



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR – CCTA**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL – UACTA**  
**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**PROJETOS DE RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR COM A UTILIZAÇÃO DE**  
***SOFTWARES* COMPATÍVEIS COM BIM**

**NATHAN GOMES DA SILVA**

**POMBAL – PB**  
**JULHO, 2023**

**NATHAN GOMES DA SILVA**

**PROJETOS DE RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR COM A UTILIZAÇÃO DE  
SOFTWARES COMPATÍVEIS COM BIM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA, da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Me. Rodrigo Mendes Patricio Chagas.

**POMBAL – PB  
JULHO, 2022**

S586p Silva, Nathan Gomes da.  
Projetos de residência unifamiliar com a utilização de Softwares  
compatíveis com BIM / Nathan Gomes da Silva. – Pombal, 2023.  
194 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil)  
– Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e  
Tecnologia Agroalimentar, 2023.

“Orientação: Prof. Me. Rodrigo Mendes Patricio Chagas.”  
Referências.

1. Construção civil. 2. Elaboração de projetos - Metodologia BIM. 3.  
Projeto arquitetônico. 4. Projeto elétrico. 4. Projeto estrutural. 5. Projeto  
hidrossanitário. I. Chagas, Rodrigo Mendes Patricio. II. Título.

CDU 69.0 (043)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.

NATHAN GOMES DA SÍLVA

**PROJETOS DE RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR COM A UTILIZAÇÃO DE  
SOFTWARES COMPATÍVEIS COM BIM**

Trabalho de Conclusão de Curso do discente NATHAN GOMES DA SILVA **APROVADO** em 11 de julho de 2023 pela comissão examinadora composta pelos membros abaixo relacionados como requisito para obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL pela Universidade Federal de Campina Grande

Registre-se e publique-se.

Documento assinado digitalmente  
 RODRIGO MENDES PATRICIO CHAGAS  
Data: 17/07/2023 16:40:36-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof. Me. Rodrigo Mendes Patricio Chagas  
(Orientador - CCTA - UFCG)



Assinado digitalmente por LEOVEGILDO DOUGLAS PEREIRA DE SOUZA:08419377457  
CN=LEOVEGILDO DOUGLAS PEREIRA DE SOUZA:08419377457,  
OU=UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, O=ICPEdu, C=BR  
Razão: Eu concordo com os termos definidos por minha assinatura neste documento  
Localização: Pombal - PB  
Data: 2023.07.17 16:52:25-03'00'  
Foxit PDF Reader Versão: 11.2.1

---

Professor Dr. Leovegildo Douglas Pereira de Souza  
(Membro Interno – CCTA - UFCG)

MILTON BEZERRA DAS  
CHAGAS FILHO:13195816415

Assinado de forma digital por MILTON  
BEZERRA DAS CHAGAS FILHO:13195816415  
Dados: 2023.07.17 22:19:30 -03'00'

---

Professor Dr. Milton Bezerra das Chagas Filho  
(Membro Externo - UAEC - CTRN - UFCG)

## **AGRADECIMENTOS**

Com grande alegria que venho por meio deste demonstrar minhas palavras de gratidão. Difíceis foram os anos que se passaram enquanto cursava minha graduação, noites em claro, perdas, conquistas, problemas e vitórias, mas com dedicação, perseverança e apoio de pessoas próximas a mim, consegui atingir meus objetivos.

Esse trabalho não só representa um ciclo finalizado em minha vida, mas também todo o fruto do meu suor, do meu empenho como pessoa e profissional, e a prova para mim mesmo, de que eu todas as adversidades podem ser superadas se nossos objetivos estiverem alinhados naquilo que é mais importante para nós.

Quero agradecer primeiramente a Deus, por todas as bênçãos, discernimento, sabedoria, proteção e coragem, que me proporcionou nestes anos.

Agradeço de todo coração a meus pais Fabiano Oliveira da Silva, e Gracineide Gomes Vieira da Silva, por tudo que proporcionaram nesta vida, não medindo esforços nunca, para que eu tivesse uma boa carreira acadêmica e profissional e me tornasse uma pessoa de honra, princípios e caráter. A tudo que tenho hoje, e terei no futuro, eu devo a vocês.

Aos meus avós maternos Benigna Olivia Gomes e Valentim Gomes Vieira, aos meus avós paternos Raimunda Oliveira da Silva e Arnald Inácio da Silva, e todos os outros membros de minha família, agradeço por todas as palavras de conforto, encorajamento e conselhos.

Quero agradecer a meus amigos e colegas, Ezio Luiz, Keitson Jales, Sávio Abilio, Dielyson Sampaio, Igor Queiroga, Marcus Aurélio, Vinicius Alyson, Josué Barreto, Eryck Allan e aos demais companheiros de sala e amigos que de alguma forma, contribuíram e me motivaram nesses 5 anos de graduação.

Ao meu orientador, Prof. Me. Rodrigo Mendes Patricio Chagas, pela oportunidade de ser seu orientando, por todos os conselhos, ensinamentos, e tempo dedicado a me auxiliar não só neste trabalho, mas também com o objetivo de me tornar um profissional melhor. É uma honra imensa aprender com o senhor.

A todo corpo docente, colaboradores e demais do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal, por proporcionar uma formação de excelência.

Todo meu respeito, carinho e admiração a todos, muito obrigado por tudo!

“Seu trabalho vai preencher uma parte grande da sua vida, e a única maneira de ficar realmente satisfeito é fazer o que você acredita ser um ótimo trabalho. E a única maneira de fazer um excelente trabalho é amar o que você faz.” (Steve Jobs).

## RESUMO

Com o passar dos anos, a engenharia civil passou por diversas etapas de evolução, desde quando os projetos eram feitos diretamente no papel, passando pelo surgimento de *softwares* CAD, até a chegada recente da metodologia BIM, que otimizaram ainda mais o desenvolvimento de projetos. Dessa perspectiva, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de desenvolver projetos com a utilização de *softwares* compatíveis com BIM. Assim, desenvolveram-se os projetos arquitetônico, com 158,03m<sup>2</sup> de área construída, estrutural, com uma taxa de aço 56,20Kg/m<sup>3</sup>, elétrico, com 2,30m/m<sup>2</sup> de eletrodutos, hidráulico e sanitário, com 5 áreas molhadas, englobando modelagem, cálculos, detalhamentos, representações lúdicas por meio de *softwares* auxiliares, além dos seus memoriais descritivos e de cálculo.

**Palavras-chave:** Projetos, Arquitetônico, Elétrico, Estrutural, Hidrossanitário.

## ABSTRACT

Over the years, civil engineering has gone through several stages of evolution, from when projects were done directly on paper, through the emergence of CAD software, to the recent arrival of the BIM methodology, which further optimized project development. From this perspective, the present work was developed with the objective of creating projects using BIM-compatible software. Thus, architectural projects were developed, with a built area of 158.03m<sup>2</sup>, structural projects with a steel ratio of 56.20Kg/m<sup>3</sup>, electrical projects with 2.30m/m<sup>2</sup> of conduits, as well as hydraulic and sanitation projects with 5 wet areas. This includes modeling, calculations, detailing, playful representations through auxiliary software, as well as their descriptive and calculation specifications.

**Keywords:** Projects, Architectural, Electrical, Structural, Hydrosanitary.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Comparativo metodológico entre processo tradicional e BIM. ....	18
Figura 2: Localização do terreno a ser construído. ....	19
Figura 3: Fluxograma metodológico. ....	21
Figura 4: Planta baixa projeto arquitetônico. ....	23
Figura 5: Desenvolvimento projeto arquitetônico no <i>Revit</i> 2023. ....	24
Figura 6: Inserção de arquitetônico no <i>Lumion</i> . ....	24
Figura 7: Tabelas de Quantitativas extraídas no <i>Revit</i> . ....	25
Figura 8: Montagem de pranchas do projeto arquitetônico. ....	25
Figura 9: Inserção de pavimentos. ....	26
Figura 10: Configuração de parâmetros de materiais estruturais. ....	27
Figura 11: Configuração dos cobrimentos. ....	27
Figura 12: Determinação de parâmetros de vento. ....	28
Figura 13: Inserção de arquitetônico e lançamento de elementos estruturais. ....	29
Figura 14: Exemplo 1 de detalhamento TQS. ....	29
Figura 15: Exemplo 2 de detalhamento TQS. ....	30
Figura 16: Montagem de pranchas do projeto estrutural. ....	30
Figura 17: Inserção de vínculos no <i>template</i> hidráulico e sanitário. ....	31
Figura 18: Modelagem do projeto hidráulico e sanitário. ....	32
Figura 19: Exemplo 1 de cálculo hidráulico e sanitário. ....	32
Figura 20: Exemplo 2 de cálculo hidráulico e sanitário. ....	33
Figura 21: Montagem das pranchas do projeto hidráulico e sanitário. ....	33
Figura 22: Levantamento de quantitativos do projeto hidráulico e sanitário. ....	34
Figura 23: Inserção de vínculos no <i>template</i> elétrico. ....	34
Figura 24: Modelagem do projeto elétrico. ....	35
Figura 25: Painel QDC. ....	36
Figura 26: Painel MED. ....	36
Figura 27: Montagem das Pranchas do projeto elétrico. ....	37
Figura 28: Levantamento dos quantitativos do projeto elétrico. ....	37
Figura 30: Perfil do Sketchfab. ....	38

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: <i>Softwares</i> utilizados.....	20
Quadro 2: Normas utilizadas nos projetos.....	22

## GLOSSÁRIO

- CAD:** Modelo digital de desenvolvimento de desenhos e documentação que substitui o anteriormente era feito manualmente, por um processo desenvolvido via *software*.
- DWG:** Formato de arquivo vetorial utilizado por *softwares* CAD.
- Template:** Modelo predefinido para facilitar o desenvolvimento de algum conteúdo, tendo como base os parâmetros gerais necessários para isto.
- Render:** Jargão técnico utilizado para nomear o resultado do processamento de imagens ou vídeos, a partir de modelos 2D ou 3D.
- Plug-in:** Complemento de software com o objetivo de auxiliar o desenvolvimento de alguma tarefa em específico.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 OBJETIVOS GERAIS .....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.3 JUSTIFICATIVA.....	15
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>16</b>
2.1 METODOLOGIA BIM .....	16
2.2 QUALIDADE TÉCNICA.....	16
2.3 COMPARATIVO CAD E BIM .....	17
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>19</b>
3.1 O TERRENO.....	19
3.2 A EDIFICAÇÃO.....	20
3.3 MATERIAIS (SOFTWARES).....	20
3.4 METODOLOGIA .....	21
3.4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS.....	21
3.4.2 ELABORAÇÃO DE PROJETOS.....	22
3.4.3 BIM .....	22
3.4.4 AO CLIENTE .....	22
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>23</b>
4.1 RESULTADOS.....	23
4.1.1 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO ARQUITETÔNICO .....	23
4.1.2 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO ESTRUTURAL .....	26
4.1.3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO HIDRÁULICO E SANITÁRIO .....	31
4.1.4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO ELÉTRICO .....	34
4.1.5 CRIAÇÃO DE PORTFÓLIO.....	38
4.2 DISCUSSÕES .....	39
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>40</b>
5.1 RECOLHIMENTO DOS PRÉ-REQUISITOS EXIGIDOS PELO CLIENTE .....	40
5.2 ELABORAÇÃO DO PROJETO ARQUITETÔNICO .....	40
5.3 DIMENSIONAMENTO E MODELAGEM DO PROJETO ESTRUTURAL.....	40
5.4 DIMENSIONAMENTO E MODELAGEM DO PROJETO HIDROSSANITÁRIO ..	40
5.5 DIMENSIONAMENTO E MODELAGEM DO PROJETO ELÉTRICO.....	40
5.6 ANÁLISE DE INCOMPATIBILIDADES E CORREÇÃO DOS PROJETOS .....	40

5.7 ELABORAÇÃO DE MEMORIAIS DESCRITIVOS E DE CÁLCULO DE TODOS OS PROJETOS DESCRITOS .....	41
5.8 ELABORAÇÃO DE <i>RENDERS</i> E APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS PARA O CLIENTE .....	41
5.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	41
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com a devida modelagem de cada projeto de uma edificação, é possível se ter com boa precisão todos os materiais e processos construtivos necessários à execução correta. Contudo, com a utilização de métodos tradicionais de projeto, a devida compatibilização entre estes se torna de grande dificuldade, principalmente em situações em que há mais de um profissional envolvido, além do levantamento manual de quantitativos necessários.

Visando melhoria da exiguidade de compatibilização, com intenção de transformar os métodos de trabalho, foi criado o conceito “*Building Information Modeling*” (BIM), que viabiliza automatismos de integração de projetos, constituindo uma plataforma informática única a todos os intervenientes e apta a englobar todo o ciclo de vida de uma infraestrutura, compreendendo aspectos de flexibilização da manutenção e gestão. Ou seja, futuramente, quando ainda for necessário visualizar o projeto, para novas intervenções, como *as-built*, demolição ou reformas, ele se tornará mais acessível. (SALOMÃO et al., 2019).

Com o advindo da tecnologia BIM, aliado das ferramentas em nuvem foi possível agilizar e otimizar todo esse processo de elaboração de projetos, pois, com a utilização de *softwares* que interagem entre si, e que compreendem a modelagem de forma inteligente, é possível desenvolver-se projetos, com diversos profissionais simultaneamente, sem haver a necessidade de estarem próximos para isso.

O BIM classifica a informação de forma inteligente, para que a mesma possa ser facilmente acessada, atualizada e verificada. Por meio do uso da parametrização, mudanças simples de projeto, que antes demandavam tempo para serem redesenhadas, passam a ser feitas rapidamente. (PECCIN, 2018).

Além das vantagens descritas, há uma grande vantagem comercial na utilização da plataforma BIM, onde é possível detalhar com mais exatidão os devidos processos a serem executados, a apresentação com utilização de realidade aumentada para clientes, além da facilidade em realizar alterações e/ou adaptações necessárias.

Dessa forma, o presente trabalho visa mostrar na prática a utilização de *softwares* BIM no desenvolvimento de projetos de uma residência unifamiliar de médio padrão, dentro de um elevado padrão de qualidade técnica, e, além disso, gerando mais possibilidades na confecção de apresentações comercialmente mais atrativas.

## 1.1 OBJETIVOS GERAIS

O presente trabalho busca a realização de projetos necessários para a construção de uma edificação unifamiliar em um terreno proposto de 10,00mx25,00m, com a utilização de *softwares* compatíveis com BIM para o desenvolvimento e melhor apresentação para o cliente.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este trabalho tem como objetivos específicos:

- Recolhimento dos pré-requisitos exigidos pelo cliente;
- Elaboração do Projeto Arquitetônico;
- Dimensionamento e modelagem do Projeto Estrutural;
- Dimensionamento e modelagem do Projeto Hidrossanitário;
- Dimensionamento e modelagem do Projeto Elétrico;
- Análise de incompatibilidades e correção dos Projetos;
- Elaboração de Memoriais Descritivos e de Cálculo de todos os projetos descritos;
- Elaboração de *Renders* e apresentação dos Projetos para o cliente;

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Esse trabalho traz como justificativa a importância da utilização correta das ferramentas modernas desenvolvidas pela metodologia BIM disponíveis ao engenheiro civil, que permitam um melhor aproveitamento do tempo disponível para a realização de projetos, além de ampliar as possibilidades de desenvolver-se um trabalho exequível, e de elevada qualidade técnica e estética, além de facilitar a visualização pelo cliente.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 METODOLOGIA BIM

As funcionalidades dos *softwares* para a modelação, entre elas, o aumento das informações obtidas durante a execução da modelação, aumentaram com as novas pesquisas e com o passar do tempo. O desenvolvimento de plataformas que permitem convergir essas informações tornou-se não apenas desejável, mas também uma necessidade para se trabalhar com todo o projeto como um produto único. (FREITAS, 2015).

A metodologia BIM, traz uma vantagem enorme frente aos modelos tradicionais de elaboração de projetos, pelo fator primordial, de utilizar-se *softwares* com integrações inteligentes. Dessa forma, elementos distintos são identificados pelas suas características físicas e geométricas, auxiliando sua análise, como no caso de um dimensionamento, quantificando com eficiência e isolando uma ou mais disciplinas com o fim de estudar-se a compatibilidade entre projetos. Assim, os projetos desenvolvidos tornam-se muito mais versáteis, técnicos, executivamente coerentes e de fácil entendimento, permitindo uma evolução na qualidade, conforme novas ferramentas são desenvolvidas.

### 2.2 QUALIDADE TÉCNICA

A metodologia BIM consiste basicamente na construção de um modelo virtual da obra, onde informações e propriedades de todos os elementos constituintes estão associadas aos objetos que fazem parte do modelo tridimensional, formando assim uma representação fiel da edificação. Ou seja, as representações geométricas dos elementos estão associadas a um banco de dados com informações diversas sobre aquele elemento, que vão desde as propriedades do material utilizado até quantidades e detalhes sobre sua execução (DE SENA; FERREIRA, 2012).

Com a utilização da parametrização de elementos, permitida pela metodologia BIM, é facilitado o processo de detalhamento, pois, para tal, é possível pré configurar diferentes detalhes e anotações, que respondem aos parâmetros definidos em projetos. Além disso, é possível padronizar com mais facilidade estes detalhamentos e anotações, seguindo as normas vigentes, permitindo assim um elevado padrão técnico dos projetos desenvolvidos.

### 2.3 COMPARATIVO CAD E BIM

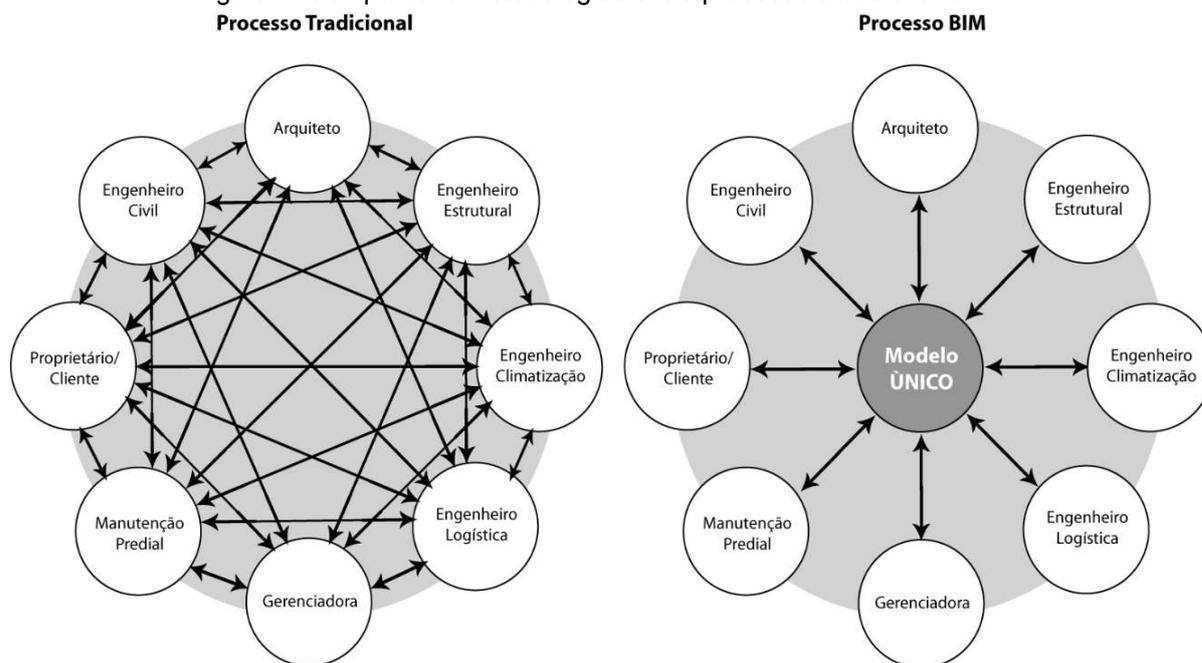
No mercado atual, a prática mais comum de representação da edificação em projeto ainda é via desenho bidimensional – 2D, prevalecendo a metodologia CAD. Entretanto, essa ferramenta de representação é limitada, ao passo que considera, basicamente, parâmetros geométricos da edificação a ser construída. Consistindo basicamente em linhas geométricas, sem especificações não dimensionais como: volume, cor, custo ou propriedades térmicos dos materiais, analogamente. Quando se deseja fazer uma melhor representação do projeto em protótipos físicos (maquetes), por exemplo, prática comum em alguns escritórios, se tem um resultado bastante oneroso. (NUNES<sup>a</sup>; LEÃO<sup>a</sup>, 2018)

O método em BIM demonstra-se ser muito rápido e assertivo já que as informações entre modelos estão compartilhadas, sendo que uma alteração realizada é notificada e atualizada nos outros projetos. Essa comunicação entre modelos pode ocorrer de forma distinta entre *softwares*, porém é uma característica inerente à metodologia BIM (OLIVEIRA, 2019).

A utilização de *softwares* em plataforma BIM para compatibilização de projetos se mostra como uma opção para mitigar os problemas da representação em 2D, mas a sua implementação apresenta diversas barreiras. Diversas pesquisas apontam que para obter sucesso na implantação desta plataforma, se faz necessário a colaboração dos envolvidos, a modelagem de sistemas que à primeira vista não interferem nos demais (Ex: móveis) – mas que podem gerar interferências devido à natureza da utilização dos espaços em que se encontram - e a definição prévia do nível de detalhamento que será utilizado na modelagem (PAIVA, 2016).

Como é exemplificado na figura 1, o BIM possui uma barreira cultural dentro da sua implementação, que se trata da necessidade da coordenação em conjunto dos diversos profissionais envolvidos no desenvolvimento dos projetos.

Figura 1: Comparativo metodológico entre processo tradicional e BIM.



Fonte: GOES e SANTOS (2011).

Nota-se, que a utilização do BIM, é de extrema vantagem em sua comparação com as metodologias anteriormente utilizadas, como a utilização de *softwares* CAD. No BIM, é possível se quantificar automaticamente todos os elementos utilizados nos projetos, pois estes são reconhecidos individualmente, tanto em suas quantidades, quanto em suas propriedades. Já nos *softwares* CAD é preciso se quantificar de forma manual, pois todos os elementos tratam-se apenas de representações dos elementos, não possuindo propriedade alguma que permita sua edificação além do visual.

Além disso, há o descarte da necessidade da criação de maquetes para visualização física, ou utilização de modelagem *softwares* 3D simples para a visualização digital, pois, todos os *softwares* BIM permitem esta visualização integrada, facilitando, desta forma, a apresentação, detalhamento, e interpretação dos projetos.

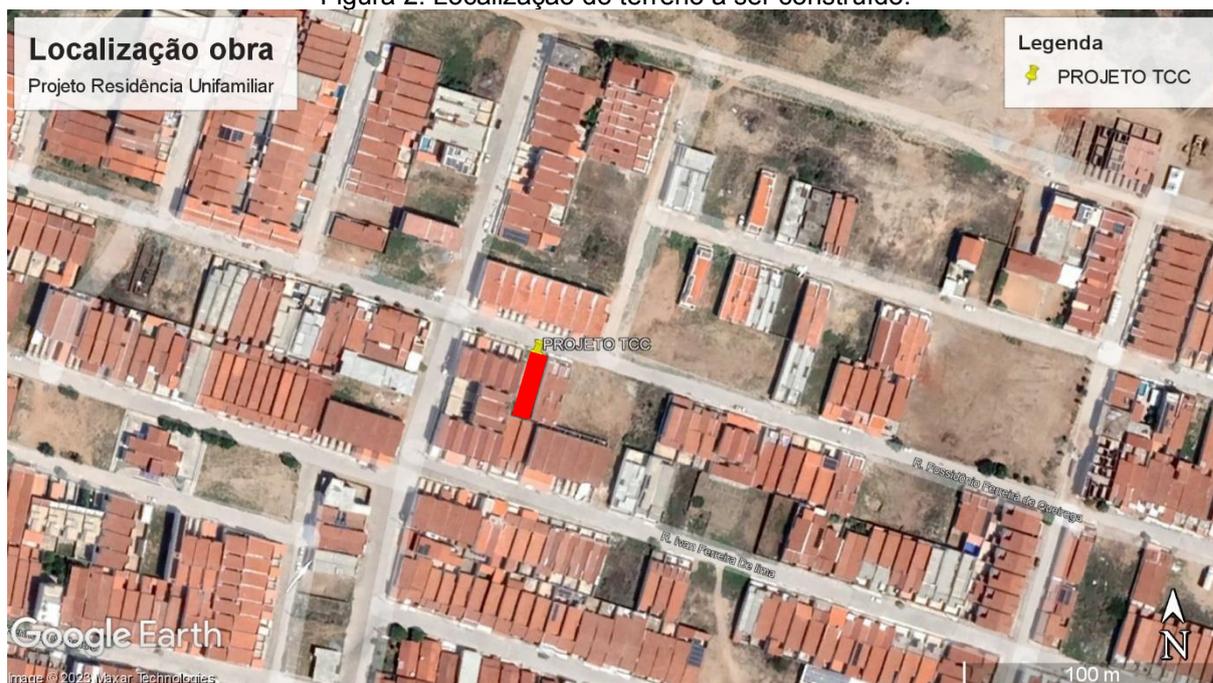
### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste serão apresentados os materiais e métodos utilizados para o desenvolvimento dos projetos descritos.

#### 3.1 O TERRENO

O terreno para execução da obra está localizado no município de Pombal, Paraíba, este com dimensões de 10,00m x 25,00m. Devido à inclinação considerada, não foram consideradas a necessidade de desenvolver cálculos referentes a movimento de terra relativos à cortes e aterros. Não há realização de ensaio SPT para o solo, para tal, utilizou-se da análise empírica em que se caracterizou o solo como silte compactado com areia e cascalho. A região possui abastecimento contínuo de água e energia elétrica, e coleta de esgoto sanitário. Sua localização é vista na figura 2.

Figura 2: Localização do terreno a ser construído.



Fonte: Autor (2023).

### 3.2 A EDIFICAÇÃO

A edificação a ser construída pertence ao senhor Fabiano Oliveira da Silva, cujo descreveu necessitar de uma residência unifamiliar de médio padrão. Requisitou-se a existência de 3 quartos de casal, sendo um destes suíte com *closet*, uma sala integrada entre estar e jantar, área *gourmet* ampla, garagem para 2 quartos, e edícula para despensa. O projeto foi desenvolvido visando reduzir custos de execução, mantendo a qualidade mínima exigida pelo cliente.

### 3.3 MATERIAIS (SOFTWARES)

Para realização dos projetos, detalhamentos, cálculos e renderizações, foram necessários a utilização de diversos *softwares*, alguns diretamente ligados ao desenvolvimento do projeto, e outros destinados a auxiliar o processo de detalhamento e apresentação, conforme visto no Quadro 1.

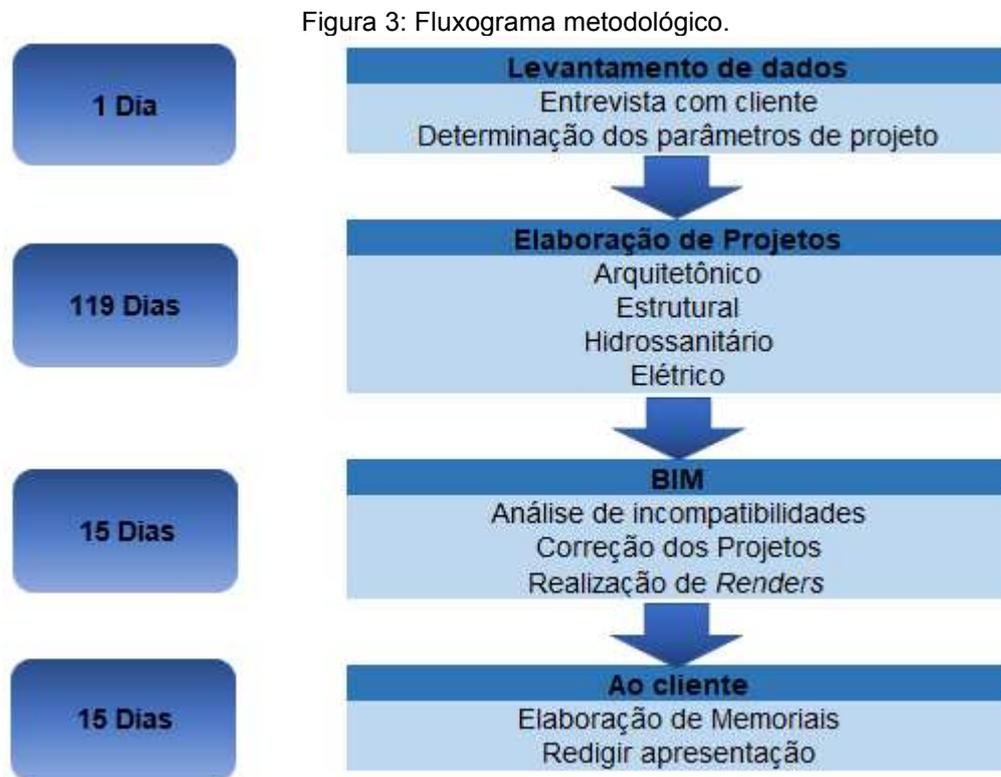
Quadro 1: *Softwares* utilizados.

<i>Autodesk Revit</i>	Principal <i>software</i> que trabalha na plataforma BIM, por meio deste serão modelados todos os projetos com exceção do estrutural.
TQS	<i>Software</i> de desenvolvimento de projetos estruturais, com a possibilidade de ser exportar posteriormente para plataformas BIM.
<i>Lumion</i>	<i>Software</i> de renderização com integração no <i>Revit</i> por meio de <i>plug-in</i> .
<i>Autodesk Autocad</i>	<i>Software</i> de modelagem e edição vetorial, este utilizado para auxiliar a composição das pranchas e detalhamentos.
<i>Sketchfab</i>	Sistema de hospedagem de modelos 3D, com a possibilidade de uma visualização mais lúdica dos projetos.
<i>Microsoft Excel</i>	<i>Software</i> de gerenciamento de planilhas que será utilizado para a criação de todas as tabelas necessárias nos projetos, e no auxílio para todos os cálculos necessários.

Fonte: Autor (2023).

### 3.4 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento dos projetos descritos neste trabalho, deverá ser seguido uma ordem executiva, exemplificada na figura 3.



Fonte: Autor (2023).

#### 3.4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

Primordialmente, será necessário realizar uma entrevista com o cliente, para se coletar o máximo de informação possível acerca das necessidades deste. Deve-se ter como prioridade as informações:

- Quantidade e características dos indivíduos residentes;
- Quantidade e tipos de ambientes;
- Quantidade e tipos de veículos;
- Localização do terreno;
- Abastecimento de água, energia elétrica, e coleta de esgoto sanitário;
- Equipamentos específicos;
- Padrão construtivo.

### 3.4.2 ELABORAÇÃO DE PROJETOS

Com os parâmetros do projeto devidamente adquiridos, prossegue-se para a elaboração dos projetos em BIM, onde, pela ordem de prioridade, deve-se elaborar primeiro os projetos arquitetônico e estrutural, para que a partir destes, os outros sejam desenvolvidos. O desenvolvimento dos projetos elétricos, hidráulicos, sanitários e pluviais podem ser feitos de maneira simultânea.

Os projetos desenvolvidos neste trabalho, deverão seguir os parâmetros e exigências das normas da ABNT, sendo as utilizadas demonstradas no Quadro 2.

Quadro 2: Normas utilizadas nos projetos.

NBR 13523:1995	Elaboração de projetos de edificações - Arquitetura
NBR 6492:1994	Representação de projetos de arquitetura
NBR 15575:2013	Edificações habitacionais - Desempenho
NBR 6118:2014	Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento
NBR 6120:2019	Cargas Para o Cálculo de Estruturas de Edificações
NBR 7211:2005	Agregados para Concreto - Especificação
NBR 7215:2019	Resistência a Compressão do Cimento Portland
NBR 8681:2003	Ações e Segurança nas Estruturas
NBR 7480:2007	Aço Destinado a Armaduras para Estruturas de Concreto Armado
NBR 5626:2020	Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção
NBR 8160:1999	Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução
NBR 10884:1989	Instalações prediais de águas pluviais
NBR 5410:2004	Instalações elétricas de baixa tensão

Fonte: Autor (2023).

### 3.4.3 BIM

Com os projetos devidamente desenvolvidos, pode-se aplicar na prática as vantagens de softwares compatíveis com BIM, onde, para tal, serão verificadas as incompatibilidades visuais dos projetos, e prontamente realizadas suas correções. Além disso, serão realizados *renders* que serão utilizados posteriormente para apresentação dos projetos.

### 3.4.4 AO CLIENTE

Por fim, serão elaborados os respectivos memoriais de cada projeto descrito, levando em conta parâmetros construtivos, cálculos e quantitativos. Além disso também será desenvolvido as apresentações que serão realizadas, para demonstrar ao cliente todos os projetos feitos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão descritos os resultados obtidos pela metodologia BIM demonstrada neste trabalho.

### 4.1 RESULTADOS

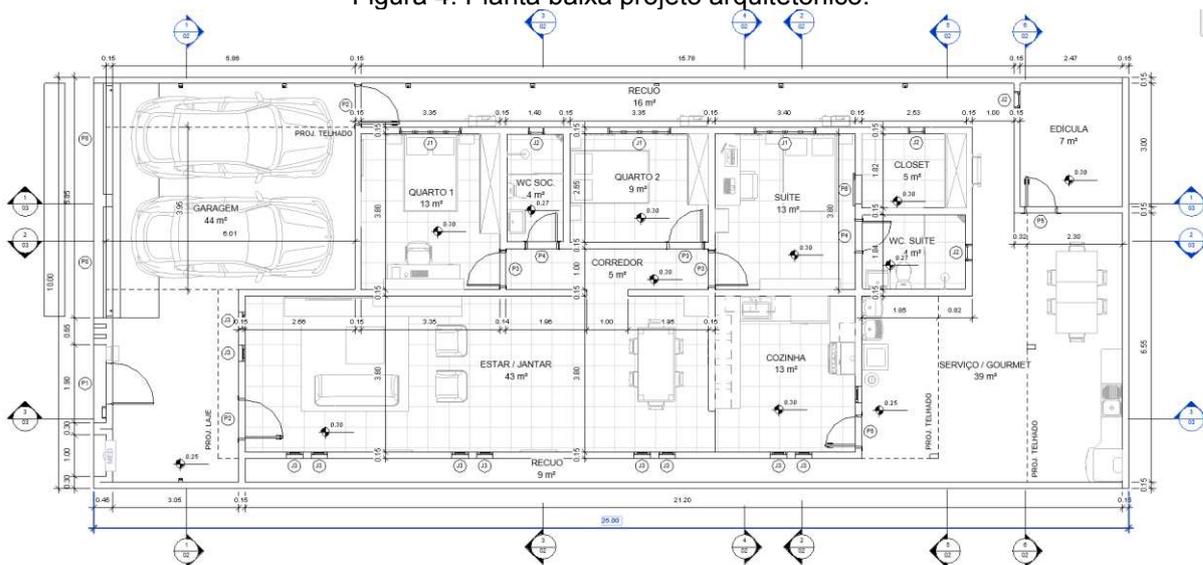
#### 4.1.1 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO ARQUITETÔNICO

Primordialmente, é preciso desenvolver o projeto arquitetônico, pois este, serve de modelo base para o desenvolvimento de todos os outros que virão em sequência. Com as necessidades do cliente determinados em entrevista com o mesmo, foi possível determinar os parâmetros básicos para o início do desenvolvimento:

- 3 quartos, sendo 1 suíte com *closet*;
- Sala de estar ampla unida à sala de jantar;
- Corredor para quartos;
- Garagem para acomodar 2 carros;
- Área *gourmet* nos fundos da edificação;
- Edícula para depósito;
- Mínima utilização de escadas.

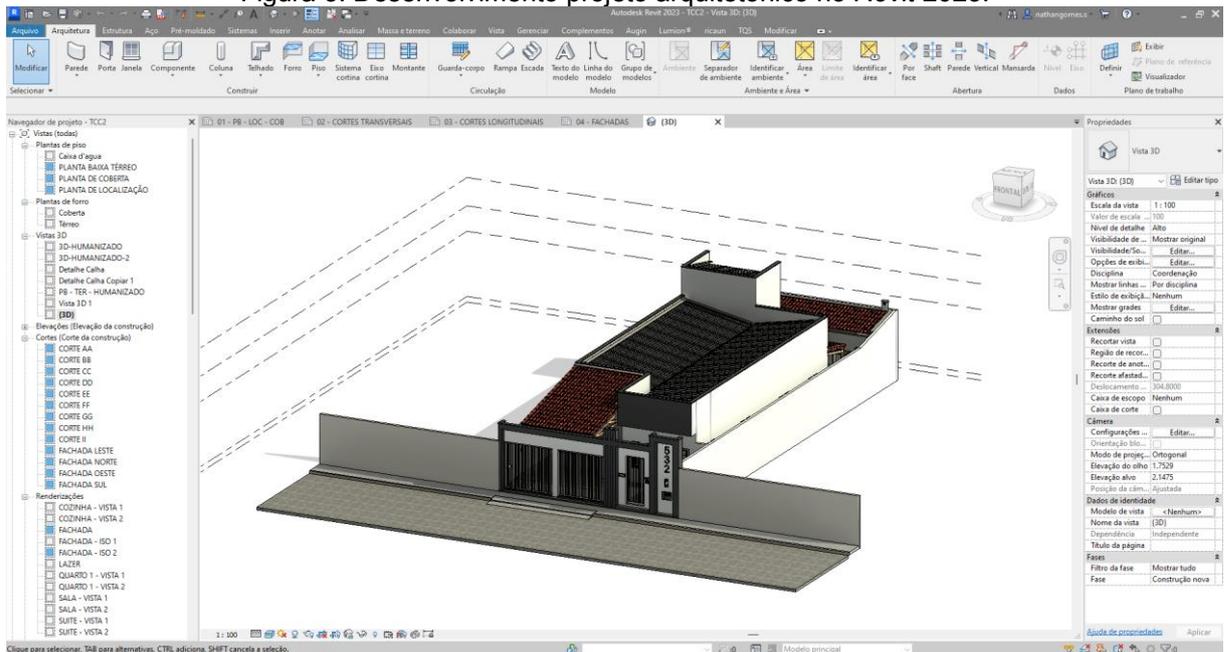
Com os dados obtidos, foi realizada toda a modelagem do projeto, seguindo o que foi passado, conforme figuras 4 e 5.

Figura 4: Planta baixa projeto arquitetônico.



Fonte: Autor (2023).

Figura 5: Desenvolvimento projeto arquitetônico no Revit 2023.



Fonte: Autor (2023).

Com o projeto pronto, foi exportado o modelo 3D do *Revit* para o *Lumion*, por meio de *plug-in* instalado neste primeiro, conforme visto na figura 6. Desta forma foi possível realizar diversas renderizações que servirão de auxílio na apresentação dos projetos ao cliente.

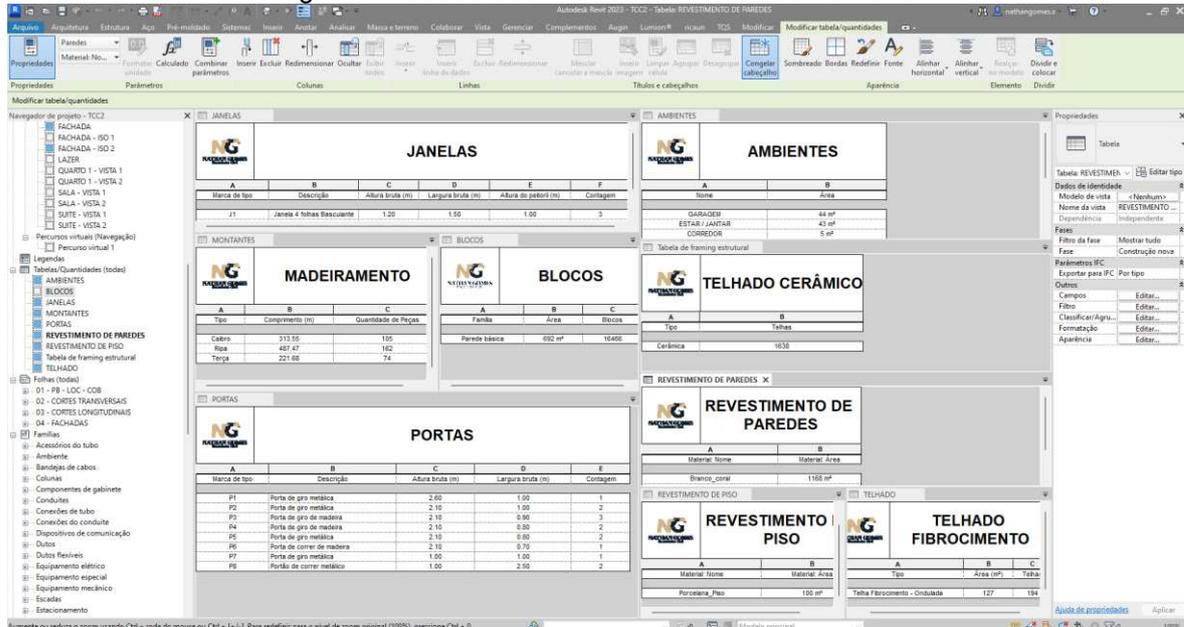
Figura 6: Inserção de arquitetônico no Lumion.



Fonte: Autor (2023).

Além disso, por *Revit* ser um *software* inteligente, onde cada elemento é configurado e parametrizado seguindo uma determinada categoria, é possível a extração automática de tabelas de quantitativos, além do auxílio no detalhamento e nas anotações necessárias, como exemplificado na figura 7.

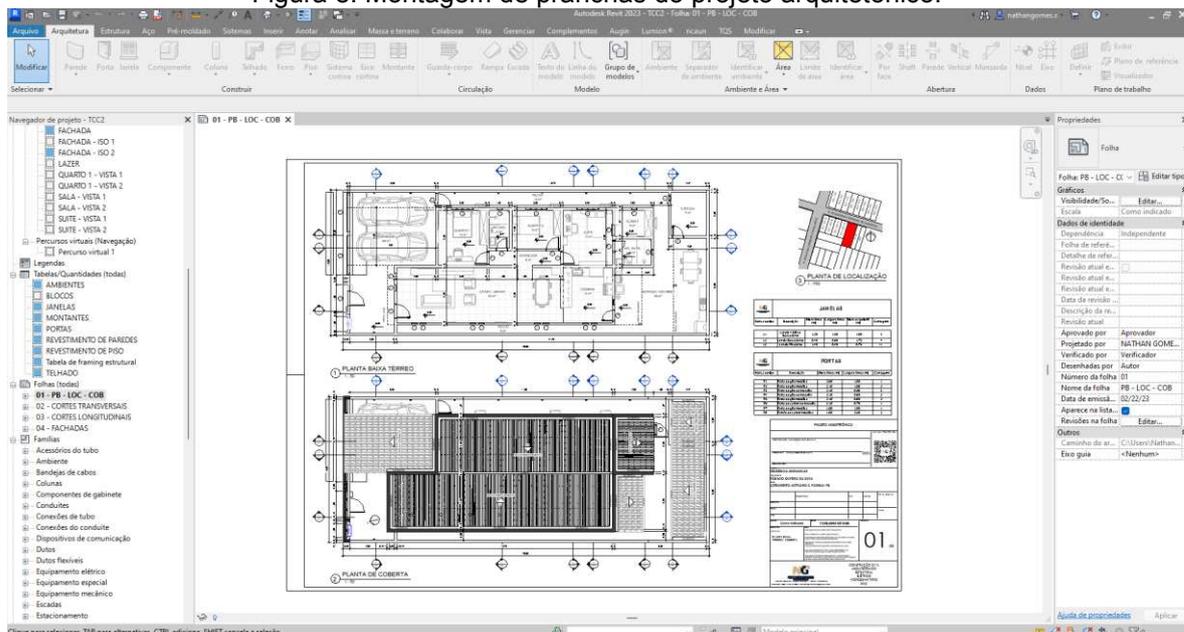
Figura 7: Tabelas de Quantitativas extraídas no *Revit*.



Fonte: Autor (2023).

Por fim, foram montadas as pranchas necessárias para execução do projeto, e redigido o memorial arquitetônico, conforme figura 8.

Figura 8: Montagem de pranchas do projeto arquitetônico.



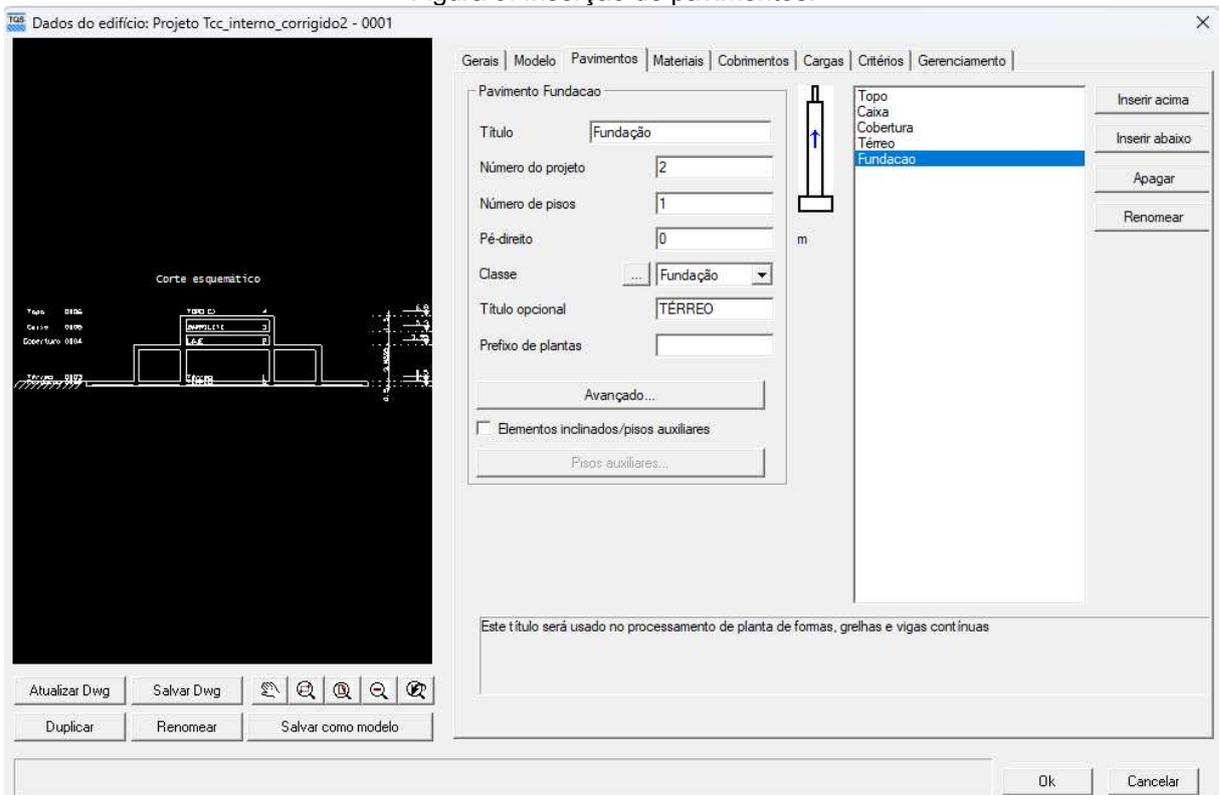
Fonte: Autor (2023).

#### 4.1.2 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO ESTRUTURAL

Com o projeto arquitetônico feito, foi possível iniciar a modelagem do projeto estrutural, utilizando como base, este primeiro.

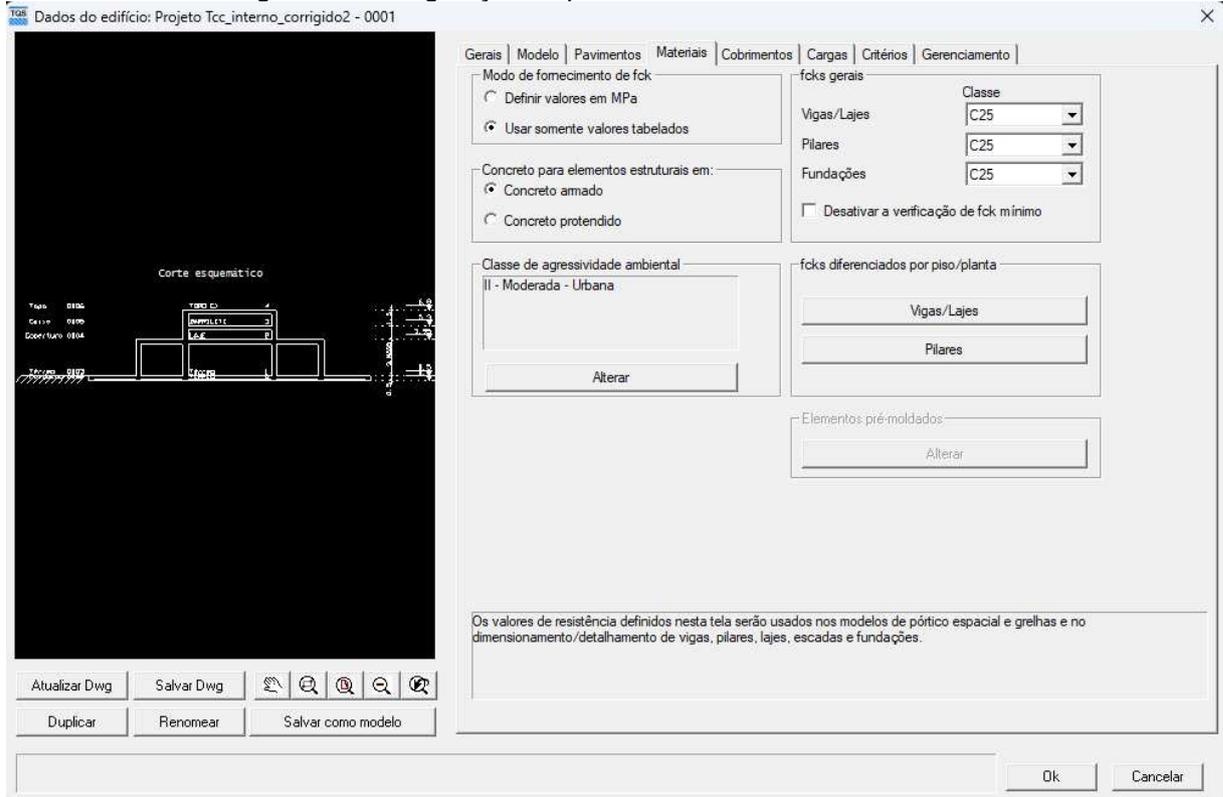
Com os dados de elevações obtidas dos cortes do projeto arquitetônico, definiu-se todos os pisos da edificação. Com todos os dados obtidos, foi configurado o *software* com as devidas cargas e parâmetros necessários, conforme figuras 9 a 12, a fim de se iniciar o processo de modelagem e dimensionamento.

Figura 9: Inserção de pavimentos.



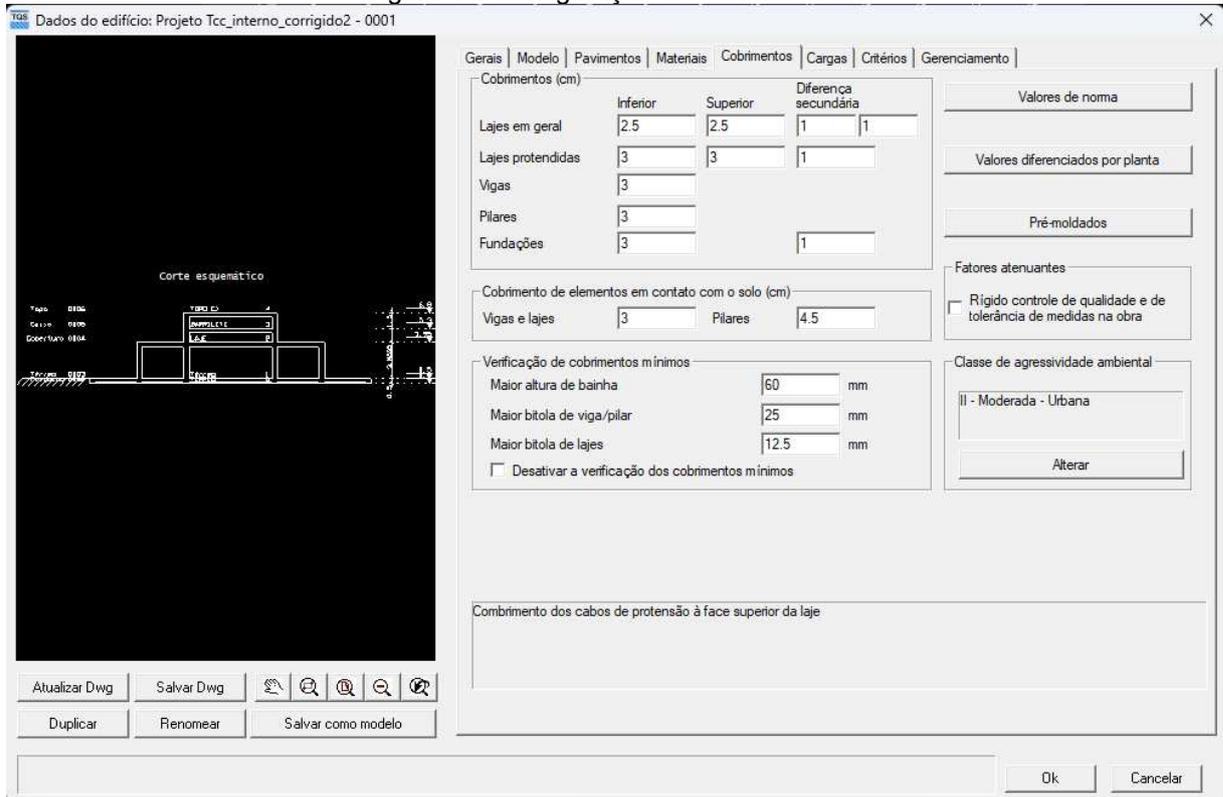
Fonte: Autor (2023).

Figura 10: Configuração de parâmetros de materiais estruturais.



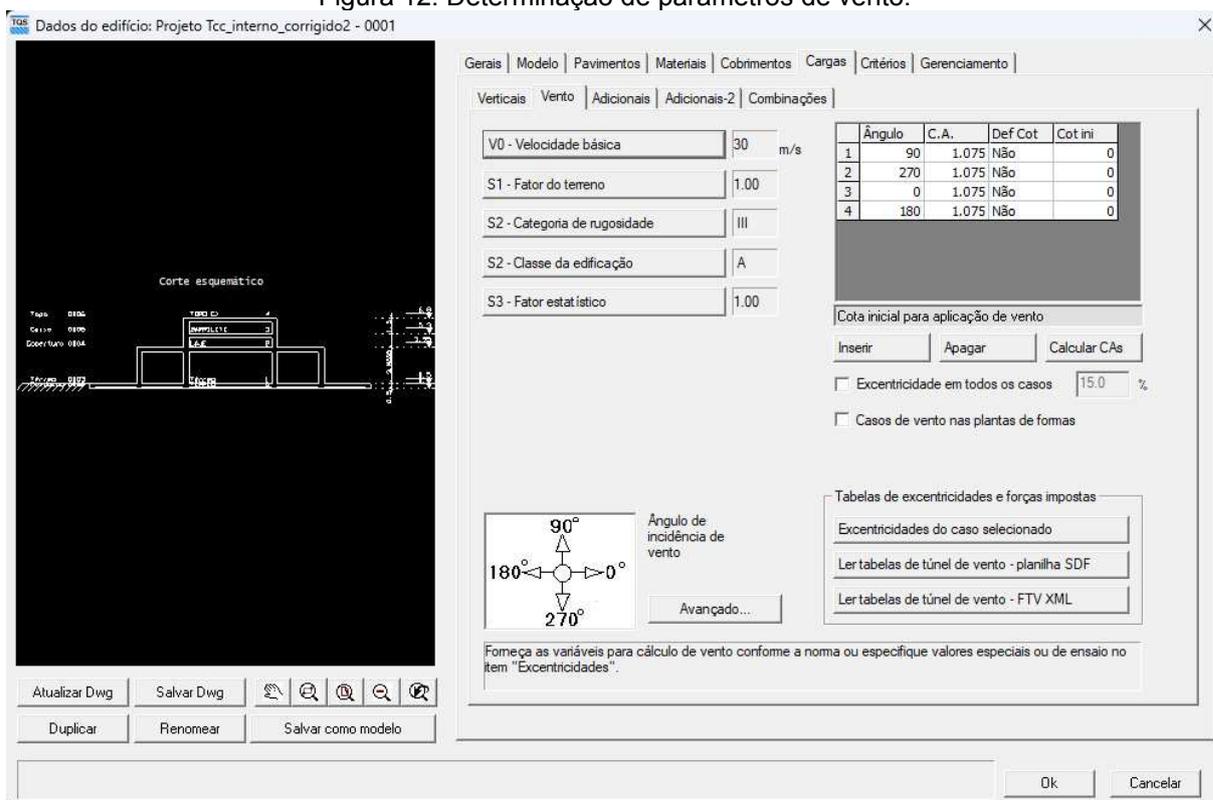
Fonte: Autor (2023).

Figura 11: Configuração dos cobrimentos.



Fonte: Autor (2023).

Figura 12: Determinação de parâmetros de vento.

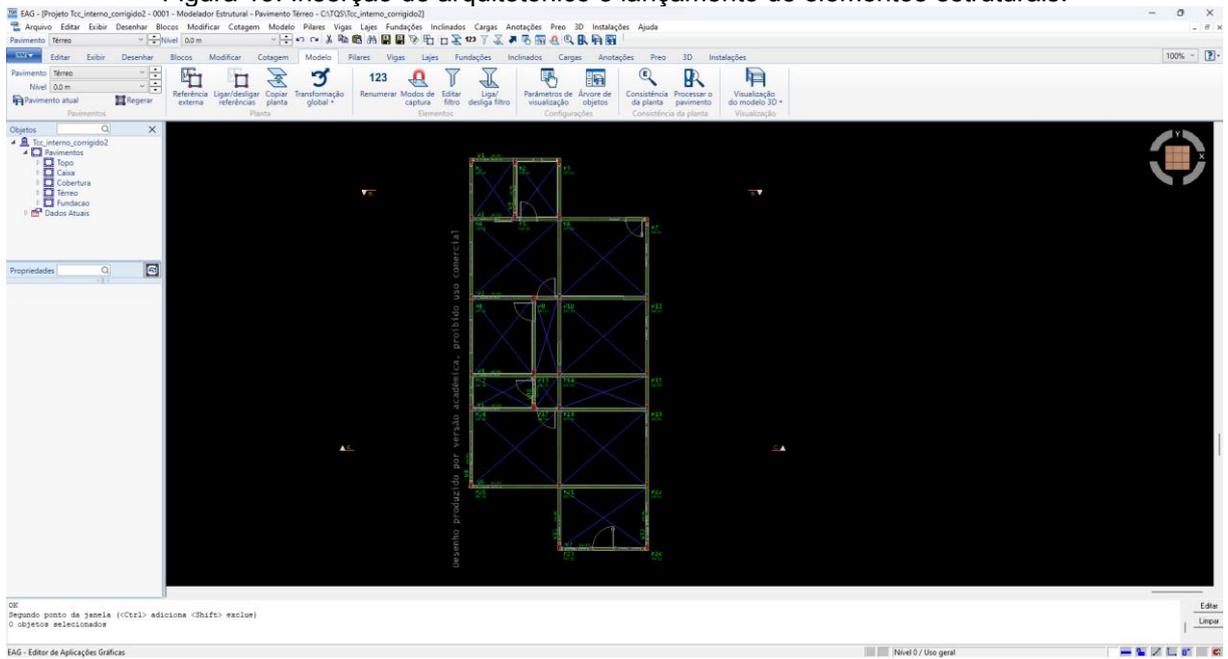


Fonte: Autor (2023).

Com o auxílio do *Revit*, foi possível exportar a planta baixa do projeto em formato DWG, para que esta fosse anexada ao *software* TQS para servir de base para o lançamento dos elementos estruturais, conforme figura 13.

Anteriormente a importação, o DWG da planta baixa passou por uma edição no *software* *Autocad*, para a limpeza de desenhos, mantendo apenas a visualização de paredes e aberturas, necessário para a inserção dos elementos estruturais.

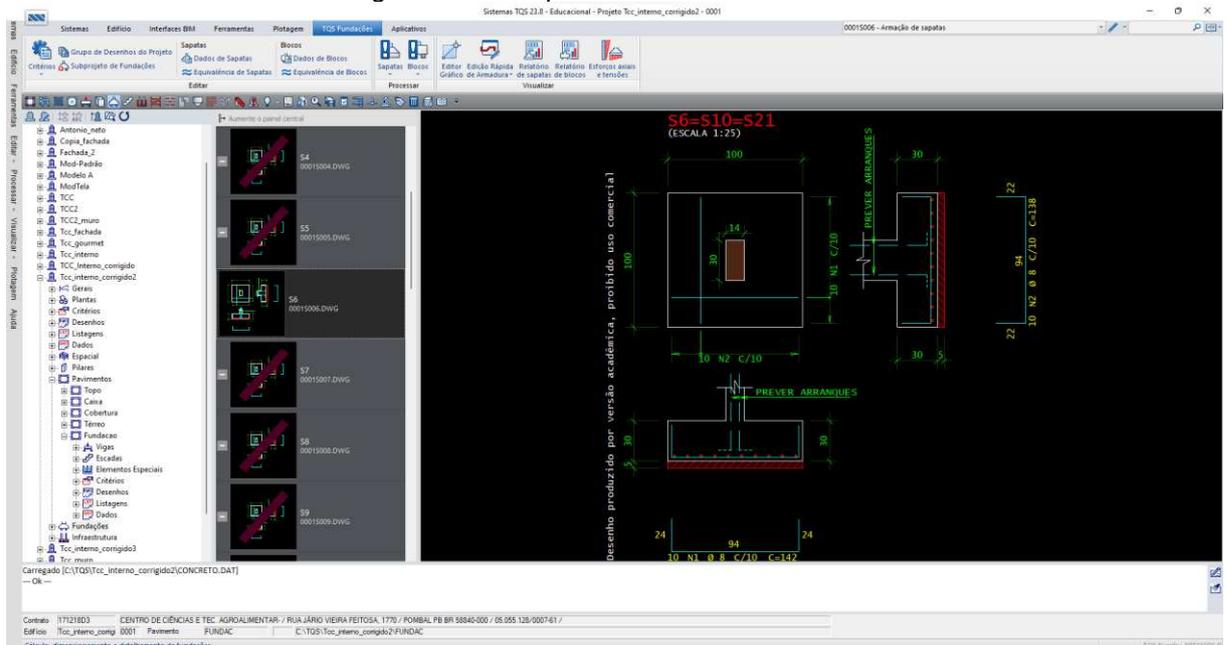
Figura 13: Inserção de arquitetônico e lançamento de elementos estruturais.



Fonte: Autor (2023).

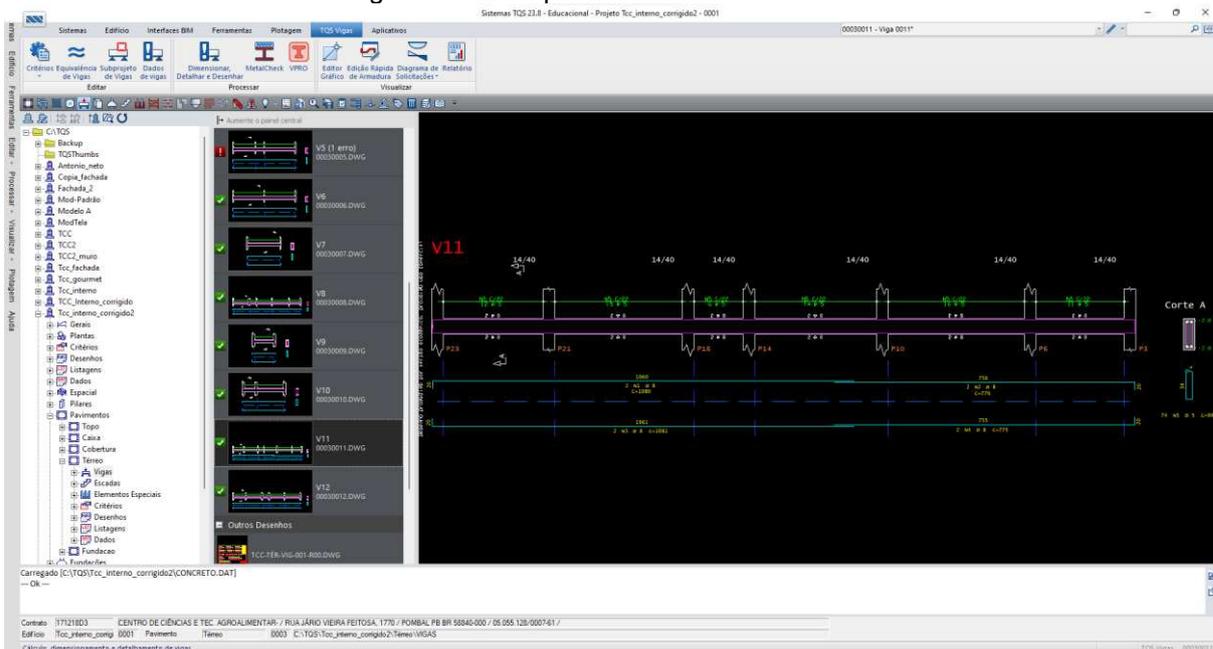
Com a realização de inúmeros processos de cálculo do TQS, foi possível iniciar o pré-detalhamento das armaduras, estas que foram ajustadas para garantir sua exequibilidade em obra, conforme exemplificado na figura 14 e 15.

Figura 14: Exemplo 1 de detalhamento TQS.



Fonte: Autor (2023).

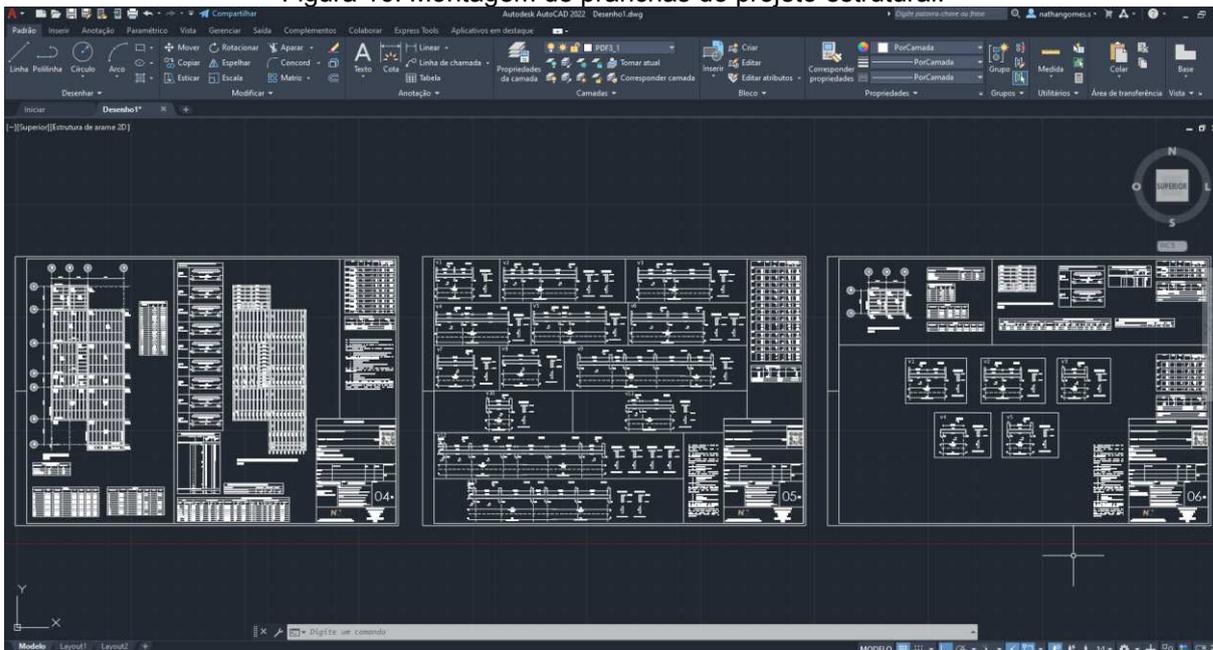
Figura 15: Exemplo 2 de detalhamento TQS.



Fonte: Autor (2023).

A partir daí, foi exportado todos os detalhamentos realizados via *software*, juntamente com os quantitativos para o *AUTOCAD*, conforme visto na figura 16, onde por meio deste foi organizado as pranchas, e para o memorial de projeto estrutural. O projeto estrutural e o memorial deste podem ser visualizados na íntegra em anexo.

Figura 16: Montagem de pranchas do projeto estrutural.

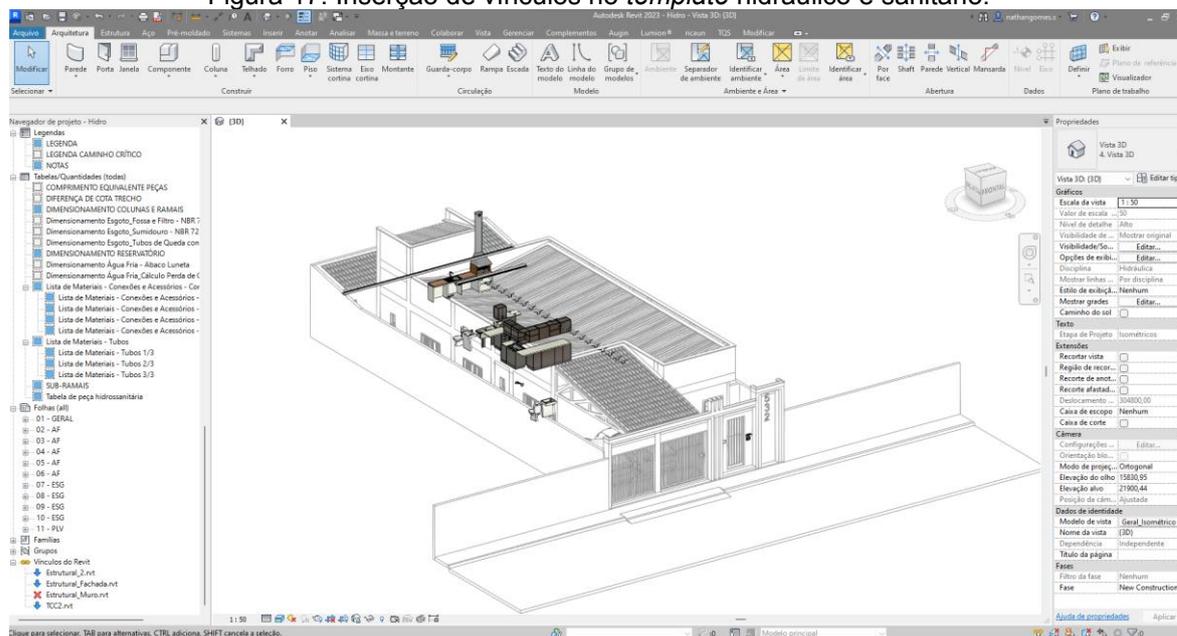


Fonte: Autor (2023).

### 4.1.3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO HIDRÁULICO E SANITÁRIO

Com os devidos projetos arquitetônicos e estruturais prontos, é possível iniciar a execução de projetos complementares à edificação. Começando pelo hidráulico e sanitário, onde para início do desenvolvimento foi necessário a exportação do modelo em BIM do estrutural por meio de ferramenta interna do TQS, e sua vinculação ao *template* hidráulico e sanitário utilizado, além da vinculação do projeto arquitetônico, conforme figura 17.

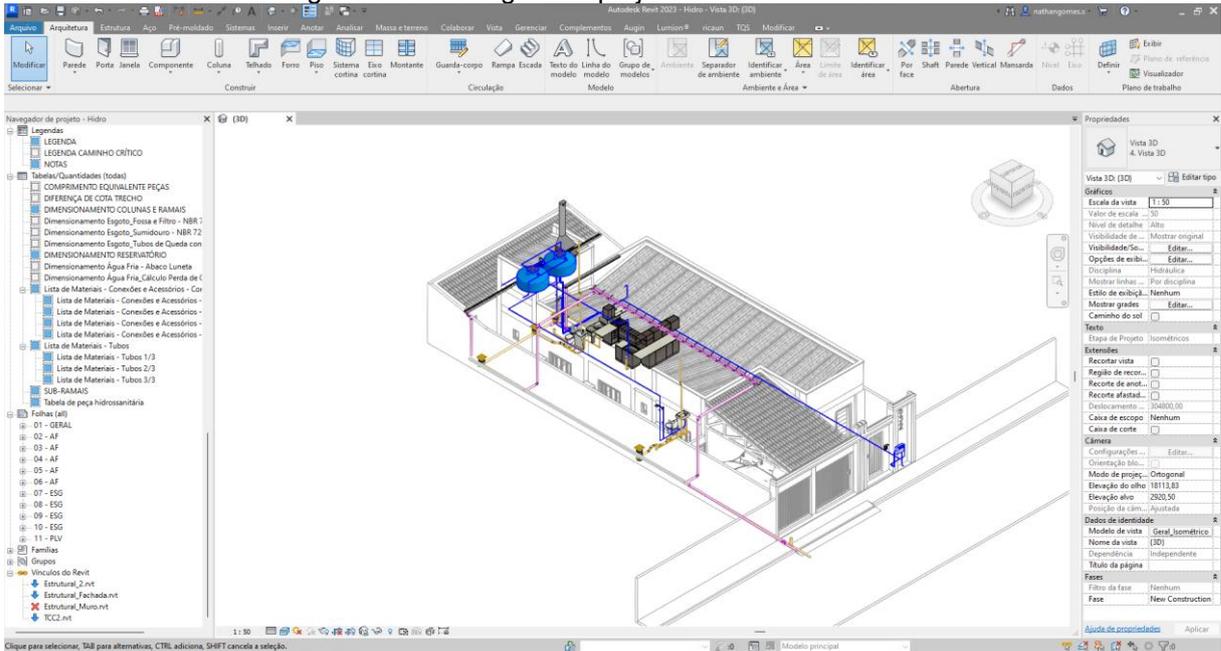
Figura 17: Inserção de vínculos no *template* hidráulico e sanitário.



Fonte: Autor (2023).

A partir daí, foi possível iniciar o processo de modelagem do projeto, utilizando-se dos parâmetros determinados no projeto arquitetônico e evitando furos em elementos estruturais. Além disso, houve a utilização de tabelas de cálculo tanto dentro do *software* quanto planilhas no *Excel*, previamente desenvolvidas para calcular e dimensionar todo o projeto, conforme figuras 18, 19 e 20 exemplificam.

Figura 18: Modelagem do projeto hidráulico e sanitário.



Fonte: Autor (2023).

Figura 19: Exemplo 1 de cálculo hidráulico e sanitário.

**DIMENSIONAMENTO COLUNAS E RAMAIS**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Coluna	Trecho	Peso	Vazão (l/s)	Dâmetro Calc. (mm)	Dâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Velocidade Máx (m/s)	Comprimento	Comprimento Equivalente	Comprimento Total C	Perda de Carga (m)	Perda de Carga Diferença de C	Pressão Dispon.	Pressão a			
AF-01	10	1,4	0,35	25	25,0	21,6 mm	0,97	2,98	4,14 m	4,90 m	0,007	0,060	4,09 m	0,500	3,940		
11	1	0,30	20	25,0	21,6 mm	0,82	2,06	0,58 m	0,50 m	0,007	0,000	0,000	3,915	3,912			
12	0,6	0,23	20	25,0	21,6 mm	0,63	2,09	0,13 m	0,90 m	1,03	0,003	0,003	0,000	3,915	3,912		
13	0,3	0,16	20	25,0	21,6 mm	0,45	2,09	1,54 m	2,40 m	3,51	0,002	0,006	-0,40 m	3,915	3,594		
AF-02	20	1,4	0,35	25	25,0	21,6 mm	0,97	2,09	16,20 m	5,50 m	0,007	0,137	4,90 m	0,000	3,843		
21	1	0,30	20	25,0	21,6 mm	0,82	2,09	0,55 m	0,90 m	1,56	0,005	0,000	0,000	3,963	3,555		
22	0,8	0,23	20	25,0	21,6 mm	0,63	2,09	0,53 m	0,90 m	1,96	0,002	0,005	0,000	3,963	3,556		
23	0,3	0,16	20	25,0	21,6 mm	0,45	2,09	0,89 m	1,50 m	2,19	0,002	0,004	-0,40 m	3,948	3,142		
AF-03	20	0,7	0,25	20	25,0	21,6 mm	0,68	2,09	9,12 m	4,40 m	0,004	0,049	3,90 m	0,000	3,591		
AF-04	40	2,4	0,40	25	25,0	21,6 mm	1,27	2,06	6,96 m	7,00 m	0,011	0,159	4,05 m	0,000	4,491		
41	0,7	0,25	20	25,0	21,6 mm	0,68	2,09	5,94 m	1,50 m	6,79	0,004	0,025	-1,09 m	4,491	3,416		
42	1,7	0,39	25	25,0	21,6 mm	1,07	2,09	3,99 m	3,60 m	7,73	0,008	0,081	-0,95 m	4,491	3,440		
43	0,7	0,34	30	34,0	31,6 mm	0,88	0,94	0,42 m	0,11 m	0,104	0,014	-0,10 m	1,490	1,341			

**DIMENSIONAMENTO RESERVATÓRIO**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Coluna	Módulos	Consumo por Capa	Consumo Diário	Des. de Reserv.	Volume Reservatório	Reservatório Líquido	Vazão (M³/SEC) (C/10)	Dâmetro (mm)	Dâmetro interno	Comprimento	Comprimento Equivalente	Comprimento Total Calculado	Perda de Carga Unitária
AL	6	200,0 L	1200,0 L	2	2000,0 L	3000,0 L	1,39	32,0	27,8 mm	32,46 m	25,60 m	53,66	0,022

Fonte: Autor (2023).

Figura 20: Exemplo 2 de cálculo hidráulico e sanitário.

ÁREA DE SERVIÇO				WC SOC				Contribuições				
Aparelho	UIC	Diâmetro nominal (mm)	Inclinação (%)	Aparelho	UIC	Diâmetro nominal (mm)	Inclinação (%)	Caixa de Inspeção	Contribuições	Número total de UIC	Diâmetro nominal (mm)	Inclinação (%)
Máq. de lavar roupas	3	50	2	Bacia sanitária	6	100	1	CI-1	COZINHA + SERVIÇO + GOURMET	12	100	1
Arquede de lavar roupa	3	40	2	Chuveiro	2	40	2	CI-2	CI-1 + WC SUÍTE	21	100	1
Ramal de esgoto	6	75	2	Lavatório	1	40	2	CI-3	CI-2	21	100	1
				Ramal de esgoto	9	100	1	CI-4	CI-3 + WC SOC	30	100	1

COZINHA				WC SUÍTE			
Aparelho	UIC	Diâmetro nominal (mm)	Inclinação (%)	Aparelho	UIC	Diâmetro nominal (mm)	Inclinação (%)
Pia	3	50	2	Bacia sanitária	6	100	-
Ramal de esgoto	3	50	2	Chuveiro	2	40	2
				Lavatório	1	40	2
				Ramal de esgoto	9	100	1

GOURMET			
Aparelho	UIC	Diâmetro nominal (mm)	Inclinação (%)
Pia	3	50	2
Ramal de esgoto	3	50	2

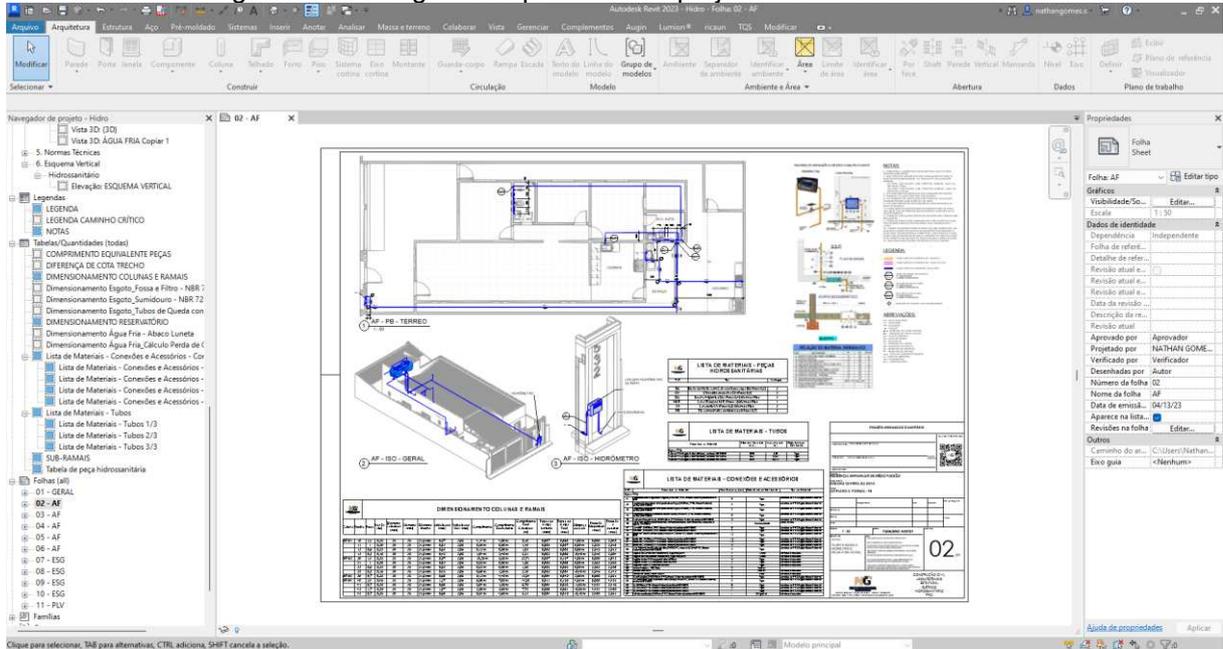
  

Ramal de Ventilação	UIC	Diâmetro nominal (mm)
CV 1	9	50
CV 2	9	50

Fonte: Autor (2023).

Por fim, foi possível levantar os quantitativos necessários, detalhar e organizar as pranchas e memorial necessários para realização do projeto, visíveis na íntegra em anexo, e exemplificadas na figura 21 e 22.

Figura 21: Montagem das pranchas do projeto hidráulico e sanitário.



Fonte: Autor (2023).

Figura 22: Levantamento de quantitativos do projeto hidráulico e sanitário.

The image shows three overlapping tables from the AutoCAD software interface, detailing the material requirements for a hydraulic and sanitary project. The tables are organized into columns for position (POS.), description, quantity, manufacturer reference, and material type.

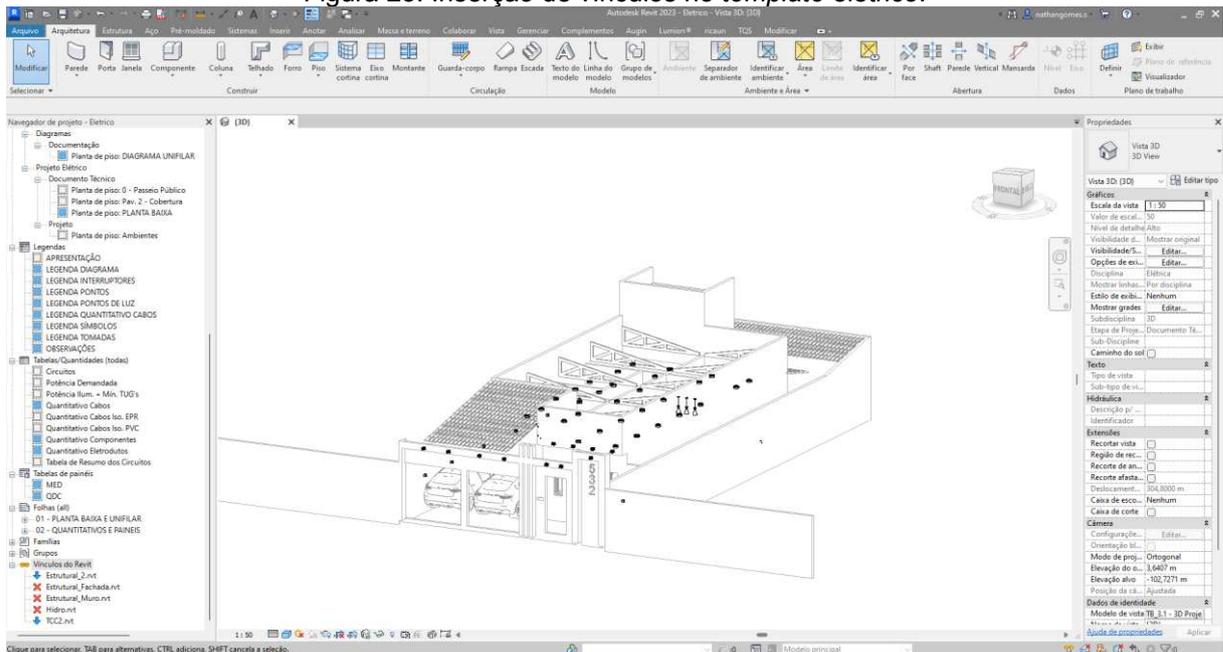
POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
6	Caixa de Gordura, em PVC, DN100mm, capacidade 18 litros, conforme NBR 8160	1	Tigre	Caixas e Raloes
7	Caixa de Inspeção em PVC, DN100mm, conforme NBR 8160	4	Tigre	Caixas e Raloes
8	Caixa Sifonada Giralcil Montada com Greiha e Porta Greiha Quadrados Brancos 100x	2	Tigre	Caixas e Raloes
9	Joelho 45°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
10	Joelho 45°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	16	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
11	Joelho 45°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	6	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
12	Joelho 90° com anel, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
13	Joelho 90°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
14	Joelho 90°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
15	Joelho 90°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
16	Junção 45° de Redução, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
17	Junção 45°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
18	Lava Simples, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	30	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
19	Lava Simples, DN75mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
20	Lava Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	11	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
21	Protetor sem entrada DN300, Esgoto - TI/RE	13	Tigre	Válvulas e Acessórios
22	Raio Saco Montado com Greiha e Porta Greiha Quadrados 100x100x40mm, Esgoto	2	Tigre	Caixas e Raloes
23	Redução Excêntrica, DN75x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
24	Redução Excêntrica, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
25	Terminal de Ventilação, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
26	Tê 90°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
27	Válvula de Retenção, DN100mm, Esgoto Série Normal	1	Tigre	Válvulas e Acessórios
<b>Esgoto Sanitário Pluvial</b>				
28	Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	20	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
29	Bocal com Saída Lateral - Calha de Piso Normal DN 130 - MEP - Tigre DN 130 x 100	2	© Tigre S/A	Caixas e Raloes
30	Cabeceira com Saída Opcional - Calha de Piso Normal DN 130 - MEP - Tigre DN 130 x 100	1	© Tigre S/A	Caixas e Raloes
31	Cabeceira com Saída Opcional - Calha de Piso Reforcada DN 130x148 - MEP - Tigre DN 130 x 100	1	© Tigre S/A	Caixas e Raloes
32	Calha de Piso Normal DN 130 - MEP - Tigre DN 130 16m	1	© Tigre S/A	Caixas e Raloes
33	Calha Retangular - Calha Retangular - Aço Galvanizado 15x10cm 6m	2	Fabricado	Caixas e Raloes
34	Calha, queda Calha Retangular - Aço Galvanizado 15x5cm 4m	1	Fabricado	Caixas e Raloes
35	Calha, queda Calha Retangular - Aço Galvanizado 15x5cm 10m	1	Fabricado	Caixas e Raloes
36	Greiha de Piso 13x27 - Veículos 3T - MEP - Tigre Cinza 130	1	© Tigre S/A	Caixas e Raloes
37	Greiha de Piso 13x27 - Veículos 3T - MEP - Tigre Cinza 130	31	© Tigre S/A	Caixas e Raloes
38	Joelho 90°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
39	Lava Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal

Fonte: Autor (2023).

#### 4.1.4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO ELÉTRICO

Após o desenvolvimento dos projetos anteriores, novamente com o mesmo procedimento de inserção de vínculos, foi inserido os projetos estrutural e arquitetônico no *template* de elétrica para início do desenvolvimento do projeto, conforme visto na figura 23.

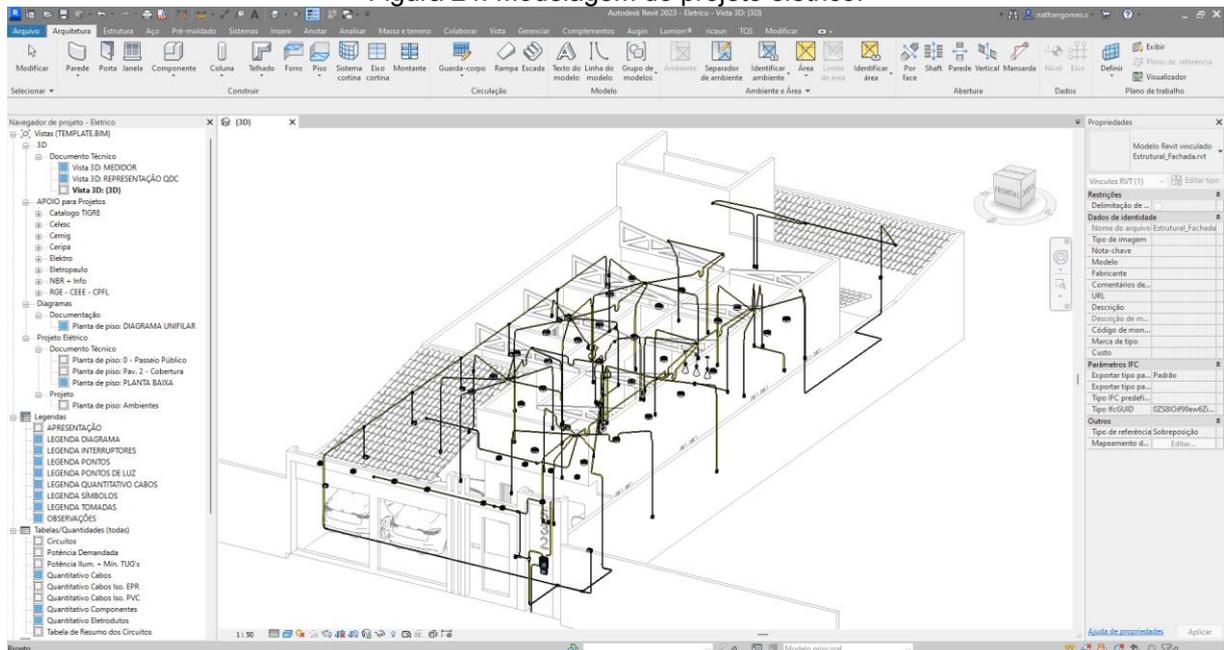
Figura 23: Inserção de vínculos no *template* elétrico.



Fonte: Autor (2023).

Com o arquivo pronto, foi desenvolvido a modelagem de todo o projeto elétrico, seguindo as dimensões do projeto arquitetônico e estrutural, como visto na figura 24. Foi utilizada uma modelagem evitando-se ao máximo o furo em elementos estruturais, exceto onde for estritamente necessário.

Figura 24: Modelagem do projeto elétrico.



Fonte: Autor (2023).

Com a modelagem pronta, pode-se realizar os cálculos. Para tal foram utilizados os painéis pré-configurados no *template*, onde por meio destes foi determinado os parâmetros exigidos em norma, como pode ser visto nas figuras 25 e 26.

Figura 25: Painel QDC.

Circuito	Descrição	Tensão (V)	Exposura	Potência Total (VA)	FP	Potência Total (W)	Corrente Nominal (A)	FCA	FCT	Nº. Corrente de Projeto Computada (A)	Nº. Disjuntor (A)	Tipo de instalação	Condutor Pré-Dimensionado (Seção e In. Capacidade de condução de Corrente)	Seção de Condutor Adotado (mm²)	L. Aprox. (m)	L. Considerado (m)	Queda de Tensão (%)	Fase A	Fase B
1	Iluminação Interna	220/00	FINT	1920 VA	1	1920 W	7,38 A	0,88	1	11,13 A	16,00 A	[Cu]PVC/70W/7U²-UH-B1-2CC	1x40 (24A), 1x40 (24A), 1x40 (24A)	3,6	20,78	20	1,47	1600 VA	
2	Condensação Sula e Quarto 2	220/00	FINT	2700 VA	0,8	2160 W	19,44 A	0,95	1	16,68 A	20,00 A	[Cu]PVC/70W/7U²-UH-B1-2CC	1x40 (24A), 1x40 (24A), 1x40 (24A)	3,6	18,93	20	1,67	1700 VA	2200 VA
3	Iluminação Externa	220/00	FINT	1700 VA	1	1700 W	7,73 A	0,95	1	11,89 A	16,00 A	[Cu]PVC/70W/7U²-UH-B1-2CC	1x40 (24A), 1x40 (24A), 1x40 (24A)	2,6	24,85	20	1,89	1700 VA	
4	Tomadas Quarto e Serviço	220/00	FINT	1800 VA	0,8	1440 W	9,18 A	0,95	1	12,54 A	20,00 A	[Cu]PVC/70W/7U²-UH-B1-2CC	1x40 (24A), 1x40 (24A), 1x40 (24A)	2,6	20,39	20	1,64	1800 VA	1800 VA
5	Ar Condicionado Sula	220/00	FINT	1800 VA	0,8	1440 W	8,64 A	0,95	1	13,29 A	20,00 A	[Cu]PVC/70W/7U²-UH-B1-2CC	1x40 (24A), 1x40 (24A), 1x40 (24A)	2,6	13,58	20	1,38	1800 VA	
6	Ar Condicionado Quarto 1	220/00	FINT	1800 VA	0,8	1440 W	8,64 A	0,95	1	13,29 A	20,00 A	[Cu]PVC/70W/7U²-UH-B1-2CC	1x40 (24A), 1x40 (24A), 1x40 (24A)	2,6	8,91	16	1,04	1800 VA	1800 VA
7	Ar Condicionado Quarto 2	220/00	FINT	1800 VA	0,8	1440 W	8,64 A	0,95	1	13,29 A	20,00 A	[Cu]PVC/70W/7U²-UH-B1-2CC	1x40 (24A), 1x40 (24A), 1x40 (24A)	2,6	10,23	16	1,04	1800 VA	1800 VA
8	Tomadas Cozinha	220/00	FINT	1800 VA	0,8	1440 W	10,37 A	0,95	1	28,57 A	32,00 A	[Cu]PVC/70W/7U²-UH-B1-2CC	1x40 (24A), 1x40 (24A), 1x40 (24A)	4	14,83	20	1,72	1800 VA	3000 VA
9	Tomadas Q. 1, WC, SUC e S.	220/00	FINT	3100 VA	0,8	2480 W	14,09 A	0,95	1	21,68 A	32,00 A	[Cu]PVC/70W/7U²-UH-B1-2CC	1x40 (24A), 1x40 (24A), 1x40 (24A)	4	12,06	20	1,41	3100 VA	
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
Total:																		9781 VA	8800 VA

Fonte: Autor (2023).

Figura 26: Painel MED

Circuito	Descrição	Nº. Disjuntor (A)	Tipo de Instalação	Condutor Calculado / Capacidade de condução de corrente
1	QDC	63,00 A	[Cu]PVC/70W/7U²-UH-B1-2CC	2x16(76A), 1x16(76A), 1x16(76A)
2				
3				
4				

Classificação da Carga	Potência Instalada	Fator de Demanda	Potência Demandada	Totais do Painel
Iluminação (Residencial)	1920 VA	0,75	1440 VA	
TUGs (Residencial)	8700 VA	0,78	5920 VA	Potência Total Instalada: 19450 VA
TUGs (Residencial)	10000 VA	0,27	2700 VA	Potência Total Demandada: 10520 VA
Iluminação - Externa	1400 VA	1,25	1750 VA	Corrente Total Instalada: 51,21 A
				Corrente Total Demandada: 27,68 A

Fonte: Autor (2023).

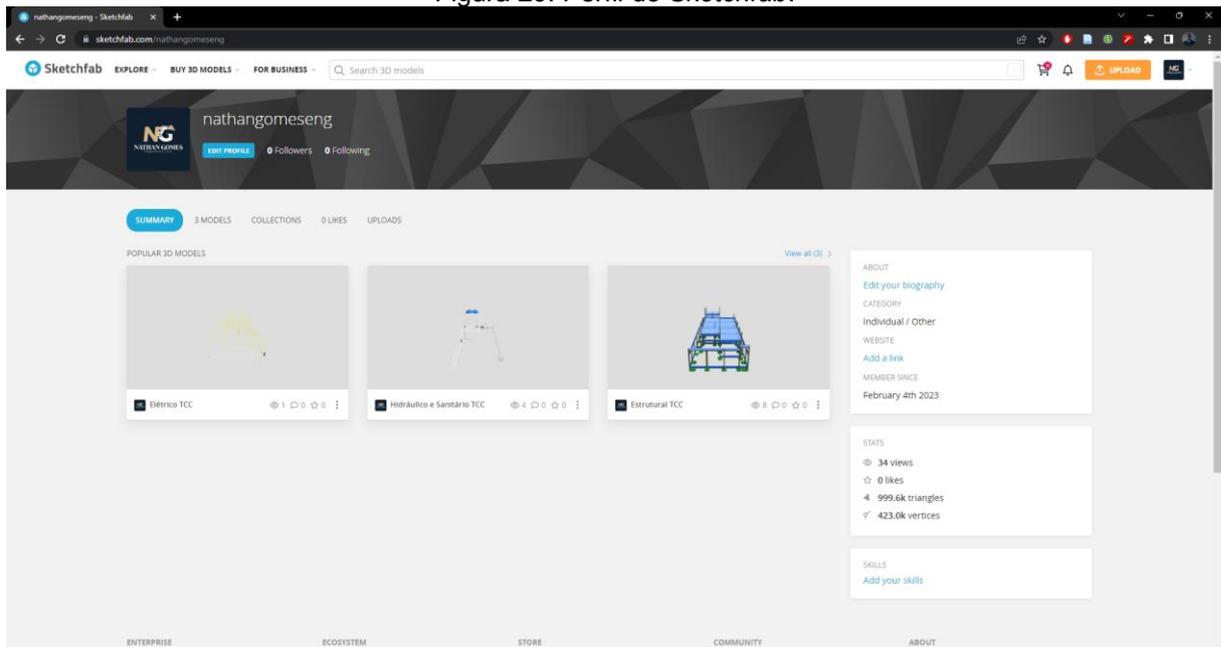
Por fim, foi possível levantar os quantitativos necessários, detalhar e organizar as pranchas e memorial necessários para realização do projeto, visíveis na íntegra em anexo, e exemplificadas na figura 27 e 28.



#### 4.1.5 CRIAÇÃO DE PORTFÓLIO

Os respectivos modelos 3D dos projetos auxiliares foram exportados para o *Sketchfab*, onde, por meio deste, serão hospedados para uma melhor visualização do cliente, e da empresa responsável pela execução. A partir daí, gerou-se QR Codes, inseridos nas pranchas, para facilitar o acesso a esses arquivos. O perfil do *Sketchfab* pode ser visto na figura 30.

Figura 29: Perfil do *Sketchfab*.



Fonte: Autor (2023).

## 4.2 DISCUSSÕES

Foi visto, com a utilização de *softwares* dentro da plataforma BIM, uma simplificação tanto na modelagem, quanto nos cálculos dos projetos encontrados neste trabalho. Garantiu um melhor detalhamento, com a utilização de vistas específicas para determinados fins, além de uma estética bem mais coerente com a realidade do que é possível se realizar com a utilização de ferramentas CAD.

Os projetos mais difíceis de se desenvolver sem dúvidas foram o arquitetônico, e o estrutural. Este primeiro conta com um caráter extremamente subjetivo, portanto, foi necessário mais de uma reunião com o cliente para alinhamento de ideias. O segundo, pois trata-se de um projeto que exige uma análise minuciosa de carregamentos, flechas, além de garantir a estética arquitetônica exigida.

Durante o desenvolvimento do projeto estrutural, teve-se lançamentos diversos de elementos estruturais, a fim de se encontrar um que fosse coerente, econômico, executável, e que mantivesse as dimensões previstas pelo projeto arquitetônico. Ao encontrar um adequado, teve-se o desenvolvimento dos cálculos e detalhamentos, sendo este segundo, o processo considerado mais demorado do desenvolvimento.

O *software* TQS é um grande facilitador do desenvolvimento do projeto estrutural no que se diz respeito à modelagem e cálculo, além de facilitar o detalhamento. Porém, os detalhamentos automáticos pecam em sua exequibilidade, pois geram armaduras suficientes, porém com pouca organização, exigindo tempo extra dedicado a editar e organizar manualmente estas.

Durante o desenvolvimento dos projetos elétricos, hidráulicos e sanitários, houve uma necessidade de se atentar aos elementos estruturais, onde, para isso, necessitou-se em diversos trechos, o desvio das tubulações e eletrodutos. Isso foi ainda mais agravado nas tubulações de esgoto sanitário, estas que exigem uma inclinação mínima, em alguns trechos necessitam descer ainda mais para poder desviar de vigas, por exemplo.

Uma das vantagens da utilização de *softwares* compatíveis com BIM se reflete em que, em todos esses projetos, todos os materiais utilizados foram contabilizados e quantificados com exatidão, o que permite a compra antecipada, e gera a possibilidade de negociação de preços que favoreçam o cliente.

## **5 CONCLUSÃO**

### **5.1 RECOLHIMENTO DOS PRÉ-REQUISITOS EXIGIDOS PELO CLIENTE**

Foi realizada seguindo os padrões descritos neste trabalho, exigindo apenas algumas reuniões extras para alinhamentos de ideias.

### **5.2 ELABORAÇÃO DO PROJETO ARQUITETÔNICO**

Desenvolvido seguindo os parâmetros pedidos pelo cliente, como uma área de 158,03m<sup>2</sup>, foi realizado modelagem, e montados pranchas que contemplam plantas baixas, de cobertura, locação, coberta, cortes, quantitativos e renderizações.

### **5.3 DIMENSIONAMENTO E MODELAGEM DO PROJETO ESTRUTURAL**

Foi realizado seguindo os parâmetros do arquitetônico, garantindo uma estrutura coerente com a edificação. Possuindo uma taxa de aço de 56,20Kg/m<sup>2</sup>, foi realizado cálculo e detalhamentos completos, com plantas de forma, locação de fundações, vigas, pilares e lajes, e quantitativos.

### **5.4 DIMENSIONAMENTO E MODELAGEM DO PROJETO HIDROSSANITÁRIO**

Desenvolvido utilizando-se dos parâmetros cedidos pelo arquitetônico e estrutural. Contemplando as 5 áreas molhadas, houve cálculos e detalhamentos completos, com plantas baixas, cortes, vistas isométricas e quantitativos.

### **5.5 DIMENSIONAMENTO E MODELAGEM DO PROJETO ELÉTRICO**

Foi realizado utilizando-se dos parâmetros cedidos pelo arquitetônico e estrutural. Com uma quantidade de eletrodutos por área de 2,30m/m<sup>2</sup>, realizou-se os cálculos e detalhamentos completos, com plantas baixas e unifilar, detalhes construtivos, e quantitativos.

### **5.6 ANÁLISE DE INCOMPATIBILIDADES E CORREÇÃO DOS PROJETOS**

Foi vinculado todos os projetos, avaliado as incompatibilidades, e feitas as devidas correções para adequação para garantir a qualidade e exequibilidade dos projetos.

## 5.7 ELABORAÇÃO DE MEMORIAIS DESCRITIVOS E DE CÁLCULO DE TODOS OS PROJETOS DESCRITOS

Com todos os projetos modelados e calculados, redigiu-se os memoriais de cálculo de descritivos deste, para serem entregues juntos com as pranchas.

## 5.8 ELABORAÇÃO DE *RENDERS* E APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS PARA O CLIENTE

Por fim, os *renders* foram elaborados, a apresentação redigida e entregue ao cliente, o aprovando sem ressalvas.

## 5.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, foi desenvolvido todos os projetos descritos nesse trabalho, com a vantagem da otimização e compatibilização que a utilização de *softwares* em BIM permite. Além disso, todos os quantitativos foram levantados com qualidade e exatidão de dados, facilitando o desenvolvimento de um orçamento, e um cronograma para execução da obra. O trabalho como um todo, garantiu um aprofundamento dos conhecimentos adquiridos na graduação, além para reafirmar o domínio destes, e demonstrou a importância do contínuo desenvolvimento profissional para se manter com eficiência dentro do mercado de trabalho.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO JUNIOR, C. R. DE; TAKII, T. **Modelagem de projetos elétricos usando a tecnologia BIM**. B.S. thesis—[s.l.] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

BORGES, Alberto de Campos. *Prática das pequenas construções*. Volume I e II. Edgard Blucher. São Paulo, 2009.

CRESPO, C. C.; RUSCHEL, R. C. Ferramentas BIM: um desafio para a melhoria no ciclo de vida do projeto. **Encontro de Tecnologia de Informação e comunicação na construção civil**, v. 3, 2007.

DA COSTA, G. C. L. R.; FIGUEIREDO, S. H.; RIBEIRO, S. E. C. Estudo comparativo da tecnologia CAD com a tecnologia BIM. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 34, n. 2, 2015.

FREITAS, J. G. A. **Metodologia BIM: uma nova abordagem, uma nova esperança**. PhD Thesis—[s.l.] Universidade da Madeira (Portugal), 2015.

PECCIN, N. M. *Desenvolvimento e compatibilização de projetos em BIM*. 2018.

SALOMÃO, P. E. A. et al. Modelagem e compatibilização de projetos de uma residência Minha Casa Minha Vida em *software* de plataforma BIM. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 8, p. e33881230, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Elaboração de projetos de edificações: Arquitetura**: NBR-13523. São Paulo, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Representação de projetos de arquitetura**: NBR-6492. São Paulo, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Edificações habitacionais: Desempenho**: NBR-15575. São Paulo, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto de Estruturas de Concreto: Procedimento**: NBR-6118. São Paulo, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Cargas Para o Cálculo de Estruturas de Edificações**: NBR-6120. São Paulo, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Agregados para Concreto: Especificação**: NBR-7211. São Paulo, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resistência a Compressão do Cimento Portland**: NBR-7215. São Paulo, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Ações e Segurança nas Estruturas**: NBR-8681. São Paulo, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Aço Destinado a Armaduras para Estruturas de Concreto Armado**: NBR-7480. São Paulo, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção**: NBR-5626. São Paulo, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução**: NBR-8160. São Paulo, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Instalações prediais de águas pluviais**: NBR-10884. São Paulo, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Instalações elétricas de baixa tensão**: NBR-5410. São Paulo, 2005.

CALLEGARI, S. **Análise da Compatibilização de Projetos em Três Edifícios Residenciais Multifamiliares**. Dissertação de Mestrado. UFSC: Florianópolis, 2007.

GOES, Renata Heloisa; SANTOS, Eduardo Toledo. **Compatibilização de projetos: comparação entre o BIM e o CAD 2D**. In: TIC2011: 5º Encontro de Tecnologia da Informação e Comunicação da Construção Civil. Salvador, 2011.

PAIVA, D. C. S. **Uso do BIM para compatibilização de projetos: Barreiras e oportunidades em uma empresa construtora**. bachelorThesis—[s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 16 nov. 2016.

DE SENA, T. S.; FERREIRA, E. DE A. M. A aplicação da metodologia bim para a compatibilização de projetos. **Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.**

NUNES<sup>A</sup>, G. H.; LEÃO<sup>A</sup>, M. Estudo comparativo de ferramentas de projetos entre o CAD tradicional e a modelagem BIM Comparative study of design tools-the traditional CAD and BIM modeling. **Revista de Engenharia**, v. 155, n. 55, p. 47–61, 2018.

OLIVEIRA, P. H. DE. **Comparativo entre metodologia tradicional 2D e BIM na detecção de incompatibilidades de projetos.** 2019.

## ANEXO



## **MEMORIAL DESCRITIVO ARQUITETÔNICO**

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**

Engº Civil. – Nathan Gomes da Silva – CREA PENDENTE

**PROPRIETÁRIO:**

Fabiano Oliveira da Silva

**LOCALIZAÇÃO:**

Pombal – PB, Loteamento Altiplano II

Pombal – PB

Junho – 2023

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Planta de localização. ....	4
Figura 2: <i>Render</i> demonstrativo da edificação. ....	5
Figura 3: Tijolo 8 furos 9x19x19cm. ....	7
Figura 4: Renderização Demonstrativa dos acabamentos. ....	9
Figura 5: Esquema Madeiramento Telhado ....	11
Figura 6: Calha central. ....	12
Figura 7: Rufo. ....	12
Figura 8: Platibanda com Pingadeira. ....	13
Figura 9: Caixa Fortlev 1500L. ....	13
Figura 10: QR Code Projeto Arquitetônico. ....	14

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ambientes. ....	4
Tabela 2: Tabela de Portas ....	9
Tabela 3: Tabela de Janelas ....	10

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>CONVENÇÕES PRELIMINARES .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>LIMPEZA DO TERRENO .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>TERRAPLENAGEM E DRENAGEM .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>LOCAÇÃO DA OBRA .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>IMPERMEABILIZAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>ATERRO.....</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>PISOS.....</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>ALVENARIAS.....</b>	<b>7</b>
9.1	REVESTIMENTO.....	8
9.1.1	CHAPISCO .....	8
9.1.2	REBOCO PAULISTA.....	8
9.1.3	ACABAMENTOS .....	8
<b>10</b>	<b>ESQUADRIAS .....</b>	<b>9</b>
<b>11</b>	<b>COBERTURAS.....</b>	<b>10</b>
11.1	COBERTA COM TELHA CERÂMICA.....	10
11.2	TELHA FIBROCIMENTO .....	10
11.3	MADEIRAMENTO.....	11
11.3.1	RIPAS .....	11
11.3.2	CAIBROS.....	11
11.3.3	TERÇAS .....	11
11.4	ELEMENTOS.....	12
11.4.1	CALHA.....	12
11.4.2	RUFO.....	12
<b>12</b>	<b>PLATIBANDA.....</b>	<b>12</b>
<b>13</b>	<b>CAIXA D'ÁGUA.....</b>	<b>13</b>
<b>14</b>	<b>LIMPEZA FINAL DA OBRA .....</b>	<b>13</b>
<b>15</b>	<b>VISTORIA.....</b>	<b>14</b>
<b>16</b>	<b>QR CODE ARQUITETÔNICO .....</b>	<b>14</b>

## 1 INTRODUÇÃO

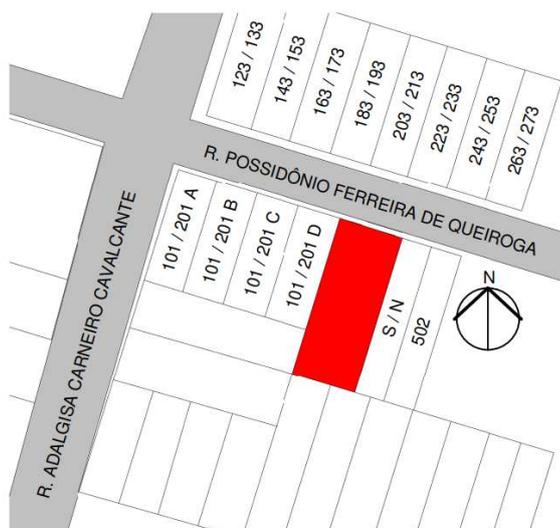
A edificação consiste em uma residência unifamiliar de médio padrão do proprietário Fabiano Oliveira da Silva. Localizara-se na cidade de Pombal no estado da Paraíba, possui área de terreno de 250m<sup>2</sup>, 158,03m<sup>2</sup> de área construída. É composta pelos ambientes vistos na tabela 1 e sua localização é mostrada na figura 1. A fachada é exemplificada na figura 2.

Tabela 1: Ambientes.

AMBIENTES	
Nome	Área
GARAGEM	43,7 m <sup>2</sup>
ESTAR / JANTAR	42,9 m <sup>2</sup>
CORREDOR	4,9 m <sup>2</sup>
QUARTO 1	12,7 m <sup>2</sup>
WC SOC.	3,6 m <sup>2</sup>
QUARTO 2	8,9 m <sup>2</sup>
SUÍTE	12,9 m <sup>2</sup>
CLOSET	4,6 m <sup>2</sup>
WC. SUÍTE	4,5 m <sup>2</sup>
SERVIÇO / GOURMET	39,0 m <sup>2</sup>
EDÍCULA	7,4 m <sup>2</sup>
RECUO	15,7 m <sup>2</sup>
RECUO	8,7 m <sup>2</sup>
COZINHA	12,9 m <sup>2</sup>

Fonte: Autor (2023).

Figura 1: Planta de localização.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 2: *Render* demonstrativo da edificação.



Fonte: Autoria Própria.

Este memorial tem por objetivo descrever o projeto arquitetônico de uma casa residencial. Detalhamento breve das esquadrias a serem utilizadas, materiais, piso, chapisco, reboco, e pintura, assim como revestimento cerâmico e cobertura. Além do mais, o memorial conta com os processos de limpeza do terreno e montagem do canteiro de obra.

## **2 CONVENÇÕES PRELIMINARES**

O desenvolvimento do projeto arquitetônico busca garantir a fidelidade da execução. As descrições dos projetos complementares, instalação elétrica, hidráulica, sanitária e estrutural serão tratadas em tópicos posteriores.

É considerado relevante que o construtor responsável, faça vistorias técnicas para conhecimento do local do terreno onde serão desenvolvidos os trabalhos de execução, a fim de colher dados relativos às peculiaridades da obra, tais como localização e acesso ao canteiro de obras, visualização preliminar de medidas de isolamento e proteção.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão atender às especificações do projeto e obedecer às especificações de qualidade e desempenho da ABNT NBR 15575-1:2013 e caberá ao construtor, a fiscalização e a aprovação dos materiais antes de sua utilização. Na ocorrência de comprovada impossibilidade de adquirir e empregar determinado material especificado deverá ser solicitado sua substituição, a juízo da fiscalização que analisará sua qualidade, resistência, aspecto e preço, utilizando critérios de similaridade entre os materiais.

Desta forma, o construtor assume, de modo total e intransferível, a responsabilidade pela estabilidade mecânica e funcionalidade das partes a serem executadas, inclusive dos solos, áreas vizinhas, áreas públicas e áreas de terceiros.

### **3 LIMPEZA DO TERRENO**

O Construtor será responsável por contratar os serviços de terceirização para proceder à limpeza do terreno destinado à construção, retirando qualquer detrito nele existente e procedendo o deslocamento, respeitando as devidas licenças ambientais e determinadas pela Prefeitura Municipal. Igualmente, providenciará a retirada periódica do entulho que se acumular no recinto dos trabalhos, durante a execução da obra. O manuseio se dará de forma manual ou mecanizada, conforme a decisão do gestor da construção.

### **4 TERRAPLENAGEM E DRENAGEM**

Será executada a movimentação, retirada ou colocação de solo necessária para que a superfície seja plana e possua perfil adequado para receber a fundação estabelecida pelo projeto. O aterro que se fizer necessário será executado com a utilização material escolhido e/ou previamente definido, adequadamente compactado. Para tanto, observar o constante em norma para execução deste serviço. O procedimento de aterros e ou reaterros irá utilizar material de primeira categoria, em camadas de 20 em 20cm, devidamente umedecidas até atingir a umidade ótima, e compactadas até a compactação ideal, de 100% do Proctor Normal.

### **5 LOCAÇÃO DA OBRA**

Fica sobre responsabilidade exclusiva do construtor todas as providências, documentação e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo os serviços terceirizados como: maquinários, ferramentas, andaimes, tapumes, cercas, instalações provisórias de sanitários, eletricidade, água, etc.

O construtor deverá instalar em local visível as placas da obra, assim como todos os avisos relacionados a segurança do trabalho, juntamente com EPIs a serem utilizados pelos operários.

## 6 IMPERMEABILIZAÇÃO

A impermeabilização irá se dar nas vigas baldrame, nas faces laterais e superior, com a utilização de impermeabilizante asfáltico.

Também nas áreas molhadas, antes da colocação do revestimento cerâmico. No banheiro irá ser impermeabilizado todas as paredes e o piso, já na cozinha e na área de serviço ocorrerá impermeabilização no piso e em meia paredes.

## 7 ATERRO

Será necessário a utilização de aterro para elevação do piso interno da construção, que se encontra 30cm acima do nível da calçada, contabilizando piso e contrapiso.

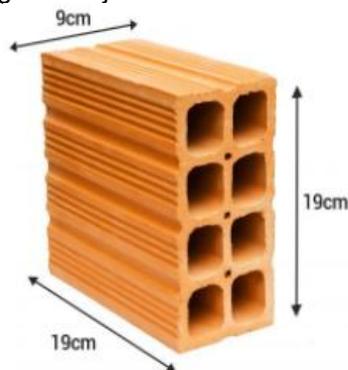
## 8 PISOS

Nos revestimentos de piso será utilizado porcelana ou cerâmica, a depender da escolha do cliente, em todos os ambientes internos, onde para o banheiro será necessário 8m<sup>2</sup> de material pelo cliente para revestir pisos, e no restante da residência serão utilizados 100m<sup>2</sup> de material. Já no restante da construção será utilizado piso básico de cimento queimado.

## 9 ALVENARIAS

As paredes a serem executadas serão em alvenaria de blocos cerâmico 8 furos, como mostra figura 3, bem cozidos, leves, duros, sonoros com faces planas, quebra máxima de 3%.

Figura 3: Tijolo 8 furos 9x19x19cm.



Fonte: <https://www.todoteto.com.br/materiais-de-construcao/blocos-e-tijolos/tijolos-comuns/tijolo-8-furos-quadrado-9x19x19-rincao>

Os blocos cerâmicos serão assentados em argamassa mista 1:2:8 (cimento:cal:areia) formando os painéis de alvenaria, com espessura de 9 centímetros, que após acabamento terá 14 centímetros.

## 9.1 REVESTIMENTO

### 9.1.1 CHAPISCO

Terá espessura entre 3 mm e 5 mm, o chapisco cobre a superfície com uma camada de argamassa fina, que torna a base áspera e aderente. O traço a ser utilizado será de 1:3 (sendo constituído de cimento e areia média);

### 9.1.2 REBOCO PAULISTA

Será aplicada após no mínimo 24 horas da aplicação do chapisco, com espessura em torno de 20 mm. É definido como a camada final que torna a textura da parede mais fina e uniforme para receber pintura. O traço será de 1:2:8 (sendo composto de cimento, cal e areia média peneirada);

### 9.1.3 ACABAMENTOS

Será aplicado pintura acrílica semi-brilho sobre massa acrílica na cor Branco da Coral, em 1168 m<sup>2</sup> de área de paredes na maior parte dos ambientes e na fachada. Além disso, será utilizado pintura acrílica semi-brilho sobre massa acrílica na cor Preto da Coral em áreas de destaque da fachada e nas pingadeiras (rufos), como mostrado no detalhamento.

Serão utilizados revestimentos cerâmicos em paredes do banheiro de porcelana a escolha do cliente, com a utilização de 56m<sup>2</sup> de material. Além disso, na sala, haverá uma parede com detalhe texturizado de área de 11m<sup>2</sup>, a figura 4 exemplifica os acabamentos.

Figura 4: Renderização Demonstrativa dos acabamentos.



Fonte: Autoria Própria.

## 10 ESQUADRIAS

Nas tabelas 2 e 3, é possível observar todos os tipos e tamanhos de portas e janelas que serão necessários no projeto.

Tabela 2: Tabela de Portas

PORTAS				
Numeração	Descrição	Altura bruta (m)	Largura bruta (m)	Contagem
P1	Porta de giro metálica	2.60	1.00	1
P2	Porta de giro metálica	2.10	1.00	2
P3	Porta de giro de madeira	2.10	0.90	3
P4	Porta de giro de madeira	2.10	0.80	2
P5	Porta de giro metálica	2.10	0.80	2
P6	Porta de correr de madeira	2.10	0.70	1
P7	Porta de giro metálica	1.00	1.00	1
P8	Portão de correr metálico	1.00	2.50	2

Fonte: Autoria Própria.

Tabela 3: Tabela de Janelas

<b>JANELAS</b>					
Numeração	Descrição	Altura bruta (m)	Largura bruta (m)	Altura do peitoril (m)	Contagem
J1	Janela 4 folhas basculante	1.20	1.50	1.00	3
J2	Janela Basculante	0.40	0.60	1.75	4
J3	Janela Pivotante	1.40	0.40	0.75	11

Fonte: Autoria Própria.

## 11 COBERTURAS

A cobertura da residência será executada sobre estrutura de madeira, constituídas de telhas de material cerâmico, caibros, ripas, terças e tesoura em madeira.

Na residência serão utilizados 2 tipos de coberturas, uma de telha de fibrocimento e outra com telha cerâmica.

### 11.1 COBERTA COM TELHA CERÂMICA

Será utilizada a telha do tipo portuguesa, onde para cada metro quadrado são necessárias 18 telhas. Serão utilizadas 1638 telhas;

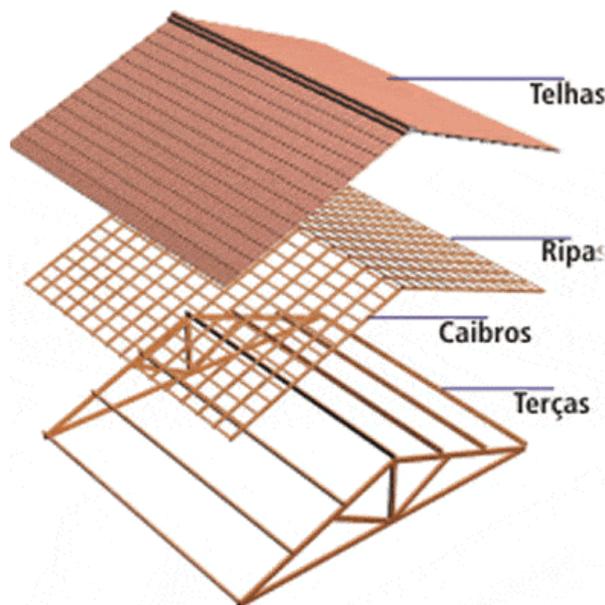
### 11.2 TELHA FIBROCIMENTO

No telhado embutido será utilizada telha do tipo fibrocimento, dimensões 1,10mx2,13m cada e para o metro quadrado são necessárias 0,43 telhas. Serão utilizadas 55 telhas;

### 11.3 MADEIRAMENTO

Na figura 5, tem-se um esquema de como será feito o madeiramento do projeto.

Figura 5: Esquema Madeiramento Telhado



Fonte: <https://fazfacil.com.br/reforma-construcao/telhado-caibros-ripas-galga/>

#### 11.3.1 RIPAS

Será de madeira Massaranduba. O peso médio é de 1200 Kg/ m<sup>3</sup>, os elementos serão espaçados a cada 35 centímetros, com base de 1,5 centímetro e altura de 5 centímetros. Serão necessários 487 metros;

#### 11.3.2 CAIBROS

Será de madeira Massaranduba. O peso médio é de 1200 Kg/ m<sup>3</sup>, os elementos serão espaçados a cada 65 centímetros, com base de 5 centímetro e altura de 7,5 centímetros, serão necessários 313 metros;

#### 11.3.3 TERÇAS

Será de madeira Massaranduba. O peso médio é de 1200 Kg/ m<sup>3</sup>, os elementos serão espaçados a cada 150 centímetros, com base de 7,5 centímetro e altura de 15 centímetros. Serão necessários 221 metros;

## 11.4 ELEMENTOS

### 11.4.1 CALHA

A calha será confeccionada com chapa de aço galvanizado, como mostrado na figura 6, com dimensões conforme projeto de águas pluviais.

Figura 6: Calha central.



Fonte: <https://embraplanengenharia.wordpress.com/2014/03/12/esta-construindo-um-imovel-fique-atento-na-instalacao-da-calha/>

### 11.4.2 RUFO

O rufo utilizado é de concreto, pré-moldado, como mostrado na figura 7, afixado na alvenaria da platibanda, seguindo a inclinação da cobertura.

Figura 7: Rufo.



Fonte: <https://solaje-pre-moldados.webnode.page/todososprodutos/chapim/>

## 12 PLATIBANDA

A platibanda será produzida em alvenaria de vedação com pilaretes de concreto com as distâncias determinadas em projeto, como mostrado na figura 8. Acima da alvenaria da platibanda será anexada pingadeira de concreto, pré-moldada.

Figura 8: Platibanda com Pingadeira.



Fonte: <https://casaconstrucao.org/materiais/pingadeira/>

### 13 CAIXA D'ÁGUA

De acordo com o dimensionamento advindo do projeto hidrossanitário serão necessárias duas caixas d'águas de fibra, 1.500L, Fortlev, como exemplificado na figura 9.

Figura 9: Caixa Fortlev 1500L.



Fonte: <https://www.fortlev.com.br/produtos/reservatorios/caixa-dagua-de-poli-etileno-1500l/>

### 14 LIMPEZA FINAL DA OBRA

A limpeza final será de responsabilidade da construtora, sendo a mesma também responsável por contratar empresa terceirizada para remoção de entulhos da etapa de construção.

## 15 VISTORIA

Ao final da obra, será realizada vistoria, com registro fotográfico. Este documento será entregue em 1 via ao usuário e 1 via com a construtora.

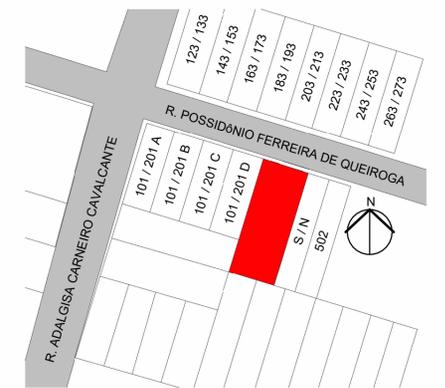
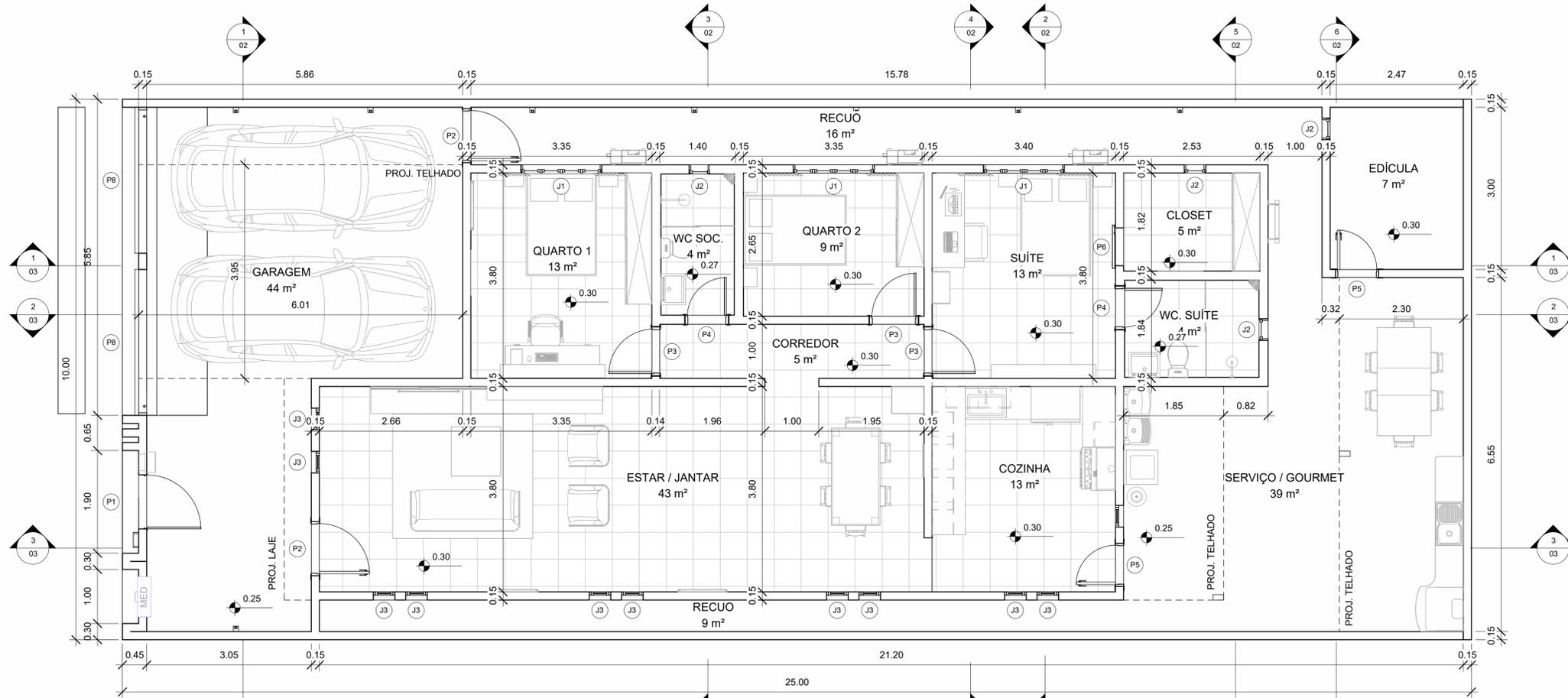
## 16 QR CODE ARQUITETÔNICO

A seguir, na figura 10, tem-se um QR Code que direciona para um modelo 3D para auxiliar na visualização do projeto arquitetônico.

Figura 10: QR Code Projeto Arquitetônico.

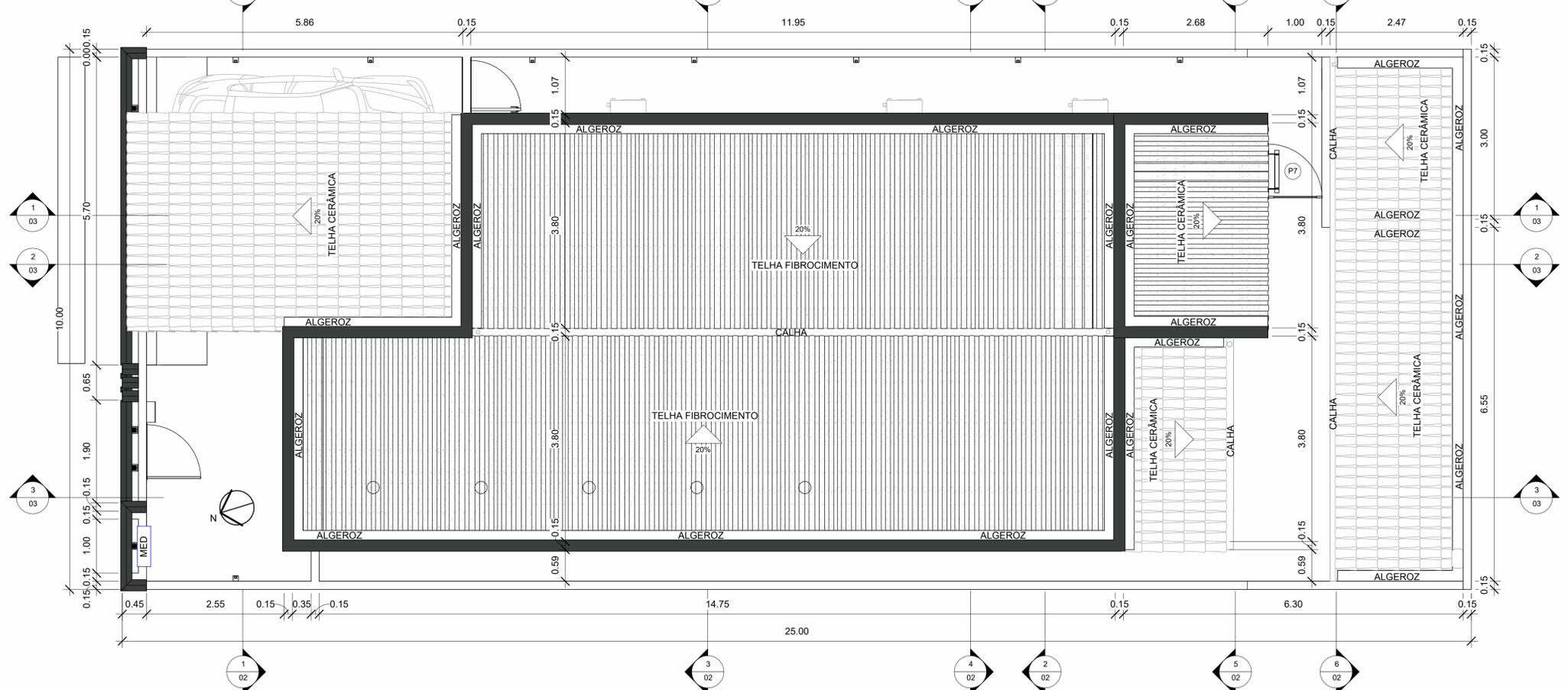


Fonte: Autoria Própria.



**3 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO**  
1 : 750

**1 PLANTA BAIXA TÉRREO**  
1 : 50



**2 PLANTA DE COBERTA**  
1 : 50

**JANELAS**

Marca de tipo	Descrição	Altura bruta (m)	Largura bruta (m)	Altura do peitoril (m)	Contagem
J1	Janela 4 folhas Basculante	1.20	1.50	1.00	3
J2	Janela Basculante	0.40	0.60	1.75	4
J3	Janela Pivotante	1.40	0.40	0.75	11

**PORTAS**

Marca de tipo	Descrição	Altura bruta (m)	Largura bruta (m)	Contagem
P1	Porta de giro metálica	2.60	1.00	1
P2	Porta de giro metálica	2.10	1.00	2
P3	Porta de giro de madeira	2.10	0.90	3
P4	Porta de giro de madeira	2.10	0.80	2
P5	Porta de giro metálica	2.10	0.80	2
P6	Porta de correr de madeira	2.10	0.70	1
P7	Porta de giro metálica	1.00	1.00	1
P8	Portão de correr metálico	1.00	2.50	2

**PROJETO ARQUITETÔNICO**

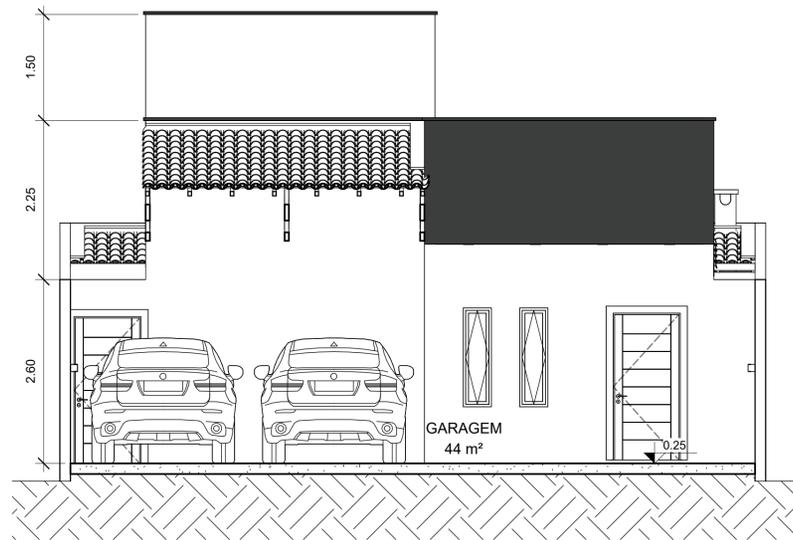
PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA  
 PROJETA: NATHAN GOMES DA SILVA  
 CONSTRUTOR:  
 Projeto  
**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR**  
 Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**  
 Local  
**LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL - PB**



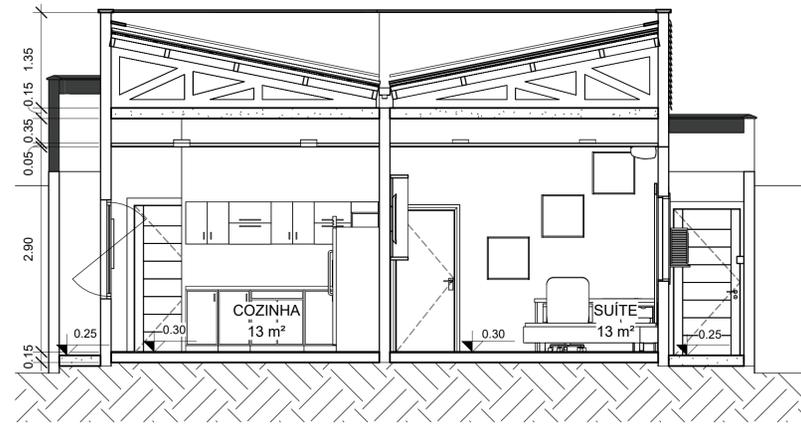
	Responsável	Insc.	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho				
Cópia				Firma
Visto				

Escala **Como indicado** Data **30/06/2023 19:02:42** Prancha  
 Desenhos indicados  
**PLANTA BAIXA TÉRREO / COBERTA**  
 Obs.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA;  
 NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTA PROJETO;  
 ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORSAL Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO;  
 ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA IMPRESSÃO;  
 TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL;  
 FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM;  
 QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

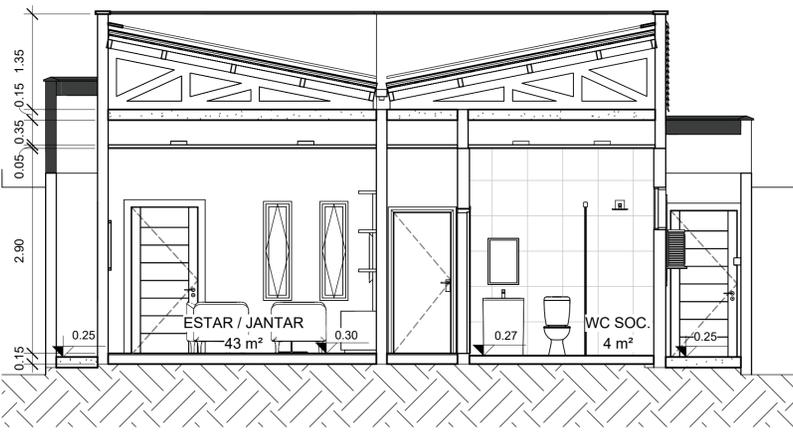
**01** /05



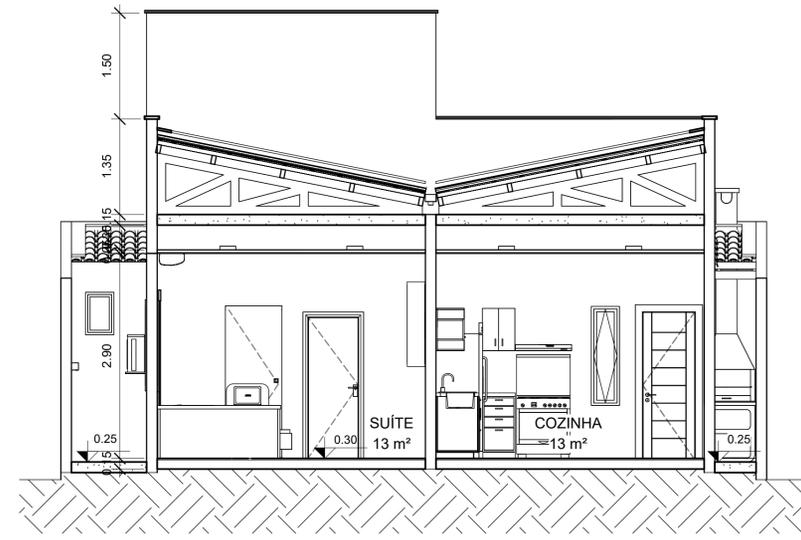
1 CORTE AA  
1 : 50



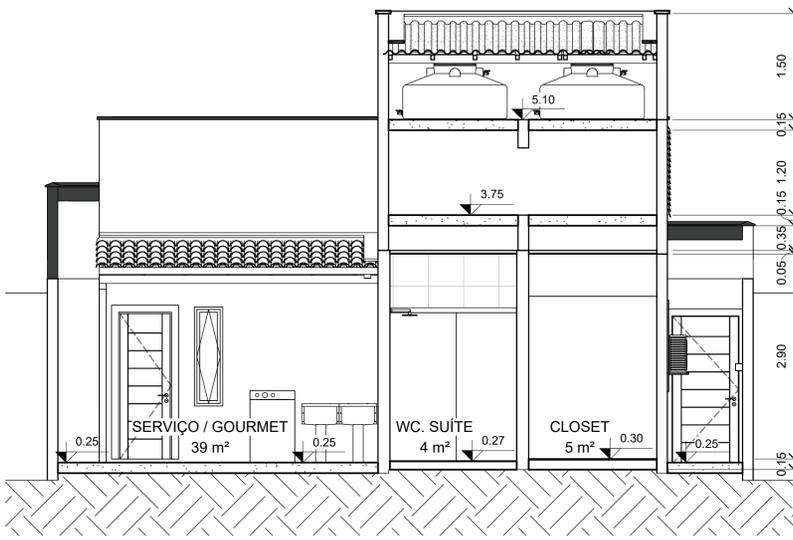
2 CORTE BB  
1 : 50



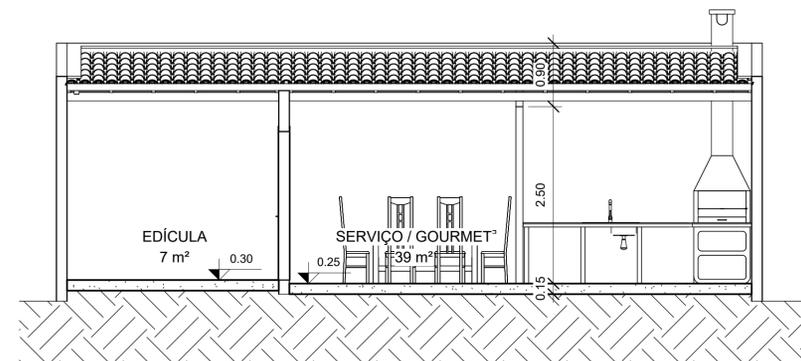
3 CORTE CC  
1 : 50



4 CORTE DD  
1 : 50



5 CORTE EE  
1 : 50



6 CORTE FF  
1 : 50

AMBIENTES	
Nome	Área
GARAGEM	43.7 m <sup>2</sup>
ESTAR / JANTAR	42.9 m <sup>2</sup>
CORREDOR	4.9 m <sup>2</sup>
QUARTO 1	12.7 m <sup>2</sup>
WC SOC.	3.6 m <sup>2</sup>
QUARTO 2	8.9 m <sup>2</sup>
SUÍTE	12.9 m <sup>2</sup>
CLOSET	4.6 m <sup>2</sup>
WC. SUÍTE	4.5 m <sup>2</sup>
SERVIÇO / GOURMET	39.0 m <sup>2</sup>
EDÍCULA	7.4 m <sup>2</sup>
RECUO	15.7 m <sup>2</sup>
RECUO	8.7 m <sup>2</sup>
COZINHA	12.9 m <sup>2</sup>

MADEIRAMENTO	
Tipo	Comprimento (m)
Caibro	313.55
Ripa	487.47
Terça	221.68

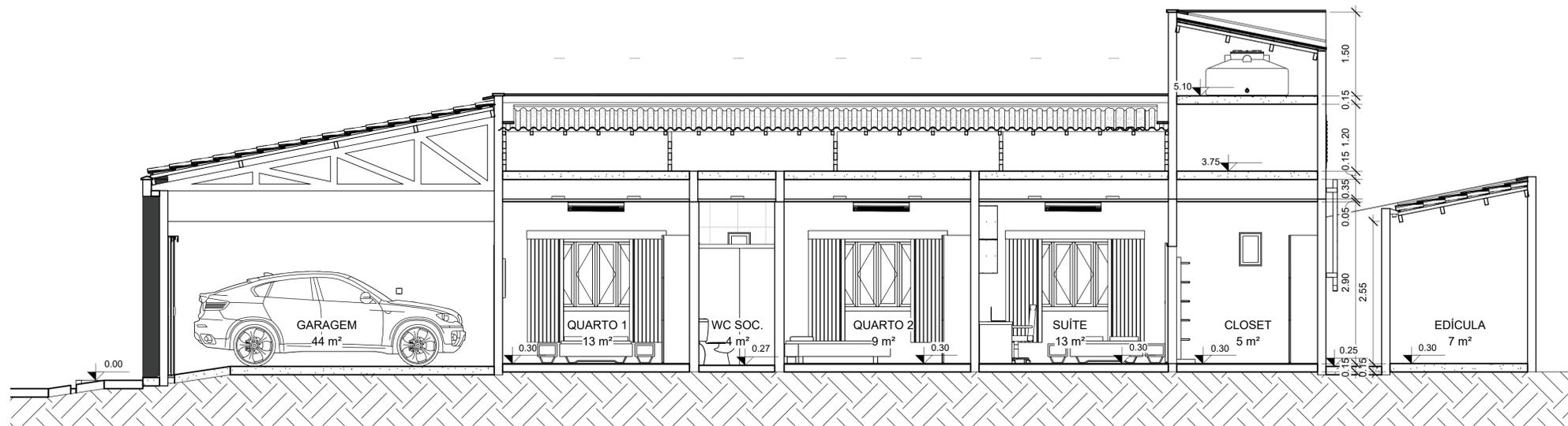
REVESTIMENTO DE PAREDES	
Material: Nome	Material: Área
Branco_coral	1168 m <sup>2</sup>
Parede_texturizada	11 m <sup>2</sup>
Porcelana_Banheiro	56 m <sup>2</sup>
Preto_coral	37 m <sup>2</sup>

REVESTIMENTO DE PISO	
Material: Nome	Material: Área
Porcelana_Banheiro	8 m <sup>2</sup>
Porcelana_Piso	100 m <sup>2</sup>

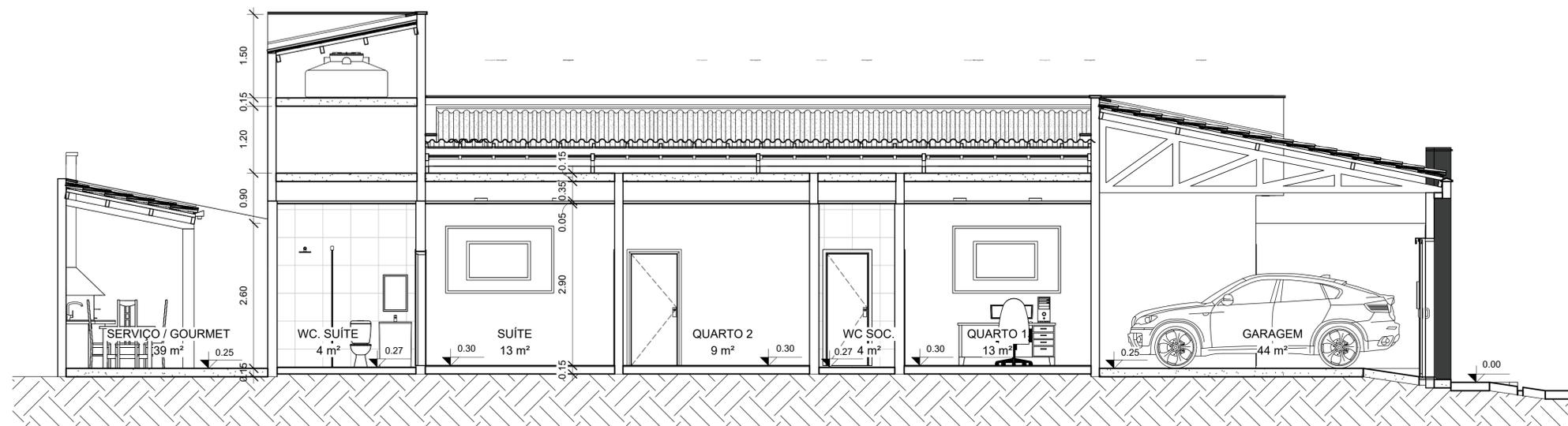
TELHADO FIBROCIMENTO		
Tipo	Área (m <sup>2</sup> )	Telhas
Telha Fibrocimento - Ondulada	127	55

TELHADO CERÂMICO	
Tipo	Telhas
Cerâmica	1638

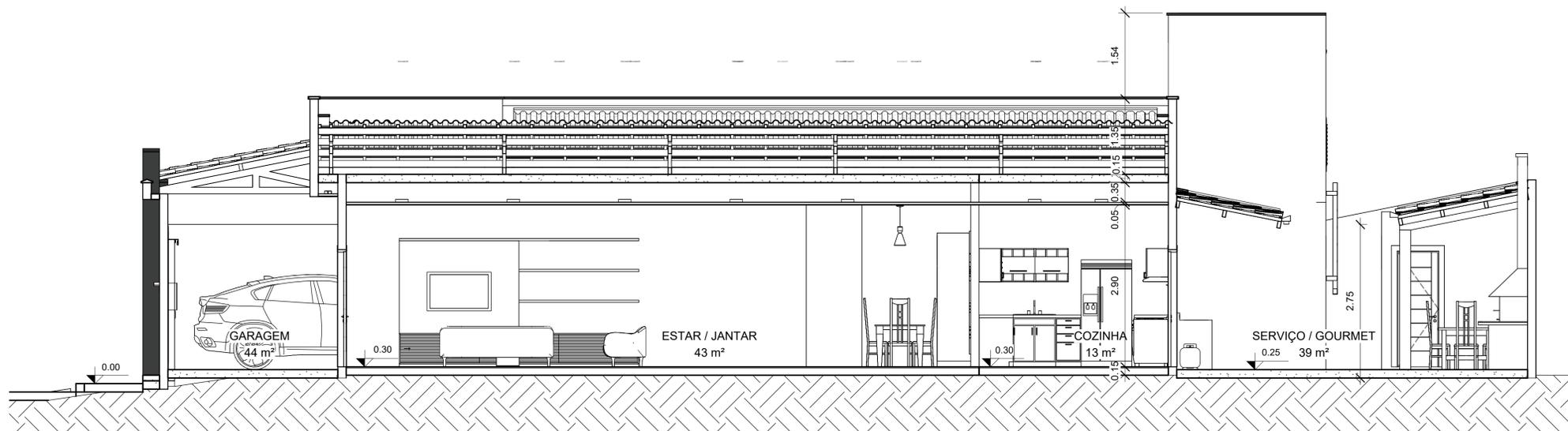
PROJETO ARQUITETÔNICO				
PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA				VEJA SEU PROJETO AQUI
PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA				CREA/PB - PENDENTE
CONSTRUTOR:				
Projeto <b>RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR</b>				
Proprietário <b>FABIANO OLIVEIRA DA SILVA</b>				
Local <b>LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL - PB</b>				
Responsável	Insc.	Rubrica	Ref. p/ arquivo	
Desenho				
Cópia			Firma	
Visão				
Escola	1 : 50	Data	30/06/2023 19:03:19	Prancha
Desenhos indicados		OBS.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA; NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTA PROJETO; ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORA Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO; ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA IMPRESSÃO. TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL. FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM. QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.		
<b>CORTES TRANSVERSAIS</b>		<b>02</b> /05		
 <b>NATHAN GOMES</b> Engenheiro Civil Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE contato: (083) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com		CONSTRUÇÃO CIVIL ARQUITETÔNICO ESTRUTURAL ELÉTRICO HIDROSSANITÁRIO PPCI		



1 CORTE GG  
1 : 50



2 CORTE HH  
1 : 50



3 CORTE II  
1 : 50

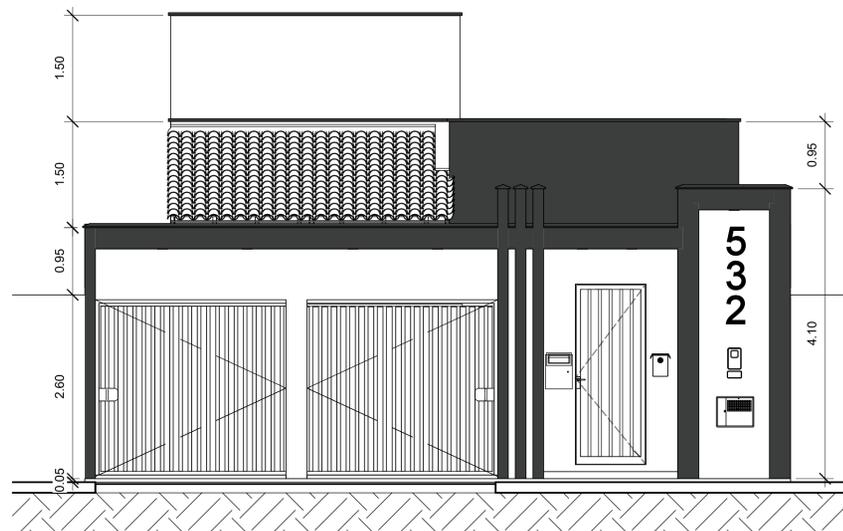
PROJETO ARQUITETÔNICO				
PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA				VEJA SEU PROJETO AQUI
PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA				CREA/PB - PENDENTE
CONSTRUTOR:				
Projeto <b>RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR</b>				
Proprietário <b>FABIANO OLIVEIRA DA SILVA</b>				
Local <b>LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL - PB</b>				
Responsável	Insc.	Rubrica	Ref. p/ arquivo	
Desenho				
Cópia			Firma	
Visão				
Escola	1 : 50	Data	30/06/2023 19:03:28	
Desenhos indicados	CORTES LONGITUDINAIS			03 /05
<p>Obs.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA; NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTA PROJETO; ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORAL Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO; ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA IMPRESSÃO; TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL; FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM; QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.</p>				
<p><b>NATHAN GOMES</b> Engenheiro Civil</p> <p>Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE contato: (053) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com</p>		<p>CONSTRUÇÃO CIVIL ARQUITETÔNICO ESTRUTURAL ELÉTRICO HIDROSSANITÁRIO PPCI</p>		



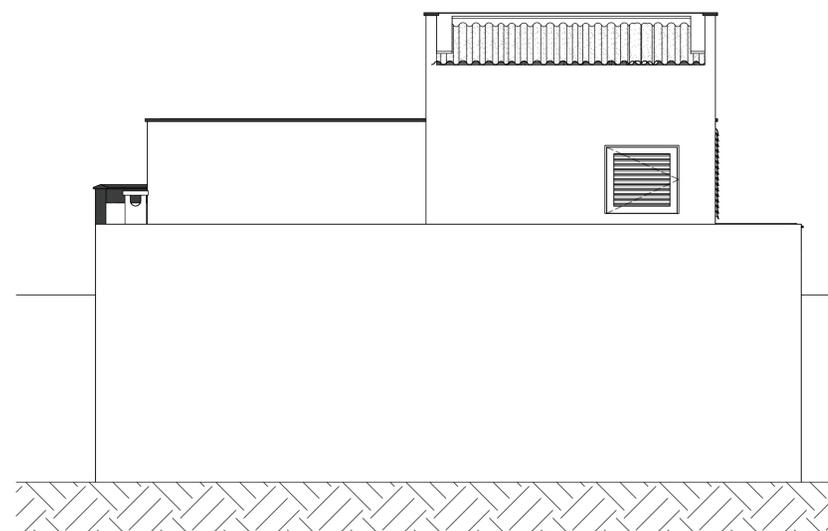
3 FACHADA LESTE  
1 : 50



4 FACHADA OESTE  
1 : 50



1 FACHADA NORTE  
1 : 50



2 FACHADA SUL  
1 : 50



PROJETO ARQUITETÔNICO				
PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA				VEJA SEU PROJETO AQUI
PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA				CREA/PB - PENDENTE
CONSTRUTOR:				
Projeto <b>RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR</b>				
Proprietário <b>FABIANO OLIVEIRA DA SILVA</b>				
Local <b>LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL - PB</b>				
Responsável	Insc.	Rubrica	Ref. p/ arquivo	
Desenho				
Cópia			Firma	
Visto				
Escola	Como indicado	Data	30/06/2023 19:04:01	Prancha
Desenhos indicados	FACHADAS			
obs.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA; NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTA PROJETO; ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORSAL Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO; ANULAM-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA IMPRESSÃO; TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL; FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM; QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.				04/05
 NATHAN GOMES Engenheiro Civil Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE contato: (053) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com			CONSTRUÇÃO CIVIL ARQUITETÔNICO ESTRUTURAL ELÉTRICO HIDROSSANITÁRIO PPCI	



## **MEMORIAL ESTRUTURAL**

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**

Engº Civil. – Nathan Gomes da Silva – CREA PENDENTE

**PROPRIETÁRIO:**

Fabiano Oliveira da Silva

**LOCALIZAÇÃO:**

Pombal – PB, Loteamento Altiplano II

Pombal – PB

Junho – 2023

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: QR Code Projeto Estrutural.....	16
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Especificações do edifício. ....	7
Tabela 2: Classe de agressividade ambiental. ....	7
Tabela 3: Correspondência entre classe de agressividade e qualidade do concreto. .8	
Tabela 4: Correspondência entre classe de agressividade ambiental e cobertura nominal.....	8
Tabela 5: Valores do módulo de elasticidade.....	9
Tabela 6: Características do aço estrutural.....	9
Tabela 7: Resumo das cargas verticais .....	17
Tabela 8: Cargas de vento .....	18
Tabela 9: Coeficientes máximos de instabilidade global. ....	18
Tabela 10: Quantitativo de fôrmas e concreto da edificação principal. ....	19
Tabela 11: Quantitativo de aço da edificação principal. ....	19
Tabela 12: Resumo dos consumos e taxas da edificação principal. ....	21
Tabela 13: Consumo de aço por bitola (kg) da edificação principal. ....	22
Tabela 14: Resumo do consumo de materiais para a fundação da edificação principal. ....	22
Tabela 15: Resumo do consumo de materiais para o primeiro piso da edificação principal.....	23
Tabela 16: Resumo do consumo de materiais para o segundo piso da edificação principal.....	23
Tabela 17: Resumo do consumo de materiais para o terceiro piso da edificação principal.....	23
Tabela 18: Resumo do consumo de materiais para o quarto piso da edificação principal.....	24
Tabela 19: Resumo do consumo geral de armaduras e formas da edificação principal. ....	24
Tabela 20: Resumo de nervuras da edificação principal.....	25
Tabela 21: Resumo de vigotas Treliçadas da edificação principal.....	25
Tabela 22: Quantitativo de concreto da fachada. ....	26

Tabela 23: Quantitativo de aço da fachada.....	26
Tabela 24: Consumo de aço por bitola (kg) da fachada.....	27
Tabela 25: Resumo do consumo de materiais para a fundação da fachada.....	28
Tabela 26: Resumo do consumo de materiais para o primeiro piso da fachada.....	28
Tabela 27: Resumo do consumo de materiais para o segundo piso da fachada.....	29
Tabela 28: Resumo do consumo geral de armaduras e formas da fachada.....	29
Tabela 29: Quantitativo de concreto do muro.....	30
Tabela 30: Quantitativo de aço do muro.....	30
Tabela 31: Consumo de aço por bitola (kg) do muro.....	31
Tabela 32: Resumo do consumo de materiais para a fundação do muro.....	32
Tabela 33: Resumo do consumo de materiais para o primeiro piso do muro.....	32
Tabela 34: Resumo do consumo de materiais para o segundo piso do muro.....	33
Tabela 35: Resumo do consumo geral de armaduras e formas do muro.....	33
Tabela 36: Resumo geral de quantitativos.....	34

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2 NORMAS UTILIZADAS</b> .....	<b>6</b>
<b>3 PARÂMETROS DE PROJETO</b> .....	<b>7</b>
3.1 DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO.....	7
3.2 SOFTWARE UTILIZADO.....	7
3.3 PARÂMETROS DE DURABILIDADE.....	7
<b>4 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAS</b> .....	<b>9</b>
4.1 CONCRETO.....	9
4.2 MÓDULO DE ELASTICIDADE.....	9
4.3 AÇO DE ARMADURA PASSIVA.....	9
<b>5 ELEMENTOS ESTRUTURAIS</b> .....	<b>10</b>
5.1 FUNDAÇÕES.....	10
5.1.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DAS SAPATAS.....	10
5.2 PILARES.....	10
5.2.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS PILARES.....	10
5.3 VIGAS.....	11
5.3.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DAS VIGAS.....	11
5.4 LAJES.....	11
5.4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DAS LAJES.....	11
<b>6 RECOMENDAÇÕES CONSTRUTIVAS</b> .....	<b>12</b>
6.1 LOCAÇÃO DA OBRA.....	12
6.2 CONTROLE DE QUALIDADE DOS MATERIAIS.....	12
6.2.1 CIMENTO.....	12
6.2.2 AGREGADO GRAÚDO.....	12
6.2.3 AGREGADO MIÚDO.....	13
6.2.4 ÁGUA.....	13
6.2.5 CONCRETO.....	13
6.2.6 ARMADURAS.....	14
6.3 FÔRMAS.....	14
6.4 LANÇAMENTO DO CONCRETO.....	15
6.5 ADENSAMENTO.....	15
6.6 CURA.....	15

6.7 REMOÇÃO DAS FORMAS.....	15
6.8 ESCORAMENTOS .....	15
<b>7 QR CODE PROJETO HIDRÁULICO E SANITÁRIO.....</b>	<b>16</b>
<b>8 MEMÓRIA DE CÁLCULO .....</b>	<b>17</b>
8.1 CARGAS CONSIDERADAS .....	17
8.1.1 PESO PRÓPRIO DOS ELEMENTOS.....	17
8.1.2 CARGA DAS PAREDES.....	17
8.1.3 RESUMO DE CARGAS VERTICAIS .....	17
8.1.4 VENTO .....	18
8.1.5 ESTABILIDADE GLOBAL.....	18
<b>9 QUANTITATIVOS.....</b>	<b>19</b>
9.1 EDIFICAÇÃO PRINCIPAL .....	19
9.2 FACHADA.....	26
9.3 MURO .....	30

## 1 INTRODUÇÃO

O presente memorial, trata dos parâmetros utilizados e as recomendações a serem seguidas para a execução da estrutura em concreto armado de uma edificação localizada na cidade de Pombal - PB, Loteamento Altiplano II, Rua Possidônio Ferreira de Queiroga, lote de dimensões 10x25m.

Segundo a ABNT NBR 6118:2014, as estruturas de concreto devem ser projetadas e construídas de modo que preservem a sua segurança, estabilidade e aptidão em serviço, durante o período correspondente à sua vida útil.

Um projeto estrutural tem a função e responsabilidade de proporcionar segurança e conforto aos indivíduos que nela habitam. Através de estudos e cálculos, faz-se o pré-dimensionamento das estruturas que sustenta os pilares, as vigas e a laje, levando em consideração a sobrecarga de utilização.

Portanto, este memorial tem por objetivo descrever as características básicas do projeto de estruturas de concreto armado referente a edificação proposta, apresentando as especificações do edifício, os materiais utilizados, os critérios para cálculo e toda análise da referida situação.

## 2 NORMAS UTILIZADAS

O presente projeto seguiu as recomendações das normas a seguir:

- ABNT NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 6120:2019 – Cargas Para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- ABNT NBR 7211:2005 – Agregados para Concreto – Especificação;
- ABNT NBR 7215:2019 – Resistência a Compressão do Cimento Portland;
- ABNT NBR 8681:2003 – Ações e Segurança nas Estruturas;
- ABNT NBR 7480:2007 – Aço Destinado a Armaduras para Estruturas de Concreto Armado;

### 3 PARÂMETROS DE PROJETO

#### 3.1 DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

A edificação do projeto é constituída por 5 níveis: 1 nível para fundação; 1 térreo(s); 1 nível para cobertura; 1 nível para a caixa d'água; 1 nível para o topo da caixa d'água. Na tabela 1 é apresentado um quadro com detalhes de cada um destes pavimentos. A altura total do edifício é de 6,8 m.

Tabela 1: Especificações do edifício.

Nível	Piso	Piso a piso (m)	Cota (m)	Área (m <sup>2</sup> )
Topo	4	1,5	6,8	0,17
Caixa	3	1,35	5,3	12,06
Cobertura	2	3,45	3,95	123,08
Térreo	1	0,5	0,5	14,10
Fundação	0	0,0	0,0	0,00
<b>TOTAL =</b>				<b>149,41</b>

Fonte: Autor (2023).

#### 3.2 SOFTWARE UTILIZADO

O *software* de dimensionamento e detalhamento estrutural utilizado foi o TQS na versão V23, cuja norma utilizada para cálculo configurada é a ABNT NBR 6118:2014.

#### 3.3 PARÂMETROS DE DURABILIDADE

Para determinação do cobrimento das peças estruturais, utilizou-se os parâmetros da ABNT NBR 6118:2014, como vistas na tabela 2.

Tabela 2: Classe de agressividade ambiental.

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
		I	Fraca
II	Moderada	Urbana <sup>a, b</sup> Marinha <sup>a</sup>	Pequeno
III	Forte	Industrial <sup>a, b</sup>	Grande
IV	Muito forte	Industrial <sup>a, c</sup> Respingos de maré	Elevado

<sup>a</sup> Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

<sup>b</sup> Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

<sup>c</sup> Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

Considerando o ambiente em que a estrutura será executada, tem-se que a mesma se enquadra na categoria Urbana, de acordo com a tabela 2, tem-se que a classe de agressividade ambiental correspondente é a II (Moderada). Na tabela 3, é possível determinar o tipo do concreto com base na classe de agressividade.

Tabela 3: Correspondência entre classe de agressividade e qualidade do concreto.

Concreto <sup>a</sup>	Tipo <sup>b, c</sup>	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	≤ 0,65	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,45
	CP	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,50	≤ 0,45
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	≥ C20	≥ C25	≥ C30	≥ C40
	CP	≥ C25	≥ C30	≥ C35	≥ C40

<sup>a</sup> O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655.  
<sup>b</sup> CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado.  
<sup>c</sup> CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

Considerando o apresentado na tabela 3, para a classe de agressividade II estruturas de concreto armado deverão possuir concreto com classe de resistência igual ou superior a C25. A resistência do concreto utilizado será igual a 25 MPa que corresponde a classe de resistência C-25. Na tabela 4, determina-se o cobrimento com base na classe de agressividade.

Tabela 4: Correspondência entre classe de agressividade ambiental e cobrimento nominal.

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV <sup>c</sup>
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje <sup>b</sup>	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo <sup>d</sup>	30		40	50
Concreto protendido <sup>a</sup>	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55

<sup>a</sup> Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.  
<sup>b</sup> Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal ≥ 15 mm.  
<sup>c</sup> Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.  
<sup>d</sup> No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal ≥ 45 mm.

Fonte: ABNT NBR 6118:2014.

De acordo com a tabela 4, em estruturas de concreto armado sujeitas a classe de agressividade II, deve-se utilizar um cobrimento igual a 25 mm para lajes e 30 mm para vigas e pilares. Logo, o *software* será configurado de acordo com o exigido.

## 4 CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAS

### 4.1 CONCRETO

Todos os elementos estruturais projetados em concreto armado deverão possuir resistência característica a compressão de  $f_{ck} = 25\text{MPa}$ .

### 4.2 MÓDULO DE ELASTICIDADE

Os módulos de elasticidade utilizados nos elementos de concreto armado são descritos na tabela 5.

Onde:

Ecs: Módulo de elasticidade secante do concreto;

Eci: Módulo de elasticidade tangente inicial do concreto;

Tabela 5: Valores do módulo de elasticidade

	Ecs (MPa)	Eci (MPa)
<b>C25</b>	24150	28000

Fonte: Autor (2023).

### 4.3 AÇO DE ARMADURA PASSIVA

Foram utilizadas as características para o aço estrutural utilizado no projeto descritas na tabela 6.

Onde:

Es: Módulo de elasticidade do aço;

$f_{yk}$ : Resistência característica de escoamento do aço;

$n_1$ : Coeficiente de aderência do aço.

Tabela 6: Características do aço estrutural

Tipo de barra	Es (MPa)	$f_{yk}$ (MPa)	Massa específica (kg/m <sup>3</sup> )	$n_1$
<b>CA-25</b>	210000	250	7850	1,00
<b>CA-50</b>	210000	500	7850	2,25
<b>A-60</b>	210000	600	7850	1,40

Fonte: Autor (2023).

## **5 ELEMENTOS ESTRUTURAIS**

### **5.1 FUNDAÇÕES**

Para que seja escolhida qual tipo de fundação a ser utilizada, inicialmente determinou-se a resistência do solo que se encontra na área da edificação. Com a caracterização do a partir de análise empírica, em que caracterizou-se como silte compactado com areia e cascalho. Dessa forma, prezando pela economia será utilizado fundação rasa do tipo sapata.

#### **5.1.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DAS SAPATAS**

Para a execução das sapatas, será seguido os seguintes parâmetros:

- Relação água/cimento menor ou igual a 0,5;
- Tipo de cimento recomendado: Cimento Portland II Z ou ARI (pozolânico ou de alta resistência inicial);
- Cobrimento do aço: 3 cm;

### **5.2 PILARES**

Os pilares serão em concreto armado. Para a realização do dimensionamento dos mesmos o software TQS leva em consideração o índice de esbeltez de cada pilar, o carregamento, os momentos fletores atuantes sobre o topo e sobre a base de acordo com a norma ABNT NBR6118:2014.

#### **5.2.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS PILARES**

Para a execução dos pilares, será seguido os seguintes parâmetros:

- Relação água/cimento menor ou igual a 0,5;
- Tipo de cimento recomendado: Cimento Portland II Z ou ARI (pozolânico ou de alta resistência inicial);
- Cobrimento do aço: 3 cm;

### 5.3 VIGAS

Para o dimensionamento das vigas considerou-se o carregamento a que cada viga está sujeita. A partir desses parâmetros, determinou-se o momento fletor máximo para cálculo das armaduras longitudinais e esforços cortantes para cálculo das armaduras transversais, conforme determinado da ABNT NBR6118:2018. O detalhamento estrutural, bem como a disposição das vigas está retratado na prancha em anexo.

#### 5.3.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DAS VIGAS

Para a execução das vigas, deverá ser seguido os seguintes parâmetros:

- Relação água/cimento menor ou igual a 0,5;
- Tipo de cimento recomendado: Cimento Portland II Z ou ARI (pozolânico ou de alta resistência inicial);
- Cobrimento do aço: 3 cm;

### 5.4 LAJES

Para o dimensionamento das lajes foi considerado carga accidental e uma carga resultante de revestimento conforme ABNT NBR 6120:2019. Com o carregamento, o *software* utilizado monta a grelha de esforços e verifica os momentos críticos.

#### 5.4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DAS LAJES

Para a execução das vigas, será seguido os seguintes parâmetros:

- Concreto Estrutural com resistência característica  $f_{ck} = 25$  MPa (Classe C-25);
- Relação água/cimento menor ou igual a 0,5;
- Tipo de cimento recomendado: Cimento Portland II Z ou ARI (pozolânico ou de alta resistência inicial);
- Cobrimento do aço: 2,5 cm;

## **6 RECOMENDAÇÕES CONSTRUTIVAS**

### **6.1 LOCAÇÃO DA OBRA**

A empresa responsável pela construção da unidade deverá fornecer as cotas, coordenadas e outros dados para a locação da obra. A locação da obra no terreno será realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas implantados ou utilizados para a execução do levantamento topográfico.

A construtora assumirá total responsabilidade pela locação da obra.

Os serviços abaixo relacionados deverão ser realizados por topógrafo:

- Locação da obra;
- Locação de elementos estruturais;
- Locação e controle de cotas de redes de utilidades enterradas;
- Implantação de marcos topográficos;
- Transporte de cotas por nivelamento geométrico;
- Levantamentos cadastrais, inclusive de redes de utilidades enterradas;
- Verificação da qualidade dos serviços – prumo, alinhamento, nível; 8. quantificação de volumes, inclusive de aterro e escavação.

### **6.2 CONTROLE DE QUALIDADE DOS MATERIAIS**

#### **6.2.1 CIMENTO**

O cimento utilizado na obra deverá conter as especificações e métodos previstos pelas Normas Brasileiras. Assim, a empresa fornecedora entregará o certificado de origem correspondente. O armazenamento do cimento na obra deverá ocorrer em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilado e provido de assoalhos isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências.

#### **6.2.2 AGREGADO GRAÚDO**

Deverá ser utilizado, de maneira preferencial, pedra britada oriundo do britamento de rochas estáveis. Recomenda-se a utilização de granito como agregado graúdo. Eles deverão possuir diâmetro superior a 4,75 mm. O armazenamento deste material na obra deverá ser feito de maneira correta em locais apropriados, evitando qualquer desgaste.

### 6.2.3 AGREGADO MIÚDO

Deverá ser utilizada areia natural quartzosa, ou artificial, resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre no especificado pelas Normas. O armazenamento deste material na obra deverá ser feito de maneira correta em locais apropriados, evitando contaminação do material devido ao escoamento de águas pluviais.

### 6.2.4 ÁGUA

A água que será empregue na obra deverá ser limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

### 6.2.5 CONCRETO

- Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam a ABNT NBR 5732:1991 e ABNT NBR 5737:1992.
- A fim de se evitar quaisquer variações de coloração ou textura, serão empregados materiais de qualidade rigorosamente uniforme.
- Todo o cimento será de uma só marca e tipo, quando o tempo de duração da obra o permitir, e de uma só partida de fornecimento.
- Os agregados serão, igualmente, de coloração uniforme, de uma única procedência e fornecidos de uma só vez, sendo indispensável à lavagem completa dos mesmos.
- As fôrmas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto, e protegidas da ação dos raios solares por lonas ou filme opaco de polietileno.
- Na hipótese de fluir argamassa de cimento por abertura de junta de fôrma e que essa venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata, o que se processará por lançamento, com mangueira de água, sob pressão.
- A concretagem só poderá ser iniciada após a colocação prévia de todas as tubulações e outros elementos exigidos pelos demais projetos.
- A cura do concreto deverá ser efetuada durante, no mínimo, 7 (sete) dias, após a concretagem.

### 6.2.6 ARMADURAS

A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso a distância mínima prevista na ABNT NBR 6118:2014 e no projeto estrutural. Os diâmetros, tipos, posicionamentos e demais características da armadura, devem ser rigorosamente verificados quanto à sua conformidade com o projeto, antes do lançamento do concreto.

Todas as barras a serem utilizadas na execução do concreto armado deverão passar por um processo de limpeza prévia e deverão estar isentas de corrosão, defeitos, entre outros. As armaduras deverão ser adequadamente amarradas a fim de manterem as posições indicadas em projeto, quando do lançamento e adensamento do concreto.

As armaduras dimensionadas das peças estruturais, deverão seguir o determinado no projeto estrutural em anexo, respeitando os comprimentos, transpasses e diâmetros calculados. Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, desde que fique garantido o recobrimento mínimo preconizado no projeto.

### 6.3 FÔRMAS

As fôrmas serão dotadas das contra flechas necessárias conforme especificados no projeto estrutural, e com a paginação das fôrmas conforme as orientações do projeto arquitetônico.

Os materiais de execução das fôrmas deverão ser compatíveis com o acabamento desejado (chapas de madeira ou metálica). Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Antes do início da concretagem, as fôrmas deverão estar limpas e calafetadas, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

A ferragem deverá ser mantida afastada das fôrmas por meio de pastilhas de argamassa ou espaçadores plásticos. A retirada das fôrmas obedecerá a ABNT NBR 6118:2014, atentando-se para os prazos recomendados.

#### 6.4 LANÇAMENTO DO CONCRETO

O concreto deverá ser lançado de altura inferior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas; não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas. O concreto só deverá ser lançado depois que todo o trabalho de fôrmas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies, esteja inteiramente concluído e aprovado.

#### 6.5 ADENSAMENTO

Após o lançamento do concreto, o mesmo deverá ser vibrado com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento deverá ser executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das fôrmas.

O adensamento será cuidadoso, para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais; evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

#### 6.6 CURA

Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega continuará por período mínimo de 7 dias. Durante o período de endurecimento do concreto, as suas superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

#### 6.7 REMOÇÃO DAS FORMAS

Para que seja realizado o procedimento da desforma dos pilares e vigas baldrames, é necessário que seja obedecido o prazo de sete dias após a concretagem.

#### 6.8 ESCORAMENTOS

Deve ser previsto o espaçamento máximo entre escoras de 2.0 m, garantindo a verticalidade e o prumo das escoras. A retirada do escoramento deverá ser feita após 28 dias e cuidadosamente estudada, tendo em vista o módulo de elasticidade

do concreto (Eci) no momento da desforma. Há uma maior probabilidade de grande deformação quando o concreto é exigido com pouca idade, e deve ser realizada nos vãos, do meio para os apoios, e nos balanços, do extremo para o apoio;

## 7 QR CODE PROJETO HIDRÁULICO E SANITÁRIO

A seguir, na figura 1, tem-se um QR Code que direciona para um modelo 3D para auxiliar na visualização do estrutural.

Figura 1: QR Code Projeto Estrutural



Fonte: Autor (2023).

## 8 MEMÓRIA DE CÁLCULO

Todo dimensionamento do projeto foi realizado com o auxílio do *software* TQS, em sua versão 23.8. Foi seguido à risca todos os parâmetros do projeto arquitetônico.

### 8.1 CARGAS CONSIDERADAS

Para determinação das cargas, será utilizado os preceitos abordados na ABNT NBR6120:2019.

#### 8.1.1 PESO PRÓPRIO DOS ELEMENTOS

Levando em conta que as estruturas são em concreto armado, tem-se que a carga resultante do peso próprio dos elementos deverá ser igual a  $2.500 \text{ kgf/m}^3$  que é a massa específica do concreto armado. A consideração da carga resultante do peso próprio das estruturas, é realizada automaticamente pelo *software*.

#### 8.1.2 CARGA DAS PAREDES

Considerou-se a carga atuante das paredes sobre os baldrames. Assim, determinou-se a espessura das paredes de acordo com o projeto arquitetônico, 15 cm, considerando-se assim o peso próprio da parede como sendo igual a  $0,18 \text{ tf/m}^2$ . Portanto, o carregamento resultante das paredes será igual a  $0,549 \text{ tf/m}$ .

#### 8.1.3 RESUMO DE CARGAS VERTICAIS

Na tabela 7 são apresentadas as cargas médias utilizadas em cada um dos níveis para o dimensionamento da estrutura. A carga média de um nível é a razão entre as todas as cargas verticais características (peso-próprio, permanentes ou acidentais) pela área total estimada do pavimento.

Tabela 7: Resumo das cargas verticais

Pavimento	Peso Próprio ( $\text{tf/m}^2$ )	Permanente ( $\text{tf/m}^2$ )	Acidental ( $\text{tf/m}^2$ )
Topo	0,00	0,00	0,00
Caixa	0,31	0,57	0,12
Cobertura	0,27	0,26	0,09
Térreo	1,00	3,91	0,00
Fundação	0,00	0,00	0,00

Fonte: Autor (2023).

#### 8.1.4 VENTO

A seguir são apresentados os fatores de cálculo utilizados para definição das ações de vento incidentes sobre a estrutura.

- Velocidade básica: 30 m/s;
- Fator topográfico (S1): 1,0;
- Categoria de rugosidade (S2): III - Terrenos planos ou ondulados, com obstáculos. Muros, árvores, edificações baixas, fazendas, subúrbios com casas baixas;
- A - Maior dimensão horizontal ou vertical < 20.0 m;
- Fator estatístico (S3): 1,00 - Edificações em geral. Hotéis, residências, comércio e indústria com alta taxa de ocupação.

Na tabela 8 são apresentados os valores de coeficiente de arrasto, área de projeção do edifício e pressão calculada com os fatores apresentados anteriormente:

Tabela 8: Cargas de vento

Caso	Ângulo (°)	Coef. arrasto	Área (m <sup>2</sup> )	Pressão (tf/m <sup>2</sup> )
5	90,0	1,07	44,79	0,041
6	270,0	1,07	44,79	0,041
7	0,0	1,07	90,82	0,040
8	180,0	1,07	90,82	0,040

Fonte: Autor (2023).

#### 8.1.5 ESTABILIDADE GLOBAL

Com base na análise estrutural, foi obtido os parâmetros de instabilidade global descritos na tabela 9.

Tabela 9: Coeficientes máximos de instabilidade global.

Parâmetro	Valor
GamaZ	1,04
FAVt	1,05
Alfa	0,53

Fonte: Autor (2023).

## 9 QUANTITATIVOS

### 9.1 EDIFICAÇÃO PRINCIPAL

As tabelas 10 e 111, e os gráficos 1, 2 e 3, demonstram e resumem os quantitativos de consumo de concreto, fôrmas e de aço utilizados na edificação principal.

Tabela 10: Quantitativo de fôrmas e concreto da edificação principal.

Pavimento	Concreto (m <sup>3</sup> )					Fôrmas (m <sup>2</sup> )				
	Pilares	Vigas	Lajes	Fundações	Outros	Pilares	Vigas	Lajes	Fundações	Outros
Topo	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	5,28	0,00	0,00	0,00	0,00
Caixa	1,02	0,78	0,63	0,00	0,00	21,38	11,23	0,00	0,00	0,00
Cobertura	3,48	5,51	7,25	0,00	0,00	72,86	74,55	0,00	0,00	0,00
Térreo	0,50	5,24	0,00	0,00	0,00	10,56	87,98	0,00	0,00	0,00
Sapatas/Blocos	0,00	0,00	0,00	4,93	0,00	0,00	0,00	0,00	23,76	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>5,25</b>	<b>11,53</b>	<b>7,88</b>	<b>4,93</b>	<b>0,00</b>	<b>110,09</b>	<b>173,76</b>	<b>0,00</b>	<b>23,76</b>	<b>0,00</b>

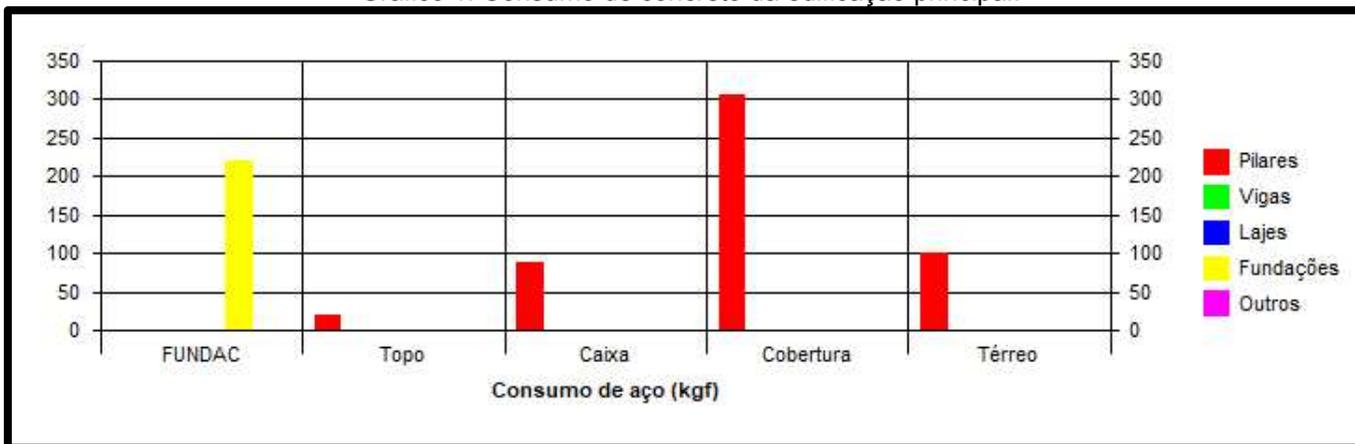
Fonte: Autor (2023).

Tabela 11: Quantitativo de aço da edificação principal.

Pavimento	Aço (kg)				
	Pilares	Vigas	Lajes	Fundações	Outros
Fundações	0	0	0	220	0
Topo	21	0	0	0	0
Caixa	89	41	0	0	0
Cobertura	306	359	0	0	0
Térreo	100	246	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>517</b>	<b>646</b>	<b>0</b>	<b>220</b>	<b>0</b>

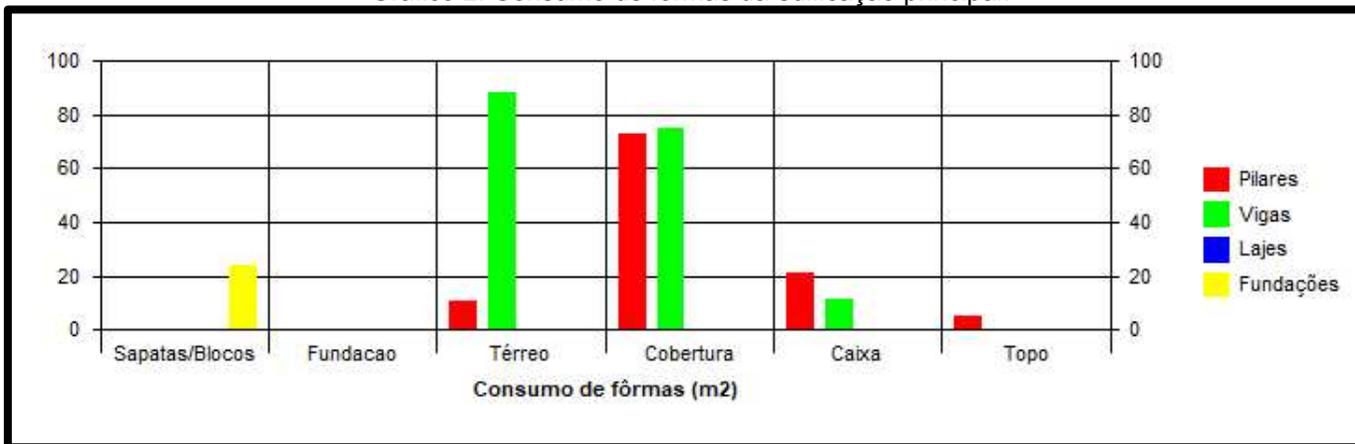
Fonte: Autor (2023).

Gráfico 1: Consumo de concreto da edificação principal.



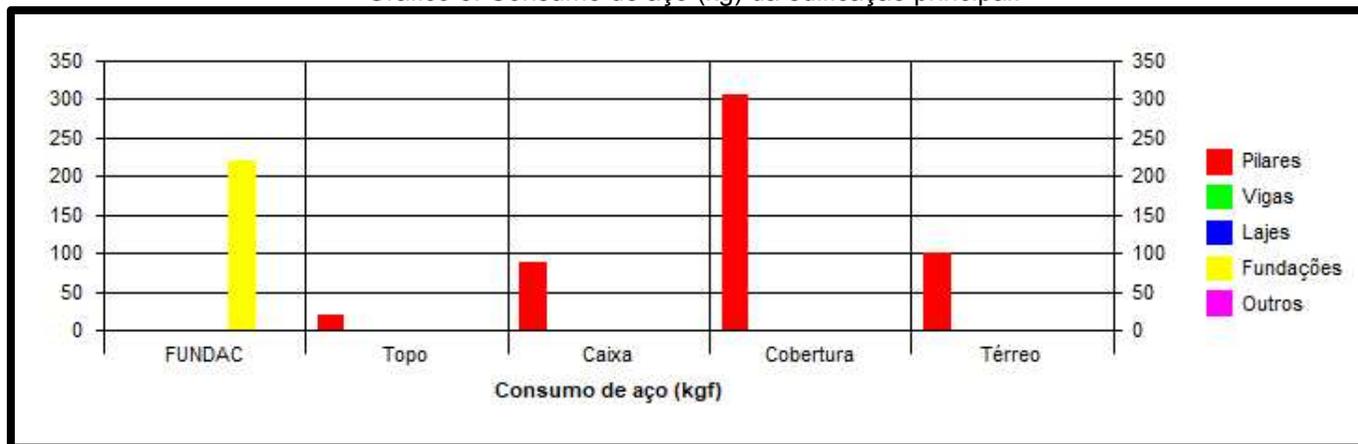
Fonte: Autor (2023).

Gráfico 2: Consumo de fôrmas da edificação principal.



Fonte: Autor (2023).

Gráfico 3: Consumo de aço (kg) da edificação principal.



Fonte: Autor (2023).

A tabela 12 resume os consumos e taxas de concreto, aço e fôrmas da edificação principal.

Tabela 12: Resumo dos consumos e taxas da edificação principal.

Pavimento	Concreto		Fôrmas		Aço		
	Consumo (m <sup>3</sup> )	Taxa (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	Consumo (m <sup>2</sup> )	Taxa (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	Consumo (kg)	Taxa (kg/m <sup>2</sup> )	Taxa (kg/m <sup>3</sup> )
Fundação	4,93	0,30	23,76	1,445	220	13,37	44,56
Topo	0,25	1,50	5,28	31,429	21	124,04	82,69
Caixa	2,43	0,20	32,61	2,705	130	10,82	53,59
Cobertura	16,24	0,13	147,41	1,198	665	5,41	40,98
Térreo	5,74	0,41	98,54	6,988	346	24,57	60,35
<b>TOTAL</b>	<b>29,60</b>	<b>0,18</b>	<b>307,60</b>	<b>1,855</b>	<b>1383</b>	<b>8,34</b>	<b>46,73</b>

Fonte: Autor (2023).

A tabela 13 demonstra o consumo de aço por bitola utilizado na edificação principal.

Tabela 13: Consumo de aço por bitola (kg) da edificação principal.

Pavimento	Bitola (mm)												
	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40
Fundação	0	0	0	0	33	187	0	0	0	0	0	0	0
Topo	0	0	6	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
Caixa	0	0	37	0	27	67	0	0	0	0	0	0	0
Cobertura	0	0	158	0	31	411	66	0	0	0	0	0	0
Térreo	0	0	88	0	168	91	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>289</b>	<b>0</b>	<b>259</b>	<b>769</b>	<b>66</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fonte: Autor (2023).

As tabelas 14 a 19 demonstram o resumo do consumo de materiais, de concreto, fôrmas e de aço por bitola utilizados na fundação e em cada pavimento da edificação principal.

Tabela 14: Resumo do consumo de materiais para a fundação da edificação principal.

Piso 0: Fundação																	
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	Forma	f <sub>ck</sub>
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	MPa
Pilares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Vigas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Lajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Fundações	-	-	-	-	33	187	-	-	-	-	-	-	-	220	4,93	23,76	25
Totais	-	-	-	-	33	187	-	-	-	-	-	-	-	220	4,93	23,76	-

Fonte: Autor (2023).

Tabela 15: Resumo do consumo de materiais para o primeiro piso da edificação principal.

<b>Piso 1: Térreo</b>																	
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	Forma	f <sub>ck</sub>
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	MPa
Pilares	-	-	20	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-	100	0,50	10,56	25
Vigas	-	-	68	-	168	11	-	-	-	-	-	-	-	247	5,24	87,98	25
Lajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Fundações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
<b>Totais</b>	-	-	88	-	168	91	-	-	-	-	-	-	-	347	5,74	98,54	-

Fonte: Autor (2023).

Tabela 16: Resumo do consumo de materiais para o segundo piso da edificação principal.

<b>Piso 2: Cobertura</b>																	
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	Forma	f <sub>ck</sub>
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	MPa
Pilares	-	-	85	-	-	222	-	-	-	-	-	-	-	307	3,48	72,86	25
Vigas	-	-	73	-	31	189	66	-	-	-	-	-	-	359	5,51	74,55	25
Lajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,25	-	25
Fundações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
<b>Totais</b>	-	-	158	-	31	411	66	-	-	-	-	-	-	666	16,24	147,41	-

Fonte: Autor (2023).

Tabela 17: Resumo do consumo de materiais para o terceiro piso da edificação principal.

<b>Piso 3: Caixa</b>																	
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	Forma	f <sub>ck</sub>
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	MPa
Pilares	-	-	26	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	89	1,02	21,38	25
Vigas	-	-	11	-	27	4	-	-	-	-	-	-	-	42	0,78	11,23	25
Lajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,63	-	25
Fundações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
<b>Totais</b>	-	-	37	-	27	67	-	-	-	-	-	-	-	131	2,43	32,61	-

Fonte: Autor (2023).

Tabela 18: Resumo do consumo de materiais para o quarto piso da edificação principal.

Piso 4: Topo																	
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	Forma	fck
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	MPa
Pilares	-	-	6	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	21	0,25	5,28	25
Vigas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Lajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Fundações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Totais	-	-	6	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	21	0,25	5,28	-

Fonte: Autores (2023).

Tabela 19: Resumo do consumo geral de armaduras e formas da edificação principal.

Resumo de Materiais																	
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	Forma	Área
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>						
Piso 4: Topo	-	-	6	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	21	0,25	5,28	0,17
Piso 3: Caixa	-	-	37	-	27	67	-	-	-	-	-	-	-	131	2,43	32,61	12,06
Piso 2: Cobertura	-	-	158	-	31	411	66	-	-	-	-	-	-	666	16,24	147,41	123,08
Piso 1: Térreo	-	-	88	-	168	91	-	-	-	-	-	-	-	347	5,74	98,54	14,10
Piso 0: Fundação	-	-	-	-	33	187	-	-	-	-	-	-	-	220	4,93	23,76	0,00
Totais	-	-	289	-	259	771	66	-	-	-	-	-	-	1385	29,59	307,60	149,41

Fonte: Autor (2023).

E por fim, as tabelas 20 e 21 demonstram o resumo do consumo de formas, de vigotas treliçadas e de armaduras de reforço nas lajes da edificação principal.

Tabela 20: Resumo de nervuras da edificação principal.

<b>Resumo de formas de nervuras</b>			
-	<b>EPS Unidirecional</b>	<b>EPS Unidirecional</b>	<b>Totais</b>
-	<b>h07/33/50</b>	<b>H07/33/120</b>	-
Piso 3: Caixa	-	24	24
Piso 2: Cobertura	9	252	261
<b>Totais</b>	<b>9</b>	<b>276</b>	<b>285</b>

Fonte: Autor (2023).

Tabela 21: Resumo de vigotas Treliçadas da edificação principal.

<b>Resumo de vigotas treliçadas</b>		
-	<b>50A/8.0</b>	<b>TR08645</b>
-	<b>kg</b>	<b>m</b>
Piso 3: Caixa	12,00	29,00
Piso 2: Cobertura	133,00	316,00
<b>Totais</b>	<b>145,00</b>	<b>34500</b>

Fonte: Autor (2023).

## 9.2 FACHADA

As tabelas 22 e 23, e o gráfico 4, demonstram e resumem os quantitativos de consumo de concreto e de aço utilizados na fachada.

Tabela 22: Quantitativo de concreto da fachada.

Pavimento	Concreto (m <sup>3</sup> )				
	Pilares	Vigas	Lajes	Fundações	Outros
Topo Fachada	0,07	0,07	0,05	0,00	0,00
Cobertura	1,00	0,44	0,30	0,00	0,00
Térreo	0,15	0,51	0,00	0,00	0,00
Fundação	0,00	0,00	0,00	1,18	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>1,22</b>	<b>1,02</b>	<b>0,35</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

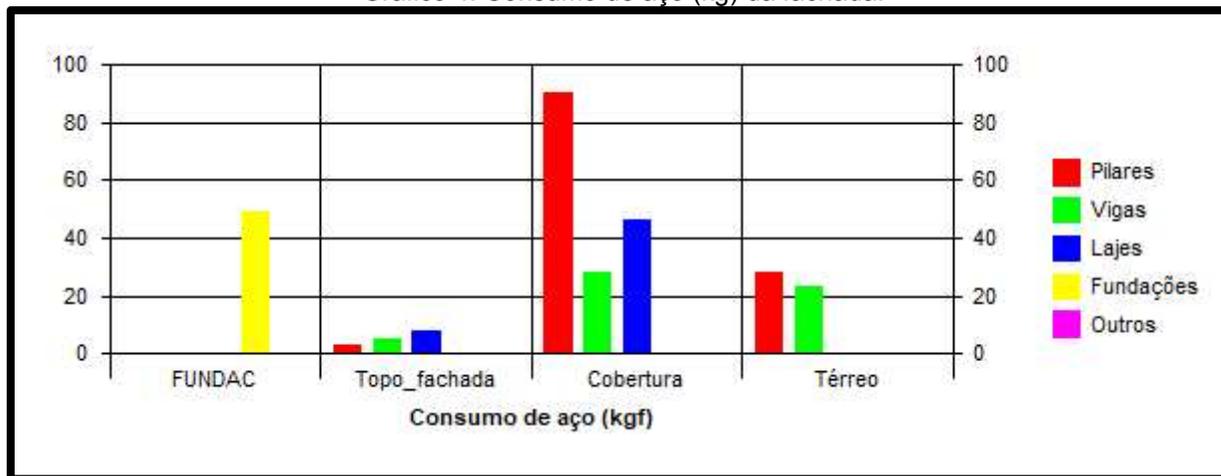
Fonte: Autor (2023).

Tabela 23: Quantitativo de aço da fachada.

Pasta	Aço (kg)				
	Pilares	Vigas	Lajes	Fundações	Outros
Fundação	0	0	0	49	0
Topo Fachada	3	5	8	0	0
Cobertura	90	28	46	0	0
Térreo	28	23	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>121</b>	<b>56</b>	<b>55</b>	<b>49</b>	<b>0</b>

Fonte: Autor (2023).

Gráfico 4: Consumo de aço (kg) da fachada.



Fonte: Autor (2023).

A tabela 24 demonstra o consumo de aço por bitola utilizado na fachada.

Tabela 24: Consumo de aço por bitola (kg) da fachada.

Pavimento	Bitola (mm)												
	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40
Fundação	0	0	0	0	22	27	0	0	0	0	0	0	0
Topo Fachada	0	0	2	8	2	4	0	0	0	0	0	0	0
Cobertura	0	0	34	46	0	84	0	0	0	0	0	0	0
Térreo	0	0	13	0	17	22	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>49</b>	<b>55</b>	<b>40</b>	<b>136</b>	<b>0</b>						

Fonte: Autor (2023).

As tabelas 25 a 28 demonstram o resumo do consumo de materiais, de concreto e de aço por bitola utilizados na fundação e em cada pavimento na fachada.

Tabela 25: Resumo do consumo de materiais para a fundação da fachada.

Piso 0: Fundação																
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	f <sub>ck</sub>
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	MPa
Pilares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Vigas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Lajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Fundações	-	-	-	-	22	27	-	-	-	-	-	-	-	49	1,18	25
Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totais	-	-	-	-	22	27	-	-	-	-	-	-	-	49	-	-

Fonte: Autor (2023).

Tabela 26: Resumo do consumo de materiais para o primeiro piso da fachada.

Piso 1: Térreo																	
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	Forma	f <sub>ck</sub>
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	MPa
Pilares	-	-	7	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	29	0,15	2,80	25
Vigas	-	-	7	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	24	0,51	8,59	25
Lajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Fundações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totais	-	-	14	-	17	22	-	-	-	-	-	-	-	53	0,66	11,39	-

Fonte: Autor (2023).

Tabela 27: Resumo do consumo de materiais para o segundo piso da fachada.

<b>Piso 2: Cobertura</b>																	
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	Forma	f <sub>ck</sub>
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	MPa
Pilares	-	-	28	-	-	62	-	-	-	-	-	-	-	90	1,00	19,04	25
Vigas	-	-	6	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	28	0,44	6,41	25
Lajes	-	-	-	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	0,30	2,52	25
Fundações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totais	-	-	34	46	-	84	-	-	-	-	-	-	-	164	1,74	27,97	-

Fonte: Autor (2023).

Tabela 28: Resumo do consumo geral de armaduras e formas da fachada.

<b>Resumo de Materiais</b>																	
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	Forma	Área
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
Piso 3: Topo Fachada	-	-	2	8	2	4	-	-	-	-	-	-	-	16	0,19	2,79	0,72
Piso 2: Cobertura	-	-	34	46	-	84	-	-	-	-	-	-	-	164	1,74	27,97	3,91
Piso 1: Térreo	-	-	14	-	17	22	-	-	-	-	-	-	-	53	0,66	11,39	1,57
Piso 0: Fundação	-	-	-	-	22	27	-	-	-	-	-	-	-	49	1,18	-	0,00
Cortinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totais	-	-	50	54	41	137	-	-	-	-	-	-	-	282	2,59	42,15	6,20

Fonte: Autor (2023).

### 9.3 MURO

As tabelas 29 e 30, e o gráfico 5, demonstram e resumem os quantitativos de consumo de concreto e de aço utilizados no muro.

Tabela 29: Quantitativo de concreto do muro.

Pavimento	Concreto (m <sup>3</sup> )				
	Pilares	Vigas	Lajes	Fundações	Outros
Cobertura	2,00	3,29	0,00	0,00	0,00
Térreo	0,40	3,29	0,00	0,00	0,00
Fundação	0,00	0,00	0,00	3,05	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>2,39</b>	<b>6,58</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

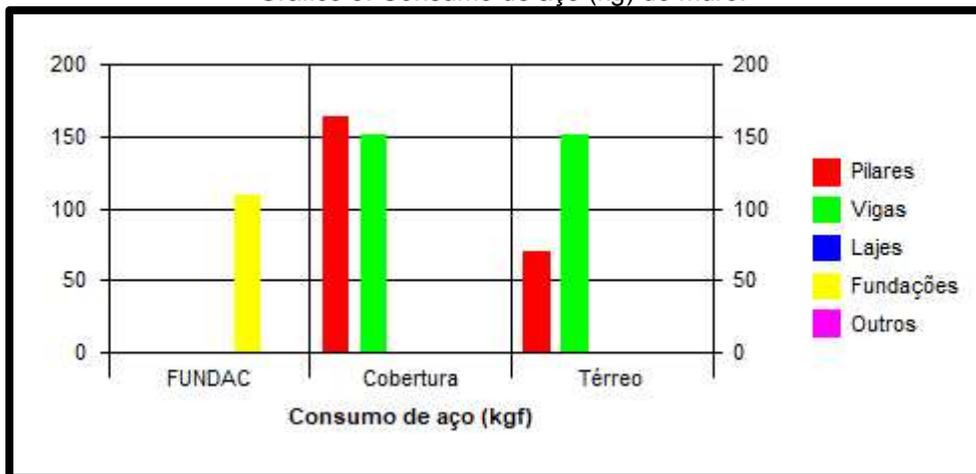
Fonte: Autor (2023).

Tabela 30: Quantitativo de aço do muro.

Pavimento	Aço (kg)				
	Pilares	Vigas	Lajes	Fundações	Outros
Fundação	0	0	0	109	0
Cobertura	164	151	0	0	0
Térreo	70	151	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>235</b>	<b>302</b>	<b>0</b>	<b>109</b>	<b>0</b>

Fonte: Autor (2023).

Gráfico 5: Consumo de aço (kg) do muro.



Fonte: Autor (2023).

A tabela 31 demonstra o consumo de aço por bitola utilizado no muro.

Tabela 31: Consumo de aço por bitola (kg) do muro.

Pavimento	Bitola (mm)												
	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40
Fundação	0	0	0	0	0	109	0	0	0	0	0	0	0
Cobertura	0	0	90	0	109	116	0	0	0	0	0	0	0
Térreo	0	0	56	0	109	56	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>146</b>	<b>0</b>	<b>218</b>	<b>281</b>	<b>0</b>						

Fonte: Autor (2023).

As tabelas 32 a 35 demonstram o resumo do consumo de materiais, de concreto e de aço por bitola utilizados na fundação e em cada pavimento no muro.

Tabela 32: Resumo do consumo de materiais para a fundação do muro.

Piso 0: Fundação																
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	f <sub>ck</sub>
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	MPa
Pilares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Vigas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Lajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Fundações	-	-	-	-	-	109	-	-	-	-	-	-	-	109	3,05	25
Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totais	-	-	-	-	-	109	-	-	-	-	-	-	-	109	-	-

Fonte: Autor (2023).

Tabela 33: Resumo do consumo de materiais para o primeiro piso do muro.

Piso 1: Térreo																	
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	Forma	f <sub>ck</sub>
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	MPa
Pilares	-	-	14	-	-	56	-	-	-	-	-	-	-	70	0,40	8,36	25
Vigas	-	-	42	-	109	-	-	-	-	-	-	-	-	151	3,29	55,26	25
Lajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Fundações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totais	-	-	56	-	109	56	-	-	-	-	-	-	-	221	3,69	63,62	-

Fonte: Autor (2023).

Tabela 34: Resumo do consumo de materiais para o segundo piso do muro.

Piso 2: Cobertura																	
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	Forma	fck
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	MPa
Pilares	-	-	49	-	-	116	-	-	-	-	-	-	-	165	2,00	41,80	25
Vigas	-	-	42	-	109	-	-	-	-	-	-	-	-	151	3,29	55,26	25
Lajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Fundações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totais	-	-	91	-	109	116	-	-	-	-	-	-	-	316	5,29	97,06	-

Fonte: Autor (2023).

Tabela 35: Resumo do consumo geral de armaduras e formas do muro.

Resumo de Materiais																	
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	Forma	Área
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>						
Piso 2: Cobertura	-	-	91	-	109	116	-	-	-	-	-	-	-	316	5,29	97,06	9,02
Piso 1: Térreo	-	-	56	-	109	56	-	-	-	-	-	-	-	221	3,69	63,62	9,02
Piso 0: Fundação	-	-	-	-	-	109	-	-	-	-	-	-	-	109	3,05	-	0,00
Cortinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totais	-	-	147	-	218	281	-	-	-	-	-	-	-	646	8,98	160,68	18,05

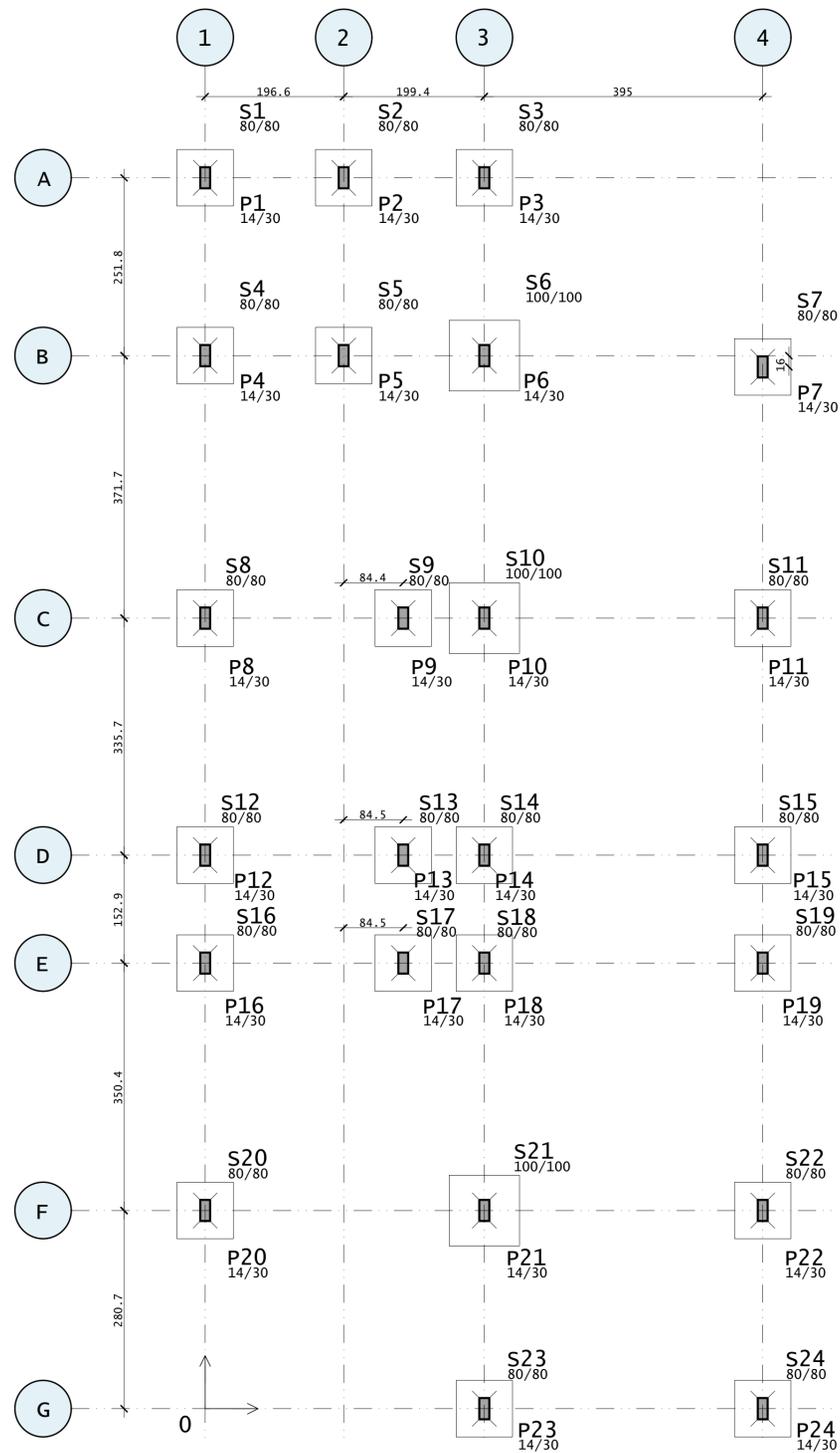
Fonte: Autor (2023).

Por fim, na tabela 36, tem-se o resumo geral dos materiais, exceto lajes.

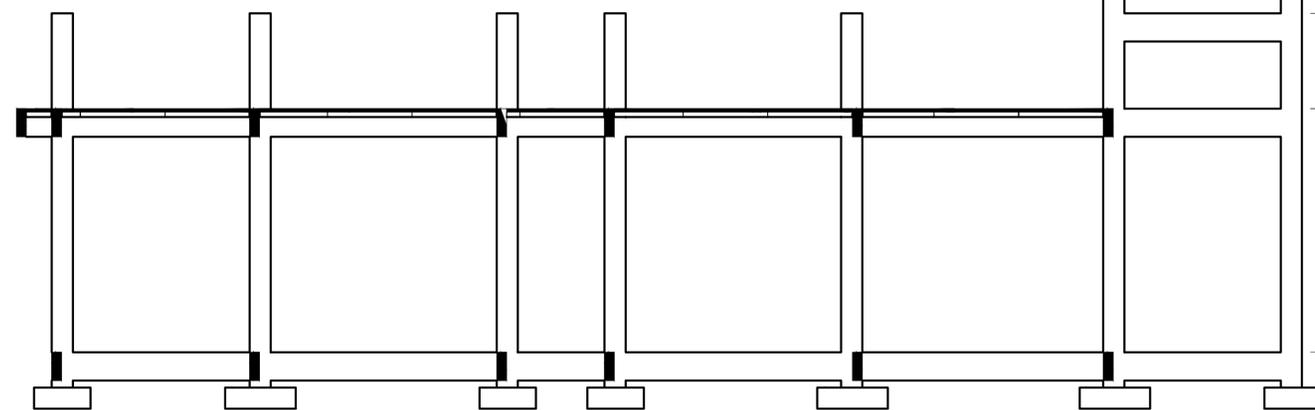
Tabela 36: Resumo geral de quantitativos.

Resumo de Materiais																	
Bitola	3.2	4.2	5	6.3	8	10	12.5	16	20	22	25	32	40	Aço	Concreto	Forma	Área
-	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
Piso 4: Topo	-	-	8	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	37	0,44	8,07	0,89
Piso 3: Caixa	-	-	162	-	-	267	-	-	-	-	-	-	-	611	9,46	157,64	24,99
Piso 2: Cobertura	-	-	228	-	157	489	-	-	-	-	-	-	-	940	20,59	222,42	133,67
Piso 1: Térreo	-	-	-	-	-	227	-	-	-	-	-	-	-	505	9,97	-	-
Piso 0: Fundação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totais	-	-	486	-	518	1189	-	-	-	-	-	-	-	2313	41,16	510,43	173,66

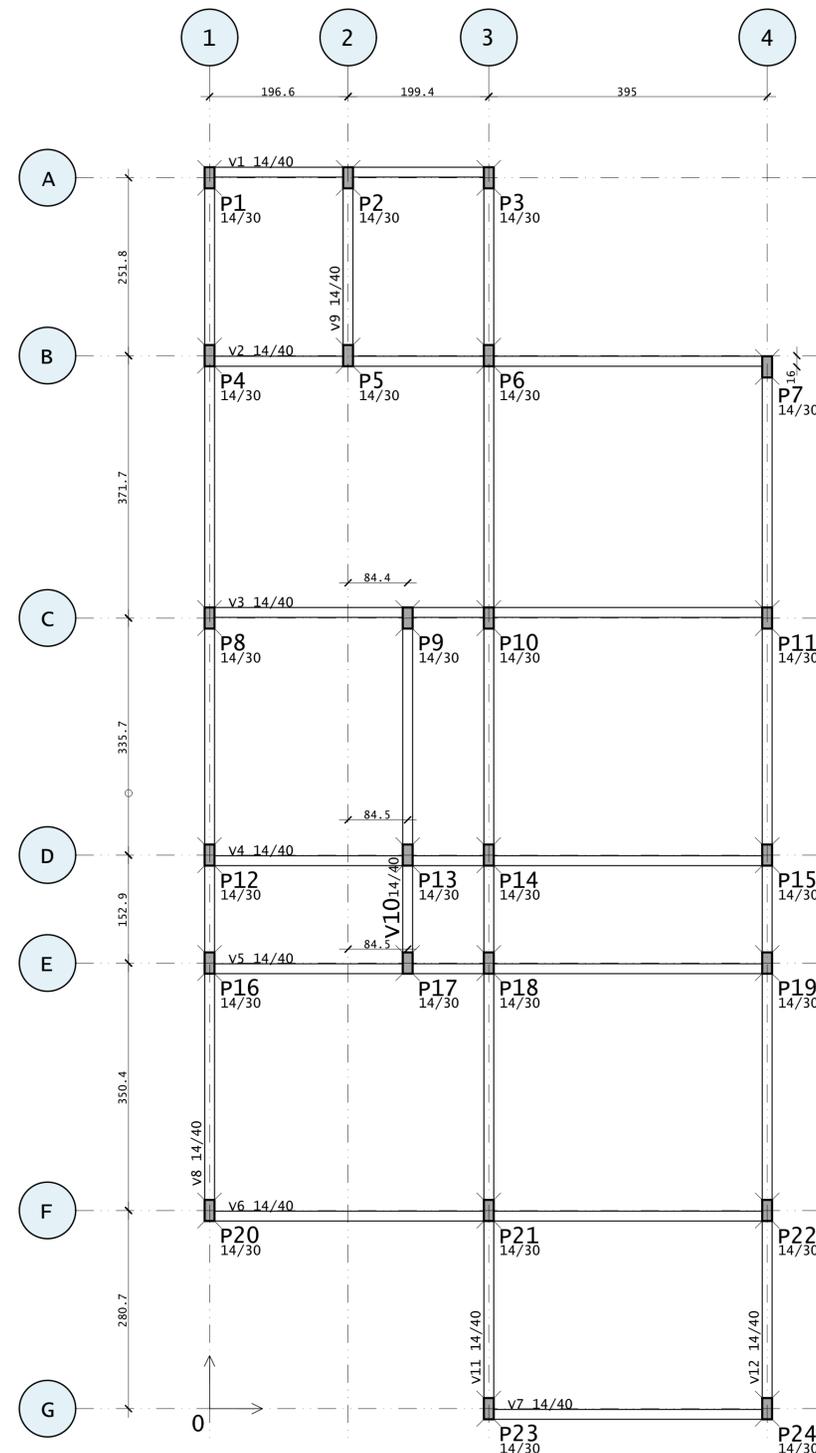
Fonte: Autor (2023).



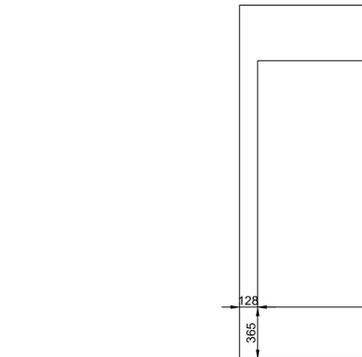
FORMA TÉRREO E FUNDAÇÕES  
1:50



CORTE ESQUEMÁTICO LONGITUDINAL



REPRESENTAÇÃO EM 3D



POSIIONAMENTO DOS EIXOS  
NO TERRENO  
SEM ESCALA

- Projeto realizado de acordo com a ABNT NBR 6118:2014;
- Todas as cotas estão em centímetros;
- Os quantitativos de aço levaram em consideração 10% de perda com corte ou dobra;
- O concreto deve alcançar as seguintes propriedades mecânicas aos 28 dias:
  - Resistência característica à compressão: 25 MPa;
  - Módulo de Deformação Longitudinal Secante.
- A Classe de Agressividade Ambiental II, admitida em projeto, demanda os seguintes cobrimentos:
  - Vigas/Pilares: 30mm;
  - Lajes: 25mm;
  - Sapatas/Baldrames/Esperas de Pilares: 30mm.
- As ações devidas ao vento foram consideradas na análise estrutural, com base na ABNT NBR 6123:1989, admitindo-se:
  - Velocidade básica de 30 m/s;
  - Classe A;
  - Categoria III;
  - 4 ângulos de incidência: 0°, 90°, 180° e 270°.
- Em nenhuma hipótese as dimensões das seções transversais dos elementos estruturais devem ser alteradas;
- A inobservância do projeto, bem como de suas notas gerais, exime o autor do projeto de qualquer responsabilidade técnica sobre a estrutura.

Baricentros de pilares		
Pilar	X cm	Y cm
P1	-0.0	1743.2
P2	196.5	1743.2
P3	396.0	1743.2
P4	0.0	1491.4
P5	196.5	1491.4
P6	396.0	1491.4
P7	791.0	1475.4
P8	0.0	1119.7
P9	281.0	1119.7
P10	396.0	1119.7
P11	791.0	1119.7
P12	-0.0	784.0
P13	281.0	784.0
P14	396.0	784.0
P15	791.0	784.0
P16	-0.0	631.1
P17	281.0	631.1
P18	396.0	631.1
P19	791.0	631.1
P20	-0.0	280.7
P21	396.0	280.7
P22	791.0	280.7
P23	396.0	-0.0
P24	791.0	-0.0
S1	0.0	1743.2
S2	196.6	1743.2
S3	396.0	1743.2
S4	0.0	1491.4
S5	196.6	1491.4
S6	396.0	1491.4
S7	791.0	1475.4
S8	0.0	1119.7
S9	281.0	1119.7
S10	396.0	1119.7
S11	791.0	1119.7
S12	0.0	784.0
S13	281.0	784.0
S14	396.0	784.0
S15	791.0	784.0
S16	0.0	631.1
S17	281.0	631.1
S18	396.0	631.1
S19	791.0	631.1
S20	0.0	280.7
S21	396.0	280.7
S22	791.0	280.7
S23	396.0	0.0
S24	791.0	0.0

Vigas				
Elemento	Seção	PP	PERM	TOT
V1	14/40	0.14	0.55	0.69
V2	14/40	0.14	0.55	0.69
V3	14/40	0.14	0.55	0.69
V4	14/40	0.14	0.55	0.69
V5	14/40	0.14	0.55	0.69
V6	14/40	0.14	0.55	0.69
V7	14/40	0.14	0.55	0.69
V8	14/40	0.14	0.55	0.69
V9	14/40	0.14	0.55	0.69
V10	14/40	0.14	0.55	0.69
V11	14/40	0.14	0.55	0.69
V12	14/40	0.14	0.55	0.69

Tabela de níveis		
Pavimento	Nível s/acab m	PD abaixo m
03-Topo	6.3	1.5
02-Caixa	4.8	1.35
01-Cobertura	3.45	3.45
00-Fundação	0.0	0.0

PROJETO ESTRUTURAL

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA

CONSTRUTOR:

Projeto: RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR

Proprietário: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

Local: LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL -PB

VEJA SEU PROJETO AQUI



Responsável	Insc	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho			
Cópia			Firma
Visto			

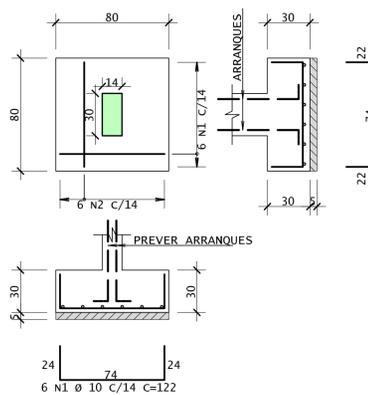
Escala: INDICADO NO DESENHO | Data: 31/05/2023 12:19:20 | Prancha

LOCAÇÃO FUNDAÇÕES  
PLANTA DE  
FORMA TÉRREO  
CORTES

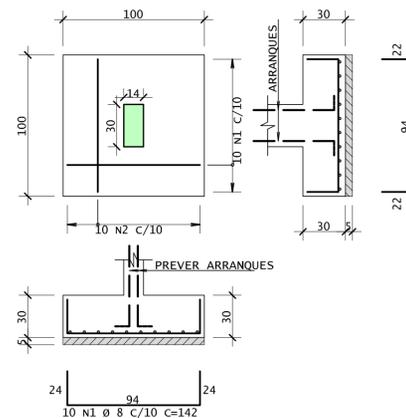
Obs.:  
QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA;  
NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTES DESENHOS;  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORSAL Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO;  
ANULAM-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES À DATA DESTES IMPRESSOS;  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL;  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO À CONSTRUÇÃO DO BEM;  
QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

01 /11

S1=S2=S3=S4=S5=S7=S8=S9=S11=S12=S13=  
S14=S15=S16=S17=S18=S19=S20=S22=S23=S24  
(ESCALA 1:25)



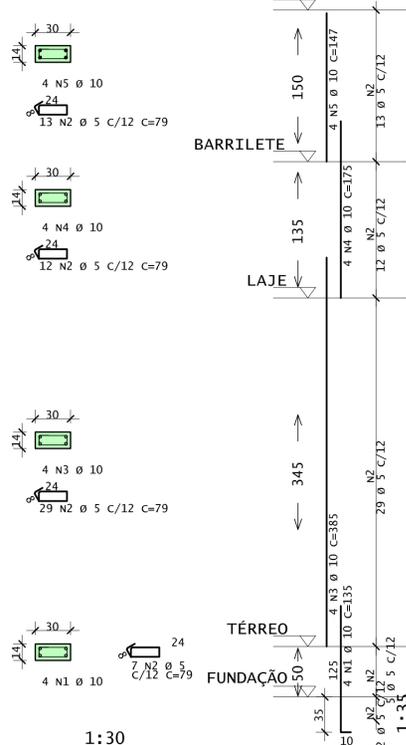
S6=S10=S21  
(ESCALA 1:25)



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
S1=S2=S3=S4=S5=S7=S8=S9=S11=S12=S13= S14=S15=S16=S17=S18=S19=S20=S22=S23=S24 (X21)					
50A	1	10	147	102	14994
50A	2	10	147	98	14406
S6=S10=S21 (X3)					
50A	1	10	24	122	2928
50A	2	10	24	118	2832

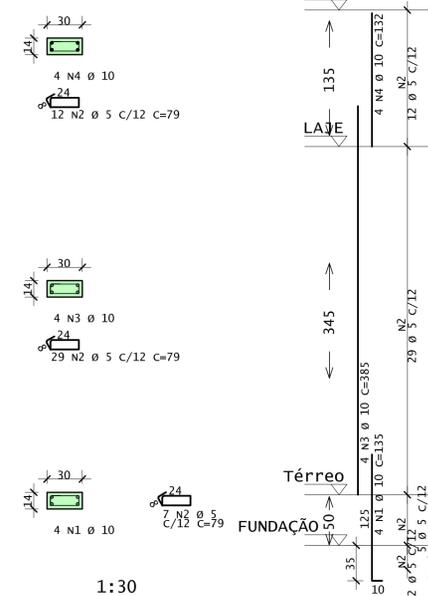
RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
		mm	m
		cm	kgf
50A	10	352	217
<b>Peso Total</b>		<b>50A =</b>	<b>217 kgf</b>

P1=P3=P4=P6 Lances 1 - 4  
TOPO CX



1:30

P2=P5=P7=P8=P11=P12=P15=P16=P19 Lances 1 - 3  
BARRILETE



1:30

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
P1=P3=P4=P6 Lances 1 - 4 (X4)					
50A	1	10	16	135	2160
60A	2	5	244	79	19276
50A	3	10	16	385	6160
50A	4	10	16	175	2800
50A	5	10	16	147	2352
P2=P5=P7=P8=P11=P12=P15=P16=P19 Lances 1 - 3 (X5)					
50A	1	10	36	135	4860
60A	2	5	432	79	34128
50A	3	10	36	385	13860
50A	4	10	36	132	4752
P9=P10=P13=P14=P17=P18 Lances 1 - 2 (X6)					
50A	1	10	24	135	3240
60A	2	5	216	79	17064
50A	3	10	24	342	8208
P20=P21=P22=P23=P24 Lances 1 - 3 (X5)					
50A	1	10	20	135	2700
60A	2	5	240	79	18960
50A	3	10	20	385	7700
50A	4	10	20	132	2640

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
		mm	kgf
		m	kgf
60A	5	894	138
50A	10	614	379
<b>Peso Total</b>		<b>60A =</b>	<b>138 kgf</b>
<b>Peso Total</b>		<b>50A =</b>	<b>379 kgf</b>

PROJETO ESTRUTURAL

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA				VEJA SEU PROJETO AQUI
PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA				CREA/PB - PENDENTE
CONSTRUTOR:				

Projeto  
**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR**  
Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**  
Local  
**LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL -PB**

	Responsável	Insc	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho				
Cópia				Firma
Visto				

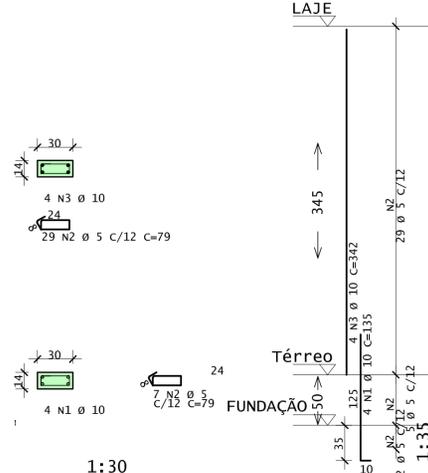
Escala **INDICADO NO DESENHO** Data **31/05/2023 12:19:20** Prancha

Desenhos  
**PLANTA DE PILARES**

Obs.:  
QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA;  
NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTES DESENHOS;  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTOREAL Nº 510 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO;  
ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES À DATA DESTES IMPRESSOS;  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFIRMADAS NO LOCAL;  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPRIMENTO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO À CONSTRUÇÃO DO BEM;  
QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

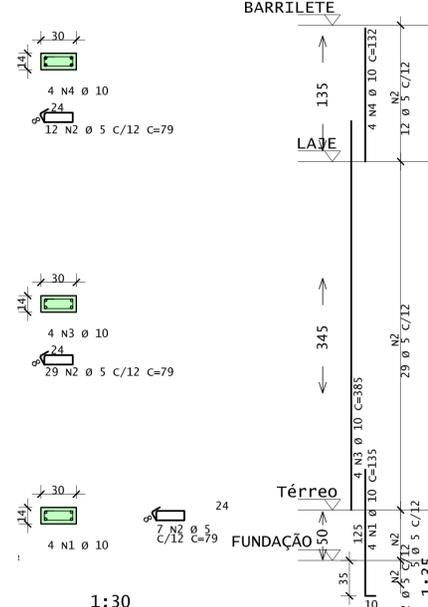
02/11

P9=P10=P13=P14=P17=P18 Lances 1 - 2  
LAJE



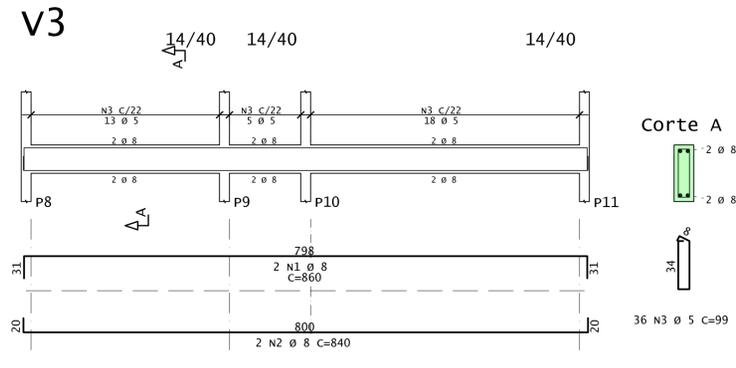
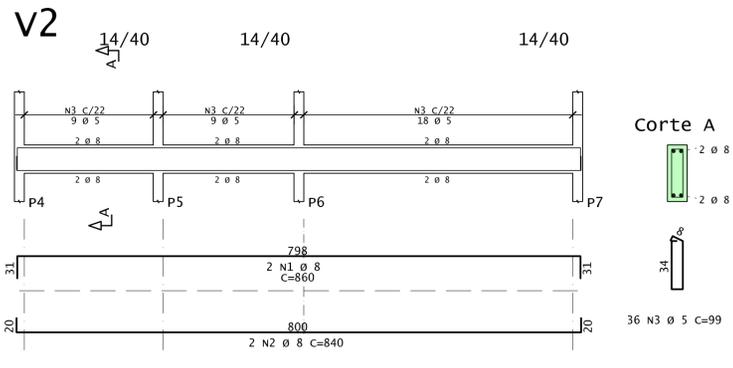
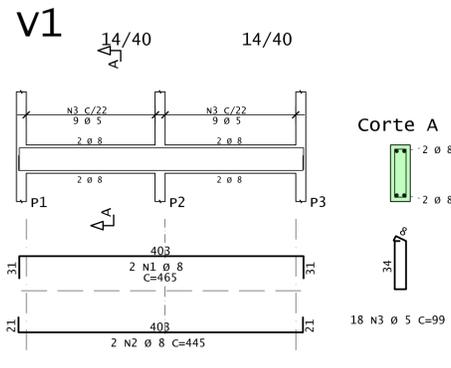
1:30

P20=P21=P22=P23=P24 Lances 1 - 3  
BARRILETE

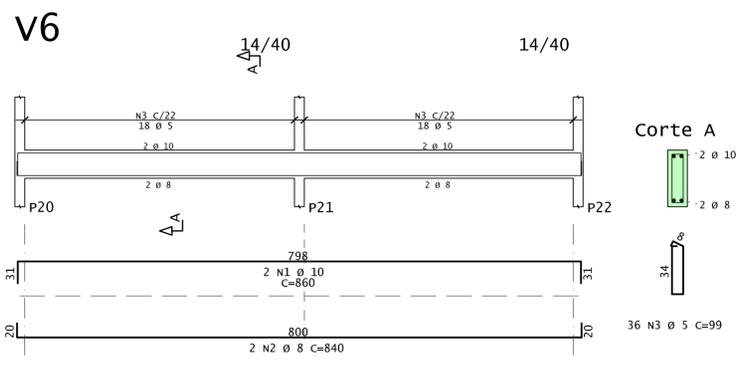
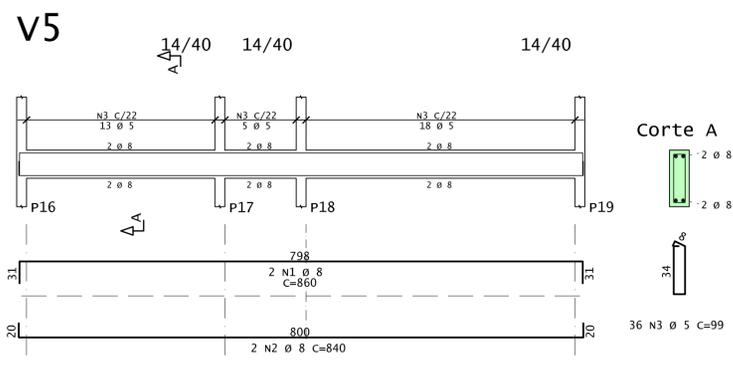
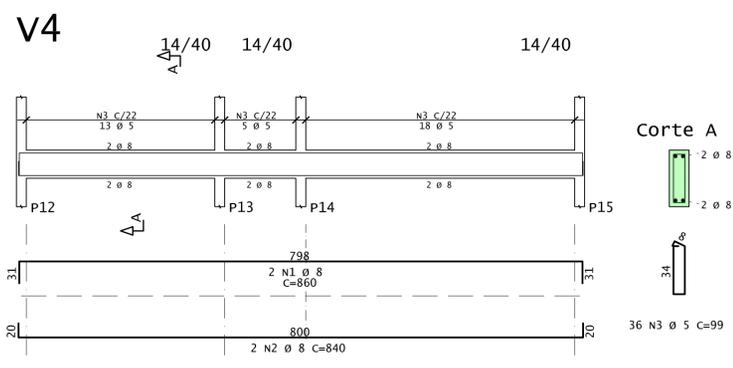


1:30

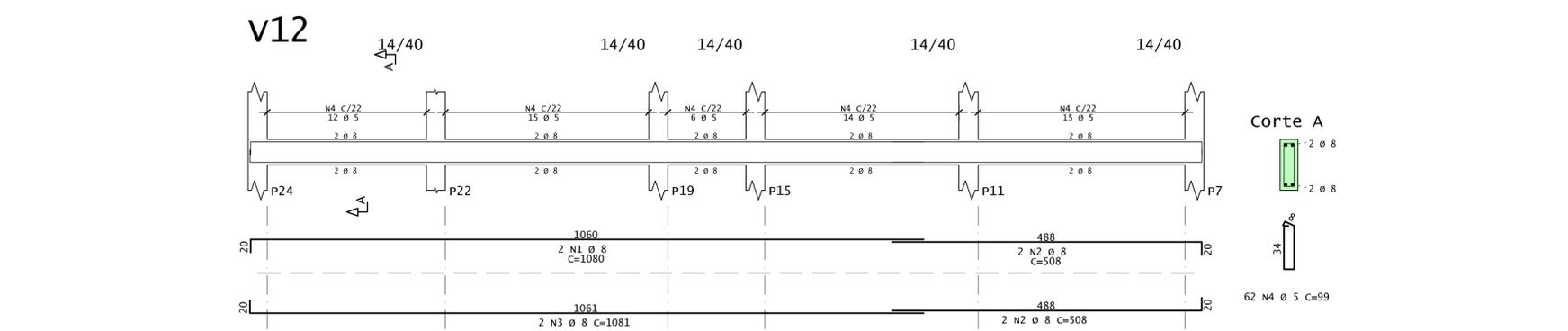
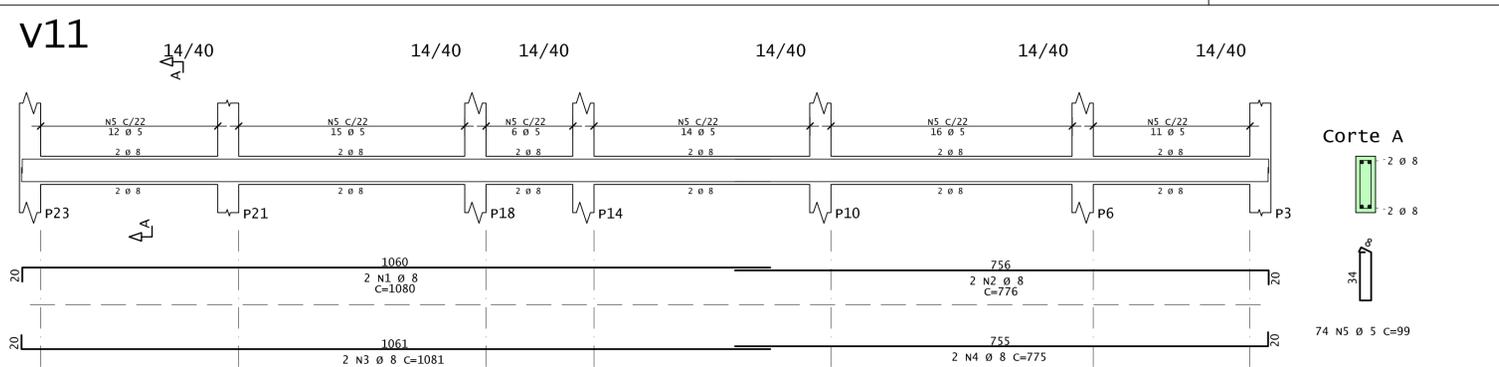
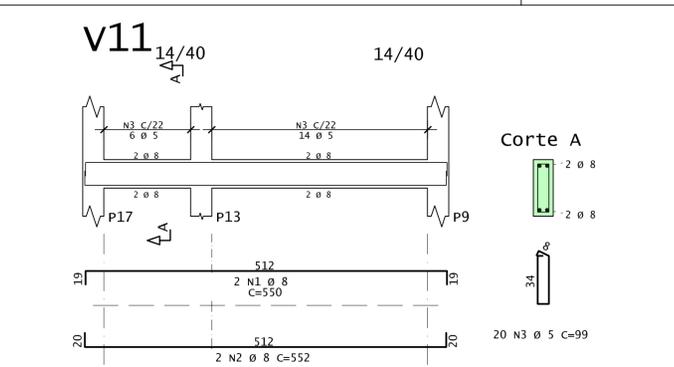
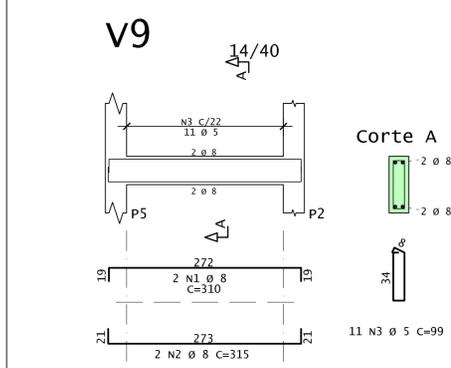
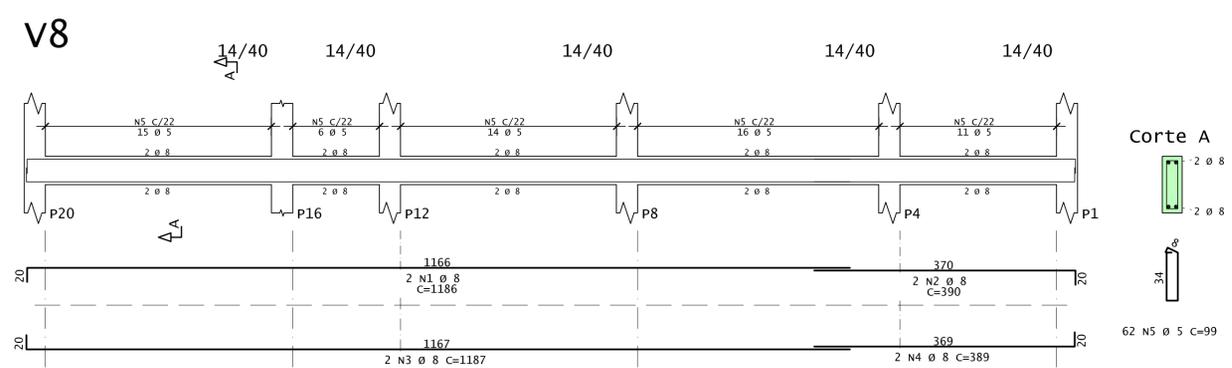
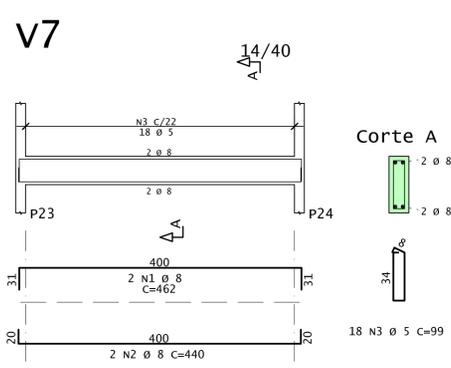
- Projeto realizado de acordo com a ABNT NBR 6118:2014;
- Todas as cotas estão em centímetros;
- Os quantitativos de aço levaram em consideração 10% de perda com corte ou dobra;
- O concreto deve alcançar as seguintes propriedades mecânicas aos 28 dias:
  - Resistência característica à compressão: 25 MPa;
  - Módulo de Deformação Longitudinal secante;
- A Classe de Agressividade Ambiental II, admitida em projeto, demanda os seguintes cobrimentos:
  - vigas/pilares: 30mm;
  - Lajes: 25mm;
  - Sapatas/Baldrames/Esperas de Pilares: 30mm.
- Traspasse de vigas: 50cm.
- As ações devidas ao vento foram consideradas na análise estrutural, com base na ABNT NBR 6123:1989, admitindo-se:
  - Velocidade básica de 30 m/s;
  - Classe A;
  - Categoria III;
  - 4 ângulos de incidência: 0°, 90°, 180° e 270°.
- Em nenhuma hipótese as dimensões das seções transversais dos elementos estruturais devem ser alteradas;
- A inobservância do projeto, bem como de suas notas gerais, exime o autor do projeto de qualquer responsabilidade técnica sobre a estrutura.



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	UNIT	TOTAL
		mm		cm		cm
<b>V1</b>						
50A	1	8	2	465		930
50A	2	8	2	445		890
60A	3	5	18	99		1782
<b>V2</b>						
50A	1	8	2	860		1720
50A	2	8	2	840		1680
60A	3	5	36	99		3564
<b>V3</b>						
50A	1	8	2	860		1720
50A	2	8	2	840		1680
60A	3	5	36	99		3564
<b>V4</b>						
50A	1	8	2	860		1720
50A	2	8	2	840		1680
60A	3	5	36	99		3564
<b>V5</b>						
50A	1	8	2	860		1720
50A	2	8	2	840		1680
60A	3	5	36	99		3564
<b>V6</b>						
50A	1	10	2	860		1720
50A	2	8	2	840		1680
60A	3	5	36	99		3564
<b>V7</b>						
50A	1	8	2	462		924
50A	2	8	2	440		880
60A	3	5	18	99		1782
<b>V8</b>						
50A	1	8	2	1186		2372
50A	2	8	2	390		780
50A	3	8	2	1187		2374
50A	4	8	2	389		778
60A	5	5	62	99		6138
<b>V9</b>						
50A	1	8	2	310		620
50A	2	8	2	315		630
60A	3	5	11	99		1089
<b>V10</b>						
50A	1	8	2	550		1100
50A	2	8	2	552		1104
60A	3	5	20	99		1980
<b>V11</b>						
50A	1	8	2	1080		2160
50A	2	8	2	776		1552
50A	3	8	2	1081		2162
50A	4	8	2	775		1550
60A	5	5	74	99		7326
<b>V12</b>						
50A	1	8	2	1080		2160
50A	2	8	4	508		2032
50A	3	8	2	1081		2162
60A	4	5	62	99		6138



RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	441	68
50A	8	424	168
50A	10	17	11
Peso Total		60A =	68 kgf
Peso Total		50A =	178 kgf



- Projeto realizado de acordo com a ABNT NBR 6118:2014;
- Todas as cotas estão em centímetros;
- Os quantitativos de aço levaram em consideração 10% de perda com corte ou dobra;
- O concreto deve alcançar as seguintes propriedades mecânicas aos 28 dias:
  - Resistência característica à compressão: 25 MPa;
  - Módulo de Deformação Longitudinal Secante.
- A Classe de Agressividade Ambiental II, admitida em projeto, demanda os seguintes cobrimentos:
  - Vigas/Pilares: 30mm;
  - Lajes: 25mm;
  - Sapatas/Baldrames/Esperas de Pilares: 30mm.
  - Traspasse de vigas: 50cm.
- As ações devidas ao vento foram consideradas na análise estrutural, com base na ABNT NBR 6123:1989, admitindo-se:
  - Velocidade básica de 30 m/s;
  - Classe A;
  - Categoria III;
  - 4 ângulos de incidência: 0°, 90°, 180° e 270°.
- Em nenhuma hipótese as dimensões das seções transversais dos elementos estruturais devem ser alteradas;
- A inobservância do projeto, bem como de suas notas gerais, exime o autor do projeto de qualquer responsabilidade técnica sobre a estrutura.

**PROJETO ESTRUTURAL**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA

CONSTRUTOR:

Projeto  
**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR**  
Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**  
Local  
**LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL -PB**

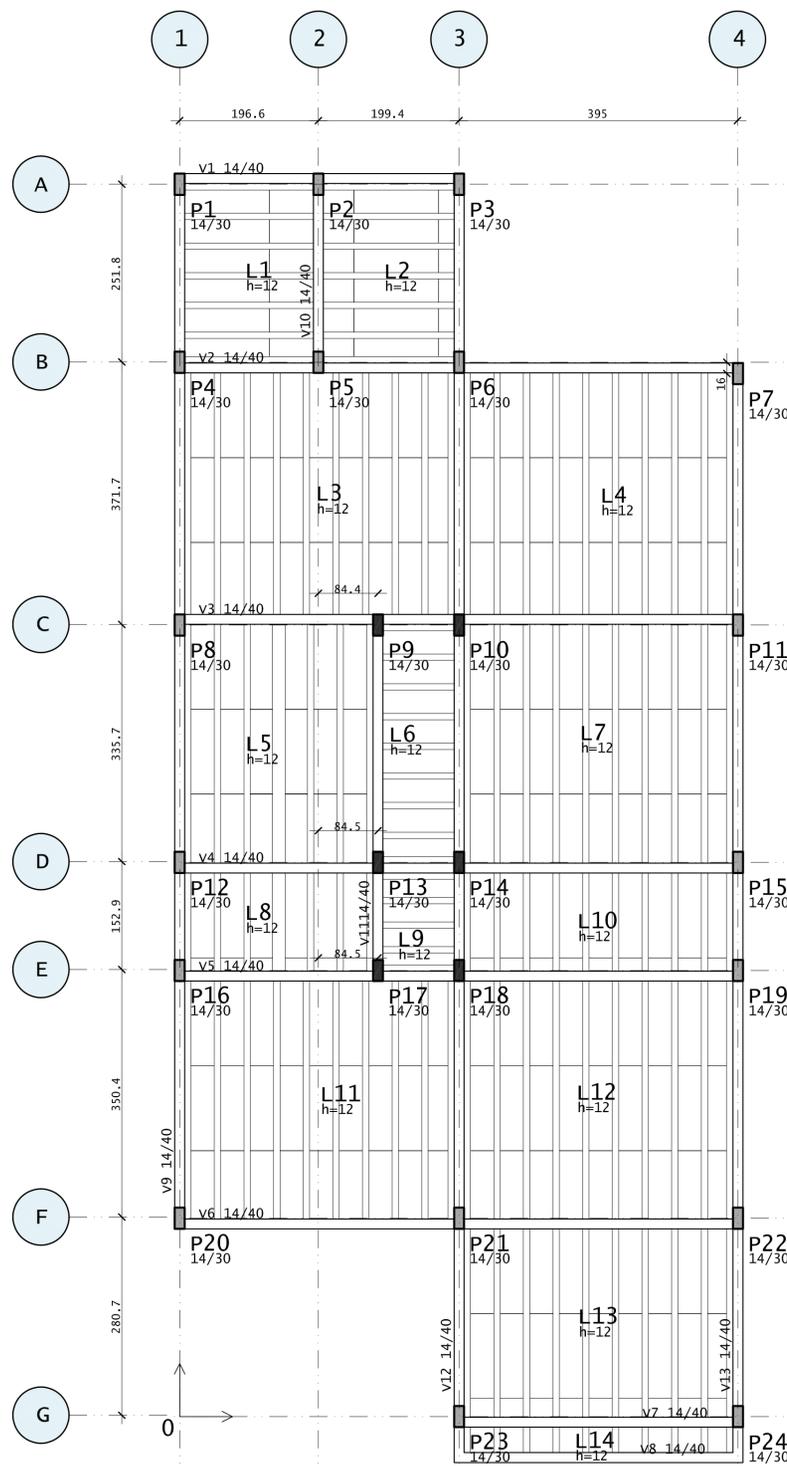
Responsável	Insc	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho			
Cópia			Firma
Visto			
Escala	INDICADO NO DESENHO	Data	31/05/2023 12:19:20
Desenhos			Prancha

Obs.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA:  
NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTA PROJETO.  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTENTAL Nº 510 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO.  
ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA IMPRESSÃO.  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL.  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO À CONSTRUÇÃO DO BEM.  
QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

**03** / 11

**CONSTRUÇÃO CIVIL**  
**ARQUITETÔNICO**  
**ESTRUTURAL**  
**ELÉTRICO**  
**HIDROSSANITÁRIO**  
**PPCI**

**NG**  
**NATHAN GOMES**  
Engenheiro Civil  
Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (653) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com



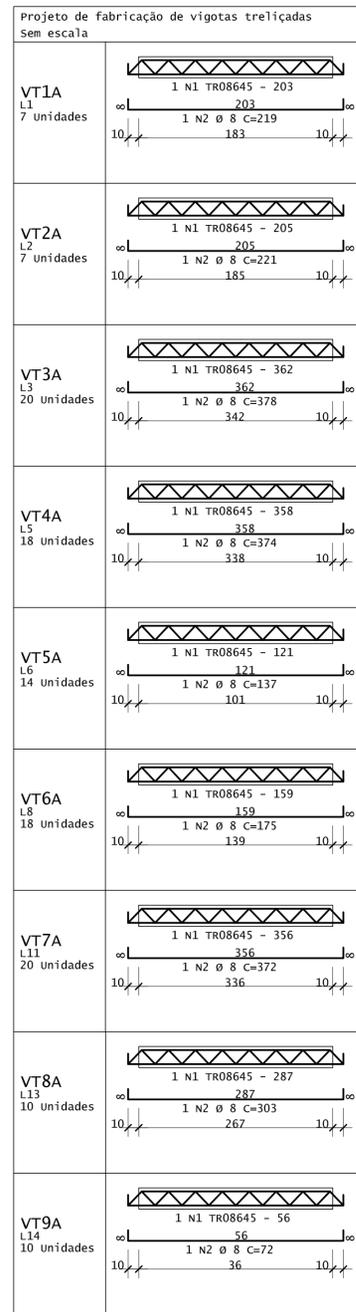
FORMA COBERTURA  
1:50

Tabela de níveis		
Pavimento	Nível s/acab m	PD abaixo m
03-Topo	6,3	1,5
02-Caixa	4,8	1,35
01-Cobertura	3,45	3,45
00-Fundação	0,0	0,0

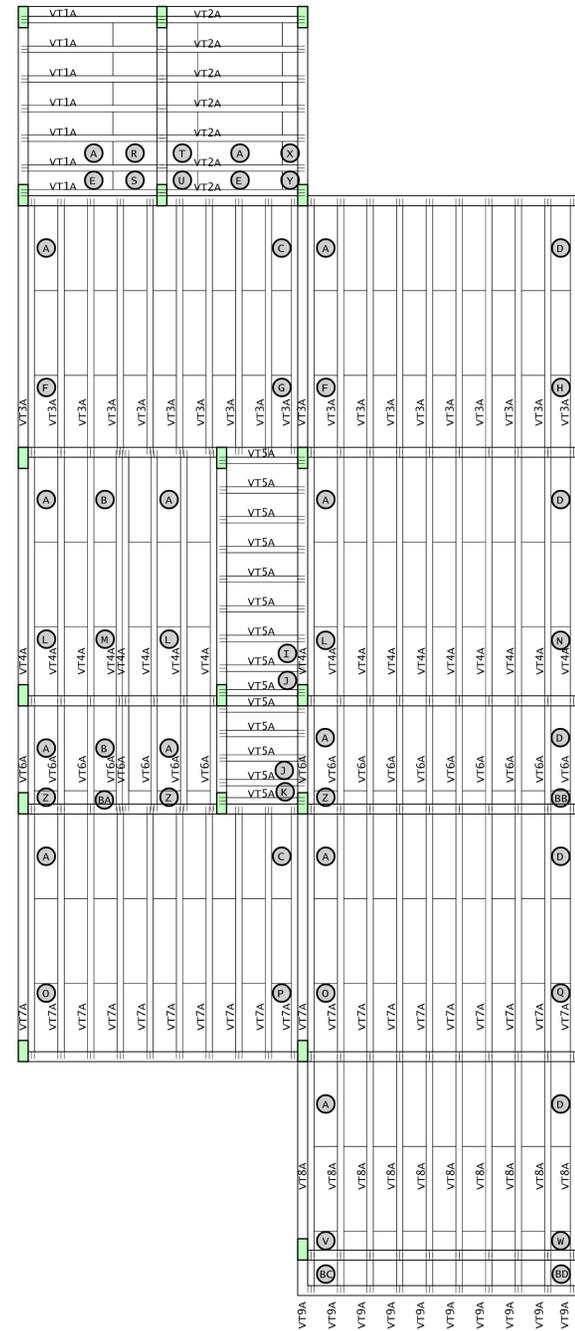
Lajes							
Elemento	Tipo	Altura	Elevação	PP	PERM	ACID	TOT
L1	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413
L2	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413
L3	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413
L4	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413
L5	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413
L6	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413
L7	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413
L8	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413
L9	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413
L10	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413
L11	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413
L12	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413
L13	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413
L14	Trelic	12=7+5		0,163	0,150	0,100	0,413

Vigas						
Elemento	Seção	Elevação	PP	PERM	ACID	TOT
V1	14/40		0,14	0,24		0,38
V2	14/40		0,14	0,24		0,38
V3	14/40		0,14			
V4	14/40		0,14			
V5	14/40		0,14			
V6	14/40		0,14	0,24		0,38
V7	14/40		0,14	0,24		0,38
V8	14/40		0,14	0,24		0,38
V9	14/40		0,14	0,24		0,38
V10	14/40		0,14	0,24		0,38
V11	14/40		0,14			
V12	14/40		0,14			
V13	14/40		0,14	0,24		0,38

Baricentros de pilares		
Pilar	X cm	Y cm
P1	0,0	1743,2
P2	196,6	1743,2
P3	396,0	1743,2
P4	0,0	1491,4
P5	196,6	1491,4
P6	396,0	1491,4
P7	791,0	1475,4
P8	0,0	1119,7
P9	281,0	1119,7
P10	396,0	1119,7
P11	791,0	1119,7
P12	-0,0	784,0
P13	281,0	784,0
P14	396,0	784,0
P15	791,0	784,0
P16	-0,0	631,1
P17	281,0	631,1
P18	396,0	631,1
P19	791,0	631,1
P20	-0,0	280,7
P21	396,0	280,7
P22	791,0	280,7
P23	396,0	0,0
P24	791,0	0,0



Relação de blocos de enchimento				
Legenda	Quant	Dimensões		
		Larg cm	Compr cm	
EPS Unidirecional h07/33/120				
A	126	33	120	
B	6	32	120	
C	4	28	120	
D	9	27	120	
E	2	26	120	
F	16	33	102	
G	1	28	102	
H	1	27	102	
I	7	33	101	
J	4	26	101	
K	1	17	101	
L	12	33	98	
M	2	32	98	
N	1	27	98	
O	16	33	96	
P	1	28	96	
Q	1	27	96	
R	5	33	63	
S	1	26	63	
T	5	33	43	
U	1	26	43	
V	8	33	27	
W	1	27	27	
X	5	33	22	
Y	1	26	22	
Z	12	33	19	
BA	2	32	19	
BB	1	27	19	
EPS Unidirecional h07/33/50				
BC	8	33	36	
BD	1	27	36	



DISPOSIÇÃO DE TRELIÇAS DA COBERTURA  
1:50

Estimativa de consumo de blocos			
Fabricante	Inteiros	Cortados	Total
EPS Unidirecional h07/33/50	0	9	9
EPS Unidirecional h07/33/120	126	108	234

Tabela de Vigotas Treliçadas															
Dados		Vãos / Apoios			Armação Treliçada				Armadura Adicional						
Laje	Vigota	No	LapE cm	Liv cm	LapD cm	Ltot cm	Treliça unidade	Total cm	No bar	Ø mm	DE cm	DD cm	unidade	Total cm	
L1	VT1A	7	10	183	10	203	TR08645	203	1418	1	8	8	8	219	1530
L2	VT2A	7	10	185	10	205	TR08645	205	1438	1	8	8	8	221	1550
L3=4	VT3A	20	10	342	10	352	TR08645	362	2734	1	8	8	8	378	7554
L5=7	VT4A	18	10	338	10	348	TR08645	358	6439	1	8	8	8	374	6727
L6=9	VT5A	14	10	101	10	121	TR08645	121	1694	1	8	8	8	137	1918
L8=L10	VT6A	18	10	139	10	159	TR08645	159	2860	1	8	8	8	175	3148
L11=L12	VT7A	20	10	336	10	356	TR08645	356	7128	1	8	8	8	372	7448
L13	VT8A	10	10	267	10	287	TR08645	287	2867	1	8	8	8	303	3027
L14	VT9A	10	10	36	10	56	TR08645	56	560	1	8	8	8	72	720

ÁÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm	cm
VT1A (X7)						
TR08645	1	8	7	203	1421	
50A	2	8	7	219	1533	
VT2A (X7)						
TR08645	1	8	7	205	1435	
50A	2	8	7	221	1547	
VT3A (X20)						
TR08645	1	8	20	362	7234	
50A	2	8	20	378	7554	
VT4A (X18)						
TR08645	1	8	18	358	6439	
50A	2	8	18	374	6727	
VT5A (X14)						
TR08645	1	8	14	121	1694	
50A	2	8	14	137	1918	
VT6A (X18)						
TR08645	1	8	18	159	2860	
50A	2	8	18	175	3148	
VT7A (X20)						
TR08645	1	8	20	356	7128	
50A	2	8	20	372	7448	
VT8A (X10)						
TR08645	1	8	10	287	2867	
50A	2	8	10	303	3027	
VT9A (X10)						
TR08645	1	8	10	56	560	
50A	2	8	10	72	720	

RESUMO DE AÇO			
ÁÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
TR08645		316	228
50A		336	133
Peso Total TR08645 =			228 kgf
Peso Total 50A =			133 kgf

- Projeto realizado de acordo com a ABNT NBR 6118:2014;
- Todas as cotas estão em centímetros;
- Os quantitativos de aço levaram em consideração 10% de perda com corte ou dobra;
- O concreto deve alcançar as seguintes propriedades mecânicas aos 28 dias:
  - Resistência característica à compressão: 25 MPa;
  - Módulo de Deformação Longitudinal Secante.
- A Classe de Agressividade Ambiental II, admitida em projeto, demanda os seguintes cobrimentos:
  - Vigas/Pilares: 30mm;
  - Lajes: 25mm;
  - Sapatas/Baldrames/Esperas de Pilares: 30mm.
  - Traspasse de vigas: 50cm.
- As ações devidas ao vento foram consideradas na análise estrutural, com base na ABNT NBR 6123:1989, admitindo-se:
  - Velocidade básica de 30 m/s;
  - Classe A;
  - Categoria III;
  - 4 ângulos de incidência: 0°, 90°, 180° e 270°.
- Em nenhuma hipótese as dimensões das seções transversais dos elementos estruturais devem ser alteradas;
- A inobservância do projeto, bem como de suas notas gerais, exime o autor do projeto de qualquer responsabilidade técnica sobre a estrutura.

PROJETO ESTRUTURAL

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA

CONSTRUTOR:

Projeto  
RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR

Proprietário  
FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

Local  
LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL -PB

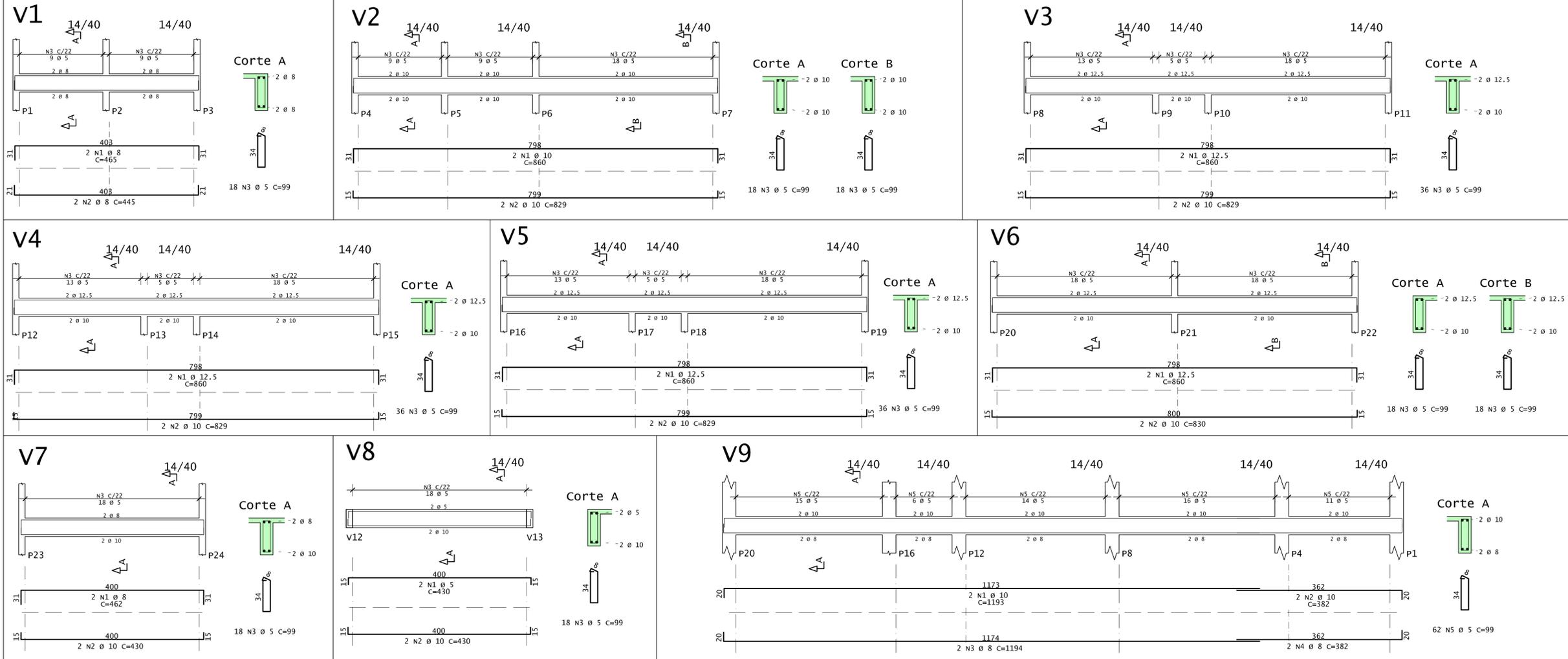
Responsável	Insc	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho			
Cópia			Firma
Visão			

Escala	Data	Prancha
INDICADO NO DESENHO	31/05/2023 12:19:20	

Desenhos

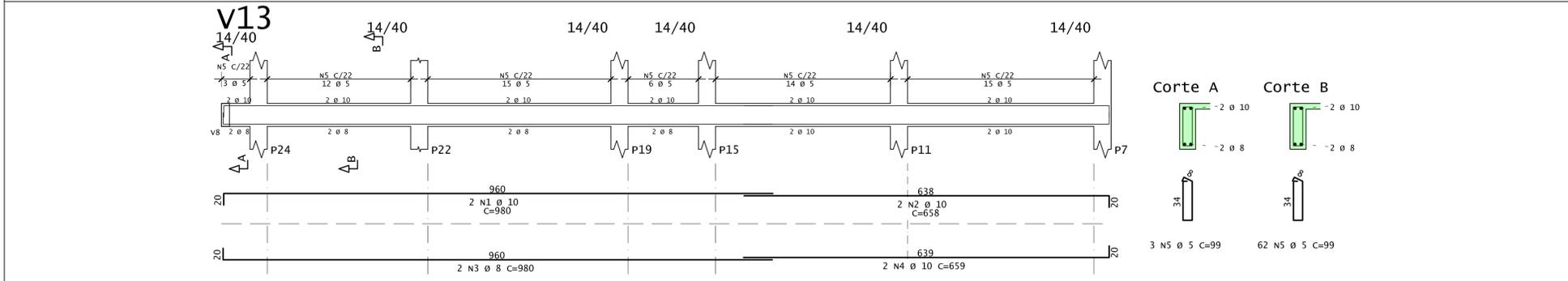
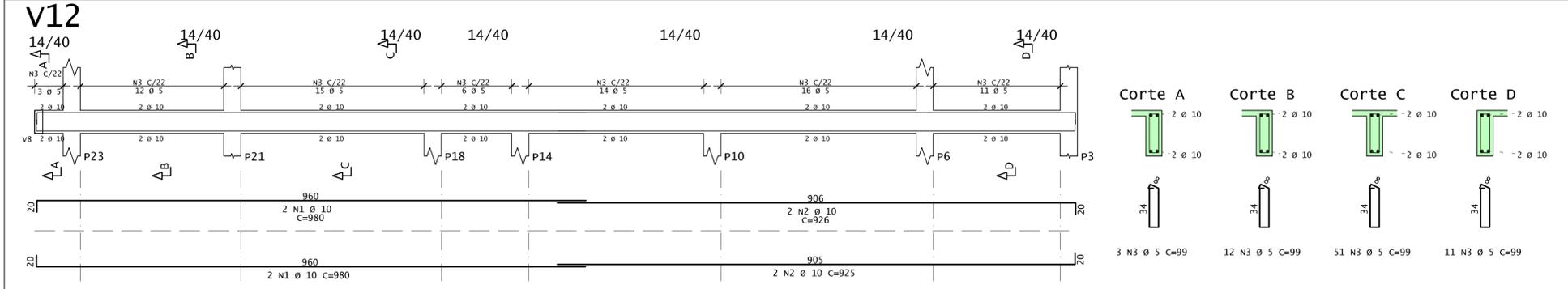
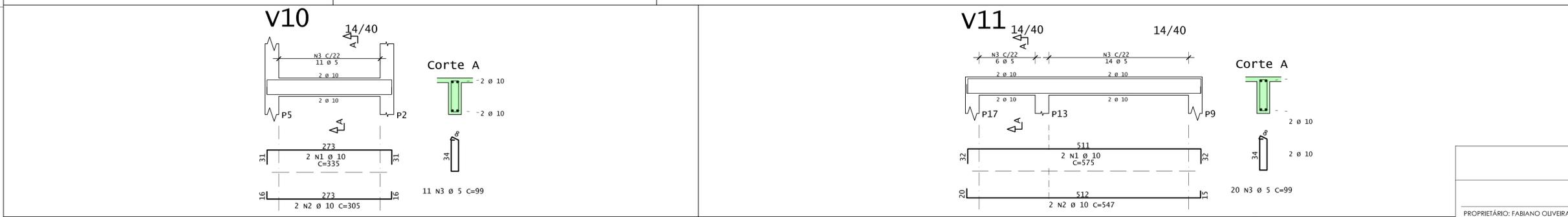
PLANTA FORMA DA COBERTURA  
DETALHAMENTO LAJES

Obs.:  
QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA:  
NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTA PROJETO.  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORA  
Nº 510 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO:  
ANULARSE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA  
IMPRESSÃO.  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFIRMADAS NO LOCAL.  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO  
PROJETISTA EM RELAÇÃO À CONSTRUÇÃO DO BEM.  
QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A  
ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA  
ADITIVO. O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.



ACO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm	cm
<b>V1</b>						
50A	1	8	2	465	930	
50A	2	8	2	445	890	
60A	3	5	18	99	1782	
<b>V2</b>						
50A	1	10	2	860	1720	
50A	2	10	2	829	1658	
60A	3	5	36	99	3564	
<b>V3</b>						
50A	1	12,5	2	860	1720	
50A	2	10	2	829	1658	
60A	3	5	36	99	3564	
<b>V4</b>						
50A	1	12,5	2	860	1720	
50A	2	10	2	829	1658	
60A	3	5	36	99	3564	
<b>V5</b>						
50A	1	12,5	2	860	1720	
50A	2	10	2	829	1658	
60A	3	5	36	99	3564	
<b>V6</b>						
50A	1	12,5	2	860	1720	
50A	2	10	2	830	1660	
60A	3	5	36	99	3564	
<b>V7</b>						
50A	1	8	2	462	924	
50A	2	10	2	430	860	
60A	3	5	18	99	1782	
<b>V8</b>						
60A	1	5	2	430	860	
50A	2	10	2	430	860	
60A	3	5	18	99	1782	
<b>V9</b>						
50A	1	10	2	1193	2386	
50A	2	10	2	382	764	
50A	3	8	2	1194	2388	
50A	4	8	2	382	764	
60A	5	5	62	99	6138	
<b>V10</b>						
50A	1	10	2	335	670	
50A	2	10	2	305	610	
60A	3	5	11	99	1089	
<b>V11</b>						
50A	1	10	2	575	1150	
50A	2	10	2	547	1094	
60A	3	5	20	99	1980	
<b>V12</b>						
50A	1	10	4	980	3920	
50A	2	10	4	925	3700	
60A	3	5	77	99	7623	
<b>V13</b>						
50A	1	10	2	980	1960	
50A	2	10	2	658	1316	
50A	3	8	2	980	1960	
50A	4	10	2	659	1318	
60A	5	5	65	99	6435	

RESUMO DE AÇO			
ACO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	473	73
50A	8	79	31
50A	10	306	189
50A	12,5	69	80
<b>Peso Total</b>			<b>73 kgf</b>
<b>Peso Total</b>			<b>286 kgf</b>



- Projeto realizado de acordo com a ABNT NBR 6118:2014;
- Todas as cotas estão em centímetros;
- Os quantitativos de aço levaram em consideração 10% de perda com corte ou dobra;
- O concreto deve alcançar as seguintes propriedades mecânicas aos 28 dias:
  - Resistência característica à compressão: 25 MPa;
  - Módulo de Deformação Longitudinal Secante;
- A Classe de Agressividade Ambiental II, admitida em projeto, demanda os seguintes cobrimentos:
  - Vigas/Pilares: 30mm;
  - Lajes: 25mm;
  - Sapatas/baldrames/Esperas de Pilares: 30mm;
  - Traspasse de vigas: 50cm.
- As ações devidas ao vento foram consideradas na análise estrutural, com base na ABNT NBR 6123:1989, admitindo-se:
  - Velocidade básica de 30 m/s;
  - Classe A;
  - Categoria III;
  - 4 ângulos de incidência: 0°, 90°, 180° e 270°.
- Em nenhuma hipótese as dimensões das seções transversais dos elementos estruturais devem ser alteradas;
- A inobservância do projeto, bem como de suas notas gerais, exime o autor do projeto de qualquer responsabilidade técnica sobre a estrutura.

**PROJETO ESTRUTURAL**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA

CONSTRUTOR:

Projeto  
**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR**  
Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**  
Local  
**LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL -PB**

Responsável	Insc	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho			
Cópia			Firma
Visto			

Escala **INDICADO NO DESENHO** Data **31/05/2023 12:19:20** Prancha

Desenhos

**VIGAS COBERTA**

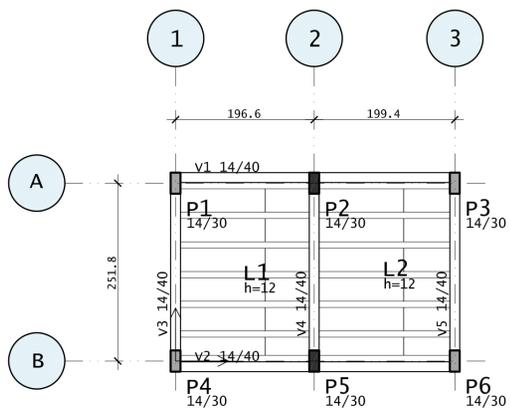
Obs.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA:  
NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTES PROJETOS.  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELO LEI DE DIREITO AUTENTAL Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO.  
ANULAM-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTES IMPRESSOS.  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL.  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO À CONSTRUÇÃO DO BEM.  
QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADO ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

**05** /11

**NG**  
NATHAN GOMES  
Engenharia Civil

Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (653) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com

CONSTRUÇÃO CIVIL  
ARQUITETÔNICO  
ESTRUTURAL  
ELÉTRICO  
HIDROSSANITÁRIO  
PPCI



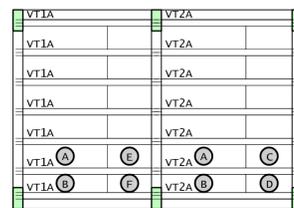
FORMA CAIXA D'ÁGUA  
1:50

Tabela de níveis		
Pavimento	Níveis/acab	PD abaixo
03-Topo	6,3	1,5
02-caixa	4,8	1,35
01-Cobertura	3,45	3,45
00-Fundação	0,0	0,0

Baricentros de pilares		
Pilar	X cm	Y cm
P1	0,0	251,8
P2	196,6	251,8
P3	396,0	251,8
P4	0,0	-0,0
P5	196,6	-0,0
P6	396,0	-0,0

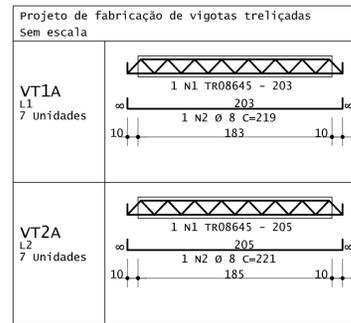
Vigas				
Elemento	Seção	PP	PERM	TOT
V1	14/40	0,14	0,27	0,41
V2	14/40	0,14	0,27	0,41
V3	14/40	0,14	0,27	0,41
V4	14/40	0,14	0,27	0,41
V5	14/40	0,14	0,27	0,41

Lajes						
Elemento	Tipo	Altura	PP	PERM	ACID	TOT
L1	Treliz	12=7+5	0,163	0,050	0,100	0,313
L2	Treliz	12=7+5	0,163	0,050	0,100	0,313



DISPOSIÇÃO TRELIÇAS CAIXA D'ÁGUA  
1:50

Tabela de Vigotas Trelaçadas															
Dados		Vãos / Apoios			Armação Trelaçada			Armadura Adicional							
Laje	Vigota	No	LapE cm	Liv cm	LapD cm	Ltot cm	Trelaç	Unit cm	Total cm	No bar	Ø mm	DE cm	DD cm	Unit cm	Total cm
L1	VT1A	7	10	183	10	203	TR08645	203	1418	1	8	8	8	219	1530
L2	VT2A	7	10	185	10	205	TR08645	205	1438	1	8	8	8	221	1550



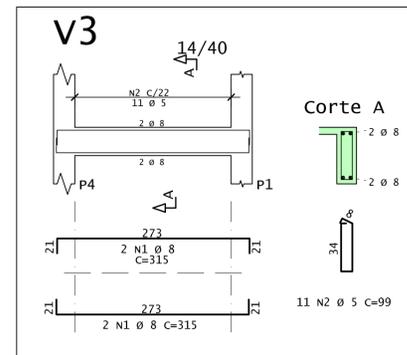
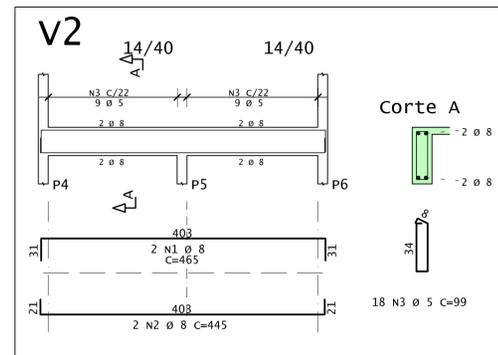
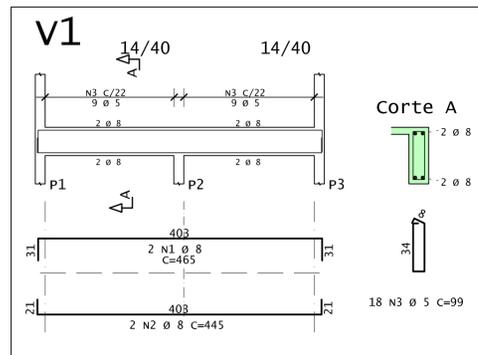
Relação de blocos de enchimento					
Legenda	Quant	Dimensões		UNIT	TOTAL
		Larg cm	Compr cm		
EPS Unidirecional H07/33/120					
A	10	33	120		
B	2	26	120		
C	5	33	65		
D	1	26	65		
E	5	33	63		
F	1	26	63		

AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm	cm
VT1A (X7)						
TR08645	1	8	7	203	1421	
50A	2	8	7	219	1533	
VT2A (X7)						
TR08645	1	8	7	205	1435	
50A	2	8	7	221	1547	

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
TR08645	8	29	21
50A	8	31	12
Peso Total TR08645 =			21 kgf
Peso Total 50A =			12 kgf

COBRIMENTO =	25 mm
fck =	25 MPa

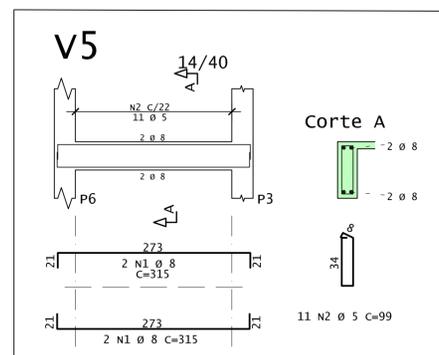
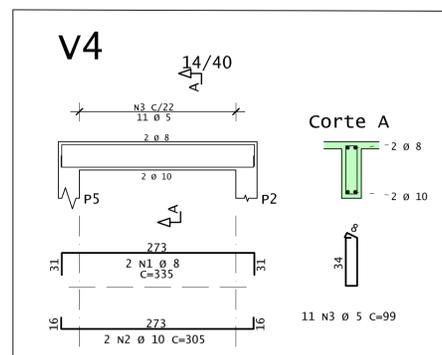
Estimativa de consumo de blocos			
Fabricante	Inteiros	Cortados	Total
EPS unidirecional H07/33/120	10	14	24



AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm	cm
V1						
50A	1	8	2	465	930	
50A	2	8	2	445	890	
60A	3	5	18	99	1782	
V2						
50A	1	8	2	465	930	
50A	2	8	2	445	890	
60A	3	5	18	99	1782	
V3						
50A	1	8	4	315	1260	
60A	2	5	11	99	1089	
V4						
50A	1	8	2	335	670	
50A	2	10	2	305	610	
60A	3	5	11	99	1089	
V5						
50A	1	8	4	315	1260	
60A	2	5	11	99	1089	

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	68	11
50A	8	68	27
50A	10	6	4
60A =			Peso Total 11 kgf
50A =			Peso Total 31 kgf

COBRIMENTO =	30 mm
fck =	25 MPa



- Projeto realizado de acordo com a ABNT NBR 6118:2014;
- Todas as cotas estão em centímetros;
- Os quantitativos de aço levaram em consideração 10% de perda com corte ou dobra;
- O concreto deve alcançar as seguintes propriedades mecânicas aos 28 dias:
  - Resistência característica à compressão: 25 MPa;
  - Módulo de Deformação Longitudinal Secante;
- A Classe de Agressividade Ambiental II, admitida em projeto, demanda os seguintes cobrimentos:
  - Vigas/Pilares: 30mm;
  - Lajes: 25mm;
  - Sapatas/baldrames/Esperas de Pilares: 30mm;
  - Traspasse de vigas: 50cm.
- As ações devidas ao vento foram consideradas na análise estrutural, com base na ABNT NBR 6123:1989, admitindo-se:
  - Velocidade básica de 30 m/s;
  - Classe A;
  - Categoria III;
  - 4 ângulos de incidência: 0°, 90°, 180° e 270°.
- Em nenhuma hipótese as dimensões das seções transversais dos elementos estruturais devem ser alteradas;
- A inobservância do projeto, bem como de suas notas gerais, exime o autor do projeto de qualquer responsabilidade técnica sobre a estrutura.

PROJETO ESTRUTURAL

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA

CONSTRUTOR:

Projeto  
RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR

Proprietário  
FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

Local  
LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL -PB

Responsável	Insc	Rubrica	Ref. p/ arquivo

Desenho

Cópia

Visto

Escala  
INDICADO NO DESENHO

Data  
31/05/2023 12:19:20

Prancha

Desenhos

PLANTA DE  
FORMA CAIXA D'ÁGUA  
DETALHAMENTO LAJES

Obs.:  
QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA:  
NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTES PROJETOS.  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTOREAL Nº 910 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO.  
ANULAM-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA IMPRESSÃO.  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL.  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO À CONSTRUÇÃO DO BEM.  
QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

06/11

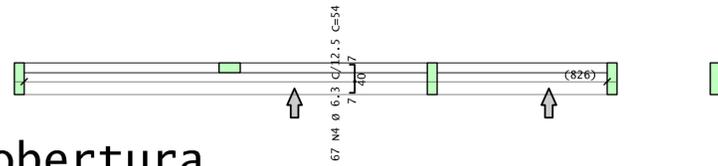
CONSTRUÇÃO CIVIL  
ARQUITETÔNICO  
ESTRUTURAL  
ELÉTRICO  
HIDROSSANITÁRIO  
PPCI

NG  
NATHAN GOMES  
Engenharia Civil

Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (653) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com



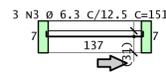
### Cobertura Armadura positiva principal



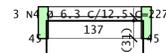
### Cobertura Armadura negativa principal



### Topo Fachada Armadura positiva principal



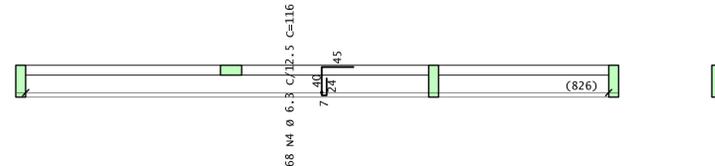
### Topo Fachada Armadura negativa principal



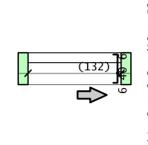
### Cobertura Armadura positiva secundaria



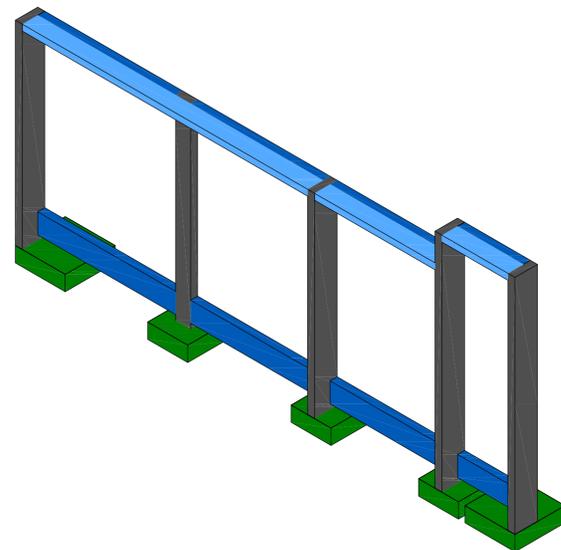
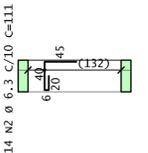
### Cobertura Armadura negativa secundaria



### Topo Fachada Armadura positiva secundaria



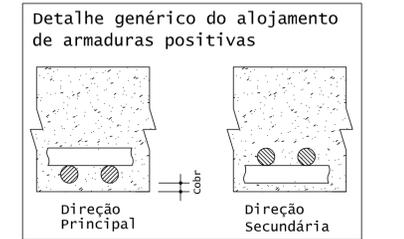
### Topo Fachada Armadura negativa secundaria



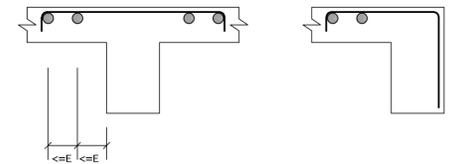
REPRESENTAÇÃO EM 3D

ACO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	UNIT	TOTAL
		mm		cm	cm	cm
Cobertura - Armadura negativa principal						
50A	6	6.3	4	666	2664	
50A	9	6.3	4	336	1344	
Cobertura - Armadura negativa secundaria						
50A	4	6.3	68	116	7888	
50A	4	6.3	3	227	681	
50A	2	6.3	14	111	1554	
Cobertura - Armadura positiva principal						
50A	4	6.3	67	54	3618	
Cobertura - Armadura positiva secundaria						
50A	3	6.3	4	588	2352	
50A	4	6.3	4	258	1032	
Topo_fachada - Armadura positiva principal						
50A	3	6.3	3	151	453	
Topo_fachada - Armadura positiva secundaria						
50A	2	6.3	14	52	728	

RESUMO DE AÇO			
ACO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	6.3	223	55
Peso Total			55 kgf



DETALHE TÍPICO DE FERROS DE DISTRIBUIÇÃO DE ARMADURA NEGATIVA



- Projeto realizado de acordo com a ABNT NBR 6118:2014;
- Todas as cotas estão em centímetros;
- Os quantitativos de aço levaram em consideração 10% de perda com corte ou dobra;
- O concreto deve alcançar as seguintes propriedades mecânicas aos 28 dias:
  - Resistência característica à compressão: 25 MPa;
  - Módulo de Deformação Longitudinal Secante.
- A Classe de Agressividade Ambiental II, admitida em projeto, demanda os seguintes cobrimentos:
  - vigas/pilares: 30mm;
  - Lajes: 25mm;
  - Sapatas/Baldrames/Esperas de Pilares: 30mm.
- Em nenhuma hipótese as dimensões das seções transversais dos elementos estruturais devem ser alteradas;
- A inobservância do projeto, bem como de suas notas gerais, exime o autor do projeto de qualquer responsabilidade técnica sobre a estrutura.

PROJETO ESTRUTURAL

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA

CONSTRUTOR:

Projeto  
RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR  
Proprietário  
FABIANO OLIVEIRA DA SILVA  
Local  
LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL -PB

	Responsável	Insc	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho				
Cópia				Firma
Visto				

Escala  
INDICADO NO DESENHO

Data  
31/05/2023 12:19:20

Prancha

Desenhos  
DETALHAMENTO LAJES FACHADA

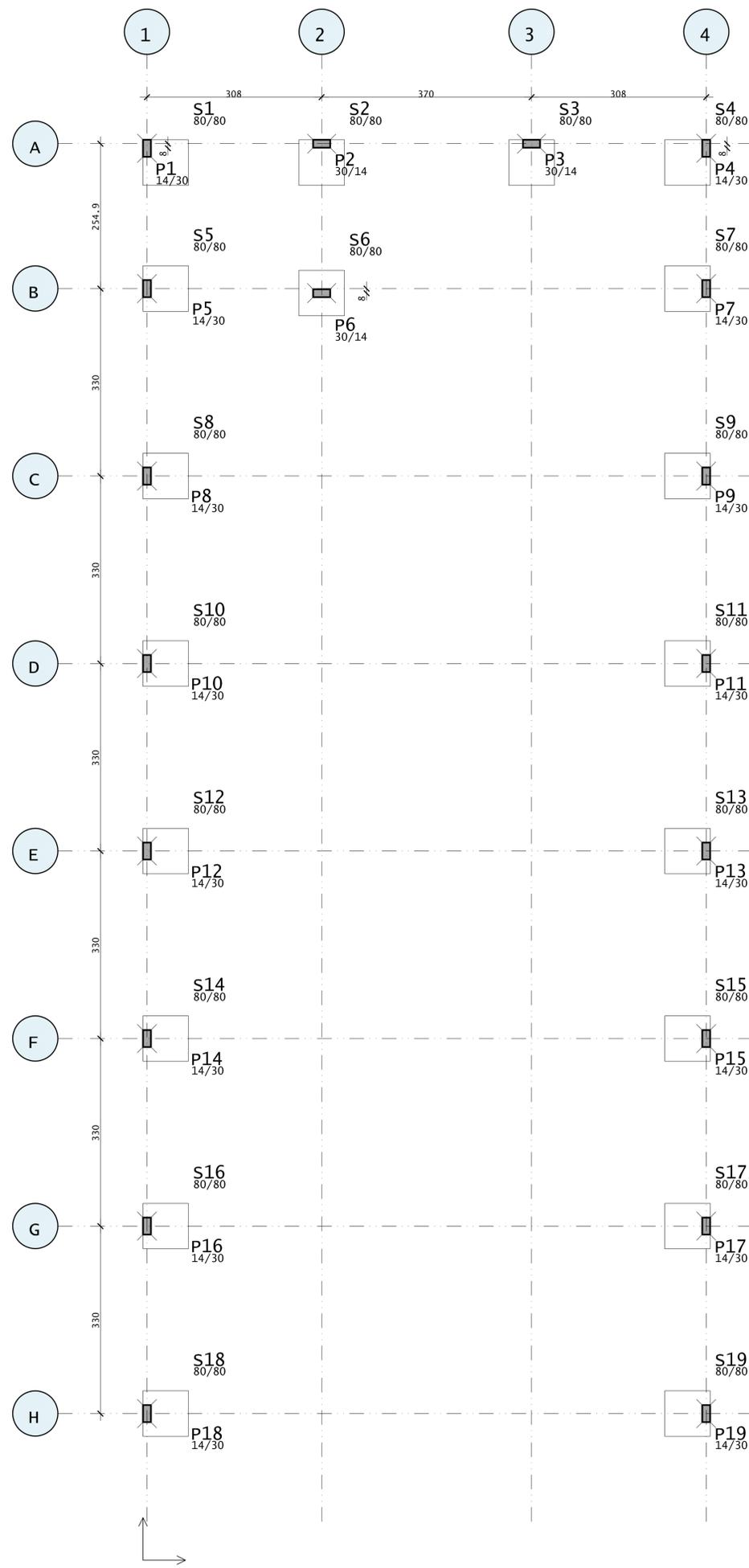
Obs.:  
QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA:  
NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTA PROJETO.  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORAL Nº 910 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO.  
ANULAM-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA IMPRESSÃO.  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL.  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO À CONSTRUÇÃO DO BEM.  
QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

08/11

CONSTRUÇÃO CIVIL  
ARQUITETÔNICO  
ESTRUTURAL  
ELÉTRICO  
HIDROSSANITÁRIO  
PPCI

NG  
NATHAN GOMES  
Engenharia Civil

Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (653) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com



FORMAS MURO  
1:50

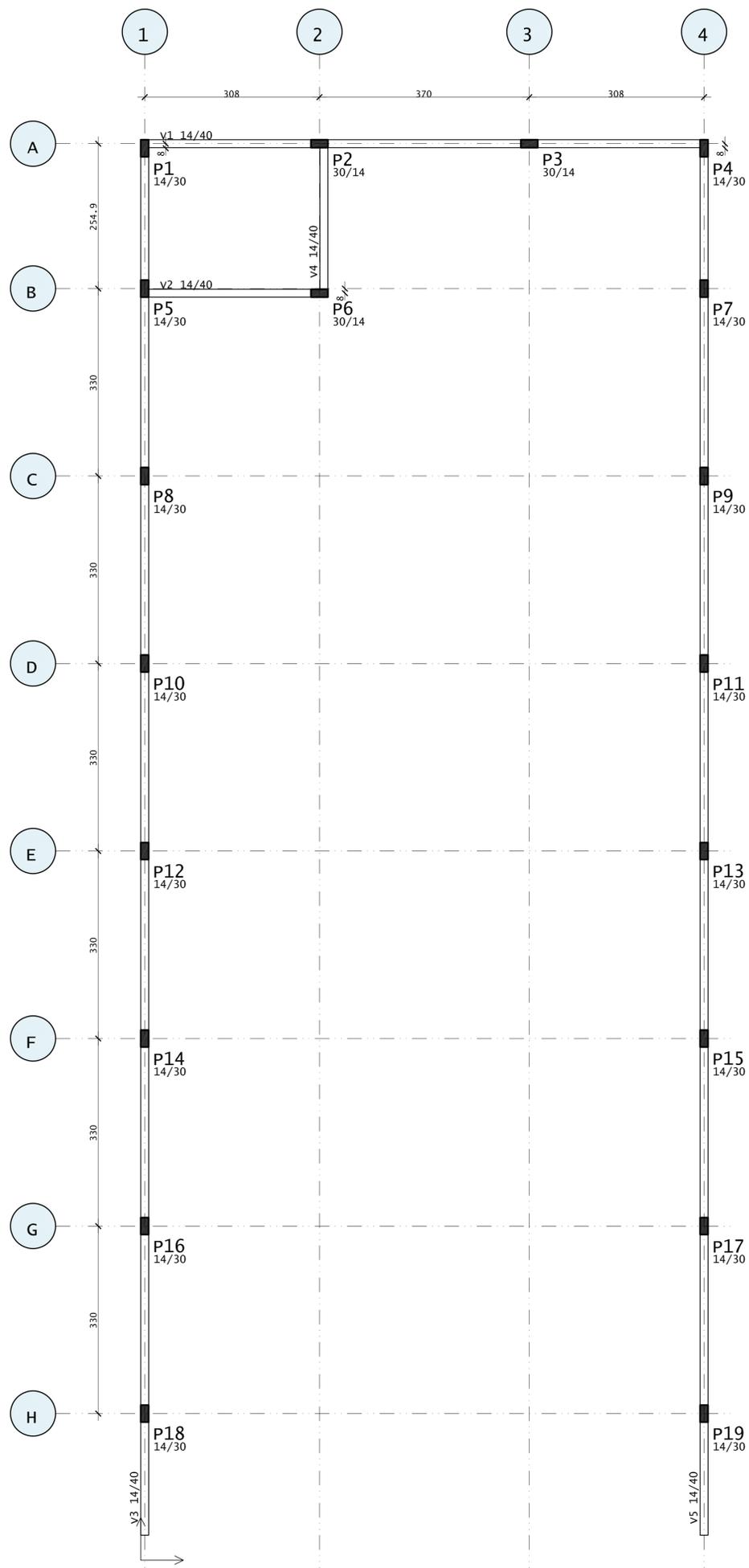


Tabela de níveis		
Pavimento	Nível s/acab m	PD abaixo m
02-Cobertura	3.0	2.5
01-térreo	0.5	0.5
00-Fundação	0.0	0.0

Baricentros de pilares		
Pilar	X cm	Y cm
P1	7.0	2485.0
P2	315.0	2493.0
P3	685.0	2493.0
P4	993.0	2485.0
P5	7.0	2238.1
P6	315.0	2230.1
P7	993.0	2238.1
P8	7.0	1908.1
P9	993.0	1908.1
P10	7.0	1578.1
P11	993.0	1578.1
P12	7.0	1248.1
P13	993.0	1248.1
P14	7.0	918.1
P15	993.0	918.1
P16	7.0	588.1
P17	993.0	588.1
P18	7.0	258.1
P19	993.0	258.1
S1	7.0	2485.0
S2	315.0	2493.0
S3	685.0	2493.0
S4	993.0	2485.0
S5	7.0	2238.1
S6	315.0	2230.1
S7	993.0	2238.1
S8	7.0	1908.1
S9	993.0	1908.1
S10	7.0	1578.1
S11	993.0	1578.1
S12	7.0	1248.1
S13	993.0	1248.1
S14	7.0	918.1
S15	993.0	918.1
S16	7.0	588.1
S17	993.0	588.1
S18	7.0	258.1
S19	993.0	258.1

- Projeto realizado de acordo com a ABNT NBR 6118:2014;
- Todas as cotas estão em centímetros;
- Os quantitativos de aço levarão em consideração 10% de perda com corte ou dobra;
- O concreto deve alcançar as seguintes propriedades mecânicas aos 28 dias:
  - Resistência característica à compressão: 25 MPa;
  - Módulo de Deformação Longitudinal Secante.
- A Classe de Agressividade Ambiental II, admitida em projeto, demanda os seguintes cobrimentos:
  - vigas/pilares: 30mm;
  - Lajes: 25mm;
  - Sapatas/Baldrames/Esperas de pilares: 30mm.
- As ações devidas ao vento foram consideradas na análise estrutural, com base na ABNT NBR 6123:1989, admitindo-se:
  - Velocidade básica de 30 m/s;
  - Classe A;
  - Categoria III;
  - 4 ângulos de incidência: 0°, 90°, 180° e 270°.
- Em nenhuma hipótese as dimensões das seções transversais dos elementos estruturais devem ser alteradas;
- A inobservância do projeto, bem como de suas notas gerais, exime o autor do projeto de qualquer responsabilidade técnica sobre a estrutura.

**PROJETO ESTRUTURAL**

---

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA

CONSTRUTOR:



VEJA SEU PROJETO AQUI

CREA/PB - PENDENTE

---

Projeto: RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR

Proprietário: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

Local: LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL -PB

	Responsável	Insc	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho				
Cópia				Firma
Visto				

---

Escala: INDICADO NO DESENHO | Data: 31/05/2023 12:19:20 | Prancha

Desenhos: PLANTA DE FORMA MURO

Obs.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA:  
NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTES PROJETOS.  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTOREAL Nº 910 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO.  
ANULAM-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTES IMPRESSOS.  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL.  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO À CONSTRUÇÃO DO BEM.  
QUALQUER AL TERIAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

# 09

/11

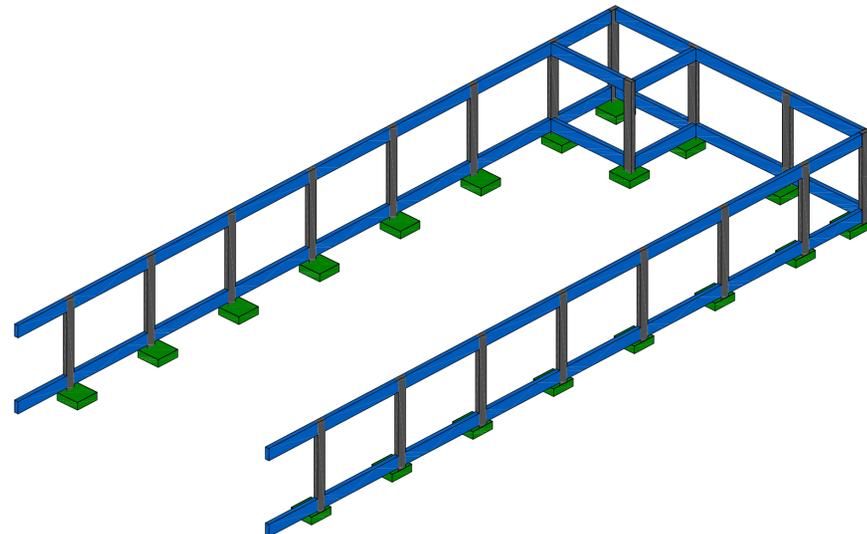
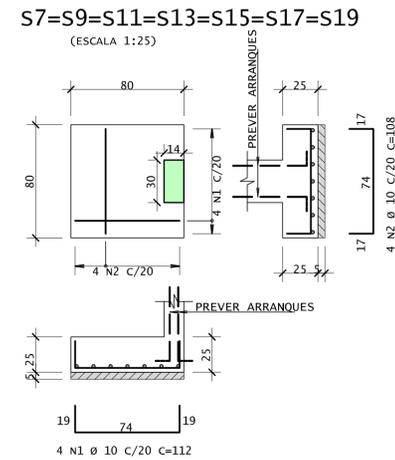
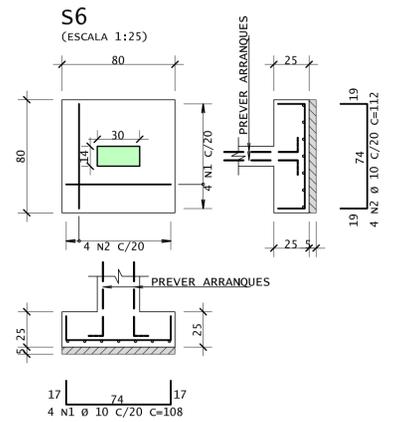
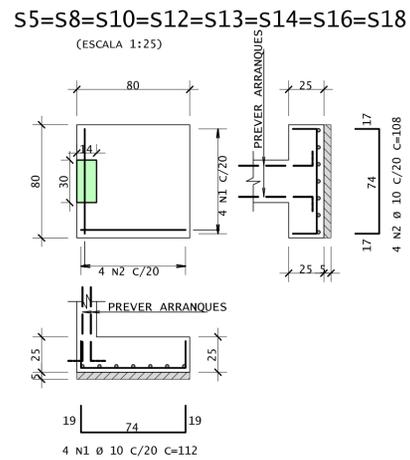
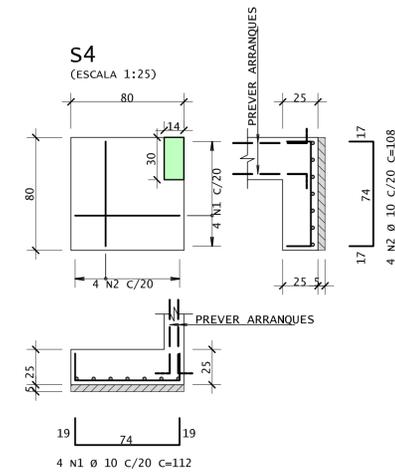
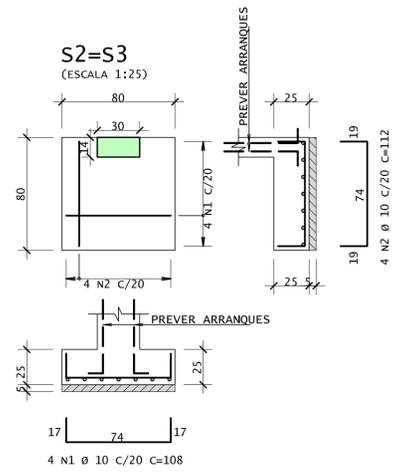
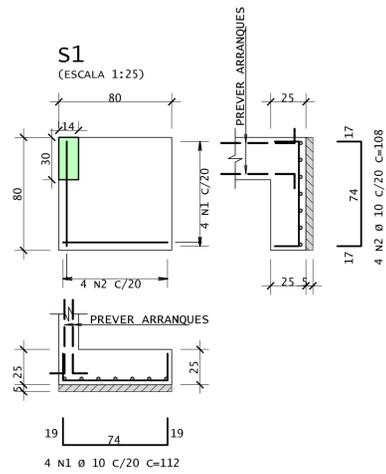
---



**NATHAN GOMES**  
Engenheiro Civil

Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (853) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com

CONSTRUÇÃO CIVIL  
ARQUITETÔNICO  
ESTRUTURAL  
ELÉTRICO  
HIDROSSANITÁRIO  
PPCI



ÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	UNIT	TOTAL
		mm		m	kgf	kgf
S1	50A	1	10	4	112	448
	50A	2	10	4	108	432
S2=S3 (X2)	50A	1	10	8	108	864
	50A	2	10	8	112	896
S4	50A	1	10	4	112	448
	50A	2	10	4	108	432
S5=S8=S10=S12=S13=S14=S16=S18 (X8)	50A	1	10	32	112	3584
	50A	2	10	32	108	3456
S6	50A	1	10	4	108	432
	50A	2	10	4	112	448
S7=S9=S11=S13=S15=S17=S19 (X7)	50A	1	10	28	112	3136
	50A	2	10	28	108	3024

RESUMO DE AÇO			
ÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
50A	10	176	109
Peso Total			50A = 109 kgf

- Projeto realizado de acordo com a ABNT NBR 6118:2014;
- Todas as cotas estão em centímetros;
- Os quantitativos de aço levaram em consideração 10% de perda com corte ou dobra;
- O concreto deve alcançar as seguintes propriedades mecânicas aos 28 dias:
  - Resistência característica à compressão: 25 MPa;
  - Módulo de Deformação Longitudinal Secante.
- A Classe de Agressividade Ambiental II, admitida em projeto, demanda os seguintes cobrimentos:
  - Vigas/Pilares: 30mm;
  - Lajes: 25mm;
  - Sapatas/Baldrames/Esperas de Pilares: 30mm.
  - Traspasse de vigas: 50cm.
- As ações devidas ao vento foram consideradas na análise estrutural, com base na ABNT NBR 6123:1989, admitindo-se:
  - Velocidade básica de 30 m/s;
  - Classe A;
  - Categoria III;
  - 4 ângulos de incidência: 0°, 90°, 180° e 270°.
- Em nenhuma hipótese as dimensões das seções transversais dos elementos estruturais devem ser alteradas;
- A inobservância do projeto, bem como de suas notas gerais, exime o autor do projeto de qualquer responsabilidade técnica sobre a estrutura.

**PROJETO ESTRUTURAL**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA

CONSTRUTOR:

Projeto  
**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR**  
Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**  
Local  
**LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL -PB**

Responsável	Insc	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho			
Cópia			Firma
Visto			

Escala: **INDICADO NO DESENHO** Data: 31/05/2023 12:19:20 Prancha

Desenhos

**FUNDAÇÕES MURO**

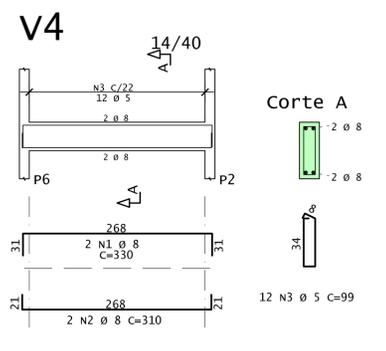
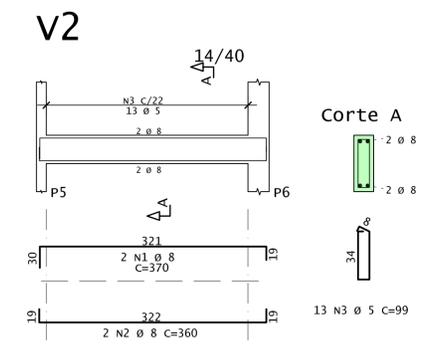
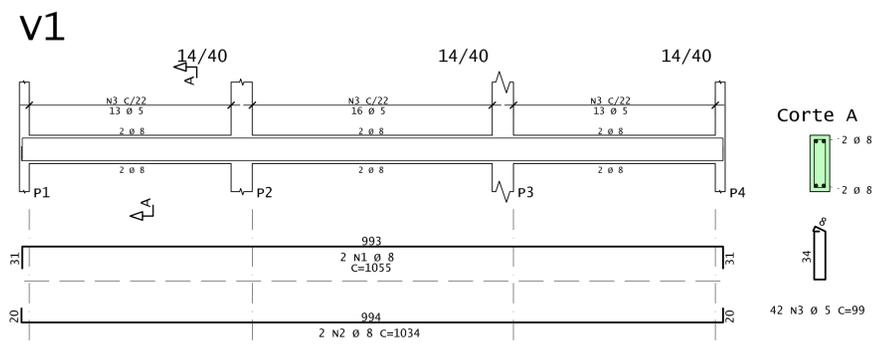
Obs.:  
QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA:  
NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTES PROJETOS.  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTOREAL Nº 510 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO.  
ANULAM-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTES IMPRESSOS.  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL.  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROSSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO À CONSTRUÇÃO DO BEM.  
QUALQUER AL TERIAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

10 /11

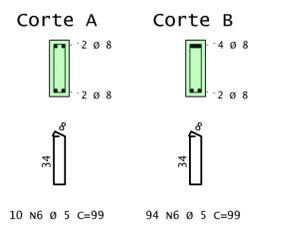
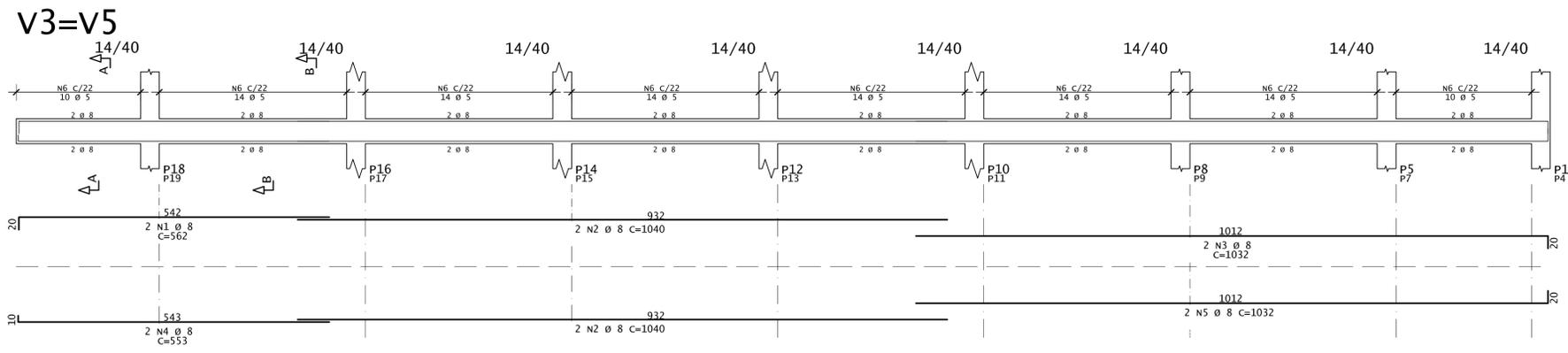
**NG**  
**NATHAN GOMES**  
Engenheiro Civil

CONSTRUÇÃO CIVIL  
ARQUITETÔNICO  
ESTRUTURAL  
ELÉTRICO  
HIDROSSANITÁRIO  
PPCI

Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (653) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com



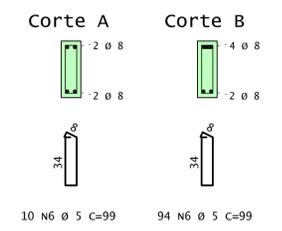
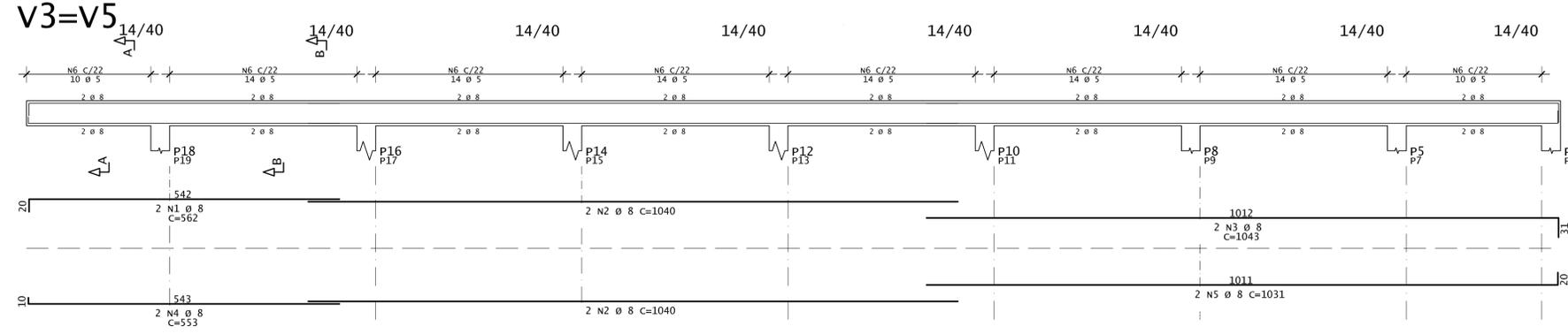
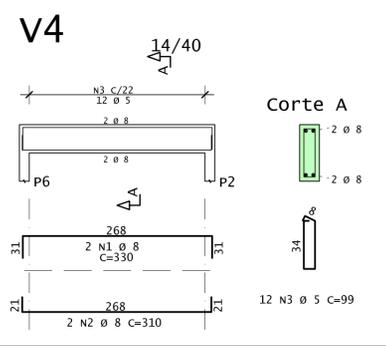
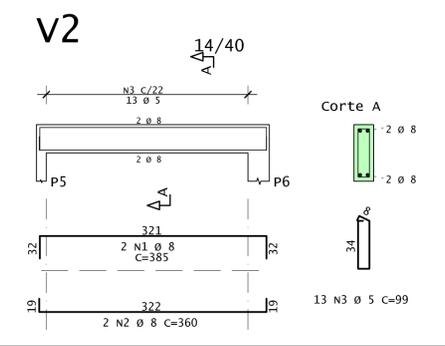
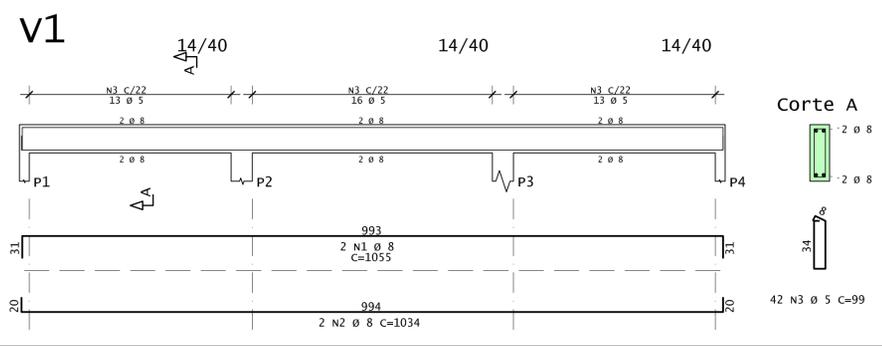
AÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
mm					
P1 AO P19 Lances 1 - 2 (X19)					
50A	1	10	76	120	9120
60A	2	5	513	79	40527
50A	3	10	76	247	18772
V1					
50A	1	8	2	1055	2110
50A	2	8	2	1034	2068
60A	3	5	42	99	4158
V1					
50A	1	8	2	1055	2110
50A	2	8	2	1034	2068
60A	3	5	42	99	4158
V2					
50A	1	8	2	370	740
50A	2	8	2	360	720
60A	3	5	13	99	1287
V2					
50A	1	8	2	385	770
50A	2	8	2	360	720
60A	3	5	13	99	1287
V3=V5 (X2)					
50A	1	8	4	562	2248
50A	2	8	8	1040	8320
50A	3	8	4	1043	4172
50A	4	8	4	553	2212
50A	5	8	4	1032	4128
60A	6	5	208	99	20592
V3=V5 (X2)					
50A	1	8	4	562	2248
50A	2	8	8	1040	8320
50A	3	8	4	1043	4172
50A	4	8	4	553	2212
50A	5	8	4	1031	4124
60A	6	5	208	99	20592
V4					
50A	1	8	2	330	660
50A	2	8	2	310	620
60A	3	5	12	99	1188
V4					
50A	1	8	2	330	660
50A	2	8	2	310	620
60A	3	5	12	99	1188



RESUMO DE AÇO				PESO
AÇO	BIT	COMPR	PESO	
mm				kgf
60A	5	950	146	
50A	8	553	218	
50A	10	279	172	
Peso Total			60A = 146 kgf	
Peso Total			50A = 390 kgf	

- Projeto realizado de acordo com a ABNT NBR 6118:2014;
- Todas as cotas estão em centímetros;
- Os quantitativos de aço levaram em consideração 10% de perda com corte ou dobra;
- O concreto deve alcançar as seguintes propriedades mecânicas aos 28 dias:
  - Resistência característica à compressão: 25 MPa;
  - Módulo de Deformação Longitudinal Secante.
- A Classe de Agressividade Ambiental II, admitida em projeto, demanda os seguintes cobrimentos:
  - Vigas/Pilares: 30mm;
  - Lajes: 25mm;
  - Sapatas/Baldrames/Esperas de Pilares: 30mm.
  - Traspasse de vigas: 50cm.
- As ações devidas ao vento foram consideradas na análise estrutural, com base na ABNT NBR 6123:1989, admitindo-se:
  - Velocidade básica de 30 m/s;
  - Classe A;
  - Categoria III;
  - 4 ângulos de incidência: 0°, 90°, 180° e 270°.
- Em nenhuma hipótese as dimensões das seções transversais dos elementos estruturais devem ser alteradas;
- A inobservância do projeto, bem como de suas notas gerais, exime o autor do projeto de qualquer responsabilidade técnica sobre a estrutura.

VIGAS BALDRAME



PROJETO ESTRUTURAL

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA

CONSTRUTOR:

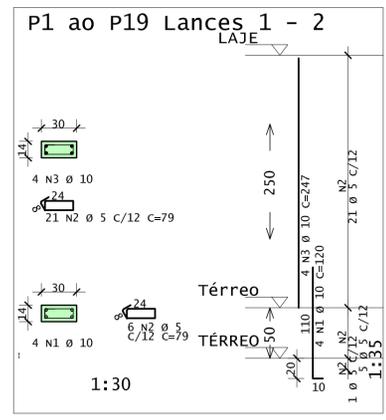
Projeto: RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR

Proprietário: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

Local: LOTEAMENTO ALTIPLANO 2, POMBAL -PB



VIGAS SUPERIORES



	Responsável	Insc	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho				
Cópia				Firma
Visto				

Escala: INDICADO NO DESENHO

Data: 31/05/2023 12:19:20

Prancha:

Desenhos: VIGAS E PILARES MURO

Obs.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA. NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTA PROJETO. ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTOREAL Nº 910 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO. ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA IMPRESSÃO. TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL. FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM. QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

11 /11

CONSTRUÇÃO CIVIL  
ARQUITETÔNICO  
ESTRUTURAL  
ELÉTRICO  
HIDROSSANITÁRIO  
PPCI

NG  
NATHAN GOMES  
Engenharia Civil

Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (63) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com



## **MEMORIAL ÁGUA FRIA**

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**

Engº Civil. – Nathan Gomes da Silva – CREA PENDENTE

**PROPRIETÁRIO:**

Fabiano Oliveira da Silva

**LOCALIZAÇÃO:**

Pombal – PB, Loteamento Altiplano II

Pombal – PB

Junho – 2023

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: QR Code Hidráulico e Sanitário. ....	10
Figura 2: Coluna de alimentação.....	18
Figura 3: Trechos AF-01. ....	20
Figura 4: Trechos AF-02. ....	21
Figura 5: Trechos AF-03. ....	22
Figura 6: Trechos AF-04. ....	23

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ambientes. ....	5
Tabela 2: Periodicidades máximas para atividades de manutenção.....	9
Tabela 3: Taxa de ocupação. ....	11
Tabela 4: Vazões de projeto e pesos relativos nos pontos de utilização. ....	13
Tabela 5: Diâmetro mínimo dos sub-ramais.....	14
Tabela 6: Perda de carga localizada. ....	15
Tabela 7: Dimensionamento Ramal de Alimentação.....	18
Tabela 8: Dimensionamento Colunas e Ramais. ....	19
Tabela 9: Dimensionamento Sub-Ramais.....	24
Tabela 10: Dimensionamento Barrilete.....	24
Tabela 11: Lista de conexões e acessórios de água fria.....	25
Tabela 12: Lista de peças hidrossanitárias de água fria. ....	26
Tabela 13: Lista de tubulações de água fria.....	26

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>3 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
3.1 DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO .....	5
3.2 SISTEMA ESTRUTURAL .....	5
3.3 PAREDES.....	6
3.4 TIPO DE LAJE .....	6
<b>4 FORMAS DE EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO HIDRÁULICA DE ÁGUA FRIA.....</b>	<b>6</b>
4.1 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO .....	6
4.2 ALIMENTAÇÃO .....	6
4.3 BARRILHETE E COLUNAS DE DISTRIBUIÇÃO .....	7
4.4 RAMAIS DE DISTRIBUIÇÃO.....	7
4.5 OBSERVAÇÕES .....	7
4.6 POSIÇÃO DO HIDRÔMETRO.....	8
<b>5 ORIENTAÇÃO QUANTO A MANUTENÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>6 QR CODE PROJETO HIDRÁULICO E SANITÁRIO.....</b>	<b>10</b>
<b>7 MEMÓRIA DE CÁLCULO .....</b>	<b>11</b>
7.1 CÁLCULO DA POPULAÇÃO.....	11
7.2 CÁLCULO DO CONSUMO .....	11
7.3 CÁLCULO DO VOLUME DA CAIXA D'ÁGUA .....	12
7.4 DIMENSIONAMENTO DOS SUB-RAMAIS .....	13
7.5 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS.....	15
7.6 DIMENSIONAMENTO DAS COLUNAS.....	17
7.7 DIMENSIONAMENTO DO BARRILETE .....	17
7.8 TABELAS DE DIMENSIONAMENTO .....	18
<b>8 MATERIAIS UTILIZADOS NA INSTALAÇÃO DE ÁGUA FRIA.....</b>	<b>25</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

O presente projeto de instalação predial de água fria tem por finalidade atender a uma residência unifamiliar de médio padrão, localizada na cidade de Pombal, no estado da Paraíba e está baseado nas normas da ABNT, que estabelecem as exigências mínimas quanto à higiene, segurança, economia e conforto que devem obedecer às instalações hidráulicas e sanitárias.

O projeto de instalações de água fria foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidades suficientes, mantendo sua qualidade, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização. O mesmo é constituído por um conjunto de tubulações, equipamentos, reservatórios e dispositivos destinados ao fornecimento de água aos aparelhos aos e pontos de utilização de água de uma edificação.

Segundo Creder (2006) na elaboração dos projetos de instalações hidráulicas, o projetista deve estudar a interdependência das diversas partes do conjunto, visando ao abastecimento nos pontos de consumo dentro da melhor técnica e economia.

Para realizar o projeto de instalações prediais de água fria é necessário que o mesmo seja desenvolvido concomitantemente com os projetos arquitetônico, estrutural, fundações, elétrico e outros relacionados a construção, para que se tenha uma compatibilização entre todos, dessa forma o seu desenvolvimento será conduzido de maneira correta e sem percalços.

## **2 OBJETIVOS**

O presente memorial tem por objetivo descrever as características básicas do projeto de instalação predial referente a edificação proposta, apresentando as especificações dos materiais utilizados, os critérios para cálculo, o dimensionamento da rede hidráulica de água fria e toda análise com os principais resultados.

A norma que determina as exigências e as recomendações referentes ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água fria é a ABNT NBR 5626:2020, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A mesma foi utilizada como parâmetro para o desenvolvimento do presente projeto.

### 3 APRESENTAÇÃO

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO

A edificação consiste em uma residência unifamiliar de médio padrão do proprietário Fabiano Oliveira da Silva. A mesma é uma residência localizada na cidade de Pombal no estado da Paraíba, ela possui área de terreno de 250m<sup>2</sup>, 158,03m<sup>2</sup> de área construída. É composta pelos ambientes listados na tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Ambientes.

AMBIENTES	
Nome	Área
GARAGEM	43,7 m <sup>2</sup>
ESTAR / JANTAR	42,9 m <sup>2</sup>
CORREDOR	4,9 m <sup>2</sup>
QUARTO 1	12,7 m <sup>2</sup>
WC SOC.	3,6 m <sup>2</sup>
QUARTO 2	8,9 m <sup>2</sup>
SUÍTE	12,9 m <sup>2</sup>
CLOSET	4,6 m <sup>2</sup>
WC. SUÍTE	4,5 m <sup>2</sup>
SERVIÇO / GOURMET	39,0 m <sup>2</sup>
EDÍCULA	7,4 m <sup>2</sup>
RECUO	15,7 m <sup>2</sup>
RECUO	8,7 m <sup>2</sup>
COZINHA	12,9 m <sup>2</sup>

Fonte: Autor (2023).

O telhado é em sua parte embutida possui duas águas com área de 127m<sup>2</sup> e composto de telha fibrocimento, na região da área de serviço possui 7,2m<sup>2</sup> e composto por telha colonial cerâmica, na região da edícula e área gourmet possui 24m<sup>2</sup> composto de telha colonial, e na região da caixa d'água possui 10,26m<sup>2</sup> composto de fibrocimento, e na região da garagem possui 25m<sup>2</sup> composto de telha colonial.

#### 3.2 SISTEMA ESTRUTURAL

O sistema estrutural utilizado na edificação foi o de concreto armado, sistema esse previamente calculado, dimensionado e assinado pelo engenheiro civil Nathan Gomes da Silva. O mesmo servirá de base, juntamente ao arquitetônico, para a modelagem e dimensionamento do projeto hidrossanitário.

### 3.3 PAREDES

As paredes serão construídas em blocos cerâmicos com dimensões 14x19x19 cm, onde as mesmas ficarão com espessura de 18 cm, sendo 14 cm dos blocos e 2 cm em cada face divididos em chapisco, reboco paulista, massa, tinta e/ou revestimentos cerâmicos.

### 3.4 TIPO DE LAJE

O tipo de laje utilizada foi a laje treliçada formada por treliças de concreto armado TR8645 e lajota de EPS com espessura de 12 cm.

## 4 FORMAS DE EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO HIDRÁULICA DE ÁGUA FRIA

### 4.1 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

O sistema de distribuição utilizado para a residência foi o misto. O sistema direto é responsável pelo abastecimento das torneiras externas. Já o sistema indireto é responsável por abastecer os demais pontos de utilização e por abastecer dispositivos de higiene, como chuveiros e torneiras internas. O mesmo será abastecido através de um reservatório superior previamente dimensionado para atender toda demanda necessária para a edificação em questão.

### 4.2 ALIMENTAÇÃO

O abastecimento de água potável da edificação será derivado a partir da rede pública existente (CAGEPA), até o hidrômetro a ser instalado junto ao alinhamento predial, na parte frontal do terreno, detalhado no projeto. Do hidrômetro partirá um ramal predial, dotado de registro de gaveta, que abastecer o sistema direto, torneiras externas, e o sistema indireto, que se ligará ao reservatório superior, localizada no pavimento 1,35m acima da cobertura da edificação, para assim abastecer os demais pontos de utilização da residência. As tubulações e conexões serão de PVC marrom soldáveis.

#### 4.3 BARRILHETE E COLUNAS DE DISTRIBUIÇÃO

As saídas da caixa d'água serão dotadas de registro de gaveta e tubulação PVC 32mm, e alimentarão os equipamentos por gravidade, no entanto, será necessário fazer teste de comissionamento. Caso não seja atendida, deverá ser averiguado se ocorreu falha em projeto ou execução.

As tubulações deverão ser distribuídas na face inferior das vigas superiores, fixadas com cliques ou abraçadeiras de forma a evitar furos em elementos estruturais e as colunas deverão ser instaladas embutidas nas alvenarias.

O dimensionamento do barrilete foi realizado considerando o máximo consumo provável dos diversos aparelhos sanitários, garantindo pressões dinâmicas adequadas em todos os pontos.

#### 4.4 RAMAIS DE DISTRIBUIÇÃO

Todos os ramais serão de PVC rígidos da linha soldável e protegidos por registros de gaveta com canopla cromadas. As conexões deverão ser em PVC. As conexões roscáveis para registros e pontos de aparelhos deverão ser com roscas metálicas.

Todos os tubos quando aparentes deverão ser fixados com braçadeiras, tirantes metálicos ou cintas em paredes, lajes ou vigas. A distância entre apoios deverá respeitar as recomendações do fabricante.

#### 4.5 OBSERVAÇÕES

- Os projetos deverão estar desenvolvidos em planta, bem como o detalhamento de tubulações e instalações físicas.
- Todos os pontos de utilização deverão apresentar um recuo de cinco milímetros a contar da superfície externa e acabada da parede, ou azulejo, evitando-se o uso de acessórios desnecessários.
- Na obra, os tubos deverão ser transportados do local de armazenamento até o local de uso, por duas ou mais pessoas, evitando ser arrastados sobre a superfície o que causaria deformações e avarias nos mesmos. Além disso, eles devem ser armazenados em lotes arrumados e cobertos contra o sol.
- Caso as tubulações necessitem de cortes, os mesmos deverão ser feitos perpendicularmente ao seu eixo longitudinal e as emendas deverão ser

lixadas, limpas com solução limpadora e aplicada cola PVC sem excessos.

- O projeto foi concebido com todas as conexões previstas ao desenvolvimento das instalações, não sendo necessário, portanto, desvios ou ajustes nas tubulações, o que criaria esforços inadequados na utilização de tubos e conexões.
- A partir do desenvolvimento do projeto deverão ser previstas todas as passagens de tubulações antes da concretagem das estruturas constituintes da edificação, uma vez que isso facilitará a execução das instalações hidrossanitárias.
- Durante a execução deverão ser observados os alinhamentos, cotas e dimensões com base nas indicações do projeto.

#### 4.6 POSIÇÃO DO HIDRÔMETRO

O hidrômetro deverá ser instalado junto ao alinhamento predial, na parte frontal do terreno. Ele será alimentado através de um ramal predial provindo da rede pública que será executada pela concessionária que é responsável por tal abastecimento.

O hidrômetro deverá ser instalado em um espaço localizado em uma estrutura de alvenaria, juntamente com um registro de gaveta e as canalizações, conforme apresenta o documento “Procedimentos para ligação de água e instalação de Hidrômetro – Padrão CAGEPA”. A posição do compartimento do cavalete e do quadro de medição está prevista e determinada em projeto, e foi posta de modo que seja possível a leitura pela concessionária de água.

## 5 ORIENTAÇÃO QUANTO A MANUTENÇÃO

Deverão ser obedecidas todas as normas dos fabricantes dos produtos e também das NBR's adotadas no projeto. As manutenções devem ser feitas por um profissional com capacitação para tal.

Para se realizar reparos em tubulações decorrentes de pequenos acidentes, como quebras, furos ou vazamentos, deve-se adotar os seguintes passos: Deve-se identificar o local danificado; Em seguida secciona esse local danificado e substitui por uma nova peça de tubo; A ligação desse novo trecho de tubo deve ser feita com o auxílio de duas luvas de correr, uma em cada extremidade do tubo.

Devem ser seguidos as orientações quanto a periodicidade de manutenção máxima determinadas na ABNT NBR 5626:2020, conforme a tabela 2.

Tabela 2: Periodicidades máximas para atividades de manutenção.

Atividade	Componentes	Periodicidade
Níveis de pressão	Verificação do funcionamento das válvulas redutoras de pressão	semestral
	Verificação do funcionamento das válvulas de alívio e válvulas de segurança à pressão	semestral
	Verificação do funcionamento dos vasos de expansão térmica	semestral
	Verificação do funcionamento de vasos e tanques de pressão	semestral
	Verificação do funcionamento de bombas e pressurizadores	semestral
Preservação da qualidade da água	Limpeza dos reservatórios e do sistema de distribuição	semestral
	Verificação do funcionamento de dispositivos de proteção contra refluxo	anual
	Verificação da simultaneidade da operação das válvulas redutoras de pressão montadas em estações redutoras de pressão	semestral
	Verificação da capacidade filtrante de dispositivos e elementos filtrantes	semestral
	Verificação da deterioração e oxidação dos componentes	semestral
Estanqueidade do sistema	Verificação da estanqueidade de reservatório	semestral
	Verificação da estanqueidade do sistema de distribuição	semestral
	Verificação da capacidade de bloqueio (estanqueidade) dos registros de fechamento	semestral
	Verificação da estanqueidade das peças de utilização	semestral
Manutenção geral de componentes	Verificação do funcionamento adequado de peças de utilização	semestral
	Verificação do estado dos espaços destinados a tubulações não embutidas e não enterradas	semestral
	Limpeza de crivos de chuveiros, arejadores e peças de utilização (aspectos não estéticos)	semestral
Níveis de temperatura	Funcionamento das válvulas termostáticas	anual
	Funcionamento das liras e juntas de expansão	anual
	Funcionamento dos dispositivos limitadores de temperatura	anual
	Verificação da temperatura das fontes de aquecimento	anual
	Verificação da integridade do material isolante dos tubos e componentes do sistema	anual

Fonte: ABNT NBR 5626:2020.

## 6 QR CODE PROJETO HIDRÁULICO E SANITÁRIO

A seguir, na figura 1, tem-se um QR Code que direciona para um modelo 3D para auxiliar na visualização do projeto hidráulico e sanitário.

Figura 1: QR Code Hidráulico e Sanitário.



Fonte: Autor (2023).

## 7 MEMÓRIA DE CÁLCULO

### 7.1 CÁLCULO DA POPULAÇÃO

Para o cálculo da população da residência tomou-se como referência a natureza do local, para tanto, segundo Carvalho Júnior, 2014, temos a tabela 2:

Tabela 3: Taxa de ocupação.

Local	Taxa de ocupação
Residências e apartamentos	Duas pessoas por dormitório
Bancos	1 habitante/ 5,0 m <sup>2</sup> de área
Escritórios	1 habitante/ 6,0 m <sup>2</sup> de área
Lojas – pavimentos térreos	1 habitante/ 2,5 m <sup>2</sup> de área
Lojas – pavimento superior	1 habitante/ 5,0 m <sup>2</sup> de área
Shopping center	1 habitante/ 5,0 m <sup>2</sup> de área
Museus e bibliotecas	1 habitante/ 5,5 m <sup>2</sup> de área
Salões de hotéis	1 habitante/ 5,5 m <sup>2</sup> de área
Restaurantes	1 habitante/ 1,4 m <sup>2</sup> de área
Teatros, cinemas e auditórios	1 cadeira/ 0,7 m <sup>2</sup> de área

Fonte: Carvalho Júnior, 2014.

Como trata-se de uma residência a taxa de ocupação tomada foi de duas pessoas por dormitório. A residência conta com um total 3 quartos, dessa forma, seguindo a tabela 2, a residência tem um número de ocupantes de 6 pessoas.

### 7.2 CÁLCULO DO CONSUMO

Para o cálculo do consumo diário foi utilizado a relação entre o número de habitantes da residência, 6 pessoas, e o consumo per capita. O consumo per capita foi considerado 200 litros por pessoa. Dessa forma, tem-se a seguinte expressão:

$$Cd = Cp \times n$$

Onde:

CD = Consumo diário

CP = Consumo per capita;

n = Número de ocupantes.

Logo,

$$Cd = 200 \times 6$$

$$Cd = 1200 L$$

Diante do calculado, tem-se um consumo diário de 1200 L para a residência.

### 7.3 CÁLCULO DO VOLUME DA CAIXA D'ÁGUA

Para o cálculo do volume da caixa d'água, foi utilizado relação entre o consumo total diário e o número de dias que essa caixa d'água têm a capacidade de abastecer a residência. Para tanto, primeiramente foi observado a disponibilidade de água no local, a residência consta com um poço artesiano, assim, tem-se uma grande disponibilidade de água. Logo, foi adotado um reservatório com capacidade de abastecimento para a residência de 2 dias. Dessa forma, o volume da caixa d'água é dado pela seguinte expressão:

$$C_t = C_d \times d$$

Onde:

CD = Consumo diário

CP = Consumo per capita;

n = Número de ocupantes.

Logo,

$$C_t = 1200 \times 2$$

$$C_d = 2400 \text{ L}$$

O reservatório deverá ter capacidade para 2400 L, assim, foi adotado dois reservatórios de 1500 L, totalizando 3000 L para o abastecimento.

## 7.4 DIMENSIONAMENTO DOS SUB-RAMAIS

Para o dimensionamento dos sub-ramais deve-se verificar primeiramente o peso e a vazão correspondente de cada aparelho sanitário utilizado, consultando a tabela 3:

Tabela 4: Vazões de projeto e pesos relativos nos pontos de utilização.

Aparelho sanitário		Peça de utilização	Vazão de projeto L/s	Peso relativo
Bacia sanitária		Caixa de descarga	0,15	0,30
		Válvula de descarga	1,70	32
Banheira		Misturador (água fria)	0,30	1,0
Bebedouro		Registro de pressão	0,10	0,1
Bidê		Misturador (água fria)	0,10	0,1
Chuveiro ou ducha		Misturador (água fria)	0,20	0,4
Chuveiro elétrico		Registro de pressão	0,10	0,1
Lavadora de pratos ou de roupas		Registro de pressão	0,30	1,0
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3
Mictório cerâmico	com sifão integrado	Válvula de descarga	0,50	2,8
	sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou Válvula de descarga para mictório	0,15	0,3
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 por metro de calha	0,3
Pia		Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
		Torneira elétrica	0,10	0,1
Tanque		Torneira	0,25	0,7
Torneira de jardim ou lavagem em geral		Torneira	0,20	0,4

Fonte: Manual técnico da Tigre.

Conhecido os valores da vazão e o peso de cada peça, determina-se o diâmetro das mesmas para se calcular a velocidade. Para tal, foi utilizado a tabela 4:

Tabela 5: Diâmetro mínimo dos sub-ramais.

Peças de utilização	DE (mm)	D. ref. (pol.)
Aquecedor de baixa pressão	20	1/2
Aquecedor de baixa pressão	25	3/4
Bacia sanitária com caixa de descarga	20	1/2
Bacia sanitária com válvula de descarga de 1 1/4	50	1 1/2
Bacia sanitária com válvula de descarga de 1 1/2	50	1 1/2
Banheira	20	1/2
Bebedouro	20	1/2
Bidê	20	1/2
Chuveiro	20	1/2
Filtro de pressão	20	1/2
Lavatório	20	1/2
Máquina de lavar pratos	25	3/4
Máquina de lavar roupa	25	3/4
Mictório de descarga contínua por metro ou aparelho	20	1/2
Pia de cozinha	20	1/2
Tanque de lavar roupa	25	3/4

Fonte: Manual técnico da Tigre.

A partir dos dados coletados na tabela é possível realizar o cálculo da velocidade, utilizando a seguinte fórmula:

$$V = 4000 \times \frac{Q}{\pi \times D^2}$$

Onde:

V = Velocidade em m/s;

Q = Vazão de projeto em l/s;

n = Diâmetro em mm.

Com o valor da velocidade, pode-se calcular o valor da perda de carga unitária a partir da fórmula:

$$J_u = 8,69 \times 10^5 \times Q^{1,75} \times D^{-4,75}$$

A partir do valor da perda de carga unitária, encontra-se o comprimento total, através da relação entre a soma do comprimento real e o comprimento equivalente de cada conexão, de acordo com a seguinte fórmula:

$$L_{TOTAL} = L_{REAL} + \sum L_{eq}$$

Onde o comprimento real é o comprimento da tubulação e o comprimento equivalente é determinado através do comprimento que cada conexão representa pela perda de carga, que pode ser obtido através da tabela:

Tabela 6: Perda de carga localizada.

		Joelho 90°	Joelho 45°	Curva 90°	Curva 45°	Tê 90° Passagem Direita	Tê 90° Saída de lado	Tê 90° Saída Bilateral	Entrada Normal	Entrada de Borda	Saída de Canalização	Válvula de Pé e Crivo	Válvula de Retenção Tipo Leve	Válvula de Retenção Tipo Pesado	Registro de Globo Aberto	Registro de Gaveta Aberto	Registro de Ângulo Aberto
DE (mm)	D. ref. (pol.)																
20	½	1,1	0,4	0,4	0,2	0,7	2,3	2,3	0,3	0,9	0,8	8,1	2,5	3,6	11,1	0,1	5,9
25	¾	1,2	0,5	0,5	0,3	0,8	2,4	2,4	0,4	1	0,9	9,5	2,7	4,1	11,4	0,2	6,1
32	1	1,5	0,7	0,6	0,4	0,9	3,1	3,1	0,5	1,2	1,3	13,3	3,8	5,8	15	0,3	8,4
40	1¼	2	1	0,7	0,5	1,5	4,6	4,6	0,6	1,8	1,4	15,5	4,9	7,4	22	0,4	10,5
50	1½	3,2	1,3	1,2	0,6	2,2	7,3	7,3	1	2,3	3,2	18,3	6,8	9,1	35,8	0,7	17
60	2	3,4	1,5	1,3	0,7	2,3	7,6	7,6	1,5	2,8	3,3	23,7	7,1	10,8	37,9	0,8	18,5
75	2½	3,7	1,7	1,4	0,8	2,4	7,8	7,8	1,6	3,3	3,5	25	8,2	12,5	38	0,9	19
85	3	3,9	1,8	1,5	0,9	2,5	8	8	2	3,7	3,7	26,8	9,3	14,2	40	0,9	20
110	4	4,3	1,9	1,6	1	2,6	8,3	8,3	2,2	4	3,9	28,6	10,4	16	42,3	1	22,1

Fonte: Manual técnico da Tigre.

Por fim, calcula-se a perda de carga no ramal, através da fórmula:

$$J = J_u \times L_{Total}$$

Onde:

J = perda de carga no ramal;

J<sub>u</sub> = perda de carga unitária;

L<sub>Total</sub> = comprimento total.

A partir dessas fórmulas e dados, dimensionou-se os sub-ramais para cada ambiente, como retratado nas tabelas abaixo.

## 7.5 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS

Para a realização do dimensionamento dos ramais, utilizou-se o Método do Consumo Máximo possível, onde considera o uso de todas as peças de utilização atendidas por um mesmo ramal, ao mesmo tempo, ou seja, todos os aparelhos distribuídos no ramal são usados simultaneamente, onde a descarga no montante é a soma das descargas em cada um dos sub-ramais. Assim, faz-se o somatório dos pesos para cada trecho, determinando o valor total correspondente a cada ramal.

A partir do somatório, determina-se a vazão correspondente a cada trecho, de acordo com a seguinte fórmula:

$$Q = 0,3 \times \sqrt{\sum \text{Pesos}}$$

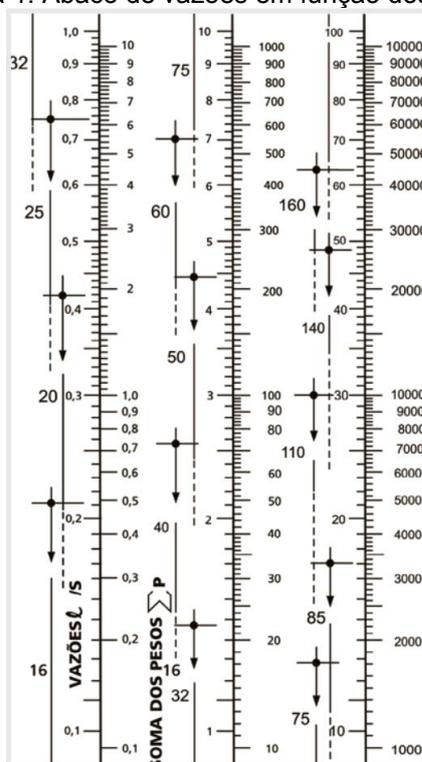
Onde:

$Q$  = Vazão estimada da seção considerada, em Litros por segundo;

$\sum P$  = Soma dos pesos relativos de todas as peças de utilização alimentadas pela tubulação considerada.

Assim, pode-se determinar o valor do diâmetro de cada trecho da tubulação através do ábaco a seguir:

Figura 1: Ábaco de vazões em função dos pesos



Fonte: Manual técnico da Tigre.

Com o diâmetro de cada tubulação determinado, verifica se a velocidade atende ao limite estabelecido pela norma.

$$V = 4000 \times \frac{Q}{\pi \times D^2}$$

Onde:

$V$  = Velocidade em m/s;

$Q$  = Vazão de projeto em l/s;

$n$  = Diâmetro em mm.

Depois calcula-se o valor da perda de carga a partir da fórmula:

$$J_u = 8,69 \times 10^5 \times Q^{1,75} \times D^{-4,75}$$

Em seguida calcula-se o comprimento real:

$$L_{TOTAL} = L_{REAL} + \sum L_{eq}$$

E por fim calcula a perda de carga em cada trecho da tubulação conforme a fórmula:

$$J = J_u \times L_{Total}$$

## 7.6 DIMENSIONAMENTO DAS COLUNAS

Para o dimensionamento das colunas foi desenvolvido tabelas para cada ambiente seguindo as prescrições da ABNT NBR 5626:2020, com os seguintes passos:

1. Especificou-se a coluna a ser dimensionada.
2. Especificou-se o trecho a ser dimensionado.
3. Especificou-se os pesos referentes a cada ramal.
4. Somou-se os pesos dos trechos de baixo para cima.
5. Especificou-se a vazão relativa de cada trecho a partir do somatório dos pesos.
6. Especificou-se o diâmetro da tubulação com o auxílio do ábaco a partir do somatório dos pesos.
7. Especificou-se a velocidade correspondente da tubulação, relacionada pela vazão e diâmetro do trecho.
8. Especificou-se o comprimento de cada trecho da tubulação, com seus comprimentos reais e equivalentes, e posteriormente o comprimento total.
9. Especificou-se a pressão disponível no ponto considerado.
10. Calculou-se a perda de carga em cada trecho, multiplicando o comprimento total pela pressão disponível.
11. Determinou-se a perda de carga total.

## 7.7 DIMENSIONAMENTO DO BARRILETE

Para cálculo do barrilete, adotou-se o método do máximo consumo provável. Considerou-se a soma dos pesos das colunas de distribuição para determinar a vazão e velocidade necessário, e adotou-se um diâmetro que atendesse o sistema.

## 7.8 TABELAS DE DIMENSIONAMENTO

Seguindo os cálculos demonstrados anteriormente, foi obtido os resultados demonstrados nas tabelas 7 a 10.

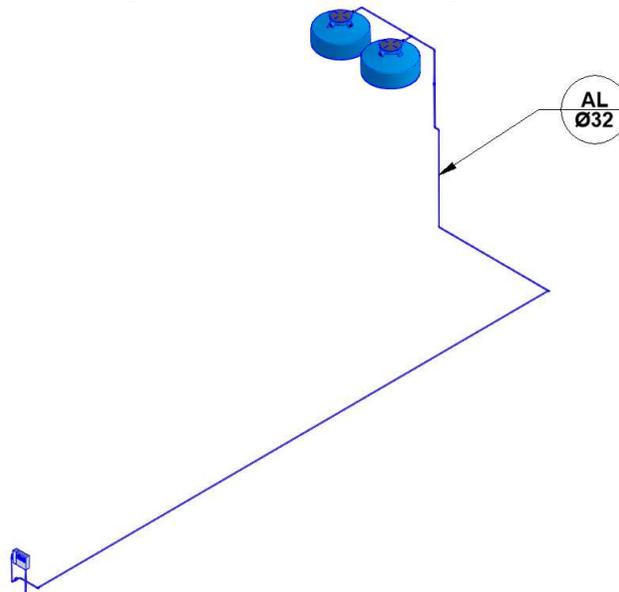
Tabela 7: Dimensionamento Ramal de Alimentação.

DIMENSIONAMENTO RAMAL DE ALIMENTAÇÃO											
Coluna	Vazão (HID)	Diâmetro (mm)	Diâmetro interno	Comprimento	Comprimento Equivalente	Comprimento Total Calculado (m)	Perda de Carga Unitária (m/m)	Perda de Carga Total (mca)	Diferença de Cota	Pressão Disponível (mca)	Pressão a Jusante (mca)
AL	1,39	32	27,8 mm	32,46 m	25,00 m	53,66	0,022	1,168	-4,90 m	10	3,932

Fonte: Autor (2023).

A figura 2 demonstra o trecho utilizado para cálculo da coluna de alimentação.

Figura 2: Coluna de alimentação.



Fonte: Autor (2023).

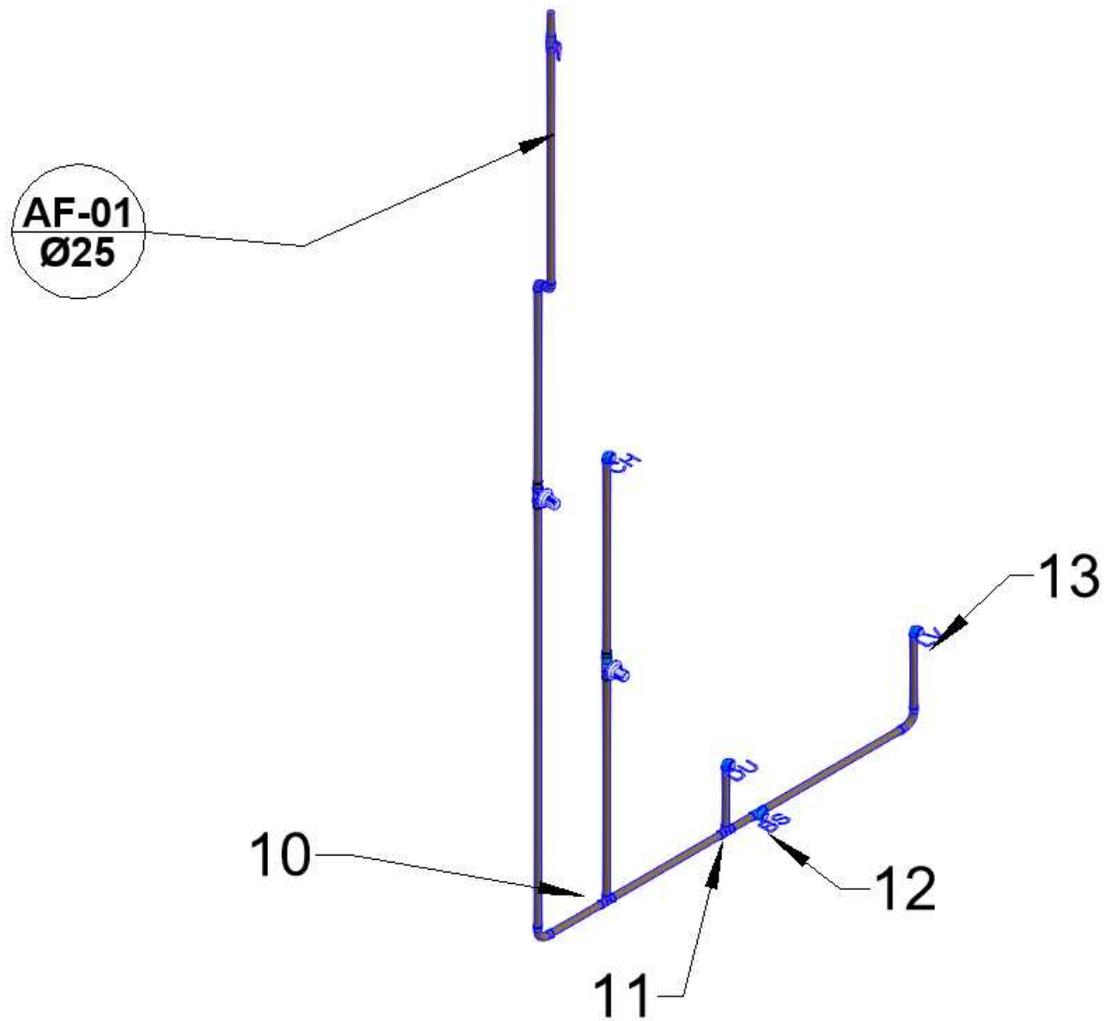
Tabela 8: Dimensionamento Colunas e Ramais.

DIMENSIONAMENTO COLUNAS E RAMAIS																
Coluna	Trecho	Peso	Vazão (l/s)	Diâmetro Calculado (mm)	Diâmetro (mm)	Diâmetro interno	Velocidade (m/s)	Velocidade Máx (m/s)	Comprimento	Comprimento Equivalente	Comprimento Total Calculado (m)	Perda de Carga Unitária (m/m)	Perda de Carga Total (mca)	Diferença de Cota	Pressão Disponível (mca)	Pressão a Jusante (mca)
AF-01	10	1,4	0,35	25	25	21,6 mm	0,97	2,06	4,14 m	4,90 m	9,10	0,007	0,060	4,00 m	0,000	3,940
	11	1	0,30	20	25	21,6 mm	0,82	2,06	0,56 m	0,90 m	1,46	0,005	0,007	0,00 m	3,925	3,918
	12	0,6	0,23	20	25	21,6 mm	0,63	2,06	0,13 m	0,90 m	1,03	0,003	0,003	0,00 m	3,915	3,912
	13	0,3	0,16	20	25	21,6 mm	0,45	2,06	1,04 m	2,40 m	3,51	0,002	0,006	-0,40 m	3,910	3,504
AF-02	20	1,4	0,35	25	25	21,6 mm	0,97	2,06	18,26 m	5,50 m	23,71	0,007	0,157	4,00 m	0,000	3,843
	21	1	0,30	20	25	21,6 mm	0,82	2,06	0,55 m	0,90 m	1,56	0,005	0,008	0,00 m	3,563	3,555
	22	0,6	0,23	20	25	21,6 mm	0,63	2,06	0,53 m	0,90 m	1,56	0,003	0,005	0,00 m	3,563	3,558
	23	0,3	0,16	20	25	21,6 mm	0,45	2,06	0,68 m	1,50 m	2,18	0,002	0,004	-0,40 m	3,546	3,142
AF-03	30	0,7	0,25	20	25	21,6 mm	0,68	2,06	9,12 m	4,40 m	13,54	0,004	0,049	3,60 m	0,000	3,551
AF-04	40	2,4	0,46	25	25	21,6 mm	1,27	2,06	6,98 m	7,80 m	14,93	0,011	0,159	4,65 m	0,000	4,491
	41	0,7	0,25	20	25	21,6 mm	0,68	2,06	5,04 m	1,50 m	6,79	0,004	0,025	-1,05 m	4,491	3,416
	42	1,7	0,39	25	25	21,6 mm	1,07	2,06	3,90 m	3,60 m	7,73	0,008	0,061	-0,95 m	4,491	3,480
	43	0,7	0,25	20	25	21,6 mm	0,68	2,06	0,54 m	4,60 m	5,13	0,004	0,019	-0,10 m	3,480	3,361

Fonte: Autor (2023).

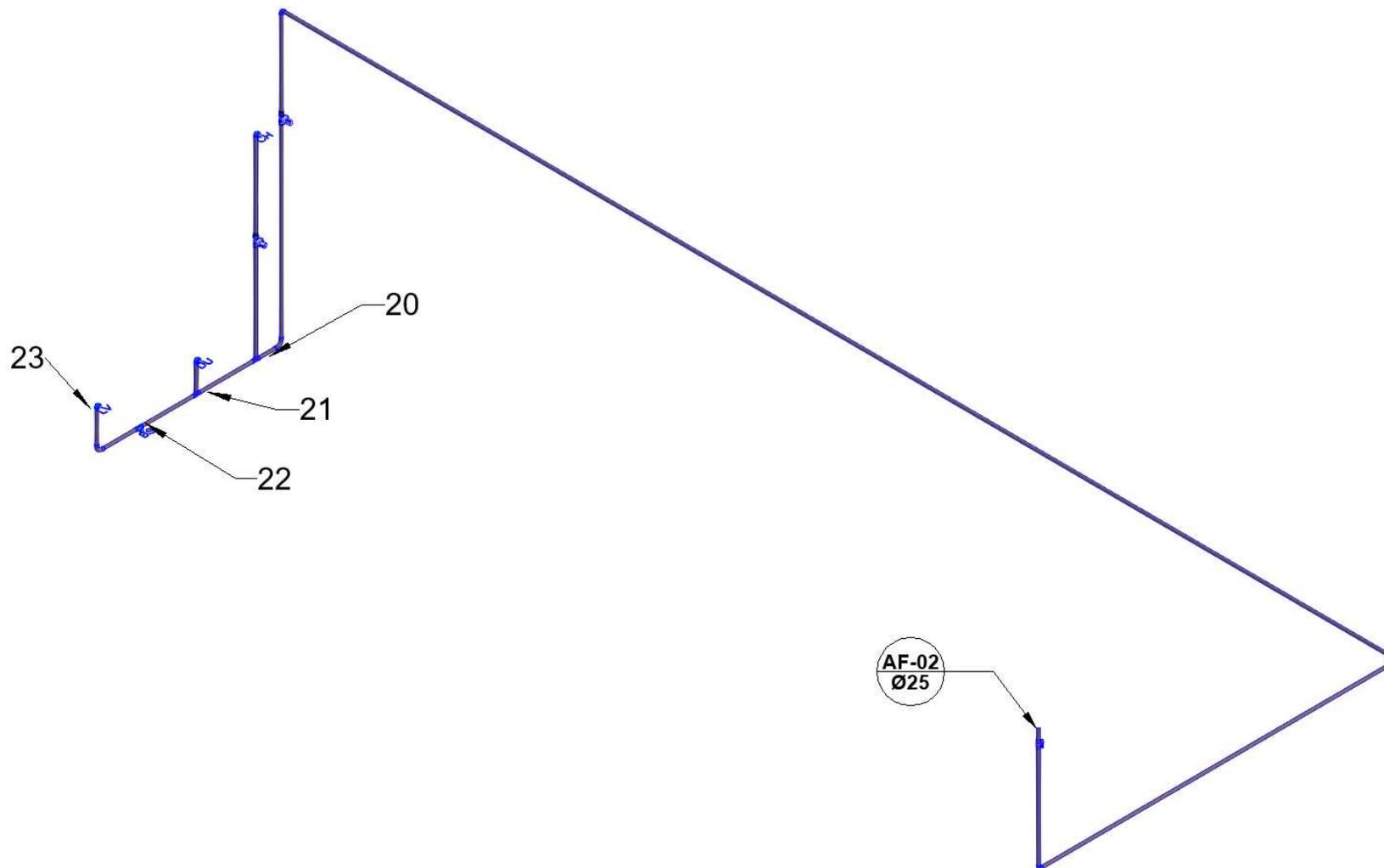
As figuras 3 a 6, demonstram os pontos finais dos trechos utilizados no dimensionamento de colunas e ramais.

Figura 3: Trechos AF-01.



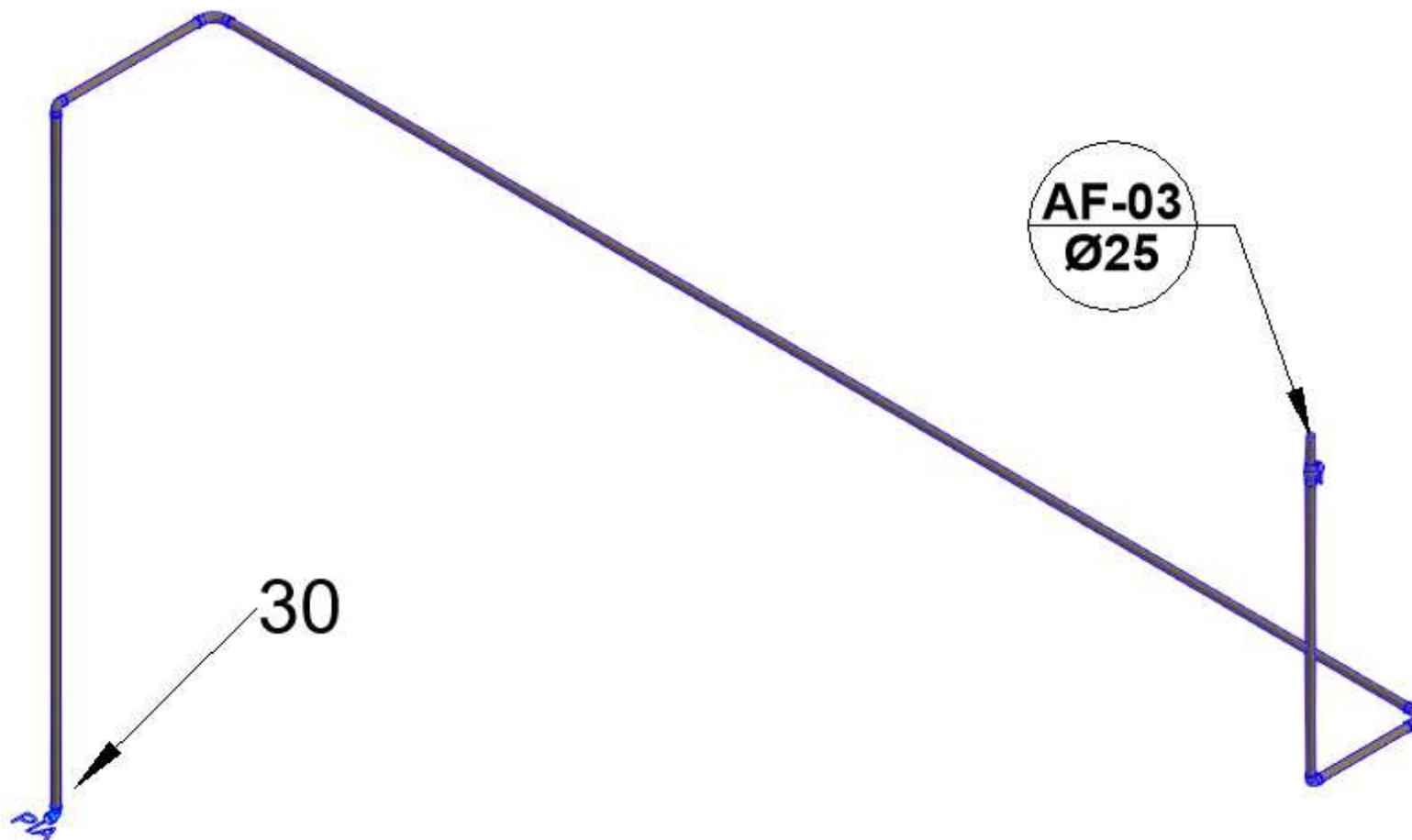
Fonte: Autor (2023).

Figura 4: Trechos AF-02.



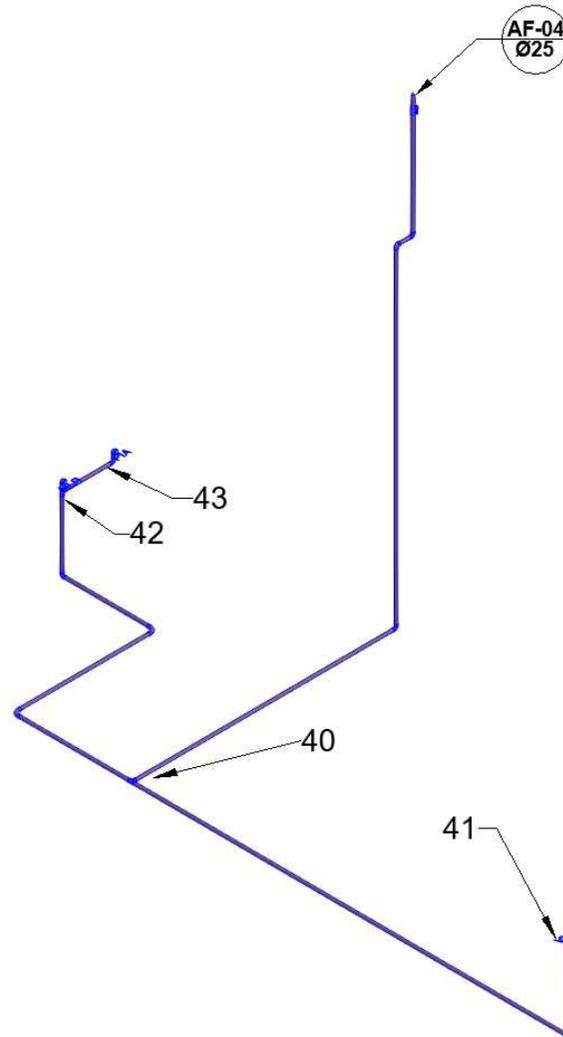
Fonte: Autor (2023).

Figura 5: Trechos AF-03.



Fonte: Autor (2023).

Figura 6: Trechos AF-04.



Fonte: Autor (2023).

Tabela 9: Dimensionamento Sub-Ramais

SUB-RAMAIS												
TAG	Diferença de Cota	Comprimento Peças	Comprimento Total	Nome do sistema	Posição	Vazão (l/s)	Diâmetro Interno	Velocidade	Perda de Carga Unitária (m/m)	Perda de Carga Total (m)	Pressão a Montante (mca)	Pressão a Jusante (mca)
PIA	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Cozinha	1	0,25	21,6 mm	0,68 m/s	0,00359	0,005	3,551	3,546
PIA	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Serviço e Gourmet	1	0,25	21,6 mm	0,68 m/s	0,00359	0,005	3,416	3,411
MLR	0,10 m	4,60 m	4,70 m	Água Fria Serviço e Gourmet	2	0,30	21,6 mm	0,82 m/s	0,00494	0,023	3,48	3,357
PIA	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Serviço e Gourmet	3	0,25	21,6 mm	0,68 m/s	0,00359	0,005	3,361	3,356
CH	1,90 m	16,00 m	17,90 m	Água Fria Social	0	0,20	21,6 mm	0,55 m/s	0,00243	0,044	3,804	1,860
DU	0,30 m	4,60 m	4,90 m	Água Fria Social	1	0,20	17,0 mm	0,88 m/s	0,00758	0,037	3,553	3,216
BS	0,00 m	3,10 m	3,10 m	Água Fria Social	2	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,014	3,555	3,541
LV	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Social	3	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,007	3,134	3,127
CH	1,90 m	16,00 m	17,90 m	Água Fria Suite	0	0,20	21,6 mm	0,55 m/s	0,00243	0,044	3,925	1,981
DU	0,30 m	4,60 m	4,90 m	Água Fria Suite	1	0,20	17,0 mm	0,88 m/s	0,00758	0,037	3,915	3,578
BS	0,00 m	3,10 m	3,10 m	Água Fria Suite	2	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,014	3,910	3,896
LV	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Suite	3	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,007	3,947	3,940

Fonte: Autor (2023).

Tabela 10: Dimensionamento Barrilete

BARRILETE					
Pesos	Vazão (L/s)	Diâmetro (mm)		Velocidade (m/s)	Velocidade Máx. (m/s)
		Nominal	Interno		
5,90	0,73	32	27,8	1,20	2,33

Fonte: Autor (2023).

## 8 MATERIAIS UTILIZADOS NA INSTALAÇÃO DE ÁGUA FRIA

Nas tabelas 11, 12 e 13, se tem os quantitativos de materiais que serão necessários na execução do projeto de água fria.

Tabela 11: Lista de conexões e acessórios de água fria.

LISTA DE MATERIAIS - CONEXÕES E ACESSÓRIOS		
POS	Descrição do Material	Contagem
41	Adaptador Caixa d'Água com Registro, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6
42	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2
43	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2
44	Adaptador Soldável Curto com Bolsa e Rosca, DN25x3/4", PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6
45	Bucha de Redução Curta, DN32x25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	4
46	Caixa de Proteção para Hidrômetro, fornecido completo, com hidrômetro, conexões e registro, DN 25mm	1
47	Curva 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	9
48	Curva 90°, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2
49	Joelho 90° com Bucha de Latão, DN25x3/4", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	12
50	Joelho 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	14
51	Joelho 90°, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	14
52	Joelho 90°, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	3
53	Luva Soldável com Bucha de Latão, DN25x3/4", na cor azul, Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2
54	Registro de Gaveta com acabamento, Água Fria, Ø3/4"	2
55	Registro de Pressão com acabamento, Água Fria, Ø3/4"	2
56	Registro Esfera VS Compacto Soldável 25mm	4
57	Registro Esfera VS Compacto Soldável 32mm	2
58	Registro Esfera VS Soldável DN32mm	1
59	Tanque Fortplus, 1750 Litros	2
60	Torneira boia Ø3/4"	2
61	Torneira de Jardim, 25mm x Ø3/4"	2
62	Tê de Redução, DN32x25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2
63	Tê Soldável 90° com Bucha de Latão Central, DN25x3/4", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2
64	Tê, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6
65	Tê, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	8

66	Tê, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1
67	Válvula de retenção, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1

Fonte: Autor (2023).

Tabela 12: Lista de peças hidrossanitárias de água fria.

<b>LISTA DE MATERIAIS - PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS</b>		
<b>TAG</b>	<b>Tipo</b>	<b>Contagem</b>
BS	Bacia Sanitária com Caixa de Descarga BS (Peso 0,3)	2
CH	Chuveiro ou ducha CH (Peso 0,4)	2
DU	Ducha Higiênica DU (Peso 0,4) 50cm do Piso	2
MLR	Lava Roupas MLR (Peso 1) 60cm do Piso	1
LV	Lavatório LV (Peso 0,3) 60cm do Piso	2
PIA	Pia com torneira ou misturador (Peso 0,7)	3

Fonte: Autor (2023).

Tabela 13: Lista de tubulações de água fria.

<b>LISTA DE MATERIAIS - TUBOS</b>		
<b>Descrição do Material</b>	<b>Diâmetro Nominal (mm)</b>	<b>Comprimento (m)</b>
Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648	Ø40	4,4
Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648	Ø32	48,52
Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648	Ø25	63,73

Fonte: Autor (2023).



## **MEMORIAL PLUVIAL**

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**

Engº Civil. – Nathan Gomes da Silva – CREA PENDENTE

**PROPRIETÁRIO:**

Fabiano Oliveira da Silva

**LOCALIZAÇÃO:**

Pombal – PB, Loteamento Altiplano II

Pombal – PB

Junho – 2023

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: QR Code Hidráulico e Sanitário. ....	7
Figura 2: Superfície plana horizontal. ....	8
Figura 3: Superfície inclinada. ....	9
Figura 4: Diâmetro Interno (D) do condutor vertical para saída em aresta viva. ....	11

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ambientes. ....	4
Tabela 2: Contribuição do Telhado e do Piso. ....	9
Tabela 3: Capacidade de condutores horizontais de seção circular. ....	11
Tabela 4: Quantitativo de tubos. ....	12
Tabela 5: Quantitativo de conexões e acessórios. ....	12

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>3</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>3</b>
<b>3 APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>4</b>
3.1 DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO .....	4
3.2 SISTEMA ESTRUTURAL .....	4
3.3 PAREDES .....	5
3.4 TIPO DE LAJE .....	5
<b>4 FORMAS DE EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL</b> .....	<b>5</b>
4.1 OBSERVAÇÕES .....	6
<b>5 ORIENTAÇÃO QUANTO A MANUTENÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>6 QR CODE PROJETO HIDRÁULICO E SANITÁRIO</b> .....	<b>7</b>
<b>7 MEMORIAL DE CÁLCULO</b> .....	<b>8</b>
7.1 DETERMINAÇÃO DA INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA; .....	8
7.2 DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO .....	8
7.3 DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE PROJETO .....	9
7.4 DIMENSIONAMENTO DAS CALHAS; .....	10
7.5 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES VERTICAIS; .....	10
7.6 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES HORIZONTAIS; .....	11
<b>8 MATERIAIS UTILIZADOS NA INSTALAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS</b> .....	<b>12</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

O presente projeto de instalação predial de águas pluviais tem por finalidade atender a uma residência unifamiliar de médio padrão, localizada na cidade de Pombal, no estado da Paraíba e está baseado nas normas da ABNT, que estabelecem as exigências mínimas quanto à higiene, segurança, economia e conforto que devem obedecer às instalações hidráulicas e sanitárias.

O projeto de instalações de águas pluviais foi elaborado de modo a garantir a drenagem de toda água oriunda das chuvas, impedindo, assim, possíveis alagamentos, infiltrações, excesso de humidade, deterioração da edificação além de evitar o escoamento dessas águas para terrenos vizinhos. O mesmo é constituído por um conjunto de dispositivos afim de recolher e conduzir as águas pluviais até locais permitidos pelos dispositivos legais.

O sistema de captação de águas pluviais visa exclusivamente ao seu recolhimento e condução, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais. Toda coleta será através de calhas localizadas nas extremidades das cobertas e a condução será através de calhas em chapa de aço galvanizado, interligadas a caixas de areia distribuídas estrategicamente pelo terreno.

## **2 OBJETIVOS**

O presente memorial tem por objetivo descrever as características básicas do projeto de instalação predial de águas pluviais referente a edificação proposta, apresentando as especificações dos materiais utilizados, os critérios para cálculo, a forma de execução e toda análise com os principais resultados.

A norma que determina as exigências e as recomendações referentes ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de águas pluviais é a ABNT NBR 10884:1989. A mesma foi utilizada como parâmetro para o desenvolvimento do presente projeto.

### 3 APRESENTAÇÃO

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO

A edificação consiste em uma residência unifamiliar de médio padrão do proprietário Fabiano Oliveira da Silva. A mesma é uma residência localizada na cidade de Pombal no estado da Paraíba, ela possui área de terreno de 250m<sup>2</sup>, 158,03m<sup>2</sup> de área construída. É composta pelos ambientes listados na tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Ambientes.

AMBIENTES	
Nome	Área
GARAGEM	43,7 m <sup>2</sup>
ESTAR / JANTAR	42,9 m <sup>2</sup>
CORREDOR	4,9 m <sup>2</sup>
QUARTO 1	12,7 m <sup>2</sup>
WC SOC.	3,6 m <sup>2</sup>
QUARTO 2	8,9 m <sup>2</sup>
SUÍTE	12,9 m <sup>2</sup>
CLOSET	4,6 m <sup>2</sup>
WC. SUÍTE	4,5 m <sup>2</sup>
SERVIÇO / GOURMET	39,0 m <sup>2</sup>
EDÍCULA	7,4 m <sup>2</sup>
RECUO	15,7 m <sup>2</sup>
RECUO	8,7 m <sup>2</sup>
COZINHA	12,9 m <sup>2</sup>

Fonte: Autor (2023).

O telhado é em sua parte embutida possui duas águas com área de 127m<sup>2</sup> e composto de telha fibrocimento, na região da área de serviço possui 7,2m<sup>2</sup> e composto por telha colonial cerâmica, na região da edícula e área gourmet possui 24m<sup>2</sup> composto de telha colonial, e na região da caixa d'água possui 10,26m<sup>2</sup> composto de fibrocimento, e na região da garagem possui 25m<sup>2</sup> composto de telha colonial.

#### 3.2 SISTEMA ESTRUTURAL

O sistema estrutural utilizado na edificação foi o de concreto armado, sistema esse previamente calculado, dimensionado e assinado pelo Engenheiro Civil Nathan Gomes da Silva. O mesmo servirá de base, juntamente ao arquitetônico, para a modelagem e dimensionamento do projeto hidrossanitário.

### 3.3 PAREDES

As paredes serão construídas em blocos cerâmicos com dimensões 14x19x19 cm, onde as mesmas ficarão com espessura de 18 cm, sendo 14 cm dos blocos e 2 cm em cada face divididos em chapisco, reboco paulista, massa, tinta e/ou revestimentos cerâmicos.

### 3.4 TIPO DE LAJE

O tipo de laje utilizada foi a laje treliçada formada por treliças de concreto armado TR8645 e lajota de EPS com espessura de 12 cm.

## 4 FORMAS DE EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL

Todo esgotamento decorrente das águas pluviais deverá ser feito através de calhas conforme demonstrado no projeto e direcionadas a caixas de areia através de tubos condutores verticais em PVC rígido. Os coletores verticais quando expostos a choques mecânicos deverão ter sua devida proteção. Todos os tubos deverão ser identificados e sua montagem deve ser feita com todos os cuidados para que se possa garantir a ausência de vazamentos nas juntas.

As tubulações destinadas ao esgotamento de águas pluviais serão em PVC rígido série reforçada, na qual a resistência a esforços mecânicos e a temperatura são superiores à da linha esgotos a prova de raios UV.

As coberturas devem ser projetadas de modo a evitar casos onde a água da chuva possa empoeçar em determinados locais, uma vez que problemas de segurança relacionados a parte estrutural possam ser causados.

As calhas de piso utilizadas devem possuir 1,5% de declividade mínima, para garantir o escoamento até os pontos de drenagem, que devem ser mais de um, de forma a evitar qualquer tipo de obstrução completa. É sugerido que elas sejam repartidas em superfícies menores, evitando-se grandes percursos de água, além disso cada uma dessas superfícies deve possuir orientação de caimento diferentes.

As calhas adotadas devem seguir os perfis pré-determinados no projeto arquitetônico e deverão apresentar declividade uniforme, orientada para os tubos de queda, com valor mínimo de 0,5%. O caimento das mesmas deve ser de, no mínimo, 0,5%, no sentido e direção dos pontos de drenagem, e caso se tenha transtornos corriqueiros de desníveis existentes, os mesmos devem ser considerados.

Os condutores serão dispostos de acordo com o projeto, sendo adotado uma declividade mínima de 0,5% em trechos não verticais. Todos os condutores serão executados em tubos de PVC rígido, do tipo ponta e bolsa, a não ser quando especificado o contrário no projeto. Os condutores terão, em sua extremidade inferior, curva para despejo livre das águas pluviais ou para ligação do condutor à rede coletora subterrânea.

#### 4.1 OBSERVAÇÕES

- Os projetos deverão estar desenvolvidos em planta, bem como o detalhamento de tubulações e instalações físicas.
- Na obra, os tubos deverão ser transportados do local de armazenamento até o local de uso, por duas ou mais pessoas, evitando ser arrastados sobre a superfície o que causaria deformações e avarias nos mesmos. Além disso, eles devem ser armazenados em lotes arrumados e cobertos contra o sol.
- Os tubos devem ser empilhados com as pontas e as bolsas alternadas. A primeira camada de tubos deve estar totalmente apoiada, permanecendo livres apenas as bolsas. Admite-se um empilhamento com altura máxima de 1,50 metros, independentemente da bitola ou espessura dos tubos.
- Caso as tubulações necessitem de cortes, os mesmos deverão ser feitos perpendicularmente ao seu eixo longitudinal e as emendas deverão ser lixadas, limpas com solução limpadora e aplicada cola PVC sem excessos.
- O projeto foi concebido com todas as conexões previstas ao desenvolvimento das instalações, não sendo necessário, portanto, desvios ou ajustes nas tubulações, o que criaria esforços inadequados na utilização de tubos e conexões.
- A partir do desenvolvimento do projeto deverão ser previstas todas as passagens de tubulações antes da concretagem das estruturas constituintes da edificação, uma vez que isso facilitará a execução das instalações hidrossanitárias.
- Durante a execução deverão ser observados os alinhamentos, cotas e dimensões com base nas indicações do projeto.

## 5 ORIENTAÇÃO QUANTO A MANUTENÇÃO

Deverão ser obedecidas todas as normas dos fabricantes dos produtos e também das NBR's adotadas no projeto.

Para se realizar reparos em tubulações decorrentes de pequenos acidentes, como quebras, furos ou vazamentos, deve-se adotar os seguintes passos:

- I. Deve-se identificar o local danificado;
- II. Em seguida secciona-se o local danificado e substitui por uma nova peça de tubo;
- III. A ligação desse novo trecho de tubo deve ser feita com o auxílio de duas luvas de correr, uma em cada extremidade do tubo.

Em relação as condições de manutenção, as calhas devem ser acessíveis para que as mesmas sejam sempre inspecionadas e limpas.

É necessário vistoriar a caixa de inspeção em períodos anuais. Em casos de obstrução da caixa de inspeção, é recomendado contratar uma empresa especializada na desobstrução dessa caixa.

## 6 QR CODE PROJETO HIDRÁULICO E SANITÁRIO

A seguir, na figura 1, tem-se um QR Code que direciona para um modelo 3D para auxiliar na visualização do projeto hidráulico e sanitário.

Figura 1: QR Code Hidráulico e Sanitário.



Fonte: Autor (2023).

## 7 MEMORIAL DE CÁLCULO

### 7.1 DETERMINAÇÃO DA INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA;

Para determinar a intensidade pluviométrica, algumas informações foram obtidas por meio dos dados fornecidos pela AESA, o qual aloca parâmetros de algumas regiões. O local escolhido para a obtenção dos dados, foi a cidade de Pombal. A partir dos dados obtidos foi utilizado o método de Gumbel o qual consiste em determinar a equação IDF (Intensidade-duração-frequência). Foi utilizado um tempo de retorno de 5 anos com um período de duração de 5 minutos, determinado pela ABNT NBR 10844:1989 para coberturas e/ou terraços, e conseguimos uma intensidade de 138 mm/h.

$$i = \frac{885,523 \times T^{0,1964}}{(t + 12)^{0,7655}}$$

Onde:

$i$  = intensidade pluviométrica, mm/h;

$T$  = tempo de retorno = 5 anos;

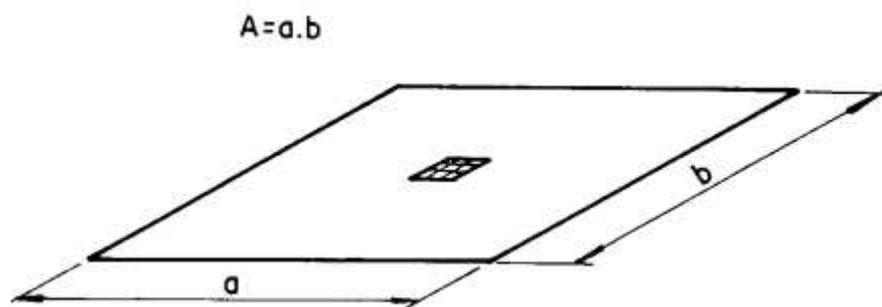
$t$  = duração da chuva = 5 minutos.

### 7.2 DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO

Ao calcular a área de contribuição, é levado em consideração os incrementos devido à inclinação da cobertura e os incrementos devido às paredes que interceptam a água da chuva. Foi utilizado para o cálculo as indicações de acordo com a NBR 10844 a seguir:

- Para a área de contribuição do piso:

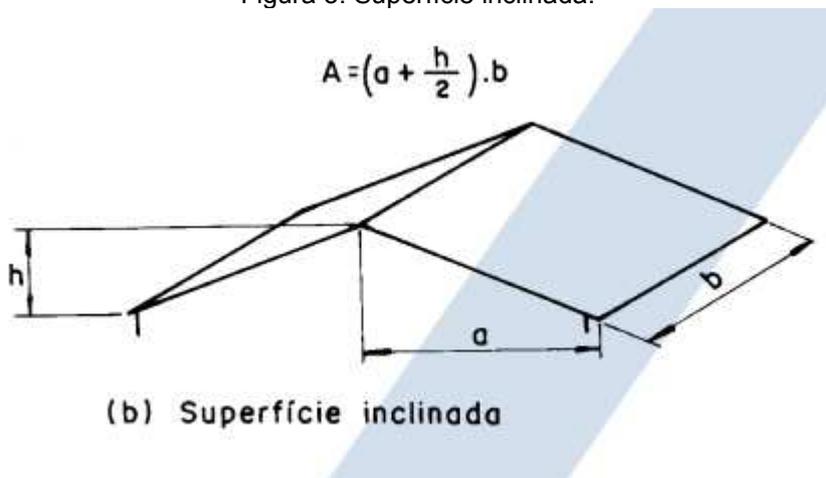
Figura 2: Superfície plana horizontal.



Fonte: NBR 10844, 1989.

- Para a área de contribuição do telhado:

Figura 3: Superfície inclinada.



Fonte: NBR 10844, 1989.

A área de contribuição para as calhas foi levada em consideração a seção do telhado da caixa d'água que escoa para as telhas, e a área de escoamento das telhas. Após as fórmulas serem utilizadas para o cálculo das áreas de contribuição, obtivemos os resultados demonstrados na tabela 2:

Tabela 2: Contribuição do Telhado e do Piso

TELHADO	At (m²)	Qp (L/min)
1	45,6	105,5316
2	57,608	133,3216
3	25,511	59,03984
4	7,3075	16,91167
5	10,184	23,56872
PISO	At (m²)	Qp (L/min)
1	15	34,71434
2	25	57,85723
3	23	53,22865

Fonte: Autor (2023).

### 7.3 DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE PROJETO

Ao determinar a intensidade pluviométrica e área de contribuição, foi estabelecido a vazão de projeto a ser utilizada no dimensionamento da calha, usando a fórmula:

$$Q = \frac{(c \times i \times A)}{60}$$

Onde:

Q = Vazão de projeto, em L/min

c = coeficiente de escoamento superficial = 1;

#### 7.4 DIMENSIONAMENTO DAS CALHAS;

O projeto da residência foi utilizado uma calha metálica em aço galvanizado de 15cm de base por 10cm de altura, é necessário determinar a vazão de projeto da calha e descobrir se essa calha irá suportar ou não a vazão de projeto. Para isso, utilizamos a fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = K \times \frac{S}{n} \times R_h^{\frac{2}{3}} \times i^{\frac{1}{2}}$$

Onde:

Q = Vazão de projeto da calha, em L/min

S = área da seção molhada;

n = coeficiente de rugosidade;

R<sub>h</sub> = raio hidráulico;

i = declividade da calha;

K = 60.000.

Após a realização dos cálculos, compara os valores da vazão de projeto das chuvas críticas de 484L/min com a vazão de projeto suportada pela calha de 708L/min, logo, a calha irá suportar as chuvas.

#### 7.5 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES VERTICAIS;

O dimensionamento dos condutores verticais foi realizado utilizando dos seguintes dados:

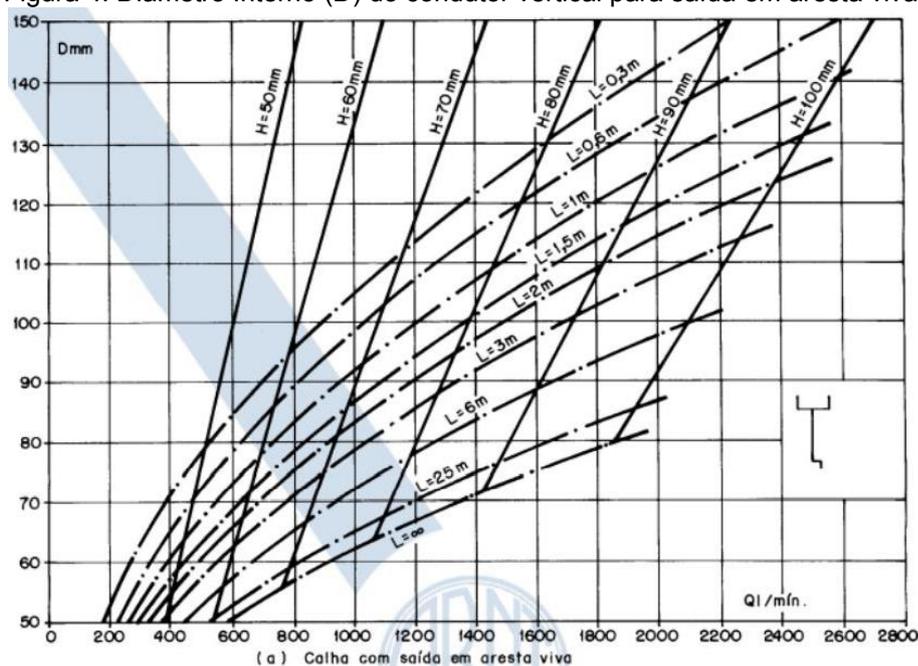
Q = Vazão de projeto = 484 L/min;

H = altura da lâmina de água na calha = 0,10 m;

L = comprimento do condutor vertical = 3,60 m.

Diâmetro interno mínimo é de 100 mm, e sua calha é com aresta viva, utilizou-se o ábaco da NBR 10844/89 representado na figura 4 para determinar seu diâmetro:

Figura 4: Diâmetro Interno (D) do condutor vertical para saída em aresta viva.



Fonte: NBR 10844, 1989.

## 7.6 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES HORIZONTAIS;

Para o dimensionamento dos condutores horizontais foi utilizado a tabela 3, conforme a NBR 10844/89, em que é levado em consideração os valores do material, declividade e a vazão presente no trecho.

Tabela 3: Capacidade de condutores horizontais de seção circular.

Diâmetro interno (D) (mm)	$n = 0,011$				$n = 0,012$				$n = 0,013$			
	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %	0,5 %	1 %	2 %	4 %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 50	32	45	64	90	29	41	59	83	27	38	54	76
2 75	95	133	188	267	87	122	172	245	80	113	159	226
3 100	204	287	405	575	187	264	372	527	173	243	343	486
4 125	370	521	735	1.040	339	478	674	956	313	441	622	882
5 150	602	847	1.190	1.690	552	777	1.100	1.550	509	717	1.010	1.430
6 200	1.300	1.820	2.570	3.650	1.190	1.670	2.360	3.350	1.100	1.540	2.180	3.040
7 250	2.350	3.310	4.660	6.620	2.150	3.030	4.280	6.070	1.990	2.800	3.950	5.600
8 300	3.820	5.380	7.590	10.800	3.500	4.930	6.960	9.870	3.230	4.550	6.420	9.110

Fonte: NBR 10844, 1989.

A melhor proposta adotada foi a utilização de calha de piso como um condutor vertical, com diâmetro mínimo de 130 mm, e inclinação de 1%, com o intuito de atender o escoamento do solo, e direcionar a contribuição do telhado. Ao final do condutor horizontal, foi adotado uma válvula de retenção, com o objetivo de evitar entradas de animais pela saída pluvial.

## 8 MATERIAIS UTILIZADOS NA INSTALAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Tabela 4: Quantitativo de tubos.

LISTA DE MATERIAIS - TUBOS		
Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø100	33,11

Fonte: Autor (2023).

Tabela 5: Quantitativo de conexões e acessórios.

LISTA DE MATERIAIS - CONEXÕES E ACESSÓRIOS		
POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)
28	Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	20
29	Bocal com Saida Lateral - Calha de Piso Normal DN 130 - MEP - Tigre: DN 130 x 100	2
30	Cabeceira com Saida Opcional - Calha de Piso Normal DN 130 - MEP - Tigre: DN 130 x 100	1
31	Cabeceira com Saida Opcional - Calha de Piso Reforçada DN 130x148 - MEP - Tigre: 130 x 148 x 100	1
32	Calha de Piso Normal DN 130 - MEP - Tigre: DN 130 16m	1
33	Calha Retangular: Calha Retangular - Aço Galvanizado 15x10cm 6m	2
34	Calha queda: Calha Retangular - Aço Galvanizado 15x5cm 4m	1
35	Calha queda: Calha Retangular - Aço Galvanizado 15x5cm 10m	1
36	Grelha de Piso 13x27 - Veiculos_3T - MEP - Tigre: Cinza, 130	1
37	Grelha de Piso 13x50 - Veiculos_3T - MEP - Tigre: Cinza, 130	31
38	Joelho 90°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10
39	Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10
40	Válvula de Retenção, DN100mm, Esgoto Série Normal	1

Fonte: Autor (2023).



## **MEMORIAL DESCRITIVO SANITÁRIO**

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**

Engº Civil. – Nathan Gomes da Silva – CREA PENDENTE

**PROPRIETÁRIO:**

Fabiano Oliveira da Silva

**LOCALIZAÇÃO:**

Pombal – PB, Loteamento Altiplano II

Pombal – PB

Junho – 2023

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: QR Code Hidráulico e Sanitário. ....	7
--	---

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ambientes. ....	5
Tabela 2: Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga. ....	8
Tabela 3: Dimensionamento de ramais de esgoto. ....	9
Tabela 4: Dimensionamento de tubos de queda. ....	9
Tabela 5: Dimensionamento de subcoletores e coletor predial. ....	10
Tabela 6: Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador. ....	10
Tabela 7: Dimensionamento de ramais de ventilação. ....	11
Tabela 8: Dimensionamento ramal de descarga e esgoto WC soc. ....	12
Tabela 9: Dimensionamento ramal de descarga e esgoto WC suíte. ....	12
Tabela 10: Dimensionamento ramal de descarga e esgoto cozinha. ....	12
Tabela 11: Dimensionamento ramal de descarga e esgoto área de serviço. ....	12
Tabela 12: Dimensionamento ramal de descarga e esgoto área gourmet. ....	12
Tabela 13: Dimensionamento Ramais de ventilação. ....	13
Tabela 14: Dimensionamento coletores e subcoletores. ....	13
Tabela 15: Lista de tubos de esgoto sanitário. ....	14
Tabela 16: Lista conexões e acessórios de esgoto sanitário. ....	14

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>3 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
3.1 DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO .....	5
3.2 SISTEMA ESTRUTURAL .....	5
3.3 PAREDES.....	6
3.4 TIPO DE LAJE .....	6
<b>4 FORMAS DE EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO SANITÁRIA DE ESGOTO .....</b>	<b>6</b>
<b>5 ORIENTAÇÃO QUANTO A MANUTENÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>6 QR CODE PROJETO HIDRÁULICO E SANITÁRIO .....</b>	<b>7</b>
<b>7 MEMÓRIA DE CÁLCULO .....</b>	<b>8</b>
7.1 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE DESCARGA .....	8
7.2 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE ESGOTO.....	9
7.3 DIMENSIONAMENTO DOS TUBOS DE QUEDA;.....	9
7.4 DIMENSIONAMENTO DOS COLETORES E SUBCOLETORES.....	10
7.5 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE VENTILAÇÃO .....	10
7.6 DIMENSIONAMENTO CAIXA DE GORDURA .....	11
7.7 TABELAS DE DIMENSIONAMENTO .....	12
<b>8 MATERIAIS UTILIZADOS NA INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO .....</b>	<b>14</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

O presente projeto de instalação predial de instalações sanitárias tem por finalidade atender a uma residência unifamiliar de médio padrão, localizada na cidade de Pombal, no estado da Paraíba e está baseado nas normas da ABNT, que estabelecem as exigências mínimas quanto à higiene, segurança, economia e conforto que devem obedecer às instalações hidráulicas e sanitárias.

O projeto de instalações de esgoto sanitário foi elaborado de modo a garantir a coleta de efluentes de forma contínua. O mesmo é constituído por um conjunto de tubulações, equipamentos, e dispositivos destinados à coleta de esgoto dos aparelhos e pontos de utilização de uma edificação.

Segundo Creder (2006) na elaboração dos projetos de instalações hidráulicas, o projetista deve estudar a interdependência das diversas partes do conjunto, visando ao abastecimento nos pontos de consumo dentro da melhor técnica e economia.

Para realizar o projeto de instalações prediais de esgoto sanitário é necessário que o mesmo seja desenvolvido concomitantemente com os projetos arquitetônico, estrutural, fundações, elétrico e outros relacionados a construção, para que se tenha uma compatibilização entre todos, dessa forma o seu desenvolvimento será conduzido de maneira correta e sem percalços.

## **2 OBJETIVOS**

Esse memorial descritivo tem por finalidade descrever as exigências, critérios necessários aos projetos de esgoto sanitário, apresentar os materiais e critérios de cálculo, visando e garantindo um nível aceitável de conforto, funcionalidade, higiene, durabilidade economia e segurança.

A norma que determina as exigências e as recomendações referentes ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de esgoto sanitário é a NBR 8160:1999, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A mesma foi utilizada como parâmetro para o desenvolvimento do presente projeto.

### 3 APRESENTAÇÃO

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO

A edificação consiste em uma residência unifamiliar de médio padrão do proprietário Fabiano Oliveira da Silva. A mesma é uma residência localizada na cidade de Pombal no estado da Paraíba, ela possui área de terreno de 250m<sup>2</sup>, 158,03m<sup>2</sup> de área construída. É composta pelos ambientes listados na tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Ambientes.

AMBIENTES	
Nome	Área
GARAGEM	43,7 m <sup>2</sup>
ESTAR / JANTAR	42,9 m <sup>2</sup>
CORREDOR	4,9 m <sup>2</sup>
QUARTO 1	12,7 m <sup>2</sup>
WC SOC.	3,6 m <sup>2</sup>
QUARTO 2	8,9 m <sup>2</sup>
SUÍTE	12,9 m <sup>2</sup>
CLOSET	4,6 m <sup>2</sup>
WC. SUÍTE	4,5 m <sup>2</sup>
SERVIÇO / GOURMET	39,0 m <sup>2</sup>
EDÍCULA	7,4 m <sup>2</sup>
RECUO	15,7 m <sup>2</sup>
RECUO	8,7 m <sup>2</sup>
COZINHA	12,9 m <sup>2</sup>

Fonte: Autor (2023).

Fonte: Autor (2023). O telhado é em sua parte embutida possui duas águas com área de 127m<sup>2</sup> e composto de telha fibrocimento, na região da área de serviço possui 7,2m<sup>2</sup> e composto por telha colonial cerâmica, na região da edícula e área gourmet possui 24m<sup>2</sup> composto de telha colonial, e na região da caixa d'água possui 10,26m<sup>2</sup> composto de fibrocimento, e na região da garagem possui 25m<sup>2</sup> composto de telha colonial.

#### 3.2 SISTEMA ESTRUTURAL

O sistema estrutural utilizado na edificação foi o de concreto armado, sistema esse previamente calculado, dimensionado e assinado pelo engenheiro civil Nathan Gomes da Silva. O mesmo servirá de base, juntamente ao arquitetônico, para a modelagem e dimensionamento do projeto hidrossanitário.

### 3.3 PAREDES

As paredes serão construídas em blocos cerâmicos com dimensões 14x19x19 cm, onde as mesmas ficarão com espessura de 18 cm, sendo 14 cm dos blocos e 2 cm em cada face divididos em chapisco, reboco paulista, massa, tinta e/ou revestimentos cerâmicos.

### 3.4 TIPO DE LAJE

O tipo de laje utilizada foi a laje treliçada formada por treliças de concreto armado TR8645 e lajota de EPS com espessura de 12 cm.

## 4 FORMAS DE EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO SANITÁRIA DE ESGOTO

Todos os projetos foram feitos seguindo a norma, foram apresentados em plantas, detalhamento com ênfase nas tubulações. Durante a execução da obra devem ser observados os alinhamentos, cotas e dimensões com base nas indicações apresentadas no projeto.

Como é explícito na ABNT NBR 8160:1999, todos os trechos horizontais com um diâmetro menor que 75 mm devem possuir uma inclinação de 2%, enquanto os trechos superiores a esse diâmetro possuem o uma inclinação de 1%, todos esses requisitos foram adotados no projeto. Na norma é aconselhável que toda mudança de direção seja instalada peças de conexão com um ângulo igual ou inferior a 45°, para impedir o acúmulo de materiais nos joelhos, também adotados no projeto.

Os cortes necessários para as tubulações são simples de ser feitos, necessitando apenas de algumas ferramentas manuais, no entanto devem ser executadas o mais perpendicular ao eixo longitudinal possível, lixadas e limpas para uma melhor eficácia da cola PVC, que será aplicada com cuidado e sem excesso.

Todas as tubulações apresentadas nas instalações de água fria e esgotamento sanitário que passarem entre alvenarias e partes concretadas, deveram ser previstas e planejadas de um modo a facilitar a execução e reduzir gastos desnecessários.

De acordo com o Manual da Tigre, os tubos são fornecidos em barras de 3 m ou 6 m de comprimento, soldáveis. Durante o armazenamento dos tubos devem ser tomados alguns cuidados, como na execução do carregamento para que os tubos não sofram danos, devem-se ser colocados em locais sombreados onde não serão expostos diretamente ao sol e com altura máxima de 1,50 metros.

### 3.3 SISTEMA SANITÁRIO

O local onde irá ser executado a obra, apresenta um coletor público, onde o esgoto sanitário será descarregado. Como há a presença de um coletor público, não será necessário a presença de uma fossa ou sumidouro, tampouco será necessário dimensionar.

## 5 ORIENTAÇÃO QUANTO A MANUTENÇÃO

Deverão ser obedecidas todas as normas dos fabricantes dos produtos e também das NBR's adotadas no projeto.

Para se realizar reparos em tubulações decorrentes de pequenos acidentes, como quebras, furos ou vazamentos, deve-se adotar os seguintes passos: Deve-se identificar o local danificado; Em seguida secciona esse local danificado e substitui por uma nova peça de tubo; A ligação desse novo trecho de tubo deve ser feita com o auxílio de duas luvas de correr, uma em cada extremidade do tubo.

É necessário vistoriar a caixa de inspeção em períodos anuais. Em casos de obstrução da caixa de inspeção, é recomendado contratar uma empresa especializada na desobstrução dessa caixa.

## 6 QR CODE PROJETO HIDRÁULICO E SANITÁRIO

A seguir, na figura 1, tem-se um QR Code que direciona para um modelo 3D para auxiliar na visualização do projeto hidráulico e sanitário.

Figura 1: QR Code Hidráulico e Sanitário.



Fonte: Autor (2023).

## 7 MEMÓRIA DE CÁLCULO

### 7.1 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE DESCARGA

A ABNT NBR 8160:1999 define os ramais de descarga como tubos que recebem diretamente o efluente de aparelhos sanitários. Foi utilizado a tabela 2 para dimensionar os ramais de descargas, encontramos o UHC (Unidades Hunter de Contribuição) correspondente a cada aparelho e seu diâmetro nominal do ramal de descarga.

Tabela 2: Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga.

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga <i>DN</i>
Bacia sanitária		6	100 <sup>1)</sup>
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência	2	40
	Coletivo	4	40
Lavatório	De residência	1	40
	De uso geral	2	40
Mictório	Válvula de descarga	6	75
	Caixa de descarga	5	50
	Descarga automática	2	40
	De calha	2 <sup>2)</sup>	50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de panelas	4	50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar louças		2	50 <sup>3)</sup>
Máquina de lavar roupas		3	50 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> O diâmetro nominal *DN* mínimo para o ramal de descarga de bacia sanitária pode ser reduzido para *DN* 75, caso justificado pelo cálculo de dimensionamento efetuado pelo método hidráulico apresentado no anexo B e somente depois da revisão da NBR 6452:1985 (aparelhos sanitários de material cerâmico), pela qual os fabricantes devem confeccionar variantes das bacias sanitárias com saída própria para ponto de esgoto de *DN* 75, sem necessidade de peça especial de adaptação.

<sup>2)</sup> Por metro de calha - considerar como ramal de esgoto (ver tabela 5).

<sup>3)</sup> Devem ser consideradas as recomendações dos fabricantes.

Fonte: ABNT NBR 8160:1999.

## 7.2 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE ESGOTO

Para determinarmos o ramal de esgoto, primeiro é somado os UHC's de todos os aparelhos presentes no local determinado. Em seguida com a tabela 3 é obtido diretamente o diâmetro do ramal de esgoto.

Tabela 3: Dimensionamento de ramais de esgoto.

Diâmetro nominal mínimo do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição UHC
40	3
50	6
75	20
100	160

Fonte: ABNT NBR 8160:1999.

## 7.3 DIMENSIONAMENTO DOS TUBOS DE QUEDA;

De acordo com ABNT NBR 8160:1999 para dimensionarmos os tubos de queda utilizamos a tabela abaixo, em que são considerados o número de UHC e o número de pavimentos da edificação. Seu diâmetro é determinado pela somatória das UHC's, conforme a tabela 4.

Tabela 4: Dimensionamento de tubos de queda.

Diâmetro nominal do tubo <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição	
	Prédio de até três pavimentos	Prédio com mais de três pavimentos
40	4	8
50	10	24
75	30	70
100	240	500
150	960	1 900
200	2 200	3 600
250	3 800	5 600
300	6 000	8 400

Fonte: ABNT NBR 8160:1999.

## 7.4 DIMENSIONAMENTO DOS COLETORES E SUBCOLETORES

Para dimensionar os coletores e subcoletores, é levado em consideração o somatório das UHC's e consultado na tabela 5 para determinar seu diâmetro correspondente.

Tabela 5: Dimensionamento de subcoletores e coletor predial.

Diâmetro nominal do tubo  <i>DN</i>	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição em função das declividades mínimas %			
	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1 000
200	1 400	1 600	1 920	2 300
250	2 500	2 900	3 500	4 200
300	3 900	4 600	5 600	6 700
400	7 000	8 300	10 000	12 000

Fonte: ABNT NBR 8160:1999.

## 7.5 DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE VENTILAÇÃO

De acordo com a ABNT NBR 8160:1999, para dimensionar os ramais de ventilação, antes é necessário determinar a distância entre os desconectores e o tubo ventilador, não excedendo os limites previsto na norma, conforme tabela 6.

Tabela 6: Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador.

Diâmetro nominal do ramal de descarga  <i>DN</i>	Distância máxima  m
40	1,00
50	1,20
75	1,80
100	2,40

Fonte: ABNT NBR 8160:1999.

O dimensionamento dos diâmetros nominais dos ramais de ventilação consiste em comparar os valores dos somatórios UHC's nos trechos observados com os diâmetros da tabela 7 considerando a presença ou não de bacias sanitárias.

Tabela 7: Dimensionamento de ramais de ventilação.

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação
Até 12	40	Até 17	50
13 a 18	50	18 a 60	75
19 a 36	75	-	-

Fonte: ABNT NBR 8160:1999.

## 7.6 DIMENSIONAMENTO CAIXA DE GORDURA

Segundo a ABNT NBR 8160/99, as caixas de gordura devem ser dimensionadas levando-se em conta o que segue:

a) para a coleta de apenas uma cozinha, pode ser usada a caixa de gordura pequena ou a caixa de gordura simples;

b) para a coleta de duas cozinhas, pode ser usada a caixa de gordura simples ou a caixa de gordura dupla;

c) para a coleta de três até 12 cozinhas, deve ser usada a caixa de gordura dupla;

d) para a coleta de mais de 12 cozinhas, ou ainda, para cozinhas de restaurantes, escolas, hospitais, quartéis, etc., devem ser previstas caixas de gordura especiais.

Como, o projeto contempla dois ramais com gordura, será utilizada caixa de gordura simples conforme a norma específica.

## 7.7 TABELAS DE DIMENSIONAMENTO

Conforme os parâmetros descritos anteriormente, foi possível dimensionar os ramais de descarga e de esgoto como mostrado nas tabelas 8, 9, 10, 11 e 12.

Tabela 8: Dimensionamento ramal de descarga e esgoto WC soc.

<b>WC SOC</b>			
<b>Aparelho</b>	<b>UHC</b>	<b>Diâmetro nominal (mm)</b>	<b>Inclinação (%)</b>
Bacia sanitária	6	100	1
Chuveiro	2	40	2
Lavatório	1	40	2
Ramal de esgoto	9	100	1

Fonte: Autor (2023).

Tabela 9: Dimensionamento ramal de descarga e esgoto WC suíte.

<b>WC SUÍTE</b>			
<b>Aparelho</b>	<b>UHC</b>	<b>Diâmetro nominal (mm)</b>	<b>Inclinação (%)</b>
Bacia sanitária	6	100	1
Chuveiro	2	40	2
Lavatório	1	40	2
Ramal de esgoto	9	100	1

Fonte: Autor (2023).

Tabela 10: Dimensionamento ramal de descarga e esgoto cozinha.

<b>COZINHA</b>			
<b>Aparelho</b>	<b>UHC</b>	<b>Diâmetro nominal (mm)</b>	<b>Inclinação (%)</b>
Pia	3	50	2
Ramal de esgoto	3	50	2

Fonte: Autor (2023).

Tabela 11: Dimensionamento ramal de descarga e esgoto área de serviço.

<b>ÁREA DE SERVIÇO</b>			
<b>Aparelho</b>	<b>UHC</b>	<b>Diâmetro nominal (mm)</b>	<b>Inclinação (%)</b>
Máq. de lavar roupas	3	50	2
Tanque de lavar roupas	3	40	2
Ramal de esgoto	6	75	2

Fonte: Autor (2023).

Tabela 12: Dimensionamento ramal de descarga e esgoto área gourmet.

<b>GOURMET</b>			
<b>Aparelho</b>	<b>UHC</b>	<b>Diâmetro nominal (mm)</b>	<b>Inclinação (%)</b>
Pia	3	50	2
Ramal de esgoto	3	50	2

Fonte: Autor (2023).

Além disso, com os ramais dimensionados é possível dimensionar os ramais de ventilação, como mostrado na tabela 13.

Tabela 13: Dimensionamento Ramais de ventilação.

Ramal de Ventilação	UHC	Diâmetro nominal (mm)
CV 1	9	50
CV 2	9	50

Fonte: Autor (2023).

E, por fim, foi possível dimensionar os coletores e subcoletores que serão ligados as caixas de inspeção, como mostrado na tabela 14.

Tabela 14: Dimensionamento coletores e subcoletores.

Caixa de inspeção	Contribuições	Número total de UHC	Diâmetro nominal (mm)	Inclinação (%)
CI - 1	COZINHA + SERVIÇO + GOURMET	12	100	1
CI - 2	CI - 1 + WC SUÍTE	21	100	1
CI - 3	CI - 2	21	100	1
CI - 4	CI - 3 + WC SOC	30	100	1

Fonte: Autor (2023).

## 8 MATERIAIS UTILIZADOS NA INSTALAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO

Nas tabelas 15 e 16, é possível ver o quantitativo de materiais necessários para execução do projeto.

Tabela 15: Lista de tubos de esgoto sanitário.

LISTA DE MATERIAIS - TUBOS		
Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø150	0,4
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø100	36,47
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø75	0,2
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø50	32,92
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø40	9,77

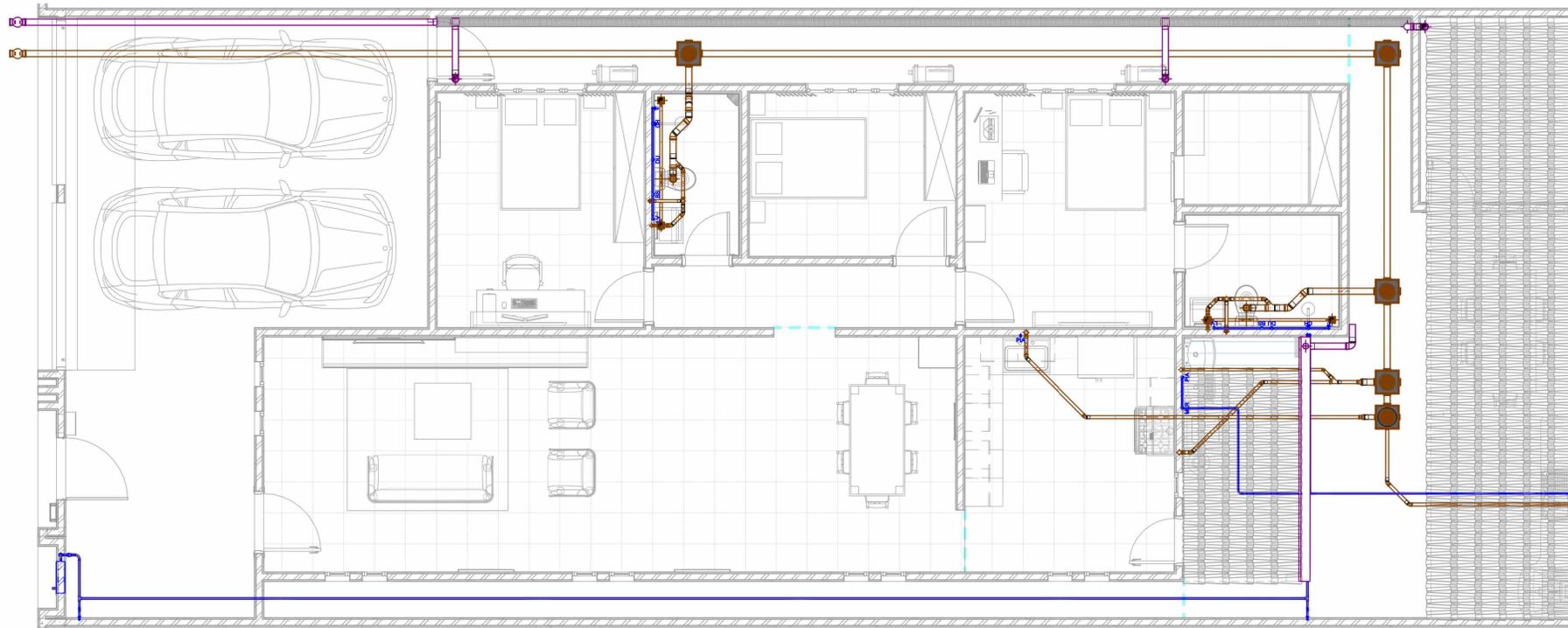
Fonte: Autor (2023).

Tabela 16: Lista conexões e acessórios de esgoto sanitário.

LISTA DE MATERIAIS - CONEXÕES E ACESSÓRIOS		
POS	Descrição do Material	Quantidade (peças)
1	Adaptador para Saída de Vaso Sanitário, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2
2	Anel de Borracha, DN50mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	77
3	Anel de Borracha, DN75mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1
4	Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	22
5	Bucha de Redução, DN50x40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1
6	Caixa de Gordura, em PVC, DN100mm, capacidade 18 litros, conforme NBR 8160	1
7	Caixa de Inspeção em PVC, DN100mm, conforme NBR 8160	4
8	Caixa Sifonada Girafácil Montada com Grelha e Porta Grelha Quadrados Brancos 100x140x50mm, 5 Entradas, Esgoto	2
9	Joelho 45°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1
10	Joelho 45°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	16
11	Joelho 45°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	6

12	Joelho 90° com anel, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3
13	Joelho 90°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3
14	Joelho 90°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10
15	Joelho 90°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2
16	Junção 45° de Redução, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2
17	Junção 45°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1
18	Luva Simples, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	30
19	Luva Simples, DN75mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1
20	Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	11
21	Prolongador sem entrada DN300, Esgoto - TIGRE	13
22	Ralo Seco Montado com Grelha e Porta Grelha Quadrados 100x100x40mm, Esgoto	2
23	Redução Excêntrica, DN75x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1
24	Redução Excêntrica, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1
25	Terminal de Ventilação, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2
26	Tê 90°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2
27	Válvula de Retenção, DN100mm, Esgoto Série Normal	1

Fonte: Autor (2023).



**LEGENDA:**

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAL
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- TUBO DE QUEDA DE ESGOTO  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- COLUNA DE VENTILAÇÃO  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- COLUNA DE ÁGUA FRIA  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

**ABREVIÇÕES:**

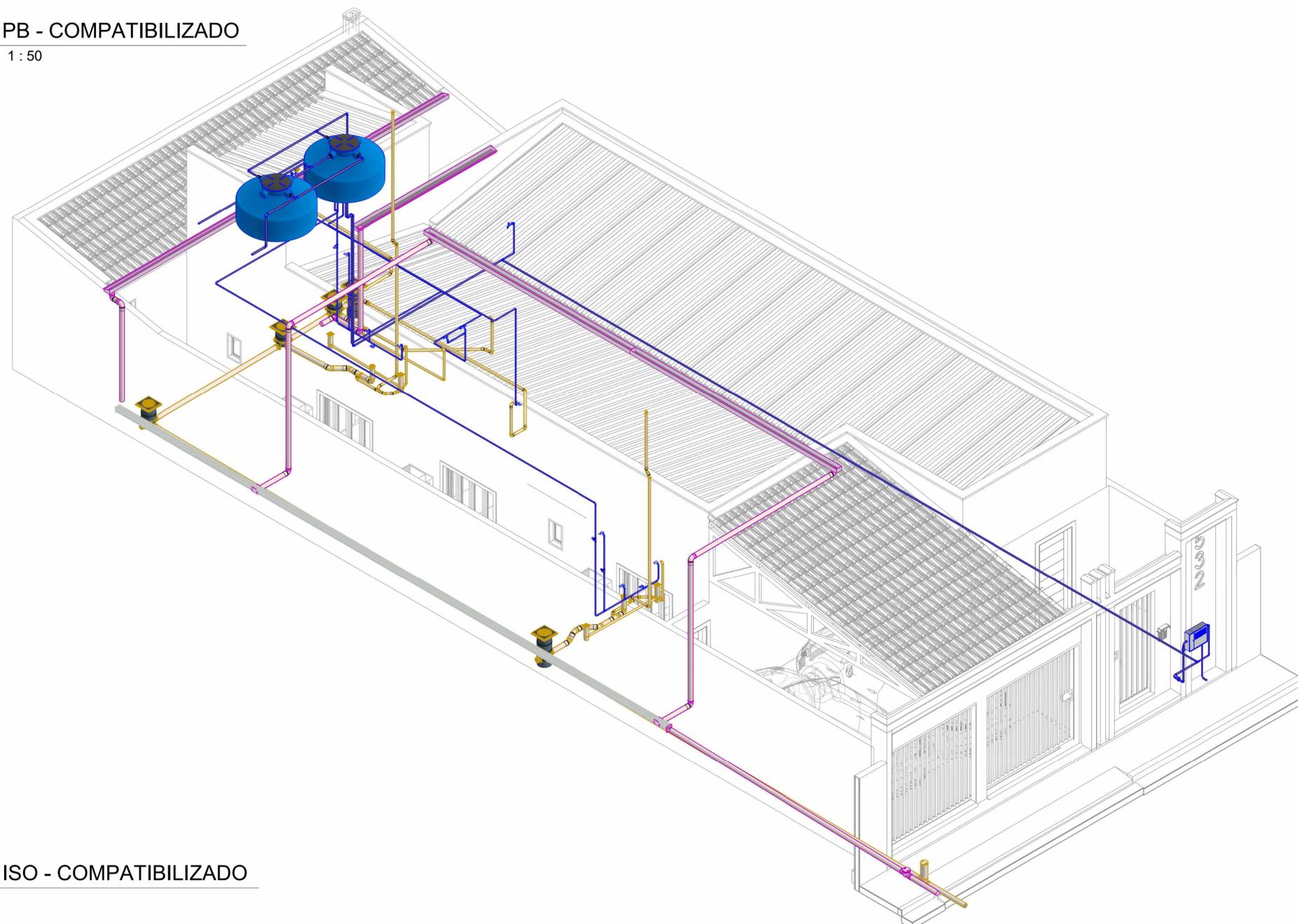
- BS - BACIA SANITÁRIA
- LV - LAVATÓRIO
- CH - CHUVEIRO
- TM - TANQUE
- MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
- MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
- DU - DUCHA HIGIÊNICA
- CS - CAIXA SIFONADA
- RS - RALO SECO
- TJ - TORNEIRA DE JARDIM
- RG - REGISTRO DE GAVETA
- RP - REGISTRO DE PRESSÃO
- RE - REGISTRO DE ESFERA
- CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- HID - HIDRÔMETRO
- RES - RESERVATÓRIO

**NOTAS:**

- 1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
- 2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MÍNIMAS:  
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;  
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
- 3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
- 4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
- 5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
- 6 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
- 7 - A TUBULAÇÃO DO EXTRASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
- 8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRACEADEIRA.
- 9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
- 10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFÍCIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTAGUADOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATIVEL COM O PESO DA CAIXA CHEIA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA PARA PERMITIR INSTALAÇÕES E MANUTENÇÕES.
- 11 - REALIZAR MANUTENÇÕES PERIÓDICAS A CADA 6 MESES.

**1 PB - COMPATIBILIZADO**

1 : 50



**2 ISO - COMPATIBILIZADO**

2

**PROJETO HIDRAULICO E SANITÁRIO**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: Projetista

CONSTRUTOR:

VEJA SEU PROJETO AQUI



Projeto  
**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE MÉDIO PADRÃO**  
Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**  
Local  
**ALTIPLANO 2, POMBAL - PB**

Desenho	Responsável	Insc.	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Cópia				Firma
Visto				

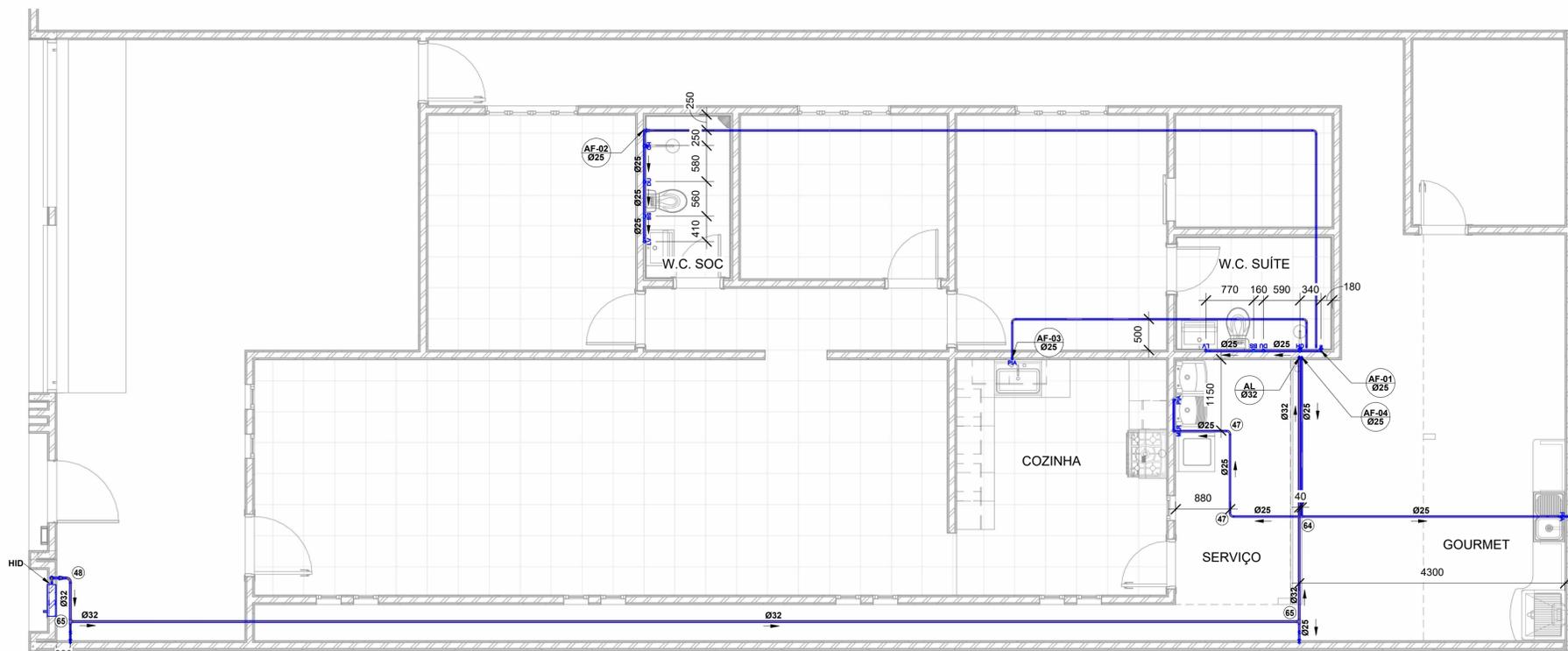
Escala **1 : 50** Data **30/06/2023 11:47:43** Prancha

Desenhos indicados

**PLANTA BAIXA E ISOMÉTRICA COMPATIBILIZAÇÃO**

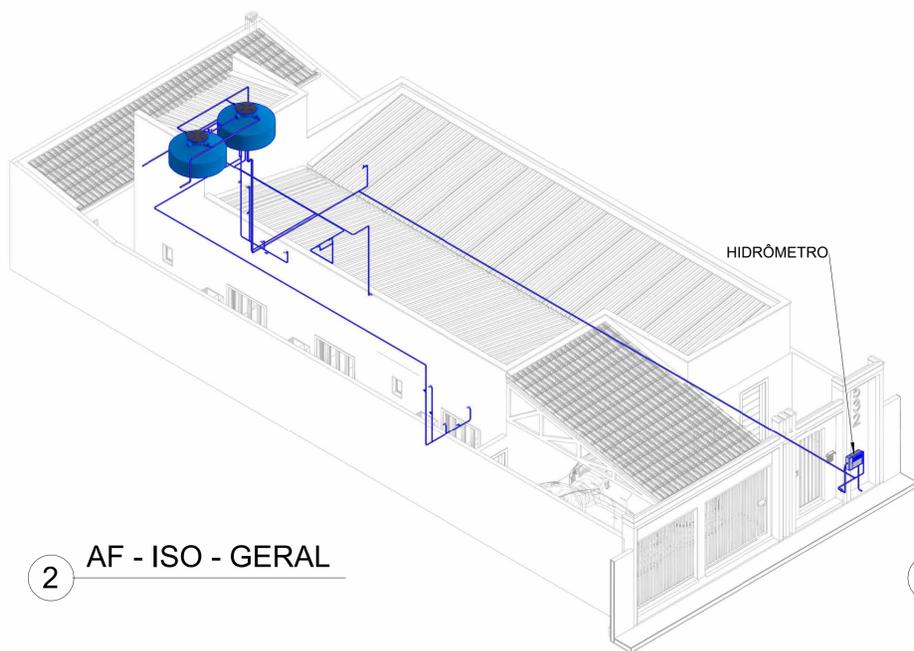
obs.:  
QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA;  
NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTES PROJETOS;  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORA Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO;  
ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTES IMPRESSOS;  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL;  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPRIMENTO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM;  
QUALQUER ALTERAÇÃO DEBE SER FEITA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADO ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

**01** /11

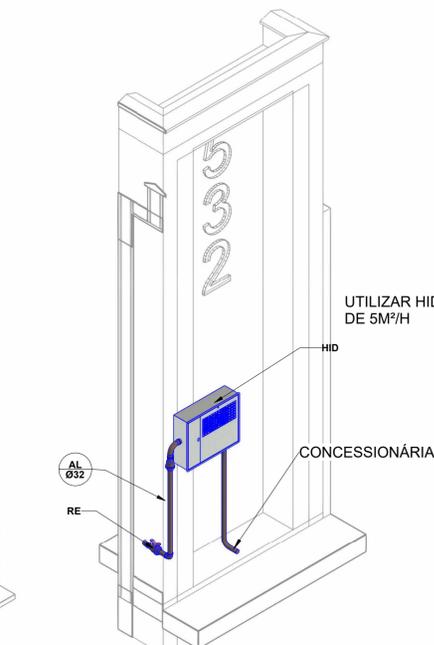


**AF - PB - TÉRREO**

1:50

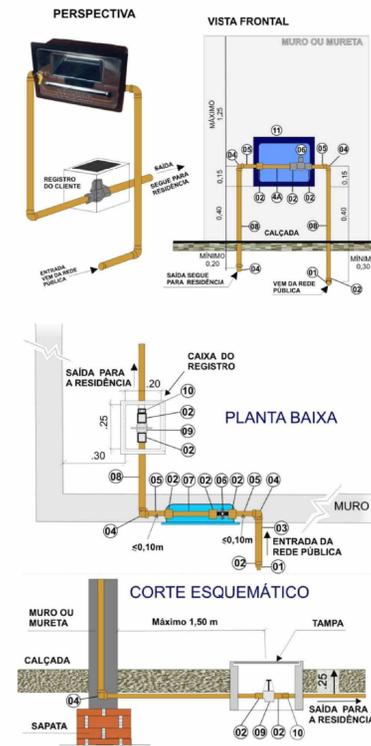


**AF - ISO - GERAL**



**AF - ISO - HIDRÔMETRO**

**ESQUEMA DE INSTALAÇÃO A SER EXECUTADA PELO CLIENTE**



**NOTAS:**

- DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
- NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MÍNIMAS:  
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;  
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
- UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
- PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
- OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELhado.
- UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
- A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
- TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRACADEIRA.
- TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
- A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFÍCIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUDOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA PARA PERMITIR INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÕES E MANUTENÇÕES.
- REALIZAR MANUTENÇÕES PERIÓDICAS A CADA 6 MESES.

**LEGENDA:**

- TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO
- TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAL
- TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- TUBO DE QUEDA DE ESGOTO  
TQ-nn  
nn: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- COLUNA DE VENTILAÇÃO  
CV-nn  
nn: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- COLUNA DE ÁGUA FRIA  
AF-nn  
nn: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS (XX)

**ABREVIACOES:**

- BS - BACIA SANITÁRIA
- LV - LAVATÓRIO
- CH - CHUVEIRO
- TN - TANQUE
- MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
- MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
- DU - DUCHA HIGIÊNICA
- CS - CAIXA SIFONADA
- RS - RALO SECO
- TJ - TORNEIRA DE JARDIM
- RG - REGISTRO DE GAVETA
- RP - REGISTRO DE PRESSÃO
- RE - REGISTRO DE ESFERA
- CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- HID - HIDRÔMETRO
- RES - RESERVATÓRIO

**LISTA DE MATERIAIS - PEÇAS HIDROSSANITÁRIAS**

TAG	Tipo	Contagem
BS	Bacia Sanitária com Caixa de Descarga BS (Peso 0,3)	2
CH	Chuveiro ou ducha CH (Peso 0,4)	2
DU	Ducha Higienica DU (Peso 0,4) 50cm do Piso	2
MLR	Lava Roupas MLR (Peso 1) 60cm do Piso	1
LV	Lavatório LV (Peso 0,3) 60cm do Piso	2
PIA	Pia com torneira ou misturador(Peso 0,7)	3

**LISTA DE MATERIAIS - TUBOS**

Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)	Referência de Fabricante
Água Fria			
Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648	Ø40	4,40	Tigre
Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648	Ø32	48,52	Tigre
Tubo de PVC Rígido Soldável Marrom, conforme NBR 5648	Ø25	63,73	Tigre

**LISTA DE MATERIAIS - CONEXÕES E ACESSÓRIOS**

POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
<b>Água Fria</b>				
41	Adaptador Caixa d'Água com Registro, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
42	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
43	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
44	Adaptador Soldável Curto com Balsa e Rosca, DN25x3/4", PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
45	Bucha de Redução Curta, DN32x25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	4	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
46	Caixa de Proteção para Hidrômetro, fornecido completo, com hidrômetro, conexões e registro, DN 25mm	1	Concessionária	Caixas e Ralos
47	Curva 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	9	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
48	Curva 90°, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
49	Joelho 90° com Bucha de Latão, DN25x3/4", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	12	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
50	Joelho 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	14	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
51	Joelho 90°, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	14	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
52	Joelho 90°, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	3	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
53	Luva Soldável com Bucha de Latão, DN25x3/4", na cor azul, Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
54	Registro de Gaveta com acabamento, Água Fria, Ø3/4"	2	Docol	Válvulas e Acessórios
55	Registro de Pressão com acabamento, Água Fria, Ø3/4"	2	Docol	Válvulas e Acessórios
56	Registro Esfera VS Compacto Soldável 25mm	4	Tigre	Válvulas e Acessórios
57	Registro Esfera VS Compacto Soldável 32mm	2	Tigre	Válvulas e Acessórios
58	Registro Esfera VS Soldável DN32mm	1	Tigre	Válvulas e Acessórios
59	Tanque FortLev, 1750 Litros	2	FortLev	Válvulas e Acessórios
60	Torneira bacia Ø3/4"	2	FortLev	Válvulas e Acessórios
61	Torneira bacia 25mm x Ø3/4"	2	Deca	Válvulas e Acessórios
62	Tê de Redução, DN32x25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
63	Tê Soldável 90° com Bucha de Latão Central, DN25x3/4", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
64	Tê, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
65	Tê, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	8	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
66	Tê, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
67	Válvula de retenção, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1	Tigre S/A	Válvulas e Acessórios

**DIMENSIONAMENTO COLUNAS E RAMAIS**

Coluna	Trecho	Peso	Vazão (l/s)	Diâmetro Calculado (mm)	Diâmetro (mm)	Diâmetro interno	Velocidade (m/s)	Velocidade Máx (m/s)	Comprimento	Comprimento Equivalente	Comprimento Total Calculado (m)	Perda de Carga Unitária (mca)	Perda de Carga Total (mca)	Diferença de Cota	Pressão Disponível (mca)	Pressão a Jusante (mca)
AF-01	10	1,4	0,35	25	25	21,6 mm	0,97	2,06	4,14 m	4,90 m	9,10	0,007	0,060	4,00 m	0,000	3,940
	11	1	0,30	20	25	21,6 mm	0,82	2,06	0,56 m	0,90 m	1,46	0,005	0,007	0,00 m	3,925	3,918
	12	0,6	0,23	20	25	21,6 mm	0,63	2,06	0,13 m	0,90 m	1,03	0,003	0,003	0,00 m	3,915	3,912
AF-02	13	0,3	0,16	20	25	21,6 mm	0,45	2,06	1,04 m	2,40 m	3,51	0,002	0,006	-0,40 m	3,910	3,504
	20	1,4	0,35	25	25	21,6 mm	0,97	2,06	18,26 m	5,50 m	23,71	0,007	0,157	4,00 m	0,000	3,843
	21	1	0,30	20	25	21,6 mm	0,82	2,06	0,55 m	0,90 m	1,56	0,005	0,008	0,00 m	3,563	3,555
AF-03	22	0,6	0,23	20	25	21,6 mm	0,63	2,06	0,53 m	0,90 m	1,56	0,003	0,005	0,00 m	3,563	3,558
	23	0,3	0,16	20	25	21,6 mm	0,45	2,06	0,68 m	1,50 m	2,18	0,002	0,004	-0,40 m	3,546	3,142
	30	0,7	0,25	20	25	21,6 mm	0,68	2,06	9,12 m	4,40 m	13,54	0,004	0,049	3,60 m	0,000	3,551
AF-04	40	2,4	0,46	25	25	21,6 mm	1,27	2,06	6,98 m	7,80 m	14,93	0,011	0,159	4,65 m	0,000	4,491
	41	0,7	0,25	20	25	21,6 mm	0,68	2,06	5,04 m	1,50 m	6,79	0,004	0,025	-1,05 m	4,491	3,416
	42	1,7	0,39	25	25	21,6 mm	1,07	2,06	3,90 m	3,60 m	7,73	0,008	0,061	-0,95 m	4,491	3,480
43	0,7	0,25	20	25	21,6 mm	0,68	2,06	0,54 m	4,60 m	5,13	0,004	0,019	-0,10 m	3,480	3,361	

**PROJETO HIDRAULICO E SANITÁRIO**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA

CONSTRUTOR:

Projeto  
**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE MÉDIO PADRÃO**

Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**

Local  
**ALTIPLANO 2, POMBAL - PB**

Responsável: \_\_\_\_\_ Insc: \_\_\_\_\_ Rubrica: \_\_\_\_\_ Ref. p/ arquivo: \_\_\_\_\_

Desenho: \_\_\_\_\_

Cópia: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Visão: \_\_\_\_\_

Escala: **1:50** Data: **30/06/2023 11:47:53** Prancha: \_\_\_\_\_

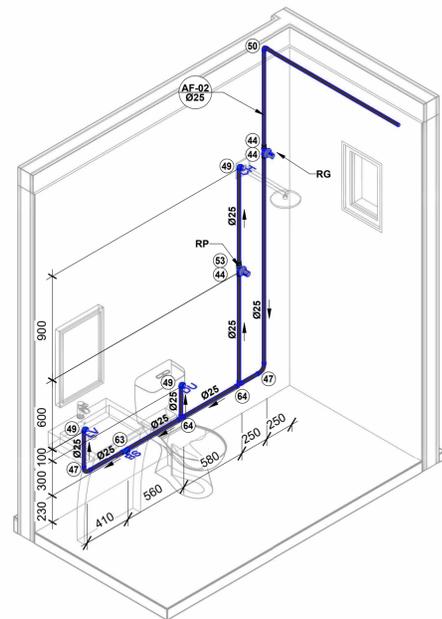
Desenhos indicados: **PLANTA BAIXA E ISOMÉTRICO ÁGUA FRIA GERAL**

Obs.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA. NÃO É PERMITIDA A COPIA DESTA PROPOSTA. ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORA Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO. ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA IMPRESSÃO. TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFIRMADAS NO LOCAL. FICA AQUÍ REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM. QUALQUER ALTERAÇÃO DEBE SER FEITA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO. POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADO ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

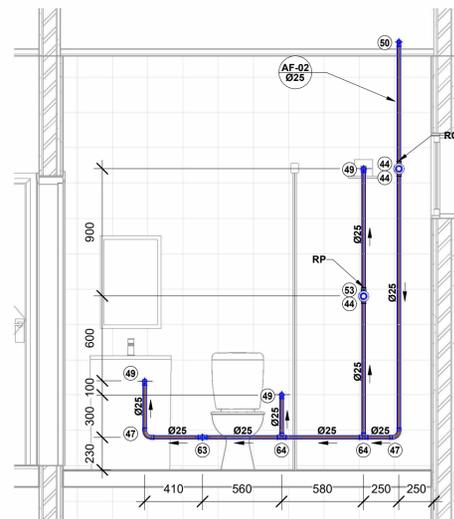
**02** / 11

**NATHAN GOMES**  
Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (053) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com

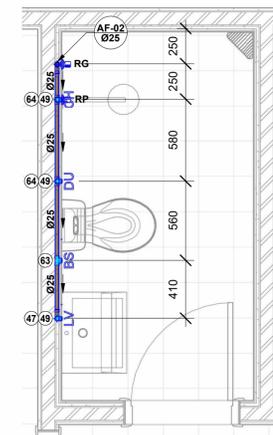
**CONSTRUÇÃO CIVIL ARQUITETÔNICO ESTRUTURAL ELÉTRICO HIDROSSANITÁRIO PPCI**



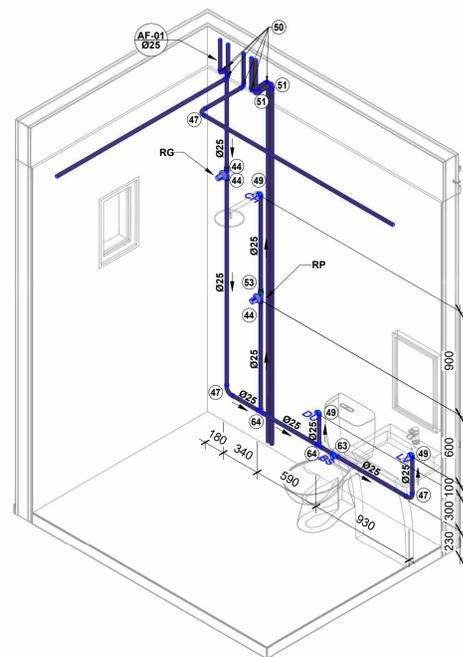
1 AF - ISO - WC SOC



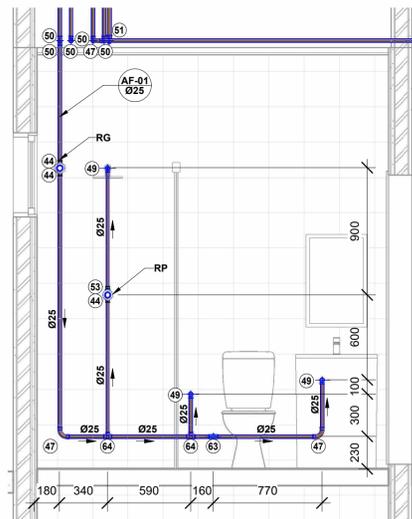
2 AF - CORTE - WC SOC  
1 : 25



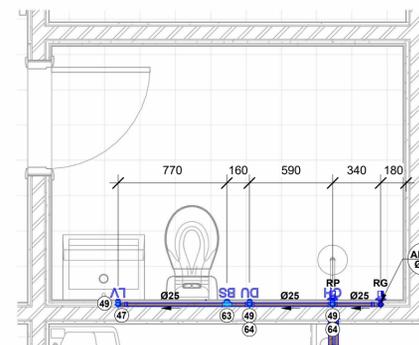
3 AF - PB - TÉRREO - WC SOC  
1 : 25



4 AF - ISO - WC SUITE



5 AF - CORTE - WC SUÍTE  
1 : 25



6 AF - PB - TÉRREO - WC SUÍTE  
1 : 25

**LEGENDA:**

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAL
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- TQ-mm -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- CV-mm -COLUNA DE VENTILAÇÃO  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- AF-mm -COLUNA DE ÁGUA FRIA  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- XX -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

**ABREVIACOES:**

- BS - BACIA SANITÁRIA
- LV - LAVATÓRIO
- CH - CHUVEIRO
- TN - TANQUE
- MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
- MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
- DU - DUCHA HIGIÊNICA
- CS - CAIXA SIFONADA
- RS - RALO SECO
- TJ - TORNEIRA DE JARDIM
- RG - REGISTRO DE GAVETA
- RP - REGISTRO DE PRESSÃO
- RE - REGISTRO DE ESFERA
- CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- HID - HIDRÔMETRO
- RES - RESERVATÓRIO

**NOTAS:**

- 1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
- 2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MÍNIMAS:  
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;  
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
- 3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
- 4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
- 5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
- 6 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
- 7 - A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
- 8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRACADEIRA.
- 9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
- 10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFÍCIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUADOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA CHÉIA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA PARA PERMITIR INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÕES E MANUTENÇÕES.
- 11 - REALIZAR MANUTENÇÕES PERIÓDICAS A CADA 6 MESES.

TAG	Diferença de Cota	Comprimento Peças	Comprimento Total	Nome do sistema	Posição	Vazão (l/s)	Diâmetro Interno	Velocidade	Perda de Carga Unitária (m/m)	Perda de Carga Total (m)	Pressão a Montante (mca)	Pressão a Jusante (mca)
PIA	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Cozinha	1	0,25	21,6 mm	0,68 m/s	0,00359	0,005	3,551	3,546
PIA	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Serviço e Gourmet	1	0,25	21,6 mm	0,68 m/s	0,00359	0,005	3,416	3,411
MLR	0,10 m	4,60 m	4,70 m	Água Fria Serviço e Gourmet	2	0,30	21,6 mm	0,82 m/s	0,00494	0,023	3,480	3,357
PIA	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Serviço e Gourmet	3	0,25	21,6 mm	0,68 m/s	0,00359	0,005	3,361	3,356
CH	1,90 m	16,00 m	17,90 m	Água Fria Social	0	0,20	21,6 mm	0,55 m/s	0,00243	0,044	3,804	1,860
DU	0,30 m	4,60 m	4,90 m	Água Fria Social	1	0,20	17,0 mm	0,88 m/s	0,00758	0,037	3,553	3,216
BS	0,00 m	3,10 m	3,10 m	Água Fria Social	2	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,014	3,555	3,541
LV	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Social	3	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,007	3,134	3,127
CH	1,90 m	16,00 m	17,90 m	Água Fria Suite	0	0,20	21,6 mm	0,55 m/s	0,00243	0,044	3,925	1,981
DU	0,30 m	4,60 m	4,90 m	Água Fria Suite	1	0,20	17,0 mm	0,88 m/s	0,00758	0,037	3,915	3,578
BS	0,00 m	3,10 m	3,10 m	Água Fria Suite	2	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,014	3,910	3,896
LV	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Suite	3	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,007	3,947	3,940

POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
<b>Água Fria</b>				
41	Adaptador Caixa d'Água com Registro, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
42	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
43	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
44	Adaptador Soldável Curto com Bolsa e Rosca, DN25x3/4", PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
45	Bucha de Redução Curta, DN32x25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	4	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
46	Caixa de Proteção para Hidrômetro, fornecido completo, com hidrômetro, conexões e registro, DN 25mm	1	Concessionária	Caixas e Ralos
47	Curva 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	9	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
48	Curva 90°, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
49	Joelho 90° com Bucha de Latão, DN25x3/4", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	12	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
50	Joelho 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	14	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
51	Joelho 90°, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	14	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
52	Joelho 90°, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	3	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
53	Luva Soldável com Bucha de Latão, DN25x3/4", na cor azul, Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
54	Registro de Gaveta com acabamento, Água Fria, Ø3/4"	2	Docol	Válvulas e Acessórios
55	Registro de Pressão com acabamento, Água Fria, Ø3/4"	2	Docol	Válvulas e Acessórios
56	Registro Esfera VS Compacto Soldável 25mm	4	Tigre	Válvulas e Acessórios
57	Registro Esfera VS Compacto Soldável 32mm	2	Tigre	Válvulas e Acessórios
58	Registro Esfera VS Soldável DN32mm	1	Tigre	Válvulas e Acessórios
59	Tanque Fortplus, 1750 Litros	2	FortLev	Válvulas e Acessórios
60	Torneira boia Ø3/4"	2	FortLev	Válvulas e Acessórios
61	Torneira de Jardim, 25mm x Ø3/4"	2	Deca	Válvulas e Acessórios
62	Tê de Redução, DN32x25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
63	Tê Soldável 90° com Bucha de Latão, DN25x3/4", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
64	Tê, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
65	Tê, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	8	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
66	Tê, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
67	Válvula de retenção, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1	© Tigre S/A	Válvulas e Acessórios

**PROJETO HIDRAULICO E SANITÁRIO**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA

CONSTRUTOR:

Projeto  
**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE MÉDIO PADRÃO**

Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**

Local  
**ALTIPLANO 2, POMBAL - PB**

Responsável	Insc.	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho			
Cópia			Firma
Visão			

Escala **Como indicado** Data **30/06/2023 11:48:09** Prancha

Desenhos INDICADOS

**ÁGUA FRIA WC SOC SUÍTE**

OBS.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA;  
NÃO É PERMITIDA A COPIA DESTES PROJETOS;  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORAL Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO;  
ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTES IMPRESSOS;  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFIRMADAS NO LOCAL;  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM;  
QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

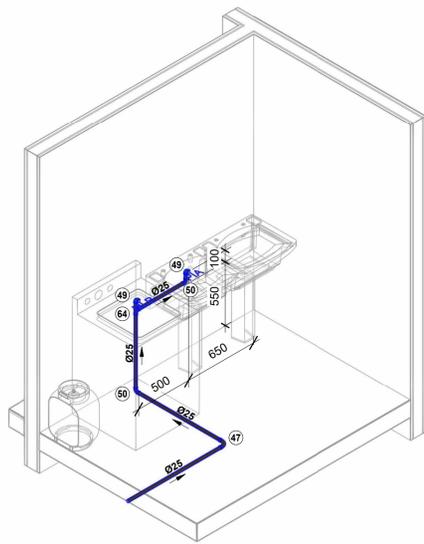
03

/11

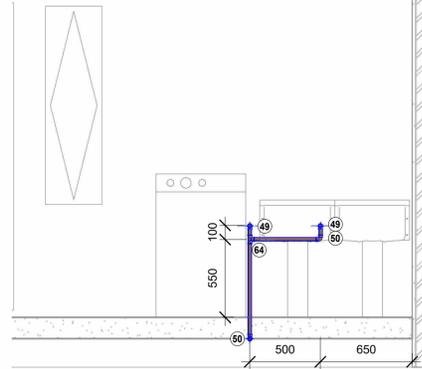
**NATHAN GOMES**  
Engenheiro Civil

Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (053) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com

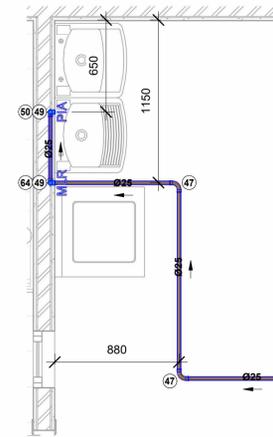
CONSTRUÇÃO CIVIL  
ARQUITETÔNICO  
ESTRUTURAL  
ELÉTRICO  
HIROSSANITÁRIO  
PPCI



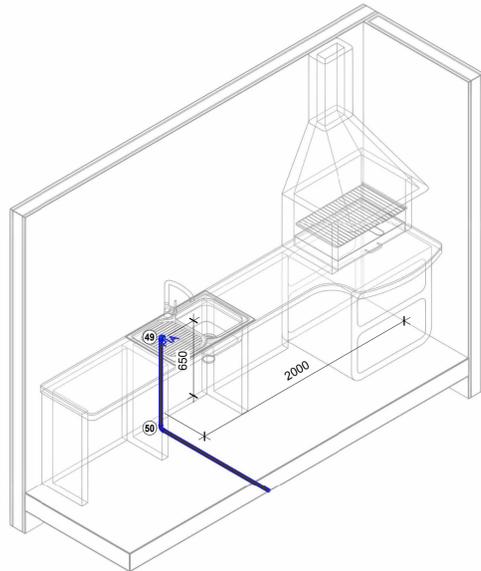
1 AF - ISO - SERVIÇO



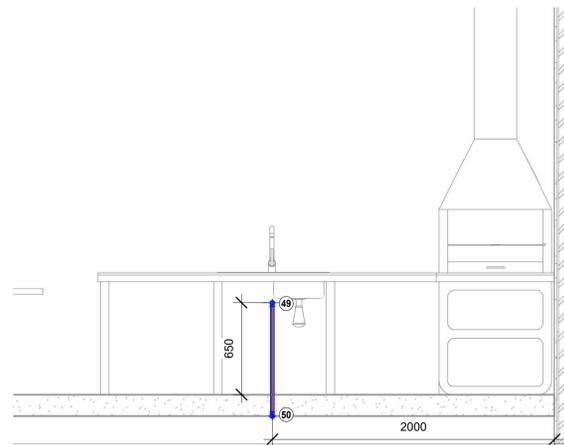
2 AF - CORTE - SERVIÇO  
1 : 25



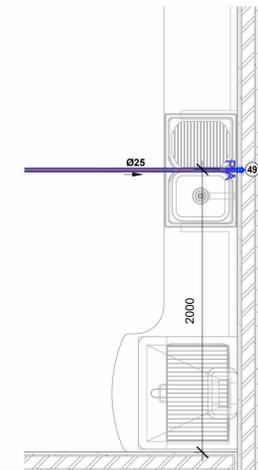
3 AF - PB - TÉRREO - SERVIÇO  
1 : 25



4 AF - ISO - GOURMET



5 AF - CORTE - GOURMET  
1 : 25



6 AF - PB - TÉRREO - GOURMET  
1 : 25

**LEGENDA:**

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAL
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- TQ-mm -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- CV-mm -COLUNA DE VENTILAÇÃO  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- AF-mm -COLUNA DE ÁGUA FRIA  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- XX -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

**ABREVIACOES:**

- BS - BACIA SANITÁRIA
- LV - LAVATÓRIO
- CH - CHUVEIRO
- TN - TANQUE
- MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
- MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
- DU - DUCHA HIGIÊNICA
- CS - CAIXA SIFONADA
- RS - RALO SECO
- TJ - TORNEIRA DE JARDIM
- RG - REGISTRO DE GAVETA
- RP - REGISTRO DE PRESSÃO
- RE - REGISTRO DE ESFERA
- CQP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- HID - HIDRÔMETRO
- RES - RESERVATÓRIO

**NOTAS:**

- 1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
- 2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MÍNIMAS:  
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;  
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
- 3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
- 4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
- 5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
- 6 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
- 7 - A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
- 8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRACEIADORA.
- 9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
- 10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFÍCIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUADOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA CHEIA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA PARA PERMITIR INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÕES E MANUTENÇÕES.
- 11 - REALIZAR MANUTENÇÕES PERIÓDICAS A CADA 6 MESES.

SUB-RAMAIS												
TAG	Diferença de Cota	Comprimento Peças	Comprimento Total	Nome do sistema	Posição	Vazão (l/s)	Diâmetro Interno	Velocidade	Perda de Carga Unitária (m/m)	Perda de Carga Total (m)	Pressão a Montante (mca)	Pressão a Jusante (mca)
PIA	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Cozinha	1	0,25	21,6 mm	0,68 m/s	0,00359	0,005	3,551	3,546
PIA	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Serviço e Gourmet	1	0,25	21,6 mm	0,68 m/s	0,00359	0,005	3,416	3,411
MLR	0,10 m	4,60 m	4,70 m	Água Fria Serviço e Gourmet	2	0,30	21,6 mm	0,82 m/s	0,00494	0,023	3,480	3,357
PIA	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Serviço e Gourmet	3	0,25	21,6 mm	0,68 m/s	0,00359	0,005	3,361	3,356
CH	1,90 m	16,00 m	17,90 m	Água Fria Social	0	0,20	21,6 mm	0,55 m/s	0,00243	0,044	3,804	1,860
DU	0,30 m	4,60 m	4,90 m	Água Fria Social	1	0,20	17,0 mm	0,88 m/s	0,00758	0,037	3,553	3,216
BS	0,00 m	3,10 m	3,10 m	Água Fria Social	2	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,014	3,555	3,541
LV	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Social	3	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,007	3,134	3,127
CH	1,90 m	16,00 m	17,90 m	Água Fria Suite	0	0,20	21,6 mm	0,55 m/s	0,00243	0,044	3,925	1,981
DU	0,30 m	4,60 m	4,90 m	Água Fria Suite	1	0,20	17,0 mm	0,88 m/s	0,00758	0,037	3,915	3,578
BS	0,00 m	3,10 m	3,10 m	Água Fria Suite	2	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,014	3,910	3,896
LV	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Suite	3	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,007	3,947	3,940

LISTA DE MATERIAIS - CONEXÕES E ACESSÓRIOS				
POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
<b>Água Fria</b>				
41	Adaptador Caixa d'Água com Registro, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
42	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
43	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
44	Bucha de Redução Curta, DN32x25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
45	Bucha de Proteção para Hidrômetro, fornecido completo, com hidrômetro, conexões e registro, DN 25mm	1	Concessionária	Caixas e Ralos
46	Curva 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	9	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
47	Curva 90°, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
48	Curva 90° com Bucha de Latão, DN25x3/4", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	12	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
49	Joelho 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	14	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
50	Joelho 90°, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	14	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
51	Joelho 90°, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	3	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
52	Luva Soldável com Bucha de Latão, DN25x3/4", na cor azul, Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
53	Registro de Gaveta com acabamento, Água Fria, Ø3/4"	2	Docol	Válvulas e Acessórios
54	Registro de Pressão com acabamento, Água Fria, Ø3/4"	2	Docol	Válvulas e Acessórios
55	Registro Esfera VS Compacto Soldável 25mm	4	Tigre	Válvulas e Acessórios
56	Registro Esfera VS Compacto Soldável 32mm	2	Tigre	Válvulas e Acessórios
57	Registro Esfera VS Soldável DN32mm	1	Tigre	Válvulas e Acessórios
58	Tanque Fortplus, 1750 Litros	2	FortLev	Válvulas e Acessórios
59	Torneira boia Ø3/4"	2	FortLev	Válvulas e Acessórios
60	Torneira de Jardim, 25mm x Ø3/4"	2	Deca	Válvulas e Acessórios
61	Tê de Redução, DN32x25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
62	Tê Soldável 90° com Bucha de Latão Central, DN25x3/4", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
63	Tê, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
64	Tê, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	8	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
65	Tê, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
66	Válvula de retenção, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1	© Tigre S/A	Válvulas e Acessórios

**PROJETO HIDRAULICO E SANITÁRIO**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA

CONSTRUTOR:

Projeto  
**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE MÉDIO PADRÃO**

Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**

Local  
**ALTIPLANO 2, POMBAL - PB**

Responsável	Insc.	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho			
Cópia			Firma
Visão			

Escala **Como indicado** Data **30/06/2023 11:48:16** Prancha

Desenhos INDICADOS

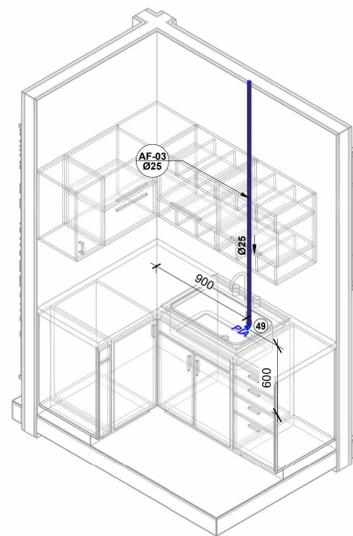
**ÁGUA FRIA SERVIÇO GOURMET**

OBS.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA;  
NÃO É PERMITIDA A COPIA DESTES PROJETOS;  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORA  
Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO;  
ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTES IMPRESSOS;  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL;  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM;  
QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

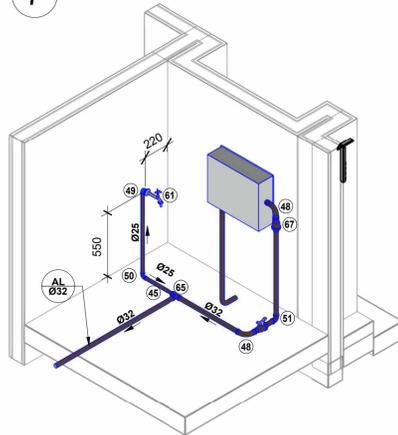
**04** / 11

**CONSTRUÇÃO CIVIL ARQUITETÔNICO ESTRUTURAL ELÉTRICO HIDROSSANITÁRIO PPCI**

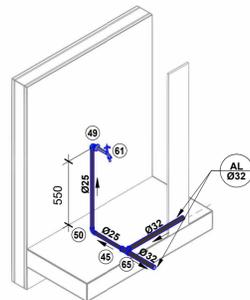
**NATHAN GOMES**  
Engenheiro Civil  
Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (053) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com



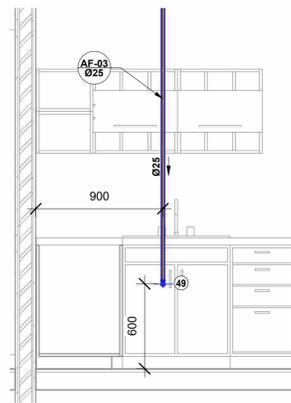
7 AF - ISO - COZINHA



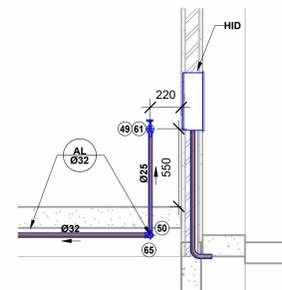
8 AF - ISO - TORNEIRA 1



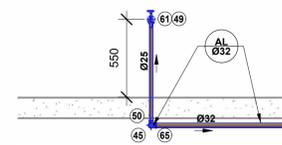
9 AF - ISO - TORNEIRA 2



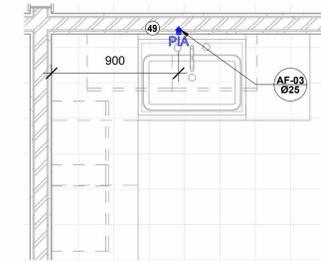
4 AF - CORTE - COZINHA  
1 : 25



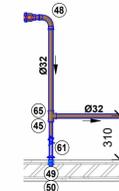
5 AF - CORTE - TORNEIRA 1  
1 : 25



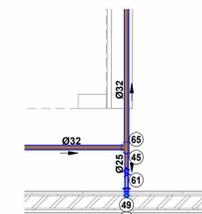
6 AF - CORTE - TORNEIRA 2  
1 : 25



1 AF - PB - TÉRREO - COZINHA  
1 : 25



2 AF - PB - TÉRREO - TORNEIRA 1  
1 : 25



3 AF - PB - TÉRREO - TORNEIRA 2  
1 : 25

**LEGENDA:**

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAL
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- TQ-xx -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- CV-xx -COLUNA DE VENTILAÇÃO  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- AF-xx -COLUNA DE ÁGUA FRIA  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- (xx) -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

**ABREVIACOES:**

- BS - BACIA SANITÁRIA
- LV - LAVATÓRIO
- CH - CHUVEIRO
- TN - TANQUE
- MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
- MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
- DU - DUCHA HIGIÊNICA
- CS - CAIXA SIFONADA
- RS - RALO SECO
- TJ - TORNEIRA DE JARDIM
- RG - REGISTRO DE GAVETA
- RP - REGISTRO DE PRESSÃO
- RE - REGISTRO DE ESFERA
- CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- HID - HIDRÔMETRO
- RES - RESERVATÓRIO

**NOTAS:**

- 1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
- 2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MÍNIMAS:  
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;  
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
- 3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
- 4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
- 5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
- 6 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
- 7 - A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
- 8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRACEIADORA.
- 9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
- 10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFÍCIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUADOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATIVEL COM O PESO DA CAIXA CHEIA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA PARA PERMITIR INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÕES E MANUTENÇÕES.
- 11 - REALIZAR MANUTENÇÕES PERIÓDICAS A CADA 6 MESES.

SUB-RAMAIS												
TAG	Diferença de Cota	Comprimento Peças	Comprimento Total	Nome do sistema	Posição	Vazão (l/s)	Diâmetro Interno	Velocidade	Perda de Carga Unitária (m/m)	Perda de Carga Total (m)	Pressão a Montante (mca)	Pressão a Jusante (mca)
PIA	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Cozinha	1	0,25	21,6 mm	0,68 m/s	0,00359	0,005	3,551	3,546
PIA	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Serviço e Gourmet	1	0,25	21,6 mm	0,68 m/s	0,00359	0,005	3,416	3,411
MLR	0,10 m	4,60 m	4,70 m	Água Fria Serviço e Gourmet	2	0,30	21,6 mm	0,82 m/s	0,00494	0,023	3,480	3,357
PIA	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Serviço e Gourmet	3	0,25	21,6 mm	0,68 m/s	0,00359	0,005	3,361	3,356
CH	1,90 m	16,00 m	17,90 m	Água Fria Social	0	0,20	21,6 mm	0,55 m/s	0,00243	0,044	3,804	1,860
DU	0,30 m	4,60 m	4,90 m	Água Fria Social	1	0,20	17,0 mm	0,88 m/s	0,00758	0,037	3,553	3,216
BS	0,00 m	3,10 m	3,10 m	Água Fria Social	2	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,014	3,555	3,541
LV	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Social	3	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,007	3,134	3,127
CH	1,90 m	16,00 m	17,90 m	Água Fria Suite	0	0,20	21,6 mm	0,55 m/s	0,00243	0,044	3,925	1,981
DU	0,30 m	4,60 m	4,90 m	Água Fria Suite	1	0,20	17,0 mm	0,88 m/s	0,00758	0,037	3,915	3,578
BS	0,00 m	3,10 m	3,10 m	Água Fria Suite	2	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,014	3,910	3,896
LV	0,00 m	1,50 m	1,50 m	Água Fria Suite	3	0,15	17,0 mm	0,66 m/s	0,00458	0,007	3,947	3,940

POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
<b>Água Fria</b>				
41	Adaptador Caixa d'Água com Registro, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
42	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
43	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
44	Adaptador Soldável Curto com Balsa e Rosca, DN25x3/4", PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
45	Bucha de Redução Curta, DN32x25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	4	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
46	Caixa de Proteção para Hidrômetro, fornecido completo, com hidrômetro, conexões e registro, DN 25mm	1	Concessionária	Caixas e Ralos
47	Curva 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	9	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
48	Curva 90°, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
49	Joelho 90° com Bucha de Latão, DN25x3/4", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	12	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
50	Joelho 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	14	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
51	Joelho 90°, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	14	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
52	Joelho 90°, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	3	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
53	Luva Soldável com Bucha de Latão, DN25x3/4", na cor azul, Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
54	Registro de Gaveta com acabamento, Água Fria, Ø3/4"	2	Docol	Válvulas e Acessórios
55	Registro de Pressão com acabamento, Água Fria, Ø3/4"	2	Docol	Válvulas e Acessórios
56	Registro Esfera VS Compacto Soldável 25mm	4	Tigre	Válvulas e Acessórios
57	Registro Esfera VS Compacto Soldável 32mm	2	Tigre	Válvulas e Acessórios
58	Registro Esfera VS Soldável DN32mm	1	Tigre	Válvulas e Acessórios
59	Tanque Fortplus, 1750 Litros	2	FortLev	
60	Torneira bóia Ø3/4"	2	FortLev	Válvulas e Acessórios
61	Tê de Redução, DN32x25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Deca	Válvulas e Acessórios
62	Tê Soldável 90° com Bucha de Latão Central, DN25x3/4", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
63	Tê, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
64	Tê, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
65	Tê, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	8	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
66	Tê, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
67	Válvula de retenção, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1	Tigre S/A	Válvulas e Acessórios

**PROJETO HIDRAULICO E SANITÁRIO**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: Projetista

CONSTRUTOR:

Projeto  
**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE MÉDIO PADRÃO**

Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**

Local  
**ALTIPLANO 2, POMBAL - PB**

Responsável: \_\_\_\_\_ Insc: \_\_\_\_\_ Rubrica: \_\_\_\_\_ Ref. p/ arquivo: \_\_\_\_\_

Desenho: \_\_\_\_\_

Cópia: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

Visão: \_\_\_\_\_

Escala: **Como indicado** Data: **30/06/2023 11:48:34** Prancha: \_\_\_\_\_

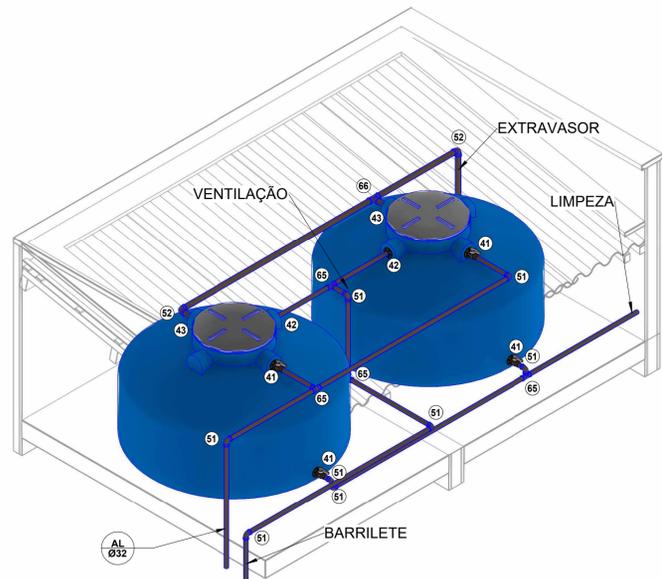
Desenhos indicados: **ÁGUA FRIA COZINHA TORNEIRAS**

OBS.:  
QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA;  
NÃO É PERMITIDA A COPIA DESTES PROJETOS;  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORA Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO;  
ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA IMPRESSÃO;  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL;  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM;  
QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, É DE RESPONSABILIDADE DO CLIENTE, SEM COBRANÇA ADITIVA, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

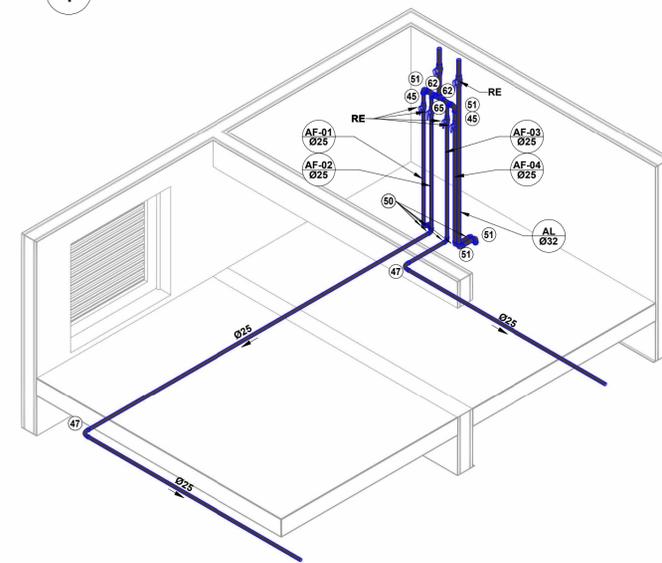
**05** /11

CONSTRUÇÃO CIVIL  
ARQUITETÔNICO  
ESTRUTURAL  
ELÉTRICO  
HIDROSSANITÁRIO  
PPCI

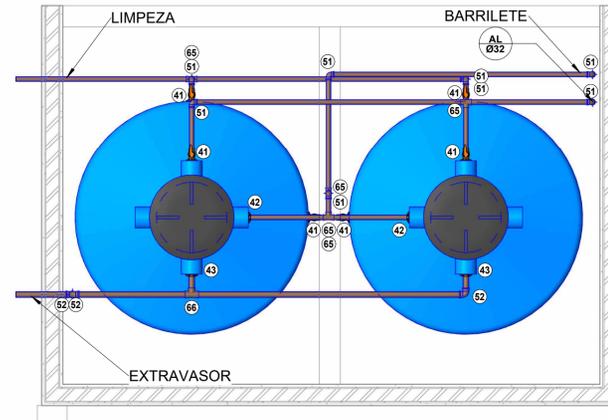
NATHAN GOMES  
Engenheiro Civil  
Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (053) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com



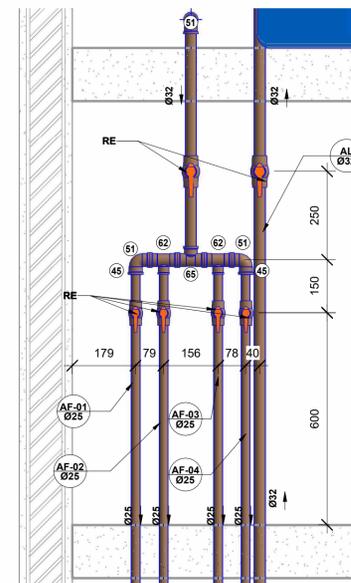
1 AF - ISO - CAIXA D'ÁGUA - VISTA 1



3 AF - ISO - BARRILETE



5 AF - PB - CAIXA D'ÁGUA  
1 : 25



4 AF - CORTE - BARRILETE  
1 : 10

**LEGENDA:**

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAL
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- TQ-m -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- CV-m -COLUNA DE VENTILAÇÃO  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- AF-m -COLUNA DE ÁGUA FRIA  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- XX -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

**ABREVIACOES:**

- BS - BACIA SANITÁRIA
- LV - LAVATÓRIO
- CH - CHUVEIRO
- TN - TANQUE
- MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
- MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
- DU - DUCHA HIGIÊNICA
- CS - CAIXA SIFONADA
- RS - RALO SECO
- TJ - TORNEIRA DE JARDIM
- RG - REGISTRO DE GAVETA
- RP - REGISTRO DE PRESSÃO
- RE - REGISTRO DE ESFERA
- CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- HID - HIDRÔMETRO
- RES - RESERVATÓRIO

**NOTAS:**

- 1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
- 2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MÍNIMAS:  
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;  
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
- 3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
- 4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
- 5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
- 6 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
- 7 - A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
- 8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRACADEIRA.
- 9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
- 10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFÍCIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUADOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA CHUVA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA PARA PERMITIR INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÕES E MANUTENÇÕES.
- 11 - REALIZAR MANUTENÇÕES PERIÓDICAS A CADA 6 MESES.

Coluna	Moradores	Consumo per Capita	Consumo Diário	Dias de Reserva	Volume Reservatório	Reservatório Adotado	Vazão (HIDRÔMETRO)	Diâmetro (mm)	Diâmetro interno	Comprimento	Comprimento Equivalente	Comprimento Total Calculado (m)	Perda de Carga Unitária (m/m)	Perda de Carga Total (mca)	Diferença de Cota	Pressão Disponível (mca)	Pressão a Jusante (mca)
AL	6	200,0 L	1200,0 L	2	2880,0 L	3000,0 L	1,39	32	27,8 mm	32,46 m	25,00 m	53,66	0,022	1,168	-4,90 m	10,000	3,932

**DIMENSIONAMENTO RESERVATÓRIO**

POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
<b>Água Fria</b>				
41	Adaptador Caixa d'Água com Registro, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
42	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
43	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
44	Adaptador Soldável Curto com Balsa e Rosca, DN25x3/4", PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
45	Bucha de Redução Curta, DN32x25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	4	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
46	Caixa de Proteção para Hidrômetro, fornecido completo, com hidrômetro, conexões e registro, DN 25mm	1	Concessionária	Caixas e Ralos
47	Curva 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	9	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
48	Curva 90°, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
49	Joelho 90° com Bucha de Latão, DN25x3/4", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	12	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
50	Joelho 90°, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	14	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
51	Joelho 90°, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	14	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
52	Joelho 90°, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	3	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
53	Luva Soldável com Bucha de Latão, DN25x3/4", na cor azul, Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
54	Registro de Gaveta com acabamento, Água Fria, Ø3/4"	2	Docol	Válvulas e Acessórios
55	Registro de Pressão com acabamento, Água Fria, Ø3/4"	2	Docol	Válvulas e Acessórios
56	Registro Esfera VS Compacto Soldável 25mm	4	Tigre	Válvulas e Acessórios
57	Registro Esfera VS Compacto Soldável 32mm	2	Tigre	Válvulas e Acessórios
58	Registro Esfera VS Soldável DN32mm	1	Tigre	Válvulas e Acessórios
59	Tanque Fortplus, 1750 Litros	2	FortLev	
60	Torneira bóia Ø3/4"	2	FortLev	Válvulas e Acessórios
61	Torneira de Jardim, 25mm x Ø3/4"	2	Deca	Válvulas e Acessórios
62	Tê de Redução, DN32x25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
63	Tê Soldável 90° com Bucha de Latão Central, DN25x3/4", Linha PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	2	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
64	Tê, DN25mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	6	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
65	Tê, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	8	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
66	Tê, DN40mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1	Tigre	Conexões de PVC Rígido Marrom Soldável
67	Válvula de retenção, DN32mm, PVC Marrom Soldável, conforme NBR 5648	1	© Tigre S/A	Válvulas e Acessórios

Coluna	Trecho	Peso	Vazão (l/s)	Diâmetro Calculado (mm)	Diâmetro (mm)	Diâmetro interno	Velocidade (m/s)	Velocidade Máx (m/s)	Comprimento	Comprimento Equivalente	Comprimento Total Calculado (m)	Perda de Carga Unitária (m/m)	Perda de Carga Total (mca)	Diferença de Cota	Pressão Disponível (mca)	Pressão a Jusante (mca)
AF-01	10	1,4	0,35	25	25	21,6 mm	0,97	2,06	4,14 m	4,90 m	9,10	0,007	0,060	4,00 m	0,000	3,940
	11	1	0,30	20	25	21,6 mm	0,82	2,06	0,56 m	0,90 m	1,46	0,005	0,007	0,00 m	3,925	3,918
	12	0,6	0,23	20	25	21,6 mm	0,63	2,06	0,13 m	0,90 m	1,03	0,003	0,003	0,00 m	3,915	3,912
AF-02	13	0,3	0,16	20	25	21,6 mm	0,45	2,06	1,04 m	2,40 m	3,51	0,002	0,006	-0,40 m	3,910	3,504
	20	1,4	0,35	25	25	21,6 mm	0,97	2,06	18,26 m	5,50 m	23,71	0,007	0,157	4,00 m	0,000	3,843
	21	1	0,30	20	25	21,6 mm	0,82	2,06	0,55 m	0,90 m	1,56	0,005	0,008	0,00 m	3,563	3,555
AF-03	22	0,6	0,23	20	25	21,6 mm	0,63	2,06	0,53 m	0,90 m	1,56	0,003	0,005	0,00 m	3,563	3,558
	23	0,3	0,16	20	25	21,6 mm	0,45	2,06	0,68 m	1,50 m	2,18	0,002	0,004	-0,40 m	3,546	3,142
	30	0,7	0,25	20	25	21,6 mm	0,68	2,06	9,12 m	4,40 m	13,54	0,004	0,049	3,60 m	0,000	3,551
AF-04	40	2,4	0,46	25	25	21,6 mm	1,27	2,06	6,98 m	7,80 m	14,93	0,011	0,159	4,85 m	0,000	4,491
	41	0,7	0,25	20	25	21,6 mm	0,68	2,06	5,04 m	1,50 m	6,79	0,004	0,025	-1,05 m	4,491	3,416
	42	1,7	0,39	25	25	21,6 mm	1,07	2,06	3,90 m	3,60 m	7,73	0,008	0,061	-0,95 m	4,491	3,480
	43	0,7	0,25	20	25	21,6 mm	0,68	2,06	0,54 m	4,60 m	5,13	0,004	0,019	-0,10 m	3,480	3,361

**DIMENSIONAMENTO COLUNAS E RAMAIS**

**PROJETO HIDRAULICO E SANITÁRIO**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: Projetista

CONSTRUTOR:

VEJA SEU PROJETO AQUI

Projeto  
**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE MÉDIO PADRÃO**

Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**

Local  
**ALTIPLANO 2, POMBAL - PB**

Responsável	Insc.	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho			
Cópia			Firma
Visão			

Escala **Como indicado** Data **30/06/2023 11:50:13** Prancha

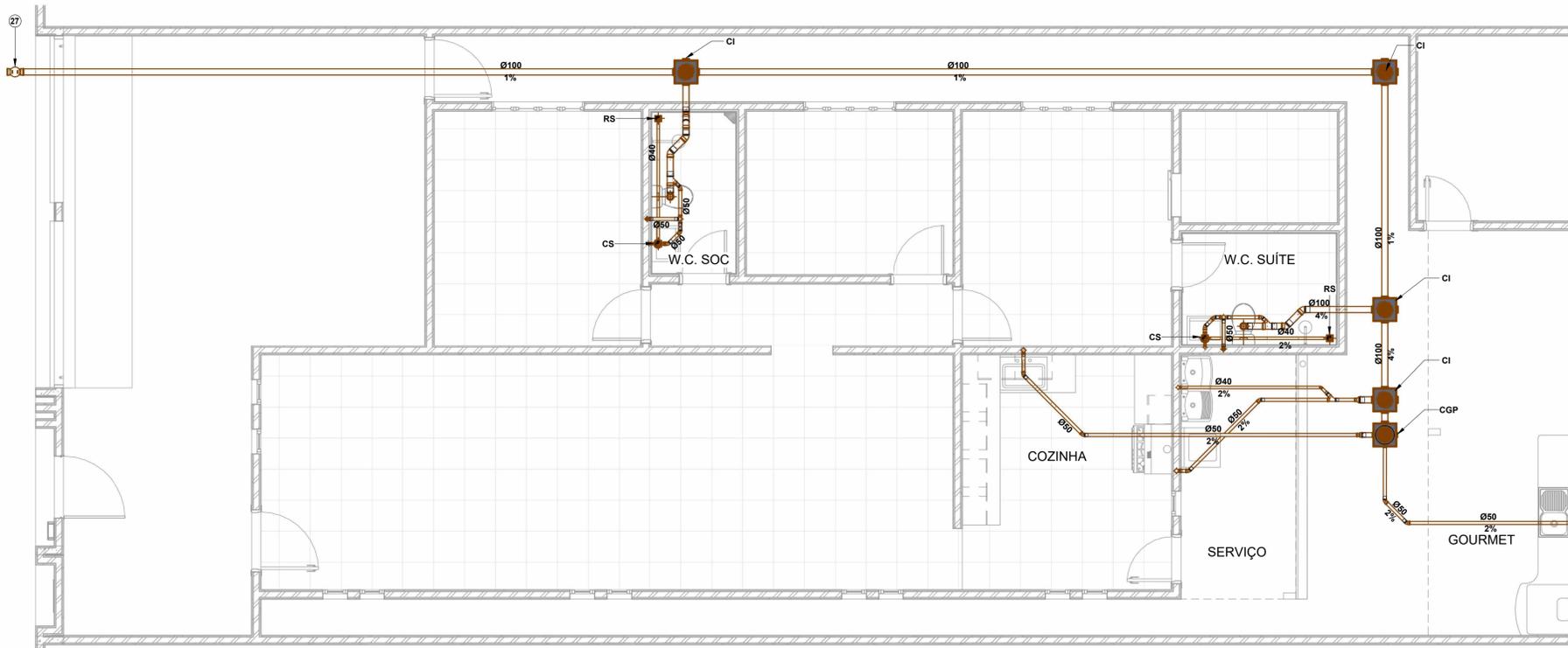
Desenhos INDICADOS

**ÁGUA FRIA  
CAIXA D'ÁGUA  
BARRILETE**

**06** / 11

CONSTRUÇÃO CIVIL  
ARQUITETÔNICO  
ESTRUTURAL  
ELÉTRICO  
HIDROSSANITÁRIO  
PPCI

**NATHAN GOMES**  
 Engenheiro Civil  
 Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
 contato: (053) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com



**LEGENDA:**

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAL
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- TQ-mm -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- CV-mm -COLUNA DE VENTILAÇÃO  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- AF-mm -COLUNA DE ÁGUA FRIA  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- XX -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

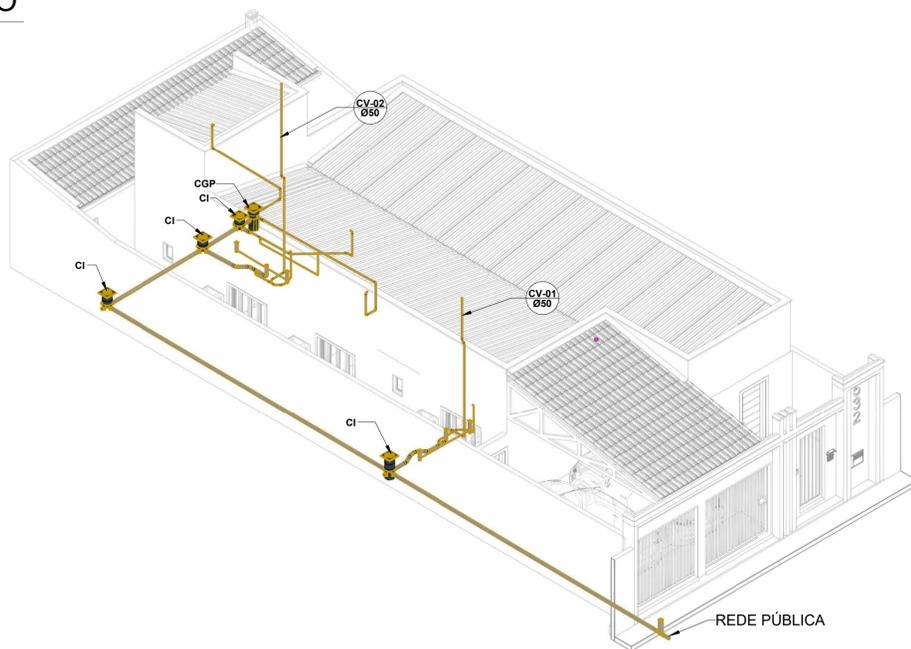
**ABREVIÇÕES:**

- BS - BACIA SANITÁRIA
- LV - LAVATÓRIO
- CH - CHUVEIRO
- TN - TANQUE
- MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
- MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
- DU - DUCHA HIGIÊNICA
- CS - CAIXA SIFONADA
- RS - RALO SECO
- TJ - TORNEIRA DE JARDIM
- RG - REGISTRO DE GAVETA
- RP - REGISTRO DE PRESSÃO
- RE - REGISTRO DE ESFERA
- CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- HID - HIDRÔMETRO
- RES - RESERVATÓRIO

**NOTAS:**

- 1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
- 2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MÍNIMAS:  
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm.  
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
- 3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
- 4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
- 5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
- 6 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
- 7 - A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
- 8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRACADEIRA.
- 9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
- 10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFÍCIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUADOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA CHUVA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA PARA PERMITIR INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÕES E MANUTENÇÕES.
- 11 - REALIZAR MANUTENÇÕES PERIÓDICAS A CADA 6 MESES.

**1 ESG - PB - TÉRREO**  
1 : 50



**2 ESG - ISO - GERAL**

POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
<b>Esgoto Sanitário</b>				
1	Adaptador para Saída de Vaso Sanitário, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
2	Anel de Borracha, DN50mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	77	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
3	Anel de Borracha, DN75mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
4	Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	22	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
5	Bucha de Redução, DN50x40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
6	Caixa de Gordura, em PVC, DN100mm, capacidade 18 litros, conforme NBR 8160	1	Tigre	Caixas e Ralos
7	Caixa de Inspeção em PVC, DN100mm, conforme NBR 8160	4	Tigre	Caixas e Ralos
8	Caixa Sifonada Girafácil Montada com Grelha e Porta Grelha Quadrados Brancos 100x140x50mm, 5 Entradas, Esgoto	2	Tigre	Caixas e Ralos
9	Joelho 45° - DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
10	Joelho 45° - DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	16	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
11	Joelho 45° - DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	6	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
12	Joelho 90° com anel, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
13	Joelho 90° - DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal

Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)	Referência de Fabricante
<b>Esgoto Sanitário</b>			
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø150	0,40	Tigre
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø100	36,47	Tigre
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø75	0,20	Tigre
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø50	32,92	Tigre
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø40	9,77	Tigre

POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
14	Joelho 90° - DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
15	Joelho 90° - DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
16	Junção 45° de Redução, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
17	Junção 45°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
18	Luva Simples, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	30	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
19	Luva Simples, DN75mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
20	Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	11	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
21	Prrolongador sem entrada DN300, Esgoto - TIGRE	13	Tigre	Válvulas e Acessórios
22	Ralo Seco Montado com Grelha e Porta Grelha Quadrados 100x100x40mm, Esgoto	2	Tigre	Caixas e Ralos
23	Redução Excêntrica, DN75x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
24	Redução Excêntrica, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
25	Terminal de Ventilação, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
26	Tê 90°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
27	Válvula de Retenção, DN100mm, Esgoto Série Normal	1	Tigre	Válvulas e Acessórios

**PROJETO HIDRAULICO E SANITÁRIO**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: Projetista

CONSTRUTOR:

Projeto  
**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE MÉDIO PADRÃO**

Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**

Local  
**ALTIPLANO 2, POMBAL - PB**

Responsável

Insc

Rubrica

Ref. p/ arquivo

VEJA SEU PROJETO AQUI

CREA/PB - PENDENTE

Desenho

Cópia

Visão

Escala **1 : 50**

Data **30/06/2023 11:51:36**

Prancha

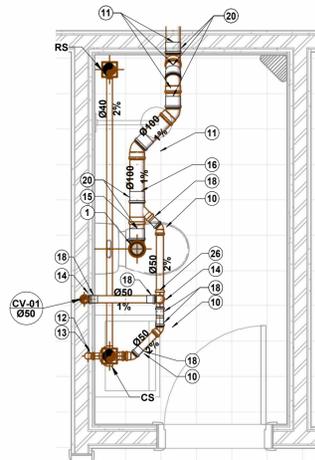
Desenhos INDICADOS

**PLANTA BAIXA E ISOMÉTRICA ESGOTO SANITÁRIO GERAL**

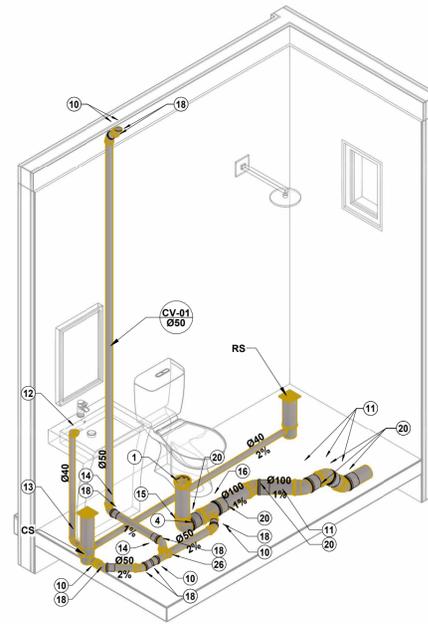
07 /11

CONSTRUÇÃO CIVIL ARQUITETÔNICO ESTRUTURAL ELÉTRICO HIDROSSANITÁRIO PPCI

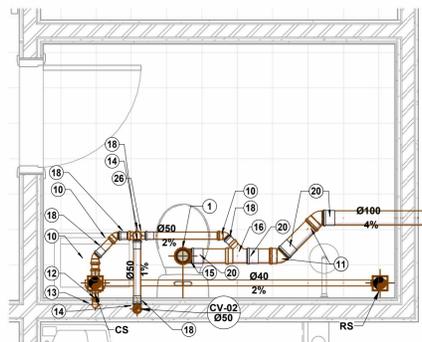
**NATHAN GOMES**  
Engenheiro Civil  
Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (053) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com



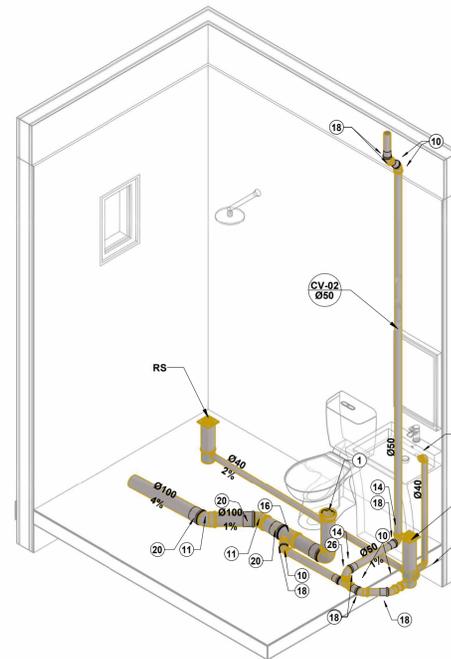
3 ESG - PB - TÉRREO - WC SOC  
1 : 25



1 ESG - ISO - WC SOC



4 ESG - PB - TÉRREO - WC SUÍTE  
1 : 25



2 ESG - ISO - WC SUITE

**LEGENDA:**

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAL
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- TQ-mm -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- CV-mm -COLUNA DE VENTILAÇÃO  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- AF-mm -COLUNA DE ÁGUA FRIA  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- XX -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

**ABREVIÇÕES:**

- BS - BACIA SANITÁRIA
- LV - LAVATÓRIO
- CH - CHUVEIRO
- TN - TANQUE
- MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
- MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
- DU - DUCHA HIGIÊNICA
- CS - CAIXA SIFONADA
- RS - RALO SECO
- TJ - TORNEIRA DE JARDIM
- RG - REGISTRO DE GAVETA
- RP - REGISTRO DE PRESSÃO
- RE - REGISTRO DE ESFERA
- CQP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- HID - HIDRÔMETRO
- RES - RESERVATÓRIO

**NOTAS:**

- 1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
- 2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MÍNIMAS:  
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm.  
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
- 3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
- 4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
- 5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
- 6 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
- 7 - A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
- 8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRACEADEIRA.
- 9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
- 10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFÍCIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUADOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA CHUVA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA PARA PERMITIR INSTALAÇÕES E MANUTENÇÕES.
- 11 - REALIZAR MANUTENÇÕES PERIÓDICAS A CADA 6 MESES.

**PROJETO HIDRAULICO E SANITÁRIO**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: Projetista

CONSTRUTOR:

VEJA SEU PROJETO AQUI

RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE MÉDIO PADRÃO

Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**

Local  
**ALTIPLANO 2, FOMBAL - PB**

Responsável	Insc.	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho			
Cópia			Firma
Visão			

Escala **Como indicado** Data **30/06/2023 11:51:57** Prancha

Desenhos INDICADOS

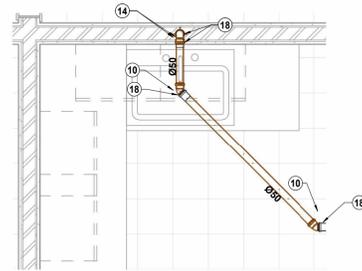
**ESGOTO SANITÁRIO WC SOC WC SUITE**

08/11

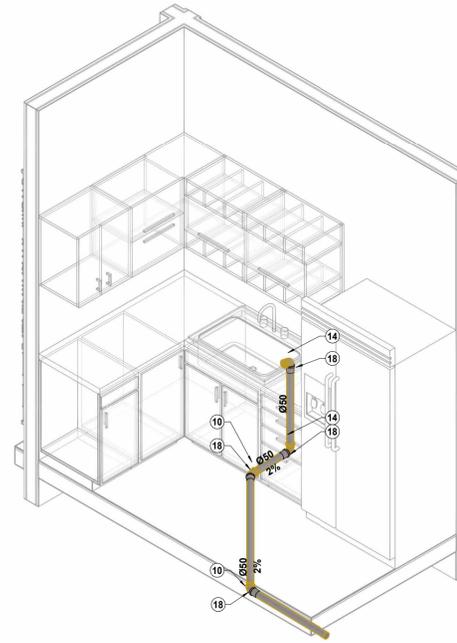
Obs.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA. NÃO É PERMITIDA A COPIA DESTES PROJETOS. ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORA Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO. ANULAM-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTES IMPRESSOS. TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL. FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM. QUALQUER ALTERAÇÃO DEBE SER FEITA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADO ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
<b>Esgoto Sanitário</b>				
1	Adaptador para Saída de Vaso Sanitário, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
2	Anel de Borracha, DN50mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	77	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
3	Anel de Borracha, DN75mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
4	Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	22	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
5	Bucha de Redução, DN50x40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
6	Caixa de Gordura, em PVC, DN100mm, capacidade 18 litros, conforme NBR 8160	1	Tigre	Caixas e Ralos
7	Caixa de Inspeção em PVC, DN100mm, conforme NBR 8160	4	Tigre	Caixas e Ralos
8	Caixa Sifonada Girafácil Montada com Grelha e Porta Grelha Quadrados Brancos 100x140x50mm, 5 Entradas, Esgoto	2	Tigre	Caixas e Ralos
9	Joelho 45°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
10	Joelho 45°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	16	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
11	Joelho 45°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	6	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
12	Joelho 90° com anel, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
13	Joelho 90°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal

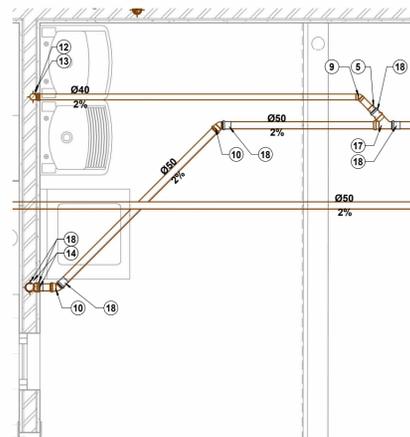
POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
14	Joelho 90°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
15	Joelho 90°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
16	Junção 45° de Redução, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
17	Junção 45°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
18	Luva Simples, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	30	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
19	Luva Simples, DN75mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
20	Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	11	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
21	Prolongador sem entrada DN300, Esgoto - TIGRE	13	Tigre	Válvulas e Acessórios
22	Ralo Seco Montado com Grelha e Porta Grelha Quadrados 100x100x40mm, Esgoto	2	Tigre	Caixas e Ralos
23	Redução Excêntrica, DN75x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
24	Redução Excêntrica, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
25	Terminal de Ventilação, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
26	Tê 90°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
27	Válvula de Retenção, DN100mm, Esgoto Série Normal	1	Tigre	Válvulas e Acessórios



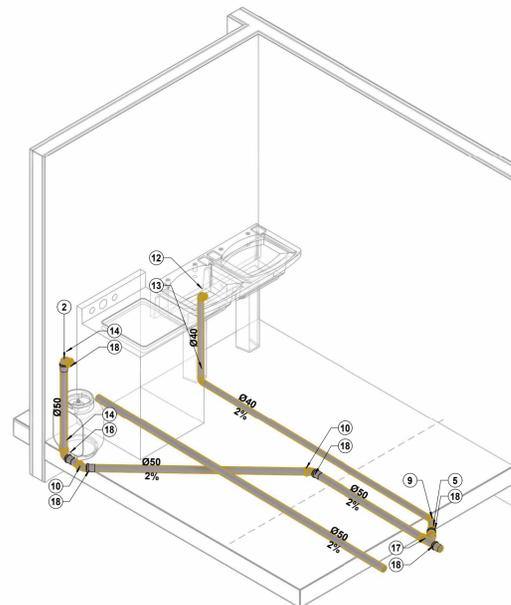
1 ESG - PB - TÉRREO - COZINHA  
1 : 25



2 ESG - ISO - COZINHA



4 ESG - PB - TÉRREO - SERVIÇO  
1 : 25



3 ESG - ISO - SERVIÇO

**LEGENDA:**

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAL
- -TUBULAÇÃO PVC MARRON - ÁGUA FRIA
- TQ-mm -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- CV-mm -COLUNA DE VENTILAÇÃO  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- AF-mm -COLUNA DE ÁGUA FRIA  
mm: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- (xx) -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

**ABREVIACOES:**

- BS - BACIA SANITÁRIA
- LV - LAVATÓRIO
- CH - CHUVEIRO
- TN - TANQUE
- MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
- MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
- DU - DUCHA HIGIÊNICA
- CS - CAIXA SIFONADA
- RS - RALO SECO
- TJ - TORNEIRA DE JARDIM
- RG - REGISTRO DE GAVETA
- RP - REGISTRO DE PRESSÃO
- RE - REGISTRO DE ESFERA
- CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- HID - HIDRÔMETRO
- RES - RESERVATÓRIO

**NOTAS:**

- 1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
- 2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MÍNIMAS:  
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm.  
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
- 3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
- 4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
- 5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
- 6 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
- 7 - A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
- 8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRACADEIRA.
- 9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
- 10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFÍCIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUADOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATIVEL COM O PESO DA CAIXA CHUVA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA PARA PERMITIR INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÕES E MANUTENÇÕES.
- 11 - REALIZAR MANUTENÇÕES PERIÓDICAS A CADA 6 MESES.

**PROJETO HIDRAULICO E SANITÁRIO**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: Projetista

CONSTRUTOR:

VEJA SEU PROJETO AQUI

Projeto  
**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE MÉDIO PADRÃO**

Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**

Local  
**ALTIPLANO 2, FOMBAL - PB**

Responsável	Insc.	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho			
Cópia			Firma
Viso			

Escala **Como indicado** Data **30/06/2023 11:52:27** Prancha

Desenhos INDICADOS

**ESGOTO SANITÁRIO COZINHA SERVIÇO**

Obs.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA. NÃO É PERMITIDA A COPIA DESTES PROJETOS. ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORA Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO. ANULAM-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTES IMPRESSOS. TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL. FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM. QUALQUER AL TEREAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

09

/11

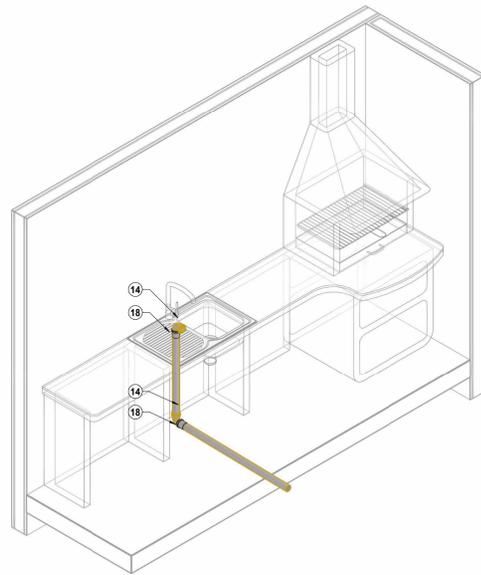
POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
<b>Esgoto Sanitário</b>				
1	Adaptador para Saída de Vaso Sanitário, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
2	Anel de Borracha, DN50mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	77	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
3	Anel de Borracha, DN75mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
4	Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	22	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
5	Bucha de Redução, DN50x40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
6	Caixa de Gordura, em PVC, DN100mm, capacidade 18 litros, conforme NBR 8160	1	Tigre	Caixas e Ralos
7	Caixa de Inspeção em PVC, DN100mm, conforme NBR 8160	4	Tigre	Caixas e Ralos
8	Caixa Sifonada Girafácil Montada com Grelha e Porta Grelha Quadrados Brancos 100x140x50mm, 5 Entradas, Esgoto	2	Tigre	Caixas e Ralos
9	Joelho 45°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
10	Joelho 45°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	16	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
11	Joelho 45°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	6	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
12	Joelho 90° com anel, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
13	Joelho 90°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal

POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
14	Joelho 90°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
15	Joelho 90°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
16	Junção 45° de Redução, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
17	Junção 45°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
18	Luva Simples, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	30	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
19	Luva Simples, DN75mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
20	Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	11	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
21	Prolongador sem entrada DN300, Esgoto - TIGRE	13	Tigre	Válvulas e Acessórios
22	Ralo Seco Montado com Grelha e Porta Grelha Quadrados 100x100x40mm, Esgoto	2	Tigre	Caixas e Ralos
23	Redução Excêntrica, DN75x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
24	Redução Excêntrica, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
25	Terminal de Ventilação, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
26	Tê 90°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
27	Válvula de Retenção, DN100mm, Esgoto Série Normal	1	Tigre	Válvulas e Acessórios

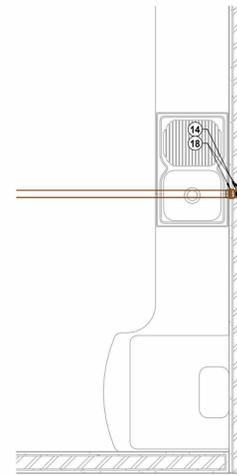


Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (053) 9 9814 9363 nathangomes.eng@gmail.com

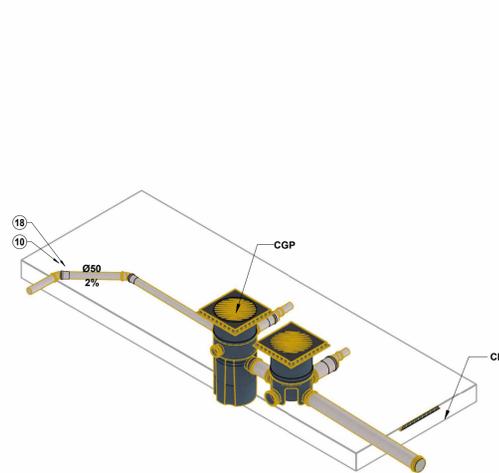
CONSTRUÇÃO CIVIL  
ARQUITETÔNICO  
ELÉTRICO  
HIDROSSANITÁRIO  
PPCI



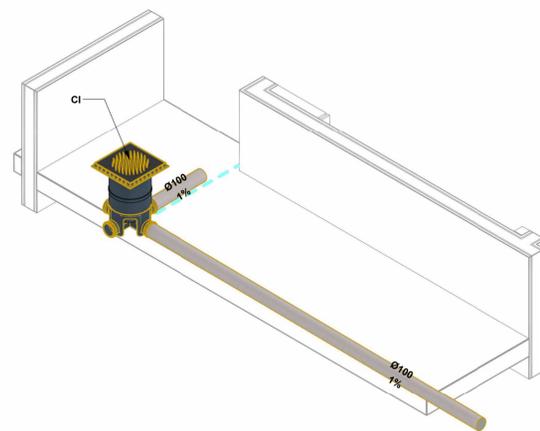
1 ESG - ISO - GOURMET



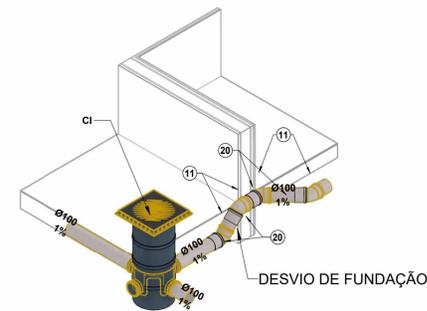
2 ESG - PB - TÉRREO - GOURMET  
1:25



3 ESG - ISO - DETALHE CX GORDURA



4 ESG - ISO - DETALHE INSPEÇÃO 1



5 ESG - ISO - DETALHE INSPEÇÃO 2

**LEGENDA:**

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAL
- -TUBULAÇÃO PVC MARROM - ÁGUA FRIA
- TQ-m -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- CV-m -COLUNA DE VENTILAÇÃO  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- AF-m -COLUNA DE ÁGUA FRIA  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- XX -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

**ABREVIÇÕES:**

- BS - BACIA SANITÁRIA
- LV - LAVATÓRIO
- CH - CHUVEIRO
- TN - TANQUE
- MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
- MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
- DU - DUCHA HIGIÊNICA
- CS - CAIXA SIFONADA
- RS - RALO SECO
- TJ - TORNEIRA DE JARDIM
- RG - REGISTRO DE GAVETA
- RP - REGISTRO DE PRESSÃO
- RE - REGISTRO DE ESFERA
- CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- HID - HIDRÔMETRO
- RES - RESERVATÓRIO

**NOTAS:**

- 1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
- 2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MÍNIMAS:  
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm;  
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
- 3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
- 4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
- 5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
- 6 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
- 7 - A TUBULAÇÃO DO EXTRASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
- 8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRACEIREEIRA.
- 9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
- 10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFÍCIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUADOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATIVEL COM O PESO DA CAIXA CHÉIA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA PARA PERMITIR INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÕES E MANUTENÇÕES.
- 11 - REALIZAR MANUTENÇÕES PERIÓDICAS A CADA 6 MESES.

**PROJETO HIDRAULICO E SANITÁRIO**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: Projetista

CONSTRUTOR:

Projeto

**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE MÉDIO PADRÃO**

Proprietário

**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**

Local

**ALTIPLANO 2, POMBAL - PB**

VEJA SEU PROJETO AQUI



POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
<b>Esgoto Sanitário</b>				
1	Adaptador para Saída de Vaso Sanitário, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
2	Anel de Borracha, DN50mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	77	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
3	Anel de Borracha, DN75mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
4	Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	22	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
5	Bucha de Redução, DN50x40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
6	Caixa de Gordura, em PVC, DN100mm, capacidade 18 litros, conforme NBR 8160	1	Tigre	Caixas e Ralos
7	Caixa de Inspeção em PVC, DN100mm, conforme NBR 8160	4	Tigre	Caixas e Ralos
8	Caixa Sifonada Grafiplac Montada com Grelha e Porta Grelha Quadrados Brancos 100x140x50mm, 5 Entradas, Esgoto	2	Tigre	Caixas e Ralos
9	Joelho 45°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
10	Joelho 45°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	16	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
11	Joelho 45°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	6	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
12	Joelho 90° com anel, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
13	Joelho 90°, DN40mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	3	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal

POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
14	Joelho 90°, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
15	Joelho 90°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
16	Junção 45° de Redução, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
17	Junção 45°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
18	Luva Simples, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	30	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
19	Luva Simples, DN75mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
20	Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	11	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
21	Prolongador sem entrada DN300, Esgoto - TIGRE	13	Tigre	Válvulas e Acessórios
22	Ralo Seco Montado com Grelha e Porta Grelha Quadrados 100x100x40mm, Esgoto	2	Tigre	Caixas e Ralos
23	Redução Excêntrica, DN75x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
24	Redução Excêntrica, DN100x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal para Esgoto e Água Pluvial, conforme NBR 5688	1	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
25	Terminal de Ventilação, DN50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
26	Tê 90°, DN50x50mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	2	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
27	Válvula de Retenção, DN100mm, Esgoto Série Normal	1	Tigre	Válvulas e Acessórios

Responsável	Insc.	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho			
Cópia			Firma
Viso			

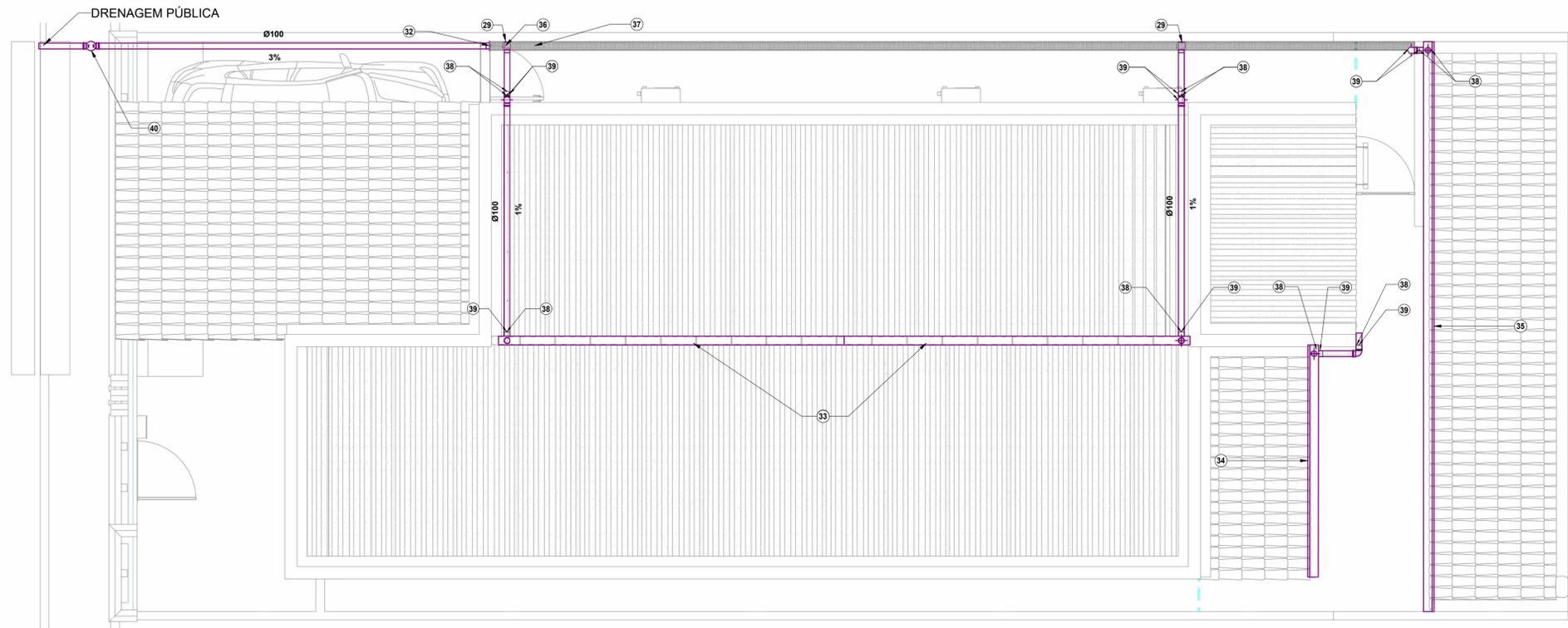
Escala **Como indicado** Data **30/06/2023 11:55:46** Prancha

Desenhos INDICADOS

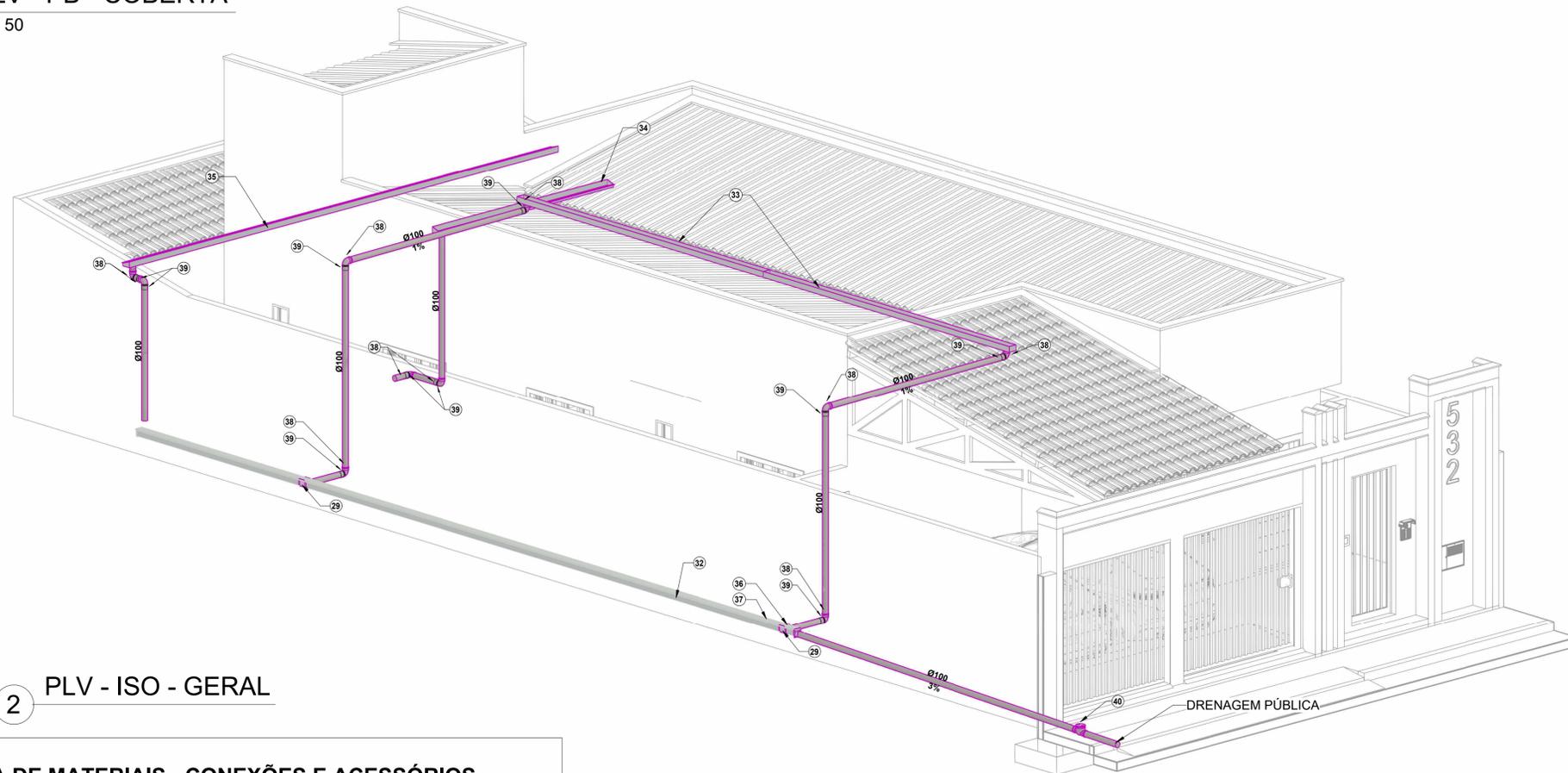
**ESGOTO SANITÁRIO GOURMET DETALHE INSPEÇÃO E GORDURA**

Obs.: QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA; NÍO É PERMITIDA A COPIA DESTA PROJETO; ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORAL Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO; ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA IMPRESSÃO; TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL; FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM; QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

10/11



1 PLV - PB - COBERTA  
1 : 50



2 PLV - ISO - GERAL  
1 : 50

**LEGENDA:**

- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ESGOTO
- -TUBULAÇÃO PVC BRANCO SN - ÁGUA PLUVIAL
- -TUBULAÇÃO PVC MARRON - ÁGUA FRIA
- TQ-m -TUBO DE QUEDA DE ESGOTO  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- CV-m -COLUNA DE VENTILAÇÃO  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- AF-m -COLUNA DE ÁGUA FRIA  
m: número da coluna  
xx: diâmetro nominal da coluna
- XX -POSIÇÃO DO ITEM NA LISTA DE MATERIAIS

**ABREVIACOES:**

- BS - BACIA SANITÁRIA
- LV - LAVATÓRIO
- CH - CHUVEIRO
- TV - TANGUE
- MLR - MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS
- MLL - MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS
- DU - DUCHA HIGIÊNICA
- CS - CAIXA SIFONADA
- RS - RALO SECO
- TJ - TORNEIRA DE JARDIM
- RG - REGISTRO DE GAVETA
- RP - REGISTRO DE PRESSÃO
- RE - REGISTRO DE ESFERA
- CGP - CAIXA DE GORDURA PEQUENA
- CI - CAIXA DE INSPEÇÃO
- HID - HIDRÔMETRO
- RES - RESERVATÓRIO

**NOTAS:**

- 1 - DIMENSÕES E DIÂMETROS EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO CONTRÁRIO.
- 2 - NOS TRECHOS HORIZONTAIS DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO RECOMENDAM-SE AS SEGUINTES DECLIVIDADES MÍNIMAS:  
-2% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU INFERIOR A 75mm.  
-1% PARA TUBULAÇÕES COM DIÂMETRO NOMINAL IGUAL OU SUPERIOR A 100mm.
- 3 - UTILIZAR ANÉIS DE BORRACHA NAS CONEXÕES DE ESGOTO.
- 4 - PROIBIDO UTILIZAR FOGO NAS TUBULAÇÕES.
- 5 - OS TERMINAIS DE VENTILAÇÃO DOS TUBOS DE VENTILAÇÃO DEVERÃO PASSAR 30CM ACIMA DO TELHADO.
- 6 - UTILIZAR DISPOSITIVO ANTI-ESPUMA NA CAIXA SIFONADA DA ÁREA DE SERVIÇO.
- 7 - A TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR DO RESERVATÓRIO DE ÁGUA FRIA DEVE TER UM DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO DO ABASTECIMENTO.
- 8 - TODAS AS TUBULAÇÕES EXPOSTAS DEVERÃO SER FIXADAS COM BRACADEIRA.
- 9 - TODAS AS SAÍDAS PARA CONSUMO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA FRIA DEVERÃO SER DO TIPO SOLDÁVEL AZUL COM BUCHA DE LATÃO.
- 10 - A BASE DO RESERVATÓRIO DEVERÁ TER UMA SUPERFÍCIE LISA, NIVELADA E ISENTA DE SUJEIRA OU MATERIAIS PONTIAGUADOS. A BASE DEVE TER RESISTÊNCIA COMPATÍVEL COM O PESO DA CAIXA CHEIA E DEVE SER MAIOR DO QUE A LARGURA DO FUNDO DA CAIXA PARA PERMITIR INSTALAÇÕES DE TUBULAÇÕES E MANUTENÇÕES.
- 11 - REALIZAR MANUTENÇÕES PERIÓDICAS A CADA 6 MESES.

**PROJETO HIDRAULICO E SANITÁRIO**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: Projetista

CONSTRUTOR:

Projeto

**RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE MÉDIO PADRÃO**

Proprietário

**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**

Local

**ALTIPLANO 2, POMBAL - PB**

VEJA SEU PROJETO AQUI



Responsável	Insc.	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho			
Cópia			Firma
Viso			
Escala	1 : 50	Data	30/06/2023 11:57:15
Desenhos indicados		Prancha	

**PLANTA BAIXA E ISOMÉTRICA ESGOTO PLUVIAL**

obs.: QUALQUER DÓVIDA CONTACTAR O PROJETISTA;  
NÃO É PERMITIDA A CÓPIA DESTA PROJETO;  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORA Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO;  
ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA IMPRESSÃO;  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL.  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM.  
QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADA ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

11 /11

**LISTA DE MATERIAIS - CONEXÕES E ACESSÓRIOS**

POS.	Descrição do Material	Quantidade (peças)	Referência de Fabricante	Tipo de Material
<b>Esgoto Sanitário Pluvial</b>				
28	Anel de Borracha, DN100mm, para linha de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	20	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
29	Bocal com Saída Lateral - Calha de Piso Normal DN 130 - MEP - Tigre: DN 130 x 100	2	© Tigre S/A	Caixas e Ralos
30	Cabeceira com Saída Opcional - Calha de Piso Normal DN 130 - MEP - Tigre: DN 130 x 100	1	© Tigre S/A	Caixas e Ralos
31	Cabeceira com Saída Opcional - Calha de Piso Reforcada DN 130x148 - MEP - Tigre: 130 x 148 x 100	1	© Tigre S/A	Caixas e Ralos
32	Calha de Piso Normal DN 130 - MEP - Tigre: DN 130 16m	1	© Tigre S/A	Caixas e Ralos
33	Calha Retangular: Calha Retangular - Aço Galvanizado 15x10cm 6m	2	Fabricado	Caixas e Ralos
34	Calha queda: Calha Retangular - Aço Galvanizado 15x5cm 4m	1	Fabricado	Caixas e Ralos
35	Calha queda: Calha Retangular - Aço Galvanizado 15x5cm 10m	1	Fabricado	Caixas e Ralos
36	Grelha de Piso 13x27 - Veículos_3T - MEP - Tigre: Cinza, 130	1	© Tigre S/A	Caixas e Ralos
37	Grelha de Piso 13x50 - Veículos_3T - MEP - Tigre: Cinza, 130	31	© Tigre S/A	Caixas e Ralos
38	Joelho 90°, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
39	Luva Simples, DN100mm, de PVC Rígido Branco Série Normal, conforme NBR 5688	10	Tigre	Conexões PVC Rígido Branco Série Normal
40	Válvula de Retenção, DN100mm, Esgoto Série Normal	1	Tigre	Válvulas e Acessórios

**LISTA DE MATERIAIS - TUBOS**

Descrição do Material	Diâmetro Nominal (mm)	Comprimento (m)	Referência de Fabricante
<b>Esgoto Sanitário Pluvial</b>			
Tubo de PVC Rígido Branco, conforme NBR5688, Linha Série Normal	Ø100	33,11	Tigre



Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (053) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com

CONSTRUÇÃO CIVIL  
ARQUITETÔNICO  
ESTRUTURAL  
ELÉTRICO  
HIDROSSANITÁRIO  
PPCI



## **MEMORIAL ELÉTRICO**

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**

Engº Civil. – Nathan Gomes da Silva – CREA PENDENTE

**PROPRIETÁRIO:**

Fabiano Oliveira da Silva

**LOCALIZAÇÃO:**

Pombal – PB, Loteamento Altiplano II

Pombal – PB

Junho – 2023

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema TN-S.....	8
Figura 2: QR Code Elétrico. ....	9

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ambientes. ....	5
Tabela 2: Determinação do fator de correção para temperatura.....	12
Tabela 3: Determinação do fator de correção de agrupamento. ....	13
Tabela 4: Seção mínima adotada para condutor.....	15
Tabela 5: Corrente máxima por seção de condutor. ....	16
Tabela 6: Dimensionamento elétrico do projeto. ....	17
Tabela 7: Quantitativo de eletrodutos.....	19
Tabela 8: Quantitativo de componentes.....	19

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>3 APRESENTAÇÃO</b>	<b>5</b>
3.1 DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO	5
3.2 SISTEMA ESTRUTURAL	5
3.3 PAREDES	5
3.4 TIPO DE LAJE	6
<b>4 DESCRIÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO</b>	<b>6</b>
4.1 ENTRADA DE ENERGIA E MEDIÇÃO	6
4.2 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES	6
4.3 TOMADAS	6
4.4 INTERRUPTORES	7
4.5 ELETRODUTOS	7
4.6 CONDUTORES	7
4.7 ILUMINAÇÃO	7
4.8 ATERRAMENTO	8
<b>5 RECOMENDAÇÕES DE EXECUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>6 QR CODE ELÉTRICO</b>	<b>9</b>
<b>7 MEMÓRIA DE CÁLCULO</b>	<b>10</b>
7.1 POTÊNCIA ILUMINAÇÃO	10
7.2 POTÊNCIA DE TOMADAS	10
7.3 DEMANDA	11
7.4 FATOR DE CORREÇÃO PARA TEMPERATURA (FCT)	12
7.5 FATOR DE CORREÇÃO DE AGRUPAMENTO (FCA)	13
7.6 CORRENTE NOMINAL OU CORRENTE DE PROJETO ( $I_p$ )	14
7.7 CORRENTE CORRIGIDA ( $I_c$ )	14
7.8 SEÇÃO NOMINAL POR LIMITE DE QUEDA DE TENSÃO	14
7.9 SEÇÃO NOMINAL ADOTADA	15
7.10 SEÇÃO DO CONDUTOR NEUTRO	16
7.11 DIMENSIONAMENTO	17
<b>8 MATERIAIS UTILIZADOS NA INSTALAÇÃO ELÉTRICA</b>	<b>19</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

O presente projeto de instalação predial de água fria tem por finalidade atender a uma residência unifamiliar de médio padrão, localizada na cidade de Pombal, no estado da Paraíba e está baseado nas normas da ABNT, que estabelecem as exigências mínimas quanto à segurança, economia e conforto que devem obedecer às instalações elétricas.

Para realizar o projeto de instalações elétricas é necessário que o mesmo seja desenvolvido concomitantemente com os projetos arquitetônico, estrutural, fundações, elétrico e outros relacionados a construção, para que se tenha uma compatibilização entre todos, dessa forma o seu desenvolvimento será conduzido de maneira correta e sem percalços.

## **2 OBJETIVOS**

Este memorial tem por objetivo descrever os sistemas elétricos desenvolvidos para o projeto elétrico de uma residência unifamiliar de médio padrão. O projeto deverá ser executado a partir das informações contidas nesse documento, uma vez que os desenhos do projeto de instalações elétricas se completam com as informações contidas nesse memorial.

A norma que determina as exigências e as recomendações referentes ao projeto, execução e manutenção das instalações elétricas é a ABNT NBR 5410:2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A mesma foi utilizada como parâmetro para o desenvolvimento do presente projeto.

### 3 APRESENTAÇÃO

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO

A edificação consiste em uma residência unifamiliar de médio padrão do proprietário Fabiano Oliveira da Silva. A mesma é uma residência localizada na cidade de Pombal no estado da Paraíba, ela possui área de terreno de 250m<sup>2</sup>, 158,03m<sup>2</sup> de área construída. É composta pelos ambientes listados na tabela 1.

Tabela 1: Ambientes.

AMBIENTES	
Nome	Área
GARAGEM	43,7 m <sup>2</sup>
ESTAR / JANTAR	42,9 m <sup>2</sup>
CORREDOR	4,9 m <sup>2</sup>
QUARTO 1	12,7 m <sup>2</sup>
WC SOC.	3,6 m <sup>2</sup>
QUARTO 2	8,9 m <sup>2</sup>
SUÍTE	12,9 m <sup>2</sup>
CLOSET	4,6 m <sup>2</sup>
WC. SUÍTE	4,5 m <sup>2</sup>
SERVIÇO / GOURMET	39,0 m <sup>2</sup>
EDÍCULA	7,4 m <sup>2</sup>
RECUO	15,7 m <sup>2</sup>
RECUO	8,7 m <sup>2</sup>
COZINHA	12,9 m <sup>2</sup>

Fonte: Autor (2023).

#### 3.2 SISTEMA ESTRUTURAL

O sistema estrutural utilizado na edificação foi o de concreto armado, sistema esse previamente calculado, dimensionado e assinado pelo engenheiro civil Nathan Gomes da Silva. O mesmo servirá de base, juntamente ao arquitetônico, para a modelagem e dimensionamento do projeto elétrico.

#### 3.3 PAREDES

As paredes serão construídas em blocos cerâmicos furados com dimensões 14x19x19 cm, onde as mesmas ficarão com espessura de 18 cm, sendo 14 cm dos blocos e 2 cm em cada face divididos em chapisco, reboco paulista, massa, tinta e/ou revestimentos cerâmicos.

### 3.4 TIPO DE LAJE

O tipo de laje utilizada foi a laje treliçada formada por treliças de concreto armado e lajota de EPS com espessura de 12 cm.

## 4 DESCRIÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO

### 4.1 ENTRADA DE ENERGIA E MEDIÇÃO

O abastecimento de baixa tensão será de em 380/220V a partir da rede secundária de energia existente na parte frontal seguindo modelo trifásico 3F + N do tipo T1, como descrito na NDU 001:2020 tabela 17. A entrada será desde a base do poste até o quadro de medição por via aérea e instalados nas paredes da edificação.

### 4.2 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES

O quadro de distribuição será instalado de forma embutida e deverá conter os barramentos das três fases, o neutro e o terra. O centro do mesmo estará a 1,5m do piso acabado, do tipo autoportante.

Os disjuntores utilizados na proteção dos circuitos serão do tipo termomagnético, com disparo para sobrecarga e curto circuito, com característica curva do tipo C. Todos os circuitos deverão ser especificados com etiquetas fixadas aos disjuntores e anilhas plásticas com a numeração dos circuitos junto aos condutores.

A proteção dos circuitos de todos os ambientes, incluindo as áreas molhadas (banheiro e copa com cubas, etc.) deverá ser realizada com disjuntores termomagnéticos com dispositivo diferencial residual (DR), com corrente nominal descrita nos quadros de carga.

### 4.3 TOMADAS

Para alimentação dos equipamentos de uso geral foram escolhidas tomadas do tipo universal 2P+T 10A. Para a alimentação dos equipamentos de uso específico foram escolhidas tomadas de força 2P+T 20A. Todas as tomadas deverão obedecer às normas da NBR e possuir certificação do produto.

Para as caixas das tomadas, serão adotados caixas com dimensões padrões, 4"x2" e todas as tomadas devem ter o conector de aterramento.

#### 4.4 INTERRUPTORES

Foi adotado no projeto interruptores simples e em alguns ambientes foi adotado os interruptores do tipo *three way*. Em alguns pontos o interruptor estará na mesma caixa da tomada.

#### 4.5 ELETRODUTOS

Os eletrodutos a serem utilizados no forro ou embutidos na alvenaria serão do tipo flexível corrugado em PVC cor amarela antichamas, ao serem enterrados serão de PVC rígido roscável antichamas.

#### 4.6 CONDUTORES

Serão utilizados cabos do tipo flexíveis, de cobre, isolados com Afumex, com eficiência antichamas e com baixa emissão de gases tóxicos. O fabricante deverá possuir certificação do INMETRO.

As cores dos cabos devem obedecer a seguinte relação de cores:

- Vermelho para fase A;
- Preto para fase B;
- Amarelo para fase C;
- Azul claro para neutro;
- Verde para terra;
- Cinza ou branco para retorno.

Os condutores só deveram ser seccionados em casos de necessidades. Eles devem ser contínuos em cada circuito desde o disjuntor de proteção até a última carga, só sendo permitidas derivações nas cargas intermediárias.

#### 4.7 ILUMINAÇÃO

Em todos os ambientes internos foi considerado lâmpadas de led, dispostas em sua maior parte paralelamente em grupos de 2. Sua potência foi determinada segundo o item 9.5.2.2.1 da ABNT NBR 5410:2004.

Já em ambientes externos, foi utilizado lâmpadas tubulares ou de led fixadas as terças, e arandelas em muros.

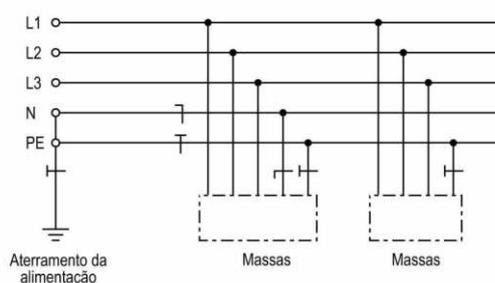
#### 4.8 ATERRAMENTO

A função de um sistema de aterramento de uma instalação predial ou residencial é de segurança, pois visa um caminho de fuga de sobrecarga de energia desbalanceada evitando assim desequilíbrios na rede elétrica local. Primeiramente o objetivo é evitar choques elétricos aos seres humanos, usuários, e os equipamentos e em segundo lugar objetiva um caminho seguro e de baixa impedância para a terra, descargas vindas da atmosfera (raios).

A ABNT NBR 5410:2004 define o condutor de proteção para aterramentos identificados pelas cores amarelo e verde ou apenas verde.

Para nosso projeto será usado o esquema TN-S. O esquema possui um ponto da alimentação diretamente aterrado, sendo as massas ligadas a esse ponto através de condutores de proteção, sua variante TN-S o condutor neutro e o condutor de proteção são distintos. O esquema TN-S se dá pelo diagrama mostrado na figura 1.

Figura 1: Esquema TN-S



Fonte: ABNT NBR 5410:2004.

O projeto tomou como base a NDU 001:2020 da Energisa, na tabela 17, página 91, onde determina o material para aterramento de acordo com o cálculo de demanda da instalação:

Por conter uma demanda para sistema trifásico, se encaixou na categoria b2 com 4 fios sendo três fases e um neutro; ramal de entrada multiplex, 3x1x10+10; haste para aterramento aço cobre, 1H #10; disjuntor termomagnético de 40A; eletroduto de PVC flexível e rígido de 32mm.

## 5 RECOMENDAÇÕES DE EXECUÇÃO

Deverão ser obedecidas todas as normas dos fabricantes dos produtos e também das NBR's adotadas no projeto.

Todas as partes metálicas deverão ser ligadas aos condutores de proteção, para minimizar o risco de choques elétricos.

As tubulações deverão ser rígidas e não interferir na estética e no funcionamento. Os eletrodutos deverão evitar elementos estruturais, assim como também as caixas deverão estar rígidas e fixas nas paredes.

A montagem dos quadros deverá seguir à risca as indicações e regulamentações recomendadas pelo fabricante. Os quadros também deverão conter espaços vazios para possíveis ampliações, conforme demonstrado no diagrama unifilar.

Para a instalação da fiação devem ser evitadas emendas fora das caixas de passagem e que também seja feita uma perfeita integridade da isolação, e que sejam feitas com fitas de boa qualidade.

O instalador deverá fornecer a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) dos serviços prestados.

## 6 QR CODE ELÉTRICO

A seguir, na figura 2, tem-se um QR Code que direciona para um modelo 3D para auxiliar na visualização do projeto elétrico.

Figura 2: QR Code Elétrico.



Fonte: Autor (2023).

## **7 MEMÓRIA DE CÁLCULO**

### **7.1 POTÊNCIA ILUMINAÇÃO**

De acordo com a NBR 5410:2004, pode ser adotado o critério da área do ambiente para determinar a potência de iluminação, como é descrito no item 9.5.2.1.2 da norma.

a) Em cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6 m<sup>2</sup>, deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA;

b) Em cômodo ou dependências com área superior a 6 m<sup>2</sup>, deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA para os primeiros 6 m<sup>2</sup>, acrescida de 60 VA para cada aumento de 4 m<sup>2</sup> inteiros.

### **7.2 POTÊNCIA DE TOMADAS**

De acordo com a ABNT NBR 5410:2004, o número de pontos de tomada deve ser determinado em função da destinação do local e dos equipamentos elétricos que podem ser aí utilizados, como é descrito no item 9.5.2.2.1 da norma observando-se no mínimo os seguintes critérios:

a) Em banheiros, deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada, próximo ao lavatório, atendidas as restrições de 9.1;

b) Em cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, cozinha-área de serviço, lavanderias e locais análogos, deve ser previsto no mínimo um ponto de tomada para cada 3,5 m, ou fração, de perímetro, sendo que acima da bancada da pia devem ser previstas no mínimo duas tomadas de corrente, no mesmo ponto ou em pontos distintos;

c) Em varandas, deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada;

d) Em salas e dormitórios devem ser previstos pelo menos um ponto de tomada para cada 5 m, ou fração, de perímetro, devendo esses pontos ser espaçados tão uniformemente quanto possível;

e) Em cada um dos demais cômodos e dependências de habitação devem ser previstos pelo menos:

- Um ponto de tomada, se a área do cômodo ou dependência for igual ou inferior a 2,25 m<sup>2</sup>. Admite-se que esse ponto seja posicionado externamente ao cômodo ou dependência, a até 0,80 m no máximo de sua porta de acesso;

- Um ponto de tomada, se a área do cômodo ou dependência for superior a 2,25 m<sup>2</sup> e igual ou inferior a 6 m<sup>2</sup>;
- Um ponto de tomada para cada 5 m, ou fração, de perímetro, se a área do cômodo ou dependência for superior a 6 m<sup>2</sup>, devendo esses pontos ser espaçados tão uniformemente quanto possível.

Já a potência atribuída é determinada pelo item 9.5.2.2.2 da norma, onde determina que a potência a ser atribuída a cada ponto de tomada é função dos equipamentos que ele poderá vir a alimentar e não deve ser inferior aos seguintes valores mínimos:

a) em banheiros, cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, lavanderias e locais análogos, no mínimo 600 VA por ponto de tomada, até três pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, considerando-se cada um desses ambientes separadamente. Quando o total de tomadas no conjunto desses ambientes for superior a seis pontos, admite-se que o critério de atribuição de potências seja de no mínimo 600 VA por ponto de tomada, até dois pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, sempre considerando cada um dos ambientes separadamente;

b) nos demais cômodos ou dependências, no mínimo 100 VA por ponto de tomada.

### 7.3 DEMANDA

Para o cálculo da potência demandada é necessário que seja determinada a potência instalada, que consiste no conjunto genérico de cargas, ou seja, a soma das potências nominais dos equipamentos do conjunto.

No caso do nosso projeto, temos como “potências nominais dos equipamentos do conjunto” as potências de iluminação e tomadas de uso geral. Além disso, dispomos de cargas isoladas, compostas pelas as potências das tomadas de uso específico. Dessa forma, a expressão para o cálculo da potência instalada é o somatório das potências ativas já as corrigidas pelo fator de potência.

$$P_{\text{inst.}}(\text{VA}) = P_{\text{ilum.}}(\text{VA}) + P_{\text{TUG}}(\text{VA}) + P_{\text{TUE}}(\text{VA})$$

#### 7.4 FATOR DE CORREÇÃO PARA TEMPERATURA (FCT)

É dimensionado de acordo com a tabela 2, seguindo a ABNT NBR 5410:2004, que determina fatores de correção para temperaturas ambientes diferentes de 30°C para linhas não subterrâneas e de 20°C (temperatura do solo) para linhas subterrâneas.

Tabela 2: Determinação do fator de correção para temperatura.

Temperatura °C	Isolação	
	PVC	EPR ou XLPE
<b>Ambiente</b>		
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	–	0,65
70	–	0,58
75	–	0,50
80	–	0,41
<b>Do solo</b>		
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	–	0,60
70	–	0,53
75	–	0,46
80	–	0,38

Fonte: ABNT NBR 5410:2004.

## 7.5 FATOR DE CORREÇÃO DE AGRUPAMENTO (FCA)

De acordo com a ABNT NBR 5410:2004, para determinarmos o fator de correção de agrupamento é preciso verificar a planta baixa no projeto e analisar a representação gráfica da fiação, seguindo o caminho percorrido por cada circuito, afim de consultar nesse trajeto qual o maior número de circuitos que estão agrupados, como mostrado na tabela 3.

Tabela 3: Determinação do fator de correção de agrupamento.

Ref.	Forma de agrupamento dos condutores	Número de circuitos ou de cabos multipolares												Tabelas dos métodos de referência
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19	≥20	
1	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; embutidos; em conduto fechado	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	36 a 39 (métodos A a F)
2	Camada única sobre parede, piso, ou em bandeja não perfurada ou prateleira	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70				36 e 37 (método C)
3	Camada única no teto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Camada única em bandeja perfurada	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				38 e 39 (métodos E e F)
5	Camada única sobre leito, suporte etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				
NOTAS														
1 Esses fatores são aplicáveis a grupos homogêneos de cabos, uniformemente carregados.														
2 Quando a distância horizontal entre cabos adjacentes for superior ao dobro de seu diâmetro externo, não é necessário aplicar nenhum fator de redução.														
3 O número de circuitos ou de cabos com o qual se consulta a tabela refere-se – à quantidade de grupos de dois ou três condutores isolados ou cabos unipolares, cada grupo constituindo um circuito (supondo-se um só condutor por fase, isto é, sem condutores em paralelo), e/ou – à quantidade de cabos multipolares que compõe o agrupamento, qualquer que seja essa composição (só condutores isolados, só cabos unipolares, só cabos multipolares ou qualquer combinação).														
4 Se o agrupamento for constituído, ao mesmo tempo, de cabos bipolares e tripolares, deve-se considerar o número total de cabos como sendo o número de circuitos e, de posse do fator de agrupamento resultante, a determinação das capacidades de condução de corrente, nas tabelas 36 a 39, deve ser então efetuada: – na coluna de dois condutores carregados, para os cabos bipolares; e – na coluna de três condutores carregados, para os cabos tripolares.														
5 Um agrupamento com N condutores isolados, ou N cabos unipolares, pode ser considerado composto tanto de N/2 circuitos com dois condutores carregados quanto de N/3 circuitos com três condutores carregados.														
6 Os valores indicados são médios para a faixa usual de seções nominais, com dispersão geralmente inferior a 5%.														

Fonte: ABNT NBR 5410:2004.

## 7.6 CORRENTE NOMINAL OU CORRENTE DE PROJETO ( $I_P$ )

Para o calcularmos a corrente nominal é utilizada a seguinte equação:

$$I_P = \frac{P}{U}$$

Onde:

P: Potência total do circuito;

U: Tensão.

## 7.7 CORRENTE CORRIGIDA ( $I_C$ )

Para o cálculo da correção de corrente foi utilizada a equação abaixo, de acordo com o que é estabelecido pela NBR 5410:2004:

$$I_C = \frac{I_P}{F_{CT} \times F_{CA}}$$

Onde:

$I_P$ : Corrente nominal ou corrente de projeto;

$F_{CT}$ : Fator de correção de temperatura;

$F_{CA}$ : Fator de correção de agrupamento.

## 7.8 SEÇÃO NOMINAL POR LIMITE DE QUEDA DE TENSÃO

Conforme a ABNT NBR 5410:2004, precisamos calcular a queda de tensão pois em uma instalação elétrica pode ocorrer oscilações e anomalias causadas pelas distâncias percorridas pela corrente elétrica em cada circuito. Esses efeitos podem causar a queima e/ou a redução da vida útil dos equipamentos elétricos. Portanto, podemos calcular a queda de tensão pela seguinte fórmula:

$$\Delta V = \frac{e(\%) \times V}{I_P \times L}$$

Onde:

$\Delta V$ : Queda de tensão unitária, dada em (V/A\*Km);

$e$ : Queda de tensão percentual permitida (foi utilizado o valor de 2%);

V: Tensão do circuito;

$I_P$ : Corrente de projeto;

L: Maior comprimento do circuito.

## 7.9 SEÇÃO NOMINAL ADOTADA

A seção nominal adotada para o projeto, foi determinada a partir da comparação entre os valores do critério de seção nominal mínima, como mostrado na tabela e a capacidade de condução e por limite de queda de tensão, levando em consideração o maior valor, como demonstrado na tabela 4 e 5.

Tabela 4: Seção mínima adotada para condutor.

Tipo de linha		Utilização do circuito	Seção mínima do condutor mm <sup>2</sup> - material
Instalações fixas em geral	Condutores e cabos isolados	Circuitos de iluminação	1,5 Cu 16 Al
		Circuitos de força <sup>2)</sup>	2,5 Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	0,5 Cu <sup>3)</sup>
	Condutores nus	Circuitos de força	10Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	4 Cu
Linhas flexíveis com cabos isolados	Para um equipamento específico	Como especificado na norma do equipamento	
	Para qualquer outra aplicação	0,75 Cu <sup>4)</sup>	
	Circuitos a extra baixa tensão para aplicações especiais	0,75 Cu	
<sup>1)</sup> Seções mínimas ditadas por razões mecânicas <sup>2)</sup> Os circuitos de tomadas de corrente são considerados circuitos de força. <sup>3)</sup> Em circuitos de sinalização e controle destinados a equipamentos eletrônicos é admitida uma seção mínima de 0,1 mm <sup>2</sup> . <sup>4)</sup> Em cabos multipolares flexíveis contendo sete ou mais veias é admitida uma seção mínima de 0,1 mm <sup>2</sup> .			

Fonte: ABNT NBR 5410:2004.

Tabela 5: Corrente máxima por seção de condutor.

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Cobre												
0,5	7	7	7	7	9	8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9	11	10	11	10	13	11	15	12
1	11	10	11	10	14	12	13	12	15	14	18	15
1,5	14,5	13,5	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	148	122
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	203
150	240	216	219	196	309	275	265	236	344	299	278	230
185	273	245	248	223	353	314	300	268	392	341	312	258
240	321	286	291	261	415	370	351	313	461	403	361	297
300	367	328	334	298	477	426	401	358	530	464	408	336
400	438	390	398	355	571	510	477	425	634	557	478	394
500	502	447	456	406	656	587	545	486	729	642	540	445
630	578	514	526	467	758	678	626	559	843	743	614	506
800	669	593	609	540	881	788	723	645	978	865	700	577
1 000	767	679	698	618	1 012	906	827	738	1 125	996	792	652
Alumínio												
16	48	43	44	41	60	53	54	48	66	59	62	52
25	63	57	58	53	79	70	71	62	83	73	80	66
35	77	70	71	65	97	86	86	77	103	90	96	80
50	93	84	86	78	118	104	104	92	125	110	113	94
70	118	107	108	98	150	133	131	116	160	140	140	117
95	142	129	130	118	181	161	157	139	195	170	166	138
120	164	149	150	135	210	186	181	160	226	197	189	157
150	189	170	172	155	241	214	206	183	261	227	213	178
185	215	194	195	176	275	245	234	208	298	259	240	200
240	252	227	229	207	324	288	274	243	352	305	277	230
300	289	261	263	237	372	331	313	278	406	351	313	260
400	345	311	314	283	446	397	372	331	488	422	366	305
500	396	356	360	324	512	456	425	378	563	486	414	345
630	456	410	416	373	592	527	488	435	653	562	471	391
800	529	475	482	432	687	612	563	502	761	654	537	446
1 000	607	544	552	495	790	704	643	574	878	753	607	505

Fonte: ABNT NBR 5410:2004.

## 7.10 SEÇÃO DO CONDUTOR NEUTRO

Segundo a ABNT NBR 5410:2004, para circuitos monofásicos, o diâmetro do condutor neutro deve ser igual à seção do condutor fase, logo os mesmos diâmetros serão adotados em projeto.

## 7.11 DIMENSIONAMENTO

Com todos os parâmetros obtidos, e seguindo os cálculos demonstrados, foi possível dimensionar o projeto elétrico, como mostrado na tabela 6.

Tabela 6: Dimensionamento elétrico do projeto.

Tabela de Resumo dos Circuitos																
Circuito	Descrição	Tensão	Esquema	Fator de potência	Potência (VA)	Corrente aparente	FCA	FCT	Corrente Corrigida	Disjuntor	Tipo de fiação	Condutor Pré Dimensionado (mm <sup>2</sup> )	Seção do Condutor Adotado (mm <sup>2</sup> )	Fase A	Fase B	Fase C
1	Tomadas Gourmet e Edícula	220	FNT	0,8	800 VA	3,64 A	0,65	1	5,59 A	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°] Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2,5	800 VA	0 VA	0 VA
2	Máquina de Lavar Roupas	220	FNT	0,8	1000 VA	4,55 A	0,65	1	6,99 A	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°] Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2,5	0 VA	1000 VA	0 VA
3	Iluminação Externa	220	FNT	1	1700 VA	7,73 A	0,65	1	11,89 A	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°] Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2,5	0 VA	0 VA	1700 VA
4	Iluminação Interna	220	FNT	1	1620 VA	7,36 A	0,65	1	11,33 A	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°] Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2,5	1620 VA	0 VA	0 VA
5	Tomadas Cozinha	220	FNT	0,8	3800 VA	17,27 A	0,65	1	26,57 A	32,00 A	[Cu/PVC/750V/70°] Un-B1-2Cc	1-#4,0(32A), 1-#4,0(32A), 1-#4,0	4	0 VA	3800 VA	0 VA
6	Tomadas Q. 1, WC SOC e Sala	220	FNT	0,8	3100 VA	14,09 A	0,65	1	21,68 A	25,00 A	[Cu/PVC/750V/70°] Un-B1-2Cc	1-#4,0(32A), 1-#4,0(32A), 1-#4,0	4	0 VA	0 VA	3100 VA
7	Tomadas Suite e Quarto 2	220	FNT	0,8	2300 VA	10,45 A	0,65	1	16,08 A	20,00 A	[Cu/PVC/750V/70°] Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2,5	2300 VA	0 VA	0 VA
8	Ar Condicionado Quarto 2	220	FNT	0,8	1900 VA	8,64 A	0,65	1	13,29 A	20,00 A	[Cu/PVC/750V/70°] Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2,5	0 VA	1900 VA	0 VA
9	Ar Condicionado Suíte	220	FNT	0,8	1900 VA	8,64 A	0,65	1	13,29 A	20,00 A	[Cu/PVC/750V/70°] Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2,5	0 VA	0 VA	1900 VA
10	Ar Condicionado Quarto 1	220	FNT	0,8	1900 VA	8,64 A	0,65	1	13,29 A	20,00 A	[Cu/PVC/750V/70°] Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2,5	1900 VA	0 VA	0 VA

	MED	380	3FNT	0,833	20020 VA	30,42 A				40,00 A	[Cu/PVC/750V/70°] Un-B1-2Cc	3-#6,0(41A), 1-#6,0(41A), 1-#6,0	10	6620 VA	6700 VA	6700 VA
	QDC	380	3FNT	0,833	20020 VA	30,42 A				40,00 A	[Cu/PVC/750V/70°] Un-B1-2Cc	3-#6,0(41A), 1-#6,0(41A), 1-#6,0	10	6620 VA	6700 VA	6700 VA

Fonte: Autor (2023).

## 8 MATERIAIS UTILIZADOS NA INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Com os devidos cálculos realizados, e modelagem finalizada, é possível extrair os quantitativos necessários para realização do projeto, com pode ser visto nas tabelas 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13.

Tabela 7: Quantitativo de eletrodutos.

<b>QUANTITATIVO ELETRODUTOS</b>		
<b>Descrição do Material</b>	<b>Diâmetro Nominal</b>	<b>Comprimento (m)</b>
Eletroduto de PVC Rígido Roscável, anti chama, na cor preta, conforme NBR 15465	DN32mm (1")	5,50 m
Eletroduto de PVC Rígido Roscável, anti chama, na cor preta, conforme NBR 15465	DN25mm (3/4")	22,71 m
Eletroduto flexível corrugado, em PVC na cor amarelo antichamas, conforme NBR15465	DN 32mm	47,24 m
Eletroduto flexível corrugado, em PVC na cor amarelo antichamas, conforme NBR15465	DN 25mm	287,65 m

Fonte: Autor (2023).

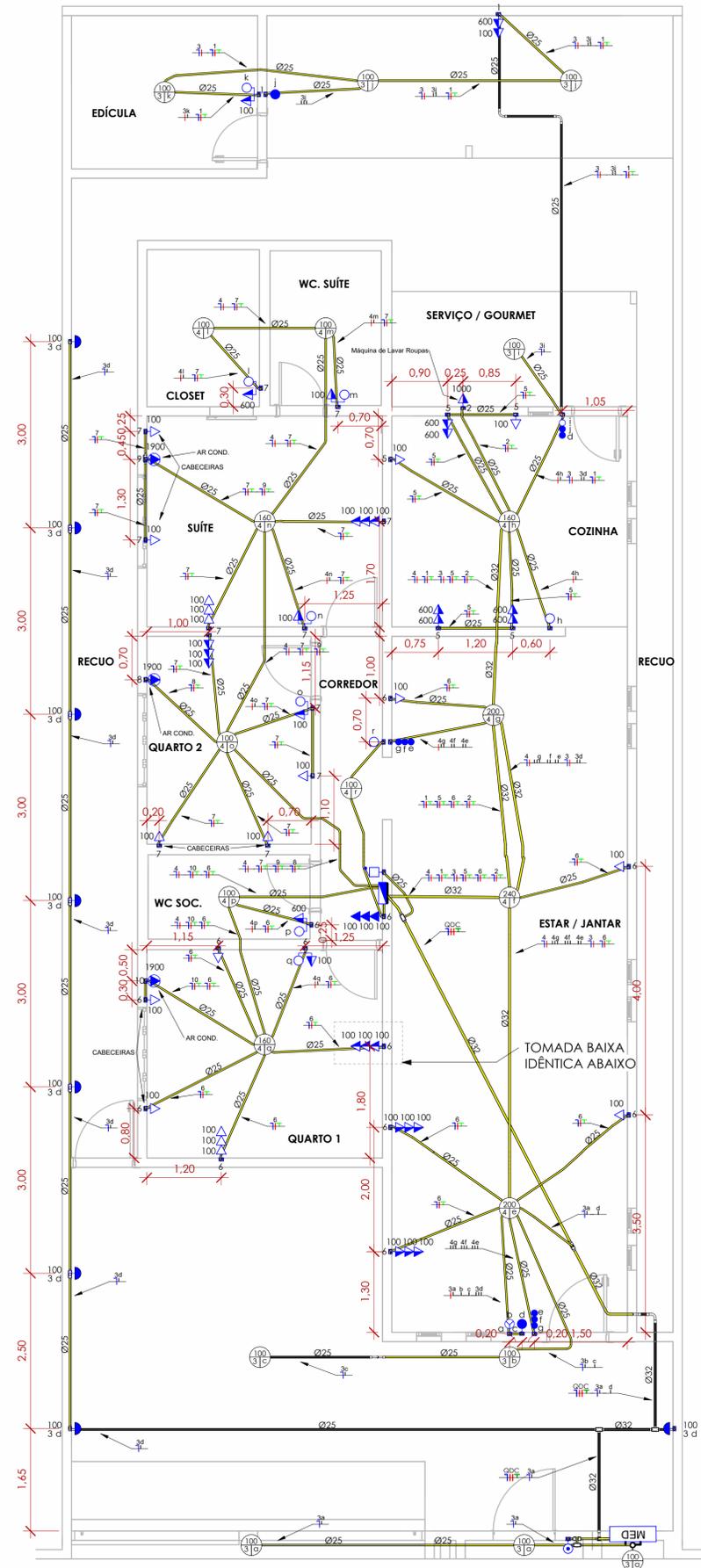
Tabela 8: Quantitativo de componentes.

<b>QUANTITATIVO COMPONENTES</b>		
<b>Descrição do Material</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Quantidade (peças)</b>
<b>Caixas de Embutir</b>		
Caixa de Luz 4"x2", de embutir, em PVC na cor amarelo para eletroduto corrugado	4"x2"	55
Caixa octogonal 4"x4" com fundo móvel, em PVC na cor amarela para eletroduto corrugado	4"x4"	20
<b>Campainha</b>		
Conjunto montado com 1 campainha tipo cigarra ou equivalente, 10A 250V~, 4"x2"	1Camp., 4"x2"	1
Conjunto montado com 1 Pulsador para campainha, ou equivalente, 10A 250V~, 4"x2"	1Puls., 4"x2"	1
<b>Conduletes de PVC</b>		
Adaptador de Redução para Condulete de PVC, Ø1"x3/4"	Ø1"x3/4"	29
Adaptador para Condulete de PVC, Ø1"	Ø1"	10
Condulete de PVC multiplo antichamas na cor cinza, Ø1", sem tampa, com 5 entradas	Ø1"	13
Tampa Cega para Condulete Top de PVC antichama na cor cinza	Ø1"	13
<b>Derivações para Eletrodutos de PVC Rígido</b>		
Curva 90° para eletroduto rígido de PVC, DN20mm, rosca Ø1/2" BSP conforme ABNT NBR 15465	DN25mm (3/4")	7

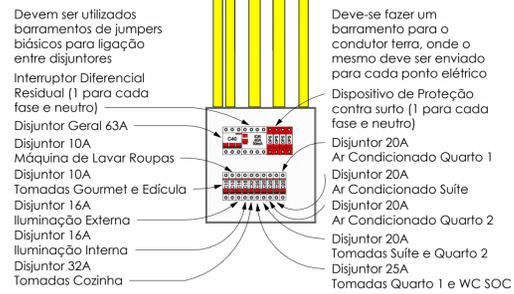
Curva 90° para eletroduto rígido de PVC, DN20mm, rosca Ø1/2" BSP conforme ABNT NBR 15465	DN32mm (1")	4
Luva para eletroduto de PVC rígido, DN25mm, rosca Ø3/4" BSP conforme ABNT NBR 15465	DN25mm (3/4")	14
Luva para eletroduto de PVC rígido, DN32mm, rosca Ø1" BSP conforme ABNT NBR 15465	DN32mm (1")	8
<b>Disjuntores e Proteções</b>		
DPS - Disjuntor de proteção contra surtos, monopolar, tensão nominal de operação UO 127/220V, máxima tensão de operação contínua UC= 275 V, corrente de descarga máxima= 45kA, fixação em trilho DIN 35mm	VCL 275V 45kA Slim	4
IDR Interruptor Diferencial Residual Tetrapolar In=40A, 30mA	In=40 A, 30mA	1
Mini Disjuntor Monopolar 10A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	C 10A	2
Mini Disjuntor Monopolar 16A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	C 16A	2
Mini Disjuntor Monopolar 20A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	C 20A	4
Mini Disjuntor Monopolar 25A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	C 25A	1
Mini Disjuntor Monopolar 32A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	C 32A	1
Mini Disjuntor Tripolar 40A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	C 40A	1
<b>Interruptores</b>		
Conjunto montado com 1 Interruptor Paralelo, 10A 250V~, 4"x2"	1P, 4"x2"	2
Conjunto montado com 1 Interruptor Simples, 10A 250V~, 4"x2"	1S, 4"x2"	2
Conjunto montado de Interruptor com 1 tecla simples e 2 teclas paralelo, 4"x2"	1S+2P, 4"x2"	1
Conjunto montado de Interruptor com 3 teclas paralelo, 4"x2"	3xP, 4"x2"	2
Conjunto montado de Interruptor com 3 teclas simples, 4"x2"	3xS, 4"x2"	1
<b>Interruptores + Tomadas</b>		
Conjunto montado de 1 Interruptor Simples + 1 Tomada 2P+T, 10A, 4"x2"	1S+1Tom.10A, 4"x2"	7
<b>Padrão de entrada</b>		
Padrão de Caixa de Medição Tipo E, CPFL, de chapa de aço,		1
<b>Quadros</b>		
Quadro de Distribuição 18/24 Disjuntores, de embutir, fabricado em PVC antichamas, com barramento de terra e neutro, porta branca, dimensões 350x379x78,7mm.	18/24 Disjuntores	1
<b>Tomadas</b>		

Conjunto montado de 1 Tomada 2P+T, 10A, posto horizontal, 4"x2"	10A, 4"x2"	14
Conjunto montado de 1 Tomada 2P+T, 20A, posto horizontal, 4"x2"	20A, 4"x2"	3
Conjunto montado de 2 Tomadas 2P+T, 10A, postos horizontais, 4"x2"	2x10A, 4"x2"	4
Conjunto montado de 3 Tomadas 2P+T, 10A, postos horizontais, 4"x2"	10A, 4"x2"	9

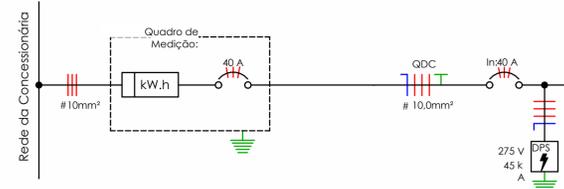
Fonte: Autor (2023).



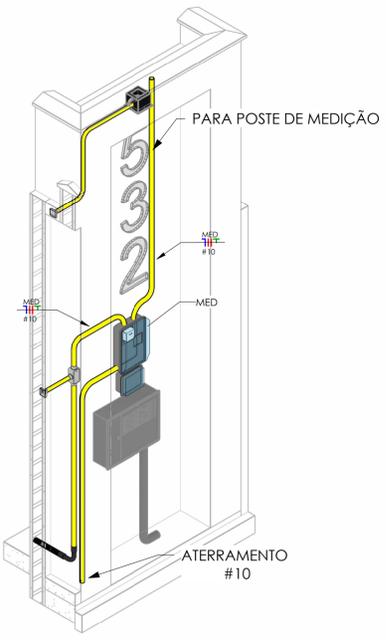
1 PLANTA BAIXA  
1 : 50



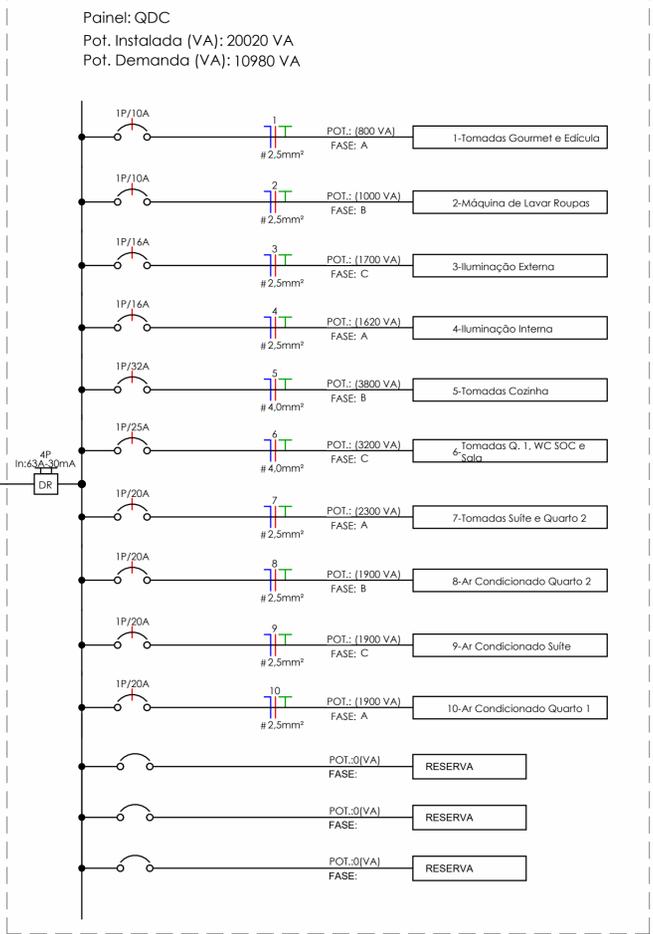
4 REPRESENTAÇÃO QDC



2 DIAGRAMA UNIFILAR



3 MEDIDOR



**Lista de Materiais**  
Instalação em muro com poste

Item	Descrição	Unid.	Quantidade (Mono/ Tri)
1	Poste de concreto DT 5 ou 7m 150 daN ou de aço galvanizado à fogo de 2mm (chapá # 14)	ps	1
2	Armação secundária com isolador rolidana ou porca olhal	ps	variável
3	Curva de 90° para eletroduto rosqueável	ps	variável
4	Curva de 135°/180° ou cabeçote	ps	2
5	Luva de emenda para eletroduto	ps	variável
6	Eletroduto de aço galvanizado ou de PVC rígido rosqueável	m	variável
7	Fita de aço inoxidável 19 mm	m	variável
8	Caixa de medição tampa reta em policarbonato com proteção LIV	ps	1
9	Parafusos com buchas plásticas	ps	variável
10	Disjuntor termomagnético	ps	1
11	Condutor de cobre rígido com isolamento para 0,6/1kV	m	variável
12	Caixa de inspeção de aterramento com tampa	ps	1
13	Conector tipo cunha ou GTDU	ps	1
14	Buchas, contra-buchas e arruelas	ps	1
15	Haste de aterramento de aço cobreada com 16 mm x 2400 mm	ps	variável

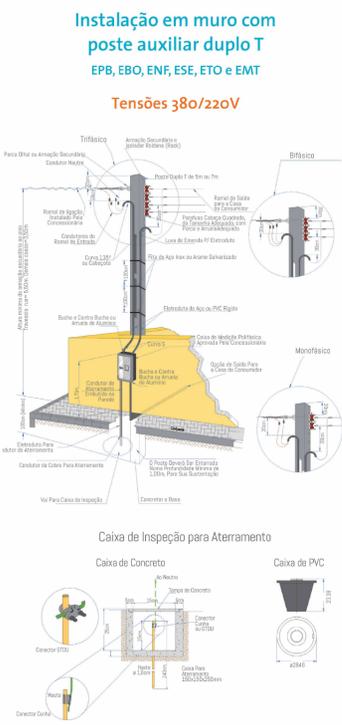


DIAGRAMA UNIFILAR	TOMADAS	INTERRUPTORES
Disjuntor Termomagnético Monopolar	Ponto de Força com placa saída de fio, a 230cm do piso acabado	Interruptor simples de uma seção, embutido em caixa 4x2
Disjuntor Termomagnético Bipolar	Tomada de Piso 2P+T, 20A	Interruptor paralelo (chave hotel), embutido em caixa 4x2
Disjuntor Termomagnético Tripolar	Tomada de Piso 2P+T, 10A	Interruptor intermediária, embutido em caixa 4x2
Condutores Neutro, Fase, Terra.	Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, embutido em caixa 4x2	Conjunto de 2 interruptores simples, embutido em caixa 4x2
DPS	Tomada Baixa 2P+T, 20A, a 30cm do piso, embutido em caixa 4x2	Conjunto de 3 interruptores simples, embutido em caixa 4x2
IDR	Tomada Alta 2P+T, 10A, a 210cm do piso, embutido em caixa 4x2	
IDR-Interruptor Diferencial Residual (Imax=30mA)	Tomada Alta 2P+T, 20A, a 210cm do piso - embutido em caixa 4x2	
MED	Tomada Média 2P+T, 10A, a 110cm do piso, embutido em caixa 4x2	
kW/h	Tomada Média 2P+T, 20A, a 110cm do piso - embutido em caixa 4x2	

PONTOS	INTERRUPTORES
Ponto Manutenção h: 0,3m	Caixa Octogonal - Ponto de Luz no Teto Amarelo Eletroduto Corrugado
Ponto Mano - Motor Partão h: 0,3m	Caixa Octogonal - Ponto de Luz no Teto Laranja Eletroduto Corrugado Reforçado
Ponto De Interfone	
Ponto Para Antena	
Ponto Para Porteiro Eletrônico	
Ponto Para Máquina de Lavar Roupa	
Ponto Para Máquina de Lavar Louça	
Ponto Para Ar Condicionado h:2,20m	
Sensor de Presença	
Sensor de Presença no Teto	
Campanha Tipo Cigarra	
Pulsor para Campanha	
Variador de Luminosidade - Dimer	

SÍMBOLOS E LEGENDAS
Diâmetro da fiação
Círculo
Potência *quando não indicado considerar 100W
Potência
Lâmpada
Círculo
Potência
Lâmpada
Círculo
Neutro + Fase + Terra + Retorno
CD - Quadro de Distribuição
CM - Quadro de Medição

- OBSERVAÇÕES:**
- Instalações Embutidas no Solo:
    - Devem ser em PEAD, flexível. Evitar a utilização de eletrodutos rígidos.
    - Não é permitida a ligação entre flexíveis, a instalação deve ser estanque, de modo a não permitir a entrada de água.
    - Os condutores devem ser em Cobre de classe 0,6/1kV / 90°C, com isolamento em EPR.
  - Instalações Embutidas em Alvenaria e Elementos Estruturais:
    - Embutidos na laje e demais elementos estruturais devem ser em PVC reforçado e corrugado (laranja).
    - Embutidos na alvenaria devem ser em PVC simples ou reforçado corrugado (amarelo ou laranja).
    - Os condutores devem ser em Cobre classe 450/750V / 70°C, com isolamento em PVC.
  - Condutores Bitolas:
    - Condutores de iluminação (Fase, Neutro e Retorno) serão #2,5mm².
    - Condutores de tomadas (Fase, Neutro e Terra) serão #2,5mm², \*com exceção do circuito do chuveiro que será #6mm².
  - Eletrodutos:
    - Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
  - A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
  - O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
  - O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
  - Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
  - Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
  - As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
  - Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
  - Iluminação:
    - A indicação de potência nos pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme preceções da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
    - Podem ser distribuídos mais pontos de iluminação pelo forro, desde que não ultrapassem a potência máxima.
  - Tomadas:
    - Para as tomadas sem indicação de potência foi considerado 100 VA, conforme NBR 5410.
  - Tomadas especiais:
    - Cabeceiras a 0,70m do piso;
    - Painéis elevados a 1,5m do piso;
    - Ar condicionado a 2,70m do piso.
  - Todos os eletrodutos de eletricidade deverão estar afastados no mínimo 0,50m das tubulações de gás, recomenda-se 1m.

**PROJETO ELÉTRICO**

PROPRIETÁRIO: FABIANO OLIVEIRA DA SILVA

PROJETISTA: NATHAN GOMES DA SILVA

CONSTRUTOR:

VEJA SEU PROJETO AQUI

CREA/PB - PENDENTE

---

**Projeto**  
RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE MÉDIO PADRÃO

Proprietário  
**FABIANO OLIVEIRA DA SILVA**

Local  
**ALTIPLANO 2, POMBAL - PB**

	Responsável	Insc.	Rubrica	Ref. p/ arquivo
Desenho				
Cópia				Firma
Visão				
Escala	<b>Como indicado</b>	Data	<b>17/07/2023 08:58:26</b>	Prancha

Desenhos INDICADOS

**PLANTA BAIXA UNIFILAR**  
**DETALHE QDC**  
**DETALHE MEDIDOR**

OB.S.:  
QUALQUER DÚVIDA CONTACTAR O PROJETISTA;  
NÃO É PERMITIDA A COPIA DESTA PROJETO;  
ESTE PROJETO ESTÁ PROTEGIDO PELA LEI DE DIREITO AUTORA  
Nº 610 E PELO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO;  
ANULAR-SE TODAS AS VERSÕES ANTERIORES A DATA DESTA  
IMPRESSÃO;  
TODAS AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL;  
FICA AQUI REGISTRADO TODO O DESCOMPROMISSO DO  
PROJETISTA EM RELAÇÃO A CONSTRUÇÃO DO BEM;  
QUALQUER ALTERAÇÃO DESEJADA PELO CLIENTE APÓS A  
ENTREGA DO PROJETO, POR PARTE DO CLIENTE, SERÁ COBRADO  
ADITIVO, O QUAL SERÁ DEFINIDO PELO PROJETISTA.

**01** /02

CONSTRUÇÃO CIVIL  
ARQUITETÔNICO  
ESTRUTURAL  
ELÉTRICO  
HIDROSSANITÁRIO  
PPCI

**NG**  
NATHAN GOMES  
Engenheiro Civil

Nathan Gomes - Engenheiro Civil - CREA: PENDENTE  
contato: (053) 9 9814 9383 nathangomes.eng@gmail.com

Painel: QDC

Localização: Alimentação: 220/380V Trifásico (3F+N+T)
Alimentado por: MED
Montagem: Embutido
Notas:

Table with 20 columns: Circuito, Descrição, Tensão (V), Esquema, Potência Total (VA), FP, Potência Total (W), Corrente Nominal (A), FCA, FCT, lb: Corrente de Projeto Corrigida (A), In: Disjuntor (A), Tipo de Instalação, Condutor Pré-Dimensionado (Seção e Iz: Capacidade de condução de Corrente), Seção do Condutor Adotado (mm²), L Aprox. (m), L Considerado (m), Queda de Tensão (%), Fase A, Fase B, Fase C

Legenda:

FP: Fator de Potência
FCA:Fator de Correção por Agrupamento
FCT:Fator de Correção por Temperatura
lb: Corrente de Projeto Corrigida(A)
In:Corrente Nominal do Disjuntor (A)
Iz: Capacidade de condução de corrente do condutor(A)

Summary table with columns: Tipo de Carga, Potência Instalada (VA), Fator de Demanda, Potência Demandada (VA), Totais do Painel (Potência Instalada, Potência Demandada, Corrente Total)

Notas:

Painel: MED

Sistema de Alimentação: 220/380V Trifásico (3F+N+T)

Table with 5 columns: Circuito, Descrição, In: Disjuntor (A), Tipo de Instalação, Condutor Calculado / Capacidade de condução de corrente

Summary table with columns: Classificação da Carga, Potência Instalada, Fator de Demanda, Potência Demandada, Totais do Painel (Potência Total Instalada, Potência Total Demandada, Corrente Total Instalada, Corrente Total Demandada)

Notas:



QUANTITATIVO ELETRODUTOS

Table with 4 columns: Descrição do Material, Diâmetro Nominal, Comprimento (m), Referência de Fabricante

QUANTITATIVO COMPONENTES

Table with 4 columns: Descrição do Material, Dimensões, Quantidade e (peças), Referência Fabricante

PROJETO ELÉTRICO

Project information including owner name (FABIANO OLIVEIRA DA SILVA), projectist name (Projeta), and a QR code.

Projeto RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR DE MÉDIO PADRÃO
Proprietário FABIANO OLIVEIRA DA SILVA
Local ALTIPLANO 2, FOMBAL - PB

Table with 5 columns: Responsável, Insc, Rubrica, Ref. p/ arquivo, and a signature line.

Escala and Date: 17/07/2023 08:58:26

Quantitativos Painéis section with a large number '02' and descriptive text about the drawings and project details.