

RICARDO ACIOLE RODRIGUES

ANÁLISE E COMPARAÇÃO DO MÉTODO TRADICIONAL CAD E BIM  
EM PROJETOS RESIDENCIAIS DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Delmiro Gouveia  
2022

RICARDO ACIOLE RODRIGUES

ANÁLISE E COMPARAÇÃO DO MÉTODO TRADICIONAL CAD E BIM  
EM PROJETOS RESIDENCIAIS DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado Curso de Engenharia Civil da  
Universidade Federal de Alagoas, Campus  
Sertão, como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia Civil

Orientador: Prof. Dr. Odair Barbosa de  
Moraes

Delmiro Gouveia  
2022

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca do Campus Sertão**  
**Sede Delmiro Gouveia**

Bibliotecária responsável: Renata Oliveira de Souza CRB-4 2209

R696a Rodrigues, Ricardo Acirole

Análise e comparação do método tradicional CAD e BIM em projetos residenciais de instalações hidrossanitárias / Ricardo Acirole Rodrigues. - 2022.

74 f. : il.

Orientação: Odair Barbosa de Moraes.

Monografia (Engenharia Civil) – Universidade Federal de Alagoas. Curso de Engenharia Civil. Delmiro Gouveia, 2022.

1. Construção civil. 2. Instalações hidrossanitárias. 3. Building Information Modeling – BIM. 4. (Computer-Aided Design – CAD. 5. Orçamento. I. Moraes, Odair Barbosa de. II. Título.

CDU: 624.05

## Folha de Aprovação

Ricardo Aciole Rodrigues

### ANÁLISE E COMPARAÇÃO DO MÉTODO TRADICIONAL CAD E BIM EM PROJETOS RESIDENCIAIS DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Esse trabalho de conclusão de curso foi julgado adequado como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenharia Civil, e aprovado em 16 de dezembro de 2022 na Universidade Federal de Alagoas, Campus do Sertão.

Banca Examinadora:



---

Prof<sup>ª</sup>. Dr. Odair Barbosa de Moraes

FELIPE ALVES DA  
SILVA:10157572439

Assinado digitalmente por FELIPE ALVES DA SILVA:10157572439  
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A1, OU=AC SERASA RFB, OU=62173620000180, OU=VIDEOCONFERENCIA, CN=FELIPE ALVES DA SILVA:10157572439  
Razão: Eu estou aprovando este documento  
Localização: sua localização de assinatura aqui  
Data: 2022-12-29 15:44:27  
Foxit PhantomPDF Versão: 9.7.1

---

Engenheiro Felipe Alves da Silva

Documento assinado digitalmente



THIAGO ALBERTO DA SILVA PEREIRA  
Data: 29/12/2022 08:20:54-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr. Thiago Alberto da Silva Pereira

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradecer a minha mãe, que sempre lutou e batalhou a vida toda pra chegar onde cheguei, para que o filho dela pudesse se formar.

A minha noiva (e futura esposa) Rebeka Luz, por sempre estar ao meu lado em todos os momentos, me apoiando e orientando nessa jornada. Obrigado por tanto!

Aos meus amigos de graduação, Yury Reis e João Paulo, obrigado pelos ensinamentos e o quanto me ajudaram, sem vocês não teria chegado tão longe.

A Joana Fortes que além de ser minha amiga de graduação, já era minha amiga da vida, desde a segunda série juntos, obrigado por tudo.

E aos meus amigos que sempre estiveram ali comigo, Jhonantan Campos e Taynnan Robert.

## **RESUMO**

A presente pesquisa tem por objetivo analisar e comparar o método tradicional CAD e o método moderno BIM, por meio de três projetos de instalações hidrossanitárias, de modo que os orçamentos das respectivas tecnologias possam ser comparados em cada um dos projetos citados. Dessa forma, é imperioso destacar que a importância de se estudar tais métodos mostra-se necessária por que na realidade atual da construção civil há um direcionamento, na elaboração de projetos, para uma transição que parte dos procedimentos tradicionais para os mais modernos. Destarte, os quantitativos extraídos de cada metodologia serão aqui comparados, de forma que as distinções entre os projetos realizados no CAD e no BIM sejam exploradas e apresentadas no transcorrer deste trabalho. Dito isso, a fim de cumprir os objetivos supramencionados, realizar-se-á pesquisa bibliográfica com autores que tratam da evolução de softwares ao longo da história, bem como o impacto no processo de realização de projetos e de seus orçamentos, para que, ao fim da pesquisa, possa-se constatar as diferenças significativas de gastos e imprevistos desnecessários no que diz respeito à elaboração de projetos no CAD em comparação com o BIM.

Palavras-chave: Orçamento. Instalações. Metodologia BIM.

## **ABSTRACT**

This research aims to analyze and compare the traditional CAD method and the modern BIM method, through three projects of hydrosanitary installations, so that the budgets of the respective technologies can be compared in each of the mentioned projects. In this way, it is imperative to highlight that the importance of studying such methods is necessary because in the current reality of civil construction there is a direction, in the elaboration of projects, for a transition that starts from the traditional procedures to the most modern ones. Thus, the quantities extracted from each methodology will be compared here, so that the distinctions between the projects carried out in CAD and in BIM will be explored and developed in the course of this work. That said, in order to fulfill the aforementioned objectives, a bibliographical research will be carried out with authors who deal with the evolution of software throughout history, as well as the impact on the process of carrying out projects and their budgets, so that, when At the end of the research, it can be seen the differences in expenses and unforeseen events necessary with regard to the elaboration of projects in CAD compared to BIM.

**Keywords:** Quantitative. Installations. BIM technology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Demonstra as diferenças e o quanto a interoperabilidade do processo BIM facilitou a gestão de projetos se comparado ao modelo de projetos CAD, 2D .....	16
Figura 2: Ciclo de vida de um projeto .....	17
Figura 3: Capacidade de influenciar o custo final de um empreendimento de edifício ao longo de suas fases .....	18
Figura 4: Influência dos custos em diferentes etapas .....	21
Figura 5: Planta baixa projeto arquitetônico .....	23
Figura 6: Planta baixa projeto arquitetônico .....	24
Figura 7: Planta baixa projeto arquitetônico térreo .....	25
Figura 8: Planta baixa projeto arquitetônico pavimento superior .....	26
Figura 9: Planta baixa projeto hidrossanitário AutoCad .....	28
Figura 10: Planta de cobertura projeto hidrossanitário AutoCad .....	29
Figura 11: Planta baixa projeto hidrossanitário Revit .....	30
Figura 12: Planta de cobertura projeto hidrossanitário Revit .....	31
Figura 13: Planta baixa projeto hidrossanitário (água fria) AutoCad .....	32
Figura 14: Planta baixa projeto hidrossanitário (Esgoto/Pluvial) AutoCad .....	33
Figura 15: Planta de cobertura projeto hidrossanitário AutoCad .....	34
Figura 16: Isométrico 3D projeto hidrossanitário Revit .....	35
Figura 17: Planta baixa projeto hidrossanitário (água fria) AutoCad .....	36
Figura 18: Planta baixa projeto hidrossanitário (esgoto/pluvial) AutoCad .....	37
Figura 19: Planta baixa 1º pavimento projeto hidrossanitário (água fria) AutoCad .....	38
Figura 20: Planta baixa 1º pavimento projeto hidrossanitário (esgoto/pluvial) AutoCad .....	39
Figura 21: Planta de cobertura projeto hidrossanitário AutoCad .....	39
Figura 22: Isométrico 3D projeto hidrossanitário Revit .....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resumo orçamentos.....	41
Tabela 2: Quantitativos obtidos com o uso do AutoCad.....	46
Tabela 3: Quantitativos obtidos com o uso do AutoCad.....	47
Tabela 4: Quantitativos obtidos com o uso do AutoCad.....	48
Tabela 5: Quantitativos obtidos com o uso do Revit.....	49
Tabela 6: Quantitativos obtidos com o uso do Revit.....	50
Tabela 7: Quantitativos obtidos com o uso do Revit.....	52

## **LISTA DE PLANILHAS**

Planilha 1: Orçamento obtido com o uso do AutoCad .....	55
Planilha 2: Orçamento obtido com o uso do AutoCad .....	58
Planilha 3: Orçamento obtido com o uso do AutoCad .....	62
Planilha 4: Orçamento obtido com o uso do Revit.....	66
Planilha 5: Orçamento obtido com o uso do Revit.....	69
Planilha 6: Orçamento obtido com o uso do Revit.....	75

## SUMÁRIO

1	Introdução .....	9
1.1	Objetivos.....	10
2	O processo de projeto na construção civil.....	11
2.1	O ciclo de vida do PROJETO e a importância da coordenação de projetos .....	14
2.2	O orçamento no processo de projeto .....	18
3	Metodologia.....	20
3.1	Descrição das residências .....	21
3.1.1	Residência 01.....	21
3.1.2	Residência 02.....	22
3.1.3	Residência 03.....	23
3.2	Elaboração do projeto no CAD .....	24
3.3	Elaboração do projeto no Revit .....	25
4	Resultados.....	25
4.1	Projetos .....	25
4.2	Quantitativos gerados pelo autocad.....	38
4.3	Quantitativos e orçamento gerados pelo Revit.....	38
4.4	Análise e comparativo .....	39
4.4.1	Planilhas Orçamentárias geradas .....	39
4.4.1.1	Planilhas AutoCad se encontram no Apêndice C.....	39
4.4.1.2	Planilhas Revit se encontram no apêndice D.....	39
4.4.2	Gráfico Comparativo .....	39
5	Conclusões e recomendações .....	40
6	Referências .....	42
	APÊNDICE A .....	44
	APÊNDICE B.....	47
	APÊNDICE C.....	53
	APÊNDICE D .....	64

# 1 INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil, ainda predomina o desenvolvimento de projetos na construção civil apoiada em arquivos no CAD 2D. O software AutoCAD tem sido a principal ferramenta utilizada para confecção dos projetos arquitetônicos e complementares no Brasil. O seu lançamento foi considerado uma revolução para o setor da construção civil no ano de 1982, modernizando a forma de representar as edificações. Ele tem compatibilidade com outros programas e por sua facilidade de utilização continua se mantendo como o software mais conhecido entre os profissionais da área (BETHEME, 2020).

A tecnologia BIM – Building Information Modeling ou Modelagem de Informação na Construção – como o nome sugere, é a nova forma de modelagem de informação nas áreas de Arquitetura, Engenharia e Construção – AEC. Com essa tecnologia os empreendimentos são construídos virtualmente, apoiando todas as fases do projeto, permitindo que o modelo contenha toda a informação apropriada num formato que possa ser usado durante todo seu ciclo de vida (NIBS, 2007).

A representação predominante no CAD é feita por linhas, já o BIM vem com sua caracterização básica em 3D integrando toda a construção civil. Todas as características e informações de qualquer objeto utilizado no BIM são adicionadas dentro do próprio software, cujo detalhamento pode se dividir em modelagem, tempo e custos. Assim, além da modelação tridimensional (3D), paramétrica, podem ser associados ao BIM as modelações 4D – a qual considera o planejamento temporal, 5D – considerando as estimativas de custos, e a 6D – gestão e manutenção ou *facilities management* (FM) (BARBOSA, 2014).

A construção de qualquer que seja o empreendimento, é dividida em projetos arquitetônicos e complementares, e dependem da comunicação entre si. Através de equipes formadas, essas comunicações entre os projetos são realizadas para produzir os resultados estabelecidos. São feitos nos projetos, todos os desenhos e especificações, para que o processo de orçamentação seja eficiente. Possíveis erros ou omissões nesta documentação resultam em custos imprevistos, atrasos na entrega da obra, deficiência nas funcionalidades para qual o empreendimento foi projetado e, em casos extremos, litígios entre os agentes envolvidos no processo (EASTMAN et al., 2011).

Tradicionalmente, com os projetos realizados, inicia-se o processo de levantamento de quantitativos, que por sua vez é realizado de maneira manual, medindo todos as quantidades de insumos para empreendimento com um auxílio de uma planilha eletrônica. Este método

tende a ser moroso, especialmente as transferências de medições para a planilha eletrônica, sendo que estas devem ser verificadas cuidadosamente para assegurar a exatidão (ALDER, 2006). MacLeamy (2017) observou que os erros durante as etapas de elaboração do projeto, que antecedem o início da obra, são os maiores responsáveis por provocar aumento dos custos e ineficiência das operações. Com a emergência do BIM tais processos são automatizados e passíveis de serem verificados durante o processo de projeção. A ideia de projeto como uma construção no papel, neste caso uma construção digital, atinge uma aproximação maior da realidade a ser construída.

Com o intuito de verificar os ganhos projetuais com a tecnologia BIM, este trabalho abordará as funcionalidades dos softwares AutoCAD que usa como base os arquivos CAD 2D e o Revit que por sua vez tem como metodologia BIM para gerar quantitativos e obter o orçamento. Serão analisados 3 projetos distintos de instalações hidrossanitárias e com os resultados obtidos, serão feitas análises comparativas entre os 2 softwares para observar a variação de custos entre as duas metodologias.

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho consiste na comparação orçamentária de projetos de hidrossanitários residenciais feitos nos softwares AutoCad e Revit.

Como objetivos específicos temos:

- Comparar os quantitativos produzidos pelo AutoCad e pelo Revit afim de mostrar sua variação entre os softwares;
- Mostrar as diferenças na criação dos projetos hidrossanitários nos softwares AutoCad e Revit.

## **2 O PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Por volta da década de 1960, começou a existir uma crescente demanda no ramo imobiliário. Nessa época os profissionais da área eram generalistas, conheciam todas as áreas do desenvolvimento de um projeto. Porém, com o aumento dessa demanda houve a necessidade de segmentação do processo em projetos específicos. Dessa forma, em vez de fazer um projeto completo por vez, os projetistas eram capazes de seguir uma área e realizar vários projetos ao mesmo tempo. Com isso, os profissionais com conhecimentos generalizados das fases de uma obra foram-se perdendo com o passar dos anos (COSTA, 2013).

Neste sentido, cresceu a demanda por projetos com prazos cada vez mais curtos de execução. Para que isso fosse possível, a tecnologia teria que avançar na mesma proporção, juntamente com profissionais das mais diferentes especialidades.

No entanto, os projetos eram desenvolvidos em pranchetas manualmente, e foi ainda nessa mesma década que surgiu o primeiro programa computacional para atender as necessidades que estavam vigentes.

Em 1982 o software AutoCad teve sua primeira versão e este foi considerado o predecessor da tecnologia BIM pela Autodesk (BLANCO E CHEN, 2014). CAD (Computer-Aided Design ou Desenho Assistido por Computador) é uma técnica de desenhar com auxílio do computador.

O CAD na indústria AEC (arquitetura, engenharia e construção) ocorreu, a princípio, com a elaboração de desenhos em 2D, com os primeiros softwares com essa tecnologia CAD. Tornando-se responsável pela transição entre os projetos feitos a mão nas pranchetas, para serem realizados no computador e logo em seguida impresso em papel. Assim, com a substituição dos desenhos à tinta por arquivos digitais e plotagens, houve a eliminação de tarefas repetitivas, como a normografia, facilidade de correção dos desenhos (AYRES, 2007).

Por mais que a indústria AEC tenha sido beneficiada na confecção dos projetos, o CAD 2D ainda ela muito limitante. De acordo com Nascimento e Santos (2006), o uso dos CADs geométricos pelos escritórios de projeto pode ser considerado como uma simples substituição de uma ferramenta por sua equivalente mais próxima. Quer dizer que com o CAD, apenas alterou o processo de trabalho feito manualmente nas pranchetas para uma prancheta eletrônica.

A tecnologia CAD tem como foco a solução do problema da representação digital da geometria, e não necessariamente de transmitir informação através do desenho (AYRES, 2007). Dessa maneira os desenhos gerados são fragmentados e feitos de forma independentes, em que qualquer modificação que venha a ocorrer, será feita independente em cada um. Logo conclui-se que o CAD está muito susceptível a erros, e com toda a complexidade e maiores demandas dos projetos, a indústria AEC resulta em um baixo desempenho.

Cabe destacar que um empreendimento é formado pela união entre projetos, os quais são feitos por diferentes projetistas separadamente. Quando se faz a junção entre os projetos, se obtém a compatibilização. Neste processo um projeto se adequa ao outro para minimizar problemas futuros. Atualmente, os projetos são ainda desenvolvidos no AutoCad 2D e com os registros memoriais descritos em documentos de textos, sendo reconhecido como o método tradicional de produção (BAZJANAC, 2004).

Esse método, usando o AutoCad 2D para a compatibilização de projeto, exige muito do projetista, que precisará ter uma boa visão espacial e sobrepor os projetos a fim de identificar alguma incompatibilidade. Esse processo é altamente desgastante e está sujeito a vários erros. Segundo Callegari (2007), a compatibilização promove a retroalimentação dos projetos, ao mesmo tempo em que propõe soluções que tenham eficiência ampla para o conjunto.

Ainda na década de 1980, foi criado o software Allplan de uma empresa alemã denominada Nemetschek (COSTA, 2013). O Allplan é um programa BIM/CAD (Building Information Modeling/Computer Aided Design) para arquitetos, engenheiros civis e empreiteiros. É neste contexto de evolução tecnológica que surge também o conceito de modelagem do produto. O termo BIM retrata a reunião de dados genéricos de todo o ciclo de vida de um determinado empreendimento (KALE e ARDITI, 2005).

Esse tipo de metodologia é conhecido como Modelagem da Informação da Construção, mas também pode ser identificado, por analogia, como Modelo Paramétrico da Construção Virtual (TSE et al., 2005). Para Campbell (2007), o BIM é a ferramenta capaz de acabar com a fragmentação existente no mercado da indústria AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção).

Com isso passa a ter essa integração na indústria AEC, devido ao BIM não ser apenas um simples modelador 3D, passa a ser um pensamento de trabalho onde se pode observar um modelo virtual de qualquer projeto que esteja sendo realizado. Conforme Campbell (2007), as vantagens do BIM são: possibilidade de simulação digital do empreendimento; a representação espacial em 3D; a quantificação da informação; a acessibilidade permitida pelo sistema; a

aplicação durante todo o ciclo de vida do edifício; e, por fim, a facilidade de compreensão das informações reproduzidas. Essas vantagens tornam o projeto mais assertivo, minimizando assim o máximo de erros, proporcionando ganho de tempo e economia de custos.

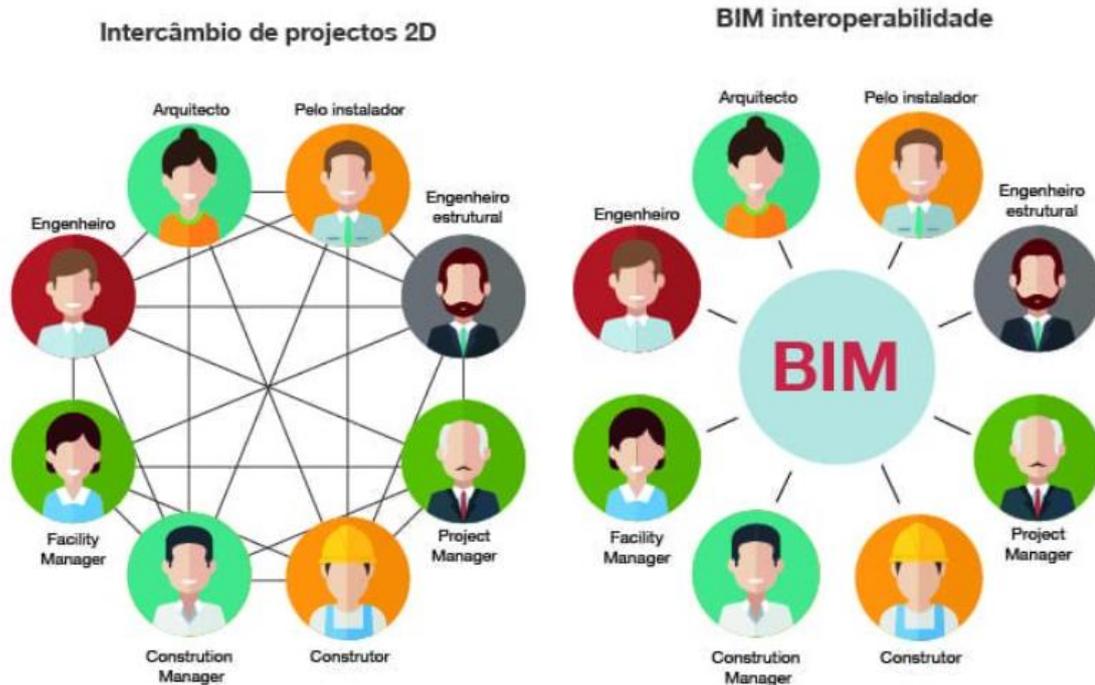
Conforme o BIM Handbook 2011 (Eastman, 2011), a substituição da abordagem CAD usada culturalmente pela tecnologia BIM, envolve mais do que a simples aquisição/utilização de um software, treino e atualização de Hardware. Pelo motivo de que o BIM ele é um método de se trabalhar, está muito além de qual software o projetista escolheu utilizar, baseando a ideia como um processo como um todo de forma inteligente.

O termo BIM propriamente dito foi criado pela Autodesk em meados dos anos 1990, para promover o seu novo CAD, o Revit, sendo considerado como a evolução mais recente dos métodos de desenho utilizados pela construção civil. (COSTA, 2013).

Assim, através da conexão entre os elementos interligados pelo BIM, a produtividade da construção civil irá delinear uma nova fase e amenizar problemas construtivos. De acordo com Clayton (2008), o BIM é descrito como um sistema organizacional e operacional que demanda a constante interação e conectividade dos projetistas, definindo assim um inovador formato de comunicação de sucesso. Dessa forma, a melhoria da qualidade do projeto depende da integração dos profissionais, o que é alcançado através da busca constante pela melhoria contínua do produto.

Outra característica importante no processo de projeto atual diz respeito a interoperabilidade. A interoperabilidade é a capacidade de trocar informações entre diferentes softwares ou sistemas informáticos, ou seja, troca de informações entre programas de mesmo ou diferentes fabricantes, sem que as mesmas sejam prejudicadas (Kiviniemi, 2008). Dessa forma, essa troca de informações permite que os projetos sejam feitos em seus softwares adequados para a qual especialização se deseja e ainda assim todos se conectarem através do BIM. Por exemplo, um projeto de uma edificação que sua modelagem da arquitetura é feita no Revit e o projeto estrutural é feito no programa Eberick, software estrutural da AltoQI.

A Figura 1 demonstra as diferenças e o quanto a interoperabilidade do processo BIM facilitou a gestão de projetos se comparado ao modelo de projetos CAD, 2D.



Fonte: <https://utilizandobim.com/blog/interoperabilidade/>

## 2.1 O CICLO DE VIDA DO PROJETO E A IMPORTÂNCIA DA COORDENAÇÃO DE PROJETOS

De uma forma geral, o processo de projeto surge quando há um problema para resolver ou uma solução para uma determinada situação precisa ser melhorada. Sendo assim, o processo de projeto pode ser definido como uma atividade organizada com o objetivo de resolver um determinado problema.

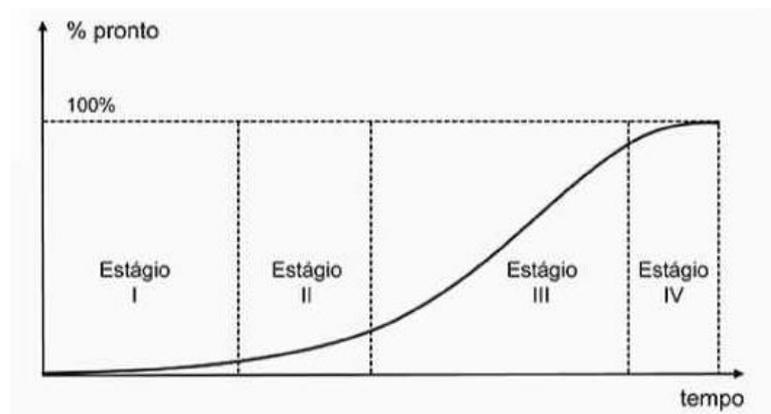
A ideia de projeto é algo que vem sendo trabalhada inconscientemente ao longo da história. Segundo Cross (1999), a habilidade para o projeto é uma parte da inteligência humana, e esta habilidade é natural e disseminada na maioria da população humana, sendo expressa desde os primórdios da humanidade através das construções vernaculares e dos desenhos rupestres. Logo, toda construção humana, seja ela vernacular, pintura rupestre ou pirâmides, exigiu algum tipo de planejamento, uma organização para serem realizadas. Essa é uma atividade que antecede a obra, onde o pensamento é direcionado para o processo de produção do que se deseja realizar.

Enquanto profissão, existem diversas formações que habilitam os chamados projetistas, como exemplos temos, Arquitetura e Urbanismo e as diversas engenharias. Estes profissionais são responsáveis por definir todas as características de um determinado empreendimento ou produto a ser realizado, seja ele comercial, residencial, público ou privado, levando em conta as necessidades de quem irá usufruir assim como, levando em consideração os seus custos.

O processo de projeto está inserido em um contexto de evolução tecnológica, destacado na sociedade contemporânea, principalmente após a Revolução Industrial. Gama (1986) define tecnologia como o estudo e conhecimento científico das operações técnicas ou da técnica. Compreendendo assim, o estudo sistemático dos instrumentos, das ferramentas e das máquinas empregadas nos diversos ramos da técnica, dos gestos e dos tempos de trabalho e dos custos, dos materiais e da energia empregada.

Em se tratando da construção civil, o projeto é uma antecipação do ato de construir, podendo ser utilizado para antever possíveis problemas de execução e saná-los antes da sua ocorrência. Mesmo com todos os benefícios que o projeto traz a um determinado empreendimento, o processo de projeto não apresenta lugar de destaque dentro do ciclo da construção para muitos empreendedores. Fontenelle (2002) afirma que muitos empresários, a despeito da influência do projeto no desempenho competitivo da empresa, entendem o projeto como uma despesa a ser minimizada o quanto for possível. Isso gera inúmeros problemas para os empreendimentos em diversas áreas como: incompatibilidades entre os elementos construtivos e aumento de custo total da obra, impactando assim na sua qualidade final. Por outro lado, com a evolução tecnológica, torna-se cada vez mais evidente a importância do projeto, fazendo com que pessoas e empreendedores se conscientizem cada vez mais do seu papel. O ciclo de vida de um projeto no contexto do planejamento da construção civil pode ser visto na figura 1.

Figura 2: Ciclo de vida de um projeto



Fonte: MATTOS (2010)

O gráfico acima, representa o ciclo de vida de um projeto de acordo com Mattos (2011). O formato da curva representa uma característica própria dos projetos. Lenta no estágio inicial, rápida no estágio de execução e novamente lenta na finalização do projeto (MATTOS, 2010).

O estágio I será avaliada a concepção e viabilidade, nessa fase serão realizadas a definição do escopo, formulação do empreendimento, estimativa de custos, estudo de viabilidade, identificação da fonte orçamentária e por último o anteprojeto seguido o projeto básico.

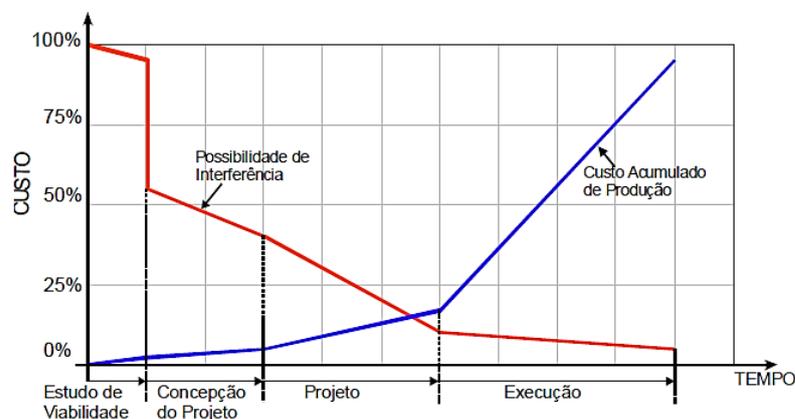
No estágio II temos o detalhamento do projeto e do planejamento que é dividido em orçamento analítico, planejamento e projeto básico seguido o executivo.

O Estágio III representa a execução que por sua vez se divide em obras civis, montagens mecânicas e instalações elétricas e sanitárias, controle de qualidade, administração contratual, fiscalização de obra ou serviço.

Por último temos o estágio IV a finalização que corresponde ao comissionamento, inspeção final, transferência de responsabilidade, liberação de retenção contratual, resolução das últimas pendências e termo de recebimento.

Nesta visão, o projeto é considerado uma atividade interdisciplinar e multidisciplinar, envolvendo uma série de pessoas, em equipes de projeto. Essa equipe possui um coordenador, e com uma coordenação adequada no desenvolvimento do projeto, são obtidos grandes ganhos na qualidade do empreendimento, além de reduzir drasticamente os problemas de incompatibilidades. Durante a etapa de projetos é possível prever, simular e testar alternativas para um melhor desempenho. Segundo Manso (2003) “os ganhos que se pode conseguir após a comercialização e durante a fase de construção do edifício, quando os projetos já estão finalizados, são muito pequenos, pois as principais decisões já foram tomadas”.

Figura 3: Capacidade de influenciar o custo final de um empreendimento de edifício ao longo de suas fases



Fonte: FABRICIO (2002)

Como várias simulações podem ser feitas na fase de projeto, toda a equipe participa da tomada de decisões ao longo de seu desenvolvimento, sendo justamente nessa etapa que os melhores resultados virão, acarretando assim o melhor custo-benefício para o empreendimento. Porém, para que essa influência se dê de forma positiva, Melhado (1994) lembra que a equipe de projeto deve estar capacitada para formular alternativas e estudá-las dentro de um processo de criação e otimização que visa antecipar no papel o ato de construir. Neste sentido, para um melhor desenvolvimento de projetos, modelos de gestão e coordenação de projetos tornam-se essenciais.

Sobre as formas de coordenação de projeto, pode-se afirmar que atualmente existem três formas principais, que são elas: quando realizada pelo arquiteto, engenheiro autor do projeto, realizada por um profissional contratado especialmente para um projeto ou por uma empresa e realizada por profissional que está ligado aos quadros da empresa construtora ou incorporadora.

Para atingir os objetivos que se espera com um projeto, primeiramente o processo de desenvolvimento do mesmo deve ser coordenado através de um planejamento estratégico definido pela empresa ou profissional. Com isso é estabelecido indicadores e metas para acompanhar se os objetivos que foram estabelecidos estão sendo cumpridos. Para estabelecer os indicadores e as metas, é levado em conta todas as necessidades que o cliente possui, a partir disso é traçado o planejamento estratégico para atingir as metas.

Tudo começa com a análise do terreno na qual será feito o empreendimento, desde esse momento é importante já se ter alguém da coordenação de projetos nessa análise, pois o mesmo influenciará diretamente no mesmo.

Após a escolha/análise do terreno, será definida as diretrizes para o desenvolvimento do projeto, primeiramente identificando as necessidades do cliente e dividindo o projeto de acordo com as especialidades que irá precisar.

Logo depois de dividir as especialidades em arquitetura, estrutural, hidrossanitário, elétrica, entre outras, cabe ao coordenador realizar a contratação de projetistas qualificados assim como ter a clareza de todos os recursos que serão necessários para os desenvolvimentos dos mesmos. FRESNEDA (2004) ressalta a necessidade da cooperação entre as organizações e integração das competências humanas, cabendo ao coordenador o desafio de organizá-las, juntamente com os demais recursos, em forma de redes, visando obter a máxima sinergia no

processo. Todo esse procedimento é altamente necessário pois a qualidade do projeto influencia diretamente o custo da obra.

Depois de tudo definido e ocorrendo, cabe ao coordenador manter as atividades e o planejamento definido em constância para garantir que os prazos estipulados sejam atingidos. O processo que será seguido, cabe ao coordenador garantir que seja seguido e todas as metas estabelecidas nas diferentes especialidades sejam realizadas. Existem softwares de gerenciamento onde o coordenador pode acompanhar o desenvolvimento dos projetos, cronograma e metas tendo assim um controle como um todo sobre o projeto.

As equipes necessitam de uma interação entre si para a elaboração de todos os projetos de um determinado empreendimento, todos os projetos possuem metas estabelecidas que precisam ser cumpridas e isso só é possível com um fluxo de trabalho estável e padronizado definido pelo coordenador. No desenvolvimento de um projeto existem várias fases e tais fases tem uma ordem a ser seguidas. MELHADO et al (2004), quais sejam: Fase A – Concepção do produto (usualmente denominada estudo preliminar); Fase B – Definição do produto (usualmente denominada anteprojeto); Fase C – Identificação e solução de interfaces (usualmente denominada pré-executivo/projeto básico); Fase D – Projeto de detalhamento das especialidades (usualmente denominada projeto executivo); Fase E – Pós entrega do projeto; e Fase F – Pós entrega da obra. Após a finalização do projeto, ele estende-se até a fase de execução da obra, onde ainda pode ocorrer modificações no mesmo, modificações que sejam em razão de erro de projeto, melhorias ou até mesmo mudanças de projeto.

A cada uma etapa do projeto que é finalizada, são feitas análises pelo coordenador responsável para assim aquela etapa ter validada/aprovada e passar para a próxima. Tudo isso só é possível se dentro da equipe tiver uma gestão da comunicação eficiente, pode-se afirmar que é uma das coisas mais importantes para o sucesso de um projeto e tem que estar presente a todo momento. Esse processo de desenvolvimento de projetos se estende durante todo o ciclo da construção do empreendimento.

## 2.2 O ORÇAMENTO NO PROCESSO DE PROJETO

À medida que o projeto avança no seu ciclo de vida, as estimativas provisórias ajudam a antecipar problemas, o que torna a tomada de decisões mais conscientes e resultando em uma construção de melhor qualidade dentro das limitações impostas pelo orçamento (EASTMAN, 2011). No desenvolvimento de um projeto, os cálculos dos custos são feitos em diferentes etapas, variando a sua finalidade bem como o grau de precisão.

Figura 4: Influência dos custos em diferentes etapas.



Fonte: Adaptado de CII (1987) apud Costa (2013).

É importante notar que, quanto mais tempo e dedicação na elaboração do projeto, o custo do empreendimento pode vir a diminuir significativamente. Isso devido a todas as revisões e compatibilizações que são feitas antes, facilitando assim a execução, diminuindo os erros e retrabalho na obra. Com nível alto de detalhes no BIM, pode-se extrair as informações necessárias para se obter o orçamento de forma rápida e automática. Isto já não é possível com a metodologia tradicional, em que todas essas informações têm de ser extraídas manualmente, gerando lentidão no processo, mais trabalho para os projetistas e mais susceptibilidade a erros.

De acordo com Carl (1996), o orçamento pode ser refletido como a definição dos custos indispensáveis para a concretização de um projeto, de acordo como um plano de implementação e através de termos quantitativos. Quanto mais preciso for um projeto, mais assertivo será o orçamento. O orçamentista se utiliza disso, das especificidades de cada projeto para antecipar os custos no ciclo da construção.

Mattos (2006) ressalta que embora existam maneiras de garantir a qualidade dos orçamentos eles nunca serão exatos. Por mais que o projeto esteja de ótima qualidade, que o orçamentista tenha uma excelente habilidade, não é possível determinar o valor exato virtualmente, há

vários imprevistos que acontecem no ciclo da construção, logo deve-se sempre avaliar uma margem de erro.

Mattos (2006) afirma ainda que existem 3 tipos de orçamento: estimativas de custo, orçamento preliminar e orçamento analítico. A estimativa de custos em geral, serve de subsídio para a análise da viabilidade econômica e elaboração do projeto básico (DIAS, 2011). O método da Estimativa de Custo só é viável para estudos iniciais de um determinado empreendimento porque já se consegue realizá-lo com poucas informações prévias.

Já no método do Orçamento Preliminar há necessidade de um nível maior de detalhamento do empreendimento. Assim é recomendado quando há um programa de necessidades do empreendimento, como quantidades de ambientes, e materiais que serão utilizados. Para ser considerado orçamento, deve-se incluir também o valor de BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) e não apenas o custo (TIKASA, 2011).

O orçamento analítico é obtido quando a edificação é dividida em setores definidos com elevado grau de precisão. Para tanto, são realizados levantamentos quantitativos acompanhados da composição de custos unitários e do BDI (TIKASA, 2011).

O ideal para a construção dos empreendimentos é que se tenha em mãos o orçamento analítico, visto que o que mais se aproxima do valor real que será usado na obra. Na metodologia CAD para se fazer um orçamento analítico, todos os quantitativos, áreas, materiais são feitos manualmente e são sujeitos a erros do orçamentista, já no BIM, todos esses quantitativos são obtidos automaticamente numa planilha, gerando mais assertividade.

### **3 METODOLOGIA**

Segundo Gerhardt (2009), a metodologia busca validar o caminho escolhido para se alcançar o objetivo proposto por uma pesquisa. Assim, será descrito todos os procedimentos e técnicas utilizadas na abordagem de estudo desse trabalho, para o objetivo de análise das duas metodologias seja demonstrado.

Na fundamentação teórica, foi mostrado o conceito das metodologias utilizadas para a elaboração dos projetos hidrossanitários. Os projetos foram desenvolvidos usando a tecnologia CAD no software AutoCAD, bem como o projeto de arquitetura quanto o hidrossanitário. O Software adotado da tecnologia BIM foi o Revit, para assim ser realizado o comparativo entre ambos os softwares.

Em posse dos projetos em CAD, primeiramente foi feita a modelagem do projeto arquitetônico no Revit e em seguida a elaboração dos projetos hidrossanitários.

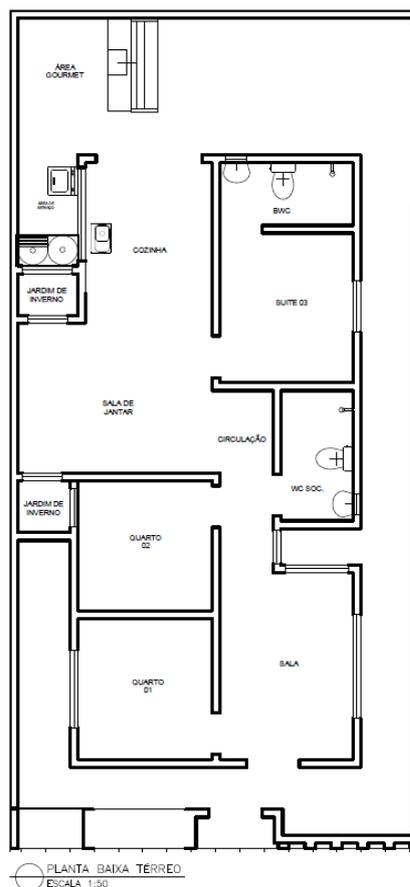
### 3.1 DESCRIÇÃO DAS RESIDÊNCIAS

Para o desenvolvimento dos projetos arquitetônicos e hidrossanitários serem realizados no Revit, foi tomada como base os projetos dos empreendimentos citados a seguir.

#### 3.1.1 Residência 01

O primeiro projeto residencial utilizado refere-se a uma edificação térrea situada no estado da Bahia, possuindo 2 quartos, uma suíte, banheiro social, sala de jantar e estar, cozinha, lavanderia e área gourmet. Será construído da forma tradicional, com paredes de alvenaria e estrutura de concreto armado. O terreno possui uma área de 125 m<sup>2</sup>, sendo 79,04 m<sup>2</sup> em área construída.

Figura 5: Planta baixa projeto arquitetônico



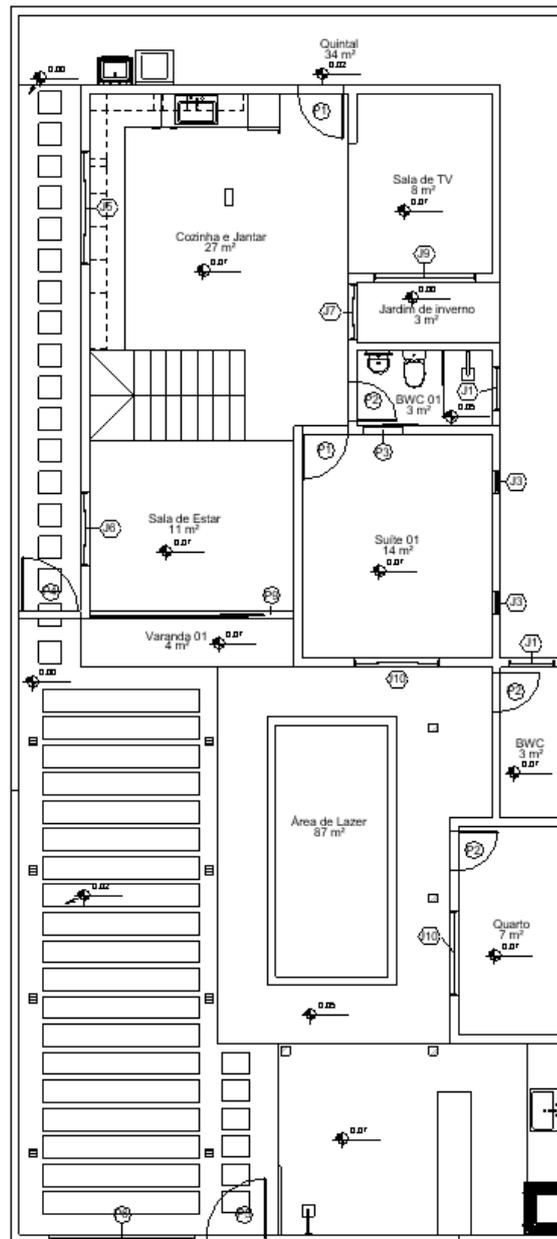
Fonte: Ergon Engenharia



### 3.1.3 Residência 03

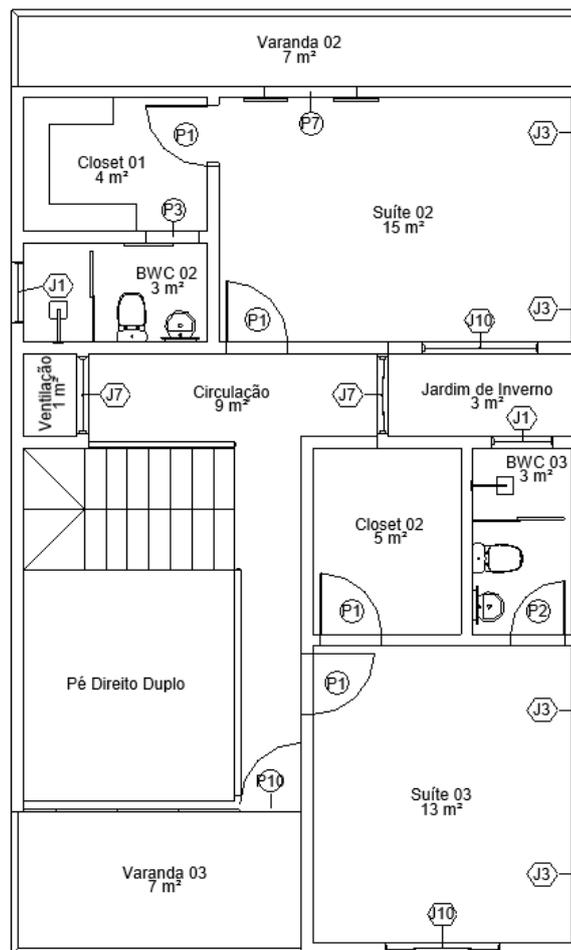
O terceiro projeto residencial utilizado refere-se a uma edificação de um sobrado situado no estado de Sergipe, possuindo no térreo um quarto de hóspedes, sala de estar, cozinha e jantar, além de uma sala de tv e um banheiro social. No pavimento superior é disposto de duas suítes amplas. Será construído da forma tradicional, com paredes de alvenaria e estrutura de concreto armado. O terreno possui uma área de 125 m<sup>2</sup>, sendo 79,04 m<sup>2</sup> em área construída.

Figura 7: Planta baixa projeto arquitetônico térreo



Fonte: Ergon Engenharia

Figura 8: Planta baixa projeto arquitetônico pavimento superior



Fonte: Ergon Engenharia

### 3.2 ELABORAÇÃO DO PROJETO NO CAD

Primeiramente com a arquitetura desenvolvida, teve início a elaboração dos projetos de instalações hidrossanitárias, foram realizados com a ajuda do software AutoCad 2019 que possui o método CAD.

Inicialmente é feito todo o traçado da tubulação no plano 2D, esgoto, água fria, águas pluviais, tudo o que for necessário para o desenvolvimento do projeto. Todo o detalhamento, elementos isométricos e lançamento das tubulações é feita manualmente, bem como os cálculos, em que contará com ajuda de planilhas ou feito à mão.

Por fim, após todo lançamento, dimensionamento e detalhamento do projeto é realizado o levantamento de quantitativos de todos os elementos do projeto. O mesmo é realizado de forma árdua, em que precisa contar todas as peças, uma por uma, e o comprimento das tubulações medindo trecho a trecho para após criar uma planilha com o levantamento dos

quantitativos. Esse método é passivo a erros, pois qualquer descuido pode gerar erro nos quantitativos. Pra encerrar, o projetista escolhe a melhor marca que se adequará ao projeto.

### 3.3 ELABORAÇÃO DO PROJETO NO REVIT

Nesta parte, os projetos de arquitetura tiveram de ser modelados no BIM para que os projeto de instalações hidrossanitárias pudesse ser feito. O programa BIM utilizado foi o Revit 2021.

A medida que se está elaborando o lançamento das tubulações, já se é gerado um modelo 3D automaticamente, em que se pode acompanhar melhor a trajetória das tubulações, sua inclinação, bem como as interferências com outros projetos que seria a compatibilização.

No Revit também, quando é finalizado o processo de modelagem, ele conta com diversos recursos onde facilita e melhora o desempenho do projetista, pode-se automatizar várias funções, desde o detalhamento até a geração de isométricos. O dimensionamento da tubulação também foi feito automático, onde apontava as pressões e unidades de contribuição hunter das tubulações.

Quando o projeto é finalizado, o Revit já gera uma planilha para o projetista com todos os quantitativos do projeto, contando com comprimento de tubulações, peças, válvulas e tudo separado por sistemas gerando uma exatidão nas quantidades. Dentre outras vantagens, as empresas que fornecem peças e materiais hidráulicos possuem bibliotecas de famílias para o Revit, em que você já projeta com a marca que se deseja utilizar.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 PROJETOS

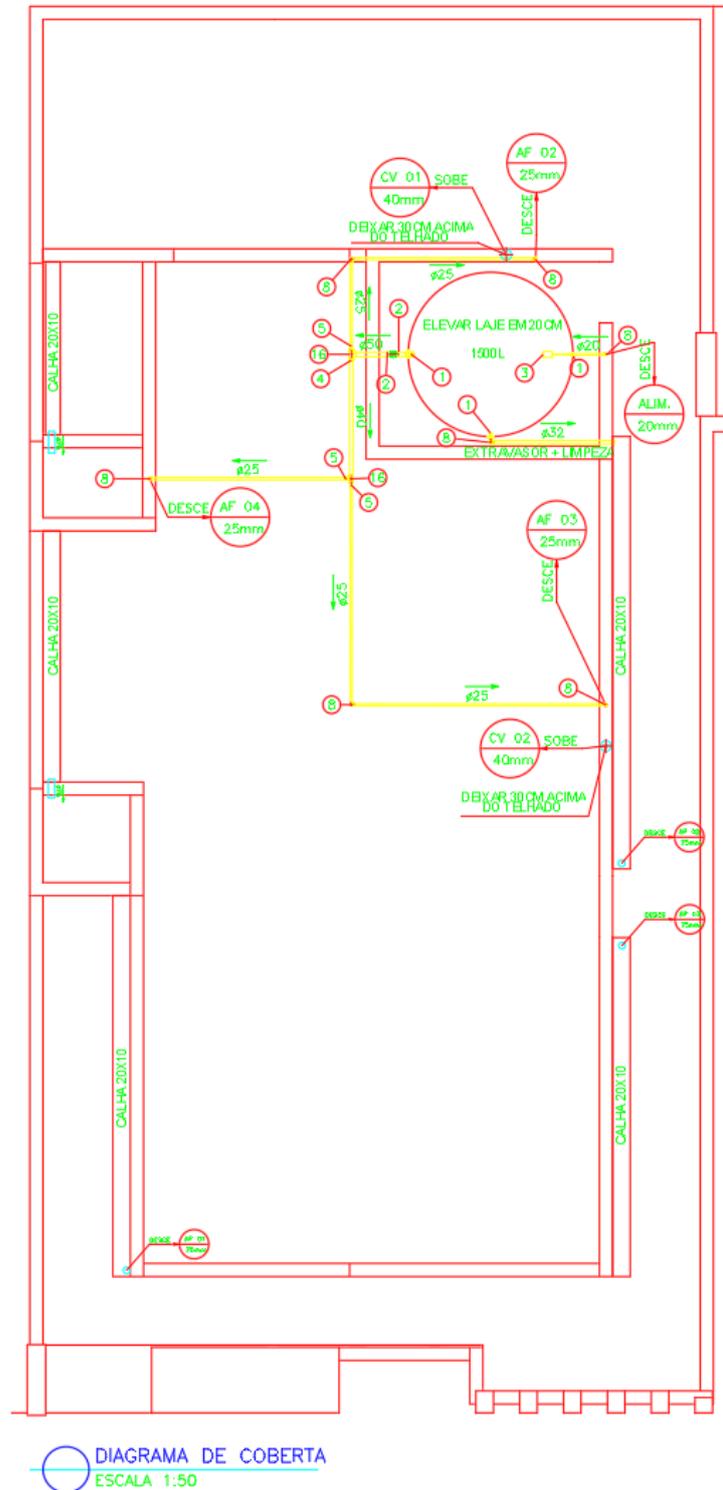
Abaixo serão mostradas através das figuras os projetos das residências citadas anteriormente que foi realizado no AutoCad e logo depois a sua modelagem feita no Revit.

O primeiro projeto residencial utilizado neste estudo trata-se de uma edificação situada no estado da Bahia, que será construída com recursos próprios. Possuindo um terreno de área equivalente a 125,58 m<sup>2</sup>, em que 69,70 m<sup>2</sup> são de área construída.

A figura 9 apresenta a planta baixa do projeto hidrossanitário desenvolvido no software AutoCAD em 2D. Além da planta baixa, o projeto fornece também da planta de cobertura, representada pela figura 10 complementando o projeto hidrossanitário.



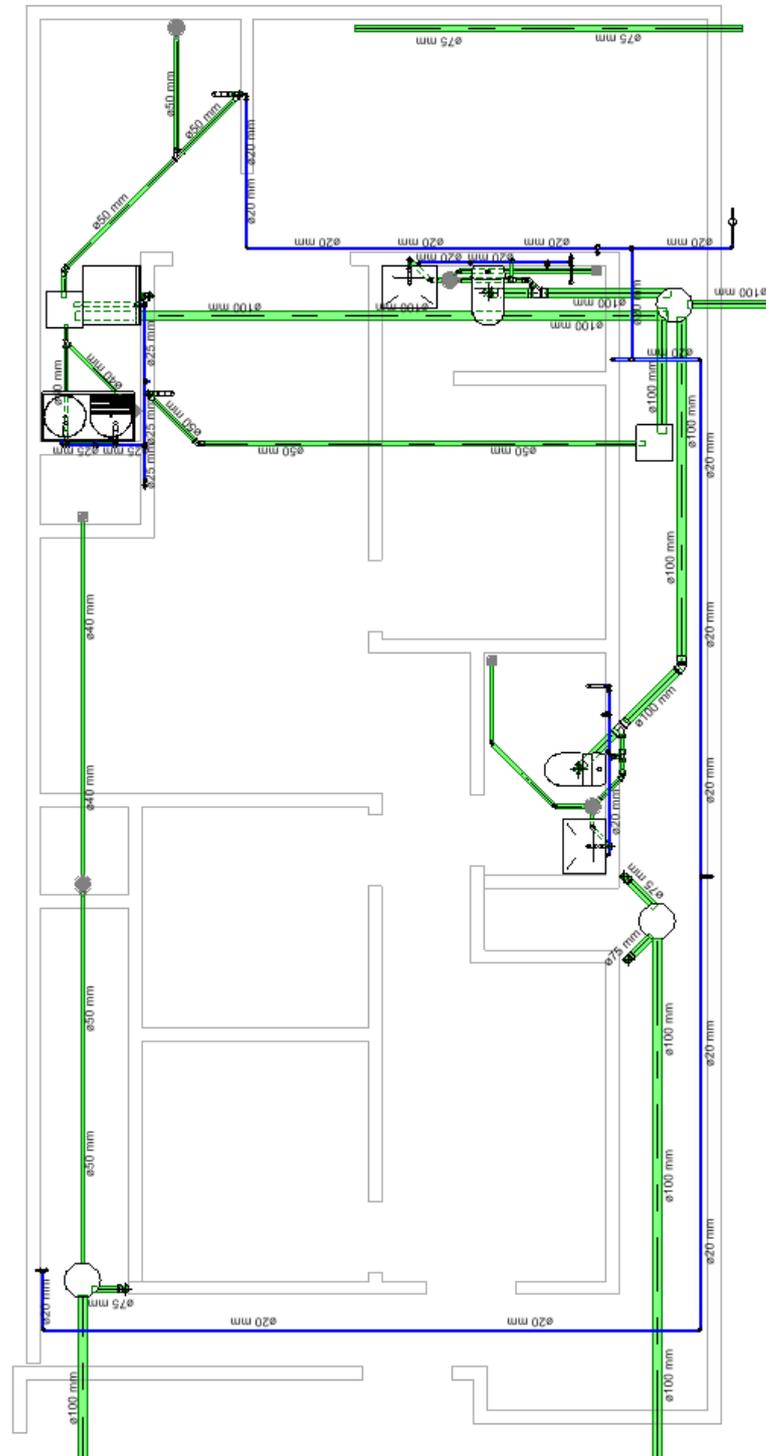
Figura 10: Planta de Coberta Projeto hidrossanitário AutoCad



Fonte: Ergon Engenharia

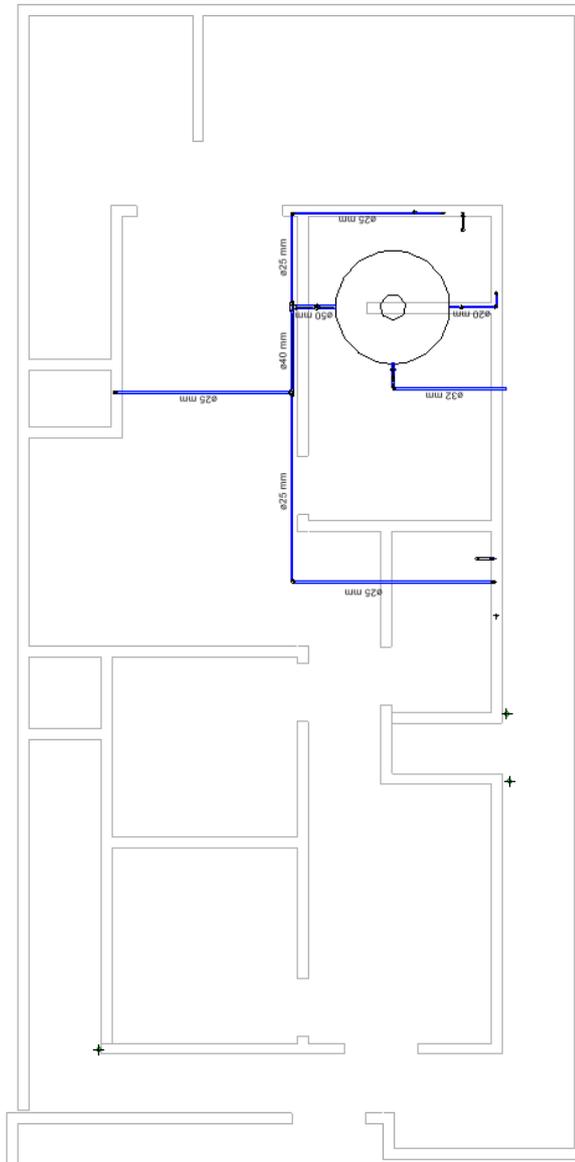
As próximas figuras, a figura 11 e 12 respectivamente, apresentam a planta baixa e cobertura do projeto hidrossanitário anterior, em que tal desenvolvimento se teve no software Revit em 3D.

Figura 11: Planta Baixa Projeto hidrossanitário Revit



Fonte: Ergon Engenharia

Figura 12: Planta de Coberta Projeto hidrossanitário Revit

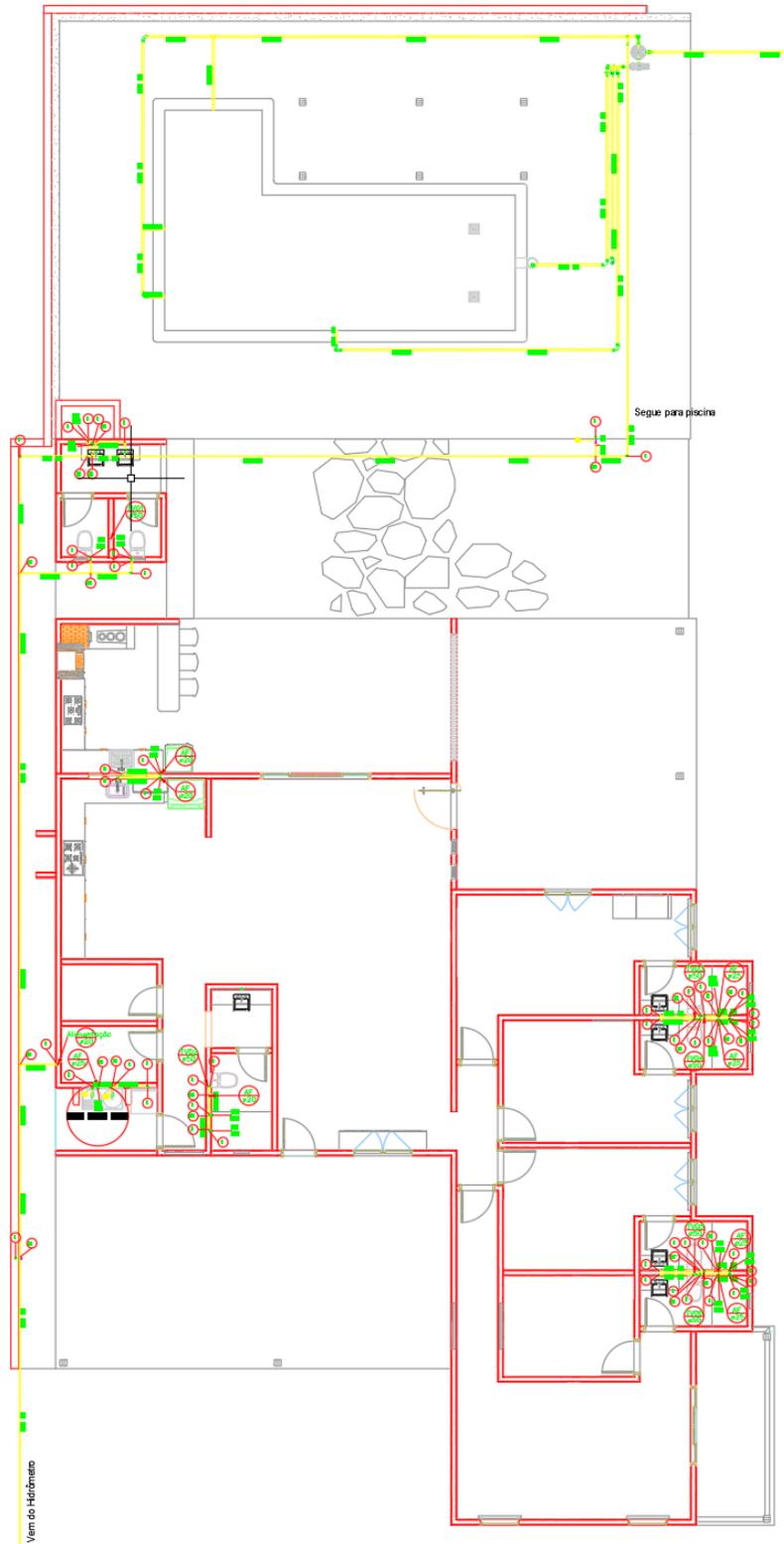


Fonte: Ergon Engenharia

O segundo projeto residencial utilizado neste estudo trata-se de uma edificação situada no estado de Alagoas, que será construída com recursos próprios. Possuindo um terreno de área equivalente a 1178,03 m<sup>2</sup>, em que 379,45 m<sup>2</sup> são de área construída.

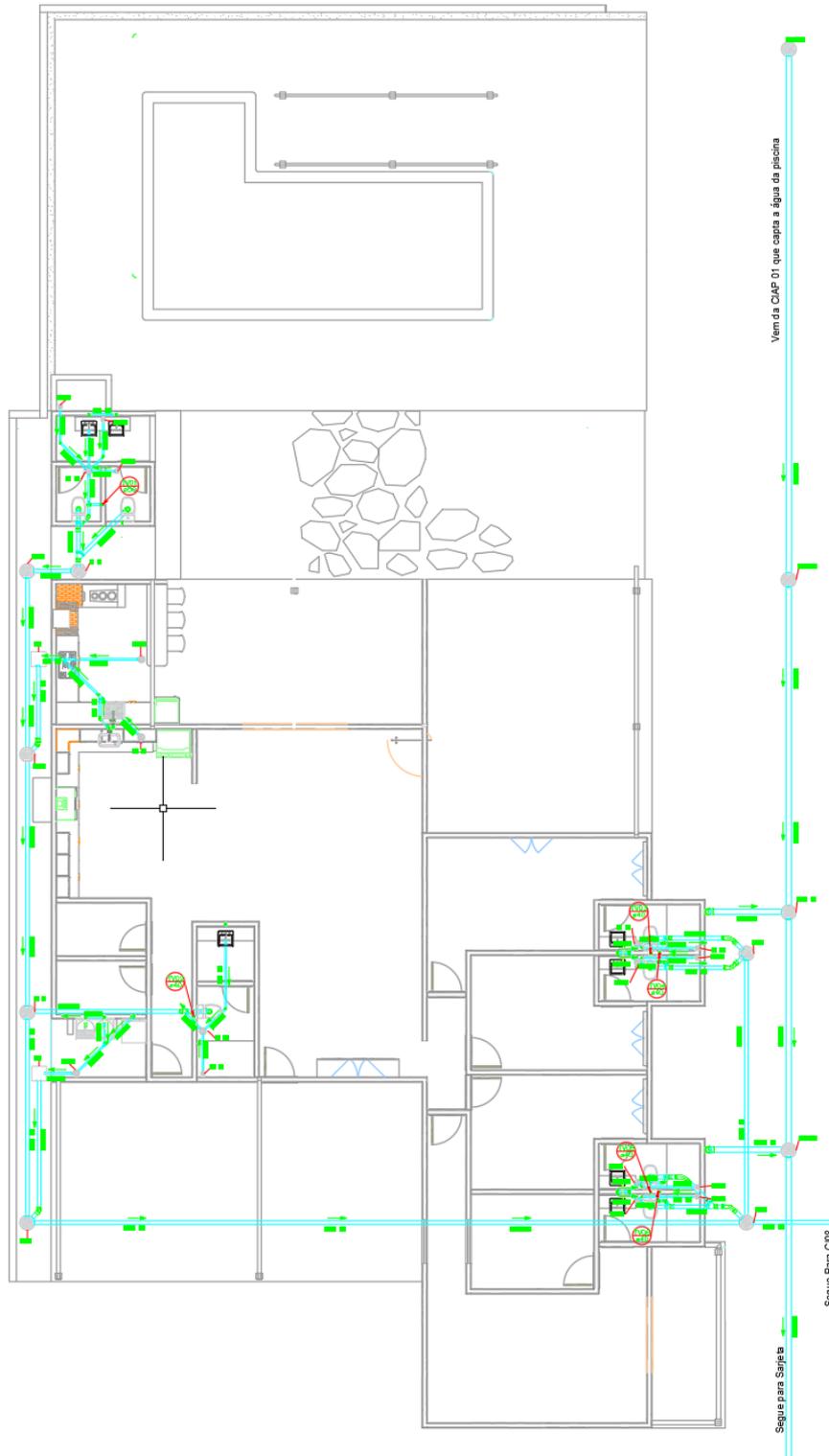
A figura 13 apresenta a planta baixa do projeto hidrossanitário desenvolvido no software AutoCAD em 2D, contendo somente a parte de instalações de água fria. O projeto fornece mais plantas, outra planta baixa com as informações de esgoto e drenagem pluvial e de cobertura contendo o restante das instalações, representados pelas figuras 14 e 15 respectivamente

Figura 13: Planta Baixa Projeto hidrossanitário (Água Fria) AutoCad



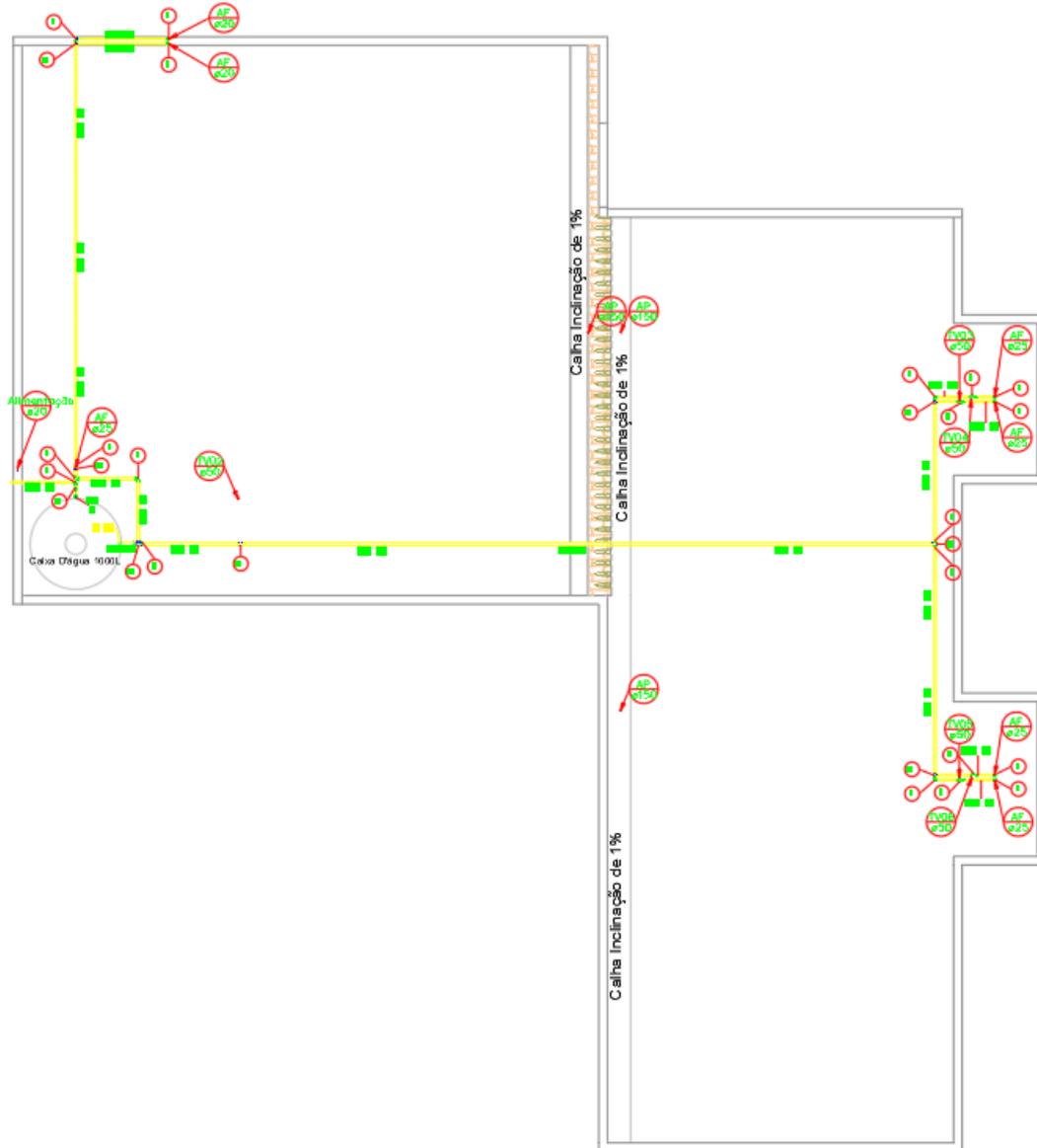
Fonte: Ergon Engenharia

Figura 14: Planta Baixa Projeto hidrossanitário (Esgoto/pluvial) AutoCad



Fonte: Ergon Engenharia

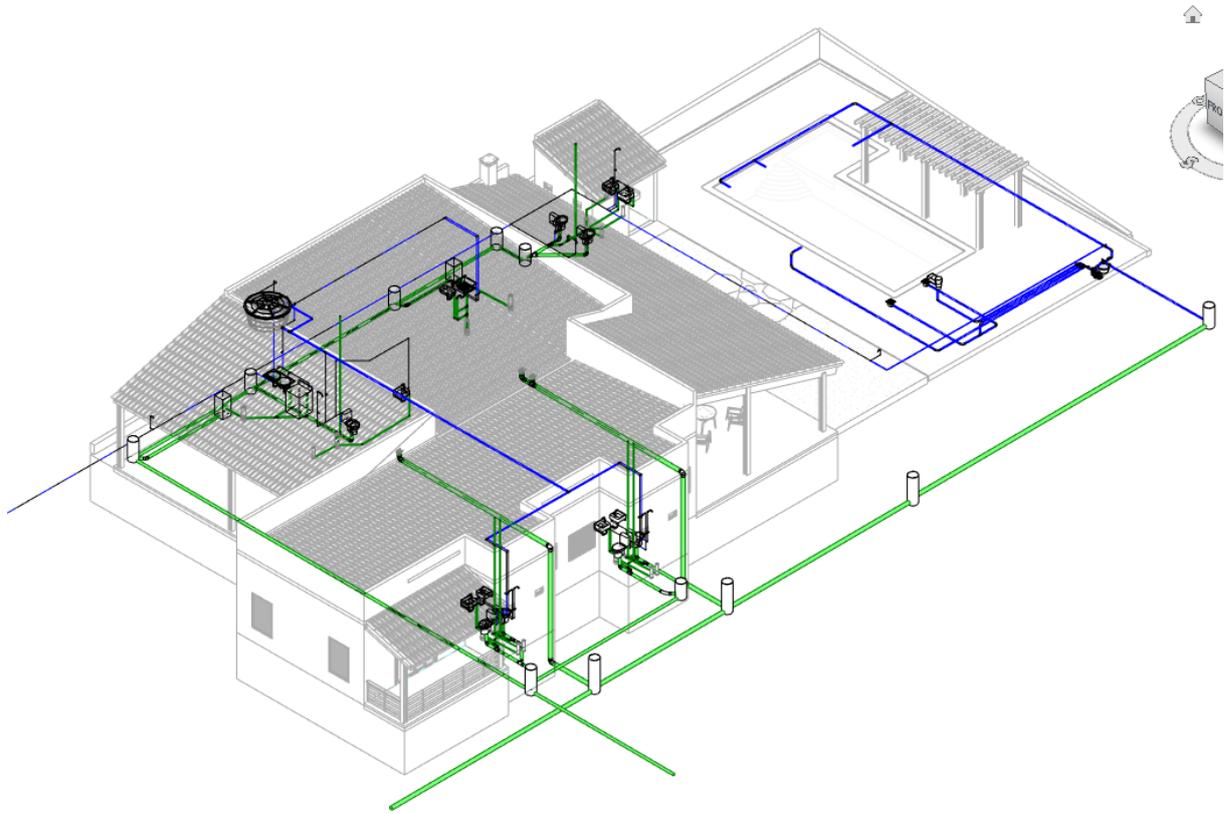
Figura 15: Planta de Coberta Projeto hidrossanitário AutoCad



Fonte: Ergon Engenharia

A figura 16 a seguir, representa todo o projeto hidrossanitário, contendo água fria, esgoto e drenagem pluvial em uma única vista isométrica, em que tal desenvolvimento se teve no software Revit em 3D.

Figura 16: Isométrico 3D Projeto hidrossanitário Revit

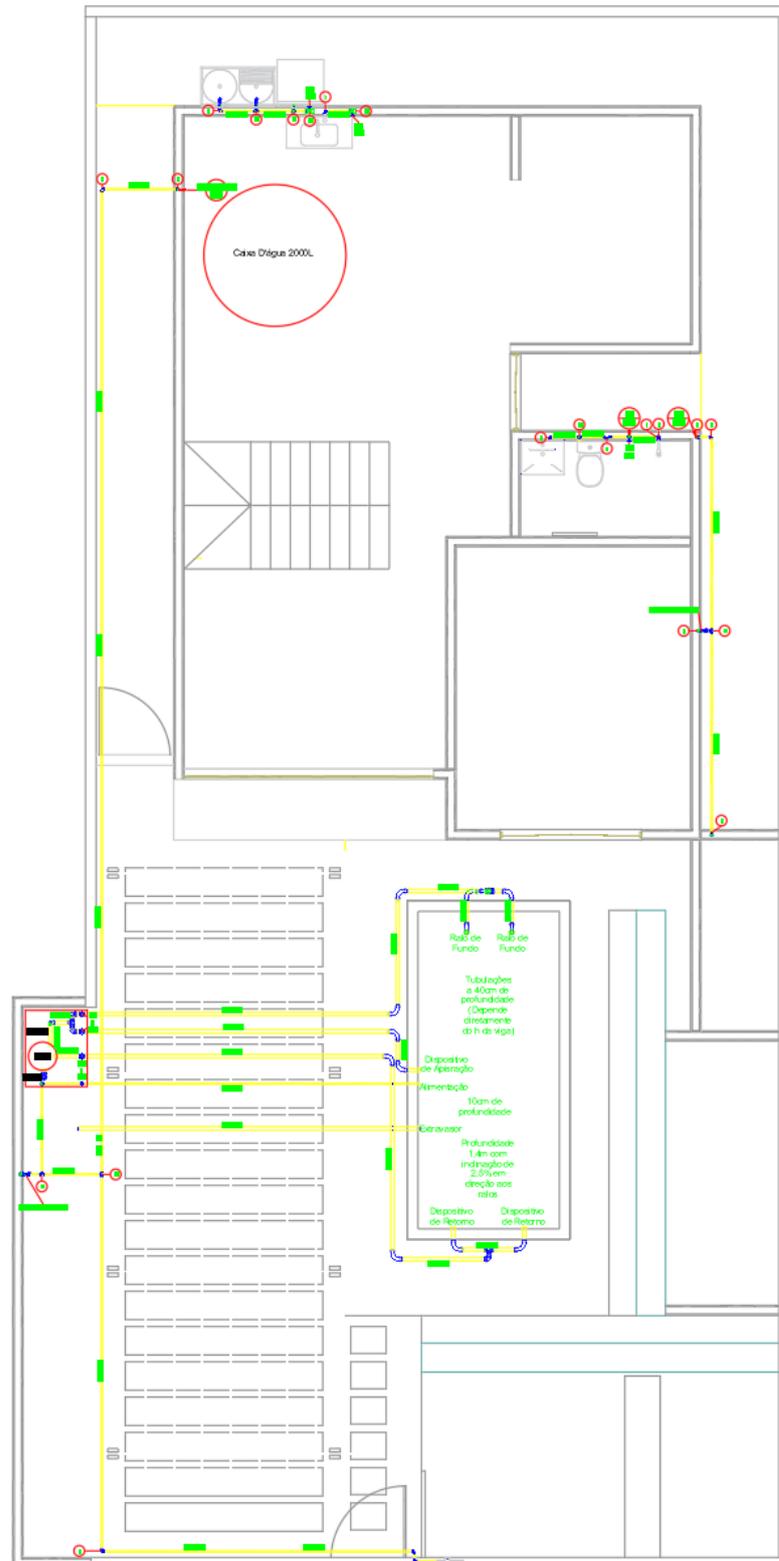


Fonte: Ergon Engenharia

Este terceiro projeto residencial utilizado neste estudo trata-se de um sobrado no estado de Sergipe, que a princípio tinha-se o intuito de fazer um financiamento habitacional para sua construção. Possuindo um terreno de área equivalente a 228,52 m<sup>2</sup>, em que 148,60 m<sup>2</sup> são de área construída.

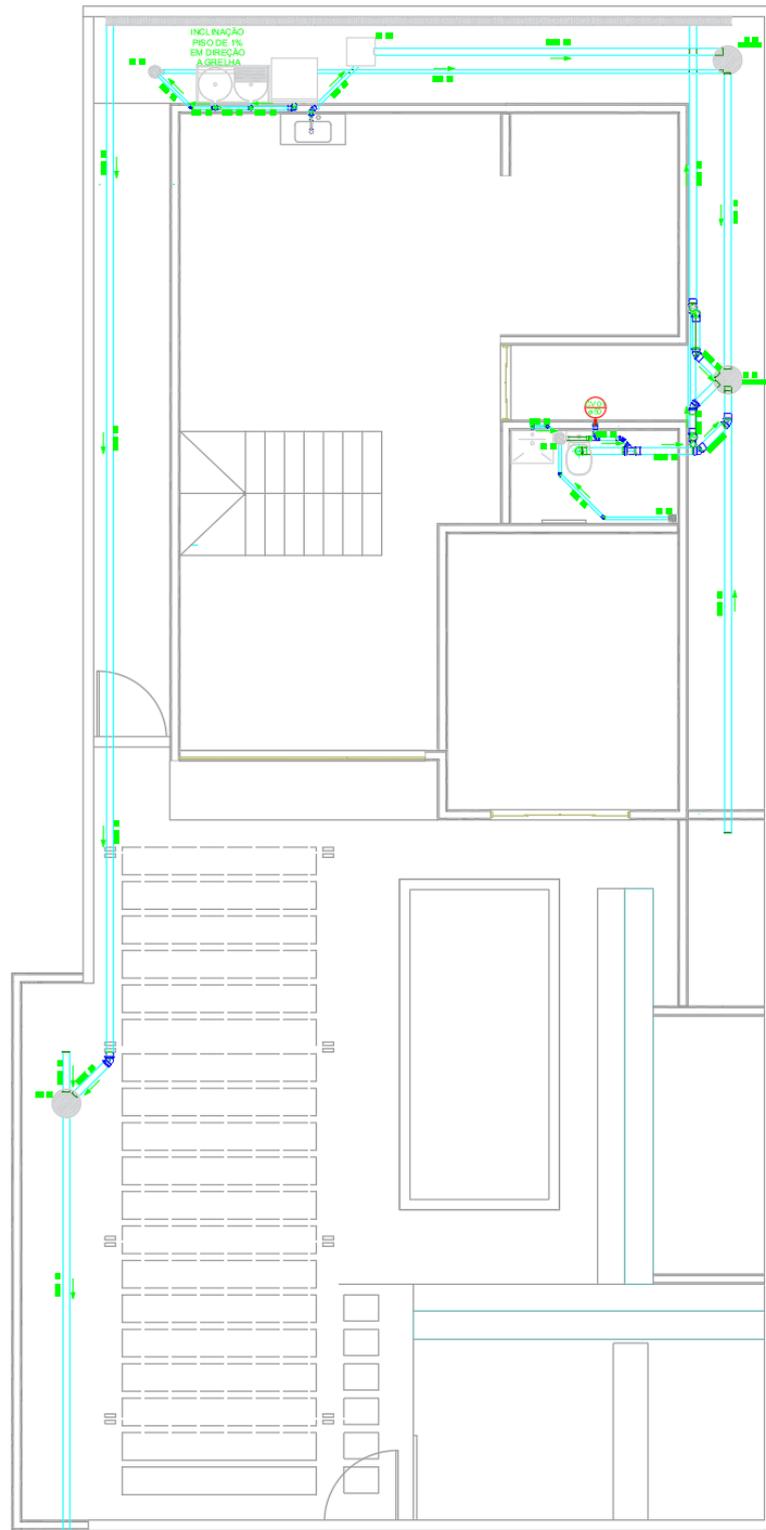
A figura 17 apresenta a planta baixa do projeto hidrossanitário desenvolvido no software AutoCAD em 2D, contendo somente a parte de instalações de água fria. O projeto fornece mais plantas, outra planta baixa com as informações de esgoto e drenagem pluvial, pavimento superior com instalações de água fria seguida de outra no pavimento superior contendo instalações de esgoto e por último a de cobertura contendo o restante das instalações, representados pelas figuras 18, 19, 20 e 21 respectivamente.

Figura 17: Planta Baixa Projeto hidrossanitário (Água Fria) AutoCad



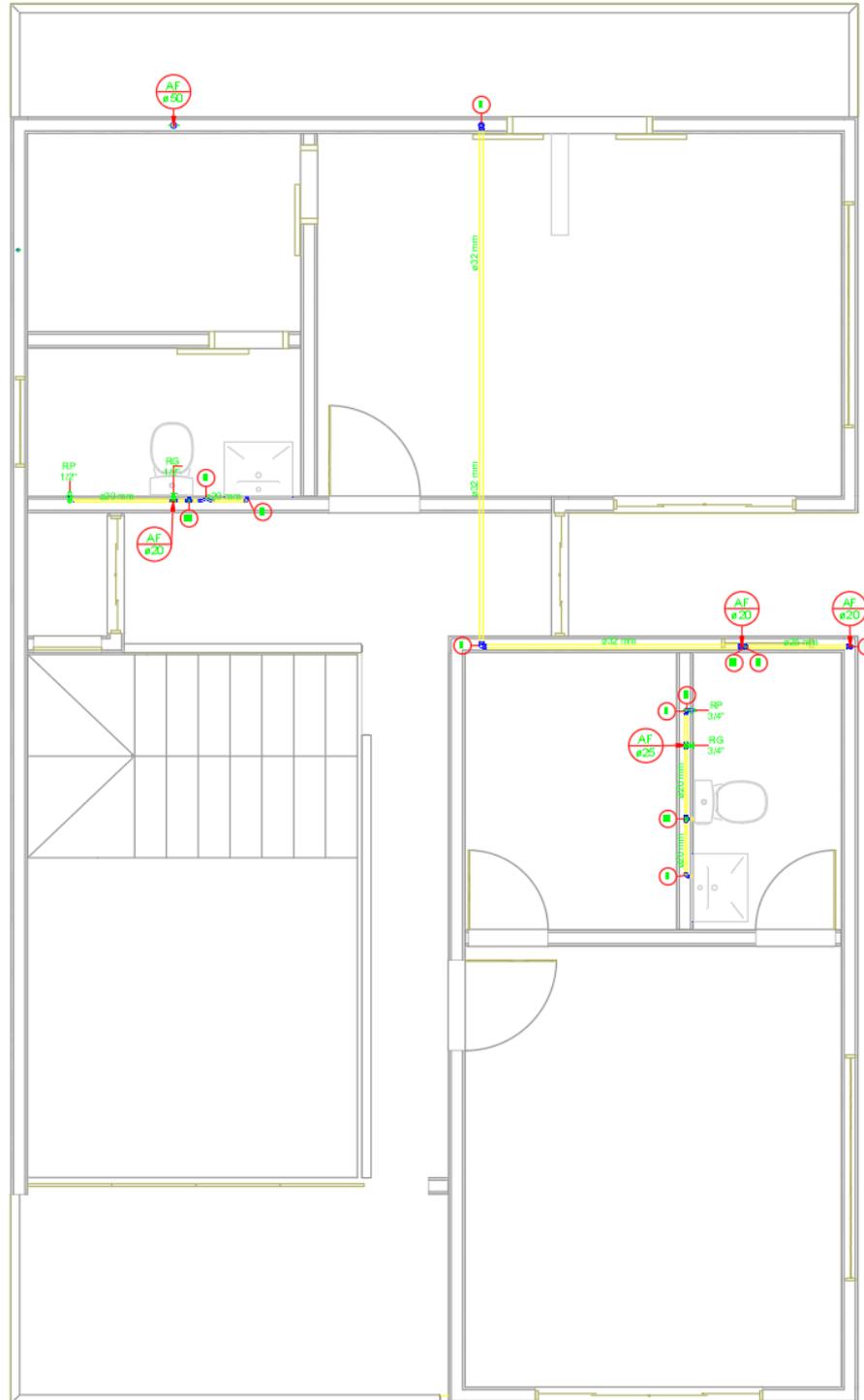
Fonte: Ergon Engenharia

Figura 18: Planta Baixa Projeto hidrossanitário (Esgoto/pluvial) AutoCad



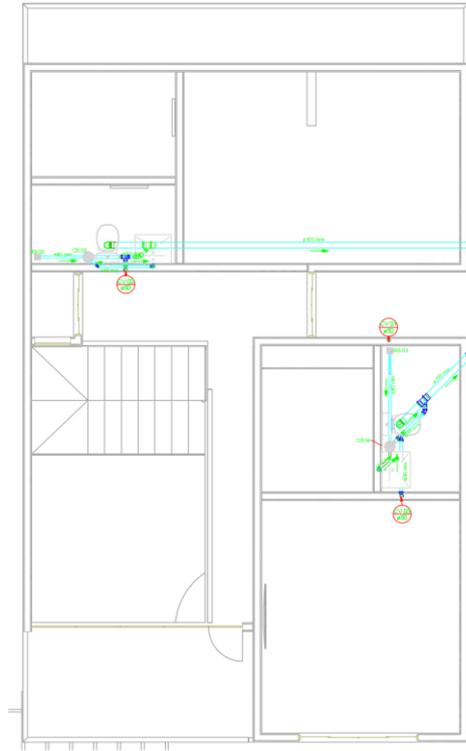
Fonte: Ergon Engenharia

Figura 19: Planta Baixa 1º Pavimento Projeto hidrossanitário (Água Fria) AutoCad



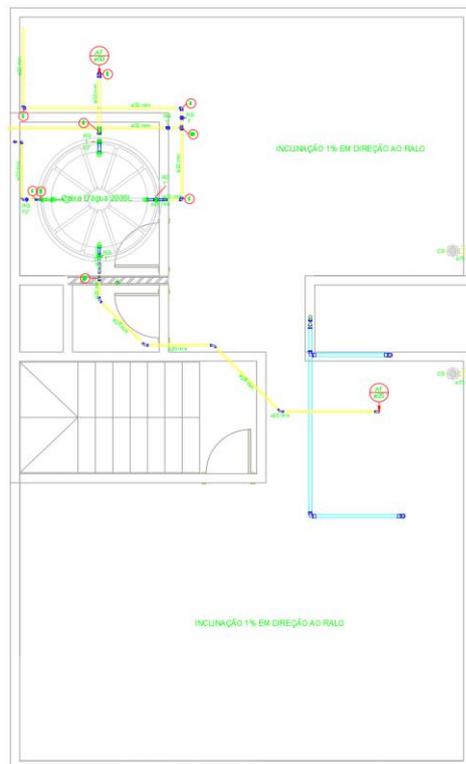
Fonte: Ergon Engenharia

Figura 20: Planta Baixa 1º Pavimento Projeto hidrossanitário (Esgoto/pluvial) AutoCad



Fonte: Ergon Engenharia

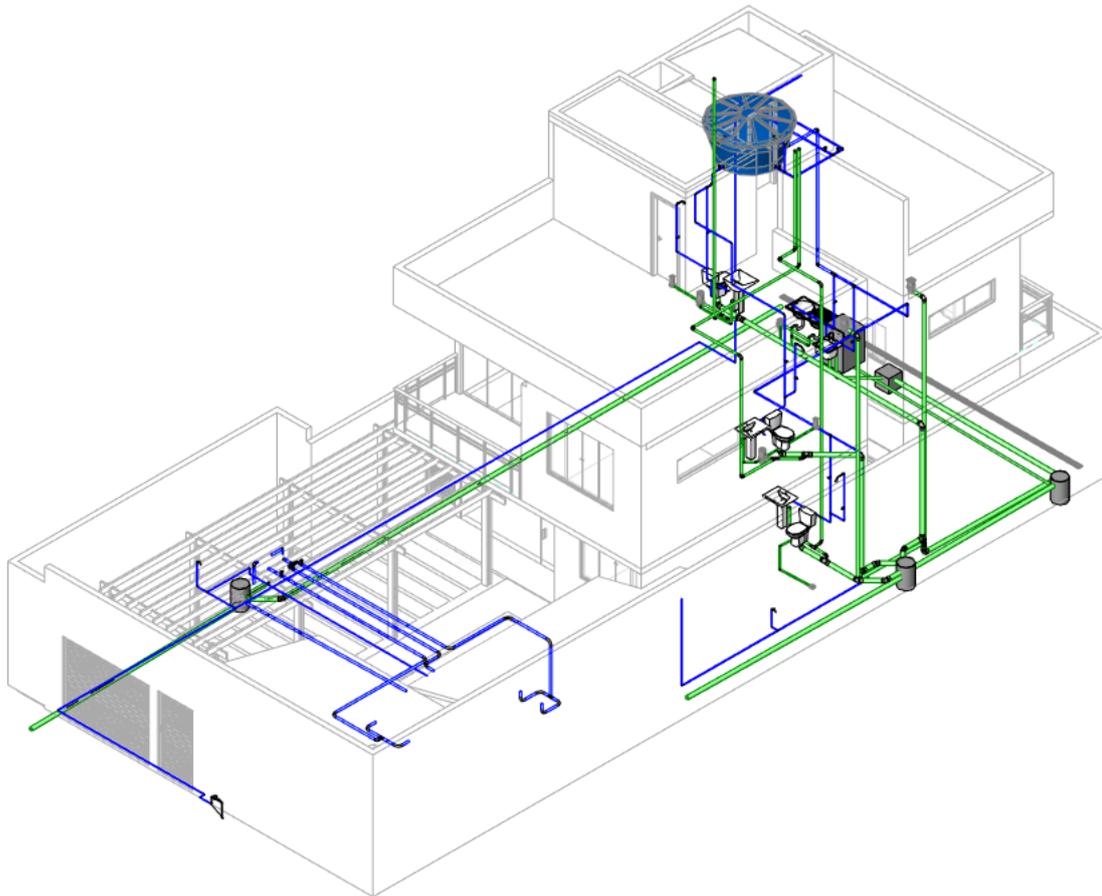
Figura 21: Planta de Coberta Projeto hidrossanitário AutoCad



Fonte: Ergon Engenharia

A figura 22 a seguir, representa todo o projeto hidrossanitário, contendo água fria, esgoto e drenagem pluvial em uma única vista isométrica, em que tal desenvolvimento se teve no software Revit em 3D.

Figura 22: Isométrico 3D Projeto hidrossanitário Revit



Fonte: Ergon Engenharia

## 4.2 QUANTITATIVOS GERADOS PELO AUTOCAD

Após a finalização de cada projeto, foi realizada a extração dos quantitativos de materiais em cada residência e colocadas em forma de planilhas. A lista de materiais extraída se encontra no apêndice A.

## 4.3 QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO GERADOS PELO REVIT

Após da modelagem no Revit, também foi extraído os quantitativos dos projetos. O Revit gera os quantitativos automaticamente e já o organiza em planilhas que estão representadas no apêndice B.

## 4.4 ANÁLISE E COMPARATIVO

Com as planilhas de quantitativos prontas, é feita o orçamento de cada uma para que possa ser gerado um gráfico e desse gráfico fazer um comparativo analisando diretamente os softwares.

### 4.4.1 Planilhas Orçamentárias geradas

#### 4.4.1.1 Planilhas AutoCad se encontram no Apêndice C

#### 4.4.1.2 Planilhas Revit se encontram no apêndice D

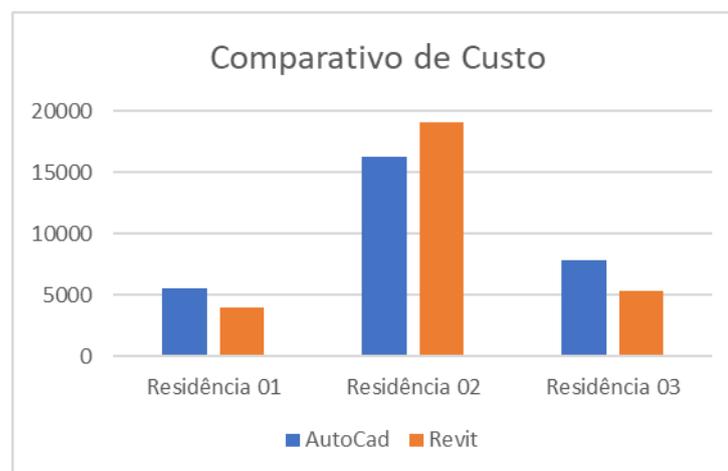
### 4.4.2 Gráfico Comparativo

Abaixo se encontra a tabela Resumo dos orçamentos gerados através dos quantitativos extraídos dos softwares AutoCad e Revit e o gráfico comparativo gerado a partir dessa tabela. O comparativo de custo foi realizado por residência, para abordar essa diferença de custo entre os softwares.

Tabela 1: Resumo orçamentos

<b>Tabela Resumo Orçamento</b>		
	<b>AutoCad</b>	<b>Revit</b>
Residência 01	R\$ 5.526,30	R\$ 3.974,23
Residência 02	R\$ 16.265,01	R\$ 19.045,90
Residência 03	R\$ 7.795,76	R\$ 5.309,51

Gráfico 1: Comparativo



Na metodologia CAD, os quantitativos são gerados manualmente, os projetos realizados sofrem com ausência de detalhamento interferindo diretamente no processo de orçamentação,

pois, na falta de elementos ou no acréscimo deles, pode resultar num orçamento impreciso, ficando acima ou abaixo do que realmente seria. Na metodologia Bim, à medida que se está modelando em 3D, todo o quantitativo de materiais é gerado automaticamente através de planilhas, em que todo o material que for usado no projeto, é exatamente computado, gerando mais assertividade aos quantitativos.

Nas residências 1 e 3, a discrepância entre os resultados das diferentes metodologias acabou fazendo com que o projeto realizado no AutoCad ficasse acima do que realmente seria, causando um gasto desnecessário para o proprietário das edificações. Por sua vez, na residência 2, por ser o maior projeto dentre os 3, a falta de detalhamento causou um orçamento abaixo do que realmente seria, causando gastos inesperado para o proprietário dessa edificação.

## **5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

O presente trabalho procurou analisar a tecnologia BIM para a extração de quantitativos, sendo extração de quantitativos uma fase fundamental para o processo de orçamentação de um projeto. Os projetos residenciais hidrossanitários foram inicialmente feitos no AutoCAD em 2D e a partir deste, foi desenvolvido um modelo 3D através no Revit. A comparação dessas duas metodologias foram os orçamentos obtidos de cada uma. Na elaboração dos orçamentos dos projetos, foram feitos com base do sistema nacional de pesquisa de custos e índices da construção civil (SINAPI).

Analisando os orçamentos gerados nas residências 1 e 3, foi possível verificar a vantagem de usar o BIM para a extração de quantitativos analisando o orçamento gerado. Na residência 1, que possui um terreno de área equivalente a 125,58 m<sup>2</sup>, em que 69,70 m<sup>2</sup> são de área construída, verificou uma variação de 28,04% de custo comparando as duas tecnologias, no qual acarreta numa economia de R\$ 1.552,07 reais no custo de materiais. A residência 3 possuindo um terreno de área equivalente a 228,52 m<sup>2</sup>, em que 148,60 m<sup>2</sup> são de área construída, houve uma variação de 31,88%, gerando uma economia de R\$ 2.486,25. Através desses resultados, só comprovam o quão relevante é o uso da tecnologia BIM na orçamentação.

A residência 2 possuindo um terreno de área equivalente a 1178,03 m<sup>2</sup>, em que 379,45 m<sup>2</sup> são de área construída, apresentou uma peculiaridade, houve um aumento de 17% nos custos do

orçamento, representado R\$ 2.780,77. Esse aumento foi devido a falha na medição dos quantitativos devido ao projeto sem detalhamento suficiente, já que a lista de materiais que o Revit entregou, contém muito mais itens que a lista contabilizada no AutoCad. Apesar do aumento, o orçamento fica mais preciso, gerando imprevistos de gastos futuros por parte do proprietário.

Logo após essa análise, tanto a redução de custos quando o aumento, é atribuído aos inúmeros benefícios do uso da ferramenta BIM, alguns deles são: precisão no detalhamento dos serviços; agilidade no acesso aos dados do projeto; melhor visualização do projeto através do modelo em 3D. As Aplicações dos softwares BIM são iminentemente capazes de conceber orçamentos mais precisos, menos prejuízos e maiores lucros para construtores e clientes.

## 6 REFERÊNCIAS

- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Ufrgs, 2009.
- MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: Editora Pini, 2006.
- MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de obras**. São Paulo: PINI, 2010.
- TISAKA, Maçahico. Norma Técnica para elaboração de orçamento de obras de construção civil. Instituto de Engenharia, 2011.
- AYRES FILHO, C. **Acesso ao modelo integrado do edifício**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- BAZJANAC, V. **Virtual Building Environments (VBE) - Applying Information Modeling to Buildings**. Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California. U.S.A., 2004.
- BLANCO, F. G. B.; CHEN, H. **The implementation of Building Information Modelling in the United Kingdom by the Transport Industry**. The 9th International Conference on Traffic & Transportation Studies (ICTTS). Procedia - Social and Behavioral Sciences 510 - 520. 2014.
- CAMPBELL, D. A. **Building information modeling: the Web 3D application for AEC**. In: Proceedings of the Twelfth international Conference on 3D Web Technology (Perugia, Italy, April 15 - 18, 2007). ACM, New York, NY, 173-176.
- COSTA, Eveline Nunes. **Avaliação da metodologia BIM para a compatibilização de projetos**. 86 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Ouro Preto, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Ouro Preto, 2013.
- TSE, T. C. K.; WONG, K. D. A.; WONG, K. W. F. **The utilization of building information models in nD modelling: a study of data interfacing and adoption barriers**. Electronic Journal of Information Technology in Construction, v. 10, p. 85-110, 2005.
- BARBOSA, A. C. M. **A metodologia BIM 4D e BIM 5d aplicada a um caso prático Construção de uma ETAR na Argélia**. Dissertação de Mestrado em Gestão das Construções. Instituto Superior de Engenharia do Porto, ISEP, Porto, Portugal, 2014.
- EASTMAN, C. et al. **BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors**. 2a. ed., Hoboken: John Wiley & Sons, 2011.
- ALDER, M. A. **Comparing time and accuracy of building information modeling to onscreen take off for a quantity takeoff on a conceptual estimate**. Dissertação (Master of Science). School of Technology Brigham Young University, 2006.
- MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso de empresas de incorporação e construção**. 1994. 294f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1994.

FONTENELLE, E.C. **Estudos de caso sobre a gestão do projeto em empresas de incorporação e construção.**2002. 269f. Dissertação (mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2002.

NASCIMENTO, Luiz Antônio do e SANTOS, Eduardo Toledo. **A indústria da construção na era da informação.** Ambiente Construído, v. 3, n. 1, 2006.

NIBS. National Building Information Modeling Standard, version I - Part 1: Overview, Principles, and Methodologies. United States: buildingSMARTalliance, 2007.

CLAYTON, Mark J. Downstream of Design: Lifespan Costs and Benefits of Building Information Modeling. In: AIA CONVENTION TAP CONFERENCE, A&M Texas, 2008.

BETHEME. **AutoCAD:** qual a origem e suas vantagens. Disponível em: <<https://plataformacad.com/autocad-o-que-e-origem-e-vantagens/>> Acesso em: 20 set. 2022.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. Engenharia de Custos: Estimativa de Custos de Obras e Serviços de Engenharia. 2ª Edição. Rio de Janeiro: IBEC, 2011.

## APÊNDICE A

Residência 01:

Tabela 2: Quantitativos obtidos com o uso do AutoCad

Descrição	Unidade	Quantidade
Tubulação água fria 20mm	m	46
Tubulação água fria 25mm	m	20
Tubulação água fria 32mm	m	2
Tubulação água fria 40mm	m	2
Tubulação água fria 50mm	m	1
Tubulação esgoto 40mm	m	28
Tubulação esgoto 50mm	m	18
Tubulação esgoto 75mm	m	18
Tubulação esgoto 100mm	m	26
Tê Redução - 25mm x 20mm - AF	un	2
Registro Gaveta - 3/4"	un	2
Registro Gaveta - 1/2"	un	4
Registro Gaveta - 1.1/2"	un	1
Registro Pressão - 3/4"	un	2
Joelho 90° Bucha de Latão - 25mm x 1/2" - AF	un	2
Joelho 90° Bucha de Latão - 20mm - AF	un	12
Joelho 90° - 20mm - AF	un	17
Joelho 90° - 25mm - AF	un	8
Joelho 90° - 32mm - AF	un	1
Joelho 90° Esgoto - 40mm	un	11
Joelho 90° Esgoto - 50mm	un	6
Joelho 90° Esgoto - 75mm	un	3
Tê Bucha de Latão - 20mm - AF	un	3
Tê - 25mm - AF	un	2
Tê - 40mm - AF	un	1
Tê - 50mm - AF	un	1
Tê - 20mm - AF	un	6
Tê Esgoto - 50mm	un	2
Bucha de Redução 25mm x 20mm	un	3
Bucha de Redução 40mm x 25mm	un	2
Bucha de Redução 50mm x 25mm	un	1
Bucha de Redução 50mm x 40mm	un	1
Bucha Redução Esgoto - 50x40	un	3
Adaptador Curto - 25mm - AF	un	6
Adaptador Curto - 20mm - AF	un	8
Adaptador com Flange 20mm x 1/2"	un	1
Adaptador com Flange 50mm x 1.1/2"	un	1
Adaptador Curto - 50mm - AF	un	2
Adaptador com Flange 25mm x 3/4"	un	1
Boia 1/2"	un	1
Joelho 45° - 100mm	un	1
Joelho 45° - 40mm	un	5
Joelho 45° - 50mm	un	5
Luva Solda Rosca - 25mm x 3/4"	un	2
Hidrômetro - 1/2"	un	1
Torneira de Jardim 1/2"	un	3
Curva Longa 90° - 100mm	un	2
Junção - 100mm x 50mm	un	2
Caixa Sifonada - 150x150x50	un	3
Junção - 40mm	un	2

Ralo - Redondo	un	2
Junção - 50mm	un	1
Ralo - Quadrado	un	5
Junção - 50mm	un	1

Residência 02:

Tabela 3: Quantitativos obtidos com o uso do AutoCad

Descrição	Unidade	Quantidade
Tubulação água fria 20mm	m	114
Tubulação água fria 25mm	m	40
Tubulação água fria 32mm	m	2
Tubulação água fria 40mm	m	9
Tubulação água fria 50mm	m	70
Tubulação água fria 60mm	m	1
Tubulação esgoto 40mm	m	56
Tubulação esgoto 50mm	m	21
Tubulação esgoto 100mm	m	85
Tubulação esgoto 150mm	m	70
Tê Redução - 25mm x 20mm - AF	un	1
Tê Redução - 40mm x 25mm - AF	un	2
Registro Gaveta COM acabamento - 3/4"	un	5
Registro Gaveta COM acabamento - 1/2"	un	6
Registro Gaveta SEM acabamento - 2"	un	1
Registro Gaveta SEM acabamento - 1"	un	1
Registro Pressão - 3/4"	un	4
Joelho 90° Bucha de Latão - 25mm x 1/2" - AF	un	6
Joelho 90° Bucha de Latão - 20mm - AF	un	17
Curva de transposição 25mm	un	4
Curva de transposição 20mm	un	4
Joelho 90° - 20mm - AF	un	18
Joelho 90° - 25mm - AF	un	2
Joelho 90° - 32mm - AF	un	1
Joelho 90° - 40mm - AF	un	1
Joelho 90° Esgoto - 40mm	un	15
Joelho 90° Esgoto - 50mm	un	6
Joelho 90° Esgoto - 100mm	un	6
Joelho 90° Esgoto - 150mm	un	4
Tê Bucha de Latão - 20mm - AF	un	1
Tê - 25mm - AF	un	5
Tê - 32mm - AF	un	1
Tê - 40mm - AF	un	1
Tê - 50mm - AF	un	1
Tê - 60mm - AF	un	1
Tê - 20mm - AF	un	9
Tê Esgoto - 50mm	un	5
Bucha de Redução 25mm x 20mm	un	7
Bucha de Redução 40mm x 25mm	un	1
Bucha de Redução 60mm x 50mm	un	1
Bucha Redução Esgoto - 50x40	un	4
Adaptador Curto - 25mm - AF	un	8
Adaptador Curto - 20mm - AF	un	12
Boia 1/2"	un	1
Joelho 45° - 100mm	un	6
Joelho 45° - 40mm	un	11
Joelho 45° - 50mm	un	6
Luva Solda Rosca - 25mm x 3/4"	un	4
Hidrômetro - 1/2"	un	1
Torneira de Jardim 1/2"	un	2
Junção - 100mm x 50mm	un	7
Junção - 50mm x 50mm	un	2
Caixa Sifonada - 150x150x50	un	9
Junção - 40mm	un	1
Ralo - Quadrado	un	8
Caixa Sifonada - 150x150x50	un	1

Residência 03:

Tabela 4: Quantitativos obtidos com o uso do AutoCad

Descrição	Unidade	Quantidade
Tubulação água fria 20mm	m	55
Tubulação água fria 25mm	m	30
Tubulação água fria 32mm	m	20
Tubulação água fria 40mm	m	1
Tubulação água fria 50mm	m	6
Tubulação esgoto 40mm	m	10
Tubulação esgoto 50mm	m	32
Tubulação esgoto 100mm	m	65
Tê Redução - 25mm x 20mm - AF	un	1
Tê Redução - 40mm x 20mm - AF	un	1
Tê Redução - 50mm x 25mm - AF	un	1
Registro Gaveta COM acabamento - 3/4"	un	2
Registro Gaveta COM acabamento - 1/2"	un	2
Registro Gaveta SEM acabamento - 1.1/2"	un	5
Registro Gaveta SEM acabamento - 1/2"	un	2
Registro Gaveta SEM acabamento - 1"	un	1
Registro Gaveta SEM acabamento - 3/4"	un	1
Registro Pressão - 3/4"	un	1
Registro Pressão - 1/2"	un	2
Joelho 90° Bucha de Latão - 25mm x 1/2" - AF	un	2
Joelho 90° Bucha de Latão - 20mm - AF	un	10
Curva de transposição 20mm	un	2
Joelho 90° - 20mm - AF	un	27
Joelho 90° - 25mm - AF	un	7
Joelho 90° - 32mm - AF	un	5
Joelho 90° - 50mm - AF	un	4
Joelho 90° Esgoto - 40mm	un	9
Joelho 90° Esgoto - 50mm	un	13
Joelho 90° Esgoto - 100mm	un	8
Tê Bucha de Latão - 20mm - AF	un	1
Tê - 25mm - AF	un	2
Tê - 32mm - AF	un	1
Tê - 20mm - AF	un	6
Tê Esgoto - 50mm	un	3
Tê Esgoto - 40mm	un	1
Bucha de Redução 25mm x 20mm	un	3
Bucha de Redução 32mm x 25mm	un	1
Bucha Redução Esgoto - 50x40	un	1
Adaptador Curto - 25mm - AF	un	2
Adaptador Curto - 20mm - AF	un	4
Boia 1/2"	un	1
Joelho 45° - 100mm	un	5
Joelho 45° - 40mm	un	7
Joelho 45° - 50mm	un	2
Luva Solda Rosca - 25mm x 3/4"	un	1
Hidrômetro - 1/2"	un	1
Torneira de Jardim 1/2"	un	2
Junção - 100mm x 50mm	un	3
Junção - 50mm x 50mm	un	1
Caixa Sifonada - 150x150x50	un	6
Ralo - Quadrado	un	3

## APÊNDICE B

Residência 01:

Tabela 5: Quantitativos obtidos com o uso do Revit

<b>Quantificação Abastecimento</b>		
<b>Tigre: Descrição</b>	<b>Sistema</b>	<b>Contador</b>
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água 25mm, PVC Branco, Água Fria	Água Fria	2
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água com Registro 40mm, PVC Branco, Água Fria	Água Fria	1
Bucha de Redução Soldável Curta 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	2
Bucha de Redução Soldável Curta 250x40mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Bucha de Redução Soldável Longa 50x25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Caixa d'Água 1000 litros RT, Água Fria	Água Fria	1
Joelho 90° Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	17
Joelho 90° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	10
Joelho 90° Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	2
Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 20 x 1/2", PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	6
Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 25 x 1/2", PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	2
Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 25 x 3/4", PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	3
Tampa para Caixa d'Água 1000 litros RT, Água Fria	Água Fria	1
Torneira Bóia para Caixa d'Água 1/2", Água Fria	Água Fria	1
Tê de Redução Soldável 40x25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Tê Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	6
Tê Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	4
Tê Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Tê Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Tê Soldável com Bucha de Latão na Bolsa Central 25 x 3/4", PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
<b>Quantificação Esgoto</b>		
<b>Tigre: Descrição</b>	<b>Sistema</b>	<b>Contador</b>
Caixa de Inspeção/Interligação - DN 100, Esgoto	Esgoto	5
Caixa Sifonada Montada c/ Grelha e Porta Grelha, alumínio redondos, (com 7 entradas) 150 x 150 x 50mm, Esgoto	Esgoto	4
Joelho 45° 40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	5
Joelho 45° 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	5
Joelho 45° 100mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	1
Joelho 90° 40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	12
Joelho 90° 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	6
Joelho 90° 75mm, Esgoto Série Norma	Esgoto	3
Joelho 90° 100mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	2
Junção Simples 40 x 40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	1
Junção Simples 50 x 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	1
Junção Simples 100 x 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	2
Luva Simples 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	14
Luva Simples 75mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	3
Luva Simples 100mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	5

Prolongamento p/ Caixa Sifonada 100 x 100mm, Esgoto	Esgoto	2
Prolongamento p/ Caixa Sifonada 150 x 150mm, Esgoto	Esgoto	2
Ralo Quadrado Montado - Branco c/ grelha branca 100 x 53 x 40mm, Esgoto	Esgoto	4
Tê 40 x 40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	1
Registros e Válvulas		
Descrição	Quantidade	
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água com Registro, PVC Branco, Água Fria	1	
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, PVC Branco, Água Fria	2	
Registro de gaveta ABNT 1 1/2"	1	
Registro de gaveta ABNT 1"	1	
Registro de gaveta ABNT 1/2"	2	
Registro de gaveta Ø 3/4"	3	
Registro de Pressão Cerâmico 1/2 volta - 3/4"	2	
Tubulação Abastecimento		
Descrição	Diâmetro Nominal	Comprimento
Tubo Soldável Marrom	20 mm	39.15
Tubo Soldável Marrom	25 mm	22.95
Tubo Soldável Marrom	32 mm	2.45
Tubo Soldável Marrom	40 mm	1.10
Tubo Soldável Marrom	50 mm	0.55
Tubulação Esgoto		
Descrição	Diâmetro Nominal	Comprimento
Tubo Série Normal	40 mm	22.55
Tubo Série Normal	50 mm	18.75
Tubo Série Normal	75 mm	14.65
Tubo Série Normal	100 mm	24.05

Residência 02:

Tabela 6: Quantitativos obtidos com o uso do Revit

Quantificação Abastecimento		
Descrição	Sistema	Contador
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água 25mm, PVC Branco, Água Fria	Água Fria	2
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água com Registro 40mm, PVC Branco, Água Fria	Água Fria	1
Bocal Circular, 132 x 89 / 88, Branco, Aquapluv Style	Drenagem Predial	3
Bucha de Redução Soldável Curta 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	10
Bucha de Redução Soldável Curta 60x50mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Bucha de Redução Soldável Curta 250x40mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	2
Caixa d'Água 1000 litros RT, Água Fria	Água Fria	1
Curva 90° Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	9
Curva de Transposição Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	4
Curva de Transposição Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	4
Joelho 45° Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1

Joelho 90° Roscável com Bucha de Latão 1/2", PVC Branco, Água Fria	Água Fria	1
Joelho 90° Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	26
Joelho 90° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	15
Joelho 90° Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Joelho 90° Soldável 40mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	2
Joelho 90° Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	5
Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 20 x 1/2", PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	19
Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 25 x 3/4", PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	5
Registro Esfera VS Compacto Soldável 25mm	Água Fria	3
Registro Esfera VS Compacto Soldável 50mm	Água Fria	5
Tampa para Caixa d'Água 1000 litros RT, Água Fria	Água Fria	1
Torneira Bóia para Caixa d'Água 1/2", Água Fria -	Água Fria	1
Tê de Redução Soldável 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Tê de Redução Soldável 32x25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Tê de Redução Soldável 40x25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	3
Tê de Redução Soldável 50x20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Tê de Redução Soldável 50x25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Tê Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	12
Tê Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	5
Tê Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	6
Tê Soldável com Bucha de Latão na Bolsa Central 20 x 1/2", PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Tê Soldável com Bucha de Latão na Bolsa Central 25 x 1/2", PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
<b>Quantificação Esgoto</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Sistema</b>	<b>Contador</b>
Adaptador para Saída de Vaso Sanitário 100mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	7
Bucha de Redução Longa 50x40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	1
Caixa de Inspeção/Interligação - DN 100, Esgoto	Esgoto	14
Caixa Sifonada Montada c/ Grelha e Porta Grelha, alumínio redondos, (com 7 entradas) 150 x 150 x 50mm, Esgoto	Esgoto	9
Cap 40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	5
Cap 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	1
Curva 45° Longa 100mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	4
Joelho 45° 40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	11
Joelho 45° 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	6
Joelho 45° 100mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	2
Joelho 90° 40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	28
Joelho 90° 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	8
Joelho 90° 100mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	7
Joelho 90° 150mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	6
Junção Simples 40 x 40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	1
Junção Simples 50 x 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	3
Junção Simples 100 x 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	6
Junção Simples 100 x 100mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	2
Luva Simples 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	24
Luva Simples 100mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	21
Luva Simples 150mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	7
Produto Inexistente	Esgoto	5

Prolongamento p/ Caixa Sifonada 100 x 100mm, Esgoto	Esgoto	8
Prolongamento p/ Caixa Sifonada 150 x 150mm, Esgoto	Esgoto	9
Ralo Quadrado Montado - Branco c/ grelha branca 100 x 53 x 40mm, Esgoto	Esgoto	8
Tê 40 x 40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	2
Tê 50 x 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	1
Tê 150 x 150mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	1
Registros e Válvulas		
Descrição	Quantidade	
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água com Registro, PVC Branco, Água Fria	1	
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, PVC Branco, Água Fria	2	
Bocal Circular, 132 x 89 / 88, Branco, Aquapluv Style	3	
Registro de gaveta ABNT 1/2"	5	
Registro de gaveta ABNT 3/4"	6	
Registro de pressão 1/2"	1	
Registro de pressão 3/4"	5	
Registro Esfera VS Compacto Soldável 25mm	3	
Registro Esfera VS Compacto Soldável 50mm	5	
Válvula de retenção horizontal 1 1/2"	1	
Tubulação Abastecimento		
Descrição	Diâmetro Nominal	Comprimento
Tubo Soldável Marrom	20 mm	117.75
Tubo Soldável Marrom	25 mm	37.25
Tubo Soldável Marrom	32 mm	1.30
Tubo Soldável Marrom	40 mm	8.65
Tubo Soldável Marrom	50 mm	77.30
Tubo Soldável Marrom	60 mm	0.25
Tubulação Esgoto		
Descrição	Diâmetro Nominal	Comprimento
Tubo Série Normal	40 mm	54.75
Tubo Série Normal	50 mm	20.45
Tubo Série Normal	100 mm	89.10
Tubo Série Normal	150 mm	77.00

Residência 03:

Tabela 7: Quantitativos obtidos com o uso do Revit

Quantificação Abastecimento		
Descrição	Sistema	Contador
Bucha de Redução Soldável Curta 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	5
Bucha de Redução Soldável Curta 32x25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	2
Bucha de Redução Soldável Curta 40x32mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Curva 45° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	4
Curva 90° Roscável 1", PVC Branco, Água Fria	Água Fria	2

Curva 90° Roscável 3/4", PVC Branco, Água Fria	Água Fria	1
Curva de Transposição Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	2
Joelho 90° Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	33
Joelho 90° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	9
Joelho 90° Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	6
Joelho 90° Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	8
Tê de Redução Soldável 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	3
Tê de Redução Soldável 32x25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Tê de Redução Soldável 50x25mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
Tê Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	7
Tê Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria	Água Fria	1
<b>Quantificação Esgoto</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Sistema</b>	<b>Contador</b>
Bucha de Redução Longa 50x40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	3
Caixa Sifonada Montada c/ Grelha e Porta Grelha, alumínio redondos, (com 7 entradas) 150 x 150 x 50mm, Esgoto	Esgoto	6
Joelho 45° 40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	6
Joelho 45° 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	3
Joelho 45° 100mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	5
Joelho 90° 40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	9
Joelho 90° 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	8
Joelho 90° 100mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	7
Junção Simples 50 x 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	1
Junção Simples 100 x 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	3
Junção Simples 100 x 100mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	1
Luva Simples 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	17
Luva Simples 100mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	16
Prolongamento p/ Caixa Sifonada 150 x 150mm, Esgoto	Esgoto	4
Ralo Quadrado Montado - Branco c/ grelha branca 100 x 53 x 40mm, Esgoto	Esgoto	3
Tê 40 x 40mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	2
Tê 50 x 50mm, Esgoto Série Normal	Esgoto	2
<b>Registros e Válvulas</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>	
Registro de gaveta ABNT 1 1/2"	1	
Registro de gaveta ABNT 1"	4	
Registro de gaveta ABNT 1/2"	4	
Registro de gaveta ABNT 3/4"	2	
Registro de pressão 1/2"	2	
Registro de pressão 3/4"	1	
<b>Tubulação Abastecimento</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Diâmetro Nominal</b>	<b>Comprimento</b>
Tubo Soldável Marrom	20 mm	48.25
Tubo Soldável Marrom	25 mm	24.00
Tubo Soldável Marrom	32 mm	17.45
Tubo Soldável Marrom	40 mm	0.55
Tubo Soldável Marrom	50 mm	5.45
<b>Tubulação Esgoto</b>		

<b>Descrição</b>	<b>Diâmetro Nominal</b>	<b>Comprimento</b>
Tubo Série Normal	40 mm	9.50
Tubo Série Normal	50 mm	30.35
Tubo Série Normal	100 mm	59.65

## APÊNDICE C

Residência 01:

Planilha 1: Orçamento obtido com uso do AutoCad

Descrição	Unidade	Quant.	REF.:	FONTE:SINAPI	04/2022	Não Deson.
			Cód.	Nomenclatura SINAPI	R\$ Unit.	Total
Tubulação água fria 20mm	m	46	9867	tubo pvc, soldavel, dn 20 mm, agua fria (nbr-5648)	3,85	177,10
Tubulação água fria 25mm	m	20	9868	tubo pvc, soldavel, dn 25 mm, agua fria (nbr-5648)	4,94	98,80
Tubulação água fria 32mm	m	2	9869	tubo pvc, soldavel, dn 32 mm, agua fria (nbr-5648)	11,09	22,18
Tubulação água fria 40mm	m	2	9874	tubo pvc, soldavel, dn 40 mm, agua fria (nbr-5648)	16,15	32,30
Tubulação água fria 50mm	m	1	9875	tubo pvc, soldavel, dn 50 mm, para agua fria (nbr-5648)	18,50	18,50
Tubulação esgoto 40mm	m	28	20067	tubo pvc, serie r, dn 40 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais (nbr 5688)	14,35	401,80
Tubulação esgoto 50mm	m	18	9840	tubo pvc, serie r, dn 150 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais (nbr 5688)	83,52	1503,36
Tubulação esgoto 75mm	m	18	9839	tubo pvc, serie r, dn 75 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais (nbr 5688)	23,46	422,28
Tubulação esgoto 100mm	m	26	9841	tubo pvc, serie r, dn 100 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais (nbr 5688)	41,09	1068,34
Tê Redução - 25mm x 20mm - AF	un	2	7104	te de reducao, pvc, soldavel, 90 graus, 25 mm x 20 mm, para agua fria predial	4,34	08,68
Registro Gaveta COM acabamento - 3/4"	un	2	6016	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 3/4 " (ref 1509)	25,60	51,20
Registro Gaveta COM acabamento - 1/2"	un	3	6020	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 1/2 " (ref 1509)	24,27	72,81
Registro Gaveta SEM acabamento - 1.1/2"	un	1	6010	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 1 1/2 " (ref 1509)	69,52	69,52
Registro Gaveta SEM acabamento - 1/2"	un	1	6020	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 1/2 " (ref 1509)	24,27	24,27
Registro Pressão - 3/4"	un	2	11753	registro pressao bruto em latao forjado, bitola 3/4 " (ref 1400)	20,53	41,06
Joelho 90° Bucha de Latão - 25mm x 1/2" - AF	un	2	20147	joelho pvc, soldavel, com bucha de latao, 90 graus, 25 mm x 1/2", para agua fria predial	8,13	16,26

Joelho 90° Bucha de Latão - 20mm - AF	un	8	3515	joelho pvc, soldavel, com bucha de latao, 90 graus, 20 mm x 1/2", para agua fria predial	7,56	60,48
Joelho 90° - 20mm - AF	un	17	3542	joelho pvc, soldavel, 90 graus, 20 mm, para agua fria predial	0,70	11,90
Joelho 90° - 25mm - AF	un	8	3529	joelho pvc, soldavel, 90 graus, 25 mm, para agua fria predial	0,97	07,76
Joelho 90° - 32mm - AF	un	1	3536	joelho pvc, soldavel, 90 graus, 32 mm, para agua fria predial	2,91	02,91
Joelho 90° Esgoto - 40mm	un	7	37949	joelho pvc, soldavel, pb, 90 graus, dn 40 mm, para esgoto predial	2,13	14,91
Joelho 90° com Anel - 40mm	un	4	37949	joelho pvc, soldavel, pb, 90 graus, dn 40 mm, para esgoto predial	2,13	08,52
Joelho 90° Bucha de Latão - 20mm - AF	un	4	3515	joelho pvc, soldavel, com bucha de latao, 90 graus, 20 mm x 1/2", para agua fria predial	7,56	30,24
Joelho 90° Esgoto - 50mm	un	6	3526	joelho pvc, soldavel, pb, 90 graus, dn 50 mm, para esgoto predial	2,86	17,16
Joelho 90° Esgoto - 75mm	un	3	3509	joelho pvc, soldavel, pb, 90 graus, dn 75 mm, para esgoto predial	7,44	22,32
Tê Bucha de Latão - 20mm - AF	un	3	7121	te pvc, soldavel, com bucha de latao na bolsa central, 90 graus, 20 mm x 1/2", para agua fria predial	13,00	39,00
Tê - 25mm - AF	un	2	7139	te soldavel, pvc, 90 graus, 25 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	1,65	03,30
Tê - 40mm - AF	un	1	7141	te soldavel, pvc, 90 graus, 40 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	12,02	12,02
Tê - 50mm - AF	un	1	7142	te soldavel, pvc, 90 graus, 50 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	13,44	13,44
Tê - 20mm - AF	un	6	7138	te soldavel, pvc, 90 graus, 20 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	1,26	07,56
Tê Esgoto - 50mm	un	2	7097	te sanitario, pvc, dn 50 x 50 mm, serie normal, para esgoto predial	8,07	16,14
Bucha de Redução 25mm x 20mm	un	3	828	bucha de reducao de pvc, soldavel, curta, com 25 x 20 mm, para agua fria predial	0,57	01,71
Bucha de Redução 40mm x 25mm	un	2	834	bucha de reducao de pvc, soldavel, longa, com 40 x 25 mm, para agua fria predial	5,06	10,12

Bucha de Redução 50mm x 25mm	un	1	813	bucha de reducao de pvc, soldavel, longa, com 50 x 25 mm, para agua fria predial	5,55	05,55
Bucha de Redução 50mm x 40mm	un	1	819	bucha de reducao de pvc, soldavel, curta, com 50 x 40 mm, para agua fria predial	4,29	04,29
Bucha Redução Esgoto - 50x40	un	3	20086	bucha de reducao de pvc, soldavel, longa, 50 x 40 mm, para esgoto predial	2,63	07,89
Adaptador Curto - 25mm - AF	un	6	65	adaptador pvc soldavel curto com bolsa e rosca, 25 mm x 3/4", para agua fria	1,17	07,02
Adaptador Curto - 20mm - AF	un	8	107	adaptador pvc soldavel curto com bolsa e rosca, 20 mm x 1/2", para agua fria	0,95	07,60
Adaptador com Flange 20mm x 1/2"	un	1	75	adaptador pvc soldavel, com flanges livres, 110 mm x 4", para caixa d' agua	457,67	457,67
Adaptador com Flange 50mm x 1.1/2"	un	1	112	adaptador pvc soldavel curto com bolsa e rosca, 50 mm x 1 1/2", para agua fria	5,88	05,88
Adaptador Curto - 50mm - AF	un	2	111	adaptador pvc soldavel curto com bolsa e rosca, 50 mm x 1 1/4", para agua fria	10,80	21,60
Adaptador com Flange 25mm x 3/4"	un	1	65	adaptador pvc soldavel curto com bolsa e rosca, 25 mm x 3/4", para agua fria	1,17	01,17
Boia 1/2"	un	1	11829	torneira de boia convencional para caixa d'agua, agua fria, 1/2", com haste e torneira metalicos e balao plastico	21,22	21,22
Joelho 45° - 100mm	un	1	3528	joelho pvc, soldavel, pb, 45 graus, dn 100 mm, para esgoto predial	9,40	09,40
Joelho 45° - 40mm	un	5	3516	joelho pvc, soldavel, bb, 45 graus, dn 40 mm, para esgoto predial	1,19	05,95
Joelho 45° - 50mm	un	5	3518	joelho pvc, soldavel, pb, 45 graus, dn 50 mm, para esgoto predial	3,57	17,85
Luva Solda Rosca - 25mm x 3/4"	un	2	3870	luva soldavel com bucha de latao, pvc, 25 mm x 3/4"	8,98	17,96
Hidrômetro - 1/2"	un	1	12769	hidrometro unijato / medidor de agua, dn 1/2", vazao maxima de 1,5 m3/h, para agua potavel fria, relojoaria plana, classe b, horizontal (sem conexoes)	118,00	118,00

Torneira de Jardim 1/2"	un	3	7602	torneira de metal amarelo, para tanque / jardim, de parede, com bico plastico, cano curto, area externa, padrao popular / uso geral, 1/2 " ou 3/4 " (ref 1128)	37,97	113,91
Curva Longa 90° - 100mm	un	2	1863	curva longa pvc, pb, je, 90 graus, dn 100 mm, para rede coletora esgoto (nbr 10569)	68,85	137,70
Junção - 100mm x 50mm	un	2	10908	juncao de reducao invertida, pvc soldavel, 100 x 50 mm, serie normal para esgoto predial	19,84	39,68
Caixa Sifonada - 150x150x50	un	3	11712	caixa sifonada, pvc, 150 x 150 x 50 mm, com grelha quadrada, branca (nbr 5688)	37,45	112,35
Junção - 40mm	un	2	20140	juncao simples, pvc serie r, dn 40 x 40 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais	7,95	15,90
Ralo - Redondo	un	2	11739	ralo seco conico, pvc, 100 x 40 mm, com grelha redonda branca	7,88	15,76
Junção - 50mm	un	1	20141	juncao simples, pvc serie r, dn 50 x 50 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais	13,95	13,95
Ralo - Quadrado	un	5	11711	ralo seco conico, pvc, 100 x 40 mm, com grelha quadrada branca	9,22	46,10
Junção - 50mm	un	1	20141	juncao simples, pvc serie r, dn 50 x 50 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais	13,95	13,95
<b>TOTAL</b>						<b>5.526,3</b>

## Residência 02:

Planilha 2: Orçamento obtido com uso do AutoCad

Descrição	Unidade	Quant.	REF.:	FONTE: SINAPI	04/2022	Não Deson.
			Cód.	Nomeclatura SINAPI	R\$ Unit.	Total
Tubulação água fria 20mm	m	114	9867	tubo pvc, soldavel, dn 20 mm, agua fria (nbr-5648)	3,85	438,90
Tubulação água fria 25mm	m	40	9868	tubo pvc, soldavel, dn 25 mm, agua fria (nbr-5648)	4,94	197,60
Tubulação água fria 32mm	m	2	9869	tubo pvc, soldavel, dn 32 mm, agua fria (nbr-5648)	11,09	22,18

Tubulação água fria 40mm	m	9	9874	tubo pvc, soldavel, dn 40 mm, agua fria (nbr-5648)	16,15	145,35
Tubulação água fria 50mm	m	70	9875	tubo pvc, soldavel, dn 50 mm, para agua fria (nbr-5648)	18,50	1295,00
Tubulação água fria 60mm	m	1	9873	tubo pvc, soldavel, dn 60 mm, agua fria (nbr-5648)	31,21	31,21
Tubulação esgoto 40mm	m	56	20067	tubo pvc, serie r, dn 40 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais (nbr 5688)	14,35	803,60
Tubulação esgoto 50mm	m	21	9840	tubo pvc, serie r, dn 150 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais (nbr 5688)	83,52	1753,92
Tubulação esgoto 100mm	m	85	9841	tubo pvc, serie r, dn 100 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais (nbr 5688)	41,09	3492,65
Tubulação esgoto 150mm	m	70	9840	tubo pvc, serie r, dn 150 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais (nbr 5688)	83,52	5846,40
Tê Redução - 25mm x 20mm - AF	un	1	7104	te de reducao, pvc, soldavel, 90 graus, 25 mm x 20 mm, para agua fria predial	4,34	04,34
Tê Redução - 40mm x 25mm - AF	un	2	7128	te de reducao, pvc, soldavel, 90 graus, 40 mm x 32 mm, para agua fria predial	13,37	26,74
Registro Gaveta COM acabamento - 3/4"	un	5	6016	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 3/4 " (ref 1509)	25,60	128,00
Registro Gaveta COM acabamento - 1/2"	un	6	6020	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 1/2 " (ref 1509)	24,27	145,62
Registro Gaveta SEM acabamento - 2"	un	1	6028	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 2 " (ref 1509)	96,83	96,83
Registro Gaveta SEM acabamento - 1"	un	1	6019	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 1 " (ref 1509)	40,40	40,40
Registro Pressão - 3/4"	un	4	11753	registro pressao bruto em latao forjado, bitola 3/4 " (ref 1400)	20,53	82,12
Joelho 90° Bucha de Latão - 25mm x 1/2" - AF	un	6	20147	joelho pvc, soldavel, com bucha de latao, 90 graus, 25 mm x 1/2", para agua fria predial	8,13	48,78
Joelho 90° Bucha de Latão - 20mm - AF	un	17	3515	joelho pvc, soldavel, com bucha de latao, 90 graus, 20 mm x 1/2", para agua fria predial	7,56	128,52
Curva de transposição 25mm	un	4	1927	curva de pvc 45 graus, soldavel, 25 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	3,15	12,60
Curva de transposição 20mm	un	4	1926	curva de pvc 45 graus, soldavel, 20 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	2,39	09,56

Joelho 90° - 20mm - AF	un	18	3542	joelho pvc, soldavel, 90 graus, 20 mm, para agua fria predial	0,70	12,60
Joelho 90° - 25mm - AF	un	2	3529	joelho pvc, soldavel, 90 graus, 25 mm, para agua fria predial	0,97	01,94
Joelho 90° - 32mm - AF	un	1	3536	joelho pvc, soldavel, 90 graus, 32 mm, para agua fria predial	2,91	02,91
Joelho 90° - 40mm - AF	un	1	38435	joelho ppr, 90 graus, soldavel, dn 40 mm, para agua quente predial	10,37	10,37
Joelho 90° Esgoto - 40mm	un	15	37949	joelho pvc, soldavel, pb, 90 graus, dn 40 mm, para esgoto predial	2,13	31,95
Joelho 90° Esgoto - 50mm	un	6	3526	joelho pvc, soldavel, pb, 90 graus, dn 50 mm, para esgoto predial	2,86	17,16
Joelho 90° Esgoto - 100mm	un	6	3520	joelho pvc, soldavel, pb, 90 graus, dn 100 mm, para esgoto predial	9,46	56,76
Joelho 90° Esgoto - 150mm	un	4	37950	joelho pvc, soldavel, pb, 90 graus, dn 150 mm, para esgoto predial	58,32	233,28
Tê Bucha de Latão - 20mm - AF	un	1	7121	te pvc, soldavel, com bucha de latao na bolsa central, 90 graus, 20 mm x 1/2", para agua fria predial	13,00	13,00
Tê - 25mm - AF	un	5	7139	te soldavel, pvc, 90 graus, 25 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	1,65	08,25
Tê - 32mm - AF	un	1	7140	te soldavel, pvc, 90 graus, 32 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	5,50	05,50
Tê - 40mm - AF	un	1	7141	te soldavel, pvc, 90 graus, 40 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	12,02	12,02
Tê - 50mm - AF	un	1	7142	te soldavel, pvc, 90 graus, 50 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	13,44	13,44
Tê - 60mm - AF	un	1	7048	te, pvc pba, bbb, 90 graus, dn 50 / de 60 mm, para rede agua (nbr 10351)	31,42	31,42
Tê - 20mm - AF	un	9	7138	te soldavel, pvc, 90 graus, 20 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	1,26	11,34
Tê Esgoto - 50mm	un	5	7097	te sanitario, pvc, dn 50 x 50 mm, serie normal, para esgoto predial	8,07	40,35
Bucha de Redução 25mm x 20mm	un	7	828	bucha de reducao de pvc, soldavel, curta, com 25 x 20 mm, para agua fria predial	0,57	03,99
Bucha de Redução 40mm x 25mm	un	1	834	bucha de reducao de pvc, soldavel, longa, com 40 x 25 mm, para agua fria predial	5,06	05,06

Bucha de Redução 60mm x 50mm	un	1	818	bucha de reducao de pvc, soldavel, curta, com 60 x 50 mm, para agua fria predial	7,21	07,21
Bucha Redução Esgoto - 50x40	un	4	20086	bucha de reducao de pvc, soldavel, longa, 50 x 40 mm, para esgoto predial	2,63	10,52
Adaptador Curto - 25mm - AF	un	8	65	adaptador pvc soldavel curto com bolsa e rosca, 25 mm x 3/4", para agua fria	1,17	09,36
Adaptador Curto - 20mm - AF	un	12	107	adaptador pvc soldavel curto com bolsa e rosca, 20 mm x 1/2", para agua fria	0,95	11,40
Boia 1/2"	un	1	11829	torneira de boia convencional para caixa d'agua, agua fria, 1/2", com haste e torneira metalicos e balao plastico	21,22	21,22
Joelho 45° - 100mm	un	6	3528	joelho pvc, soldavel, pb, 45 graus, dn 100 mm, para esgoto predial	9,40	56,40
Joelho 45° - 40mm	un	11	3516	joelho pvc, soldavel, bb, 45 graus, dn 40 mm, para esgoto predial	1,19	13,09
Joelho 45° - 50mm	un	6	3518	joelho pvc, soldavel, pb, 45 graus, dn 50 mm, para esgoto predial	3,57	21,42
Luva Solda Rosca - 25mm x 3/4"	un	4	3870	luva soldavel com bucha de latao, pvc, 25 mm x 3/4"	8,98	35,92
Hidrômetro - 1/2"	un	1	12769	hidrometro unijato / medidor de agua, dn 1/2", vazao maxima de 1,5 m3/h, para agua potavel fria, relojoaria plana, classe b, horizontal (sem conexoes)	118,00	118,00
Torneira de Jardim 1/2"	un	2	7602	torneira de metal amarelo, para tanque / jardim, de parede, com bico plastico, cano curto, area externa, padrao popular / uso geral, 1/2 " ou 3/4 " (ref 1128)	37,97	75,94
Junção - 100mm x 50mm	un	7	10908	juncao de reducao invertida, pvc soldavel, 100 x 50 mm, serie normal para esgoto predial	19,84	138,88
Junção - 50mm x 50mm	un	2	20141	juncao simples, pvc serie r, dn 50 x 50 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais	13,95	27,90
Caixa Sifonada - 150x150x50	un	9	11712	caixa sifonada, pvc, 150 x 150 x 50 mm, com grelha quadrada, branca (nbr 5688)	37,45	337,05

Junção - 40mm	un	1	20140	juncao simples, pvc serie r, dn 40 x 40 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais	7,95	07,95
Ralo - Quadrado	un	8	11711	ralo seco conico, pvc, 100 x 40 mm, com grelha quadrada branca	9,22	73,76
Caixa Sifonada - 150x150x50	un	1	11712	caixa sifonada, pvc, 150 x 150 x 50 mm, com grelha quadrada, branca (nbr 5688)	37,45	37,45
<b>TOTAL</b>						<b>16.265,1</b>

## Residência 03:

## Planilha 3: Orçamento obtido com uso do AutoCad

Descrição	Unidade	Quant.	REF.:	FONTE:SINAPI	04/2022	Não Deson.
			Cód.	Nomeclatura SINAPI	R\$ Unit.	Total
Tubulação água fria 20mm	m	55	9867	tubo pvc, soldavel, dn 20 mm, agua fria (nbr-5648)	3,85	211,75
Tubulação água fria 25mm	m	30	9868	tubo pvc, soldavel, dn 25 mm, agua fria (nbr-5648)	4,94	148,20
Tubulação água fria 32mm	m	20	9869	tubo pvc, soldavel, dn 32 mm, agua fria (nbr-5648)	11,09	221,80
Tubulação água fria 40mm	m	1	9874	tubo pvc, soldavel, dn 40 mm, agua fria (nbr-5648)	16,15	16,15
Tubulação água fria 50mm	m	6	9875	tubo pvc, soldavel, dn 50 mm, para agua fria (nbr-5648)	18,50	111,00
Tubulação esgoto 40mm	m	10	20067	tubo pvc, serie r, dn 40 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais (nbr 5688)	14,35	143,50
Tubulação esgoto 50mm	m	32	9840	tubo pvc, serie r, dn 150 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais (nbr 5688)	83,52	2672,64
Tubulação esgoto 100mm	m	65	9841	tubo pvc, serie r, dn 100 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais (nbr 5688)	41,09	2670,85
Tê Redução - 25mm x 20mm - AF	un	1	7104	te de reducao, pvc, soldavel, 90 graus, 25 mm x 20 mm, para agua fria predial	4,34	04,34
Tê Redução - 40mm x 20mm - AF	un	1	7128	te de reducao, pvc, soldavel, 90 graus, 40 mm x 32 mm, para agua fria predial	13,37	13,37

Tê Redução - 50mm x 25mm - AF	un	1	7129	te de reducao, pvc, soldavel, 90 graus, 50 mm x 25 mm, para agua fria predial	11,89	11,89
Registro Gaveta COM acabamento - 3/4"	un	2	6016	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 3/4 " (ref 1509)	25,60	51,20
Registro Gaveta COM acabamento - 1/2"	un	2	6020	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 1/2 " (ref 1509)	24,27	48,54
Registro Gaveta SEM acabamento - 1.1/2"	un	5	6010	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 1 1/2 " (ref 1509)	69,52	347,60
Registro Gaveta SEM acabamento - 1/2"	un	2	6020	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 1/2 " (ref 1509)	24,27	48,54
Registro Gaveta SEM acabamento - 1"	un	1	6019	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 1 " (ref 1509)	40,40	40,40
Registro Gaveta SEM acabamento - 3/4"	un	1	6016	registro gaveta bruto em latao forjado, bitola 3/4 " (ref 1509)	25,60	25,60
Registro Pressão - 3/4"	un	1	11753	registro pressao bruto em latao forjado, bitola 3/4 " (ref 1400)	20,53	20,53
Registro Pressão - 1/2"	un	2	6038	registro de pressao pvc, roscavel, volante simples, de 1/2"	3,85	07,70
Joelho 90° Bucha de Latão - 25mm x 1/2" - AF	un	2	20147	joelho pvc, soldavel, com bucha de latao, 90 graus, 25 mm x 1/2", para agua fria predial	8,13	16,26
Joelho 90° Bucha de Latão - 20mm - AF	un	10	3515	joelho pvc, soldavel, com bucha de latao, 90 graus, 20 mm x 1/2", para agua fria predial	7,56	75,60
Curva de transposição 20mm	un	2	1926	curva de pvc 45 graus, soldavel, 20 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	2,39	04,78
Joelho 90° - 20mm - AF	un	27	3542	joelho pvc, soldavel, 90 graus, 20 mm, para agua fria predial	0,70	18,90
Joelho 90° - 25mm - AF	un	7	3529	joelho pvc, soldavel, 90 graus, 25 mm, para agua fria predial	0,97	06,79
Joelho 90° - 32mm - AF	un	5	3536	joelho pvc, soldavel, 90 graus, 32 mm, para agua fria predial	2,91	14,55
Joelho 90° - 50mm - AF	un	4	3540	joelho pvc, soldavel, 90 graus, 50 mm, para agua fria predial	7,47	29,88
Joelho 90° Esgoto - 40mm	un	9	37949	joelho pvc, soldavel, pb, 90 graus, dn 40 mm, para esgoto predial	2,13	19,17
Joelho 90° Esgoto - 50mm	un	13	3526	joelho pvc, soldavel, pb, 90 graus, dn 50 mm, para esgoto predial	2,86	37,18
Joelho 90° Esgoto - 100mm	un	8	3520	joelho pvc, soldavel, pb, 90 graus, dn 100 mm, para esgoto predial	9,46	75,68

Tê Bucha de Latão - 20mm - AF	un	1	7121	te pvc, soldavel, com bucha de latao na bolsa central, 90 graus, 20 mm x 1/2", para agua fria predial	13,00	13,00
Tê - 25mm - AF	un	2	7139	te soldavel, pvc, 90 graus, 25 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	1,65	03,30
Tê - 32mm - AF	un	1	7140	te soldavel, pvc, 90 graus, 32 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	5,50	05,50
Tê - 20mm - AF	un	6	7138	te soldavel, pvc, 90 graus, 20 mm, para agua fria predial (nbr 5648)	1,26	07,56
Tê Esgoto - 50mm	un	3	7097	te sanitario, pvc, dn 50 x 50 mm, serie normal, para esgoto predial	8,07	24,21
Tê Esgoto - 40mm	un	1	37948	te sanitario, pvc, dn 40 x 40 mm, serie normal, para esgoto predial	3,68	03,68
Bucha de Redução 25mm x 20mm	un	3	828	bucha de reducao de pvc, soldavel, curta, com 25 x 20 mm, para agua fria predial	0,57	01,71
Bucha de Redução 32mm x 25mm	un	1	829	bucha de reducao de pvc, soldavel, curta, com 32 x 25 mm, para agua fria predial	1,20	01,20
Bucha Redução Esgoto - 50x40	un	1	20086	bucha de reducao de pvc, soldavel, longa, 50 x 40 mm, para esgoto predial	2,63	02,63
Adaptador Curto - 25mm - AF	un	2	65	adaptador pvc soldavel curto com bolsa e rosca, 25 mm x 3/4", para agua fria	1,17	02,34
Adaptador Curto - 20mm - AF	un	4	107	adaptador pvc soldavel curto com bolsa e rosca, 20 mm x 1/2", para agua fria	0,95	03,80
Boia 1/2''	un	1	11829	torneira de boia convencional para caixa d'agua, agua fria, 1/2", com haste e torneira metalicos e balao plastico	21,22	21,22
Joelho 45° - 100mm	un	5	3528	joelho pvc, soldavel, pb, 45 graus, dn 100 mm, para esgoto predial	9,40	47,00
Joelho 45° - 40mm	un	7	3516	joelho pvc, soldavel, bb, 45 graus, dn 40 mm, para esgoto predial	1,19	08,33
Joelho 45° - 50mm	un	2	3518	joelho pvc, soldavel, pb, 45 graus, dn 50 mm, para esgoto predial	3,57	07,14
Luva Solda Rosca - 25mm x 3/4"	un	1	3870	luva soldavel com bucha de latao, pvc, 25 mm x 3/4"	8,98	08,98

Hidrômetro - 1/2"	un	1	12769	hidrometro unijato / medidor de agua, dn 1/2", vazao maxima de 1,5 m3/h, para agua potavel fria, relojoaria plana, classe b, horizontal (sem conexoes)	118,00	118,00
Torneira de Jardim 1/2"	un	2	7602	torneira de metal amarelo, para tanque / jardim, de parede, com bico plastico, cano curto, area externa, padrao popular / uso geral, 1/2 " ou 3/4 " (ref 1128)	37,97	75,94
Junção - 100mm x 50mm	un	3	10908	juncao de reducao invertida, pvc soldavel, 100 x 50 mm, serie normal para esgoto predial	19,84	59,52
Junção - 50mm x 50mm	un	1	20141	juncao simples, pvc serie r, dn 50 x 50 mm, para esgoto ou aguas pluviais prediais	13,95	13,95
Caixa Sifonada - 150x150x50	un	6	11712	caixa sifonada, pvc, 150 x 150 x 50 mm, com grelha quadrada, branca (nbr 5688)	37,45	224,70
Ralo - Quadrado	un	3	11711	ralo seco conico, pvc, 100 x 40 mm, com grelha quadrada branca	9,22	27,66
<b>TOTAL</b>						<b>7.795,76</b>

## APÊNDICE D

Residência 01:

Planilha 4: Orçamento obtido com uso do Revit

Descrição	Unidade	Quant.	REF.:	FONTE:SINAPI	04/2022	Não Deson.
			Cód.	Nomeclatura SINAPI	R\$ Unit.	Total
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água 25mm, PVC Branco, Água Fria - TIGRE	un	2	87	ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL, LONGO, COM FLANGE LIVRE, 25 MM X 3/4", PARA CAIXA D' AGUA	23,42	46,84
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água com Registro 40mm, PVC Branco, Água Fria - TIGRE	un	1	89	ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL, LONGO, COM FLANGE LIVRE, 40 MM X 1 1/4", PARA CAIXA D' AGUA	38,64	38,64
Bucha de Redução Soldável Curta 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	2	828	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDÁVEL, CURTA, COM 25 X 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	0,57	1,14
Bucha de Redução Soldável Longa 50x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	813	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDÁVEL, LONGA, COM 50 X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	5,55	5,55
Cj Corpo/Tampa Caixa d'Água 1000 litros RT, Água Fria - TIGRE	un	1	34636	CAIXA D'AGUA EM POLIETILENO 1000 LITROS, COM TAMPA	449,00	449,00
Joelho 90° Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	17	3542	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	0,70	11,90
Joelho 90° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	10	3529	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	0,97	9,70
Joelho 90° Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	2	3536	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	2,91	5,82
Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 20 x 1/2", PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	6	3515	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, COM BUCHA DE LATAO, 90 GRAUS, 20 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA PREDIAL	7,56	45,36
Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 25 x 1/2", PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	2	20147	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, COM BUCHA DE LATAO, 90 GRAUS, 25 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA PREDIAL	8,13	16,26
Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 25 x 3/4", PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	3	3524	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, COM BUCHA DE LATAO, 90 GRAUS, 25 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA PREDIAL	9,64	28,92

Torneira Bóia para Caixa d'Água 1/2", Água Fria - TIGRE	un	1	11766	TORNEIRA DE BOIA VAZAO TOTAL PARA CAIXA D'AGUA, AGUA FRIA, BITOLA 1/2", COM HASTE E TORNEIRA METALICOS E BALAO PLASTICO	32,01	32,01
Tê de Redução Soldável 40x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	7128	TE DE REDUCAO, PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 40 MM X 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	13,37	13,37
Tê Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	6	7138	TE SOLDAVEL, PVC, 90 GRAUS, 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	1,26	7,56
Tê Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	4	7139	TE SOLDAVEL, PVC, 90 GRAUS, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	1,65	6,60
Tê Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	7140	TE SOLDAVEL, PVC, 90 GRAUS, 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	5,50	5,50
Tê Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	7142	TE SOLDAVEL, PVC, 90 GRAUS, 50 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	13,44	13,44
Tê Soldável com Bucha de Latão na Bolsa Central 25 x 3/4", PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	7122	TE PVC, SOLDAVEL, COM BUCHA DE LATAO NA BOLSA CENTRAL, 90 GRAUS, 25 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA PREDIAL	14,63	14,63
Caixa Sifonada Montada c/ Grelha e Porta Grelha, alumínio redondos, (com 7 entradas) 150 x 150 x 50mm, Esgoto - TIGRE	un	4	11717	CAIXA SIFONADA, PVC, 150 X 150 X 50 MM, COM GRELHA REDONDA, BRANCA	45,14	180,56
Joelho 45° 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	5	3516	JOELHO PVC, SOLDAVEL, BB, 45 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	1,19	5,95
Joelho 45° 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	5	3518	JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 45 GRAUS, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	3,57	17,85
Joelho 45° 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	1	3528	JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 45 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	9,40	9,40
Joelho 90° 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	12	37949	JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 90 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	2,13	25,56
Joelho 90° 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	6	3526	JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 90 GRAUS, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	2,86	17,16
Joelho 90° 75mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	3	3509	JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 90 GRAUS, DN 75 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	7,44	22,32

Joelho 90° 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	2	3520	JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	9,46	18,92
Junção Simples 40 x 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	1	20140	JUNCAO SIMPLS, PVC SERIE R, DN 40 X 40 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	7,95	7,95
Junção Simples 50 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	1	20141	JUNCAO SIMPLS, PVC SERIE R, DN 50 X 50 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	13,95	13,95
Junção Simples 100 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	2	10908	JUNCAO DE REDUCAO INVERTIDA, PVC SOLDAVEL, 100 X 50 MM, SERIE NORMAL PARA ESGOTO PREDIAL	19,84	39,68
Luva Simples 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	14	3875	LUVA SIMPLS, PVC, SOLDAVEL, DN 50 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	3,29	46,06
Luva Simples 75mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	3	3898	LUVA SIMPLS, PVC, SOLDAVEL, DN 75 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	6,22	18,66
Luva Simples 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	5	3899	LUVA SIMPLS, PVC, SOLDAVEL, DN 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	7,21	36,05
Prolongamento p/ Caixa Sifonada 150 x 150mm, Esgoto - TIGRE	un	2	11737	PROLONGAMENTO / PROLONGADOR PARA CAIXA SIFONADA, PVC, 150 MM X 150 MM (NBR 5688)	11,17	22,34
Ralo Quadrado Montado - Branco c/ grelha branca 100 x 53 x 40mm, Esgoto - TIGRE	un	4	11745	RALO SIFONADO QUADRADO, PVC, 100 X 53 MM, SAIDA 40 MM, COM GRELHA QUADRADA BRANCA	13,23	52,92
Tê 40 x 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	1	37948	TE SANITARIO, PVC, DN 40 X 40 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	3,68	3,68
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água com Registro, PVC Branco, Água Fria - TIGRE	un	1	96	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDACAO, 25 MM X 3/4", PARA CAIXA D'AGUA	14,83	14,83
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, PVC Branco, Água Fria - TIGRE	un	2	96	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDACAO, 25 MM X 3/4", PARA CAIXA D'AGUA	14,83	29,66
Registro de gaveta ABNT 1 1/2" - DocolBásicos	un	1	6010	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 1 1/2 " (REF 1509)	69,52	69,52
Registro de gaveta ABNT 1" - DocolBásicos	un	1	6019	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 1 " (REF 1509)	40,40	40,40

Registro de gaveta ABNT 1/2" - DocolBásicos	un	2	6020	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 1/2 " (REF 1509)	24,27	48,54
Registro de gaveta Ø 3/4"	un	3	6016	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3/4 " (REF 1509)	25,60	76,80
Registro de Pressão DocolBase baseTec Cerâmico 1/2 volta - 3/4" - Docol	un	2	11753	REGISTRO PRESSAO BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3/4 " (REF 1400)	20,53	41,06
Tubo Soldável Marrom	m	39,15	9867	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 20 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	3,85	150,73
Tubo Soldável Marrom	m	22,95	9868	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 25 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	4,94	113,37
Tubo Soldável Marrom	m	2,45	9869	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 32 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	11,09	27,17
Tubo Soldável Marrom	m	1,1	9874	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 40 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	16,15	17,77
Tubo Soldável Marrom	m	0,55	9875	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 50 MM, PARA AGUA FRIA (NBR-5648)	18,5	10,18
Tubo Série Normal	m	22,55	9874	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 40 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	16,15	364,18
Tubo Série Normal	m	18,75	9875	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 50 MM, PARA AGUA FRIA (NBR-5648)	18,5	346,88
Tubo Série Normal	m	14,65	9839	TUBO PVC, SERIE R, DN 75 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS (NBR 5688)	23,46	343,69
Tubo Série Normal	m	24,05	9841	TUBO PVC, SERIE R, DN 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS (NBR 5688)	41,09	988,21
<b>TOTAL</b>						<b>3.974,23</b>

## Residência 02:

Planilha 5: Orçamento obtido com uso do Revit

Descrição	Unidade	Quant.	REF.:	FUNTE: SINAPI	04/2022	Não Deson.
			Cód.	Nomeclatura SINAPI	R\$ Unit.	Total
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água 25mm, PVC Branco, Água Fria - TIGRE	un	2	87	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL, LONGO, COM FLANGE LIVRE, 25 MM X 3/4", PARA CAIXA D' AGUA	23,42	46,84

Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água com Registro 40mm, PVC Branco, Água Fria - TIGRE	un	1	89	ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL, LONGO, COM FLANGE LIVRE, 40 MM X 1 1/4", PARA CAIXA D'AGUA	38,64	38,64
Bocal Circular, 132 x 89 / 88, Branco, Aquapluv Style - TIGRE	un	3	12614	BOCAL PVC, PARA CALHA PLUVIAL, DIAMETRO DA SAIDA ENTRE 80 E 100 MM, PARA DRENAGEM PREDIAL	20,76	62,28
Bucha de Redução Soldável Curta 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	10	828	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDÁVEL, CURTA, COM 25 X 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	0,57	5,70
Bucha de Redução Soldável Curta 60x50mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	818	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDÁVEL, CURTA, COM 60 X 50 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	7,21	7,21
Cj Corpo/Tampa Caixa d'Água 1000 litros RT, Água Fria - TIGRE	un	1	34636	CAIXA D'AGUA EM POLIETILENO 1000 LITROS, COM TAMPA	449,00	449,00
Curva 90° Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	9	1959	CURVA DE PVC 90 GRAUS, SOLDÁVEL, 50 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	20,12	181,08
Curva de Transposição Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	4	1926	CURVA DE PVC 45 GRAUS, SOLDÁVEL, 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	2,39	9,56
Curva de Transposição Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	4	1927	CURVA DE PVC 45 GRAUS, SOLDÁVEL, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	3,15	12,60
Joelho 45° Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	3499	JOELHO, PVC SOLDÁVEL, 45 GRAUS, 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	1,18	1,18
Joelho 90° Roscável com Bucha de Latão 1/2", PVC Branco, Água Fria - TIGRE	un	1	3515	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, COM BUCHA DE LATAO, 90 GRAUS, 20 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA PREDIAL	7,56	7,56
Joelho 90° Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	26	3542	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	0,70	18,20
Joelho 90° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	15	3529	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	0,97	14,55
Joelho 90° Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	3536	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	2,91	2,91
Joelho 90° Soldável 40mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	2	38435	JOELHO PPR, 90 GRAUS, SOLDÁVEL, DN 40 MM, PARA AGUA QUENTE PREDIAL	10,37	20,74

Joelho 90° Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	5	3540	JOELHO PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 50 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	7,47	37,35
Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 20 x 1/2", PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	19	3515	JOELHO PVC, SOLDAVEL, COM BUCHA DE LATAO, 90 GRAUS, 20 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA PREDIAL	7,56	143,64
Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 25 x 3/4", PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	5	3524	JOELHO PVC, SOLDAVEL, COM BUCHA DE LATAO, 90 GRAUS, 25 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA PREDIAL	9,64	48,20
Registro Esfera VS Compacto Soldável 25mm - TIGRE	un	3	11674	REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDAVEL, DN 25 MM, COM CORPO DIVIDIDO	15,11	45,33
Registro Esfera VS Compacto Soldável 50mm - TIGRE	un	5	11677	REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDAVEL, DN 50 MM, COM CORPO DIVIDIDO	33,15	165,75
Torneira Bóia para Caixa d'Água 1/2", Água Fria - TIGRE	un	1	11766	TORNEIRA DE BOIA VAZAO TOTAL PARA CAIXA D'AGUA, AGUA FRIA, BITOLA 1/2", COM HASTE E TORNEIRA METALICOS E BALAO PLASTICO	32,01	32,01
Tê de Redução Soldável 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	7104	TE DE REDUCAO, PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 25 MM X 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	4,34	4,34
Tê de Redução Soldável 32x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	7114	TE PVC, SOLDAVEL, COM BUCHA DE LATAO NA BOLSA CENTRAL, 90 GRAUS, 32 MM X 3/4", PARA AGUA FRIA PREDIAL	22,55	22,55
Tê de Redução Soldável 40x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	3	7128	TE DE REDUCAO, PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 40 MM X 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	13,37	40,11
Tê de Redução Soldável 50x20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	7108	TE DE REDUCAO, PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 50 MM X 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	14,30	14,30
Tê de Redução Soldável 50x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	7129	TE DE REDUCAO, PVC, SOLDAVEL, 90 GRAUS, 50 MM X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	11,89	11,89
Tê Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	12	7138	TE SOLDAVEL, PVC, 90 GRAUS, 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	1,26	15,12

Tê Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	5	7139	TE SOLDÁVEL, PVC, 90 GRAUS, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	1,65	8,25
Tê Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	6	7142	TE SOLDÁVEL, PVC, 90 GRAUS, 50 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	13,44	80,64
Tê Soldável com Bucha de Latão na Bolsa Central 20 x 1/2", PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	7121	TE PVC, SOLDÁVEL, COM BUCHA DE LATAO NA BOLSA CENTRAL, 90 GRAUS, 20 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA PREDIAL	13,00	13,00
Tê Soldável com Bucha de Latão na Bolsa Central 25 x 1/2", PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	7137	TE PVC, SOLDÁVEL, COM BUCHA DE LATAO NA BOLSA CENTRAL, 90 GRAUS, 25 MM X 1/2", PARA AGUA FRIA PREDIAL	11,70	11,70
Adaptador para Saída de Vaso Sanitário 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	7	47	ADAPTADOR, PVC PBA, BOLSA/ROSCA, JE, DN 100 / DE 110 MM	99,95	699,65
Bucha de Redução Longa 50x40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	1	20086	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDÁVEL, LONGA, 50 X 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	2,63	2,63
Caixa Sifonada Montada c/ Grelha e Porta Grelha, alumínio redondos, (com 7 entradas) 150 x 150 x 50mm, Esgoto - TIGRE	un	9	11717	CAIXA SIFONADA, PVC, 150 X 150 X 50 MM, COM GRELHA REDONDA, BRANCA	45,14	406,26
Cap 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	5	1193	CAP PVC, SOLDÁVEL, 40 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	5,50	27,50
Cap 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	1	1193	CAP PVC, SOLDÁVEL, 40 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	5,50	5,50
Curva 45° Longa 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	4	1965	CURVA PVC LONGA 45 GRAUS, 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	50,80	203,20
Joelho 45° 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	11	3516	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, BB, 45 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	1,19	13,09
Joelho 45° 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	6	3518	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, PB, 45 GRAUS, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	3,57	21,42
Joelho 45° 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	2	3528	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, PB, 45 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	9,40	18,80
Joelho 90° 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	28	37949	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, PB, 90 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	2,13	59,64
Joelho 90° 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	8	3526	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, PB, 90 GRAUS, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	2,86	22,88

Joelho 90° 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	7	3520	JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	9,46	66,22
Joelho 90° 150mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	6	37950	JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 90 GRAUS, DN 150 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	58,32	349,92
Junção Simples 40 x 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	1	20140	JUNCAO SIMPLES, PVC SERIE R, DN 40 X 40 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	7,95	7,95
Junção Simples 50 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	3	20141	JUNCAO SIMPLES, PVC SERIE R, DN 50 X 50 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	13,95	41,85
Junção Simples 100 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	6	10908	JUNCAO DE REDUCAO INVERTIDA, PVC SOLDAVEL, 100 X 50 MM, SERIE NORMAL PARA ESGOTO PREDIAL	19,84	119,04
Junção Simples 100 x 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	2	20139	JUNCAO DUPLA, PVC SERIE R, DN 100 X 100 X 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	113,16	226,32
Luva Simples 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	24	3875	LUVA SIMPLES, PVC, SOLDAVEL, DN 50 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	3,29	78,96
Luva Simples 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	21	3899	LUVA SIMPLES, PVC, SOLDAVEL, DN 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	7,21	151,41
Luva Simples 150mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	7	38676	LUVA SIMPLES, PVC, SOLDAVEL, DN 150 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	34,93	244,51
Prolongamento p/ Caixa Sifonada 150 x 150mm, Esgoto - TIGRE	un	9	11737	PROLONGAMENTO / PROLONGADOR PARA CAIXA SIFONADA, PVC, 150 MM X 150 MM (NBR 5688)	11,17	100,53
Ralo Quadrado Montado - Branco c/ grelha branca 100 x 53 x 40mm, Esgoto - TIGRE	un	8	11745	RALO SIFONADO QUADRADO, PVC, 100 X 53 MM, SAIDA 40 MM, COM GRELHA QUADRADA BRANCA	13,23	105,84
Tê 40 x 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	2	37948	TE SANITARIO, PVC, DN 40 X 40 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	3,68	7,36
Tê 50 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	1	7097	TE SANITARIO, PVC, DN 50 X 50 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	8,07	8,07

Tê 150 x 150mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	1	20180	TE, PVC, SERIE R, 150 X 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	96,85	96,85
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água com Registro, PVC Branco, Água Fria - TIGRE	un	1	96	ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDACAO, 25 MM X 3/4", PARA CAIXA D'AGUA	14,83	14,83
Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, PVC Branco, Água Fria - TIGRE	un	2	96	ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDACAO, 25 MM X 3/4", PARA CAIXA D'AGUA	14,83	29,66
Bocal Circular, 132 x 89 / 88, Branco, Aquapluv Style - TIGRE	un	3	12614	BOCAL PVC, PARA CALHA PLUVIAL, DIAMETRO DA SAIDA ENTRE 80 E 100 MM, PARA DRENAGEM PREDIAL	20,76	62,28
Registro de gaveta ABNT 1/2" - DocolBásicos	un	5	6020	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 1/2 " (REF 1509)	24,27	121,35
Registro de gaveta ABNT 3/4" - DocolBásicos	un	6	6016	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3/4 " (REF 1509)	25,60	153,60
Registro de pressão DocolBase 1/2" - DocolBásicos	un	1	6038	REGISTRO DE PRESSAO PVC, ROSCAVEL, VOLANTE SIMPLES, DE 1/2"	3,85	3,85
Registro de pressão DocolBase 3/4" - DocolBásicos	un	5	11753	REGISTRO PRESSAO BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3/4 " (REF 1400)	20,53	102,65
Registro Esfera VS Compacto Soldável 25mm - TIGRE	un	3	11674	REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDÁVEL, DN 25 MM, COM CORPO DIVIDIDO	15,11	45,33
Registro Esfera VS Compacto Soldável 50mm - TIGRE	un	5	11677	REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, SOLDÁVEL, DN 50 MM, COM CORPO DIVIDIDO	33,15	165,75
Válvula de retenção horizontal 1 1/2" - DocolBásicos	un	1	10236	VALVULA DE RETENCAO DE BRONZE, PE COM CRIVOS, EXTREMIDADE COM ROSCA, DE 1 1/2", PARA FUNDO DE POCO	104,95	104,95
Tubo Soldável Marrom	m	117,75	9867	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 20 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	3,85	453,34
Tubo Soldável Marrom	m	37,25	9868	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	4,94	184,02
Tubo Soldável Marrom	m	1,3	9869	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 32 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	11,09	14,42
Tubo Soldável Marrom	m	8,65	9874	TUBO PVC, SOLDÁVEL, DN 40 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	16,15	139,70

Tubo Soldável Marrom	m	77,3	9875	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 50 MM, PARA AGUA FRIA (NBR-5648)	18,5	1.430,05
Tubo Soldável Marrom	m	0,25	9873	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 60 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	31,21	7,80
Tubo Série Normal	m	54,75	9874	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 40 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	16,15	884,21
Tubo Série Normal	m	20,45	9875	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 50 MM, PARA AGUA FRIA (NBR-5648)	18,5	378,33
Tubo Série Normal	m	89,1	9841	TUBO PVC, SERIE R, DN 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS (NBR 5688)	41,09	3.661,12
Tubo Série Normal	m	77	9840	TUBO PVC, SERIE R, DN 150 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS (NBR 5688)	83,52	6.431,04
<b>TOTAL</b>						<b>19.045,90</b>

## Residência 03:

## Planilha 6: Orçamento obtido com uso do Revit

Descrição	Unidade	Quant.	REF.:	FONTE: SINAPI	04/2022	Não Deson.
			Cód.	Nomeclatura SINAPI	R\$ Unit.	Total
Bucha de Redução Soldável Curta 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	5	828	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDAVEL, CURTA, COM 25 X 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	0,57	02,85
Bucha de Redução Soldável Curta 32x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	2	829	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDAVEL, CURTA, COM 32 X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	1,20	02,40
Bucha de Redução Soldável Curta 40x32mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	812	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDAVEL, CURTA, COM 40 X 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	2,61	02,61
Curva 45° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	4	1927	CURVA DE PVC 45 GRAUS, SOLDAVEL, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	3,15	12,60
Curva 90° Roscável 1", PVC Branco, Água Fria - TIGRE	un	2	1939	CURVA PVC 90 GRAUS, ROSCAVEL, 1", AGUA FRIA PREDIAL	11,02	22,04
Curva 90° Roscável 3/4", PVC Branco, Água Fria - TIGRE	un	1	1938	CURVA PVC 90 GRAUS, ROSCAVEL, 3/4", AGUA FRIA PREDIAL	7,05	07,05

Curva de Transposição Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	2	1926	CURVA DE PVC 45 GRAUS, SOLDÁVEL, 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	2,39	04,78
Joelho 90° Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	33	3542	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	0,70	23,10
Joelho 90° Soldável 25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	9	3529	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	0,97	08,73
Joelho 90° Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	6	3536	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	2,91	17,46
Joelho 90° Soldável 50mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	8	3540	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 50 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	7,47	59,76
Produto Inexistente	un	4				00,00
Tê de Redução Soldável 25x20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	3	7104	TE DE REDUCAO, PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 25 MM X 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	4,34	13,02
Tê de Redução Soldável 32x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	7136	TE DE REDUCAO, PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 32 MM X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	8,16	08,16
Tê de Redução Soldável 50x25mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	7129	TE DE REDUCAO, PVC, SOLDÁVEL, 90 GRAUS, 50 MM X 25 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL	11,89	11,89
Tê Soldável 20mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	7	7138	TE SOLDÁVEL, PVC, 90 GRAUS, 20 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	1,26	08,82
Tê Soldável 32mm, PVC Marrom, Água Fria - TIGRE	un	1	7140	TE SOLDÁVEL, PVC, 90 GRAUS, 32 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)	5,50	05,50
Bucha de Redução Longa 50x40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	3	20086	BUCHA DE REDUCAO DE PVC, SOLDÁVEL, LONGA, 50 X 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	2,63	07,89
Caixa Sifonada Montada c/ Grelha e Porta Grelha, alumínio redondos, (com 7 entradas) 150 x 150 x 50mm, Esgoto - TIGRE	un	6	11717	CAIXA SIFONADA, PVC, 150 X 150 X 50 MM, COM GRELHA REDONDA, BRANCA	45,14	270,84
Joelho 45° 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	6	3516	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, BB, 45 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	1,19	07,14
Joelho 45° 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	3	3518	JOELHO PVC, SOLDÁVEL, PB, 45 GRAUS, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	3,57	10,71

Joelho 45° 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	5	3528	JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 45 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	9,40	47,00
Joelho 90° 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	9	37949	JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 90 GRAUS, DN 40 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	2,13	19,17
Joelho 90° 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	8	3526	JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 90 GRAUS, DN 50 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	2,86	22,88
Joelho 90° 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	7	3520	JOELHO PVC, SOLDAVEL, PB, 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	9,46	66,22
Junção Simples 50 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	1	20141	JUNCAO SIMPLES, PVC SERIE R, DN 50 X 50 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	13,95	13,95
Junção Simples 100 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	3	10908	JUNCAO DE REDUCAO INVERTIDA, PVC SOLDAVEL, 100 X 50 MM, SERIE NORMAL PARA ESGOTO PREDIAL	19,84	59,52
Junção Simples 100 x 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	1	20139	JUNCAO DUPLA, PVC SERIE R, DN 100 X 100 X 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS	113,16	113,16
Luva Simples 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	17	3875	LUVA SIMPLES, PVC, SOLDAVEL, DN 50 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	3,29	55,93
Luva Simples 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	16	3899	LUVA SIMPLES, PVC, SOLDAVEL, DN 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	7,21	115,36
Prolongamento p/ Caixa Sifonada 150 x 150mm, Esgoto - TIGRE	un	4	11737	PROLONGAMENTO / PROLONGADOR PARA CAIXA SIFONADA, PVC, 150 MM X 150 MM (NBR 5688)	11,17	44,68
Ralo Quadrado Montado - Branco c/ grelha branca 100 x 53 x 40mm, Esgoto - TIGRE	un	3	11745	RALO SIFONADO QUADRADO, PVC, 100 X 53 MM, SAIDA 40 MM, COM GRELHA QUADRADA BRANCA	13,23	39,69
Tê 40 x 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	2	37948	TE SANITARIO, PVC, DN 40 X 40 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	3,68	07,36
Tê 50 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE	un	2	7097	TE SANITARIO, PVC, DN 50 X 50 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	8,07	16,14
Registro de gaveta ABNT 1 1/2" - DocolBásicos	un	1	6010	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 1 1/2" (REF 1509)	69,52	69,52

Registro de gaveta ABNT 1" - DocolBásicos	un	4	6019	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 1 " (REF 1509)	40,40	161,60
Registro de gaveta ABNT 1/2" - DocolBásicos	un	4	6020	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 1/2 " (REF 1509)	24,27	97,08
Registro de gaveta ABNT 3/4" - DocolBásicos	un	2	6016	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3/4 " (REF 1509)	25,60	51,20
Registro de pressão DocolBase 1/2" - DocolBásicos	un	2	6038	REGISTRO DE PRESSAO PVC, ROSCAVEL, VOLANTE SIMPLES, DE 1/2"	3,85	07,70
Registro de pressão DocolBase 3/4" - DocolBásicos	un	1	11753	REGISTRO PRESSAO BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3/4 " (REF 1400)	20,53	20,53
Tubo Soldável Marrom	m	48,25	9867	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 20 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	3,85	185,76
Tubo Soldável Marrom	m	24	9868	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 25 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	4,94	118,56
Tubo Soldável Marrom	m	17,45	9869	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 32 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	11,09	193,52
Tubo Soldável Marrom	m	0,55	9874	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 40 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	16,15	08,88
Tubo Soldável Marrom	m	5,45	9875	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 50 MM, PARA AGUA FRIA (NBR- 5648)	18,5	100,83
Tubo Série Normal	m	9,5	9874	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 40 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)	16,15	153,43
Tubo Série Normal	m	30,35	9875	TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 50 MM, PARA AGUA FRIA (NBR- 5648)	18,5	561,48
Tubo Série Normal	m	59,65	9841	TUBO PVC, SERIE R, DN 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS (NBR 5688)	41,09	2451,02
<b>TOTAL</b>						<b>5.309,51</b>