

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**PORTFÓLIO ACADÊMICO**  
**ELABORAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS,**  
**HIDROSSANITÁRIOS E ELÉTRICOS**

**LARISSA HELENA RIBEIRO DA SILVA**

**LAVRAS-MG**

**2023**

**LARISSA HELENA RIBEIRO DA SILVA**

**PORTFÓLIO ACADÊMICO**

**ELABORAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS,  
HIDROSSANITÁRIOS E ELÉTRICOS**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, curso de graduação em Engenharia Civil.

**ORIENTADOR**

Prof. Me. Luís Eduardo Silveira Dias

**CONVIDADO**

Prof. Dr. Alan Pereira Vilela

**PRESIDENTE DA BANCA**

Prof. Me. Hafez Tadeu Sadi Junior

**LAVRAS-MG**

**2023**

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento Técnico  
da Biblioteca Central do UNILAVRAS

S586p Silva, Larissa Helena Ribeiro da.  
Portfólio acadêmico elaboração de projetos arquitetônicos,  
hidrossanitários e elétricos / Larissa Helena Ribeiro da Silva – Lavras:  
Unilavras, 2023.

73f.:il.

Portfólio acadêmico (Graduação em Engenharia Civil) – Unilavras,  
Lavras, 2023.

Orientador: Prof. Luís Eduardo Silveira Dias.

1. Projeto arquitetônico. 2. Projeto sanitário. 3. Projeto hidráulico. 4.  
Projeto elétrico. I. Dias, Luís Eduardo Silveira. (Orient.). II. Título.


LARISSA HELENA RIBEIRO DA SILVA

PORTFÓLIO ACADÊMICO

ELABORAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS,  
HIDROSSANITÁRIOS E ELÉTRICOS

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, curso de graduação em Engenharia Civil.

Aprovado em 17/05/23



Prof. Me. Luís Eduardo Silveira Dias (Orientador)



Prof. Dr. Alan Pereira Vilela (Convidado)



Prof. Me. Hafez Tadeu Sadi Junior (Presidente da Banca)

LAVRAS-MG

2023

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha mãe, Luciene, que é a mulher mais forte e inspiradora que conheço e por ter se empenhado e me incentivado ao longo de toda a minha vida e na minha formação acadêmica.

**Larissa Helena Ribeiro da Silva**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que permitiu que todas as conquistas em minha vida se concretizassem e por estar comigo em todos os momentos.

Aos meus pais, Luciene Maria Ribeiro da Silva e Murilo Antônio da Silva e o meu irmão Lucas Antônio Ribeiro da Silva, que sempre me ajudaram a superar as dificuldades da vida e por serem meu alicerce.

A minha família pelo amor e por sempre me apoiarem.

Aos meus amigos e colegas de classe que me ajudaram a concluir esse portfólio e por sempre terem me incentivado e apoiarem ao longo da minha graduação.

Ao escritório da Kasa Construções e Projetos LTDA e colegas, pelos ensinamentos e todo conhecimento que compartilharam comigo.

Agradeço a todos da UNILAVRAS, professores, coordenadores e funcionários, que estiverem presentes no decorrer desses anos.

**Larissa Helena Ribeiro da Silva**

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
cm	Centímetro
m	Metro
m <sup>2</sup>	Metro quadrado
mm	Milímetro
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
(ETE)	Estação de Tratamento de Esgoto

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Local do estágio .....	11
Figura 2. Interior do escritório.....	12
Figura 3. Planta baixa - térreo .....	18
Figura 4. Planta baixa – superior - frente .....	19
Figura 5. Planta baixa – superior - fundos.....	20
Figura 6. Linhas de corte.....	22
Figura 7. Corte transversal.....	24
Figura 8. Corte longitudinal .....	24
Figura 9. Fachada. ....	26
Figura 10. Cobertura. ....	28
Figura 11. Situação .....	30
Figura 12. Planta baixa da residência .....	33
Figura 13. Representação da distribuição da rede sanitária - térreo.....	35
Figura 14. Representação da distribuição da rede sanitária - cobertura. ....	36
Figura 15. Detalhe da rede sanitária - banheiro. ....	37
Figura 16. Detalhe da rede sanitária - cozinha.....	38
Figura 17. Detalhe da rede sanitária – Legenda do projeto sanitário.....	39
Figura 18. Caixa sinfonada 150x150x50 mm e ramal de ventilação .....	41
Figura 19. Tubulações de coleta da área de serviço e o banheiro da suíte master. .....	42
Figura 20. Caixas de gordura e inspeção.....	44
Figura 21. Tubulação de coleta de água pluvial .....	46
Figura 22. Projeto hidráulico - Legenda .....	48
Figura 23. Rede de alimentação .....	50
Figura 24. Detalhe do reservatório .....	52
Figura 25. Projeto hidráulico – pavimento térreo.....	55
Figura 26. Projeto hidráulico – pavimento superior. ....	56
Figura 27. Projeto hidráulico - cobertura. ....	57
Figura 28. Quadro de Demanda.....	61
Figura 29. Diagrama Multifilar do Quadro de Medição .....	61

Figura 30. Legenda do Projeto elétrico .....	63
Figura 31. Diagrama Unifilar com os circuitos.....	64
Figura 32. Fiação do pavimento térreo.....	66
Figura 33. Fiação do pavimento superior .....	67

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2. DESENVOLVIMENTO .....	11
2.1 Desenvolvimento de Larissa Helena Ribeiro da Silva .....	11
2.1.1. Apresentação do local do estágio .....	11
2.1.2. Projeto Arquitetônico .....	12
2.1.2.1. Planta baixa .....	15
2.1.2.2 Plantas de corte e fachada .....	20
2.1.2.2.1. Plantas de corte .....	20
2.1.2.2.2. Fachada .....	24
2.1.2.3. Plantas de cobertura e situação .....	26
2.1.2.3.1. Planta de cobertura .....	26
2.1.2.3.2. Planta de situação .....	29
2.1.3. Projeto Hidrossanitário .....	31
2.1.3.1 Projeto Sanitário .....	32
2.1.3.1.1 Distribuição dos aparelhos e tubos sanitários .....	34
2.1.3.1.2 Ramal de ventilação e caixas sifonadas .....	40
2.1.3.1.3 Caixas de gordura .....	42
2.1.3.1.4 Rede coletora de água pluvial .....	45
2.1.3.2 Projeto Hidráulico .....	46
2.1.3.2.1 Rede de alimentação .....	48
2.1.3.2.2 Reservatório .....	51
2.1.3.2.3 Colunas, traçado da tubulação e pontos de uso .....	52
2.1.4. Projeto Elétrico .....	57
2.1.4. Levantamento das necessidades e dimensionamento dos circuitos e cargas .....	58
2.1.4. Distribuição dos postos de utilização .....	61
2.1.4. Traçado da fiação .....	65
3. AUTO AVALIAÇÃO .....	68
3.1. Auto avaliação da aluna Larissa Helena Ribeiro da Silva .....	68
4. CONCLUSÃO .....	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	71

## 1. INTRODUÇÃO

O engenheiro civil é um profissional responsável pela concepção, planejamento, projeto, construção e manutenção de estruturas e infraestruturas. No contexto de projetos residenciais, área abordada no presente portfólio, o engenheiro civil desempenha um papel fundamental: ele é encarregado de analisar as necessidades e os requisitos dos clientes, elaborar projetos arquitetônicos, estruturais e hidráulicos, considerando aspectos como segurança, conforto, funcionalidade e estética. Além disso, o engenheiro civil supervisiona as etapas de construção, coordena equipes de trabalho, realiza vistorias e verifica a conformidade das obras com as normas técnicas e os regulamentos vigentes. Sua atuação abrange desde a escolha dos materiais mais adequados até a garantia de que todas as etapas da construção sejam executadas de maneira correta e segura. Em suma, o engenheiro civil é um profissional essencial para o desenvolvimento de projetos residenciais, garantindo a qualidade e a durabilidade das edificações, bem como o bem-estar e a satisfação dos moradores.

Eu, Larissa Helena Ribeiro da Silva, sempre demonstrei interesse pelo ramo da construção, sempre observando com curiosidade quando havia obras na vizinhança ou reformas em minha própria casa. Conforme fui crescendo, descobri a existência dessa profissão e decidi que era o caminho que desejava seguir. Após ser aprovada na UNILAVRAS, dei início aos meus estudos no curso de Engenharia Civil e realizei meu estágio no escritório Kasa Construções e Projetos LTDA, localizado na Avenida Dr. Sílvio Menicucci, 65, Vila Ester, Lavras.

O propósito deste portfólio é evidenciar o conhecimento adquirido em sala de aula ao longo do curso de Engenharia Civil, bem como no estágio supervisionado, em relação ao desenvolvimento de projetos arquitetônicos, hidrossanitários e elétricos.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Desenvolvimento de Larissa Helena Ribeiro da Silva

#### 2.1.1. Apresentação do local do estágio

Realizei minha vivência prática com o engenheiro civil Jonatas Patrick Resende na empresa Kasa Construções e Projetos LTDA, situada na Avenida Dr. Sílvio Menicucci, 65, Vila Ester, Lavras – MG. A Figura 1 apresenta a fachada e a Figura 2 o interior do escritório.

Figura 1. Local do estágio



Fonte: a autora (2022)

Figura 2. Interior do escritório



Fonte: a autora (2022)

Durante o estágio, acompanhei o engenheiro e pude auxiliar na elaboração dos projetos arquitetônicos, hidrossanitários e elétricos realizados no escritório no período.

### 2.1.2. Projeto Arquitetônico

O projeto arquitetônico residencial é uma etapa essencial no processo de concepção e construção de residências, com o objetivo primordial de criar um ambiente habitável, funcional e adequado às necessidades dos moradores. Segundo Francis D. K. Ching (2014), renomado arquiteto e autor do livro "Arquitetura: Forma, Espaço e Ordem", o projeto arquitetônico é a materialização das ideias do arquiteto considerando diversos aspectos, desde a definição da forma e do espaço até a seleção dos materiais e a escolha da estrutura adequada.

Segundo Katakura (2017), o projeto arquitetônico permite também auxiliar no levantamento de recursos físico-financeiros necessários à realização da obra.

Para o desenvolvimento de um projeto arquitetônico residencial, é fundamental levar em consideração as necessidades e expectativas dos futuros moradores. Aspectos como o número de quartos, banheiros, salas, cozinha, área de serviço, áreas de convívio e outros ambientes específicos devem ser cuidadosamente planejados e distribuídos de forma a proporcionar conforto e funcionalidade.

Além disso, o projeto arquitetônico residencial precisa considerar aspectos estéticos, garantindo uma harmonia visual tanto interna quanto externamente. A escolha dos materiais de revestimento, cores, texturas e acabamentos deve ser feita levando-se em conta a personalidade dos moradores, o contexto arquitetônico do entorno e o estilo desejado para a residência.

A ergonomia também desempenha um papel importante no projeto arquitetônico residencial. É necessário considerar as medidas humanas, proporções e circulações adequadas para garantir o conforto e a praticidade dos espaços. A disposição dos móveis, a altura dos balcões e pias, a acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida e outros aspectos ergonômicos devem ser contemplados no projeto.

Aspectos ambientais e sustentáveis também têm ganhado cada vez mais relevância no projeto arquitetônico residencial. A utilização de técnicas e estratégias que visam a eficiência energética, como o uso de iluminação natural, ventilação cruzada, aproveitamento de água da chuva e a seleção de materiais sustentáveis, contribuem para reduzir o impacto ambiental da construção e proporcionar um ambiente mais saudável para os moradores.

Outro fator importante a ser considerado no projeto arquitetônico residencial são as normas e regulamentações locais. Cada região possui legislações específicas relacionadas a aspectos como o recuo frontal, gabarito máximo, índice de ocupação, entre outros. O projeto arquitetônico deve atender a essas exigências para garantir a legalidade da construção e evitar problemas futuros.

A comunicação eficiente entre os profissionais envolvidos no projeto também é facilitada pelo projeto arquitetônico residencial. Através de desenhos

técnicos, como plantas baixas, cortes e elevações, e maquetes tridimensionais, é possível transmitir de forma clara e detalhada todas as informações necessárias para a execução da obra. Isso contribui para evitar erros e garantir que a construção seja realizada conforme o planejado.

Para desenvolver um projeto arquitetônico completo, é necessário seguir algumas etapas fundamentais. A primeira etapa é a concepção, na qual o arquiteto define o programa de necessidades do cliente e estabelece as diretrizes gerais do projeto. Nessa fase, são realizados estudos de viabilidade, levantamentos topográficos e análises do entorno. Em seguida, ocorre a fase de desenvolvimento preliminar, na qual são elaborados esboços, croquis e estudos volumétricos para definir a forma geral da edificação. Nessa etapa, também são considerados aspectos funcionais, estéticos e ambientais. Após o desenvolvimento preliminar, acontece a etapa de projeto executivo, na qual são produzidos os desenhos técnicos detalhados, incluindo plantas baixas, cortes, elevações e detalhamentos construtivos. Também são especificados os materiais e detalhes de acabamento. Por fim, ocorre a etapa de compatibilização com projetos complementares, como estrutural, elétrico, hidráulico e de ar condicionado, garantindo a integração de todos os sistemas da edificação.

No desenvolvimento do projeto arquitetônico residencial, podem ser utilizadas diversas plataformas e ferramentas. Durante o período do estágio mencionado, foi escolhido o software AutoCAD, desenvolvido pela empresa Autodesk, para auxiliar no processo de criação dos desenhos

No desenvolvimento do projeto arquitetônico, pode aplicar o conhecimento adquirido nas disciplinas de Desenho Arquitetônico e Arquitetura e Urbanismo.

Um projeto arquitetônico completo é composto por diferentes elementos que se complementam para a concepção e construção de uma edificação. Esses elementos incluem, entre outros, plantas baixas, cortes, elevações, perspectivas, detalhamentos construtivos e especificações de materiais. Em resumo, as plantas baixas representam uma visão horizontal da construção, mostrando a distribuição dos cômodos e a disposição dos elementos estruturais. Os cortes são representações verticais da edificação, revelando as diferentes alturas e

camadas de construção. As elevações apresentam as fachadas da construção, mostrando sua aparência externa. As perspectivas tridimensionais oferecem uma representação mais realista do projeto, permitindo visualizar o resultado final. Os detalhamentos construtivos fornecem informações técnicas sobre os elementos construtivos, como paredes, pisos, esquadrias, entre outros. Já as especificações de materiais descrevem os tipos e características dos materiais a serem utilizados na construção.

### **2.1.2.1. Planta baixa**

De acordo com Farrelly (2011), a planta baixa é uma projeção ortogonal de um objeto tridimensional tomada a partir de um plano de corte horizontal. É uma representação visual essencial de um projeto arquitetônico. Ela consiste em uma vista de cima, em escala, de um ambiente construído, mostrando a disposição e a distribuição dos espaços internos, bem como a localização de portas, janelas, paredes e mobiliário. A planta baixa é uma ferramenta crucial para entender a organização funcional de uma edificação, permitindo que arquitetos, engenheiros e construtores visualizem e compreendam a relação entre os diferentes espaços. Além disso, a planta baixa serve como base para o desenvolvimento de outros desenhos e documentos técnicos relacionados à construção, auxiliando na tomada de decisões e na comunicação efetiva entre os profissionais envolvidos no projeto. Em outras palavras, a planta baixa é uma representação visual fundamental que captura a essência do espaço construído, permitindo uma compreensão clara e precisa da disposição e das características de um ambiente arquitetônico.

Além disso, a planta baixa pode incluir simbologias para indicar a presença de portas, janelas, pontos de energia elétrica e hidráulica, entre outros. Esses símbolos são padronizados e seguem normas técnicas, facilitando a interpretação e a compreensão das informações.

No que diz respeito às normas, a NBR 6492 (ABNT, 2021) estabelece que a planta da edificação deve ser cortada a 1,5 m do piso de referência, podendo ser ajustada para representar todos os detalhes necessários.

Esses detalhes incluem elementos construtivos bem caracterizados, como níveis, áreas, eixos e representações gráficas.

Por isso, a planta baixa é um elemento fundamental em um projeto arquitetônico residencial. Ela permite uma compreensão clara e precisa da disposição e das características de um ambiente arquitetônico, facilitando a visualização e a análise dos espaços internos, bem como a comunicação entre os profissionais envolvidos na construção.

O projeto arquitetônico abordado neste portfólio refere-se a uma residência unifamiliar de dois pavimentos localizada no município de Lavras, Minas Gerais. O terreno possui uma área de 410,25 m<sup>2</sup>, enquanto a área construída da residência é de 298,08 m<sup>2</sup>. A casa possui um total de 13 cômodos, distribuídos da seguinte forma: no pavimento térreo, há uma garagem, um depósito e no pavimento superior estão a sala de estar/jantar, cozinha, lavanderia, dois quartos, um banheiro social, uma suíte máster com banheiro e closet, além de uma área de lazer com espaço gourmet e um banheiro.

No escritório, o anteprojeto é desenvolvido pelo arquiteto, com a criação de um croqui com o layout inicial que atenda às demandas e necessidades dos clientes. A partir desse croqui, o projeto arquitetônico completo é iniciado, seguindo as determinações do código de obras em vigor na cidade. No caso de Lavras - MG, a Lei Complementar Municipal, nº 156 de 2008 estabelece as diretrizes de zoneamento e regulamentação do uso e ocupação do solo urbano. Conforme estipulado pela LCM 156, para uma residência unifamiliar com as características mencionadas, foram definidos os seguintes parâmetros: uma taxa de ocupação máxima de 70%, uma taxa de permeabilidade de 10%, distâncias mínimas de 3 m em relação a vias locais, coletoras, arteriais e centrais, e distâncias laterais e de fundo de 1,5 m.

O projeto foi elaborado levando em consideração esses requisitos, conforme solicitado nas informações preliminares fornecidas à prefeitura. Ele inclui informações básicas do solicitante, a localização do empreendimento, o zoneamento aplicável e a área em questão. Durante o processo, foram considerados aspectos como a funcionalidade dos espaços, a estética do projeto, as normas de segurança e as regulamentações municipais.

Para desenvolvê-lo, foram seguidas diversas etapas, que envolveram desde o estudo preliminar das necessidades dos clientes até a criação dos desenhos técnicos detalhados:

Primeiramente, as paredes foram desenhadas, considerando uma espessura de 15 cm para as paredes internas e 20 cm para as paredes externas. Essas medidas são importantes para definir os limites dos cômodos e garantir a estabilidade estrutural da construção.

Em seguida, as portas foram posicionadas de forma estratégica, levando em consideração o acesso a cada cômodo. As larguras das portas variaram entre 80 cm, 90 cm e 1,00 m, de acordo com as necessidades e fluxos de circulação. Foram utilizados diferentes tipos de portas, como portas internas de abrir e correr, além de uma porta de entrada pivotante, que contribui para a estética e funcionalidade do projeto.

A definição das dimensões das janelas seguiu as normas vigentes e o código de obras da cidade, considerando a iluminação e ventilação necessárias para cada ambiente. As medidas foram calculadas de acordo com a área do cômodo e o tempo de uso, seguindo as proporções mínimas recomendadas, 1/6 da área para ambientes de permanência prolongada e 1/8 para ambientes de permanência transitória. Na sala de estar, também foi prevista a iluminação zenital, com a localização e projeção adequadas para atender às necessidades do espaço.

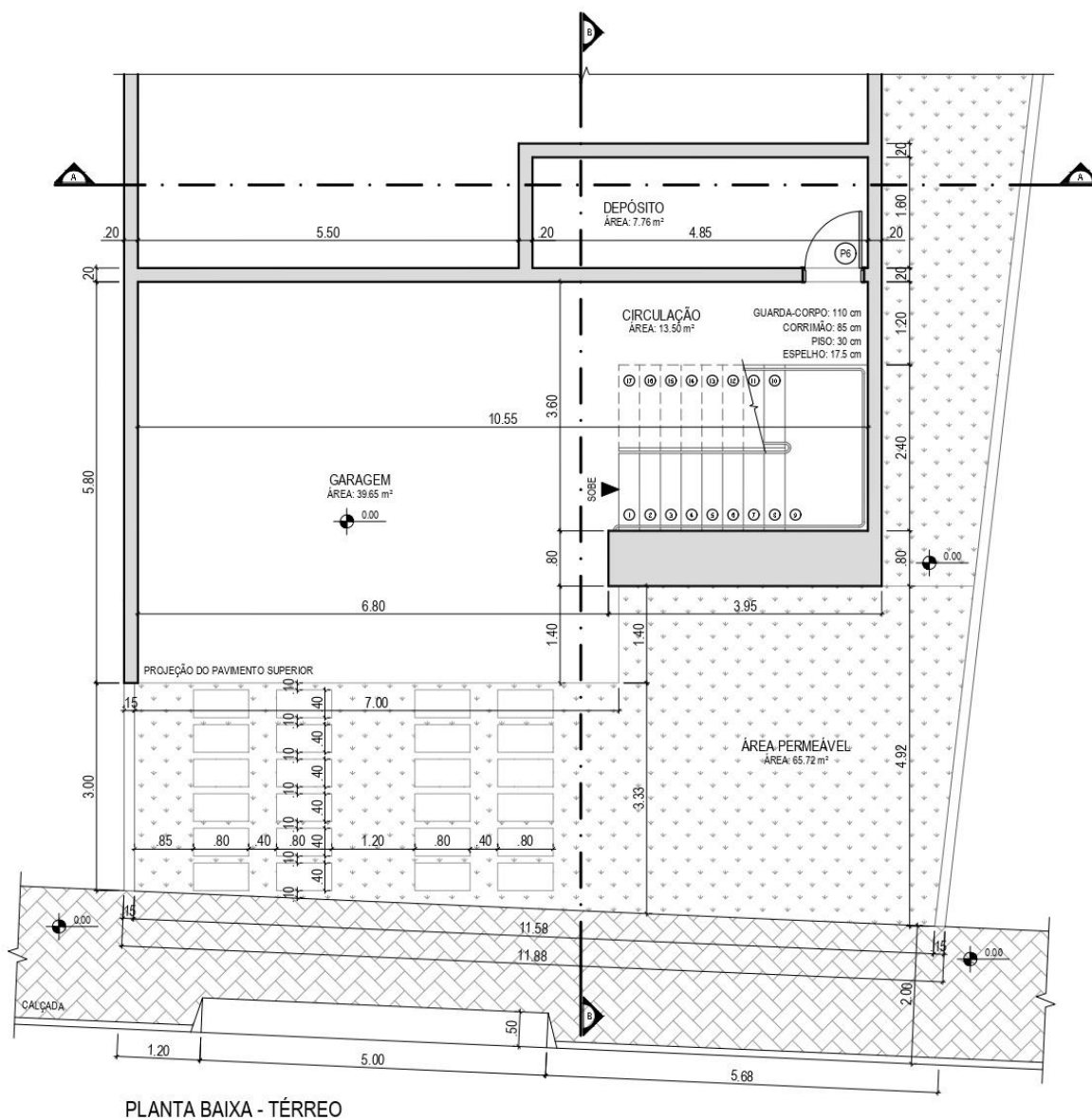
No caso das escadas, o número de degraus foi calculado levando em conta a altura a ser vencida e utilizando um espelho padrão de 17,5 cm. Foram desenhados os 18 degraus necessários, com uma largura de piso de 30 cm. Além disso, o projeto incluiu a representação do guarda-corpo e do corrimão, com alturas específicas para garantir a ergonomia e segurança dos usuários, 110 cm para o guarda-corpo e 85 cm para o corrimão.

Outros elementos também foram representados na planta baixa, como as bancadas da cozinha e dos banheiros, bem como as instalações hidráulicas, incluindo chuveiros, vasos sanitários, lavatórios e boxes de banheiro. Esses detalhes são fundamentais para a compreensão do funcionamento e layout dos espaços.

Por fim, foi desenhada a projeção do beiral em toda a extensão da residência, contribuindo para a estética e proteção das paredes contra a ação das intempéries. Essa etapa finaliza a representação dos elementos essenciais presentes na planta baixa residencial, permitindo uma visualização clara e precisa da disposição e características dos ambientes.

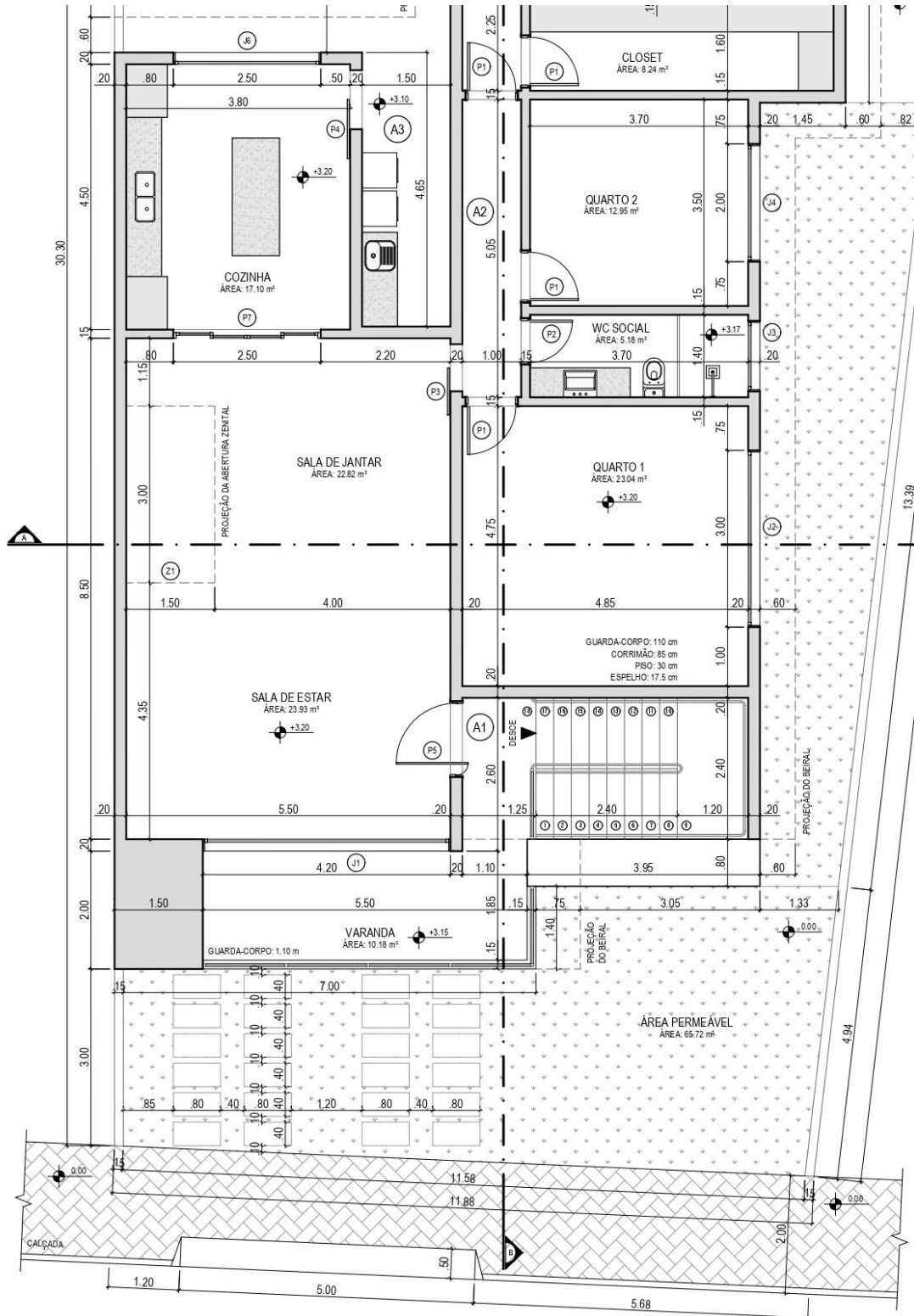
As Figuras 3, 4 e 5 mostram a planta baixa finalizada.

Figura 3. Planta baixa – térreo



Fonte: a autora (2022)

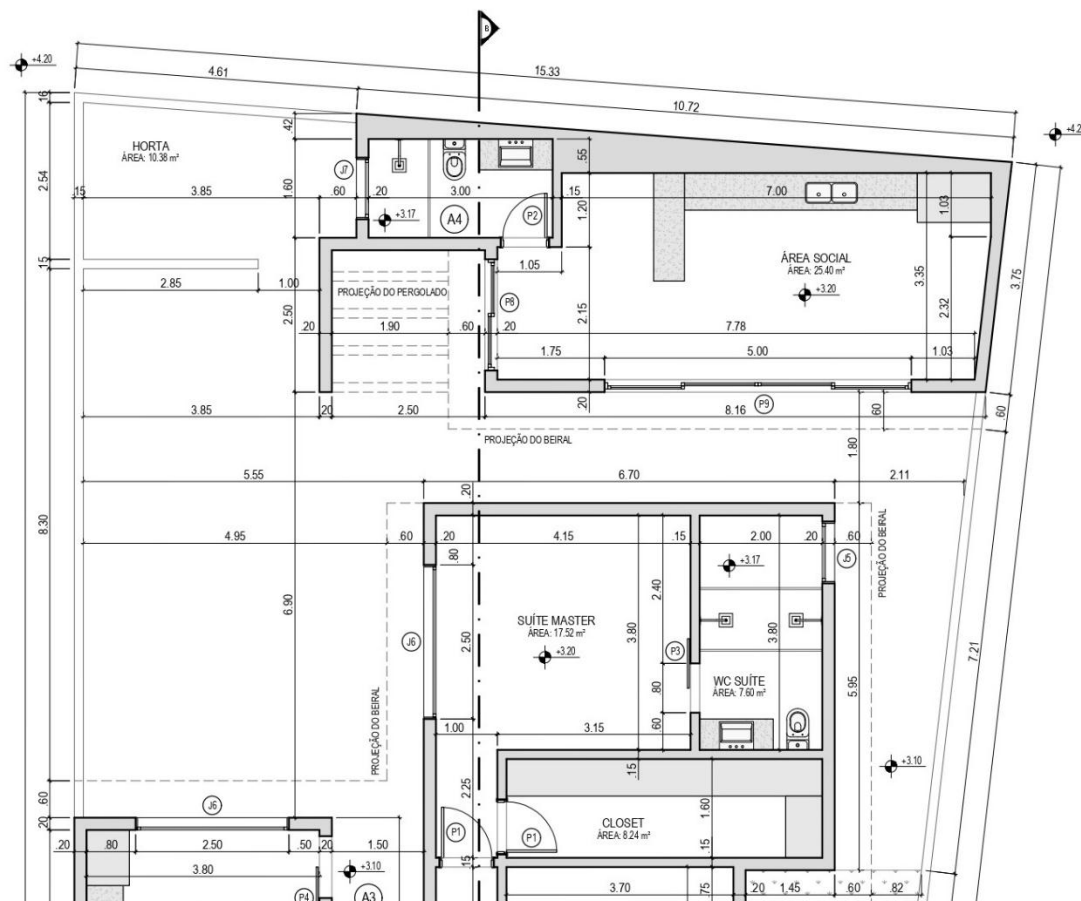
Figura 4. Planta baixa – superior - frente



PLANTA BAIXA - SUPERIOR

Fonte: a autora (2022)

Figura 5. Planta baixa – superior - fundos



Fonte: a autora (2022)

## 2.1.2.2 Plantas de corte e fachada

### 2.1.2.2.1. Plantas de corte

A planta de corte desempenha um papel essencial no projeto arquitetônico, pois é responsável por representar uma seção vertical da edificação, revelando informações que não são visíveis na planta baixa. Ela oferece uma visão detalhada da disposição e da relação entre os elementos construtivos ao longo de um corte imaginário. De acordo com Francis D. K. Ching(2014), renomado autor no campo da arquitetura, a planta de corte permite visualizar aspectos internos da edificação, como a altura dos pisos, a posição

das aberturas, as características das paredes e a distribuição dos ambientes em diferentes níveis.

Através da planta de corte, também é possível identificar as alturas dos tetos, a inclinação do telhado e a presença de vigas e outros elementos estruturais. Essas informações são cruciais para o planejamento e a construção da edificação, permitindo uma compreensão clara e precisa das características verticais do projeto arquitetônico. Além disso, a planta de corte desempenha um papel importante na visualização tridimensional do projeto, ajudando a transmitir a intenção do arquiteto e facilitando a comunicação entre os profissionais envolvidos.

No processo de desenvolvimento da planta de corte, várias etapas são seguidas. Inicialmente, é necessário definir o local e o tipo de corte a ser representado, levando em consideração os pontos estratégicos para destacar elementos relevantes da edificação. Em seguida, são desenhadas as linhas que indicam o corte, geralmente utilizando um símbolo padronizado no desenho arquitetônico. A partir dessas linhas, são representados todos os elementos construtivos presentes na seção vertical, como paredes, aberturas, escadas, lajes, entre outros.

Além disso, a planta de corte também deve indicar as alturas dos pisos, tetos e elementos estruturais, fornecendo informações precisas sobre as dimensões verticais da edificação. É importante que as escalas utilizadas no desenho sejam adequadas para transmitir corretamente as proporções dos elementos representados.








Em resumo, a planta de corte é uma ferramenta fundamental no projeto arquitetônico, permitindo uma visualização detalhada das características verticais da edificação. Ela desempenha um papel essencial na comunicação entre os profissionais envolvidos, fornecendo informações precisas sobre a disposição dos elementos construtivos e auxiliando na compreensão tridimensional do projeto.

Segundo a NBR 16861 (ABNT, 2020), as linhas utilizadas no desenho técnico devem apresentar características específicas de acordo com sua função.

No caso da linha de corte em planta baixa, é importante seguir as diretrizes estabelecidas para garantir a clareza e a precisão do desenho.

A linha de corte em planta baixa tem a finalidade de representar os cortes imaginários realizados na edificação para mostrar a disposição dos elementos construtivos em uma seção vertical. De acordo com a NBR 16861 (ABNT, 2020), essa linha deve ser desenhada como uma linha contínua de espessura média, preferencialmente mais grossa do que as demais linhas presentes no desenho. Isso ajuda a destacar a linha de corte e facilitar sua identificação. A Figura 6 ilustra essas diretrizes.

Figura 6. Linhas de corte

	<b>linha auxiliar</b>	{pena 0,1}
	<b>linha fina</b>	{pena 0,2}
	<b>linha média</b>	{pena 0,4}
	<b>linha grossa</b>	{pena 0,6}
	<b>linha de eixo</b>	{traço-ponto}
	<b>linha de corte</b>	{traço-ponto}
	<b>linha de projeção</b>	{traço-traço}

Fonte: Vida Decora (2018)

Além disso, é importante que a linha de corte seja desenhada de forma contínua, sem interrupções, e que se estenda além dos limites da planta baixa. Isso permite que a linha seja claramente identificada e compreendida, mesmo quando o desenho apresenta elementos sobrepostos.

Para garantir a legibilidade do desenho, a linha de corte também deve ser nítida, com traço uniforme e sem variações de espessura ao longo de seu comprimento. Isso facilita a interpretação do desenho e evita ambiguidades na representação dos cortes imaginários. Ao seguir as diretrizes da NBR 16861 para a linha de corte em planta baixa, é possível assegurar que o desenho

técnico seja claro, preciso e compreensível. Essas características são essenciais para a correta interpretação do projeto arquitetônico, facilitando a comunicação entre os profissionais envolvidos e contribuindo para a correta execução da obra.

O projeto foi desenvolvido dentro das normas e regulamentações para a aprovação na Prefeitura Municipal de Lavras. De acordo com o Art. 15 da Lei Complementar nº 154 (2008), os cortes devem ser desenhados em escalas 1:50 ou 1:75.

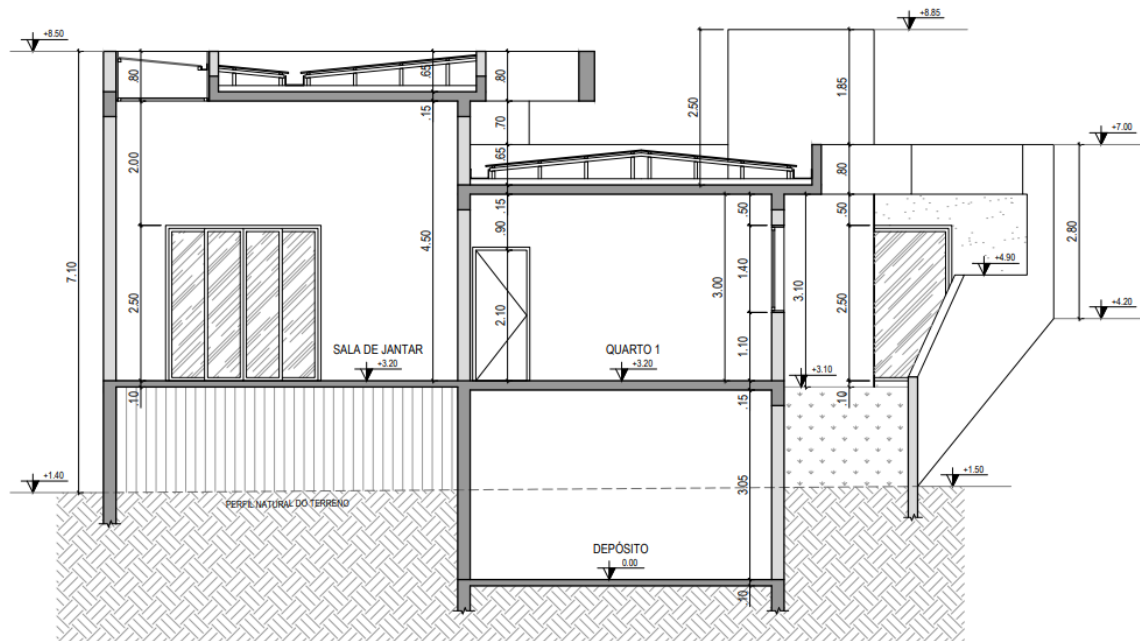
Um projeto deve ter, no mínimo, dois cortes cujos planos devem ser escolhidos de forma a conter o maior número possível de detalhes verticais, como pé-direito duplo, desníveis e escadas. A orientação e localização das linhas dos planos devem estar indicados na planta e podem ser observados nas Figuras 3 e 4.

Ao elaborar o desenho dos cortes, todos os elementos cortados pela linha imaginária do plano foram representados em detalhes. No corte transversal, por exemplo, foram indicados o pé-direito duplo na sala de jantar, a iluminação zenital e o beiral. Também foram representados a porta e a janela do quarto 01, além do beiral na parte externa. Detalhes como iluminação zenital, telhado, parede central da edificação, área de lazer e muro também foram destacados nesse corte, que atravessa o subsolo e revela a localização do depósito e do aterro do terreno.

No desenho do corte longitudinal, foi possível visualizar o passeio ao longo do muro de pedra e da fachada da residência. Elementos como o guarda-corpo da varanda, a escada, o quarto 01 com sua porta, a área de circulação com a porta do banheiro social do quarto 02, a porta da suíte master, o closet e a porta de correr que dá acesso ao banheiro também foram representados. Além disso, o corte longitudinal evidenciou a área social e o banheiro na parte externa.

As figuras 7 e 8 mostram o corte AA (corte transversal) e o corte BB (corte longitudinal).

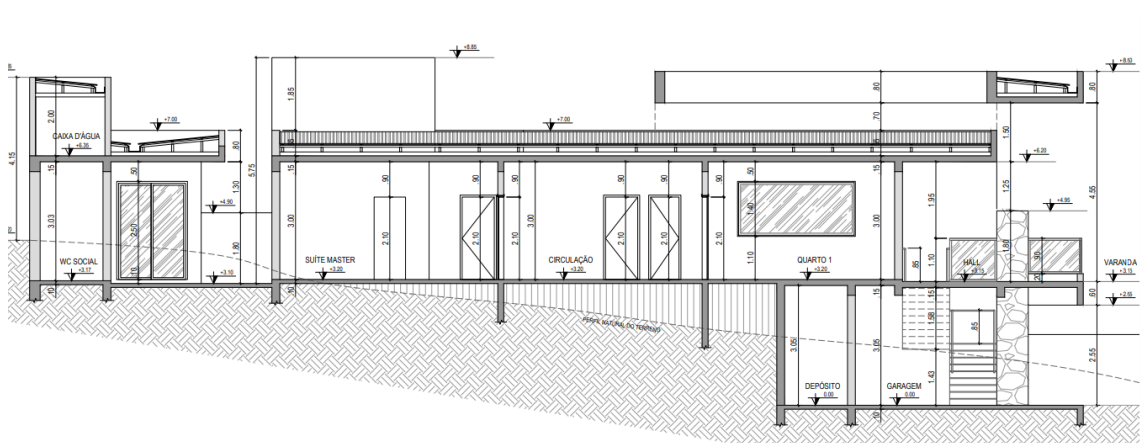
Figura 7. Corte transversal



CORTE A-A

Fonte: a autora (2022)

Figura 8. Corte longitudinal



Fonte: a autora (2022)

### 2.1.2.2.2. Fachada

O desenho da fachada desempenha um papel crucial em um projeto arquitetônico residencial, pois é responsável por transmitir a imagem e a identidade visual da edificação. A fachada representa a face visível da construção e é por meio dela que estabelecemos o primeiro contato visual com

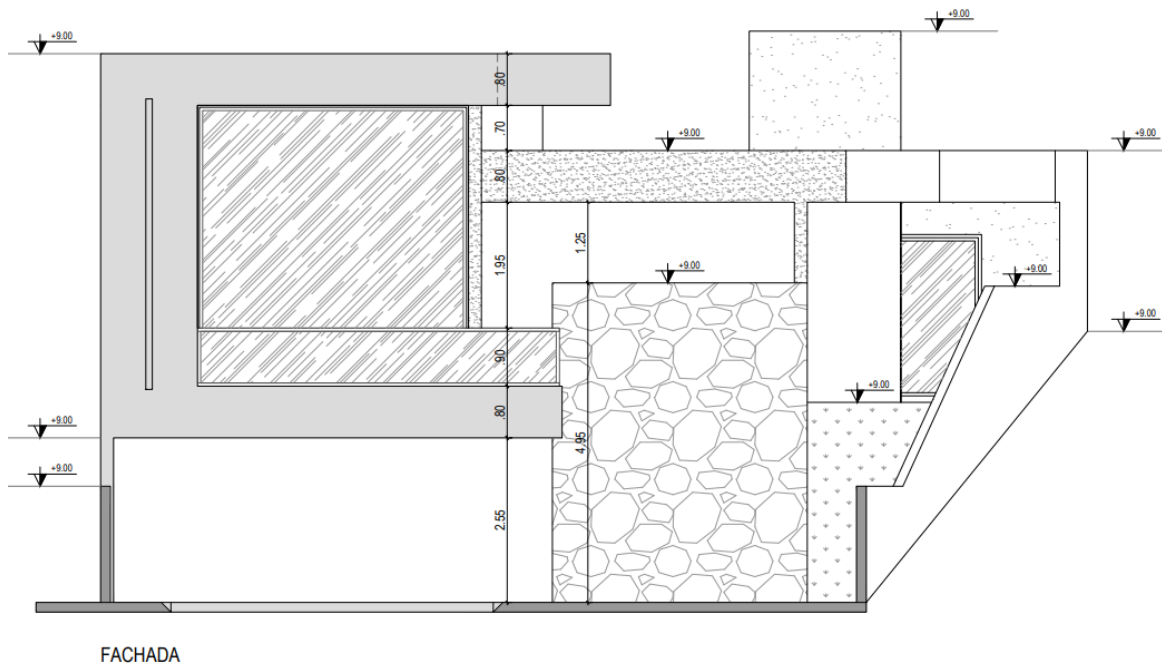
o ambiente construído. O desenho da fachada permite uma representação detalhada dos elementos arquitetônicos, como janelas, portas, ornamentos, materiais de revestimento e detalhes estéticos.

Além de contribuir para a estética do projeto, o desenho da fachada tem como objetivo comunicar a função e o uso dos espaços internos, fornecendo uma visão clara da organização e distribuição dos ambientes. Por meio desse desenho, é possível transmitir a intenção do projeto, evidenciando a harmonia entre forma, proporção, luz, sombra e elementos decorativos. As fachadas nos permitem ter uma percepção real dos volumes do corpo da edificação, bem como a representação de janelas, portas, sacadas, telhados e outros elementos externos presentes na arquitetura.

Conforme estipulado pela NBR 6492 (ABNT, 2021), a fachada é a representação gráfica dos planos externos de uma edificação em escala. Além de fazer parte do projeto arquitetônico, a fachada proporciona ao cliente uma ideia de como sua construção ficará após a conclusão. O desenho da fachada é, portanto, um elemento fundamental para expressar a personalidade e a identidade visual de uma edificação, transmitir informações sobre os espaços internos e criar uma conexão visual impactante com o entorno.

Na Figura 9, é possível visualizar os detalhes da fachada finalizada, revelando a riqueza de elementos que compõem o desenho e transmitindo a essência do projeto arquitetônico.

Figura 9. Fachada



Fonte: a autora (2022)

### 2.1.2.3. Plantas de cobertura e situação

#### 2.1.2.3.1. Planta de cobertura

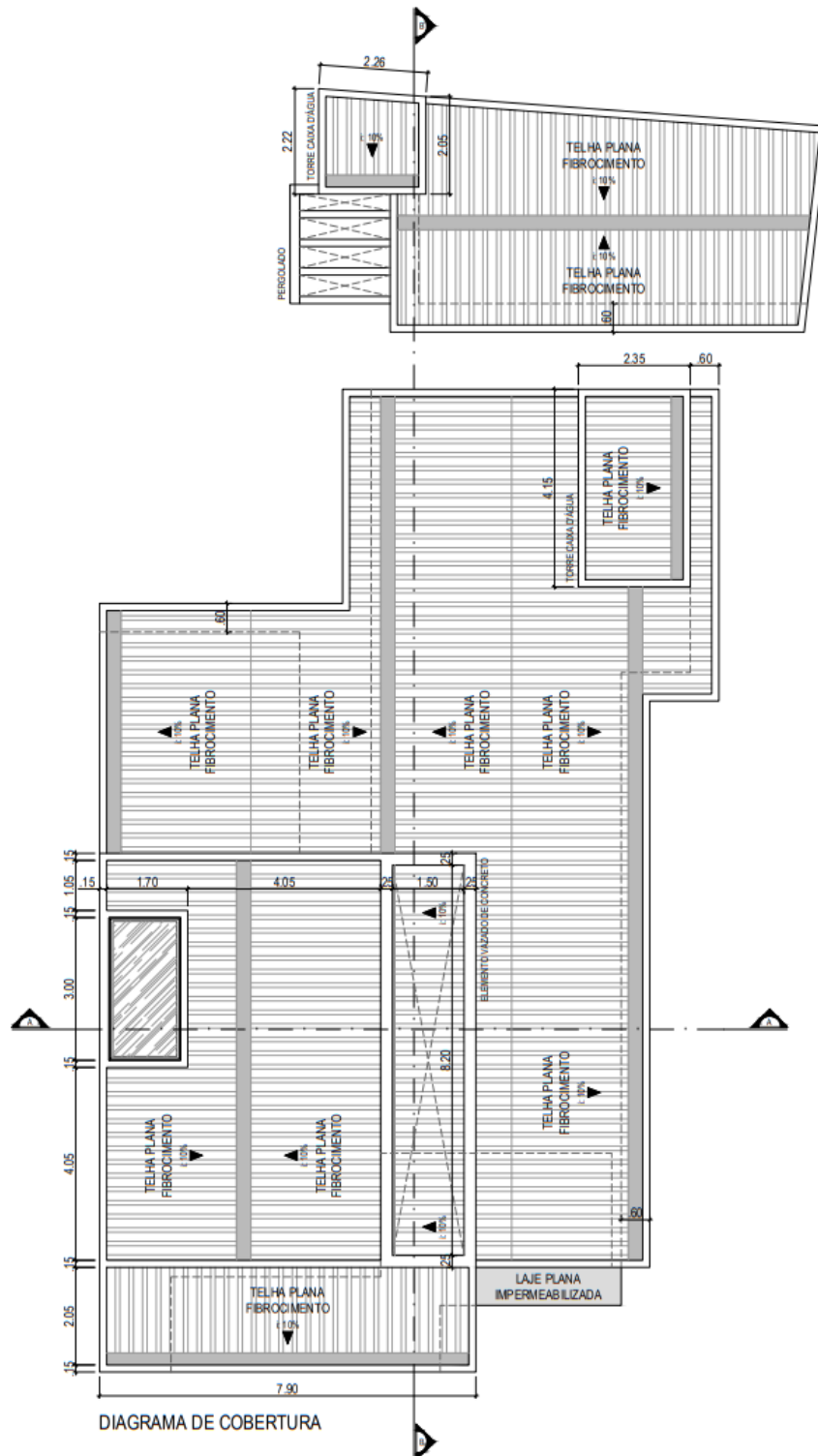
De acordo com Gomes (2012), o diagrama de cobertura é uma representação gráfica que apresenta as diferentes inclinações e formas das águas do telhado de uma edificação. Esse diagrama tem como objetivo mostrar de maneira clara e visualmente simplificada as direções do escoamento das águas pluviais na cobertura. Nele, são indicadas as áreas de captação e escoamento das águas, bem como as calhas e condutores utilizados para direcionar o fluxo. Além disso, o diagrama de cobertura contém informações sobre os tipos de telhas utilizadas, as dimensões dos beirais e outros elementos relacionados à proteção e drenagem da edificação. Com base nessa representação, é possível analisar e planejar de forma eficiente o sistema de cobertura, garantindo um escoamento adequado das águas pluviais e a proteção da edificação contra intempéries.

A planta de cobertura desempenha um papel essencial no projeto arquitetônico residencial, fornecendo informações precisas sobre o sistema de drenagem e proteção contra as intempéries. Além disso, ela contribui para a estética da edificação, possibilitando a escolha adequada de materiais e a definição de elementos arquitetônicos que valorizem a fachada. É por meio dessa representação que se assegura a correta captação e escoamento das águas pluviais, garantindo a durabilidade e a eficiência do telhado e, conseqüentemente, da edificação como um todo.

Ao elaborar a planta de cobertura, uma das primeiras etapas é a seleção do tipo de telhado, levando em consideração as dimensões dos beirais apresentados na planta baixa. Durante o planejamento da cobertura para a residência, após consulta com o supervisor de estágio, optamos por utilizar telhas de fibrocimento devido à sua melhor relação custo-benefício.

A planta foi desenvolvida levando em conta as inclinações necessárias para um telhado de telhas de fibrocimento, com uma inclinação de 10% em relação ao comprimento. Na Figura 10, apresentada a seguir, é possível observar que as águas do telhado convergem para o centro e para as laterais. Dessa forma, toda a água será direcionada para uma calha, representada na planta, com uma largura de 30 cm, por onde ocorrerá o escoamento da água.

Figura 10. Cobertura.



Fonte: a autora (2022)

### 2.1.2.3.2. Planta de situação

Gomes (2012), diz que a planta de situação é um elemento essencial em um projeto arquitetônico residencial, sendo responsável por representar a relação da edificação com o terreno e seu entorno. Essa planta fornece uma visão geral da localização e orientação da construção em relação às vias, lotes vizinhos e elementos naturais, como rios, montanhas ou áreas verdes. Além disso, a planta de situação também pode incluir informações sobre acessos, estacionamentos, áreas de circulação externa e demais elementos que fazem parte do contexto da edificação.

A principal função da planta de situação é fornecer uma compreensão clara do posicionamento da edificação no terreno, auxiliando na análise de impactos visuais, ventilação, insolação e interações com o entorno. Essa representação é uma ferramenta importante para a tomada de decisões durante o projeto arquitetônico, garantindo a integração adequada da construção com o ambiente em que está inserida.

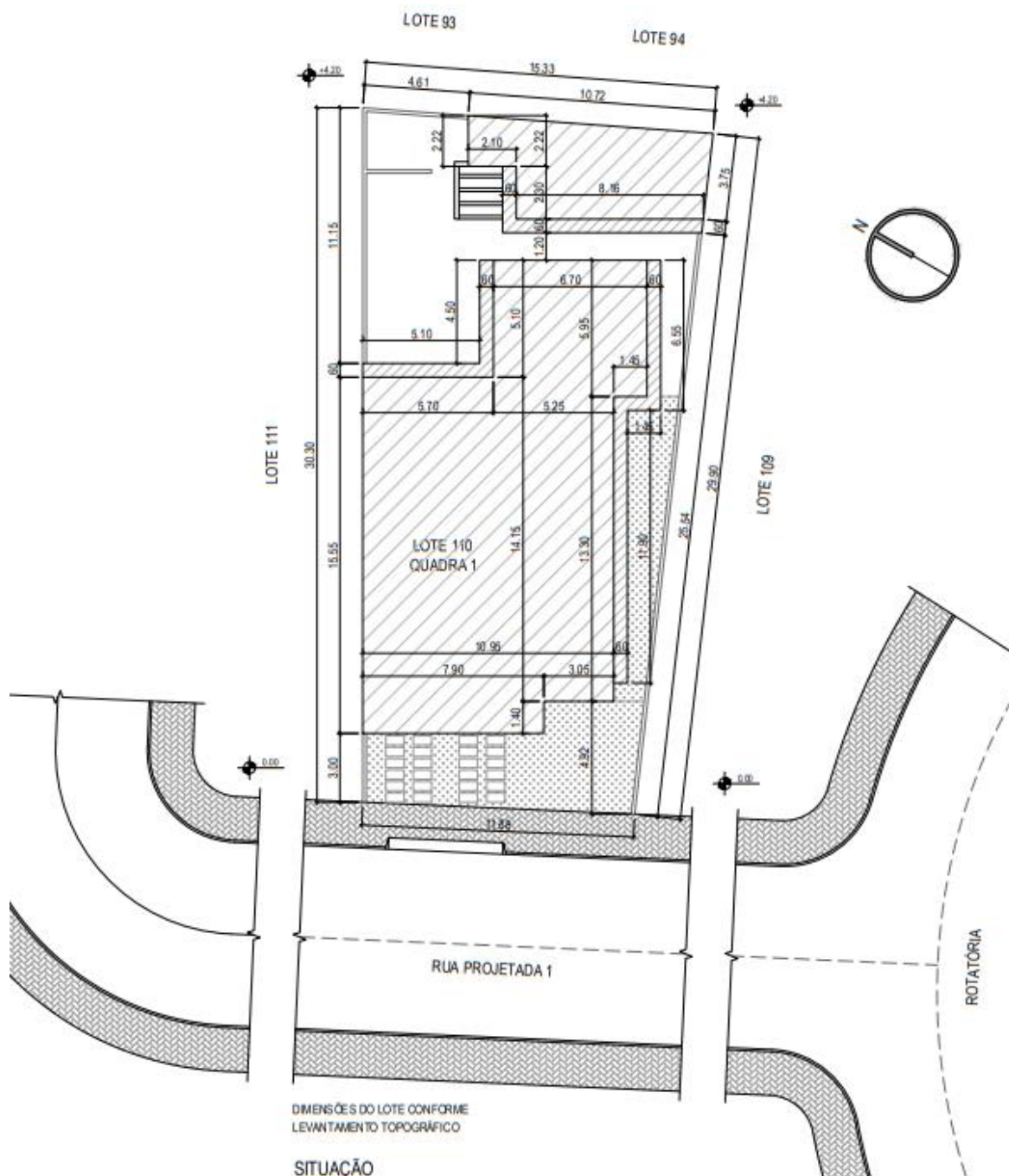
Além disso, a planta de situação também traz os lotes e quadras da vizinhança e a distância de todos os elementos em relação ao lote. Sua representação é colocada juntamente com a área construída da residência, sendo necessária para a aprovação do projeto, incluindo a representação da calçada, a orientação, as cotas, o afastamento e a área de cobertura.

Ao desenvolver a planta de situação em um projeto arquitetônico residencial, foram seguidas algumas etapas. Inicialmente, foi realizado um levantamento topográfico do terreno, para obter informações precisas sobre as características do local. Em seguida, foi feita a análise do entorno, identificando vias, lotes vizinhos, elementos naturais e outras construções próximas que possam influenciar o projeto.

Com base nessas informações, foi possível posicionar a edificação no terreno de forma adequada, considerando aspectos como insolação, ventilação e vistas panorâmicas. A planta de situação também indica os acessos, estacionamentos e áreas de circulação externa, facilitando a compreensão do fluxo de entrada e saída da propriedade.

Na Figura 11, apresentada a seguir, é possível visualizar a planta de situação com a indicação do Norte Geométrico e o cruzamento mais próximo com outra via, o que auxilia na localização da residência.

Figura 11. Situação.



Fonte: a autora (2022)

### 2.1.3. Projeto Hidrossanitário

O projeto hidrossanitário é uma etapa fundamental no desenvolvimento de um projeto arquitetônico, sendo responsável pela definição e dimensionamento dos sistemas de abastecimento de água e esgoto de uma edificação. Segundo a NBR 5626 (ABNT, 1998), o projeto hidrossanitário engloba a elaboração de plantas, cortes, detalhes e especificações técnicas dos sistemas de água fria, água quente, esgoto sanitário e drenagem pluvial. Essas instalações devem atender aos requisitos de segurança, eficiência, economia de água e preservação do meio ambiente.

A função principal do projeto hidrossanitário é garantir o fornecimento adequado de água potável e a correta coleta, condução e tratamento dos efluentes sanitários de uma edificação. Além disso, o projeto também visa assegurar a drenagem eficiente das águas pluviais, prevenindo inundações e problemas relacionados ao acúmulo de água. O projeto hidrossanitário considera diversos aspectos técnicos, como a escolha dos materiais adequados, a correta dimensionamento das tubulações, a adequação dos sistemas de esgoto e a adoção de medidas para o uso racional da água. Dessa forma, o projeto hidrossanitário contribui para a qualidade de vida dos usuários, a preservação do meio ambiente e o bom funcionamento das instalações prediais.

No desenvolvimento do projeto hidrossanitário, foi possível aplicar os conceitos vistos em sala de aula durante as disciplinas envolvidas, como Hidráulica, Instalações Hidráulicas e Sanitárias e Saneamento I e II.

Durante o período do estágio, ele era desenvolvido utilizando um software. O próprio software realizava os cálculos necessários para determinação de fatores como demanda, vazão, diâmetro e pressão, cabendo ao projetista analisar os resultados e avaliar se atendem às especificações das normas vigentes. Portanto, as etapas de cálculo não serão abordadas no presente portfólio, apenas a descrição dos passos seguidos pela estagiária no desenvolvimento dos projetos. Além disso, o software também gera uma lista de materiais e peças para a execução do projeto.

No escritório, o projeto era elaborado em etapas distintas, a sanitária e a hidráulica, descritas a seguir:

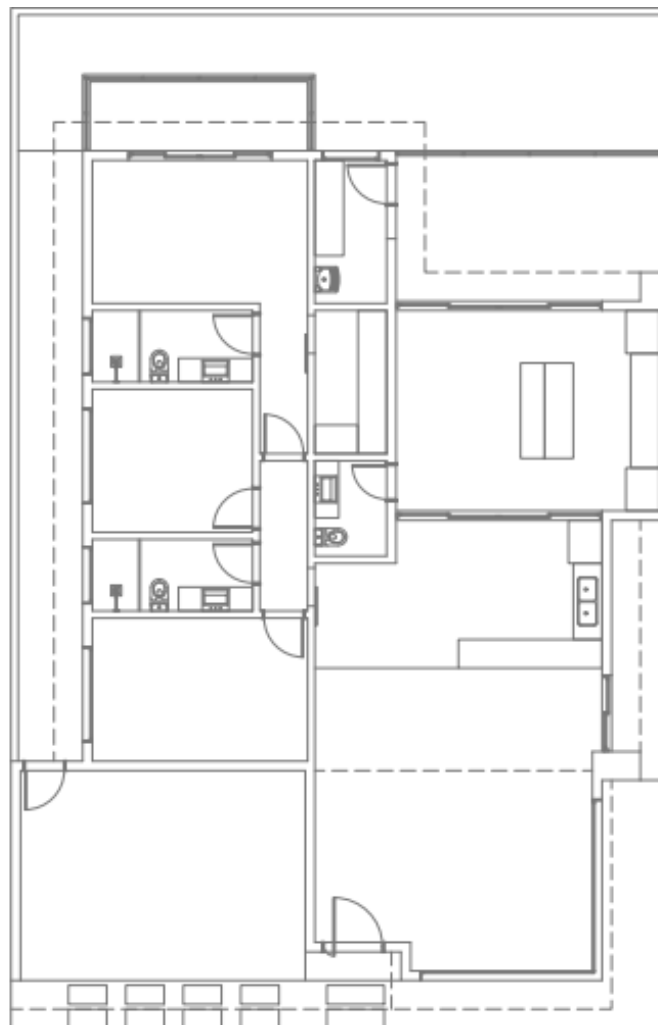
### **2.1.3.1 . Projeto Sanitário**

O projeto sanitário é uma etapa essencial no desenvolvimento de um projeto de uma residência, sendo responsável pela definição e dimensionamento dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto e a drenagem pluvial. O objetivo principal do projeto residencial sanitário é garantir o correto encaminhamento e tratamento dos efluentes sanitários e a eficiente drenagem das águas pluviais, visando a saúde, segurança e conforto dos moradores. Durante o processo de elaboração do projeto, são considerados diversos aspectos, como as normas técnicas e regulamentações específicas, a escolha de materiais adequados, o dimensionamento correto das tubulações e dispositivos, além da adoção de medidas sustentáveis para o uso racional da água e o tratamento dos efluentes.

As etapas do projeto residencial sanitário geralmente envolvem a coleta de informações preliminares, como a análise do terreno e das características da edificação, a definição das demandas de água e esgoto, a realização de cálculos hidráulicos, a elaboração de plantas, cortes e detalhes técnicos, a seleção dos materiais e equipamentos adequados, a definição dos pontos de consumo e saídas de esgoto, a projeção dos sistemas de drenagem pluvial e a verificação das normas e regulamentos aplicáveis. É importante ressaltar que cada projeto pode ter suas particularidades e exigir diferentes etapas e especificações, sendo fundamental seguir as normas técnicas vigentes para garantir a qualidade e eficiência do sistema.

O projeto em questão trata-se de uma residência de 189,68m<sup>2</sup> situada em um terreno com área de 360,63m<sup>2</sup> localizado no município de Lavras, em Minas Gerais. A edificação é composta por um único pavimento térreo, que abriga uma garagem, sala de estar e jantar, cozinha, dois quartos, um banheiro social, uma suíte máster com banheiro, closet e sacada, um lavabo, varanda com sacada e uma lavanderia, conforme ilustrado na Figura 12.

Figura 12. Planta baixa da residência



Fonte: a autora (2022)

A partir do projeto arquitetônico, foi feita a distribuição dos elementos sanitários e de seus principais componentes: ralos, caixas sifonadas, sifão, aparelhos sanitários e os dispositivos de inspeção como a caixa de inspeção e a caixa de gordura.

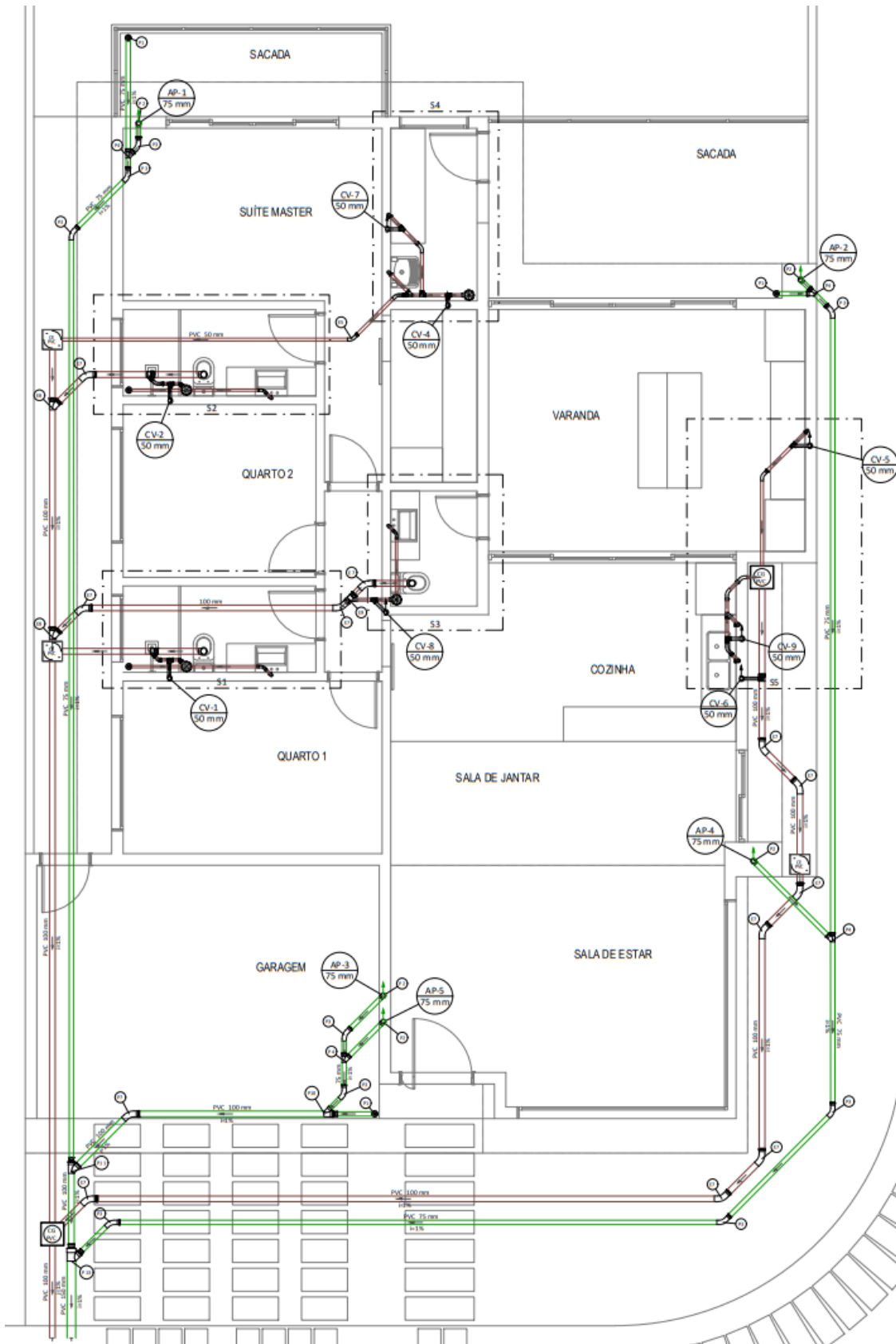
É muito importante saber onde serão locados os aparelhos sanitários, assim como a condições do terreno e a localização da rede coletora pública.

### **2.1.3.1.1 Distribuição dos aparelhos e tubos sanitários**

Nas Figuras 13 e 14, é apresentada a visão geral representação das tubulações da rede de esgoto do projeto, nas Figuras 15 e 16 os detalhes do banheiro e da cozinha, respectivamente e na Figura 17 a legenda da simbologia. Essas tubulações estão conectadas a caixas sifonadas, que desempenham um papel importante na manutenção e limpeza do sistema. As caixas sifonadas permitem o acesso às tubulações para eventuais inspeções e remoção de resíduos sólidos, além de atuarem como uma barreira hidráulica, evitando o retorno de gases e odores provenientes da rede de esgoto.

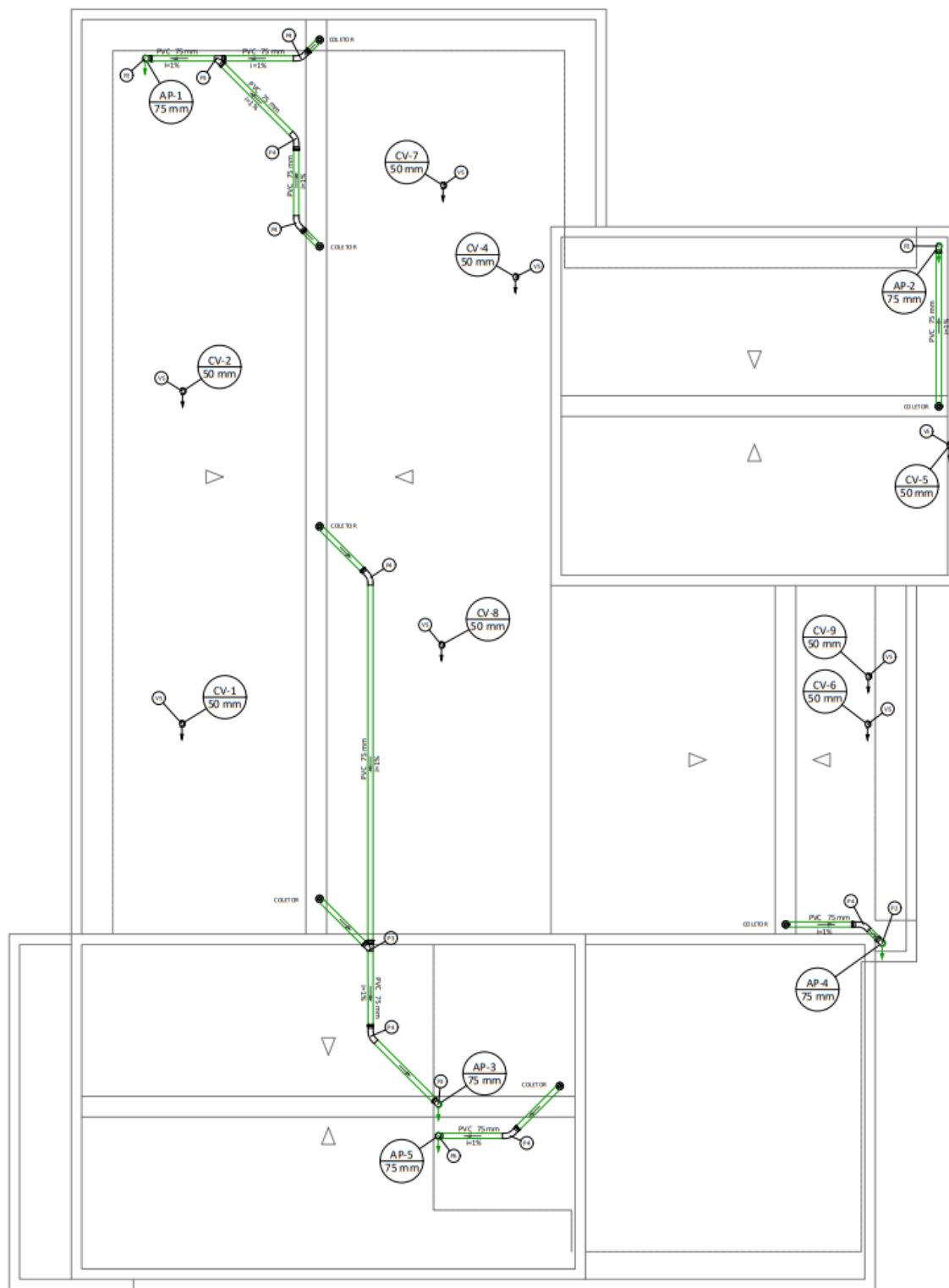
Conforme abordado nas disciplinas de Saneamento I e II, é importante ressaltar que as tubulações ligadas aos vasos sanitários são conhecidas como esgoto primário. Essas tubulações passam pela caixa de inspeção antes de serem direcionadas para a rede coletora de esgoto do município. A caixa de inspeção possibilita a verificação e manutenção adequada do sistema, garantindo o seu bom funcionamento e evitando problemas como entupimentos e vazamentos.

Figura 13. Representação da distribuição da rede sanitária - térreo



Fonte: a autora (2022)

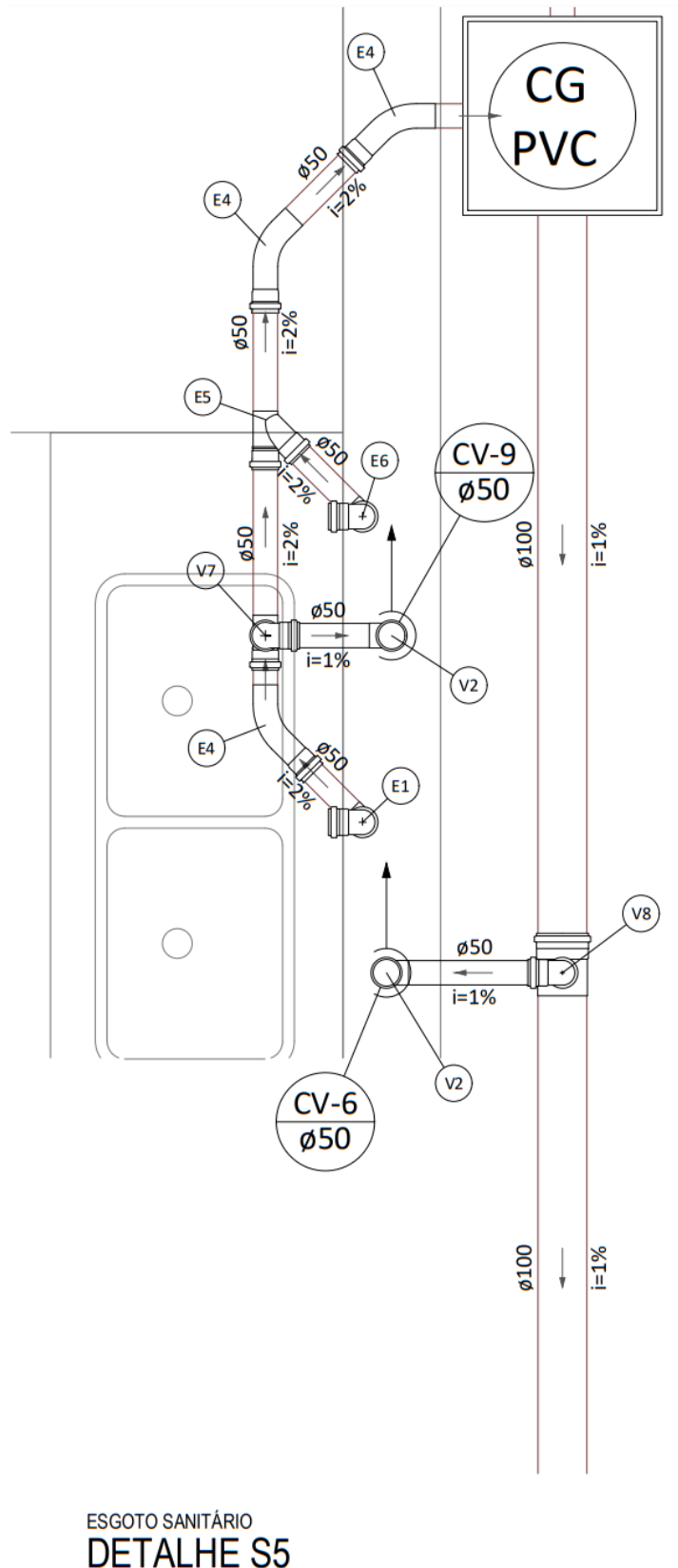
Figura 14. Representação da distribuição da rede sanitária - Cobertura



Fonte: a autora (2022)

























Figura 16. Detalhe da rede sanitária - Cozinha



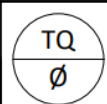
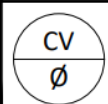
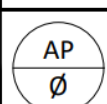
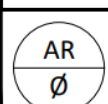
Fonte: a autora (2022)

Figura 17. Detalhe da rede sanitária – Legenda do projeto sanitário

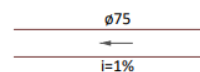
**LEGENDA**

	Bebedouro
	Bucha de redução longa
	Caixa Sifonada
	Caixas de Gordura
	Caixas de passagem
	Curva 45 Longa para Esgoto Sanitário
	Curva 90 curta- coluna
	Curva 90 longa- coluna
	Joelho 45
	Joelho 90- desce
	Junção simples
	Junção simples c/ redução
	Lavatório Residencial com sifão
	Máquina de Lavar Louças- DN 50mm
	Máquina de Lavar Roupas DN 50mm
	Pia de Cozinha Residencial com Sifão 50mm
	Ralos pluviais
	Ramais de Ventilação
	Tanque de Lavar Roupas DN 50mm
	Te sanitário- coluna
	Te sanitário- superior
	Vaso Sanitário c/ curva 90°

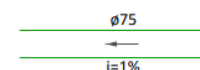
**INDICAÇÕES DAS COLUNAS**

	TUBULAÇÃO DE QUEDA DO ESGOTO SANITÁRIO		COLUNA DE VENTILAÇÃO DO ESGOTO SANITÁRIO
	CONDUTOR VERTICAL DE ÁGUAS PLUVIAIS		COLUNA DOS DRENOS DE AR CONDICIONADO

TUBULAÇÃO DO ESGOTO SANITÁRIO



TUBULAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS



Fonte: a autora (2022)

A norma NBR 9649 (ABNT, 1986) estabelece diretrizes para a inclinação mínima das tubulações de esgoto, a fim de garantir o escoamento eficiente dos efluentes por gravidade. No projeto em questão, foi adotada a inclinação de 2% para os tubos com diâmetros de 40 mm e 50 mm, e uma inclinação de 1% para os tubos de 75 mm e 100 mm. Essas inclinações foram selecionadas levando em consideração as recomendações normativas e as características hidráulicas necessárias para o adequado funcionamento do sistema.

### 2.1.3.1.2 Ramal de ventilação e caixas sifonadas

De acordo com Figueiredo (2013), a tubulação de ventilação é tubulação que promove a ventilação do esgoto primário, ou seja, permite o escape dos gases e mantém a pressão atmosférica dentro da tubulação quando dar as descargas nos aparelhos.

Os tubos de ventilação desempenham um papel fundamental nos projetos sanitários, sendo responsáveis por garantir a adequada ventilação do sistema de esgoto. Eles são projetados para permitir a entrada de ar fresco no sistema de tubulações, equilibrando a pressão interna e evitando a formação de vácuo, o que poderia comprometer o fluxo dos efluentes.

A função dos tubos de ventilação é essencial para prevenir a ocorrência de problemas como o refluxo de gases, mau cheiro e obstruções no sistema de esgoto. Além disso, eles contribuem para a preservação da saúde pública, ao proporcionar a dissipação dos gases tóxicos e prejudiciais à saúde, como o gás sulfídrico.

A disposição adequada dos tubos de ventilação no projeto sanitário é determinante para o bom funcionamento do sistema.

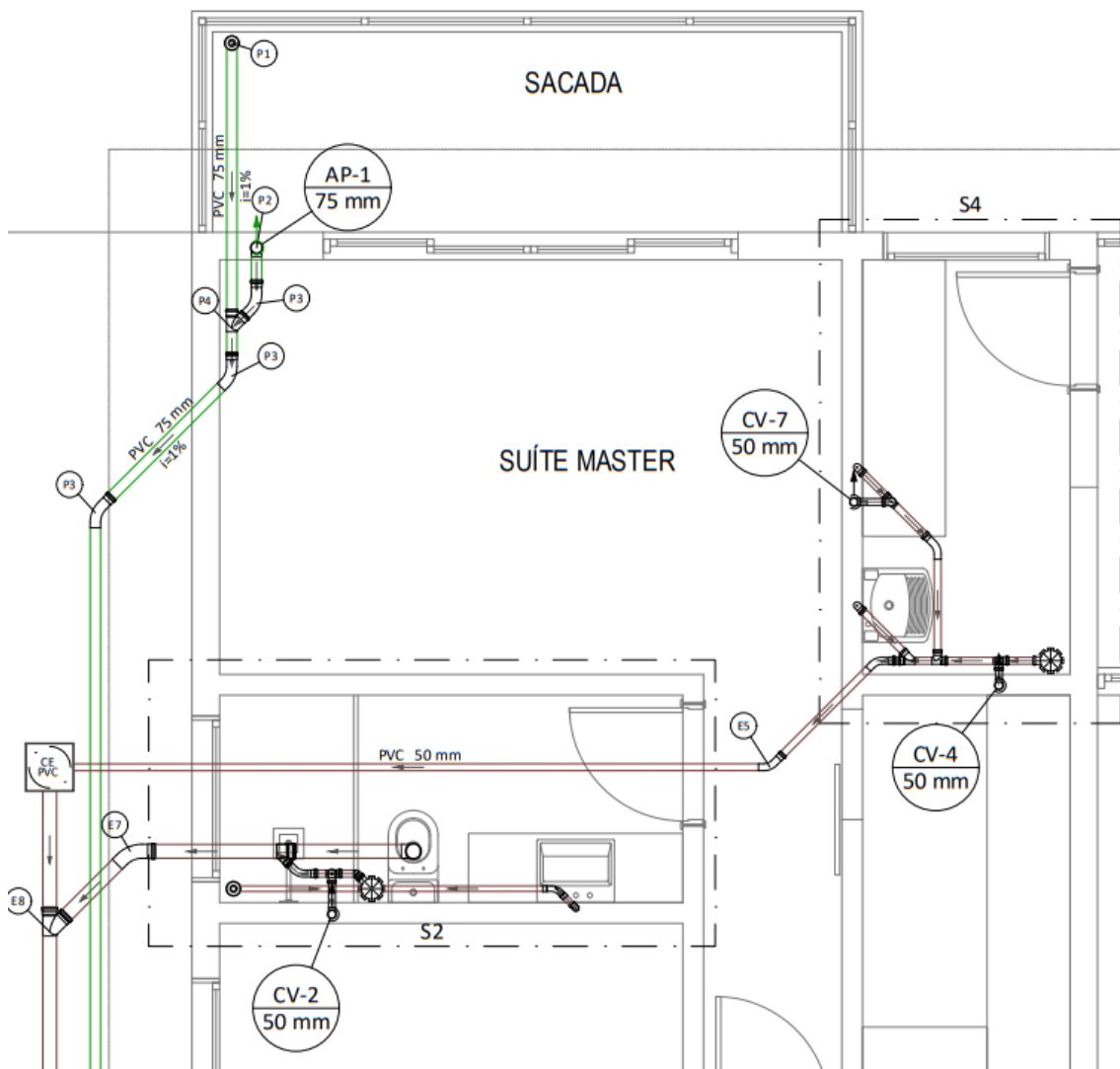
Em relação às caixas sifonadas, foi escolhido o modelo de 150x150x50 para todos os cômodos, com exceção da cozinha. Essas caixas sifonadas são amplamente utilizadas em banheiros devido à sua capacidade de acomodar múltiplas entradas e lidar com diferentes ângulos de conexão. Na Figura 18 está ilustrado o ramal de ventilação do banheiro, ligado à tubulação que sai da caixa sifonada, com a tubulação de ventilação ligada à coluna (CV-2), com diâmetro de 50 mm.



sanitário do banheiro da suíte, também é direcionado para essa mesma caixa de inspeção de 30x30 mm.

Essa prática de interligação de tubulações de diferentes diâmetros em uma mesma caixa sifonada visa otimizar o projeto sanitário, reduzindo custos e simplificando a instalação.

Figura 19. Tubulações de coleta da área de serviço e do banheiro da suíte master.



Fonte: a autora (2022)

### 2.1.3.1.3 Caixas de gordura

Segundo a NBR 8160 (1999), a caixa de gordura é a que recebe as gorduras, graxas e óleos vindos dos despejos da pia, formando, assim, as

camadas que devem ser removidas periodicamente, evitando que os componentes escoem livremente na rede, entupindo e danificando a tubulação.

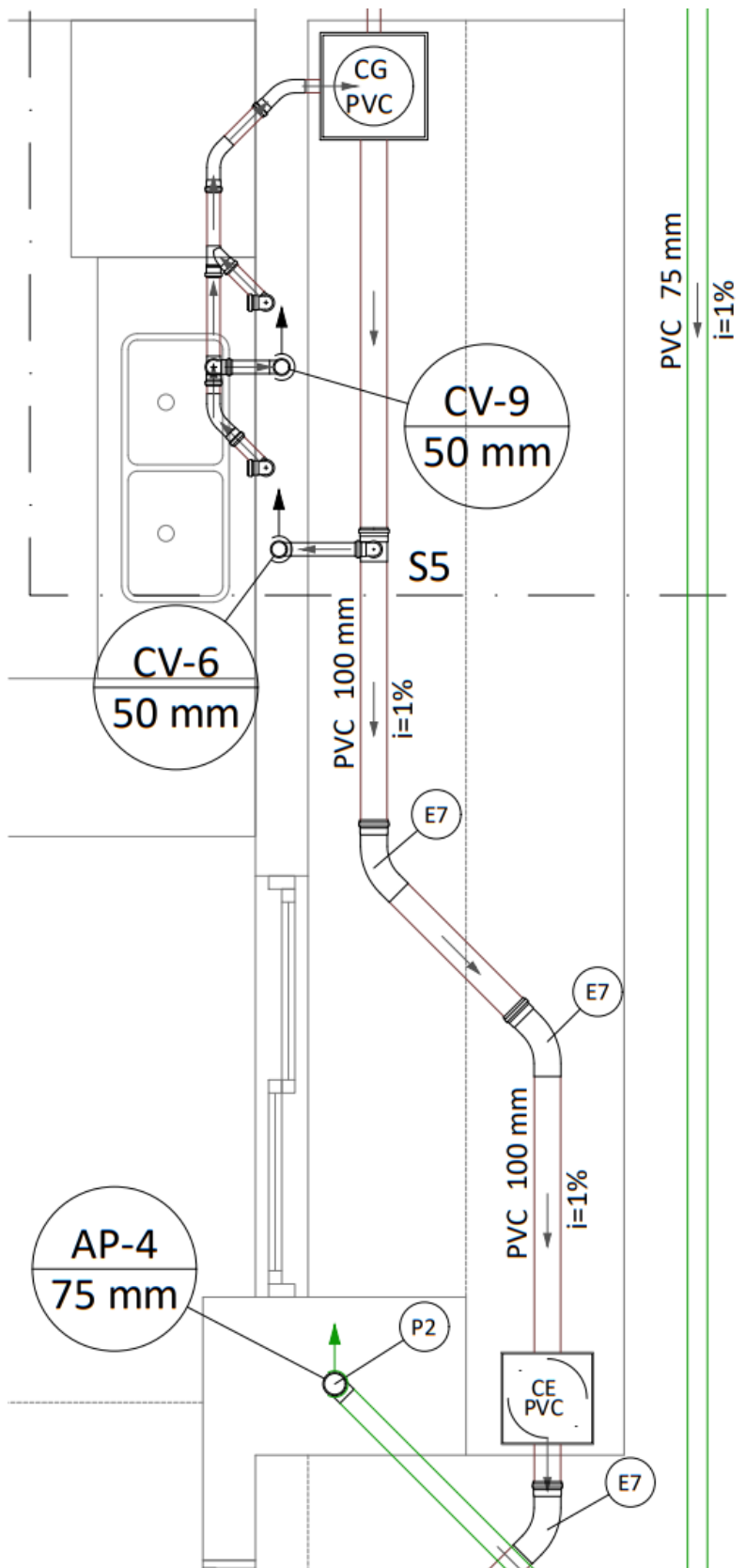
A caixa de gordura é um componente fundamental em um projeto sanitário, especialmente em residências, restaurantes e estabelecimentos comerciais que produzem uma quantidade significativa de resíduos gordurosos. Sua função principal é realizar a separação e retenção dos resíduos de gordura presentes no esgoto, impedindo que eles sejam lançados diretamente na rede de esgoto e causem obstruções.

A caixa de gordura é projetada de forma a permitir a retenção dos resíduos gordurosos e a separação da água, que segue seu fluxo normalmente para a rede de esgoto. Ela é dimensionada levando em consideração o volume de efluentes produzidos e o tempo necessário para a remoção dos resíduos acumulados.

Além de evitar obstruções nas tubulações, a presença da caixa de gordura contribui para a preservação do sistema de esgoto e minimiza a ocorrência de problemas como mau cheiro e vazamentos. A manutenção regular da caixa de gordura é essencial para garantir o seu correto funcionamento, evitando o acúmulo excessivo de resíduos e a obstrução do sistema.

Conforme mostra a Figura 20, a cozinha e a varanda são usadas tubulações de 50 mm saindo todos os despejos das pias passando pela caixa de gordura, em seguida pela caixa de inspeção e por último direcionada a rede coletora de esgoto pública.

Figura 20. Caixas de gordura e inspeção.



Fonte: a autora (2022)

#### 2.1.3.1.4 Rede coletora de água pluvial

A rede de coleta de água pluvial em um projeto sanitário residencial é responsável por captar, conduzir e direcionar as águas provenientes das chuvas, evitando acúmulos e infiltrações indesejadas na edificação. Essa rede é projetada para coletar a água que cai sobre os telhados, pátios e outras áreas impermeáveis, direcionando-a para pontos de armazenamento, como cisternas ou sistemas de drenagem adequados.

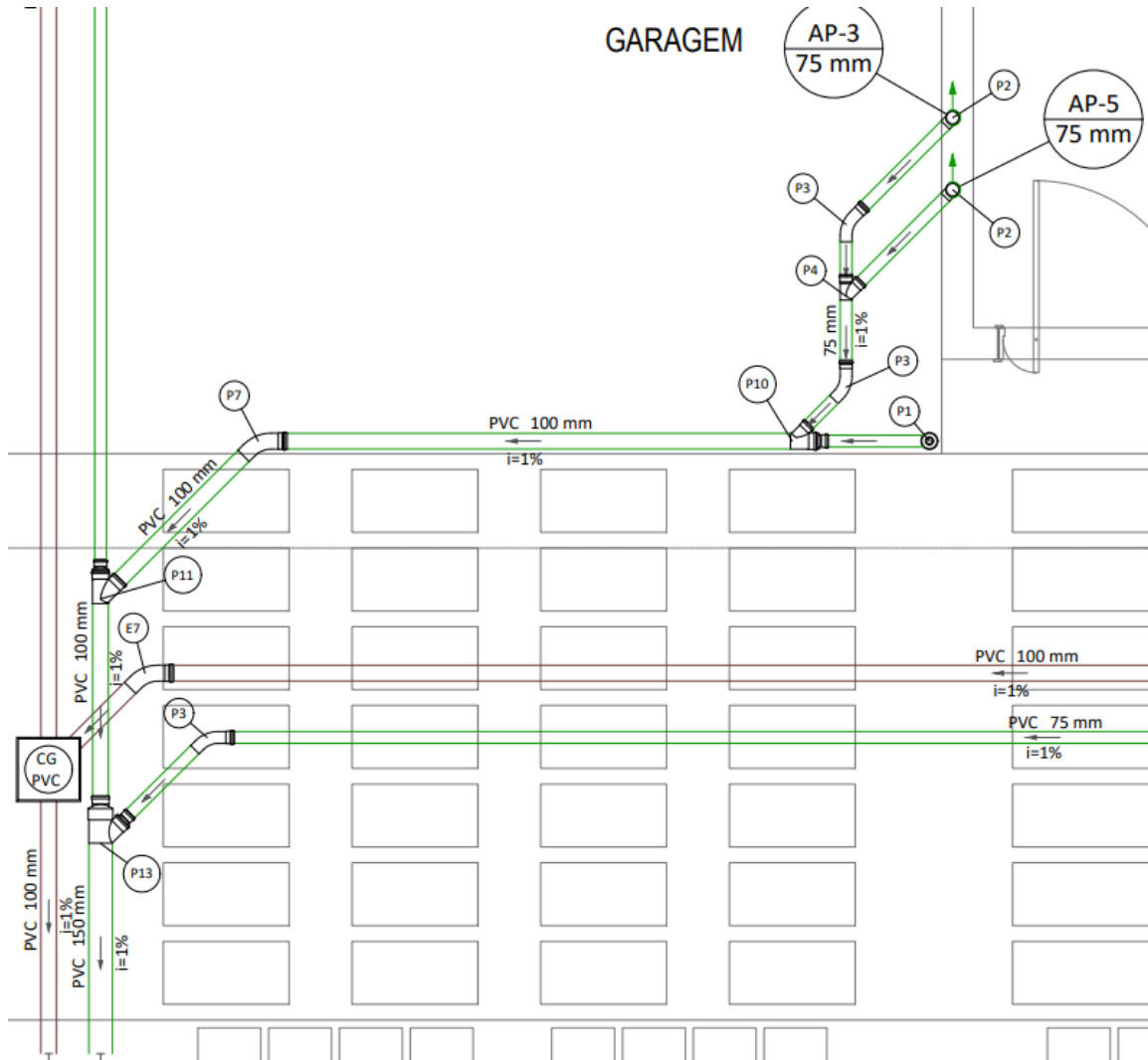
A função principal da rede de coleta de água pluvial é prevenir problemas de inundação, erosão e sobrecarga no sistema de drenagem urbana, além de promover o aproveitamento sustentável da água da chuva. A água pluvial captada pode ser utilizada para fins não potáveis, como irrigação de jardins, descargas sanitárias, lavagem de pisos e veículos, contribuindo para a conservação dos recursos hídricos.

O desenvolvimento do projeto de rede de coleta de água pluvial envolve algumas etapas importantes. Inicialmente, é feito o levantamento topográfico da área para identificar as áreas de captação e escoamento da água. Em seguida, são dimensionados os elementos da rede, como calhas, condutores, ralos pluviais e caixas de inspeção, levando em consideração as normas técnicas vigentes, como a NBR 10844 (ABNT, 2013). Por fim, é realizada a elaboração dos desenhos técnicos, representando a disposição dos elementos e a trajetória da água pluvial ao longo da edificação.

No presente projeto, a água a ser coletada pela rede pluvial é proveniente das chuvas e limpeza da cobertura e áreas externas, como garagem e sacadas.

Para ilustrar, na Figura 21, consta a indicação do posicionamento do coletor da garagem, ligado à tubulação de 75 mm e direcionado para a rede coletora principal, com as tubulações aumentando progressivamente de diâmetro (para 100 mm e 150 mm) conforme se juntam às tubulações provenientes de outros coletores de forma a evitar a sobrecarga da rede.

Figura 21. Tubulação de coleta de água pluvial.



Fonte: a autora (2022)

### 2.1.3.2 Projeto Hidráulico

O projeto hidráulico residencial é responsável pela concepção e dimensionamento de toda a infraestrutura relacionada ao abastecimento de água fria e água quente em uma edificação residencial. Seu objetivo principal é

garantir o fornecimento adequado e seguro de água, atendendo às necessidades dos moradores.































A função do projeto hidráulico residencial vai além de assegurar o abastecimento de água. Ele também visa promover a eficiência energética e hídrica, evitando desperdícios e contribuindo para a sustentabilidade do empreendimento. Além disso, o projeto hidráulico deve estar em conformidade com as normas técnicas vigentes, como a NBR 5626 (ABNT, 1998) para instalações prediais de água fria e a NBR 7198 (ABNT, 2020) para instalações prediais de água quente.

O desenvolvimento do projeto hidráulico residencial envolve várias etapas. Inicialmente, é feito um levantamento das necessidades de consumo de água e das características da edificação. Em seguida, são dimensionados os sistemas de abastecimento de água, como reservatórios, bombas e tubulações, considerando a demanda prevista. O próximo passo é o dimensionamento e posicionamento dos pontos de consumo, como torneiras, chuveiros e vasos sanitários, seguindo as normas e critérios de conforto e segurança. Por fim, é elaborada a documentação técnica, com desenhos e especificações dos materiais e equipamentos a serem utilizados.

A Figura 22 apresenta a legenda do projeto.

Figura 22. Projeto Hidráulico – Legenda









REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA FRIA E QUENTE  
LEGENDA DAS INDICAÇÕES

	PONTO DE UTILIZAÇÃO	DIÂMETRO DA PEÇA	ALTURA DE INSTALAÇÃO		PONTO DE UTILIZAÇÃO	DIÂMETRO DA PEÇA	ALTURA DE INSTALAÇÃO
	REGISTRO DE GAVETA PARA USO GERAL - ALTO	3/4" - 1" - 1.1/2" VER TUBULAÇÃO	1.90 m NA PAREDE		PIA DE COZINHA	3/4" - 25mm (AF) 3/4" - 22mm (AQ)	0.60 m (AF) - 0.65 m (AQ) NA PAREDE
	REGISTRO DE GAVETA PARA USO GERAL - BAIXO	3/4" VER TUBULAÇÃO	0.70 m SOB BANCADA		PONTO DE GELADEIRA	1/2" - 25 mm	1.20 m NA PAREDE
	REGISTRO DE PRESSÃO PARA CHUVEIRO	3/4" - 25 mm (AF) 3/4" - 22 mm (AQ)	1.10 m NA PAREDE		FILTRO DE ÁGUA OU BEBEDOURO	1/2" - 25 mm	1.20 m NA PAREDE
	REGISTRO DE PRESSÃO PARA BANHEIRA	3/4" - 25 mm (AF) 3/4" - 22 mm (AQ)	0.80 m NA PAREDE		CHOPEIRA	1/2" - 25 mm	0.60 m SOB BANCADA
	REGISTRO MONOCOMANDO	3/4" - 25 mm (AF) 3/4" - 22 mm (AQ)	1.10 m NA PAREDE		LAVA LOUÇAS	3/4" - 25 mm	0.60 m NA PAREDE
	PONTO DE CHUVEIRO DE PAREDE	1/2" - 22mm (AQ)	2.10 m A 2.20 m NA PAREDE		LAVA ROUPAS OU LAVA E SECA	3/4" - 25 mm	0.60 m NA PAREDE
	PONTO DE CHUVEIRO DE TETO	1/2" - 22mm (AQ)	NO FORRO VER ESPECIFICAÇÃO		TANQUE DE LAVANDERIA	3/4" - 25 mm	1.20 m NA PAREDE
	PONTO DE BANHEIRA DE HIDROMASSAGEM	1/2" - 22mm (AQ)	0.40 m NA PAREDE		TORNEIRA DE JARDIM	1/2" - 20 mm (DA RUA) 1/2" - 25 mm (BOMBA)	0.40 m A 0.60 m NA PAREDE OU MURO
	PONTO DE BANHEIRA DE IMERSÃO	1/2" - 22mm (AQ)	NO PISO VER ESPECIFICAÇÃO		REGISTRO DE ESFERA PARA USO EXTERNO	VER TUBULAÇÃO	NÃO ESPECIFICADO
	LAVATÓRIO OU CUBA	1/2" - 25mm (AF) 1/2" - 22mm (AQ)	0.60 m (AF) - 0.65 m (AQ) NA PAREDE		PONTO DE TOMADA DE ÁGUA	VER TUBULAÇÃO	CONFORME FABRICANTE
	DUCHA HIGIÊNICA	1/2" - 25mm	0.45 m NA PAREDE		TORNEIRA BÓIA	1/2" - 20 mm	CONFORME FABRICANTE
	VASO SANITÁRIO COM VÁLVULA DE DESCARGA	1.1/2" - 50 mm	0.30 m NA PAREDE		SAÍDA DO EXTRAVASOR	1.1/2" - 50 mm	0.10 m ABAIXO DA TAMPA
	VÁLVULA DE DESCARGA	1.1/2" - 50mm	1.10 m NA PAREDE		SAÍDA DE LIMPEZA	1.1/2" - 50 mm	NO FUNDO
	VASO SANITÁRIO COM CAIXA ACOPLADA	1/2" - 25mm	0.20 m NA PAREDE		PONTO DE ALIMENTAÇÃO DE PISCINA	1/2" - 20 mm	NÃO ESPECIFICADO
	MICTÓRIO	1/2" OU 3/4" VERIFICAR MODELO	1.10 m VER ESPECIFICAÇÃO		BOMBA DE RECALQUE DE ÁGUA	3/4" VERIFICAR MODELO	CONFORME FABRICANTE









REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA FRIA E QUENTE  
SIMBOLOGIA DE PEÇAS

TUBULAÇÃO DE ÁGUA FRIA

TUBULAÇÃO DE ÁGUA QUENTE

	ALIMENTADOR PREDIAL CONEXÃO DA CONCESSIONÁRIA		REGISTRO DE GAVETA PARA USO GERAL		REGISTRO DE ESFERA PARA USO EXTERNO		CURVA DE TRANSPOSIÇÃO
	HIDRÔMETRO PRINCIPAL		REGISTRO DE PRESSÃO		VÁLVULA DE DESCARGA		BOMBA DE RECIRCULAÇÃO OU PRESSURIZADOR

PROJETO HIDROSSANITÁRIO  
INDICAÇÕES DAS COLUNAS

	TUBULAÇÃO DE QUEDA DO ESGOTO SANITÁRIO		COLUNA DE VENTILAÇÃO DO ESGOTO SANITÁRIO		CONDUTOR VERTICAL DE ÁGUAS PLUVIAIS		COLUNA DA REDE DE GÁS GLP RESIDENCIAL
	COLUNA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS		COLUNA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO DOS PONTOS DE ÁGUA FRIA		COLUNA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO DOS PONTOS DE ÁGUA QUENTE		COLUNA DA REDE DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA QUENTE

Fonte: a autora (2022)

### 2.1.3.2.1 Rede de alimentação

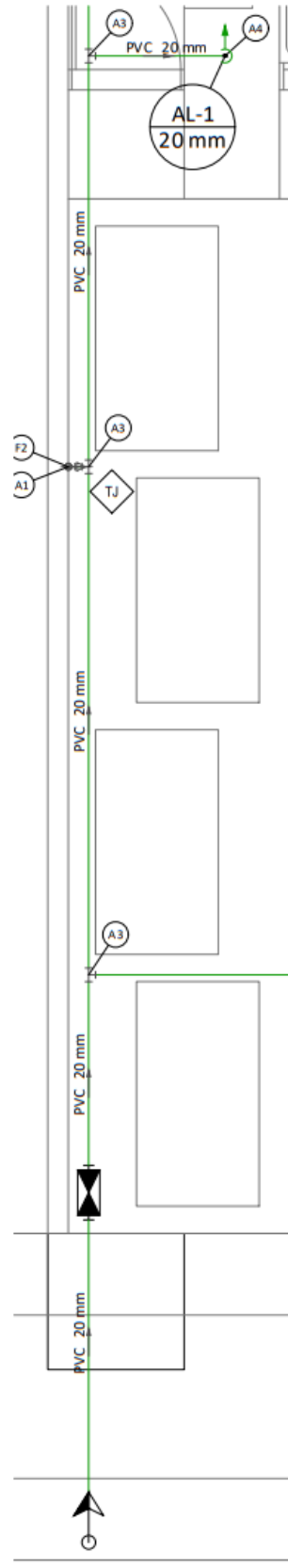
A rede de alimentação de água em um projeto hidráulico residencial consiste no conjunto de tubulações que se estende desde o hidrômetro,

localizado na entrada da propriedade, até o reservatório de acumulação de água. Segundo a NBR 5626 (ABNT, 1998), o alimentador predial é a tubulação responsável por conectar o sistema de abastecimento proveniente da rede pública de abastecimento ao reservatório, levando em consideração a pressão máxima nas tubulações. Essa rede também pode ser ligada diretamente a pontos específicos, como torneiras de jardins, tanques de lavar ou piscinas.

No processo de desenvolvimento do projeto hidráulico residencial, a implantação da rede de alimentação se inicia escolhendo-se o ponto mais alto do lote para a instalação do alimentador predial. Em seguida, é colocado o hidrômetro e as tubulações são instaladas ao redor da construção. Posteriormente, essas tubulações são estendidas até os pontos de torneiras de jardim e, no caso específico desse projeto, até a piscina.

Uma coluna de alimentação é criada para conectar a tubulação ao reservatório de água, que geralmente está localizado na cobertura da edificação. Essa coluna é responsável por levar a água da rede de alimentação até a caixa d'água, garantindo o abastecimento adequado de água para toda a residência. A Figura 23 apresenta o detalhamento da rede de alimentação da residência, mostrando a disposição das tubulações e seus pontos de conexão.

Figura 23. Rede de alimentação.



Fonte: a autora (2022)

### 2.1.3.1.1 Reservatório

O reservatório de água tem uma função fundamental no fornecimento adequado e contínuo de água potável em uma residência. Além de armazenar a água, ele desempenha um papel importante na equalização da pressão e do fluxo de água na rede hidráulica, garantindo um abastecimento estável e adequado para os diversos pontos de consumo da edificação.

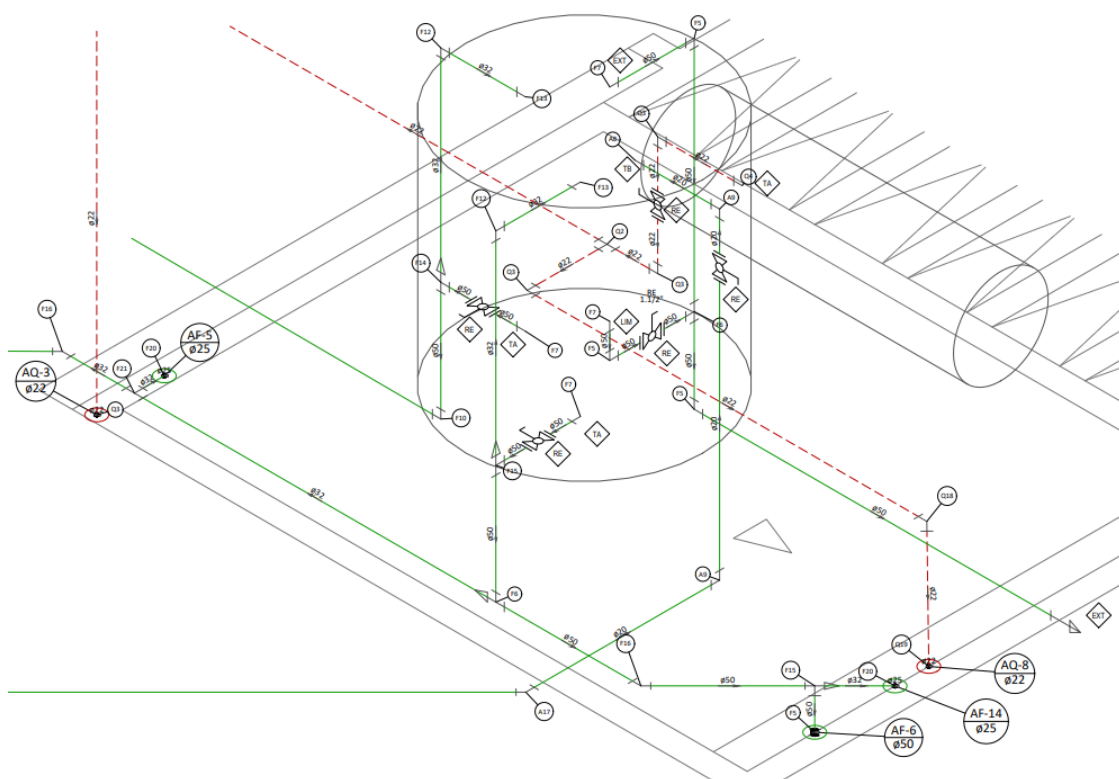
A NBR 5626 (ABNT, 1998), que trata da instalação predial de água fria, reconhece a importância do reservatório como parte integrante do sistema hidráulico residencial. Ele é responsável por assegurar a disponibilidade de água em momentos de interrupção no fornecimento ou variações na pressão da rede pública, garantindo a autonomia do abastecimento interno.

Além disso, o reservatório também contribui para a redução do consumo de água em períodos de maior demanda, pois permite o armazenamento de uma reserva estratégica, evitando desperdícios e promovendo o uso consciente dos recursos hídricos.

O posicionamento do reservatório de água em um projeto hidráulico residencial é determinado levando em consideração a capacidade de atender aos pontos de consumo, como cozinha e banheiro, sem a necessidade de longas extensões de tubulação. De acordo com a NBR 5626 (ABNT, 1998), a função dos reservatórios ou caixas d'água é armazenar uma quantidade de água potável para consumo, garantindo que não haja transmissão de gosto, cor, odor ou criação de microorganismos. Além disso, o reservatório deve ser equipado com uma tampa de vedação adequada, impedindo a entrada de agentes contaminantes na água armazenada.

No projeto em questão, optou-se por instalar o reservatório acima do banheiro da suíte, considerando que esse ambiente demandará o maior consumo de água na residência. A Figura 24 apresenta o detalhe do reservatório, indicando sua localização específica no projeto hidráulico.

Figura 24. Detalhe do Reservatório



Fonte: a autora (2022)

### 2.1.3.2.3 Colunas, traçado da tubulação e pontos de uso

Após concluir a etapa da rede de alimentação e armazenamento de água em um projeto hidráulico residencial, inicia-se a fase da rede de distribuição. Nessa etapa, são definidos os locais de inserção das tubulações hidráulicas, levando em consideração os dispositivos e aparelhos sanitários presentes na edificação, como chuveiros, lavatórios e vasos sanitários, de acordo com a NBR 5626 (ABNT, 1998). O objetivo é garantir o conforto e a segurança dos usuários ao posicionar adequadamente as tubulações.

A elaboração da rede de distribuição de água fria e água quente em um projeto hidráulico residencial envolve várias etapas para garantir o adequado abastecimento de água em todos os pontos de consumo da edificação. Essas etapas podem ser descritas da seguinte maneira:

Dimensionamento da rede: Nessa etapa, é realizado o cálculo das vazões e pressões necessárias para atender às demandas de água fria e água quente

da residência. O dimensionamento considera fatores como o número de dispositivos de consumo, a distância entre os pontos de utilização e a capacidade do sistema de abastecimento, informações acrescentadas manualmente ao software, que faz o cálculo.

**Definição dos pontos de consumo:** Os pontos de consumo, como torneiras, chuveiros, lavatórios e vasos sanitários, são identificados e posicionados nos ambientes de acordo com a planta da residência e necessidade dos clientes. É importante considerar a ergonomia, a funcionalidade e a segurança dos usuários ao determinar a localização desses pontos.

**Escolha dos materiais e tubulações:** Para a distribuição de água fria, podem ser utilizadas tubulações de PVC, CPVC ou PPR, dependendo das características do projeto e das normas vigentes. Já para a distribuição de água quente, é comum o uso de tubulações de cobre, CPVC ou PEX, que possuem resistência ao calor. A escolha dos materiais considera critérios como durabilidade, resistência a vazamentos e compatibilidade com o tipo de água e temperatura.

**Projeto de ramais e colunas:** Os ramais são as tubulações que levam a água da rede principal até os pontos de consumo. Já as colunas são as tubulações verticais que interligam os pavimentos, permitindo a distribuição da água para os andares superiores. Essas tubulações devem ser dimensionadas corretamente para garantir o abastecimento adequado e evitar perdas de pressão.

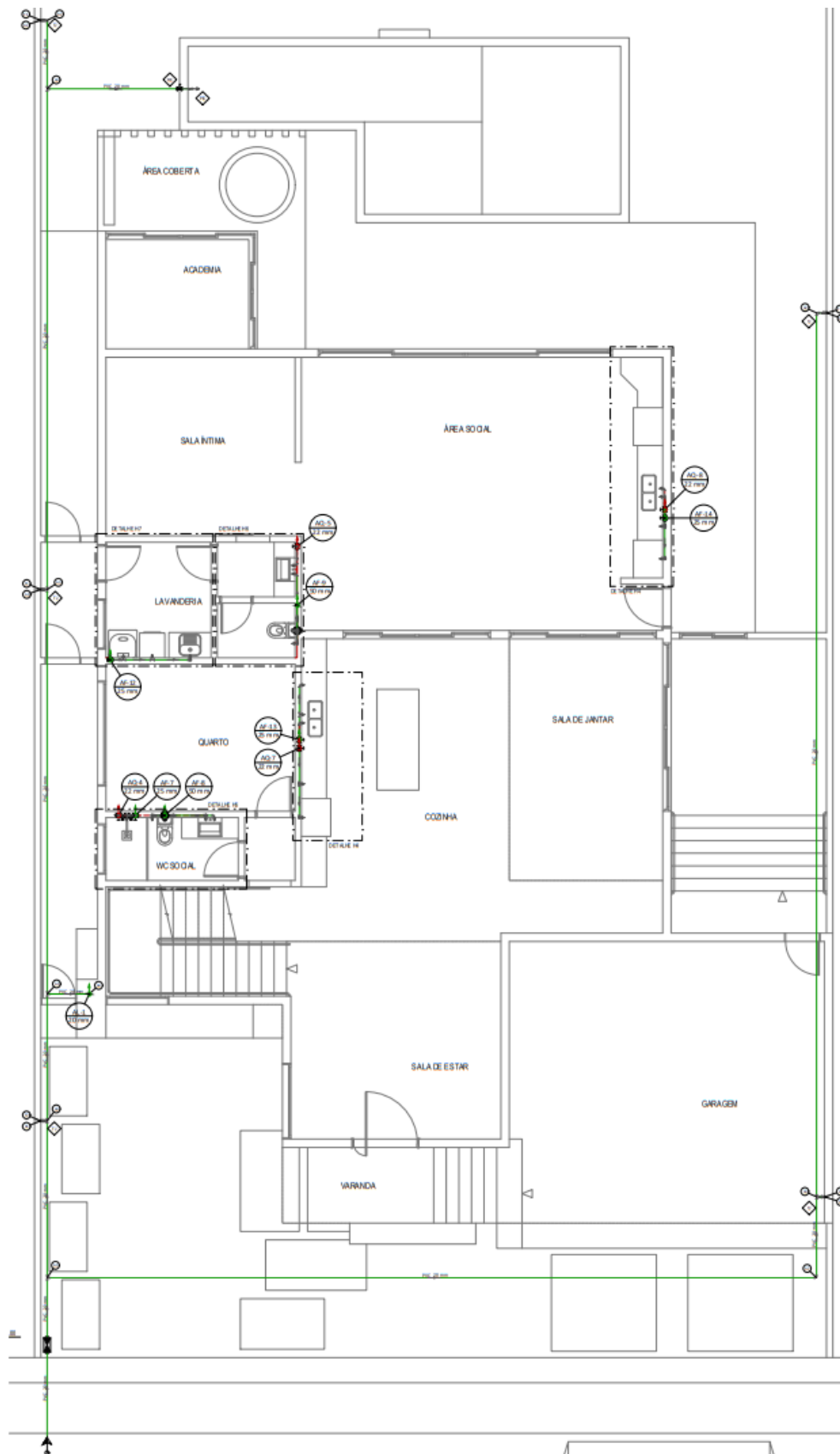
**Instalação de registros e conexões:** Durante a montagem da rede de distribuição, são inseridos registros para permitir o controle do fluxo de água em determinados trechos, facilitando a manutenção e a eventual reparação do sistema. Além disso, são utilizadas conexões, como cotovelos e luvas para realizar as junções entre as tubulações e os dispositivos de consumo.

**Testes e ajustes:** Após a instalação da rede de distribuição, são realizados testes de pressão e vazão para verificar o correto funcionamento do sistema. Caso sejam identificadas falhas ou necessidade de ajustes, é feita a correção das eventuais irregularidades.

No presente portfólio, é abordado o projeto desenvolvido durante o estágio de uma residência unifamiliar localizada no município de Lavras, em Minas Gerais. O terreno possui uma área total de 618,14 m<sup>2</sup>, enquanto a área construída da residência é de 570,19 m<sup>2</sup>. A construção consta de dois pavimentos, é composta por quatro banheiros, um lavabo, uma lavanderia, uma cozinha e uma área social. Esses espaços são os ambientes de interesse do dado projeto, onde serão instalados os pontos hidráulicos necessários para o funcionamento adequado do sistema.

As Figuras 25 e 26 apresentam as plantas detalhadas dos pavimentos térreo e superior, respectivamente, com a representação dos pontos hidráulicos e sua conexão com a rede de distribuição de água.

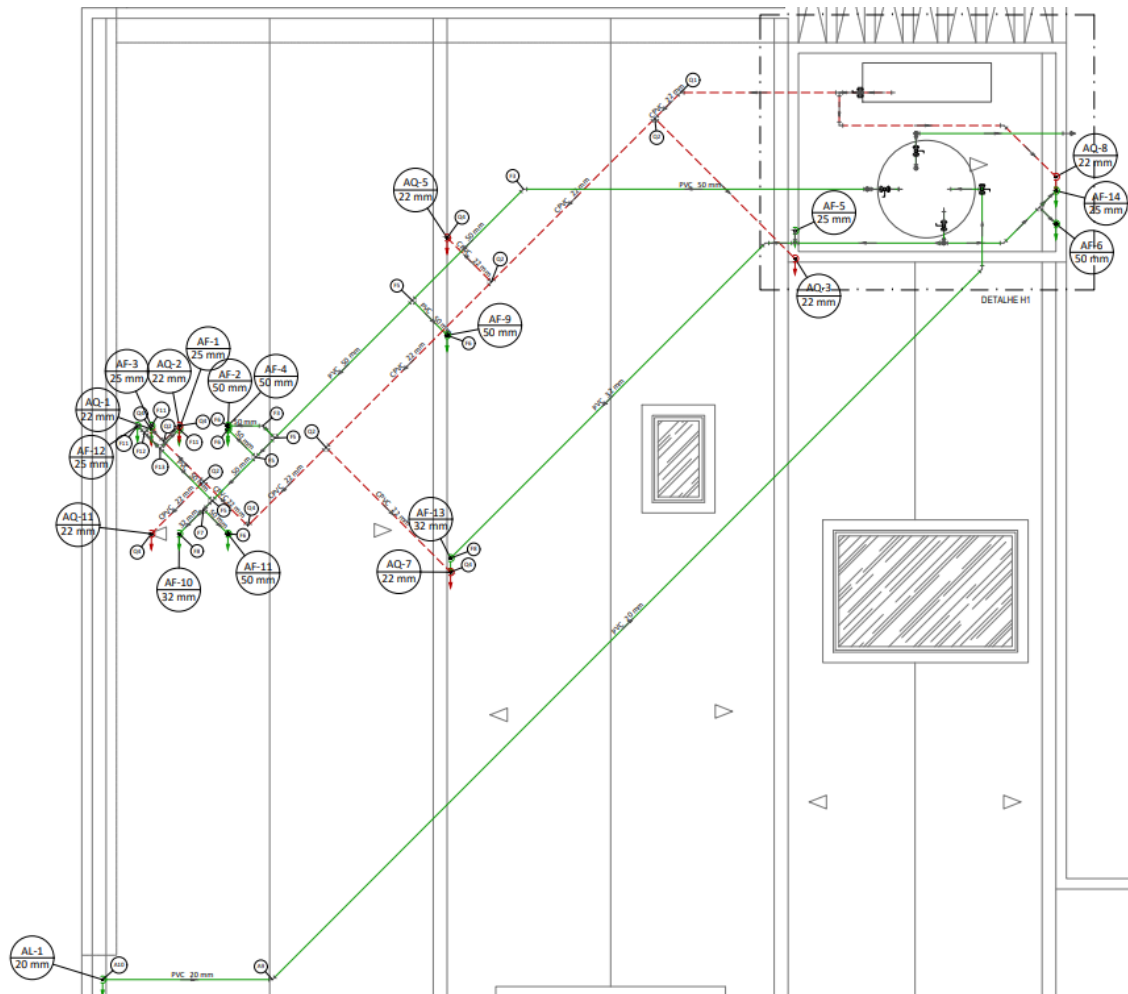
Figura 25. Projeto Hidráulico - térreo



Fonte: a autora (2022)



Figura 27. Projeto Hidráulico - Cobertura



Fonte: a autora (2022)

#### 2.1.4. Projeto Elétrico

O projeto elétrico residencial é um conjunto de estudos e representações gráficas que visam definir a instalação elétrica de uma residência de forma segura, eficiente e adequada às necessidades dos moradores. Ele é responsável por planejar a distribuição dos pontos de luz, tomadas, interruptores e demais componentes elétricos, além de estabelecer a capacidade de carga, dimensionar os condutores e definir os dispositivos de proteção. Essas etapas garantem o

correto funcionamento do sistema elétrico, evitando sobrecargas, curtos-circuitos e riscos à segurança dos usuários.

A função do projeto elétrico residencial é assegurar a correta instalação e distribuição da energia elétrica em uma residência, de acordo com as normas técnicas e padrões de segurança. Além disso, busca-se proporcionar conforto, comodidade e funcionalidade aos moradores, através do posicionamento adequado dos pontos de iluminação e tomadas, permitindo a utilização de eletrodomésticos, equipamentos eletrônicos e demais dispositivos elétricos.

A importância do projeto elétrico residencial reside na segurança e eficiência energética da edificação. Um projeto bem elaborado evita riscos de incêndios, choques elétricos e danos aos equipamentos elétricos, além de proporcionar um consumo consciente de energia. Também permite uma melhor organização dos circuitos elétricos, facilitando a manutenção e futuras ampliações na instalação.

A casa para o qual o projeto foi desenvolvido se trata de uma residência unifamiliar de dois pavimentos, 2 quartos e uma suíte.

O desenvolvimento de um projeto elétrico residencial envolve diversas etapas que são essenciais para garantir a segurança e eficiência da instalação elétrica.

Durante o período de estágio, foi utilizado o mesmo software para o projeto elétrico e hidrossanitário, que além dos desenhos fornece a lista de materiais e peças.

#### **2.1.4.1. Levantamento das necessidades e dimensionamento dos circuitos e cargas**

O levantamento das necessidades em um projeto elétrico residencial é a etapa inicial e fundamental para dimensionar adequadamente a instalação elétrica. Nessa etapa, é necessário identificar as demandas específicas dos moradores, levando em consideração diversos fatores. O primeiro passo é fazer um levantamento detalhado dos cômodos e áreas da residência, incluindo quartos, sala de estar, sala de jantar, cozinha, banheiros, área de serviço,

garagem, entre outros. É importante identificar a quantidade de cada ambiente, pois isso influencia diretamente no dimensionamento da instalação elétrica.

Em seguida, é necessário identificar e listar todos os equipamentos e aparelhos elétricos que serão utilizados na residência. Isso inclui eletrodomésticos (geladeira, fogão, máquina de lavar, etc.), dispositivos eletrônicos (televisão, computador, aparelhos de som, etc.), sistemas de aquecimento, iluminação, entre outros. É importante considerar a potência e o consumo de energia de cada equipamento.

Após identificar os cômodos e equipamentos, é necessário definir os pontos de iluminação e tomadas em cada ambiente. Isso inclui a quantidade e a localização das luminárias, interruptores e tomadas. Deve-se levar em consideração a funcionalidade e a distribuição adequada dos pontos elétricos, levando em conta as necessidades de iluminação e a utilização de equipamentos eletrônicos em cada ambiente.

Além das necessidades atuais, é importante considerar possíveis demandas futuras. Por exemplo, se há planos de ampliação da residência, instalação de novos equipamentos ou aquisição de veículos elétricos, é necessário prever a capacidade da instalação elétrica para atender a essas demandas adicionais.

Todo esse processo é específico para cada cliente e em cada caso deve ser estudado cuidadosamente e adaptado para aquela família em questão.

Durante todo o processo de levantamento das necessidades, é fundamental consultar as normas técnicas e regulamentos aplicáveis, como a NBR 5410 da ABNT, que estabelece as diretrizes para instalações elétricas de baixa tensão. Essas normas fornecem orientações sobre aspectos de segurança, capacidade de carga, dimensionamento dos circuitos, entre outros.

Com base no levantamento das necessidades, as informações são inseridas manualmente no software, que realiza o dimensionamento dos circuitos elétricos.

O dimensionamento dos circuitos e cargas em um projeto elétrico residencial é uma etapa essencial para garantir o funcionamento adequado e seguro da instalação elétrica. Nessa etapa, é necessário calcular a capacidade

de carga dos circuitos e dimensionar corretamente os dispositivos de proteção, como disjuntores e fusíveis. É importante considerar tanto as cargas fixas (permanentes) como as cargas móveis (que podem ser conectadas e desconectadas), levando em conta a potência de cada uma.

Com base no levantamento das cargas, é calculada a demanda total da instalação elétrica, ou seja, a soma de todas as cargas que serão alimentadas simultaneamente. Esse cálculo é feito considerando fatores como a demanda específica de cada carga, o fator de simultaneidade (que leva em conta que nem todas as cargas serão utilizadas ao mesmo tempo) e eventuais demandas futuras.

Com a demanda total calculada, é possível dimensionar os circuitos elétricos necessários para distribuir a carga de forma adequada. Os circuitos são projetados levando em consideração a capacidade de corrente suportada pelos condutores e a capacidade de carga dos dispositivos de proteção, como os disjuntores, seguindo as orientações da NBR 5410 da ABNT, que estabelece critérios para o dimensionamento dos circuitos.

Após dimensionar os circuitos, é necessário distribuir as cargas de forma equilibrada entre eles. Isso é feito levando em conta a capacidade de carga de cada circuito e as necessidades de cada ambiente. No caso do projeto desenvolvido, foram separados os circuitos de iluminação dos circuitos de tomadas para evitar sobrecargas. Além disso, a localização dos equipamentos e a distância entre os pontos de utilização e os quadros de distribuição também foram fatores levados em conta na distribuição.

Para cada circuito, foram escolhidos os dispositivos de proteção adequados, como disjuntores ou fusíveis, que são responsáveis por interromper o fornecimento de energia em caso de sobrecarga ou curto-circuito. A escolha dos dispositivos de proteção foi feita levando em conta a capacidade de corrente suportada pelos condutores e a demanda de cada circuito. Na Figura 28 apresenta o quadro das demandas e a Figura 29 o Diagrama Multifilar do Quadro de medição.

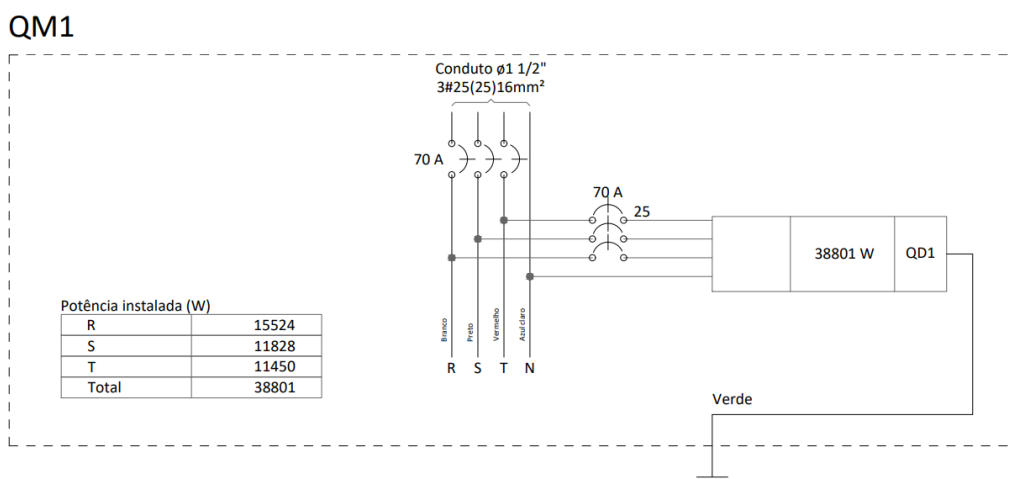
Figura 28 – Quadro de Demadas

QUADRO DE DEMANDA (QM1)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Casas e apartamentos)	13.86	45.00	6.24
Uso Específico	27.87	60.00	16.72
<b>TOTAL</b>			<b>22.96</b>

Fonte: a autora (2022)

Figura 29 – Diagrama Multifilar do Quadro de Medição



Fonte: a autora (2022)

### 2.1.4.2. Distribuição dos pontos de utilização

Nesta etapa, definiu-se a localização e quantidade de pontos de iluminação, interruptores, tomadas e outros dispositivos elétricos em cada cômodo da residência, considerando a funcionalidade e a estética, garantindo uma distribuição equilibrada dos pontos elétricos.

A distribuição dos pontos de iluminação e tomadas em projetos elétricos residenciais envolve uma série de etapas para garantir uma instalação eficiente e segura. No caso do presente projeto, foram seguidos os seguintes passos:

Determinação da quantidade de pontos de iluminação: Com base no projeto arquitetônico e nas necessidades de cada ambiente, foi feita a

determinação da quantidade de pontos de iluminação necessários. Isso envolve a escolha dos tipos de luminárias, como lustres, spots, entre outros, e a distribuição estratégica desses pontos para garantir uma iluminação adequada e uniforme em cada ambiente.




**Distribuição das tomadas:** Após definir os ambientes e os pontos de iluminação, foi feita a distribuição das tomadas. Nessa etapa, são identificados os pontos onde serão necessárias tomadas de energia, levando em consideração a quantidade e potência dos equipamentos elétricos que serão conectados seguindo as orientações da NBR 5410 da ABNT, que estabelece critérios para a distribuição das tomadas, considerando a distância máxima entre elas e a capacidade de carga suportada.

**Dimensionamento dos circuitos:** Com a distribuição dos pontos de iluminação e tomadas definida, foi realizado o dimensionamento dos circuitos elétricos correspondentes, envolvendo o cálculo da capacidade de corrente suportada pelos condutores e a escolha dos dispositivos de proteção adequados, como disjuntores ou fusíveis e levando em conta a potência total dos equipamentos que serão conectados em cada circuito, para evitar sobrecargas.





**Escolha dos dispositivos de comando:** Além dos pontos de iluminação e tomadas, foram escolhidos os dispositivos de comando, como interruptores, dimmers e temporizadores, que serão responsáveis por ligar e desligar os pontos de iluminação. Esses dispositivos foram posicionados no projeto em locais estratégicos, de fácil acesso e de acordo com as normas de segurança. A Figura 30 apresenta a legenda desses pontos.

Figura 30 – Legenda do Projeto elétrico

PROJETO ELÉTRICO  
**LEGENDA DE CONDUTOS**

	Teto Média Baixa
	Piso
	Lógica

PROJETO ELÉTRICO  
**LEGENDA DOS SÍMBOLOS**

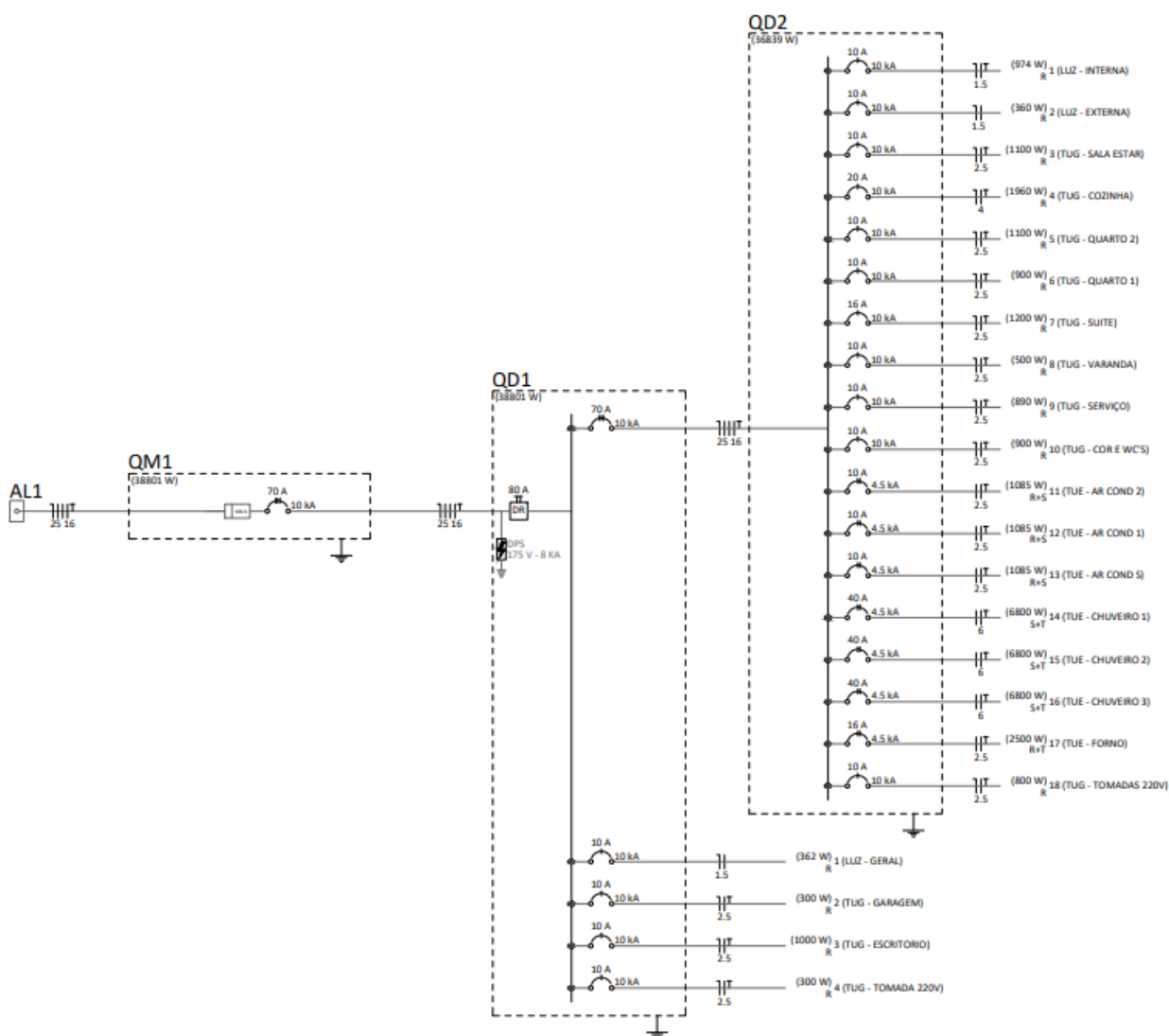
	2 Tomadas baixas a 0,30m do piso
	2 Tomadas médias a 1,10m do piso
	2 Tomadas altas a 2,20m do piso
	Tomada baixa a 0,30m do piso
	Tomada média a 1,10m do piso
	Tomada alta a 2,20m do piso
	Tomada no piso
	Tomada alta a 2,80m do piso ou no teto/forro
	Interruptor intermediário 1 tecla - 1,10m do piso
	Interruptor paralelo 1 tecla - 1,10m do piso
	Interruptor paralelo 2 teclas - 1,10m do piso
	Interruptor paralelo 3 teclas - 1,10m do piso
	Interruptor sensor de presença a 2,20m do piso
	Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso
	Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso
	Interruptor simples 3 teclas - 1,10m do piso
	Caixa de passagem
	Lâmpada LED
	Ponto genérico de luz
	Ponto genérico de luz na parede
	Entrada de serviço
	Quadro de distribuição
	Quadro de medição
	Ponto de espera para Internet/Telefone/Dados
	Ponto de espera para TV

Fonte: a autora (2022)

Elaboração do diagrama unifilar: Para uma melhor organização e compreensão do projeto elétrico, foi elaborado um diagrama unifilar, que representa graficamente a distribuição dos pontos de iluminação, tomadas, circuitos e

dispositivos de proteção. Esse diagrama facilita a visualização e identificação de cada elemento da instalação elétrica e pode ser visto na Figura 31.

Figura 31 – Diagrama Unifilar com os circuitos



Fonte: a autora (2022)

### 2.1.4.3. Traçado da fiação

A escolha do traçado da fiação entre os pontos de um projeto elétrico residencial é uma etapa importante para garantir uma instalação segura e

eficiente. Após a identificação dos pontos de energia, descrita anteriormente, foi feita seguindo as etapas descritas a seguir:

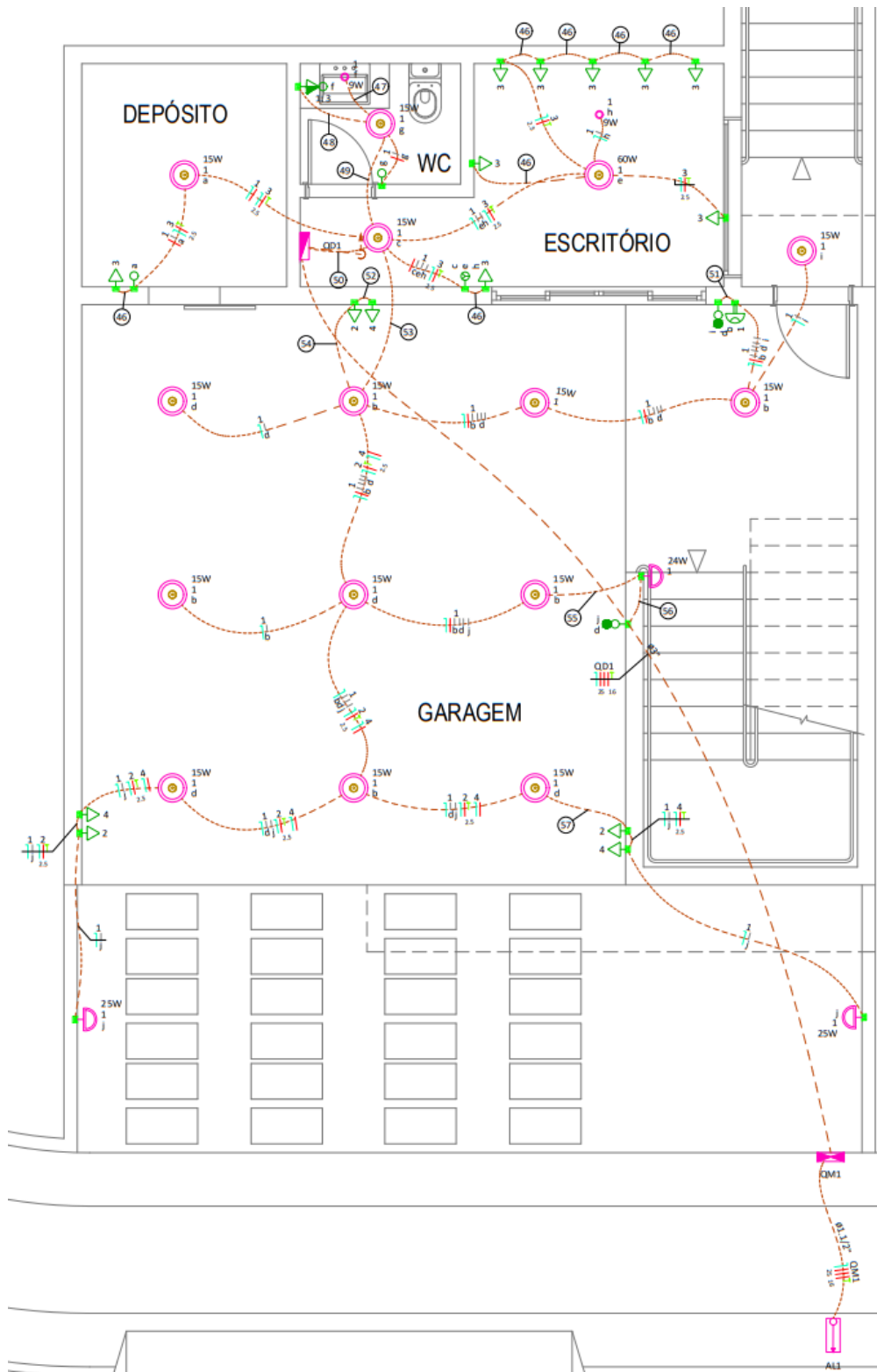
**Determinação dos caminhos mais adequados:** Com base na planta baixa, na estrutura da residência e no posicionamento dos pontos de utilização foi feita a determinação dos caminhos mais adequados para a passagem da fiação considerando aspectos como a distância entre os pontos, a distribuição dos ambientes, a presença de paredes, lajes, pisos e outras estruturas que possam influenciar o trajeto da fiação.

**Escolha dos conduítes ou eletrodutos:** Após definir os caminhos para a fiação, é foi escolhido o tipo de proteção adequado para a passagem dos cabos elétricos. Os conduítes ou eletrodutos são utilizados para proteger a fiação contra danos mecânicos, como impactos ou perfurações e o material escolhido foi o PVC devido à maior disponibilidade e melhor relação custo-benefício no caso da residência em questão.

**Dimensionamento dos condutores:** O próximo passo foi realizar o dimensionamento dos condutores elétricos que serão utilizados na instalação, calculando a capacidade de corrente suportada pelos condutores e levando em consideração a carga elétrica dos pontos de energia e a distância entre eles, observando as especificações da NBR 5410 da ABNT, que estabelece critérios para o dimensionamento dos condutores.

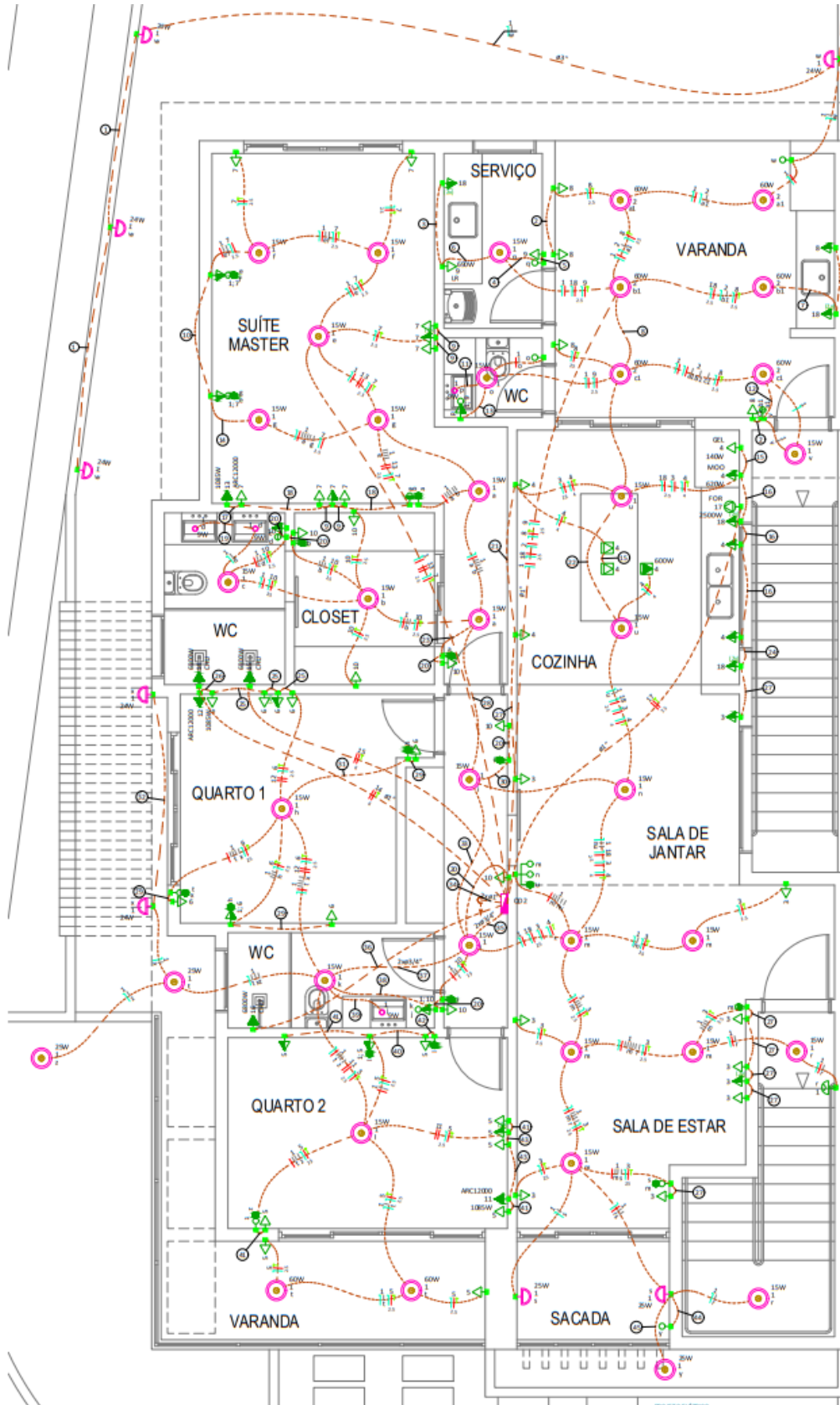
**Separação dos circuitos:** Foram separados os circuitos de iluminação e de tomadas, determinados anteriormente, evitando que estejam no mesmo condutor e garantindo a segurança e o bom funcionamento do sistema elétrico. Cada circuito deve ter uma fiação dedicada, evitando sobrecargas e interferências entre os pontos de energia. As Figuras 32 e 33 apresentam a visão geral do projeto elétrico dos pavimentos Térreo e Superior, respectivamente.

Figura 32 – Fiação do pavimento térreo



Fonte: a autora (2022)

Figura 33 – Fiação do pavimento superior



Fonte: a autora (2022)

### **3. AUTO AVALIAÇÃO**

#### **3.1. Auto avaliação da aluna Larissa Helena Ribeiro da Silva**

Durante o estágio, tive a oportunidade de aplicar todo o conhecimento adquirido em sala de aula no ambiente do escritório. Essa experiência foi extremamente enriquecedora, pois pude realizar tarefas e desenvolver projetos arquitetônicos, sanitários, hidráulicos e elétricos. A cada detalhe dos projetos, aprendi técnicas e práticas que contribuíram para o aprimoramento das minhas habilidades profissionais.

A vivência no escritório também me proporcionou um maior desenvolvimento pessoal, especialmente em relação à minha timidez. No início, cheguei ao escritório com um certo receio devido à minha falta de experiência, porém, fui recebida e acolhida de forma muito positiva. Os profissionais ao meu redor não mediram esforços para me auxiliar na realização dos projetos, oferecendo orientações valiosas e compartilhando seus conhecimentos.

Ao vivenciar o dia-a-dia dos engenheiros e demais funcionários do escritório, pude obter uma visão mais ampla sobre as demandas e responsabilidades da profissão. Essa perspectiva mais abrangente me proporcionou um aprendizado significativo e aumentou ainda mais minha admiração pela área de engenharia. Foi gratificante perceber como cada profissional contribui de forma única e complementar para o sucesso dos projetos e para o desenvolvimento do escritório como um todo.

Essa experiência de estágio não apenas consolidou meu conhecimento teórico, mas também me permitiu vivenciar a prática profissional de forma concreta. Através da realização dos projetos e da interação com os profissionais, adquiri habilidades, conhecimentos e confiança que certamente serão de grande valor para minha carreira futura como engenheira.

#### 4. CONCLUSÃO

O estágio supervisionado e a elaboração deste portfólio representaram um marco significativo na minha formação, permitindo-me consolidar o conhecimento teórico adquirido ao longo do curso e aplicá-lo na prática. Essa experiência foi essencial para enriquecer meu entendimento sobre o desenvolvimento de projetos, destacando a importância de seguir normas técnicas e adaptar o projeto às características específicas do terreno, sempre alinhado com as necessidades e expectativas do cliente.

Tive a oportunidade de vivenciar e aprender por meio dessa experiência, o processo de elaboração de projetos arquitetônicos, hidrossanitários e elétricos que atendem a todas as exigências e proporcionam satisfação ao cliente. Participar ativamente desses projetos, desde sua concepção até a sua finalização, foi enriquecedor para o meu crescimento profissional. Além disso, os conteúdos abordados durante as disciplinas do curso foram fundamentais para me fornecer uma base sólida de conhecimento, que serviu como alicerce para a aplicação prática durante o estágio.

O atual mercado de trabalho apresenta uma concorrência acirrada em diversas áreas profissionais, e a Engenharia Civil não é exceção. Diante desse cenário, é imprescindível que os profissionais estejam bem qualificados e preparados para os desafios que surgem no dia a dia. É necessário desenvolver habilidades profissionais em diferentes áreas de atuação, e cada obstáculo enfrentado ao longo do caminho contribui para o nosso amadurecimento e nos prepara para lidar com os problemas futuros. Manter a motivação e a perseverança são elementos fundamentais para alcançar o sucesso em nossa carreira profissional.

Em conclusão, o estágio supervisionado proporcionou uma experiência valiosa que consolidou a teoria e a prática, contribuindo para meu crescimento como profissional da Engenharia Civil. Aprender a desenvolver projetos, seguir normas, atender às expectativas dos clientes e enfrentar os desafios do mercado de trabalho foram pilares fundamentais dessa jornada de aprendizado, que

fortaleceram minha admiração pela profissão e me impulsionaram a buscar uma trajetória de sucesso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6492: **Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos: requisitos** – Apresentação. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2021. 09 p.

\_\_\_\_ NBR 16681: **Desenho técnico: requisitos para a representação de linhas e escrita**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

\_\_\_\_ NBR 5626: **Instalação Predial de água fria**. Rio de Janeiro, 1998.

\_\_\_\_ NBR 9649: **Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, 1986.

\_\_\_\_ NBR8160: **Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução**. Rio de Janeiro, 1999.

\_\_\_\_ NBR10844: **Instalações prediais de águas pluviais**. Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_ NBR 7198: **Projeto e Execução de Instalações Prediais de água quente**. Rio de Janeiro, 2020.

\_\_\_\_ NBR 5410: **Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro, 2008.

CHING, F. D. K. (2014). **Arquitetura: Forma, Espaço e Ordem**. 4ª ed. São Paulo, Editora Bookman, 2014.

FARRELLY, L. **Técnicas de Representação em Arquitetura**. 1ª ed. Porto Alegre, Editora Bookman, 2011.

FIGUEIREDO, C. **Equipamentos Hidráulicos e Sanitários**. Cuiabá: UFMT – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO, 62 p, 2013  
Disponível em: <[http://200.17.32.215/bitstream/handle/123456789/776/05\\_disciplinas\\_ft\\_ie\\_caderno\\_13\\_equipamentos\\_hidraulicos\\_sanitarios.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://200.17.32.215/bitstream/handle/123456789/776/05_disciplinas_ft_ie_caderno_13_equipamentos_hidraulicos_sanitarios.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> Acesso em: 20 de maio de 2023.

GOMES, P. A. **Desenho Arquitetônico**. Ouro Preto: IFMG – INSTITUIÇÃO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS, 2012. 51 p. Apostila. Disponível em: <<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWVpbnpdpXJpaG9ub3Jpb3Byb2Zlc3NvcnxneDo0ODczYzA5NDBjZDUzZjAz>>. Acesso em: 23 de maio de 2023.

KATAKURA, P., & SEGNINI Junior, F. **Reflexão Sobre O Ensino De Arquitetura E Urbanismo Em Países Integrantes Do Sistema Arcu-Sul Visando O Processo De Acreditação.** *Gestão & Tecnologia De Projetos*, 12(2), 53-62. (2017). Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/gtp.v12i2.110225>>. Acesso em: 10 de Junho de 2023.

LAVRAS. **Lei Complementar nº 156**, de 22 de Setembro de 2008. Estabelece o Código de Obras do Município de Lavras e dá outras providências.

LAVRAS. **Lei Complementar nº 154**, de 25 de Julho de 2008. Dispõe sobre o Zoneamento e Regulamentação o Uso e a Ocupação do Solo do Município de Lavras e dá outras providências.