIDAD E	123,00	R\$ 11,31	R\$ 14,70	R\$	1.808,47	0,11%
1.9.1.6	91936	SINAPI	CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UNIDAD E	119,00	R\$ 10,83	R\$ 14,08	R\$	1.675,40	0,10%
1.9.1.7	91978	SINAPI	INTERRUPTOR INTERMEDIÁRIO (1 MÓDULO), 10A/250V, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_09/2017	UNIDAD E	6,00	R\$ 31,39	R\$ 40,81	R\$	244,84	0,02%

1.9.1.8	92028	SINAPI	INTERRUPTOR PARALELO (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UNIDADE	6,00	R\$ 35,07	R\$ 45,59	R\$	273,55	0,02%
1.9.1.9	91952	SINAPI	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UNIDADE	31,00	R\$ 14,27	R\$ 18,55	R\$	575,08	0,04%
1.9.1.10	91984	SINAPI	INTERRUPTOR PULSADOR CAMPAINHA (1 MÓDULO), 10A/250V, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_09/2017	UNIDADE	1,00	R\$ 13,23	R\$ 17,20	R\$	17,20	0,00%
1.9.1.11	97595	SINAPI	SENSOR DE PRESENÇA COM FOTOCÉLULA, FIXAÇÃO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UNIDADE	2,00	R\$ 89,83	R\$ 116,78	R\$	233,56	0,01%
1.9.1.12	97597	SINAPI	SENSOR DE PRESENÇA COM FOTOCÉLULA, FIXAÇÃO EM TETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UNIDADE	4,00	R\$ 62,08	R\$ 80,70	R\$	322,82	0,02%
1.9.1.13	91994	SINAPI	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UNIDADE	56,00	R\$ 18,06	R\$ 23,48	R\$	1.314,77	0,08%

1.9.1.14	91995	SINAPI	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 20 A, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UNIDADE	32,00	R\$ 20,10	R\$ 26,13	R\$	836,16	0,05%
1.9.1.15	91946	SINAPI	SUPORTE PARAFUSADO COM PLACA DE ENCAIXE 4" X 2" MÉDIO (1,30 M DO PISO) PARA PONTO ELÉTRICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	UNIDADE	113,00	R\$ 6,58	R\$ 8,55	R\$	966,60	0,06%
1.9.1.16	91924	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	669,10	R\$ 2,49	R\$ 3,24	R\$	2.165,88	0,14%
1.9.1.17	91926	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	2221,70	R\$ 3,66	R\$ 4,76	R\$	10.570,85	0,66%
1.9.1.18	91928	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	626,20	R\$ 6,06	R\$ 7,88	R\$	4.933,20	0,31%

1.9.1.19	91930	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	244,00	R\$ 8,32	R\$ 10,82	R\$ 2.639,10	0,16%
1.9.1.20	91932	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	155,50	R\$ 13,80	R\$ 17,94	R\$ 2.789,67	0,17%
1.9.1.21	91934	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	28,40	R\$ 21,11	R\$ 27,44	R\$ 779,38	0,05%
1.9.1.22	92985	SINAPI	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 35 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	M	52,40	R\$ 34,73	R\$ 45,15	R\$ 2.365,81	0,15%
1.9.1.23	ED-49506	SETOP	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EM PVC DE EMBUTIR, ATÉ 16 DIVISÕES MODULARES, DIMENSÕES EXTERNAS 260 X 310 X 85 MM	UNIDADE	2,00	R\$ 195,45	R\$ 254,09	R\$ 508,17	0,03%

1.9.1.24	101881	SINAPI	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 40 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UNIDADE	2,00	R\$ 1.190,75	R\$ 1.547,98	R\$	3.095,95	0,19%
1.9.1.25	97608	SINAPI	LUMINÁRIA ARANDELA TIPO TARTARUGA, COM GRADE, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UNIDADE	5,00	R\$ 103,75	R\$ 134,88	R\$	674,38	0,04%
1.9.1.26	100906	SINAPI	LUMINÁRIA DUPLA TIPO CALHA, DE SOBREPOR, COM 4 LÂMPADAS TUBULARES FLUORESCENTES DE 36 W, COM REATORES DE PARTIDA RÁPIDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020	UNIDADE	12,00	R\$ 283,77	R\$ 368,90	R\$	4.426,81	0,28%
1.9.1.27	ED-13344	SETOP	LÂMPADA LED, BASE E27, POTÊNCIA 20W, BULBO A70, TEMPERATURA DA COR 6500K, TENSÃO 110-127V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, EXCLUSIVE LUMINÁRIA	UNIDADE	21,00	R\$ 30,01	R\$ 39,01	R\$	819,27	0,05%
1.9.2			HIDRÁULICA					R\$	52.751,47	3,29%
1.9.2.1	89356	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	135,48	R\$ 8,99	R\$ 11,69	R\$	1.583,35	0,10%

1.9.2.2	89403	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	13,07	R\$ 16,10	R\$ 20,93	R\$	273,56	0,02%
1.9.2.3	89449	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	49,04	R\$ 20,18	R\$ 26,23	R\$	1.286,52	0,08%
1.9.2.4	89716	SINAPI	TUBO, CPVC, SOLDÁVEL, DN 22MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	36,30	R\$ 23,40	R\$ 30,42	R\$	1.104,25	0,07%
1.9.2.5	89718	SINAPI	TUBO, CPVC, SOLDÁVEL, DN 35MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	48,75	R\$ 44,47	R\$ 57,81	R\$	2.818,29	0,18%
1.9.2.6	89771	SINAPI	TUBO, CPVC, SOLDÁVEL, DN 42MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	M	7,38	R\$ 55,14	R\$ 71,68	R\$	529,01	0,03%
1.9.2.7	89987	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UNIDAD E	27,00	R\$ 89,50	R\$ 116,35	R\$	3.141,45	0,20%

1.9.2.8	94794	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1 1/2", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UNIDADE	1,00	R\$ 158,69	R\$ 206,30	R\$ 206,30	0,01%
1.9.2.9	94793	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1 1/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UNIDADE	1,00	R\$ 150,18	R\$ 195,23	R\$ 195,23	0,01%
1.9.2.10	94492	SINAPI	REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 50 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UNIDADE	4,00	R\$ 65,31	R\$ 84,90	R\$ 339,61	0,02%
1.9.2.11	99622	SINAPI	VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL, DE BRONZE, ROSCÁVEL, 1 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UNIDADE	4,00	R\$ 212,47	R\$ 276,21	R\$ 1.104,84	0,07%
1.9.2.12	99631	SINAPI	VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL, DE BRONZE, ROSCÁVEL, 1 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UNIDADE	1,00	R\$ 117,39	R\$ 152,61	R\$ 152,61	0,01%
1.9.2.13	99630	SINAPI	VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL, DE BRONZE, ROSCÁVEL, 1 1/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UNIDADE	1,00	R\$ 101,00	R\$ 131,30	R\$ 131,30	0,01%
1.9.2.14	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		FILTRO PISCINA 22 m³ COM BOMBA 1/2 CV	UNIDADE	1,00	R\$ 800,00	R\$ 1.040,00	R\$ 1.040,00	0,06%

1.9.2.15	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		BOMBA PISCINA 1/2 CV COM PRÉ-FILTRO	UNIDADE	3,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.300,00	R\$ 3.900,00	0,24%
1.9.2.16	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		DISPOSITIVO DE HIDROMASSAGEM PARA PISCINA	UNIDADE	3,00	R\$ 19,68	R\$ 25,58	R\$ 76,75	0,00%
1.9.2.17	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		DISPOSITIVO DE RETORNO PARA PISCINA	UNIDADE	4,00	R\$ 33,37	R\$ 43,38	R\$ 173,52	0,01%
1.9.2.18	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		DISPOSITIVO DE SUCÇÃO PARA PISCINA	UNIDADE	2,00	R\$ 30,36	R\$ 39,47	R\$ 78,94	0,00%
1.9.2.19	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		RALO DE FUNDO PARA PISCINA	UNIDADE	3,00	R\$ 77,25	R\$ 100,43	R\$ 301,28	0,02%
1.9.2.20	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		SKIMMER PARA PISCINA	UNIDADE	1,00	R\$ 400,00	R\$ 520,00	R\$ 520,00	0,03%
1.9.2.21	ED-50334	SETOP	TUBO PARA VÁLVULA DE DESCARGA Nº. 18 COM ADAPTADOR D = 1 1/2"	UNIDADE	6,00	R\$ 38,81	R\$ 50,45	R\$ 302,72	0,02%
1.9.2.22	99635	SINAPI	VÁLVULA DE DESCARGA METÁLICA, BASE 1 1/2", ACABAMENTO METALICO CROMADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UNIDADE	6,00	R\$ 270,78	R\$ 352,01	R\$ 2.112,08	0,13%
1.9.2.23	89429	SINAPI	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4 , INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE	41,00	R\$ 4,11	R\$ 5,34	R\$ 219,06	0,01%

1.9.2.24	89596	SINAPI	ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM X 1.1/2 , INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	6,00	R\$ 10,63	R\$ 13,82	R\$	82,91	0,01%
1.9.2.25	89503	SINAPI	CURVA 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	8,00	R\$ 25,77	R\$ 33,50	R\$	268,01	0,02%
1.9.2.26	89787	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, CPVC, SOLDÁVEL, DN 42MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	1,00	R\$ 37,52	R\$ 48,78	R\$	48,78	0,00%
1.9.2.27	89502	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	2,00	R\$ 15,70	R\$ 20,41	R\$	40,82	0,00%
1.9.2.28	90373	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 1/2 INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	21,00	R\$ 14,00	R\$ 18,20	R\$	382,20	0,02%

1.9.2.29	89366	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 3/4 INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	3,00	R\$ 15,48	R\$ 20,12	R\$	60,37	0,00%
1.9.2.30	89719	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, CPVC, SOLDÁVEL, DN 22MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	20,00	R\$ 10,16	R\$ 13,21	R\$	264,16	0,02%
1.9.2.31	89729	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, CPVC, SOLDÁVEL, DN 35MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	12,00	R\$ 26,25	R\$ 34,13	R\$	409,50	0,03%
1.9.2.32	89781	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, CPVC, SOLDÁVEL, DN 42MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	5,00	R\$ 37,52	R\$ 48,78	R\$	243,88	0,02%
1.9.2.33	89408	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	47,00	R\$ 4,94	R\$ 6,42	R\$	301,83	0,02%

1.9.2.34	89413	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	4,00	R\$ 7,72	R\$ 10,04	R\$	40,14	0,00%
1.9.2.35	89501	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	17,00	R\$ 13,40	R\$ 17,42	R\$	296,14	0,02%
1.9.2.36	89627	SINAPI	TÊ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM X 25MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	6,00	R\$ 20,14	R\$ 26,18	R\$	157,09	0,01%
1.9.2.37	89440	SINAPI	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	10,00	R\$ 7,13	R\$ 9,27	R\$	92,69	0,01%
1.9.2.38	89625	SINAPI	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE E	5,00	R\$ 21,66	R\$ 28,16	R\$	140,79	0,01%

1.9.2.39	94758	SINAPI	TE, CPVC, SOLDÁVEL, DN 35 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UNIDADE	1,00	R\$ 45,09	R\$ 58,62	R\$	58,62	0,00%
1.9.2.40	94759	SINAPI	TE, CPVC, SOLDÁVEL, DN 42 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UNIDADE	1,00	R\$ 56,25	R\$ 73,13	R\$	73,13	0,00%
1.9.2.41	89762	SINAPI	UNIÃO, CPVC, SOLDÁVEL, DN35MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE	1,00	R\$ 42,92	R\$ 55,80	R\$	55,80	0,00%
1.9.2.42	89828	SINAPI	UNIÃO, CPVC, SOLDÁVEL, DN42MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE	1,00	R\$ 60,91	R\$ 79,18	R\$	79,18	0,00%
1.9.2.43	89594	SINAPI	UNIÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 50MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE	5,00	R\$ 44,98	R\$ 58,47	R\$	292,37	0,02%

1.9.2.44	89818	SINAPI	CONECTOR, CPVC, SOLDÁVEL, DN 35MM X 1 1/4 , INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE	4,00	R\$ 168,77	R\$ 219,40	R\$ 877,60	0,05%
1.9.2.45	89831	SINAPI	CONECTOR, CPVC, SOLDÁVEL, DN 42MM X 1.1/2 , INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE	4,00	R\$ 206,10	R\$ 267,93	R\$ 1.071,72	0,07%
1.9.2.46	89974	SINAPI	KIT DE TÊ MISTURADOR EM CPVC ¾" COM DUPLO COMANDO PARA CHUVEIRO, INCLUSIVE CONEXÕES, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	UNIDADE	5,00	R\$ 277,81	R\$ 361,15	R\$ 1.805,77	0,11%
1.9.2.47	94792	SINAPI	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UNIDADE	1,00	R\$ 109,19	R\$ 141,95	R\$ 141,95	0,01%
1.9.2.48	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		BOILER 1000 L E CONEXÕES	UNIDADE	1,00	R\$ 4.600,00	R\$ 5.980,00	R\$ 5.980,00	0,37%
1.9.2.49	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		CAIXA D´ÁGUA FORTLEV 2000 L E CONEXÕES	UNIDADE	2,00	R\$ 1.600,00	R\$ 2.080,00	R\$ 4.160,00	0,26%
1.9.2.50	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		KIT PARA COLETOR SOLAR 1,20 X 4,00 M	UNIDADE	3,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.300,00	R\$ 3.900,00	0,24%
1.9.2.51	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		KIT PARA COLETOR SOLAR 2,00 X 1,00 M	UNIDADE	4,00	R\$ 750,00	R\$ 975,00	R\$ 3.900,00	0,24%

1.9.2.52	94796	SINAPI	TORNEIRA DE BOIA PARA CAIXA D'ÁGUA, ROSCÁVEL, 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UNIDADE	2,00	R\$ 32,83	R\$ 42,68	R\$ 85,36	0,01%
1.9.2.53	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		BANHEIRA DE HIDROMASSAGEM	UNIDADE	1,00	R\$ 4.500,00	R\$ 5.850,00	R\$ 5.850,00	0,37%
1.9.3			ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS					R\$ 32.021,77	2,00%
1.9.3.1	89711	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	24,77	R\$ 17,03	R\$ 22,14	R\$ 548,38	0,03%
1.9.3.2	89712	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	60,44	R\$ 26,17	R\$ 34,02	R\$ 2.056,23	0,13%
1.9.3.3	89713	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	58,55	R\$ 39,66	R\$ 51,56	R\$ 3.018,72	0,19%
1.9.3.4	89714	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	143,85	R\$ 49,97	R\$ 64,96	R\$ 9.344,64	0,58%

1.9.3.5	89849	SINAPI	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 150 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM SUBCOLETOR AÉREO DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	M	21,58	R\$ 63,18	R\$ 82,13	R\$	1.772,45	0,11%
1.9.3.6	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	UNIDAD E	6,00	R\$ 33,02	R\$ 42,93	R\$	257,56	0,02%
1.9.3.7	ED- 48587	SETOP	CAIXA DE AREIA 100 X 100 X 100 CM	UNIDAD E	4,00	R\$ 1.094,21	R\$ 1.422,47	R\$	5.689,89	0,36%
1.9.3.8	98110	SINAPI	CAIXA DE GORDURA PEQUENA (CAPACIDADE: 19 L), CIRCULAR, EM PVC, DIÂMETRO INTERNO= 0,3 M. AF_12/2020	UNIDAD E	1,00	R\$ 331,50	R\$ 430,95	R\$	430,95	0,03%
1.9.3.9	ED- 49950	SETOP	CAIXA DE INSPEÇÃO DE POLIETILENO , Ø 100 MM	UNIDAD E	5,00	R\$ 143,20	R\$ 186,16	R\$	930,80	0,06%
1.9.3.10	103001	SINAPI	GRELHA DE FERRO FUNDIDO SIMPLES COM REQUADRO, 150 X 1000 MM, ASSENTADA COM ARGAMASSA 1 : 3 CIMENTO: AREIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	UNIDAD E	9,00	R\$ 140,57	R\$ 182,74	R\$	1.644,67	0,10%

1.9.3.11	89710	SINAPI	RALO SECO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDAD E	6,00	R\$ 11,05	R\$ 14,37	R\$	86,19	0,01%
1.9.3.12	89733	SINAPI	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDAD E	1,00	R\$ 18,33	R\$ 23,83	R\$	23,83	0,00%
1.9.3.13	89742	SINAPI	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDAD E	5,00	R\$ 32,61	R\$ 42,39	R\$	211,97	0,01%
1.9.3.14	89748	SINAPI	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDAD E	12,00	R\$ 39,08	R\$ 50,80	R\$	609,65	0,04%

1.9.3.15	89726	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDADE E	13,00	R\$ 6,19	R\$ 8,05	R\$	104,61	0,01%
1.9.3.16	89732	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDADE E	15,00	R\$ 10,26	R\$ 13,34	R\$	200,07	0,01%
1.9.3.17	89739	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDADE E	11,00	R\$ 18,39	R\$ 23,91	R\$	262,98	0,02%
1.9.3.18	89746	SINAPI	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDADE E	26,00	R\$ 22,39	R\$ 29,11	R\$	756,78	0,05%

1.9.3.19	89724	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDADE E	21,00	R\$ 9,36	R\$ 12,17	R\$	255,53	0,02%
1.9.3.20	89731	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDADE E	23,00	R\$ 9,51	R\$ 12,36	R\$	284,35	0,02%
1.9.3.21	89737	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDADE E	11,00	R\$ 17,33	R\$ 22,53	R\$	247,82	0,02%
1.9.3.22	89744	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDADE E	12,00	R\$ 22,46	R\$ 29,20	R\$	350,38	0,02%

1.9.3.23	89561	SINAPI	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_12/2014	UNIDAD E	1,00	R\$ 13,19	R\$ 17,15	R\$	17,15	0,00%
1.9.3.24	89785	SINAPI	JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDAD E	2,00	R\$ 20,65	R\$ 26,85	R\$	53,69	0,00%
1.9.3.25	102710	SINAPI	JUNÇÃO SIMPLES DE PVC, 45 GRAUS, SÉRIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, INSTALADA EM DRENO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_07/2021	UNIDAD E	2,00	R\$ 49,92	R\$ 64,90	R\$	129,79	0,01%
1.9.3.26	89753	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDAD E	38,00	R\$ 8,28	R\$ 10,76	R\$	409,03	0,03%

1.9.3.27	89774	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDADE E	28,00	R\$ 13,99	R\$ 18,19	R\$	509,24	0,03%
1.9.3.28	89778	SINAPI	LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDADE E	56,00	R\$ 17,37	R\$ 22,58	R\$	1.264,54	0,08%
1.9.3.29	89673	SINAPI	REDUÇÃO EXCÊNTRICA, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 X 75 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	UNIDADE E	4,00	R\$ 28,62	R\$ 37,21	R\$	148,82	0,01%
1.9.3.30	ED-49951	SETOP	MITRA PVC RÍGIDO (TERMINAL DE VENTILAÇÃO TIPO) 75 MM	UNIDADE E	4,00	R\$ 6,67	R\$ 8,67	R\$	34,68	0,00%
1.9.3.31	94698	SINAPI	TÊ DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 75 MM X 50 MM, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2016	UNIDADE E	2,00	R\$ 85,36	R\$ 110,97	R\$	221,94	0,01%

1.9.3.32	89784	SINAPI	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	UNIDAD E	6,00	R\$ 18,52	R\$ 24,08	R\$ 144,46	0,01%
1.10			ACABAMENTOS					R\$ 100.840,14	6,30%
1.10.1			PEDRAS					R\$ 62.244,00	3,89%
1.10.1.1	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		BANCADA DE MÁRMORE BRANCO PARA LAVATÓRIO	m²	14,30	R\$ 2.100,00	R\$ 2.730,00	R\$ 39.039,00	2,44%
1.10.1.2	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		BANCADA DE MÁRMORE BRANCO PARA PIA DE COZINHA	m²	8,50	R\$ 2.100,00	R\$ 2.730,00	R\$ 23.205,00	1,45%
1.10.2			LOUÇAS E METAIS					R\$ 19.121,78	1,19%
1.10.2.1	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		VASO SANITÁRIO COMPLETO	UNIDAD E	6,00	R\$ 800,00	R\$ 1.040,00	R\$ 6.240,00	0,39%
1.10.2.2	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		CUBA DE LOUÇA DE SOBREPOR	UNIDAD E	7,00	R\$ 600,00	R\$ 780,00	R\$ 5.460,00	0,34%
1.10.2.3	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		CUBA EM AÇO INOXIDÁVEL	UNIDAD E	2,00	R\$ 450,00	R\$ 585,00	R\$ 1.170,00	0,07%
1.10.2.4	8693	SINAPI	TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO SUSPENSO, 22L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA PLÁSTICA E TORNEIRA DE PLÁSTICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UNIDAD E	2,00	R\$ 304,95	R\$ 396,44	R\$ 792,87	0,05%
1.10.2.5	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		MISTURADOR PARA LAVATÓRIO	UNIDAD E	7,00	R\$ 430,00	R\$ 559,00	R\$ 3.913,00	0,24%
1.10.2.6	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		MISTURADOR PARA PIA DE COZINHA	UNIDAD E	2,00	R\$ 550,00	R\$ 715,00	R\$ 1.430,00	0,09%

1.10.2.7	86914	SINAPI	TORNEIRA CROMADA 1/2 OU 3/4 PARA TANQUE, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020	UNIDADE	2,00	R\$ 44,58	R\$ 57,95	R\$ 115,91	0,01%
1.10.3			OUTROS					R\$ 19.474,36	1,22%
1.10.3.1	COMPOSIÇÃO PRÓPRIA		CHURRASQUEIRA COMPLETA PRÉ-MOLDADA REVESTIDA COM PISOS CERÂMICOS	UNIDADE	1,00	R\$ 2.500,00	R\$ 3.250,00	R\$ 3.250,00	0,20%
1.10.3.2	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	19,20	R\$ 636,60	R\$ 827,58	R\$ 15.889,54	0,99%
1.10.3.3	98511	SINAPI	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MAIOR QUE 2,00 M E MENOR OU IGUAL A 4,00 M. AF_05/2018	UNIDADE	2,00	R\$ 128,78	R\$ 167,41	R\$ 334,83	0,02%
1.10.3.4	98504	SINAPI	PLANTIO DE GRAMA EM PLACAS. AF_05/2018	m ²	38,36	R\$ 9,83	R\$ 12,78	R\$ 490,20	0,03%
1.11			COMPLEMENTOS					R\$ 5.945,00	0,37%
1.11.1			LIMPEZA					R\$ 3.103,61	0,19%
1.11.1.1	ED-50266	SETOP	LIMPEZA FINAL PARA ENTREGA DA OBRA	m ²	495,31	R\$ 4,82	R\$ 6,27	R\$ 3.103,61	0,19%
1.11.2			LIGAÇÕES DEFINITIVAS					R\$ 2.841,38	0,18%

1.11.2.1	101512	SINAPI	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 35 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020	UNIDADE E	1,00	R\$ 2.185,68	R\$ 2.841,38	R\$	2.841,38	0,18%
----------	--------	--------	---	--------------	------	-----------------	-----------------	-----	----------	-------