

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**PORTFÓLIO ACADÊMICO: INFRAESTRUTURA URBANA, GERENCIAMENTO
DE PROJETOS E REDES DE TELECOMUNICAÇÕES**

ANA MARIA RODARTE SILVA
JOEL RODRIGUES JÚNIOR
LUCAS THOMAZ ALVARENGA
MARCUS OLIVEIRA MAIA ALVES

ANA MARIA RODARTE SILVA
JOEL RODRIGUES JÚNIOR
LUCAS THOMAZ ALVARENGA
MARCUS OLIVEIRA MAIA ALVES

**PORTFÓLIO ACADÊMICO: INFRAESTRUTURA URBANA, GERENCIAMENTO
DE PROJETOS E REDES DE TELECOMUNICAÇÕES**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro
Universitário de Lavras, como parte das
exigências do curso de graduação em
Engenharia Civil.

ORIENTADOR

Prof. Me. Hafez Tadeu Sadi Junior

CO-ORIENTADOR

Prof. Me. Lucas de Paula Ferreira Souza

LAVRAS-MG

2023

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

S586I Silva, Ana Maria Rodarte.
Infraestrutura urbana, gerenciamento de projetos e redes de
telecomunicações/ Ana Maria Rodarte Silva, Joel Rodrigues Junior, Lucas
Thomaz Alvarenga, Marcus Oliveira Maia Alves – Lavras: Unilavras,
2023.

127f.:il.

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

Orientador: Prof. Hafez Tadeu Sadi Junior.

I. Infraestrutura urbana. 2. Gerenciamento de projetos. 3. Redes de
telecomunicação. I. Rodrigues Junior, Joel. II. Alvarenga, Lucas
Thomaz. III. Alves, Marcus Oliveira Maia. IV. Sadi Junior, Hafez Tadeu
(Orient.). V. Título.

ANA MARIA RODARTE SILVA
JOEL RODRIGUES JÚNIOR
LUCAS THOMAZ ALVARENGA
MARCUS OLIVEIRA MAIA ALVES

PORTFÓLIO ACADÊMICO

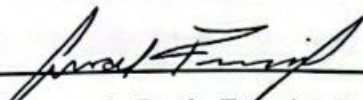
**INFRAESTRUTURA URBANA, GERENCIAMENTO DE PROJETOS E REDES DE
TELECOMUNICAÇÕES**

Portfólio Acadêmico apresentado ao
Centro Universitário de Lavras,
como parte das exigências do curso
de graduação em Engenharia Civil.

Aprovado em: 05/04/23.



Prof. Me. Hafez Tadeu Sadi Junior (PRESIDENTE DA BANCA)



Prof. Me. Lucas de Paula Ferreira Souza (CO-ORIENTADOR)



Eng. Civil. Me. Dennis Santos Tavares (CONVIDADO)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade de vivenciar essa experiência nessa encarnação, aos meus mentores que seguem me orientando nessa longa caminhada de aceitações e desafios, e que por mais difíceis que as coisas estivessem, sempre encaminharam as pessoas certas no meu caminho.

A minha companheira Dayana pela paciência, incentivo e dedicação em todos esses anos, por todo o apoio quando pensei em desistir, por me aceitar do jeito que sou e nunca desistir de mim.

A família da Dayana, especialmente minha sogra Rachel, que nunca me desamparou nesse tempo, pelos conselhos e incentivo que nunca me faltaram.

As minhas queridas amigas Valderez e Shilvana que despertaram em mim novamente a vontade de insistir nesse sonho, por me apresentar o querido Daniel, que mesmo sem me conhecer acreditou no meu sonho tornando-o realidade.

A minha mãe pela vida, por todo carinho e tempo que dedicou a mim, conselhos, e investimento, ao meu pai que sempre acreditou em mim e me engrandeceu com suas palavras. Agradeço as minhas tias Dula e Fatuma que sempre me escutaram, me apoiaram e dedicaram seu tempo a me aconselhar e não desistir.

Agradeço também minha amiga e engenheira Carol, a qual contribuiu anos na minha formação, sendo uma grande amiga, me proporcionando diversas experiências não só para a obra, mas para a vida.

Ana Maria Rodarte Silva

Agradeço primeiramente a Deus, pela honra de viver os planos que ele preparou para mim, e por se mostrar tão presente em minha vida.

Agradeço aos meus pais, Joel e Rejane, que sempre me apoiaram e me incentivaram durante toda minha vida, eu nada seria sem os ensinamentos e as lições de meu pai, nem de todos os carinhos e orações de minha mãe. Os dois foram e são, a fundação que mantém minha estrutura de pé.

Agradeço também a minha irmã, Júlia, que me apoiou e sempre me ajudou no que pode para que eu pudesse chegar aqui.

Agradeço ao Engenheiro Lucas Souza Carvalho, que me deu a primeira oportunidade de estágio quando ainda cursava o meu 4º período da graduação, e hoje tive o prazer em voltar

a trabalhar com ele na Prefeitura Municipal de Perdões já em meu estágio obrigatório, sou grato pela paciência e por todos os ensinamentos passado a mim.

Agradeço a todos os professores que partilharam seus conhecimentos e experiências, em especial ao orientador e amigo Hafez Sadi, por seus conselhos dentro e fora de sala.

Agradeço a todos os amigos, companheiros e colegas que torceram por mim, me ajudaram e tornaram a jornada mais tranquila.

E também a todos de forma geral que de alguma maneira me apoiaram e me fortaleceram nesta etapa de minha vida.

Joel Rodrigues Júnior

Não há como, nesta reta final, após longos anos cursando a Engenharia Civil no Centro Universitário de Lavras, deixar de prestar honras e agradecer todos aqueles que fizeram parte deste processo de minha vida acadêmica. Assim, primeiramente, agradeço a Nosso Senhor Jesus Cristo, por ter me guiado, dado forças, me encorajado pela luz do Espírito Santo por todo esse processo, ainda que eu mesmo quisesse desistir e que me deixasse levar pelo desânimo dessa dura e longa caminhada. Agradeço a Virgem Santíssima, por interceder por mim inúmeras vezes e cuidar de mim como um filho, me guiando ao longo desta trajetória. Agradeço ao meu pai, Luciano, que é a minha maior inspiração, não apenas profissional, mas também como exemplo de vida e por tudo que fez por mim, meu maior professor. A minha mãe, Alcinéia, pelos doces conselhos, cuidados e incentivos. A minha esposa Amanda que, com muito amor e carinho, me deu grandes forças nesta reta final para continuar perseverando no caminho. A minha filha, Cecília, a qual tem sido minha motivação para não só fazer o que deve ser feito, mas para construir um legado para ela. As minhas irmãs, Paula e Sandra, por também terem me incentivado nesta jornada. Aos meus familiares e amigos, por toda ajuda. Aos professores e orientadores Hafez Sadi e Lucas de Paula, que além de grandes professores e amigos, deram grandes conselhos e me instruíram no desenvolvimento deste portfólio. E a todos os professores a qual tive a honra de receber os conhecimentos com excelência no decorrer do curso.

Lucas Thomaz Alvarenga

Agradeço primeiramente a Deus pela benção da realização de mais um sonho, dando força e muita coragem para enfrentar essa caminhada até o tão esperado título de Engenheiro Civil.

Aos meus pais, Maria e Rêmulo, por todo incentivo em sempre me fazer seguir em frente, pela paciência, persistência e por não medirem esforços para que hoje eu pudesse estar concluindo a minha graduação.

Ao meu irmão Gustavo, pelo companheirismo e por sempre ter sido um exemplo para mim e por ter me dado todo o suporte quando precisei.

À Marina, que sempre me deu forças nos momentos mais difíceis, por todo apoio, carinho, por ter acreditado em mim e me mostrado o quanto eu sou capaz.

Aos meus familiares, que sempre vibraram a cada vitória alcançada por mim.

Aos professores que de maneira indispensável transmitiram todo o conhecimento, em especial ao meu orientador, professor Hafez Tadeu Sadi Junior, pela instrução na realização desse trabalho.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram na minha graduação, essa vitória também é de vocês.

Marcus Oliveira Maia Alves

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Local do estágio.....	19
Figura 2 - Empresa.....	19
Figura 3 - Etapas da alvenaria de vedação.....	20
Figura 4 - Chapisco aplicado.....	21
Figura 5 - Instalação dos pregos para nivelamento.....	22
Figura 6 - Taliscas assentadas.....	23
Figura 7 - Taliscas de madeira.....	24
Figura 8 - Medidor nível.....	24
Figura 9 - Parede sarrafeada.....	25
Figura 10 - Desempenadeira.....	26
Figura 11 - Reboco finalizado.....	27
Figura 12 - Tipos de argamassa.....	29
Figura 13 - Rejuntamento Retificado e Bold.....	33
Figura 14 - Diferença revestimento bold e retificado.....	34
Figura 15 - Revestimento polido.....	35
Figura 16 - Revestimento brilhante.....	35
Figura 17 - Revestimento Acetinado.....	36
Figura 18 - Porcelanato Duragres Copan Cinza Interno.....	37
Figura 19 - Porcelanato interno aplicado.....	37
Figura 20 - Revestimento Retificado Branco Parede.....	38
Figura 21 - Revestimento do banheiro assentado.....	39
Figura 22 - Duragres Nude In 71.....	39
Figura 23 - Porcelanato garagem instalado.....	40
Figura 24 - Porcelanato lavanderia instalado.....	40
Figura 25 - Desempenadeira de aço dentada.....	41
Figura 26 - Argamassa no contra piso.....	42
Figura 27 - Espaçadores.....	43
Figura 28 - Página inicial do Aprova digital.....	45
Figura 29 - Informação Preliminar Para Construção - IPC.....	46
Figura 30 - IPC Aprovado.....	47
Figura 31 - Processo de aprovação do projeto arquitetônico.....	48
Figura 32 - DAP - Documento de aprovação de projeto.....	49
Figura 33 - Alvará de Construção.....	50
Figura 34 - Brasão Prefeitura Municipal de Perdões.....	52
Figura 35 - Planta baixa.....	54
Figura 36 - Corte longitudinal.....	55
Figura 37 - Corte transversal.....	56
Figura 38 - Planta de situação.....	57
Figura 39 - Fachada.....	58
Figura 40 - Diagrama de cobertura.....	59
Figura 41 - Fachada da edificação.....	60
Figura 42 - Croqui.....	61
Figura 43 - Planta baixa.....	62
Figura 44 - Fachada.....	64
Figura 45 - Afastamento lateral esquerdo.....	65
Figura 46 - Afastamento de fundo.....	65

Figura 47 - Parede Antidevassa.	66
Figura 48 - Certidão.....	67
Figura 49 - Carta de habite-se.	68
Figura 50 - Logomarca da Empresa.	69
Figura 51 - Projeto Urbanístico do Jardim Bouganville.....	70
Figura 52 - Projeto Urbanístico com Cotas de Níveis.	71
Figura 53 - Perfil Longitudinal Natural.	72
Figura 54 - Perfil Longitudinal Projetado.....	73
Figura 55 - Espaçamento Entre Estacas.	74
Figura 56- Estaqueamento com Cotas de Níveis.....	75
Figura 57 - Projeto Geométrico.	76
Figura 58 - Sentido de Escoamento.....	77
Figura 59 - Sub-bacias Hidrográficas.....	78
Figura 60 - Perfis de Boca de Lobo.....	79
Figura 61 - Sub-bacia 1.	80
Figura 62 - Modelo de Caixa de Passagem Pluvial.....	81
Figura 63 - Trecho 1 com Bocas de Lobo e Caixas de Passagem Pluvial.....	81
Figura 64 - Dimensionamento do Trecho 1: Área.....	82
Figura 65 - Dimensionamento do Trecho 1: Diâmetro Nominal.....	83
Figura 66 - Lançamento em Muro de Ala com Dissipador.	84
Figura 67 - Muro de Ala com Dissipador.	85
Figura 68 - Coletores Prediais da "Rua Projetada 04".....	86
Figura 69 - Localização da Rede Coletora na Via Pública.....	87
Figura 70 - Rede Coletora com Coletores Prediais da "Rua Projetada 04".....	87
Figura 71 - Poços de Visita da "Rua Projetada 04".	88
Figura 72 - Distância entre PVs.....	88
Figura 73 - Dimensionamento da Rede Coletora 6: Dados Iniciais.	90
Figura 74 - Dimensionamento da Rede Coletora 6: Diâmetro Nominal e outros dados.....	90
Figura 75 - Tabela para Lâmina Líquida.	94
Figura 76 - Tabela para Cálculo da Tensão Trativa.	94
Figura 77 - Legenda para Projeto Executivo de Rede de Esgoto.	96
Figura 78 - Rede Coletora 6 Dimensionada.	96
Figura 79 - Local da realização do estágio.....	97
Figura 80 - Logomarca da empresa.	97
Figura 81 - Modelo do termo utilizado (TAP).....	100
Figura 82 - Diagrama de Gantt.....	101
Figura 83 - Diagrama de Gantt - Obra Prima.	101
Figura 84 - Galpão.....	103
Figura 85 - BIM.....	104
Figura 86 - Instalações do local.....	105
Figura 87 - Mofo no forro mineral.	106
Figura 88 - Placas de piso sem texturas (A) e Placas de piso com texturas (B).....	107
Figura 89 - Eletrocalhas sob o piso elevado.....	108
Figura 90 - Rack de telecomunicação.....	108
Figura 91 - Forro mineral antichamas.	110
Figura 92 - Porta corta fogo.....	110
Figura 93 - Tinta intumescente.	111
Figura 94 - Tomada RJ45.	112
Figura 95 - Disposição dos roteadores.	114

Figura 96 - Planta baixa - Localização do Rack.....	115
Figura 97 - Legenda.....	115
Figura 98 - Site Survey do projeto.....	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coeficiente de atrito de cerâmicas para áreas molhadas	30
Tabela 2 - Índice de absorção de água.....	31
Tabela 3 - Resistência á Abrasão.....	32

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AC	Argamassa Colante
ADASA	Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal
AP	Access Point
APP	Área de Preservação Permanente
BIM	Modelagem da Informação da Construção
CAD	Desenho Assistido por Computador
CFTV	Circuito Fechado de Televisão
cm	Centímetros
COT	Caderno de Orientações Técnicas
CPP	Caixa de Passagem Pluvial
DAP	Documento de Aprovação de Projeto
DN	Diâmetro Nominal
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte
DTB	Diretrizes Técnicas Básicas
EPI	Equipamento de Proteção Individual
HT	Alto Tráfego
IPC	Informação Preliminar para Construção
LTDA	Limitada
m	Metros
MG	Minas Gerais
mm	Milímetros
MT	Tráfego Moderado
nº	Número
NBR	Normas Brasileiras
NR	Norma Regulamentadora
PS	Poço Seco
PV	Poço de Visita
Pvex	Poço de Visita Existente
REAP	Requerimento de Aprovação de Projetos

UNILAVRAS
Centro Universitário de Lavras
www.unilavras.edu.br



REIB	Requerimento de informações básicas
TAP	Termo de Abertura do Projeto
TI	Tecnologia da Informação
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UNILAVRAS	Centro Universitário de Lavras

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 DESENVOLVIMENTO	18
2.1 Desenvolvimentos da discente Ana Maria Rodarte Silva	18
2.1.1 Apresentação da empresa.....	18
2.1.2 Acabamento da Alvenaria	20
2.1.2.1 Chapisco	21
2.1.2.2 Emboço	22
2.1.2.3 Reboco	25
2.1.3 Revestimento Interno	27
2.1.3.1 Argamassa colante	28
2.1.3.2 Revestimento Cerâmico	29
2.1.3.3 Assentamento dos revestimentos	41
2.1.4 Processo de aprovação de projeto arquitetônico	43
2.1.4.1 Aprova Digital	44
2.1.4.2 Informação preliminar para Construção - IPC	45
2.1.4.3 Aprovação de projeto arquitetônico.....	47
2.2 Desenvolvimentos do discente Joel Rodrigues Júnior.....	52
2.2.1 Apresentação da empresa.....	52
2.2.2 Aprovação de Projeto Arquitetônico.....	53
2.2.2.1 Planta baixa.....	54
2.2.2.2 Cortes.....	55
2.2.2.3 Planta de situação	56
2.2.2.4 Fachada	57
2.2.2.5 Diagrama de cobertura	58
2.2.3 Levantamento Arquitetônico	59
2.2.3.1 Visita a edificação	60
2.2.3.2 Croqui.....	60
2.2.3.3 Planta baixa.....	62
2.2.4 Habite-se.....	63
2.2.4.1 Afastamento.....	64
2.2.4.2 Parede Antidevassa.....	66
2.3 Desenvolvimentos do discente Lucas Thomaz Alvarenga	69
2.3.1 Apresentação da empresa.....	69
2.3.2 Projeto Geométrico.....	70
2.3.2.1 Perfil Longitudinal Natural	70

2.3.2.2 Perfil Longitudinal Projetado.....	72
2.3.2.3 Projeto Executivo Geométrico.....	74
2.3.3 Rede de Drenagem Pluvial.....	75
2.3.3.1 Elaboração das Sub-bacias do Projeto Executivo de Drenagem Pluvial.....	75
2.3.3.2 Bocas de Lobo e Caixa de Passagem Pluvial.....	79
2.3.3.3 Lançamento em Muro de Ala com Dissipador.....	82
2.3.4 Projeto Executivo de Esgotamento Sanitário.....	85
2.3.4.1 Confecção da Rede de Esgotamento Sanitário	85
2.3.4.2 Dimensionamento de Rede Coletora.....	89
2.4 Desenvolvimento do discente Marcus Oliveira Maia Alves	97
2.4.1 Apresentação do local do estágio	97
2.4.2 Gerenciamento de projetos	98
2.4.2.1 Termo de abertura de projetos	99
2.4.2.2 Gráfico de Gantt	100
2.4.2.3 Acompanhamento da obra	102
2.4.3 Compatibilização de projetos	104
2.4.3.1 Avaliação técnica.....	105
2.4.3.2 Projetos elaborados	107
2.4.3.3 Proteção passiva contra incêndio	109
2.4.3.4 Forro mineral antichamas	109
2.4.3.5 Porta corta fogo	110
2.4.3.6 Pintura intumescente.....	111
2.4.4 Cabeamento estruturado	111
2.4.4.1 Projeto de cabeamento	112
2.4.4.2 Disposição dos pontos de rede	113
2.4.4.3 Site Survey.....	116
3 AUTOAVALIAÇÃO	118
3.1 Autoavaliação do discente Ana Maria Rodarte Silva	118
3.2 Autoavaliação do discente Joel Rodrigues Júnior	118
3.3 Autoavaliação do discente Lucas Thomaz Alvarenga	118
3.4 Autoavaliação do discente Marcus Oliveira Maia Alves.....	119
4 CONCLUSÃO.....	120
REFERÊNCIAS	122

1 INTRODUÇÃO

A Engenharia Civil é uma das poucas áreas do conhecimento em que se pode moldar a realidade física através de suas construções, e por ter uma amplitude de escolha grande de atuação, o engenheiro civil pode atuar em diversas áreas dentro da mesma, ainda que não sejam especificamente com construções, mas que trarão grandes benefícios à sociedade como um todo, podendo proporcionar muito além do que belas construções, trazendo, assim, conforto, segurança e qualidade de vida para a sociedade. Contudo, pode-se dizer que o engenheiro pode escolher um leque grande de opções à qual se dedicar, cabe a este decidir de acordo com o que se identifica e se especializar na área escolhida.

Eu, Ana Maria Rodarte Silva ingressei no curso de Engenharia Civil do Unilavras em janeiro de 2013, e permaneci no curso até Julho de 2017 quando ingressei novamente em uma segunda graduação de Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), o que acarretou no trancamento provisório do curso de Engenharia Civil até Janeiro de 2022 onde retomei. Durante esse período eu vivenciei diversos conhecimentos nas duas áreas buscando sempre associá-las teoricamente. Agora na prática em estágio pela Construtora Arca Engenharia, pude desenvolver atividades de acompanhamento de obras, elaboração de projetos e regularizações, que serão demonstrados nesse portfólio.

Eu, Joel Rodrigues Júnior ingressei no curso de engenharia por me familiarizar com a área de exatas, e a engenharia civil foi a que me chamou mais atenção por se aproximar mais da minha realidade. Retratarei sobre meu estágio na Prefeitura Municipal de Perdões, situada na rua Praça 1º de Junho, número 42 no centro da cidade de Perdões MG, onde exerci atividades relacionadas a aprovação de projetos residenciais, projeto de levantamento de dados e vistorias para emissão do habite-se.

Eu, Lucas Thomaz Alvarenga me interessei pelo curso de Engenharia Civil logo no início de minha vida, onde aprendia, acompanhava e assistia meu pai, Luciano, atuar na área projetando e executando os projetos de edificações e loteamentos com maestria. No presente portfólio, relatarei minhas experiências no desenvolvimento de projetos de infraestrutura e acompanhamento das obras de loteamentos pela minha empresa, Level Empreendimentos Imobiliários, situada em Lavras - MG. Os campos vivenciados foram: projeto geométrico, rede de drenagem pluvial e rede de esgotamento sanitário.

Eu, Marcus Oliveira Maia Alves, conclui o ensino médio no ano de 2014. Em 2016, iniciei meus estudos no Unilavras em engenharia civil, porém ainda não estava certo da minha

decisão em relação ao curso escolhido. Então em 2017, me transferi para a UFLA para o curso de engenharia ambiental. Após um ano e meio de graduação, percebi que aquele curso não estava me dando nenhuma perspectiva de trabalho no futuro. Então, em 2019 retornei para o curso de engenharia civil do Unilavras e tive certeza de que este era o curso que eu iria me formar e profissionalizar.

O presente portfólio tem por objetivo discorrer sobre as disciplinas específicas estudadas, acompanhado da literatura desenvolvida ao longo dos anos por escritores interligando com a vivência realizada durante o período de estágio, reunindo assim nesse material todo o conteúdo empírico e material científico para apresentação e discussão.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Desenvolvimentos da discente Ana Maria Rodarte Silva

Sou estudante de Engenharia Civil no Centro Universitário de Lavras “UNILAVRAS”, nasci em Lavras MG, mas morei em Oliveira até os 17 anos quando retornei para fazer a graduação. Sempre tive facilidade nas disciplinas de exatas, o que colaborou para minha escolha do curso.

Durante minha graduação acabei ingressando em uma segunda graduação, na área de Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), onde busquei trabalhar mais a fundo as disciplinas de Química, Química Experimental, Materiais de Construção Civil, Físicas e Cálculos que são pré-requisitos das duas graduações. No 6º período de Engenharia Civil fiz parte do Crea Jr. MG, e um estágio na Arca Engenharia, onde atualmente retornei o estágio. Ambas as experiências foram de suma importância para o meu crescimento pessoal e profissional.

2.1.1 Apresentação da empresa

Minha vivência no estágio obrigatório I foi realizada na empresa Arca Engenharia como mostra na figura 1, localizada na Rua Paulo Costa Pereira 144B, Bairro: Vila Mariana, Lavras MG. A responsável pelas orientações durante esse período foi a engenheira Carolina Coelho Silva. A figura 2 representa a logomarca da empresa.

Figura 1 - Local do estágio.



Fonte: Da autora (2022).

Figura 2 - Empresa.



Fonte: Da autora (2022).

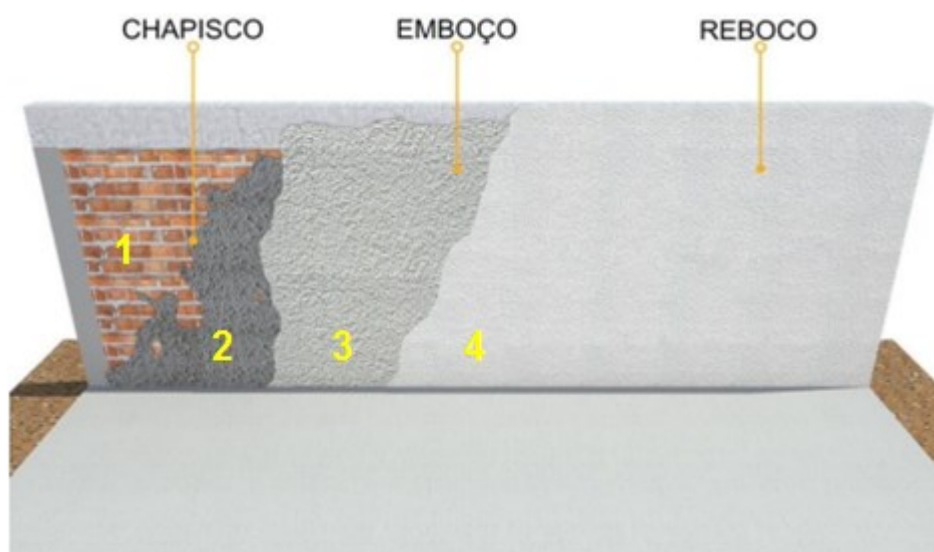
A empresa está no mercado a 9 anos, sendo a profissional Carolina Coelho Silva a responsável pela mesma. Atua nas áreas de consultoria técnica, projetos, planejamento e administração técnica em Engenharia Civil.

2.1.2 Acabamento da Alvenaria

A alvenaria é um dos métodos mais antigos e amplamente utilizados na construção civil, caracterizado pelo uso de materiais como tijolos, blocos, pedras, concreto, argamassa, entre outros elementos construtivos. A principal aplicação da alvenaria é como estrutura de vedação, proporcionando isolamento térmico e acústico para os ambientes internos, bem como separação e delimitação de espaços dentro da edificação.

Seguindo a etapa de levantamento da alvenaria, iniciamos a fase de acabamento e preparação das paredes. Nesta fase da obra eu acompanhei o pedreiro no processo de revestimento da alvenaria, chapisco, emboço e reboco das paredes internas, demonstrado pela figura 3.

Figura 3 - Etapas da alvenaria de vedação.



Fonte: Silva (2008).

A figura 3 apresenta quatro etapas do processo de revestimento de uma parede em uma construção civil. A primeira delas, identificada com o número 1, mostra a parede de alvenaria sem a camada inicial de chapisco. Já a parede com o número 2 exibe o resultado após a aplicação do chapisco, que garante a aderência do emboço. Na sequência, a parede indicada com o número 3 mostra a camada de emboço, uma argamassa fina que é aplicada sobre o chapisco para nivelar a superfície da parede. Por fim, a parede com o número 4 apresenta o resultado final após a aplicação do reboco, uma camada mais grossa de argamassa utilizada para o acabamento da parede.

Cada uma dessas etapas tem suas características e objetivos, que serão descritas a seguir.

2.1.2.1 Chapisco

O chapisco é um elemento fundamental no processo de revestimento de paredes em construções civis. É uma camada inicial de argamassa áspera aplicada sobre a alvenaria, que tem como objetivo melhorar a aderência das camadas seguintes, como o emboço e o reboco. O chapisco também ajuda a nivelar a superfície da parede, proporcionando maior resistência e durabilidade.

De acordo com as normas técnicas da NBR 13529 (ABNT, 2013), o chapisco é definido como a primeira camada de preparação para a superfície da alvenaria, podendo ser aplicado de forma contínua ou descontínua. Seu objetivo é formar uma camada uniforme que possibilite a melhoria da absorção e da aderência do material subsequente.

Para aplicar o chapisco, é necessário preparar uma mistura homogênea de agregados miúdos e cimento, com uma consistência mais fluida e menos densa do que outras argamassas, a fim de garantir uma melhor aderência à superfície. Eu acompanhei o pedreiro na preparação do traço (proporção da quantidade) que foi de 1:3, para cada uma medida de cimento são colocadas três medidas de agregado miúdo, para o chapisco foi utilizado a areia grossa, e posteriormente acompanhei o lançamento da argamassa na parede.

Conforme a figura 4, o chapisco é aplicado cobrindo toda a alvenaria, concedendo uma total aderência para as próximas camadas.

Figura 4 - Chapisco aplicado.



Fonte: Da autora (2022).

Apesar da disponibilidade de equipamentos mecânicos, como a máquina de chapisco e a bomba projetora de argamassa, a aplicação manual do chapisco pelos pedreiros ainda é bastante comum, conforme pude acompanhar na minha vivência de estágio.

2.1.2.2 Emboço

Segundo Souza (2013), o emboço é a camada intermediária que é aplicada sobre o chapisco e tem como finalidade regularizar a superfície e deixá-la plana, para receber o revestimento final. Essa camada pode ser feita com diversos tipos de argamassa, desde que sejam observadas as normas técnicas para a sua aplicação. Em alguns casos, são utilizados alguns aditivos químicos, visando evitar algum tipo de patologia na superfície.

De acordo com a NBR 13749 (ABNT, 2013b), o emboço só deve ser aplicado sobre a camada de chapisco já seca e com a devida cura com o intuito de garantir uma maior aderência e rugosidade. Sua composição é feita de cimento, cal e areia grossa, e tem como finalidade regularizar a superfície para receber o reboco.

Foi estabelecido o traço de 1:3:1 (uma parte de cimento, três partes de areia e uma parte de cal) para a preparação do emboço, visando obter maior resistência. Como afirmado por Munhoz (2017), a presença de cal na argamassa de emboço auxilia na aderência da mistura à superfície, diminuindo as chances de fissuras e aumentando sua durabilidade.

Para que a parede ficasse nivelada, acompanhei a utilização de quatro pregos, que foram batidos dois nas extremidades superiores das paredes e dois nas extremidades inferiores, e interligados por um fio de nylon a distância de 15 mm da parede, conforme mostra a figura 5.

Figura 5 - Instalação dos pregos para nivelamento.



Fonte: Zacarias (2020).

Após este processo, acompanhei o pedreiro na colocação de quatro taliscas de madeira (figura 6), duas na parte superior da alvenaria e outras duas na inferior, todas no mesmo alinhamento. Essas taliscas são utilizadas como guias para garantir que a parede fique reta e nivelada. Posteriormente, pude posicionar o nível entre as taliscas para verificar se a parede estava nivelada horizontalmente.

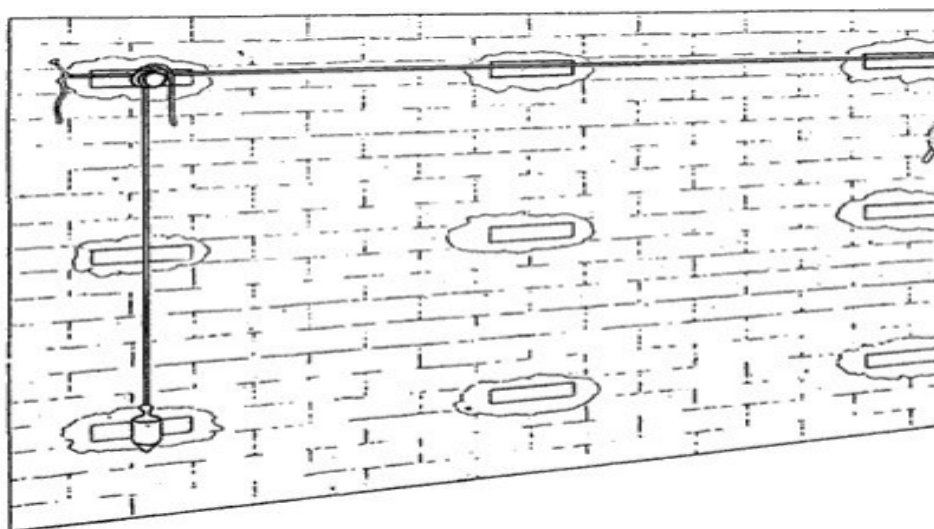
Figura 6 - Taliscas assentadas.



Fonte: Mota (2020).

A figura 6 ilustra o uso da linha de nylon como referência para nivelar a superfície antes da aplicação da camada de emboço, bem como a presença de taliscas de madeira devidamente assentadas na parede. As taliscas têm a finalidade de servir como referência para garantir a espessura e planicidade adequada do emboço durante a aplicação, a disposição correta do taliscamento pode ser observado na figura 7.

Figura 7 - Taliscas de madeira.



Fonte: Terres (2022).

A figura 7 apresenta a técnica de assentamento de taliscas na parede, a qual é essencial para garantir o nivelamento adequado antes da aplicação do emboço. Para atingir esse objetivo, utiliza-se o prumo para verificar se a superfície está nivelada verticalmente e ajustar cada talisca com precisão, e o medidor de nível (figura 8) para confirmar o nivelamento horizontal das taliscas.

Figura 8 - Medidor nível.



Fonte: Alves (2017).

A figura 8 mostra o medidor de nível utilizado para conferir o nivelamento das taliscas, assegurando a precisão do trabalho e evitando problemas no acabamento final.

Conforme apresentado na NBR 13749 (ABNT, 2013b), quando o emboço preceder áreas que irão receber o reboco, a superfície poderá ser apenas sarrafeada. Dessa forma para finalizar o processo de emboço, através de uma régua foi possível sarrafear a massa com o intuito de retirar os excessos, alinhando a argamassa, conforme mostrado na figura 9.

Figura 9 - Parede sarrafeada.



Fonte: Barros (2017).

A figura 9 demonstra o pedreiro utilizando uma régua para alinhar e nivelar a argamassa, retirando os excessos e garantindo um acabamento uniforme. Após a secagem da argamassa, as taliscas são retiradas e os vazios preenchidos, conferindo o nivelamento final da parede.

A etapa de emboço é um processo importante na preparação da alvenaria para a aplicação de revestimentos diversos, tais como cerâmicos, pinturas ou regularizações da parede, sendo indispensável para manter a aderência entre as superfícies, garantindo que a parede esteja completamente regularizada, livre de possíveis falhas ou imperfeições, de modo a proporcionar um acabamento uniforme para receber o reboco.

2.1.2.3 Reboco

Segundo Gonçalves et al. (2020), o reboco é uma camada de revestimento que tem como objetivo proteger a alvenaria contra agentes externos, como a umidade e o intemperismo, além de corrigir irregularidades e garantir um acabamento uniforme para a aplicação de tintas ou outros revestimentos. Esse processo é essencial para a durabilidade e estética da construção, e deve ser realizado com atenção aos detalhes, desde a preparação da superfície até a aplicação da argamassa.

Para Neves (2018), o início da aplicação do reboco, deve esperar um prazo mínimo de 3 dias após a aplicação do emboço, para que desta forma não ocorra descolamento da argamassa, assim evitando prejuízos futuros.

Para a preparação da argamassa, foi preciso determinar o traço que seria utilizado. Os traços mais comuns para o reboco incluem a mistura de cimento, cal e areia, sendo os traços 1:1:6, 1:2:8 e 1:3:12. Como seria aplicado em paredes internas e externas, optei pelo traço 1:1:6 (uma medida de cimento, uma medida de cal, e seis medidas de areia), tendo em vista que esse traço traria uma maior resistência e durabilidade à alvenaria, além de apresentar uma consistência mais mole, teria uma melhor aplicação e aderência ao emboço.

Assim, com o auxílio de uma desempenadeira, conforme ilustrado na figura 10, procedeu-se à aplicação da argamassa, finalizando com movimentos circulares para correção de imperfeições e obtenção de um acabamento mais refinado.

Figura 10 - Desempenadeira.



Fonte: Carvalho (2022).

A figura 10 mostra a desempenadeira sendo utilizada na parede para finalizar o reboco. A ferramenta é fundamental para nivelar e alisar a argamassa, garantindo um acabamento uniforme e de qualidade, para que possa receber o próximo revestimento ou tinta.

Figura 11 - Reboco finalizado.



Fonte: Da autora (2022).

Após a conclusão do reboco, figura 11, seguindo as normas na execução de cada etapa, foi possível constatar que um reboco de qualidade pode garantir a durabilidade e a estética de uma construção. Além disso, a utilização de materiais adequados e a aplicação correta de cada camada de argamassa contribuem para a resistência das paredes, evitando o surgimento de fissuras, trincas e outros problemas que podem surgir com o passar do tempo.

Todo esse processo só foi possível ser aprendido por mim graças aos conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Construção Civil I, Construção Civil II e Materiais de Construção Civil I, os quais foram ministrados durante o meu curso de graduação em Engenharia Civil.

2.1.3 Revestimento Interno

O acabamento interno de uma obra, é uma das fases mais importantes e necessárias para finalização da obra. Com isso, se torna imprescindível a análise na compra dos materiais utilizados visando diminuir e evitar desperdícios. O revestimento é um acabamento que se aplica em uma parede, chão ou teto com o objetivo de proteger a alvenaria de infiltrações, aumentar a sua resistência, e propiciar maior conforto e beleza ao ambiente. Sua durabilidade depende diretamente do processo de assentamento, que deve ser planejado e bem executado.

De acordo com Lyons e Darling (2017), o revestimento cerâmico apresenta uma durabilidade excepcionalmente alta quando aplicado corretamente, sendo que sua vida útil pode chegar a décadas.

Para apresentar ao cliente um produto que atendesse todos os seus requisitos (economicamente viável, de fácil limpeza e resistente) eu juntamente com a engenheira, estudamos as propriedades e caracterização dos materiais que seriam utilizados, como as argamassas colantes, revestimentos cerâmicos, juntas e rejuntamento para as diversas áreas de aplicação na residência.

2.1.3.1 Argamassa colante

Segundo a NBR 13749 (ABNT, 2013), a argamassa colante é definida como uma mistura industrializada de cimento, agregados minerais e aditivos químicos que, em contato com a água, forma uma massa aderente, plástica e viscosa, utilizada para o assentamento de revestimentos cerâmicos e similares. A norma estabelece três classes de argamassa colante, conhecidas como AC-I, AC-II e AC-III, que apresentam diferentes características em relação à aderência, resistência à tração, deformação, deslizamento, entre outras propriedades mecânicas. A escolha do tipo de argamassa colante a ser utilizado deve ser feita de acordo com as especificações do fabricante do revestimento e as condições da superfície a ser revestida.

De acordo com as recomendações da NBR 14081 (ABNT, 2019), a argamassa colante AC-I é apropriada para o assentamento de peças menores de até 20x20 cm em paredes internas e externas com superfície plana ou levemente ondulada, sem exposição a intempéries. Por sua vez, a argamassa colante AC-II é indicada para peças maiores de até 60x60 cm em paredes internas e externas com superfície plana ou levemente ondulada, assim como para pisos internos de baixo tráfego. Por fim, a argamassa colante AC-III é indicada para o assentamento de peças de até 80x80 cm em paredes e pisos internos e externos que estejam sujeitos a esforços moderados, como o tráfego de pessoas ou veículos leves. Além disso, a norma estabelece critérios de desempenho para cada tipo de argamassa colante, como a resistência à tração na aderência, a resistência à flexão, a absorção de água, a deformabilidade e a trabalhabilidade. A figura 12 mostra os tipos de argamassas e suas aplicações.

Figura 12 - Tipos de argamassa.



Fonte: ABNT NBR (13281;2005).

A figura 12 apresenta informações sobre os diferentes tipos de argamassa colante: ACI, ACII e ACIII. A ACI é recomendada para assentamento de pisos e paredes em ambientes sem exposição a intempéries. A ACII é indicada para assentamento de pisos e paredes internas e externas exceto piscinas. Já a ACIII é recomendada para paredes e pisos internos e externos sujeitos a esforços com tráfego intenso.

Para os revestimentos que foram escolhidos (Duragres Copan Cinza Polido para o chão e Eliane retificado para parede do banheiro e da cozinha) ao conversar com a engenheira responsável, nós resolvemos utilizar a argamassa colante AC-I para os revestimentos internos das paredes da cozinha e banheiro para garantir melhor aderência ao material, e AC-III para os pisos da área externa.

2.1.3.2 Revestimento Cerâmico

Os revestimentos cerâmicos possuem diversas aplicações na construção civil e estão entre os materiais mais utilizados. Para escolher o revestimento adequado, é necessário levar em consideração critérios como a resistência à abrasão, que se refere à capacidade de suportar o desgaste causado por atrito, a durabilidade, a resistência a impactos e produtos químicos, que diz respeito à capacidade de resistir à corrosão causada por substâncias químicas, a absorção de água, que se relaciona à quantidade de água que o revestimento pode absorver sem prejudicar suas propriedades, e a textura, que pode ser importante para garantir segurança e conforto ao caminhar sobre o revestimento.

A escolha do revestimento cerâmico é uma etapa importante para obra, pois, além de promover a estética, ele protege diretamente a estrutura da edificação. Para isso é necessário conhecer as propriedades e especificações de cada material e para qual área será destinado.

Antes da escolha do material, foi necessário identificar as áreas que a cliente gostaria que fossem instaladas as cerâmicas. Após uma reunião que tivemos com a cliente, foi possível determinar quais seriam as cerâmicas que iriam ser instaladas na parte interna (banheiro, cozinha) e na parte externa (lavanderia e garagem).

De acordo com a norma brasileira NBR 15463 (ABNT, 2017), são estabelecidos os requisitos mínimos para pisos cerâmicos destinados a áreas molháveis em edificações residenciais, comerciais, institucionais e públicas. A norma determina os requisitos de desempenho, tais como resistência à abrasão, flexão, impacto, escorregamento, manchas e variação dimensional, bem como os requisitos dimensionais e de acabamento superficial. Ademais, são especificados os critérios para a avaliação do coeficiente de atrito, de acordo com as condições de uso, sendo necessário que em áreas molhadas o coeficiente de atrito seja maior ou igual a 0,4, a fim de garantir a segurança dos usuários.

Conforme a norma, para os revestimentos é determinado um coeficiente de atrito inferior a 0,4 como suficiente para instalações em áreas internas, que não exigem resistência ao escorregamento, e superior a 0,40 para áreas mais vulneráveis ao escorregamento, como em áreas molhadas.

A tabela 1 apresenta os índices dos coeficientes de atrito e suas respectivas indicações de uso.

Tabela 1 - Coeficiente de atrito de cerâmicas para áreas molhadas

ÍNDICE	INDICAÇÕES DE USO
Menor ou igual a 0,4	Satisfatório para instalações normais
Entre 0,4 a 0,7	Recomendado para uso onde se requer resistência ao escorregamento
Maior ou igual a 0,7	Recomendado para locais onde o risco de escorregamento é muito intenso (áreas externas em aclave ou declive).

Fonte: NBR 13818 (ABNT, 1997).

A tabela 1 apresenta os coeficientes de atrito de diferentes tipos de cerâmicas destinadas a áreas molhadas, conforme estabelecido pela norma brasileira NBR 15463 (2017). Os coeficientes de atrito são apresentados em valores numéricos, variando de 0 a 1, sendo que quanto

maior o valor, maior a resistência do piso ao escorregamento. A tabela tem como objetivo auxiliar na escolha adequada do piso cerâmico para garantir a segurança em áreas molhadas, de acordo com as exigências da norma.

A norma NBR 15463 (2017) ainda nos informa que, com relação à resistência à umidade, os pisos cerâmicos utilizados em áreas molhadas necessitam apresentar baixo índice de absorção de água e baixa expansão por umidade. A porosidade e a permeabilidade da peça são fatores importantes a serem verificados porque afetam diretamente a capacidade do piso cerâmico de resistir à umidade. Através da tabela 2, é possível analisar o índice de absorção de água em porcentagem.

Tabela 2 - Índice de absorção de água.

GRUPO	CÓDIGO	ABSORÇÃO DE ÁGUA (%)
GRUPO I	Ia	$a \leq 0,5$
	Ib	$0,5 < a \leq 3$
GRUPO II	IIa	$3 < a \leq 6$
	IIb	$6 < a \leq 10$
GRUPO III	III	$a > 10$

Fonte: NBR 13818 (ABNT, 1997).

A tabela 2 apresenta os resultados de testes realizados em amostras de cerâmicas, indicando o percentual de absorção de água e sua classificação quanto à resistência à umidade.

A resistência à abrasão é uma medida da capacidade de um material em resistir à fricção e ao desgaste causado pelo contato com outros materiais. É um importante parâmetro de desempenho para pisos cerâmicos, especialmente em áreas de tráfego intenso, onde a superfície pode ser submetida a cargas e movimentos repetitivos, como em shoppings, aeroportos e estações de metrô. A norma brasileira NBR 15463 (2017) estabelece requisitos mínimos para a resistência à abrasão de pisos cerâmicos, a fim de garantir a durabilidade e segurança do material em uso conforme mostra a tabela 3.

Tabela 3 - Resistência á Abrasão.

PEI	RESISTÊNCIA Á ABRASÃO	USO RECOMENDADO
0	Baixíssima	Não indicado para pisos
1	Baixa	Ambiente onde se caminha com pés descalços ou chinelos
2	Média	Ambientes residenciais sem portas para ambientes externos
3	Média alta	Ambientes residenciais com portas para ambientes externos
4	Alta	Ambientes residenciais com tráfego intenso
5	Altíssima e sem encardido	Ambientes comerciais, públicos e industriais com alto tráfego

Fonte: NBR 13818 (ABNT, 1997).

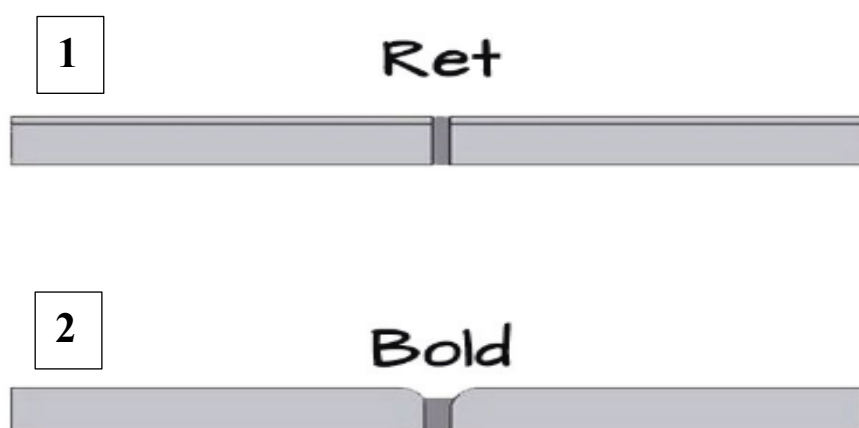
A tabela 3 de resistência à abrasão contém dados essenciais para avaliar a capacidade dos pisos cerâmicos em resistir ao desgaste mecânico, resultante de atrito ou arraste de objetos sobre sua superfície. Além disso, a tabela apresenta o sistema de classificação PEI, que indica a resistência à abrasão e desgaste de pisos cerâmicos e porcelanatos. Esse sistema é baseado em testes padronizados de laboratório que simulam o tráfego e o desgaste em pisos e varia de 0 a 5. Quanto maior o valor PEI, maior a resistência à abrasão e desgaste do revestimento, quanto menores, são indicados para áreas com menos tráfego, como banheiros residenciais e quartos.

As cerâmicas podem apresentar diferentes especificações e tamanhos, podendo ser retificado ou *bold*, acetinado, brilhante ou polido. O revestimento denominado *bold* pode ser descrito como um acabamento tradicional que possui as bordas levemente arredondadas. Além dessa característica das bordas, cada peça nem sempre possui o mesmo tamanho, por isso que na utilização desse material o rejunte fica mais aparente. De acordo com Santos (2018), o distanciamento mínimo recomendado entre cada placa cerâmica com acabamento *bold* é de 3 mm, o que ocasiona parcialmente a descontinuidade do piso, levando-o a um acabamento mais rústico.

O revestimento retificado por outro lado, apresenta bordas lapidadas ou retas. É um material mais tecnológico, onde o corte das placas é feito por discos de diamantes, o que permite que seu corte seja simétrico e o tamanho de suas peças sejam iguais com um alinhamento perfeito. Segundo Rodrigues (2017), a escolha entre revestimentos *bold* e retificado pode influenciar significativamente no custo total da obra. Apesar de o revestimento retificado ser mais caro,

a menor quantidade de rejunte necessária e o acabamento mais uniforme podem torná-lo mais vantajoso em termos de custo-benefício. Sua junta para dilatação entre as placas é de 1,5 mm, por possuir um menor distanciamento contribui para que acumule menos sujeira. Nas figuras 13 e 14 podemos verificar as diferenças *bold* e retificado.

Figura 13 - Rejuntamento Retificado e Bold.



Fonte: Santos (2019).

A figura 13 nos mostra a comparação do rejuntamento de placas cerâmicas retificadas (1) e *bold* (2). O rejuntamento em placas retificadas apresenta menor espessura e maior uniformidade, proporcionando um acabamento mais elegante e requintado. Já o rejuntamento em placas *bold*, embora apresente maior espessura, pode resultar em um efeito rústico e despojado. Na figura 14 é possível visualizar a diferença nos cortes das peças.

Figura 14 - Diferença revestimento bold e retificado.



Fonte: Souto (2021).

Na figura 14, é possível observar que as cerâmicas retificadas apresentam bordas cortadas com precisão e acabamento reto, enquanto as cerâmicas *bold* possuem bordas mais arredondadas e irregulares, conferindo um aspecto mais rústico e orgânico ao material.

Com relação a superfície do material, pode-se ser classificada como brilhante, acetinada ou polida. De acordo com Trevisan (2013), o acabamento polido é adquirido por meio de um processo de polimento e lapidação da cerâmica, o que resulta em uma superfície lisa e brilhante. Esse tipo de revestimento é denominado de "polido" devido ao processo de polimento e lapidação perfeita, que produz a superfície extremamente lisa e brilhante, característica desse tipo de acabamento. A figura 15 demonstra visualmente o revestimento polido já assentado.

Figura 15 - Revestimento polido.



Fonte: Eliane (2022).

A figura 15 mostra a aplicação do revestimento polido, que se destaca pela sua superfície brilhante e uniforme, proporcionando um efeito espelhado que valoriza o ambiente.

O revestimento brilhante é identificado por sua superfície altamente reflexiva, que cria um efeito espelhado que aumenta a percepção visual dos espaços. Esse tipo de acabamento é obtido pela aplicação de um esmalte especial e submetido a altas temperaturas de cozimento, o que confere resistência e durabilidade ao material, conforme explica Trevisan (2013). A figura 16 demonstra o revestimento brilhante assentado.

Figura 16 - Revestimento brilhante.



Fonte: Eliane (2022).

Na figura 16 é possível identificar o brilho característico do revestimento já assentado.

Já o revestimento acetinado, figura 17, é o intermediário entre o polido e o fosco, não possuindo uma camada de esmalte tão intensa e brilhante, o que faz com que sua limpeza seja mais fácil e sua resistência maior.

Figura 17 - Revestimento Acetinado.



Fonte: Cruz (2022).

A figura 17 retrata outro tipo de revestimento mencionado por Trevisan (2013), o acetinado, que é caracterizado por sua superfície levemente fosca e textura suave. Esse acabamento é obtido por meio de um processo de esmaltação da cerâmica, resultando em um aspecto mais discreto e elegante do que o acabamento polido.

Após esclarecer todas as dúvidas da cliente com relação aos materiais, a acompanhei em duas lojas de matérias de construção para que pudesse escolher os revestimentos mais adequados. Para os quartos e cozinha optou-se pelo porcelanato da marca Duragres Copan Cinza Polido 71 MT (áreas residenciais e comerciais internas de tráfego moderado e sem acesso externo), tamanho 60x60 cm. Esse material foi escolhido devido a sua alta qualidade e resistência, que garante durabilidade e baixa manutenção, conforme suas especificações na figura 18.

Figura 18 - Porcelanato Duragres Copan Cinza Interno.



Fonte: Duragres (2022a).

A figura 18 contém as especificações técnicas do porcelanato Duragres Copan Cinza Polido 71 MT, ideal para áreas residenciais e comerciais internas de tráfego moderado e sem acesso externo.

A figura 19 mostra o porcelanato escolhido (Duragres Copan Cinza), com as dimensões de 71x71 cm.

Figura 19 - Porcelanato interno aplicado.



Fonte: Da autora (2022).

A imagem 19 ilustra o porcelanato já instalado sobre o contrapiso e rejuntado. Antes da instalação, realizou-se a medição da área e a elaboração de um plano de paginação para minimizar os recortes e evitar o desperdício de material.

A figura 20 mostra o revestimento interno retificado da marca Eliane 34x57 cm, que foi escolhido para as áreas do banheiro e cozinha. A escolha do material retificado se deu por proporcionar um acabamento mais uniforme, com juntas menos estreitas e uma aparência mais elegante e sofisticada.

Figura 20 - Revestimento Retificado Branco Parede.

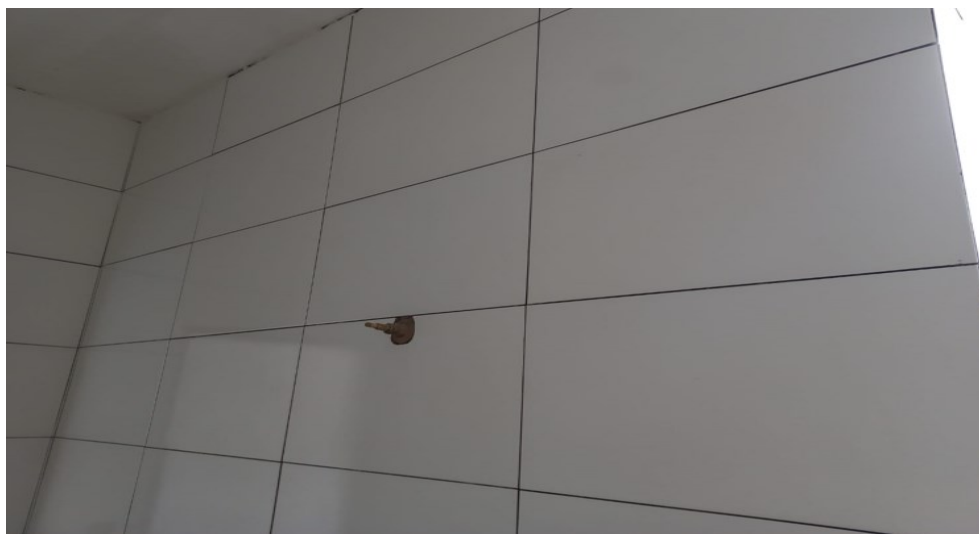


Fonte: Eliane (2022).

Revestimento cerâmico retificado branco da marca Eliane, utilizado na parede do banheiro e cozinha. As peças apresentam bordas retas e precisas, conferindo um acabamento uniforme.

A figura 21, demonstra o revestimento já assentado no banheiro.

Figura 21 - Revestimento do banheiro assentado.



Fonte: Da autora (2022).

A imagem presente na figura 21 apresenta a parede do banheiro já finalizada, com a aplicação dos azulejos brancos retificados e rejuntados.

Para a escolha do piso da garagem e da lavanderia, a cliente optou pelo porcelanato Duragres Nude In-71 HT (Para os ambientes residenciais, garagens e varandas, com ou sem acesso a áreas externas e ambientes comerciais sem acesso a áreas externas) conforme mostra a figura 22.

Figura 22 - Duragres Nude In 71.



COPAN NUDE IN-71

Linha: Duragres Gresalato
Coleção: Concreto
Descrição: COPAN NUDE IN-71
Formato: 71x71 cm
Espessura: 8,3mm
Junta Mínima: 2 mm
Tipologia: ACETINADO
Acabamento: Retificado
Indicação de uso: HT ⓘ
Variação de Tonalidade: V2 ⓘ
Absorção d'água: 3 a 6%
M² por caixa: 2,52
M² por pallet: 60,48
Peças por caixa: 5
Caixas por pallet: 24

Fonte: Duragres (2022b).

O revestimento Duragres Nude In 71 é apresentado na figura 22, com acabamento polido e coloração neutra. Indicado para ambientes internos de tráfego moderado em espaços residenciais e comerciais. A figura 23 demonstra o porcelanato Copan Nude IN - 71 já instalado no chão da garagem.

Figura 23 - Porcelanato garagem instalado.



Fonte: Da autora (2022).

A figura 23 exibe o porcelanato Duragres Nude IN já instalado e com a aplicação do rejunte.

A figura 24 representa o porcelanato externo da lavanderia já instalado.

Figura 24 - Porcelanato lavanderia instalado.



Fonte: Da autora (2022).

Porcelanato instalado e rejuntado na lavanderia, proporcionando um acabamento uniforme e durável.

Deve-se priorizar a boa execução dos revestimentos, pois, de acordo com a NBR 7200 (ABNT, 1998), durante o uso e toda a vida útil da alvenaria, é no revestimento onde observa-se a maior parte das ocorrências de patologias.

2.1.3.3 Assentamento dos revestimentos

No processo do assentamento dos revestimentos, acompanhei o pedreiro no preparo da massa, executado de acordo com o rótulo de instruções. O pedreiro utilizou uma desempenadeira de aço dentada, figura 25, para esparramar a argamassa tanto no contra piso quanto na peça de revestimento.

Figura 25 - Desempenadeira de aço dentada.



Fonte: Mota (2020).

Na figura 25, é apresentada a desempenadeira de aço dentada, uma ferramenta imprescindível no processo de assentamento de revestimentos, responsável por promover o nivelamento e a distribuição homogênea da argamassa sobre a superfície a ser revestida. O uso da desempenadeira de aço possibilita a obtenção de uma boa aderência entre a superfície e as peças, evitando a formação de bolhas de ar que podem comprometer a qualidade final do revestimento.

Na figura 26 podemos ver o processo de assentamento da argamassa no contra piso.

Figura 26 - Argamassa no contra piso.



Fonte: Da autora (2022).

A aplicação da argamassa tanto no piso quanto da peça é utilizada como um meio de garantir a aderência entre as peças e a superfície de instalação. Quando a argamassa é aplicada de forma correta e uniforme, ela preenche os espaços vazios entre as peças e o substrato, formando uma camada contínua e homogênea que assegura a estabilidade do piso.

De acordo com Padoan (2013), a aderência da argamassa colante é garantida no momento que se executa golpes leves com o martelo de borracha, até que a argamassa colante escorra pelas laterais da peça.

Com um martelo de borracha foram deferidos golpes de leve nos quatro cantos e no meio, para que os espaços livres entre a peça e a argamassa tanto do contra piso quanto a que estava na sua superfície fossem preenchidos, gerando maior aderência entre eles.

Desse modo, após colocarmos a peça assentada no chão, foi utilizado um espaçador de piso, figura 27, de acordo com a especificação de cada revestimento.

Figura 27 - Espaçadores.



Fonte: Da autora (2022).

Para Silveira (2013), os espaçadores e cunhas são ferramentas essenciais para garantir a precisão e a qualidade no assentamento de revestimentos cerâmicos. Eles permitem manter o alinhamento e o nivelamento das peças, garantindo um acabamento estético e durável.

Segundo a NBR 13754 (ABNT, 1996), a fim de se atender aos requisitos relativos à estética do revestimento é que se recomenda o emprego de um espaçador durante a fixação dos componentes de modo a proporcionar uniformidade de espessura.

Após aguardar o período de 72 horas, acompanhei o pedreiro na retirada dos espaçadores e na aplicação do rejunte escolhido para cada tipo do revestimento.

O acompanhamento desta etapa só foi possível devido aos conhecimentos adquiridos nas aulas de Arquitetura e Urbanismo.

2.1.4 Processo de aprovação de projeto arquitetônico

Para a elaboração correta de um projeto arquitetônico, é preciso seguir as normas e diretrizes municipais. Existe uma legislação vigente em cada município disposta pela prefeitura municipal, onde dela compõe-se as etapas a serem seguidas da execução da obra até a entrega aos proprietários.

Na minha vivência de obra acompanhei o processo junto a engenheira responsável, que me auxiliou para que obtivesse noções sobre a rotina de um engenheiro construtor.

Para Campos Netto (2014), os projetos arquitetônicos devem estar de acordo com a legislação vigente no local onde serão edificados. Ao iniciar um projeto, o profissional deverá

saber quais leis de aprovação do projeto incidem sobre o local e a cidade onde será construída a edificação. Existem leis e normas municipais, estaduais e federais que regulam a construção de edifícios no Brasil. Cada uma delas regula um princípio da construção, sendo que a lei municipal regulamenta mais detalhadamente o projeto em termos de taxas de ocupação coeficiente de aproveitamento, recuos, entre outras regras.

O processo de aprovação descrito neste trabalho é referente à vivência de obra que foi executada na cidade de Lavras-MG, seguindo as orientações do código de obras e a legislação vigente da mesma.

2.1.4.1 Aprova Digital

O Aprova Digital é um sistema de aprovação online de projetos arquitetônicos desenvolvido por diversas prefeituras e órgãos reguladores do Brasil. Esse sistema possibilita que arquitetos e engenheiros realizem o processo de aprovação de projetos de forma digital, o que acarreta na redução da burocracia e aceleração do tempo de análise.

O processo de utilização do Aprova Digital pode variar de acordo com a cidade ou órgão regulador responsável, no entanto, de maneira geral, ele se desdobra nos seguintes passos:

1. Inicialmente, o profissional interessado em utilizar o sistema deve se cadastrar, informando seus dados pessoais e profissionais. Posteriormente, ele envia o projeto arquitetônico, o qual deve estar em conformidade com as normas e regulamentos locais. A partir desse momento, uma equipe técnica realiza a análise do projeto, verificando se ele está de acordo com as normas e regulamentos locais. Caso seja necessário, a equipe poderá solicitar ajustes ou esclarecimentos ao profissional.
2. Se o projeto estiver em conformidade, ele é aprovado e o profissional é notificado por meio do sistema. Em algumas circunstâncias, é exigido que o profissional pague uma taxa para obter a aprovação. Por fim, com o projeto aprovado, o profissional pode retirar o alvará de construção, que viabiliza a realização da obra.

O Aprova Digital oferece diversas vantagens em relação ao processo de aprovação de projetos convencional, tais como a redução do tempo de análise, a facilidade de comunicação entre profissional e órgão regulador, e a possibilidade de acompanhamento do processo de

aprovação em tempo real. Ademais, ele contribui para a digitalização e modernização dos processos burocráticos, o que é de grande relevância em tempos de transformação digital.

Neste portfólio irei discorrer sobre minha vivência de obra no processo de aprovação de projeto arquitetônico, e licença pra construção por meio do aprova digital. Na figura 28 podemos verificar a página inicial do aprova digital.

Figura 28 - Página inicial do Aprova digital



Fonte: Aprova Lavras (2023)

A figura 28 mostra a página inicial do Aprova Digital, que oferece um sistema simplificado e seguro de aprovação de projetos arquitetônicos. A imagem mostra a interface de cadastro, os serviços disponíveis e informações sobre os tópicos do site.

2.1.4.2 Informação preliminar para Construção - IPC

Após criar o cadastro na página aprova digital, foi preciso que eu entrasse com o IPC, informação preliminar para construção. O tópico de Informação preliminar para Construção no sistema do Aprova Digital se refere a uma seção onde o profissional deve preencher informações básicas sobre a obra a ser construída, tais como o tipo de edificação, número de pavimentos, área total a ser construída, entre outras. Essas informações são importantes para que a prefeitura possa avaliar o projeto de forma adequada e verificar se ele está em conformidade com

as normas e regulamentos locais. Esse tópico é um dos primeiros a serem preenchidos no processo de aprovação de projetos arquitetônicos no Aprova Digital. A figura 29 mostra o passo a passo para o preenchimento do IPC.

Figura 29 - Informação Preliminar Para Construção - IPC



Informação Preliminar para Construção - IPC
Consulta preliminar para Construção / Ampliação / Reforma / Demolição

1 Declaração de veracidade
Declaração de veracidade das informações aqui fornecidas

Obrigatório

Eu declaro, para fins de direito, sob as penas do art. 299 do Código Penal Brasileiro, que as informações inseridas e os documentos apresentados nesse processo são verdadeiro e autênticos. E por ser esta a expressão da verdade, firmo o presente.

Continuar

2 Descrição da solicitação
Informe a finalidade do processo

3 Proprietário
Estes dados serão vinculados aos documentos do processo como DAP, Alvará, Habite-se, CRO e outros

4 Informações do Terreno
Preencha as informações do Terreno

Fonte: Aprova Digital (2022).

Para o preenchimento do IPC é necessário indicar os dados do proprietário, e as informações do terreno. Após a aprovação do IPC na prefeitura, é emitido um documento conforme mostrado na figura 30.

Figura 30 - IPC Aprovado



Prefeitura Municipal de Lavras
Secretaria de Regulação Urbana

Nº 660/2022
1482-22-LVR-IPC
Código verificador: d4j9nkd

Levantamento arquitetônico para regularização

Informações do Documento

Responsável pelo Processo

Nome	CPF/CNPJ
------	----------

Informações do terreno

Logradouro Rua XXX	Número Predial 150	Complemento	CEP XXX
Bairro	Lote	Quadra	Cadastro Imobiliário
Zonamento	Área do terreno	Inscrição Imobiliária	

Descrição da solicitação

Finalidade Levantamento arquitetônico para regularização	Categoria de uso Residencial Unifamiliar	Área aprovada 0m²
---	---	----------------------

Lançamento Predial

Área 0,00m²	Observações
----------------	-------------

Processo aprovado no terreno

Observações

Assinatura

Deferido por	Cargo	Matrícula
--------------	-------	-----------

Fonte: Aprova Digital (2022).

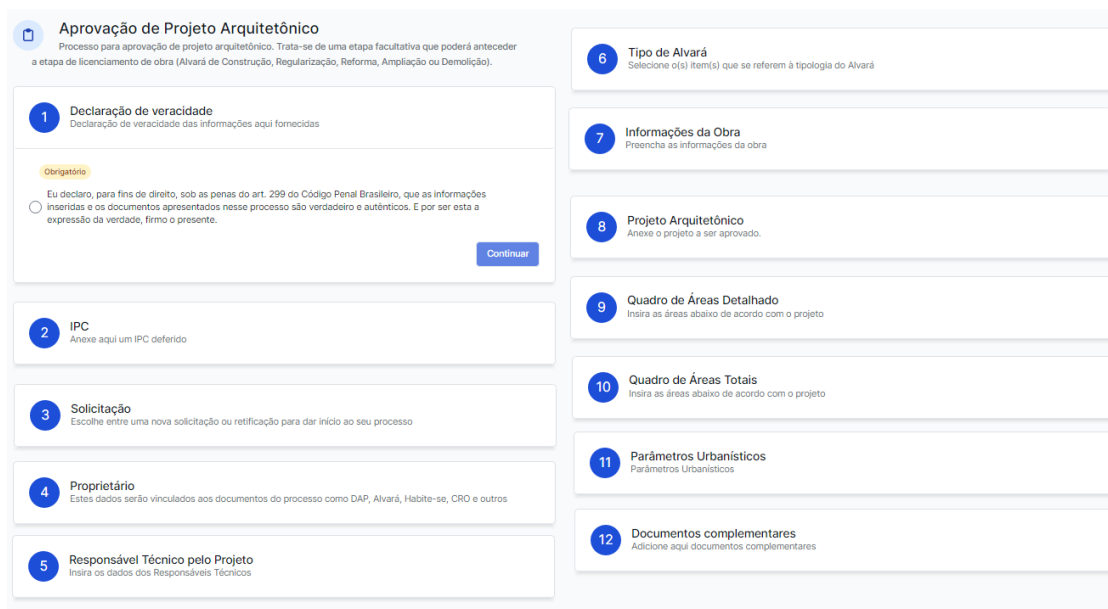
O documento contém os dados do responsável pela obra, as informações do terreno, e a assinatura do responsável pela aprovação.

2.1.4.3 Aprovação de projeto arquitetônico

Com a aprovação da Informação Preliminar para Construção no Aprova Digital, a próxima etapa a ser executada é o início da elaboração do projeto arquitetônico. Em contato com o cliente, verifiquei qual seria sua necessidade para que pudesse elaborar o projeto arquitetônico de acordo com as normas e legislações vigentes e dar seguimento ao processo. Após a finalização do projeto, o mesmo foi encaminhado juntamente com o documento do IPC

deferido em anexo, e as informações do responsável técnico e do proprietário da obra conforme podem ser verificadas na figura 31.

Figura 31 - Processo de aprovação do projeto arquitetônico



Aprovação de Projeto Arquitetônico
Processo para aprovação de projeto arquitetônico. Trata-se de uma etapa facultativa que poderá anteceder a etapa de licenciamento de obra (Alvará de Construção, Regularização, Reforma, Ampliação ou Demolição).

- 1 Declaração de veracidade**
Declaração de veracidade das informações aqui fornecidas
Obrigatório
Eu declaro, para fins de direito, sob as penas do art. 299 do Código Penal Brasileiro, que as informações inseridas e os documentos apresentados nesse processo são verdadeiro e autênticos. E por ser esta a expressão da verdade, firmo o presente.
Continuar
- 2 IPC**
Anexe aqui um IPC deferido
- 3 Solicitação**
Escolha entre uma nova solicitação ou retificação para dar início ao seu processo
- 4 Proprietário**
Estes dados serão vinculados aos documentos do processo como DAP, Alvará, Habite-se, CRD e outros
- 5 Responsável Técnico pelo Projeto**
Insira os dados dos Responsáveis Técnicos
- 6 Tipo de Alvará**
Selecione o(s) item(s) que se referem à tipologia do Alvará
- 7 Informações da Obra**
Preencha as informações da obra
- 8 Projeto Arquitetônico**
Anexe o projeto a ser aprovado.
- 9 Quadro de Áreas Detalhado**
Insira as áreas abaixo de acordo com o projeto
- 10 Quadro de Áreas Totais**
Insira as áreas abaixo de acordo com o projeto
- 11 Parâmetros Urbanísticos**
Parâmetros Urbanísticos
- 12 Documentos complementares**
Adicione aqui documentos complementares

Fonte: Do autor (2023).

Para o processo de aprovação descrito na figura 31, é necessário incluir o IPC deferido (2), as informações do responsável técnico pelo projeto (5) e do proprietário da obra (4), além do projeto arquitetônico (8). É importante também identificar o tipo de solicitação que está sendo requisitado (3), se é uma nova solicitação ou se já foi feita alguma outra dentro do site ou anteriormente na prefeitura. No item (6), será selecionado qual tipo de alvará será solicitado após a aprovação do projeto, podendo ser para construção, regularização, reforma, ampliação ou demolição. Os itens 9 e 10 solicitam o quadro de áreas, anexados separadamente como quadro de áreas detalhado (9) e quadro de áreas totais (10). No item 11, são solicitados os parâmetros urbanísticos, como a taxa de ocupação, a área do terreno, o total de área de projeção horizontal da edificação, o total de área permanente e a taxa de permeabilidade. O item 12 é destinado à anexação de documentos complementares aos solicitados.

Após análise na prefeitura, o status do protocolo é alterado para deferido ou indeferido. Se deferido, são gerados dois documentos: o DAP, documento de aprovação de projeto, que contém os dados do responsável técnico e as informações sobre o imóvel, e a planta com a prancha aprovada pela prefeitura. Caso seja indeferido, é preciso verificar quais adaptações deverão ser feitas. A figura 32 mostra o documento de aprovação deferido, gerado para o cliente.

Figura 32 - DAP - Documento de aprovação de projeto



Prefeitura Municipal de Lavras
 Secretaria de Regulação Urbana

Documento de Aprovação de Projeto (DAP)
 N° 26/2023
 1533-22-LVR-APR
 Cód. verificador: 2a04dey



Responsável pelo Processo

Nome		CPF/CNPJ
[REDACTED]		[REDACTED]
Nome	Número do Registro/UF	Número da(s) ART(s), RRT(s) ou TRT(s)
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Informações do Imóvel

Logradouro		Número Predial	CEP
Rua [REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
Bairro	Quadra	Lote	Cadastro Imobiliário
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Inscrição Imobiliária			
[REDACTED]			
Zonamento			
[REDACTED]			

Quadro de Áreas

Identificação da edificação	Tipo de uso		Matéria	
1	Residencial Unifamiliar		Avenária	
Área com habite-se no terreno	Área a regularizar	Área a reformar	Área a demolir	Área Final da Edificação
0,00m ²	184,33m ²	0,00m ²	0,00m ²	184,33m ²
Quantidade total de pavimentos	Área do terreno	Área permeável	Taxa de Permeabilidade	
1	300m ²	32,62m ²	10,873333333333331%	

Observações

Nenhuma observação

Nos casos de processos de levantamento arquitetônico para regularização a aprovação do projeto não exime o contribuinte das responsabilidades pelas infrações cometidas às legislações municipal, estadual e federal.

Assinatura

Deferido por	Cargo	Assinatura
[REDACTED]	Engenheiro Civil - Analista de Projetos	[REDACTED]

Fonte: Do autor (2023).

O documento de aprovação de projeto contém os dados detalhados da obra além de conter a assinatura do engenheiro civil responsável pela análise do protocolo.

Assim, após a emissão do DAP, inicia-se o processo de licença para construção, que libera o alvará para execução das obras. Para Barros (2016), a licença para construção é um documento essencial que assegura a segurança das edificações e garante que as obras estejam em conformidade com as normas e regulamentos vigentes. A obtenção da licença para construção é um processo que envolve a análise e aprovação do projeto arquitetônico pela prefeitura

local, a emissão de alvará para execução da obra e a posterior vistoria para emissão do Habite-se. A figura 33 demonstra o alvará de construção aprovado.

Figura 33 - Alvará de Construção

Alvará de Construção
 N° [REDACTED]
 Cód. verificador: 2m71jemo

Responsável pelo Processo

Nome [REDACTED]	CPF/CNPJ [REDACTED]
-----------------	---------------------

Responsável Técnico pela Execução da Obra

Nome [REDACTED]	Número do Registro LF [REDACTED]	Número do(s) ART(s), RRT(s) ou TRT(s) [REDACTED]
-----------------	----------------------------------	--

Informações da Obra

Logradouro [REDACTED]	Número Foneal [REDACTED]	Complemento [REDACTED]	CEP [REDACTED]
Bairro [REDACTED]	Lote(s) [REDACTED]	Quadra [REDACTED]	Cadastro Imobiliário [REDACTED]
Zonamento [REDACTED]	Inscrição Imobiliária [REDACTED]		

Quadro de Áreas

Identificação da edificação 1	Tipo de uso Residencial Unifamiliar		Material Alvenaria	
Área com habite-se no terreno 0,00m ²	Área a construir 184,33m ²	Área a reformar 0,00m ²	Área a demolir 0,00m ²	Área Final da Edificação 184,33m ²
Número de unidades residenciais 1	Número de unidades não residenciais 0	Total de área residencial 184,33m ²		Total de área não residencial 0m ²
Parqueamento 1	Área permeável 32,62m ²	Taxa de Permeabilidade 10,87%		Área do terreno 300m ²

Observações

Caso exista e seja necessária a supressão de alguma árvore no terreno, favor entrar em contato com a Secretaria de Meio Ambiente.

Validade, 20 de março de 2025
 Lavras, 21 de março de 2023

Assinatura

Deferido por [REDACTED]	Cargo [REDACTED] Planejamento e Regulação Urbana	Matrícula MASP [REDACTED] 2
-------------------------	--	-----------------------------

Fonte: Do autor (2023).

Com relação à figura 33, cabe ressaltar que o alvará de construção apresenta um prazo de validade de 2 anos a contar da data de sua expedição, sendo que sua avaliação compete ao fiscal da Secretaria de Planejamento e Regularização Urbana.

Ao fim da execução da obra, é solicitada no site do aprova a vistoria de edificações para a emissão da documentação de liberação do Habite-se, na qual o fiscal verificará se a edificação atende aos padrões descritos nas normas e no projeto solicitado na prefeitura. Sendo aprovada

a vistoria, é liberada para o proprietário ou engenheiro a solicitação do Habite-se, documento que permite a moradia do usuário na edificação.

As atividades de aprovação de projetos arquitetônicos, desenvolvidas durante minha vivência de estágio, foram possíveis graças aos conhecimentos adquiridos nas disciplinas de desenho mecânico e desenho assistido por computador.

2.2 Desenvolvimentos do discente Joel Rodrigues Júnior

Sou natural de Perdões-MG, conclui o ensino médio em 2016 e ingressei na UNILAVRAS no ano de 2018. Desde o ensino médio já me familiarizava com as matérias de exatas e não me via cursando outra graduação fora do segmento das engenharias, a área específica ainda era um pouco vaga, tinha um grande interesse pela Engenharia Mecânica mas as oportunidades me trouxeram para a Engenharia Civil, onde hoje consigo ter uma melhor percepção de crescimento profissional, por ser uma das graduações mais enriquecidas e flexíveis no quesito de atuação no mercado de trabalho, proporcionando um leque maior oportunidades.

2.2.1 Apresentação da empresa

Realizei meu estágio na Prefeitura Municipal de Perdões (Figura 34), na secretária de obras, especificamente no departamento de engenharia do município, órgão responsável por elaborar projetos para a administração municipal, aprovar projetos e fiscalizar todos as obras existentes na cidade. Minha principal função durante o período de estágio foi analisar se os projetos residenciais apresentados à prefeitura estavam de acordo com as leis federais e municipais. Mas também acompanhei os autos de conclusão de obra, solicitados pelos proprietários. Documento, também conhecido como habite-se, é uma certidão emitida pelo município, atestando que o imóvel vistoriado foi edificado de acordo com os requisitos legais estabelecidos pelo município e que está pronto para ser habitado.

Figura 34 - Brasão Prefeitura Municipal de Perdões.



Fonte: Prefeitura Municipal de Perdões (2022).

2.2.2 Aprovação de Projeto Arquitetônico

Uma das atividades que desenvolvi durante o período de estágio foi o acompanhamento da análise de projetos residenciais para a aprovação e liberação para emissão do alvará para construção. Os projetos arquitetônicos são recebidos por outro setor da Prefeitura Municipal de Perdões, depois são repassados para o departamento de engenharia, onde com a presença e acompanhamento de um dos engenheiros responsáveis são analisados e se aprovados serão encaminhados para a emissão do alvará, e se não aprovado, é feita uma recusa indicando os itens a serem corrigidos para futura aprovação.

Um projeto arquitetônico pode ser definido como a materialização de uma ideia para resolver um problema de criação do profissional, levando em consideração o que o cliente deseja em conjunto com a legislação vigente do local que deve ser orientada pelo profissional sobre a viabilidade do que será construído (SOUZA et al., 2018).

De acordo com o Art. 09 da lei n ° 2.344 (Perdões (MG), 2004), para a conferência do projeto arquitetônico faz-se necessário a completa descrição da numeração do lote, quarteirão e bairro, bem como a assinatura do proprietário do terreno e do responsável técnico. O projeto deverá ser composto pelos seguintes elementos:

- a) Planta do terreno cotada, com indicação das divisas e posição em relação a esquina mais próxima;
- b) Perfis longitudinal e transversal do terreno, podendo estes serem representados nos respectivos cortes;
- c) Planta de cada pavimento cotada;
- d) Elevação das fachadas;
- e) Corte longitudinal e transversal da edificação, devidamente cotada; e
- f) Planta de cobertura.

Nas disciplinas de Desenho Arquitetônico e Arquitetura e Urbanismo aprendi bastante sobre a importância da boa representação do espaço no projeto arquitetônico, pois só assim é possível que todos o leiam da maneira correta.

A avaliação se o projeto está de acordo com a Lei n ° 2.344 (Perdões (MG), 2004), é de suma importância visto que todas as edificações devem seguir as normas. Inicialmente verifiquei se as documentações necessárias entregues juntamente com o projeto e se os dados estavam coerentes. Os documentos que devem ser apresentados inicialmente são: identificação

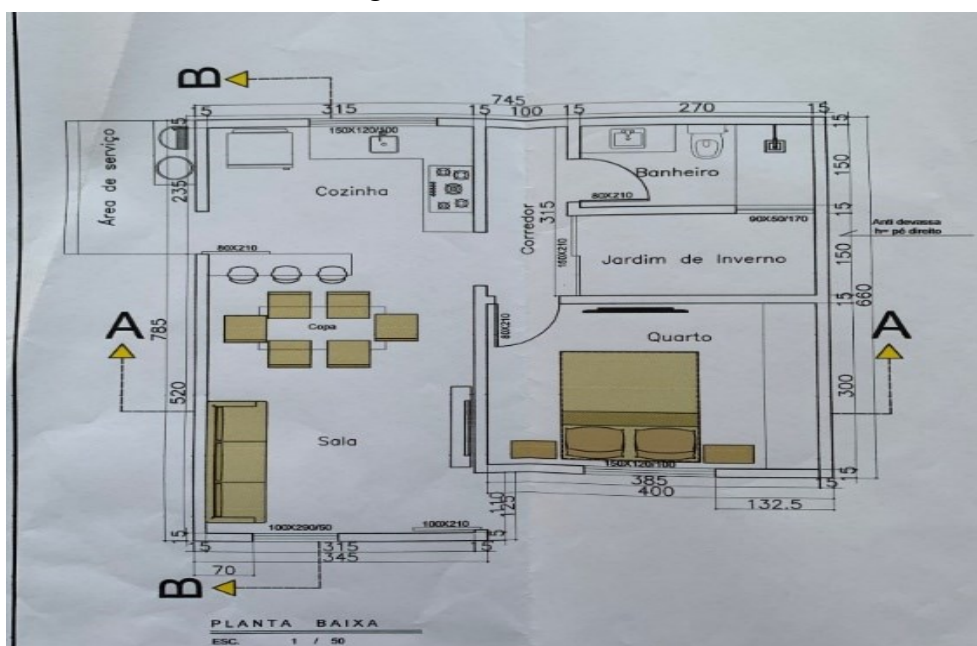
do proprietário, escritura registrada do lote onde a obra será executada e Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Após essa análise verifiquei se no projeto apresentado constava na planta baixa, cortes (longitudinal e transversal), fachada, planta de situação e diagrama de cobertura. Visto que todos estavam presentes verifiquei se todos estavam de acordo com a Lei Complementar n ° 2.344 (Perdões (MG), 2004).

2.2.2.1 Planta baixa

A NBR 6492 (ABNT, 2021) define que como uma vista superior que corta a edificação na horizontal a uma altura de 1,50 m do piso em referência, esse valor pode ser modificado para a representação de todos os elementos que o desenhista achar necessário. A figura 35 a seguir mostra a planta baixa de uma edificação que solicitou a aprovação do projeto.

Figura 35 - Planta baixa.



Fonte: Do autor (2022).

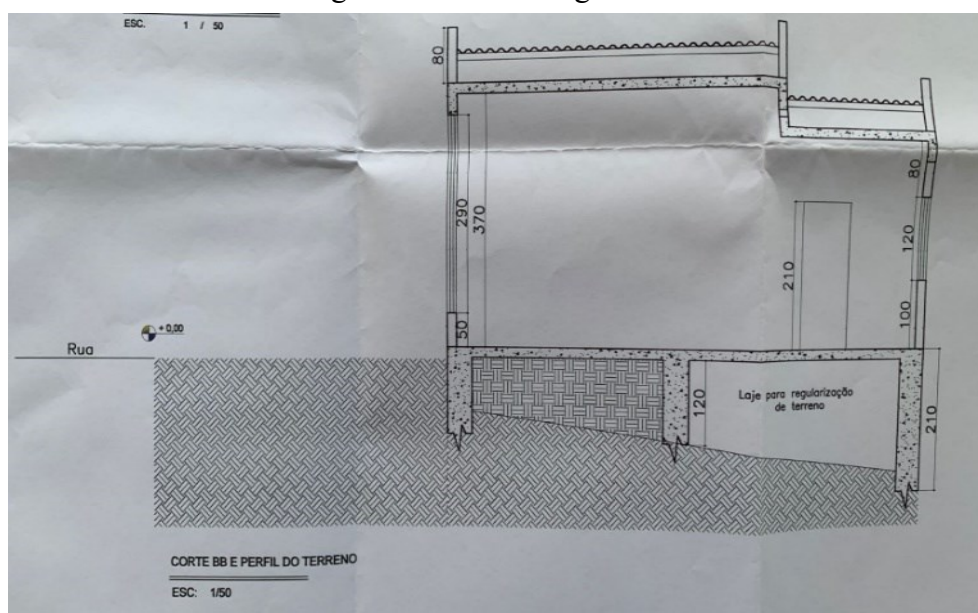
Na análise da planta baixa também tive que me atentar a outros pontos, se todos os cômodos possuem cotas e se os cortes passam por no mínimo uma escada e pelas áreas molhadas da residência. De acordo com os artigos 127 e 128 da Lei n ° 2.344 (Perdões (MG), 2004), as paredes internas devem ter no mínimo 0,10 m de espessura e as externas 0,15 m, para moradias de até 70 m² com apenas um pavimento.

2.2.2.2 Cortes

A NBR 6492 (ABNT, 2021) define os cortes como um plano secante vertical que faz a divisão da edificação em duas, uma longitudinal e outra transversal. Gomes (2012) complementa que os cortes longitudinais são aqueles que passam no menor comprimento da edificação, enquanto o transversal corta no maior.

Durante a disciplina de Desenho Técnico Mecânico que aprendi sobre as vistas e como elas devem ser representadas, esse conhecimento foi essencial para a observância se os cortes foram feitos da maneira correta. Na figura 36 é possível identificar o corte longitudinal com suas devidas cotas verticais.

Figura 36 - Corte longitudinal.

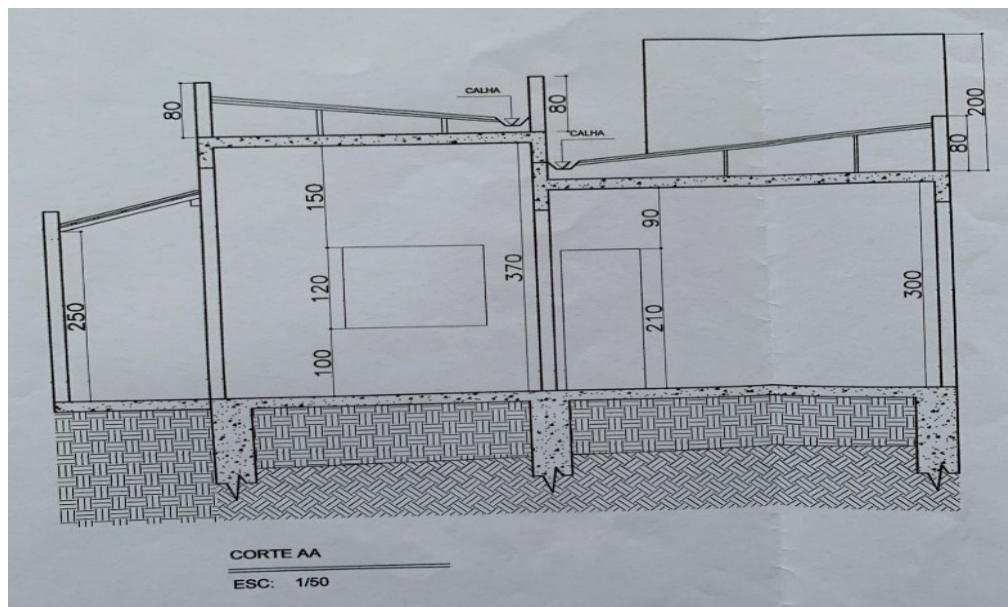


Fonte: Do autor (2022).

Vista lateral do projeto que nos permite visualizar a superfície natural do terreno e indica qual método utilizado para regularização do mesmo (aterro, laje), e indica as dimensões da porta do quarto.

A figura 37 mostra o corte transversal, com o intuito de entender as alturas do pé direito e do pé esquerdo de todos os ambientes, posição do telhado e calhas, altura da platibanda e dimensões da janela.

Figura 37 - Corte transversal.



Fonte: Do autor (2022).

A Lei n ° 2.344 (Perdões, 2004) define como pé-direito a distância entre o piso e a laje. Caso não exista a laje é a distância entre o piso e a face inferior do frechal do telhado. Tal lei também estabelece a altura mínima de 2,70 m para cômodos de permanência prolongada (dormitório, refeitório, cozinha e outros de uso semelhante) e 2,40 m para compartimentos de utilização transitória (sala, corredor, sanitário, garagem e outros de destino semelhante).

Os cortes têm como principal função representar o que não conseguimos visualizar na planta baixa, como as alturas de pé direito que representam a distância entre o piso acabado e o teto do pavimento, janelas, portas, escadas entre outros detalhes de imensa importância para compreensão e execução da edificação.

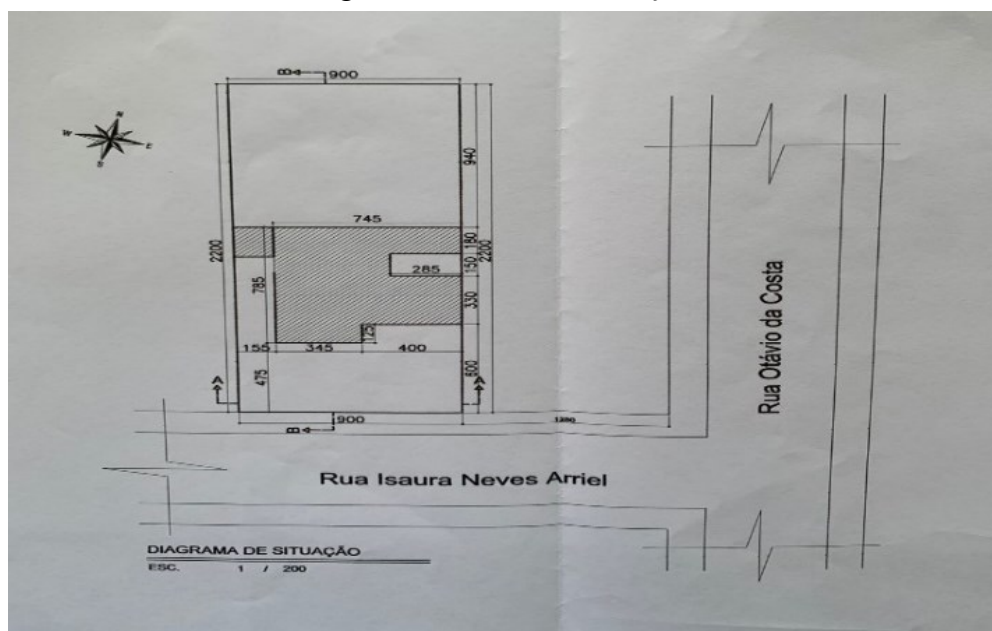
2.2.2.3 Planta de situação

A planta de situação tem como objetivo mostrar a localização da edificação na cidade, identificando o lote em relação aos lotes vizinhos e demais logradouros. Essa representação gráfica deve conter: o norte geográfico, nomes dos logradouros públicos, dimensões e número do lote, as cotas de localização da edificação dentro do lote e as cotas de ruas e avenidas (GOMES, 2012).

Através da planta de situação que verifiquei se os afastamentos da construção estavam corretos, pois de acordo com Art. 47 da Lei n ° 2.344 (Perdões(MG), 2004), qualquer afastamento lateral ou de fundos deverá ser de no mínimo 1,5 m (um metro e cinquenta centímetros) de qualquer vão à face da parede ou divisa que lhe for oposta.

Como mostra a figura 38, a residência apresentada possui todos os seus afastamentos maiores do que os estabelecidos no art. 47 da lei municipal citada no parágrafo anterior, portanto satisfaz os critérios referente a locação da edificação.

Figura 38 - Planta de situação.



Fonte: Do autor (2022).

A planta de situação também serve para conferir se as dimensões do terreno presentes na certidão de matrícula do imóvel corresponde à realidade, em caso de inconformidade é necessário que se realize uma retificação de área.

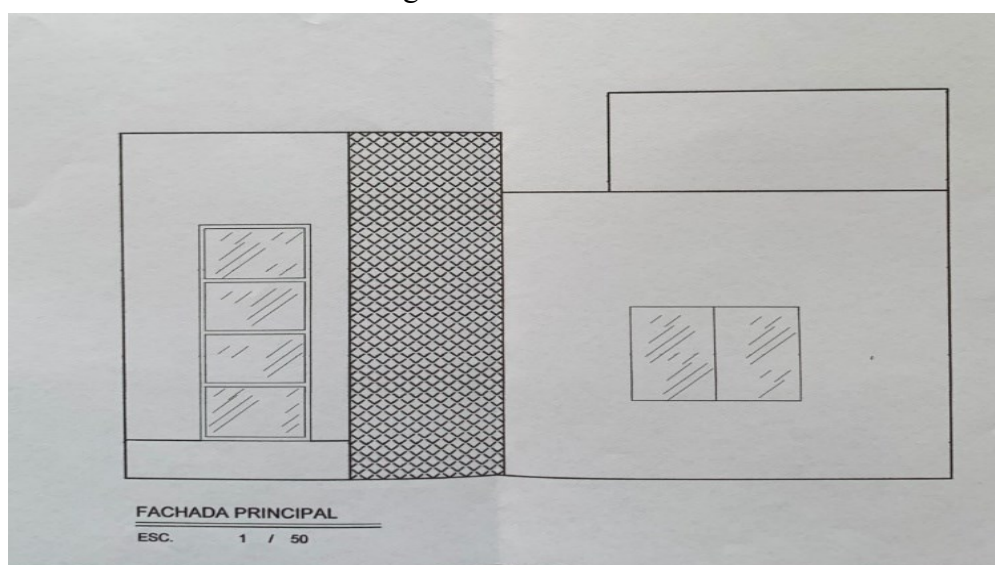
2.2.2.4 Fachada

O principal objetivo da fachada, é mostrar a vista frontal da edificação, bem como ela ficará depois da execução final do empreendimento, ou seja, a fachada é a representação gráfica vertical do exterior da edificação. No projeto arquitetônico, deve-se representar pelo menos a fachada principal. Essas vistas são desenhadas a partir da planta baixa e do corte.

Segundo Gomes (2012), se a fachada for desenhada na mesma escala da planta e do corte, a partir da planta podem-se obter as medidas horizontais e, a partir do corte, as dimensões verticais.

Na figura 39 a seguir é possível identificar que a fachada da residência possuirá duas janelas de vidro.

Figura 39 - Fachada.



Fonte: Do autor (2022).

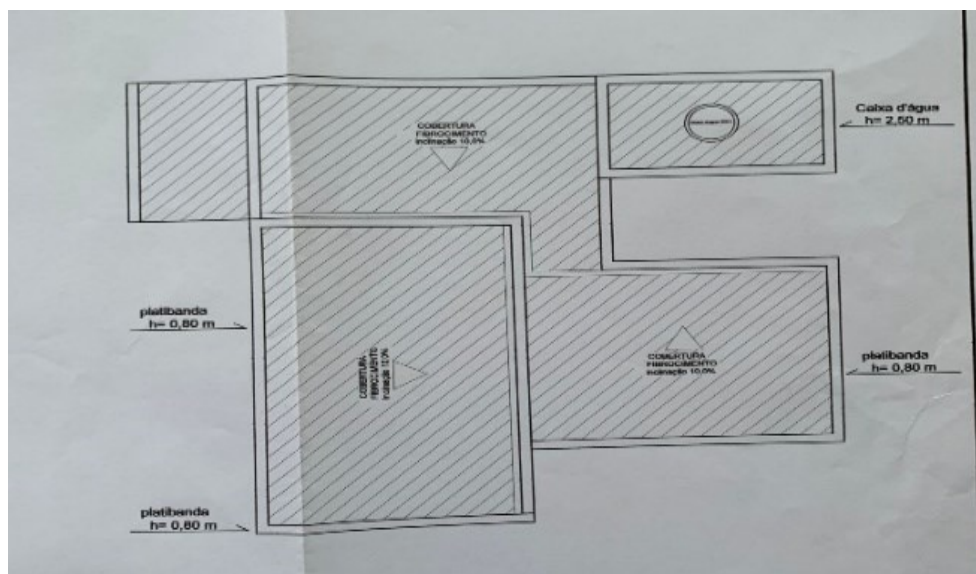
Durante a análise desta fachada foi necessário que eu observasse se a mesma apresentava as janelas, portas e paredes de acordo com a planta baixa.

2.2.2.5 Diagrama de cobertura

Os Art. 132 e Art. 133 da Lei n ° 2.344 (Perdões, 2004) de forma geral estabelece que na cobertura deve ser empregado material impermeável e imputrescíveis. Gomes (2012) define o diagrama de cobertura como uma vista aérea do telhado, com o acréscimo de informações como sobre o escoamento da água.

Na figura 40 a seguir é possível identificar que o diagrama de cobertura está com todas as representações necessárias, como por exemplo o sentido de escoamento da água, material da telha a ser utilizado, inclinação máxima do telhado e indicação da platibanda, caixa d'água e calha.

Figura 40 - Diagrama de cobertura.



Fonte: Do autor (2022).

Após a análise do projeto por mim e pelo engenheiro responsável, o mesmo é carimbado e assinado, repassado para a pessoa que emite o alvará de construção e somente após a assinatura desse novo documento o proprietário fica autorizado a dar início na sua obra.

Os erros mais comuns que encontramos durante a análise de projetos para emissão do alvará na cidade de perdões são de afastamentos que não respeitam a legislação, aberturas perpendiculares com afastamento inferior a 0,75m da divisa sem elemento antidevassa e dimensões de lotes diferente a matrícula do imóvel.

2.2.3 Levantamento Arquitetônico

Uma das atividades que desenvolvi durante minha vivencia foi o levantamento de dados de uma escola de ensino básico, foi solicitado ao departamento de engenharia que realizasse a atualização do projeto de uma creche da cidade, por ser uma edificação antiga e por ter passado por diversas reformas e ampliações o projeto estava incompleto, portanto foi necessário realizar um levantamento arquitetônico.

Como sugere Saviane (2021), o levantamento arquitetônico consiste em desenhos de documentação do existente, feitos a partir da observação e de medições que posteriormente nós os convertemos em bases gráficas.

De acordo com a NBR 16636 (ABNT, 2017), o levantamento arquitetônico é um projeto elaborado para atualizar o novo formato da edificação e assim poder definir áreas acrescentadas

e áreas existentes, onde as áreas já existentes precisam serem destacadas por rachuras na elaboração do projeto.

O procedimento para ser feito o levantamento arquitetônico baseia em uma visita técnica a edificação para fazer a aferição dos ambientes, é necessário estar em mãos uma trena, prancheta e lápis para começar o croqui, e na sequência elaborar o projeto legal.

2.2.3.1 Visita a edificação

A visita a edificação é um dos primeiros passos a começar um projeto de levantamento. Foi realizado todo o estudo da edificação, verifiquei todos os afastamentos externos em razão de locar corretamente a estrutura dentro do lote, essa primeira análise foi de grande importância para que pudesse identificar a divisão dos blocos construídos dentro do terreno.

A figura 41 retrata a vista externa da edificação já dentro do terreno, podendo observar os afastamentos mediante as divisas do lote e as salas externas, e algumas características físicas da construção, como rampa de acessibilidade e área coberta, usada como refeitório.

Figura 41 - Fachada da edificação.



Fonte: Do autor (2022).

Depois de observar todos os detalhes que seriam importantes para a execução do levantamento é necessário definir por onde começar essa representação, optei pela entrada principal da edificação, medindo seu recuo referente a rua para referenciá-la melhor no terreno.

2.2.3.2 Croqui

Dado início a coleta das medidas, de posse de uma trena e prancheta, foi iniciado o desenho do croqui da edificação.

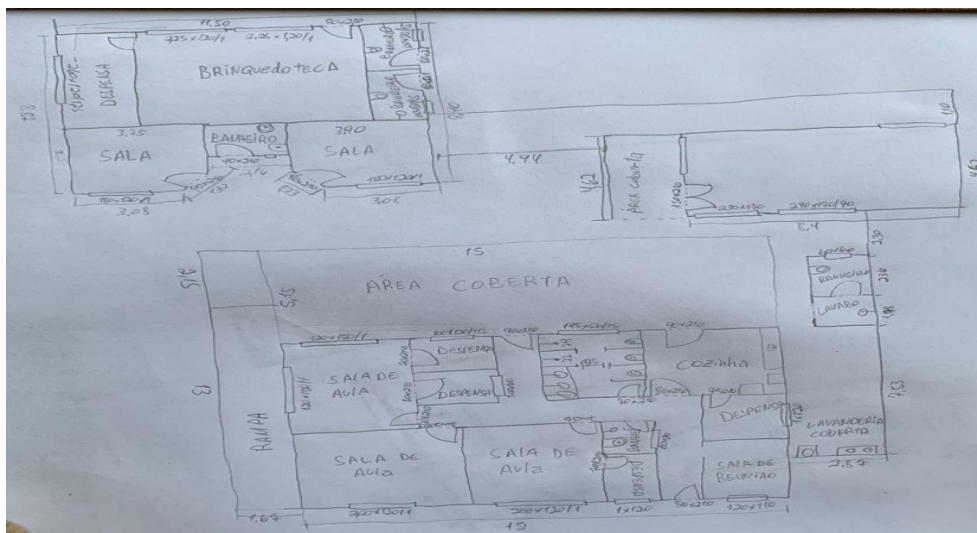
O croqui é o mesmo que um esboço, é uma forma de desenho rápida que representa ideias gerais, possuem muitas informações e pouco refinamento (WAGNER; ALLEGRETTI; LEMOS, 2017).

Por se tratar do primeiro referencial de desenho da edificação, o croqui apesar de grosseiro é a base e a referência de qualquer elaboração de projeto arquitetônico de eficácia, pois nele está contido o primeiro layout e todas as informações necessárias para desenvolver o desenho final no escritório.

Segundo Kubba (2015), o desenho técnico é a representação precisa de algo que será construído, eles são formas de comunicação que transmitem muitas informações, portanto cada linha deve ser cuidadosamente pensada e traçada para evitar problemas no projeto.

A figura 42, apresenta o croqui da planta baixa da escola, com todos os ambientes mencionados e a localização de esquadrias.

Figura 42 - Croqui.



Fonte: Do autor (2022).

Durante a execução do croqui foi necessário que eu me atentasse a todos os detalhes da edificação e coletasse as medidas de forma precisa para que o desenho pudesse representar fielmente as dimensões da escola.

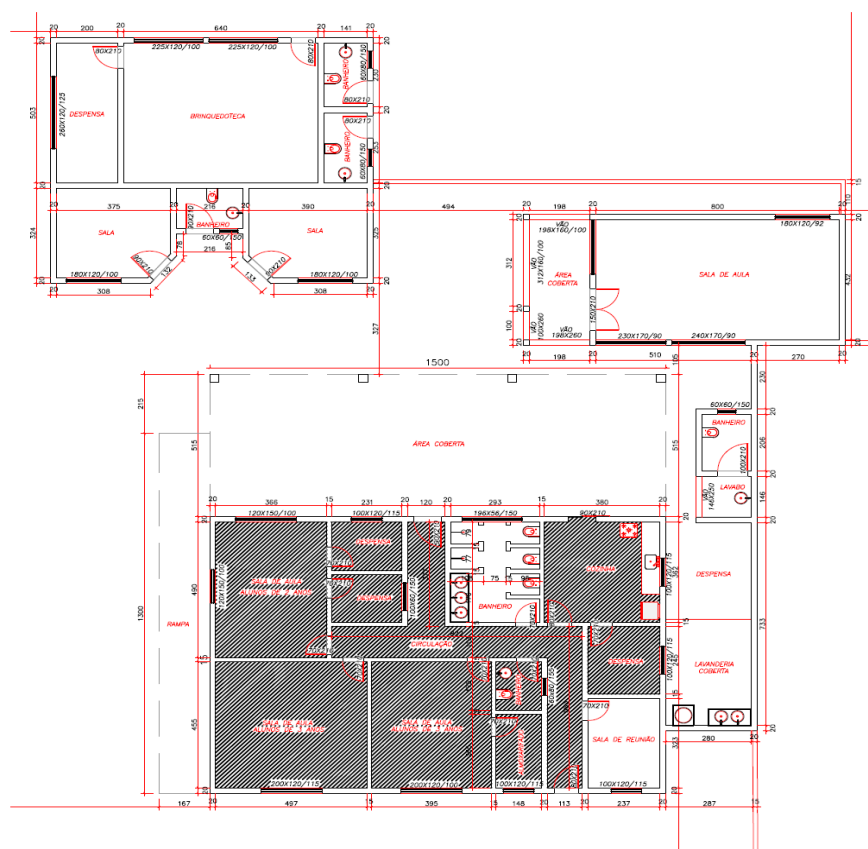
Segundo Yee (2016), a representação por croqui pode empregar diversas formas e elementos básicos, como linhas, tonalidades, texturas, uma junção de formas e volume,

caracterizam a representação por croqui, pode ser desenvolvido no plano 2D ou em perspectiva.

2.2.3.3 Planta baixa

Após a visita à escola e já de posse do croqui da edificação, foi iniciado a representação do projeto de maneira mais técnica, utilizando o software CAD. Como já especificada no item 2.2.2.1, a planta baixa é um dos elementos principais do projeto arquitetônico, e uma de suas características é a apresentação do layout interno da edificação. Na figura 43, temos um melhor detalhamento da edificação a que foi levantado.

Figura 43 - Planta baixa.



Fonte: Do autor (2022).

A elaboração da planta baixa do levantamento arquitetônico é uma atividade desenvolvida pelo engenheiro que exige um pouco mais de atenção comparada a criação de um novo projeto, pois deve-se respeitar rigorosamente o que já está edificado.

Com esta atividade consegui aplicar os conhecimentos que foram adquiridos nas disciplinas de Topografia I em que pude realizar medições com experiências práticas, Desenho

Arquitetônico em que pude reproduzir a edificação em desenho técnico com ajuda de programas de desenho.

2.2.4 Habite-se

Durante a vistoria para liberação do habite-se é comum encontrarmos algumas divergências tanto no imóvel quanto no terreno, como residências que ainda se encontram na fase de acabamento onde as instalações elétricas e sanitárias não estão prontas para o uso, e mesmo assim o proprietário solicita a vistoria, e também casos onde a parede antidevassa não foi construída, nessas situações reagendamos uma nova visita. Já na parte do terreno é comum encontrarmos divergências em suas dimensões, nessas situações encaminhamos ao setor de topografia que vai ao local para conferir o alinhamento do lote e as dimensões da quadra afim de identificar se a divisa com os vizinhos foram respeitadas, posterior a isso constatando que não houve invasão é realizado a retificação de área.

De acordo com Maia Neto (2016) e com o que foi visto na disciplina de construção civil I, o habite-se é uma certidão que o poder público confirma que o imóvel está apto a ser ocupado. Nesse sentido, é a garantia de que o proprietário seguiu corretamente o projeto já aprovado anteriormente.

O Art. 29 da Lei n ° 2.344 (Perdões (MG), 2004), estabelece que o habite-se da construção ou de reforma deve ser feito quando a obra for terminada. Uma vez solicitado, o setor de engenharia tem 15 dias para realizar a vistoria. Durante o estágio eu acompanhei o engenheiro responsável semanalmente para cumprir as solicitações de habite-se que eram feitas.

A primeira verificação que fazia ao chegar no endereço era se a fachada estava compatível com o projeto. Para isso as disciplinas de desenho técnico mecânico I e desenho arquitetônico foram essenciais, pois nelas aprendi a importância de uma boa representação do projeto, caso contrário não seria possível correlacionar o projeto com a casa pronta.

Figura 44 - Fachada.



Fonte: Do autor (2022).

Na figura 44 discriminada acima, é possível identificar a fachada da residência finalizada que se mostra coerente com a do projeto aprovado na prefeitura.

2.2.4.1 Afastamento

Quando houver afastamento lateral ou de fundos, esse não poderá ser inferior a 1,50m (um metro e cinquenta centímetros), de acordo com o Art. 47 da lei n ° 2.344, de 28 de julho de 2004 (Perdões (MG), 2004).

E de acordo com Caixa Econômica Federal (2019), o afastamento mínimo para aberturas de vãos voltados para áreas abertas é de 0,75 m perpendicular à divisa.

Para a aprovação do projeto é necessário que o mesmo siga os parâmetros básicos, por isso na visita a residência, parte da vistoria é verificar se as medidas da edificação estavam coerentes com o projeto arquitetônico aprovado, para isso, é de grande importância que eu analisasse os afastamentos, principalmente os laterais e o de fundo. A planta de situação é de suma importância, pois nela é possível identificar quais foram as medidas aprovadas.

A figura 45 mostra o afastamento lateral esquerdo da edificação, como visto na planta de situação durante a aprovação do projeto.

Figura 45 - Afastamento lateral esquerdo.



Fonte: Do autor (2022).

A figura 46 apresenta o afastamento de fundo, onde visualmente já se entende que a distância da edificação até a divisa do fundo é maior que 1,50m.

Figura 46 - Afastamento de fundo.



Fonte: Do autor (2022).

Durante a visita, medi e confirmei que estava de acordo com o projeto, portanto pude constatar que construção respeitou a legislação do município.

2.2.4.2 Parede Antidevassa

Caixa Econômica Federal (2019) diz que o afastamento perpendicular à divisa poderá ser inferior a 0,75 m quando for abertura para varanda, garagem ou ambiente aberto, desde que protegido por elemento antidevassa, com altura igual ou superior ao pé-direito e profundidade mínima de 0,75 m.

Durante as vistorias é comum encontrar esses elementos, a figura 47 mostra uma das residências que foi necessário usar o elemento antidevassa. Onde a parede discriminada pela seta preta, que se encontra entre a abertura e a divisa do terreno, tem seu comprimento inferior a 0,75 m, por isso se fez necessário a construção da parede discriminada pela seta vermelha onde a mesma tem que respeitar a altura do pé direito e o comprimento mínimo de 0,75m em paralelo a divisa.

Figura 47 - Parede Antidevassa.



Fonte: Do autor (2022).

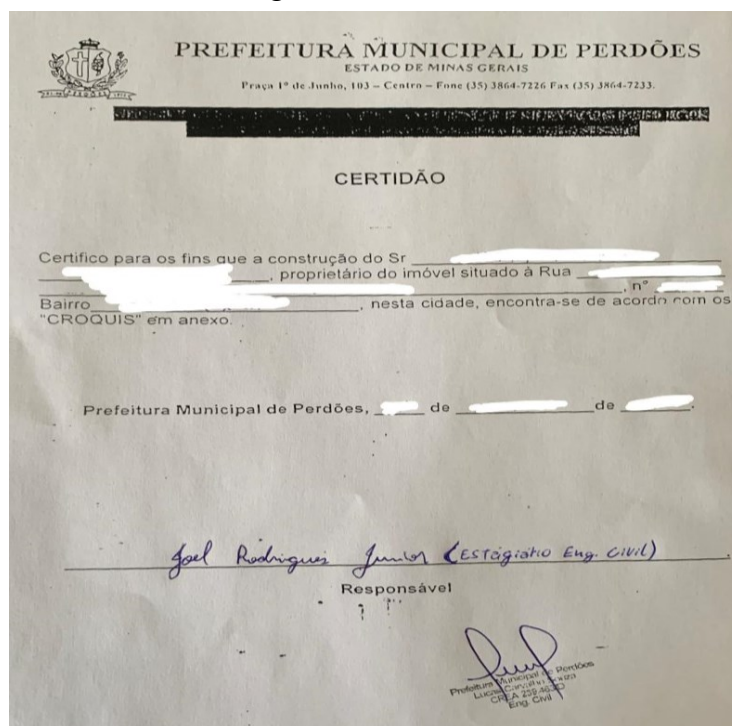
De um modo geral o elemento antidevassa preza pela privacidade entre vizinhos, pois seu intuito é “impedir” a visão direta de quem está na divisa para o interior da edificação e vice-versa.

Durante a visita realizei todas as medições, onde no sentido da seta vermelha verifiquei o comprimento de 1,10 m e sua altura respeita o pé direito da residência, constatando que está de acordo com a lei.

Após conferir a edificação, caso o imóvel não esteja em conformidade eu preencho uma certidão negativa que é encaminhada ao departamento responsável por contatar o proprietário e lhe informar os itens necessário de correção.

Em caso de conformidade, eu assinava a certidão de que a construção está de acordo com o projeto aprovado e depois o engenheiro responsável fazia o mesmo, conforme a figura 48.

Figura 48 - Certidão.



Fonte: Do autor (2022).

Posterior a nossa assinatura o setor de tributos da prefeitura emitia a taxa de emissão do habite-se e entregava ao proprietário. Já de posse do comprovante de pagamento o mesmo retornava a prefeitura para que pudesse ser emitida a carta de habite-se, que voltava para o departamento de engenharia para que a mesma pudesse ser assinada e carimbada por um dos engenheiros, conforme figura 49.

2.3 Desenvolvimentos do discente Lucas Thomaz Alvarenga

2.3.1 Apresentação da empresa

Meu estágio foi realizado na empresa Level Empreendimentos Ltda. (Figura 50), onde a arquiteta responsável pelo meu estágio foi a sra. Amanda de Sousa Salera, com a empresa no ramo da construção civil, mais especificamente no ramo de loteamentos, que busca com qualidade desenvolver os melhores projetos de infraestrutura e executar estes projetos da melhor maneira possível de acordo com cada cidade e terreno. O escritório está localizado na cidade de Lavras-MG, na avenida Dr. Silvio Menicucci, 863, sala 2, Olaria.

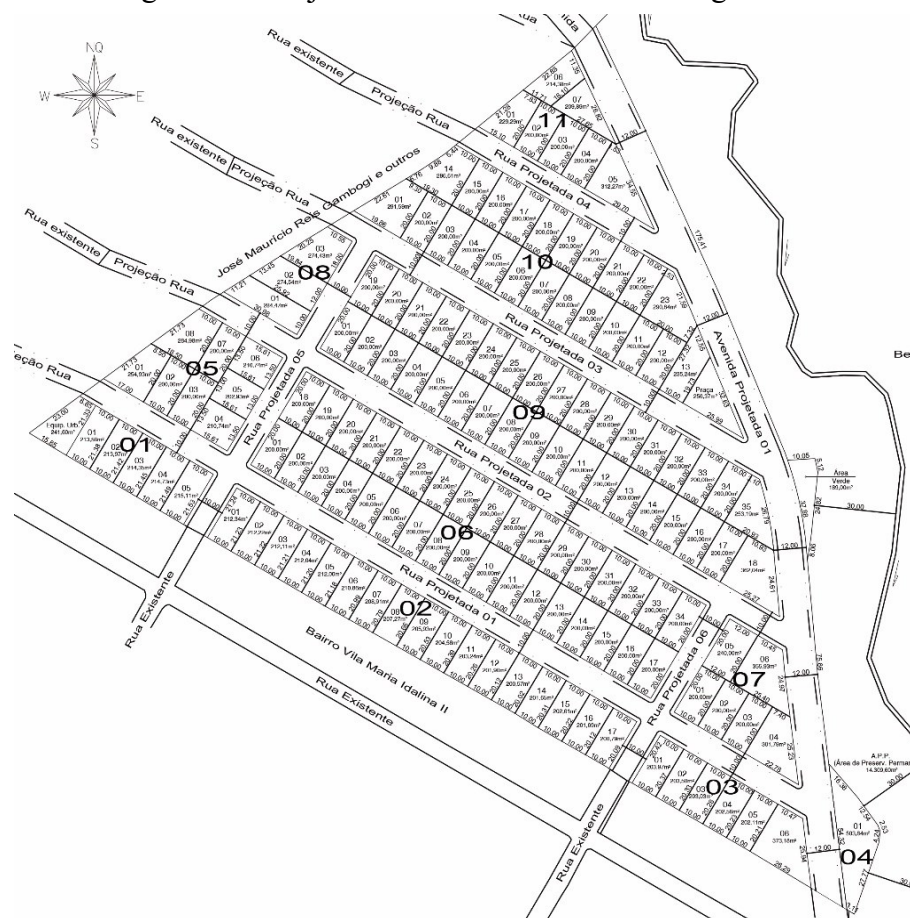
Figura 50 - Logomarca da Empresa.



Fonte: Do autor (2022).

No estágio, trabalhei em vários projetos de loteamentos da empresa. O projeto principal, o Jardim Bouganville, está localizado em Cristais-MG, ao lado do bairro Vila Idalina 2, e refere-se a um residencial, que contará com 145 lotes, conforme figura 51.

Figura 51 - Projeto Urbanístico do Jardim Bouganville.



Fonte: Do autor (2022).

O projeto urbanístico é o principal projeto para que se inicie os projetos de infraestrutura que se seguirão neste trabalho.

2.3.2 Projeto Geométrico

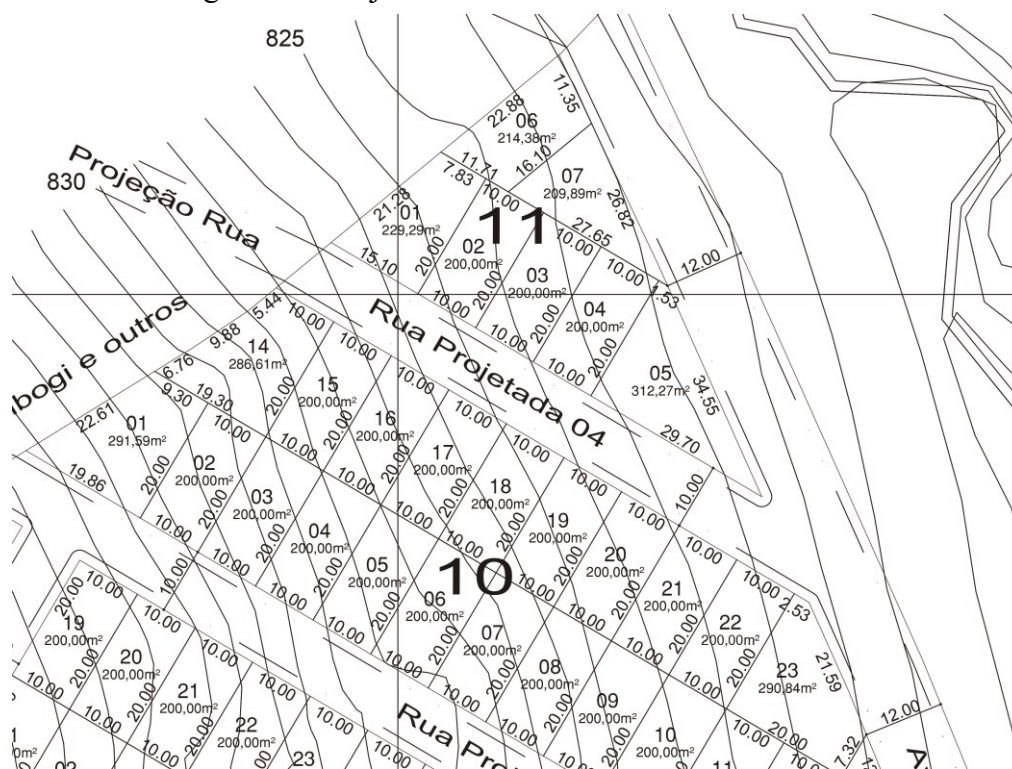
Um projeto geométrico, é por definição, um estudo completo da geometria de uma pista de rolamento, com alta precisão, usando de estudos topográficos, permitindo assim sua conformação espacial de tal forma que facilite sua execução (PEREIRA et al., 2010).

2.3.2.1 Perfil Longitudinal Natural

Para iniciar um projeto geométrico, no loteamento residencial Jardim Bouganville, recebi o projeto urbanístico, com levantamento planialtimétrico contendo as cotas topográficas do terreno e para iniciar a confecção do projeto, comecei pela Rua Projetada 04, conforme

figura 52. O primeiro passo é traçar os perfis longitudinais naturais do terreno para posteriormente decidir onde deverá realizar os desaterros e aterros, para que atenda às determinações do DNIT IPR 740 (BRASIL, 2010) quanto a inclinação de uma via.

Figura 52 - Projeto Urbanístico com Cotas de Níveis.

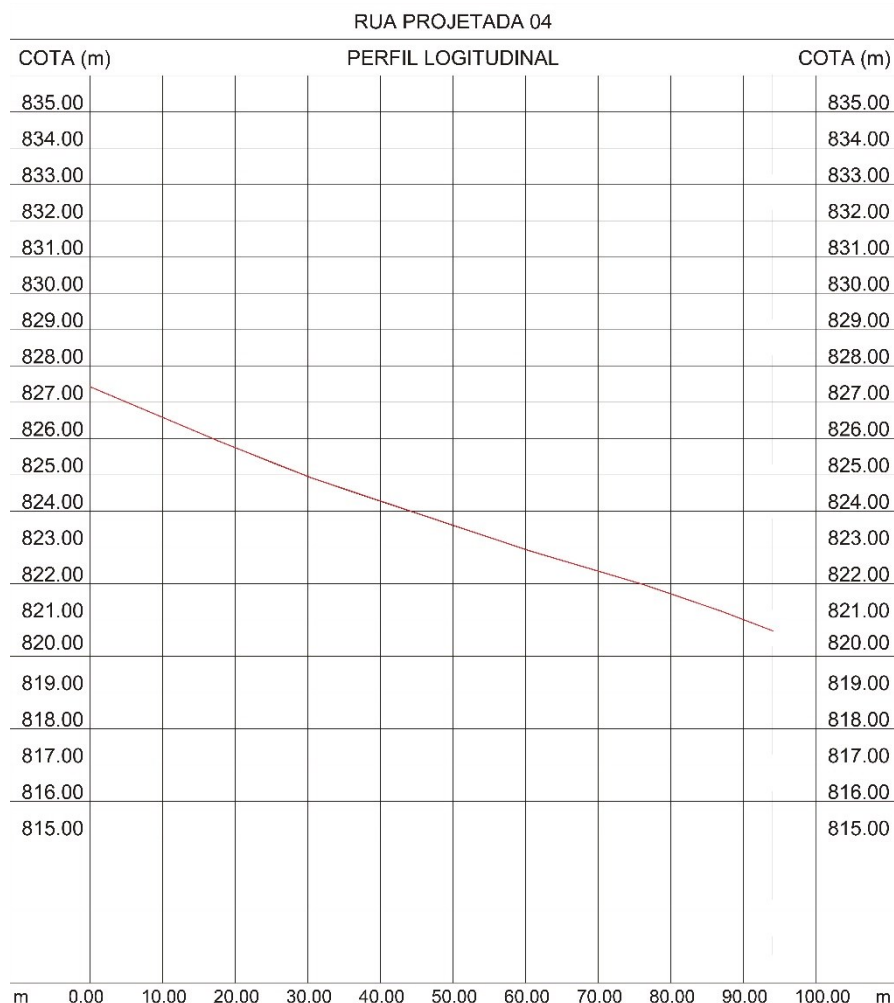


Fonte: Do autor (2022).

Acompanhado do projetista da empresa, comecei a traçar o perfil longitudinal da “Rua Projetada 04”. Segundo Pimenta e Oliveira (2001, p. 148), um perfil longitudinal é a “representação gráfica de um corte do terreno e do eixo da rodovia, resultante da interseção da superfície vertical, que contém o eixo da planta da via, com a superfície do projeto e do terreno natural”.

Para traçar o perfil longitudinal natural da “Rua Projetada 04”, simplesmente cruzei os dados do projeto na tabela apresentada na figura 53, onde no eixo y da tabela, encontram-se as marcações de cotas de metro em metro, e no eixo x marca-se a distância a cada 20 metros. Então, analisando a “Rua Projetada 04”, lancei suas cotas de metro em metro na tabela, para formar assim o corte do perfil longitudinal natural do terreno, conforme figura 53.

Figura 53 - Perfil Longitudinal Natural.



Fonte: Do autor (2022).

O perfil natural preenchido ajudará na próxima etapa, para encaixar na mesma tabela o perfil longitudinal projetado para enfim entender onde deve haver corte e aterro.

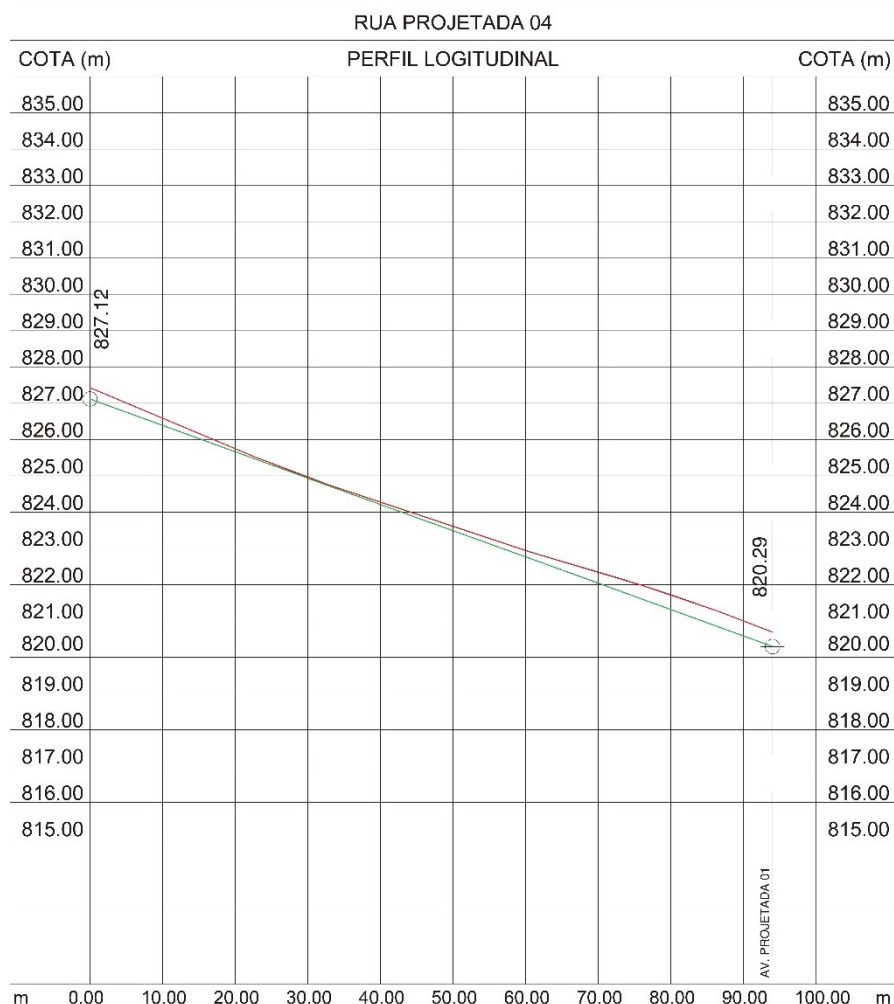
2.3.2.2 Perfil Longitudinal Projetado

O perfil longitudinal projetado nada mais é do que a projeção final da via, utilizada na mesma tabela, sobrepondo o perfil longitudinal natural. Ainda segundo Pimenta e Oliveira (2001) tem-se que é de própria responsabilidade do projetista a definição do perfil da via a ser implantada em função dos cortes e aterros a serem feitos na própria via.

Assim sendo, tracei a melhor opção para a “Rua Projetada 04”. Com o perfil longitudinal projetado, que está em verde, sobreposto ao perfil longitudinal natural, que está em vermelho,

é possível analisar ao longo da via, onde deve-se aterrar e onde deve haver corte, conforme figura 54 abaixo.

Figura 54 - Perfil Longitudinal Projetado.



Fonte: Do autor (2022).

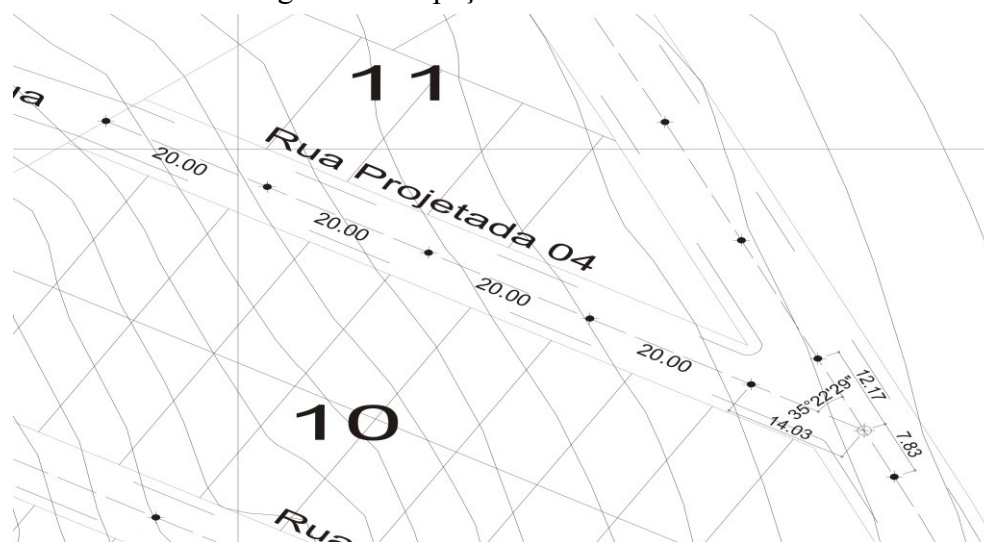
Analisando então o perfil longitudinal projetado da “Rua Projetada 04”, observa-se que a via deverá ser desaterrada para ter melhor nivelamento, tráfego, drenagem e estética da própria via em relação ao empreendimento em si.

2.3.2.3 Projeto Executivo Geométrico

Após definir os perfis longitudinais, natural e projetado, da “Rua Projetada 04” foi necessário voltar ao projeto urbanístico com levantamento planialtimétrico para dar a devida marcação das cotas, obedecendo ao perfil longitudinal projetado, pois este mostra a cota real que constará na execução do projeto.

De modo geral, considera-se a distância entre estacas para marcação uma distância de 20 metros entre si, neste caso no eixo da rua, segundo Pinto (2020). Como abordado nas disciplinas de Estradas I e II. Tendo em vista esta informação, iniciei a marcação no início da rua, até o seu fim de encontro com a “Avenida Projetada 01”, conforme figura 55.

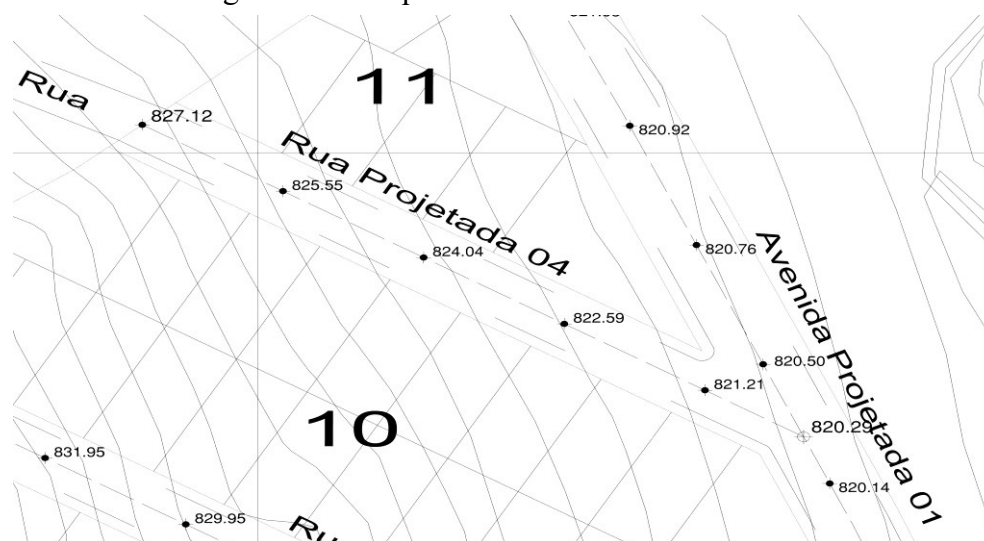
Figura 55 - Espaçamento Entre Estacas.



Fonte: Do autor (2022).

Com o espaçamento delimitado no projeto urbanístico, o estaqueamento de 20 em 20 metros, preenchi as cotas, conforme feito no quadro de perfil longitudinal projetado, o qual representa exatamente este estaqueamento, ficando conforme figura 56 a seguir.

Figura 56- Estaqueamento com Cotas de Níveis.



Fonte: Do autor (2022).

Com o estaqueamento de 20 em 20 metros feito e com as cotas de níveis feitas, temos uma perspectiva de como as vias ficarão em relação ao nível natural do terreno.

2.3.3 Rede de Drenagem Pluvial

A definição de drenagem pluvial é: o correto manuseio do escoamento pluvial através de obras, com segurança para que se evite riscos e danos à população que se beneficiará desta infraestrutura (TUCCI, 2005). Por isso, entende-se que a drenagem pluvial urbana deve fazer parte dos projetos que constituem um loteamento e o dimensionamento deve atender as demandas do local a ser implementado, observando a Lei Federal 6766/79 (BRASIL, 1979), Código de Obras, na Lei Nº 637, de 21 de março de 1994 (CRISTAIS (MG), 1994) atendendo assim de forma técnica e social. Como a cidade de Cristais tem menos de 20 mil habitantes, isto não a obriga ter um Art. 41º da Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (BRASIL, 2001), fazendo com que fosse utilizado apenas o Código de Obras na Lei Nº 637, de 21 de março de 1994 (CRISTAIS (MG), 1994), conforme solicitado pelo Secretário de Obras da cidade de Cristais.

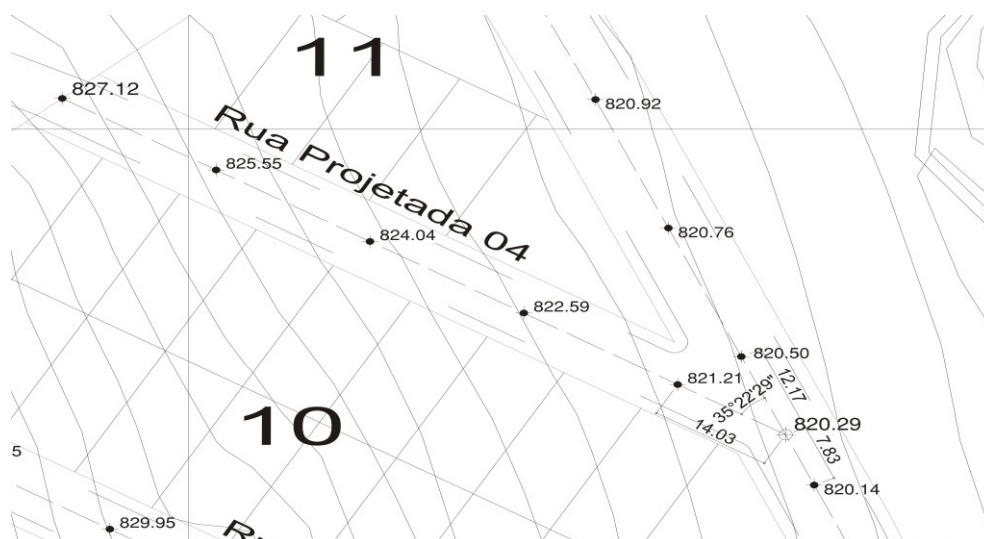
2.3.3.1 Elaboração das Sub-bacias do Projeto Executivo de Drenagem Pluvial

No estágio, tive a experiência de iniciar um projeto executivo de drenagem pluvial, juntamente com o projetista da empresa, a ser confeccionado para a cidade de Cristais - MG, loteamento intitulado Residencial Jardim Bouganville, dimensionando devidamente e concebido

em programa CAD, segundo é necessário para a captação das águas pluviais, as sub-bacias, as bocas de lobo com grelha e suas caixas de passagem pluvial conforme NBR 15645 (ABNT, 2020), além de realizar o dimensionamento das manilhas de concreto e o dimensionamento para as caixas dissipadoras.

Inicialmente, é de praxe para confeccionar este tipo de projeto executivo, receber o projeto urbanístico completo do empreendimento, com suas ruas, levantamento topográfico com cotas de níveis e o projeto geométrico, conforme figura 57 abaixo para as análises prévias ao início do projeto de drenagem pluvial que será mostrado posteriormente.

Figura 57 - Projeto Geométrico.



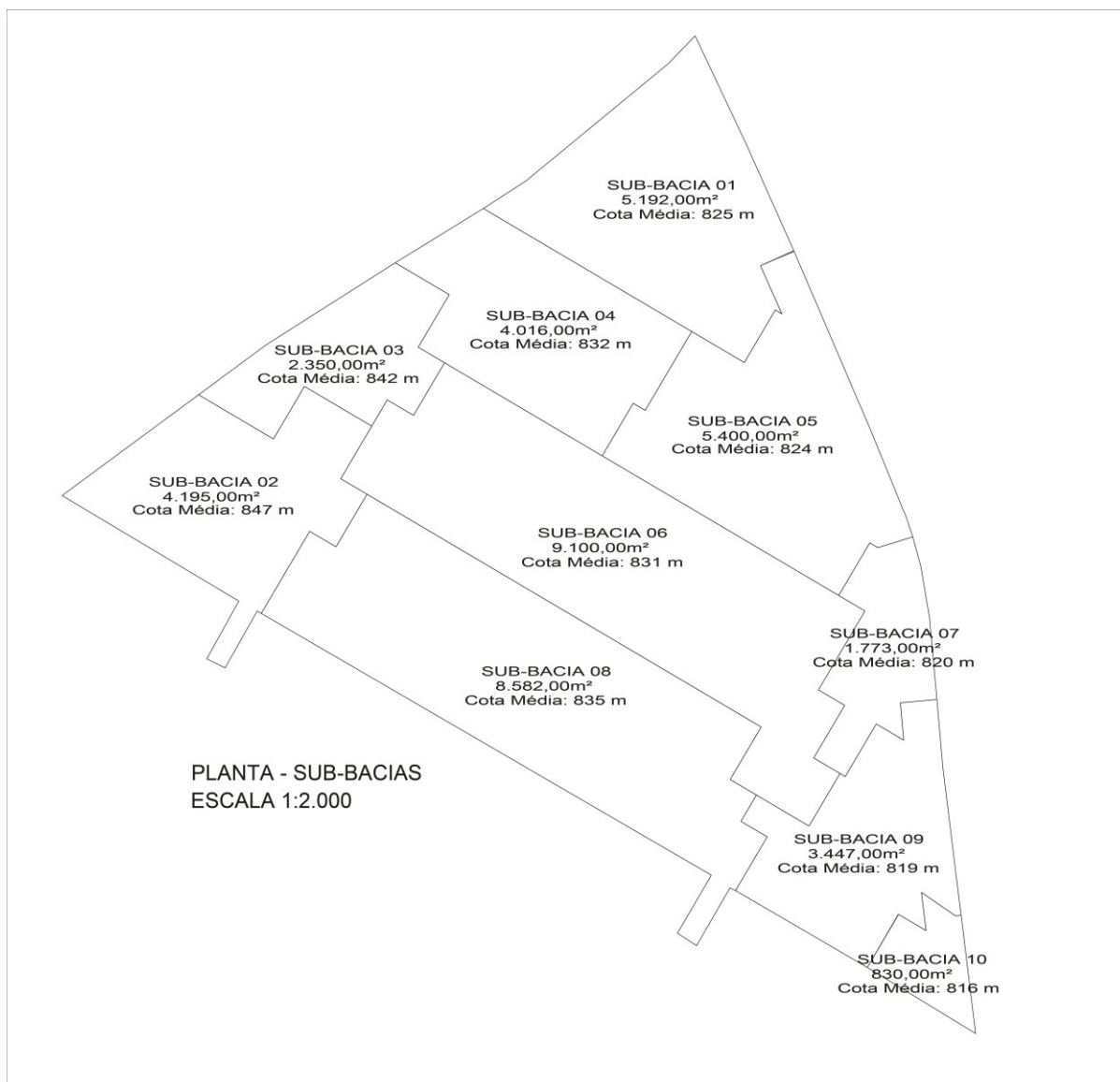
Fonte: Do autor (2022).

Com o projeto geométrico em mãos conforme mostra a figura 57, analisei o caimento das ruas observando o levantamento topográfico, junto ao projeto urbanístico, para examinar o sentido de escoamento da água pluvial para as futuras redes coletoras. Esta análise foi abordada nas disciplinas de Topografia I e II. E após isso, defini que o sentido de escoamento ficaria da seguinte maneira, conforme figura 58.

a localização dos lotes e das vias, para que enfim se desenvolva corretamente as bacias hidrográficas, aproveitando-se ao máximo sua utilização (CARVALHO; MELLO; SILVA, 2007).

Com a análise correta, defini que as sub-bacias hidrográficas ficariam conforme a figura 59 a seguir.

Figura 59 - Sub-bacias Hidrográficas.



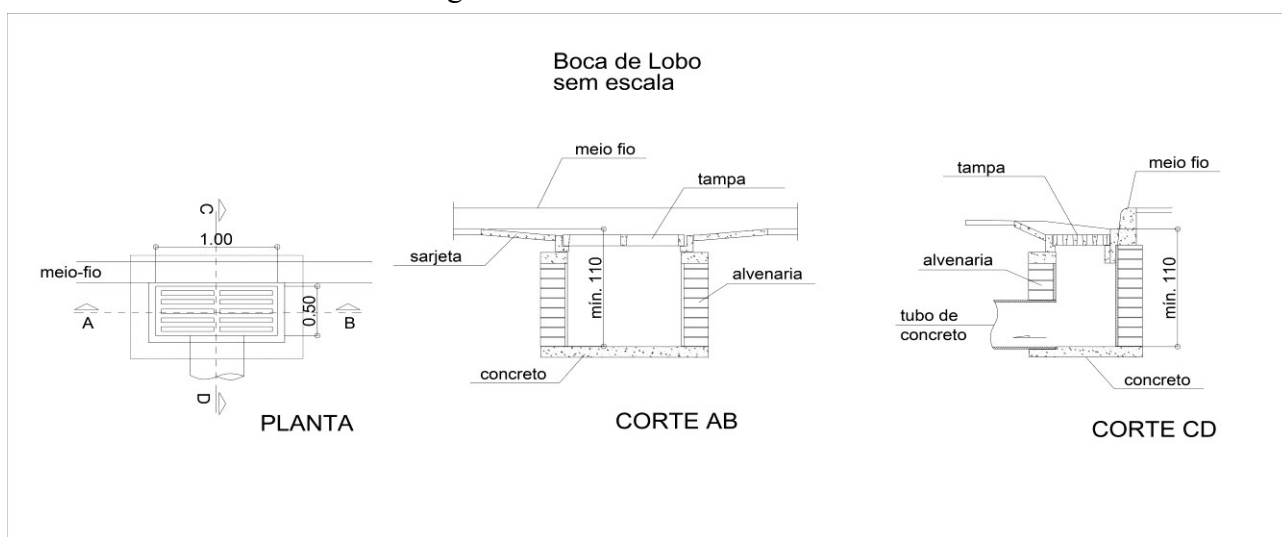
Fonte: Do autor (2022).

Com o delineamento das sub-bacias é possível determinar sua área para o dimensionamento posterior de vazão que cada sub-bacia infligirá nos trechos das redes de drenagem.

2.3.3.2 Bocas de Lobo e Caixa de Passagem Pluvial

Tem-se que, em “sistemas de drenagem pluvial, as bocas de lobo são responsáveis pela captação das águas que escoam pelas sarjetas, conectando esses dispositivos de drenagem superficial à rede de galerias subterrâneas” (COELHO; LIMA, 2011, p. 133).

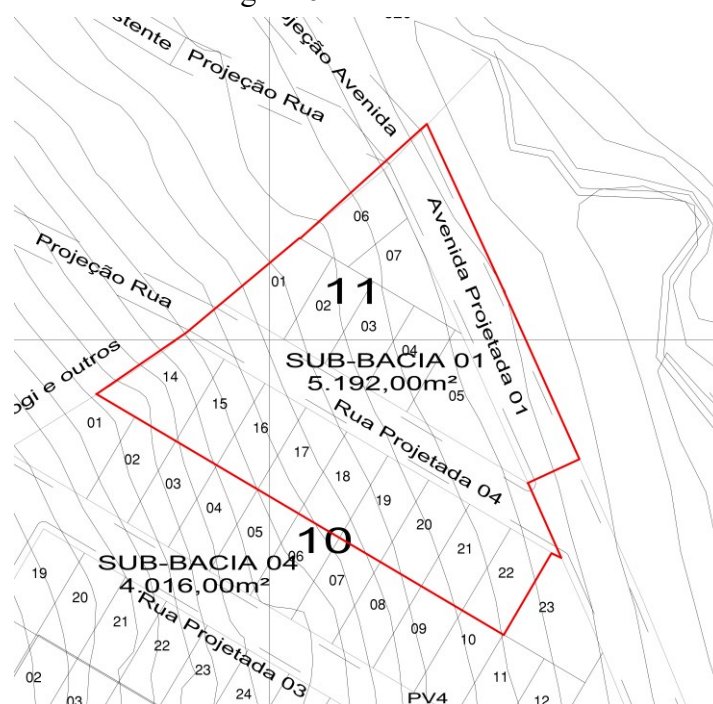
Figura 60 - Perfis de Boca de Lobo.



Fonte: Do autor (2022).

E para realizar o lançamento da captação das águas é preciso definir uma área de atuação da boca de lobo (Figura 60). A sub-bacia 1, por exemplo, foi definida com área de 5.192,00 m², e atenderá a todos os lotes da quadra 11, o princípio da Avenida Projetada 1, os lotes 14 ao 22 da quadra 10 e a Rua Projetada 4, conforme figura 61 a seguir.

Figura 61 - Sub-bacia 1.

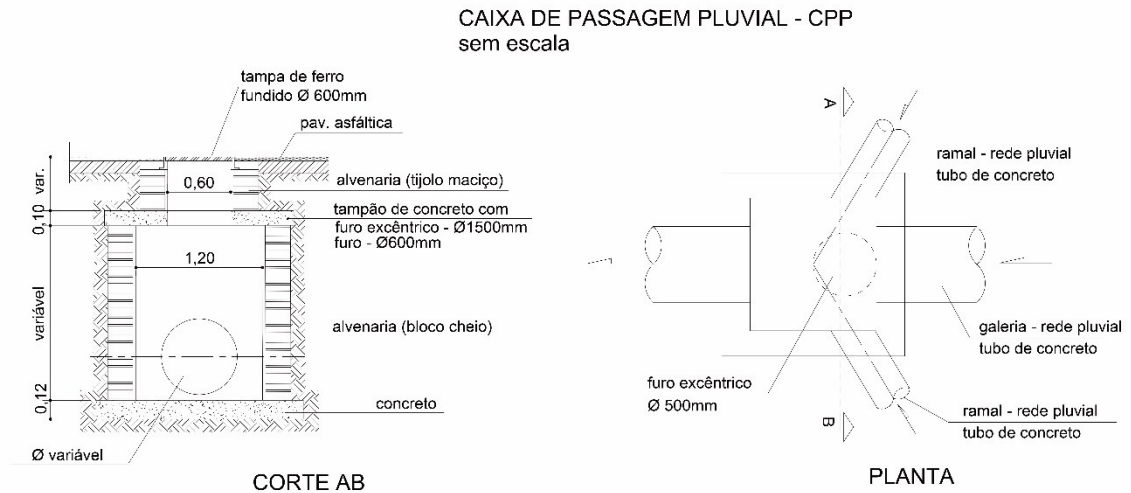


Fonte: Do autor (2022).

Para que toda esta sub-bacia 1 seja atendida e drenada, adicionei quatro bocas de lobo nos pontos mais baixos, em relação as cotas topográficas, para obter um maior aproveitamento, estas lançarão a captação para as caixas de passagem pluvial através dos tubos de ligação.

As caixas de passagem pluvial (Figura 62), por sua vez, são consideradas caixas subterráneas, que atenderão, segundo Tucci (2012), “mudanças de direção, de diâmetro e de declividade, à ligação das bocas de lobo, ao entroncamento dos diversos trechos e ao afastamento máximo admissível. As CPPs são feitas, geralmente, de concreto ou alvenaria, interligando dois ou mais trechos de redes e condutos de ligação (ADASA, 2018). ADASA (2018, p. 32), ainda afirma que as CPPs “são dotadas de um fuste com o topo no nível da superfície que é fechado com um tampão metálico, ou de concreto, removível”.

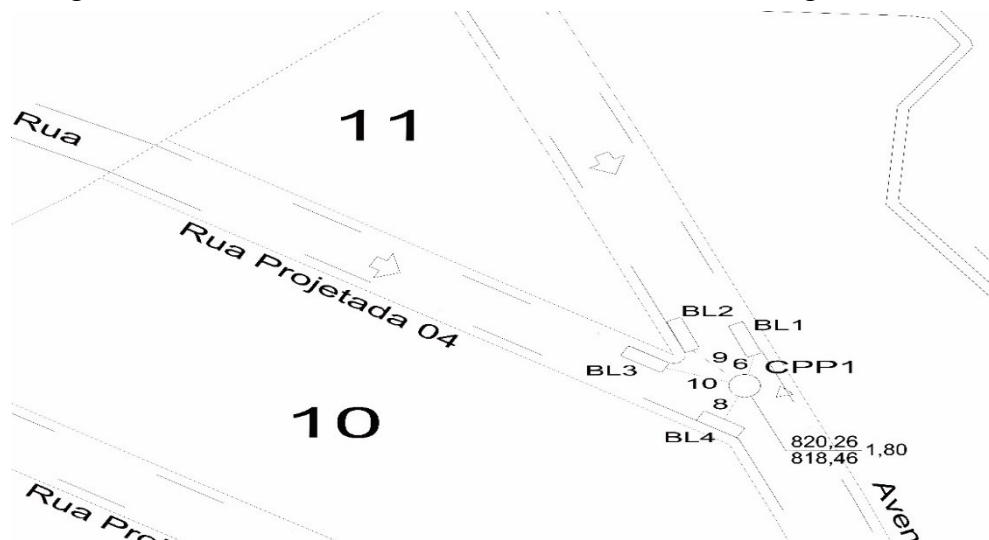
Figura 62 - Modelo de Caixa de Passagem Pluvial.



Fonte: Do autor (2022).

Assim, com as bocas de lobo posicionadas, criei também, em programa CAD, tubos de ligação que levarão as captações realizadas na sub-bacia 1 para o poço de visita da rede pluvial que também foi criado, conforme figura 63 abaixo.

Figura 63 - Trecho 1 com Bocas de Lobo e Caixas de Passagem Pluvial.



Fonte: Do autor (2022).

Com o projeto do trecho confeccionado é necessário agora dimensionar a rede e criar um tipo de lançamento para o exutório da sub-bacia estudada.

2.3.3.3 Lançamento em Muro de Ala com Dissipador

Segundo Paraná (2005, p. 2), o dissipador de energia é um “dispositivo que visa promover a dissipação da energia de fluxos d’águas escoadas através de canalizações, de modo a reduzir os riscos dos efeitos da erosão”.

Então, para que se realize o lançamento de forma que não haja riscos de erosão em áreas adjacentes ao próprio lançamento, deve-se calcular a vazão máxima gerada pelas sub-bacias que infligem diretamente na área estudada. Para tal, foi utilizada uma planilha que dimensiona a rede, calculando a vazão de acordo com a área apresentada e as cotas de níveis do terreno, da CPP e do muro de ala com dissipador.

Foi dimensionada na planilha, primeiramente, o trecho 1 que se refere a sub-bacia 1, já apresentada. A planilha também forneceu a intensidade de chuva crítica da região segundo a concessionária COPASA e o tempo mínimo de concentração de chuva para o dimensionamento, no qual foi considerado o tempo de 15 minutos. Adicionei a planilha a área da sub-bacia em km², fazendo a conversão de 5192 m² para 0,005192 km², conforme figura 64 abaixo.

Figura 64 - Dimensionamento do Trecho 1: Área.

TRECHO	CPP E BL - Lançamento	Coefic. Escoam. Superf. (c)	Tempo de concentração (t)	Intensidade de chuva crítica (i)	Áreas	
			(min.)	(mm/h)	Bacia (km ²)	Acumulada (km ²)
1	01 - Lanç.01	0,80	15	147,44	0,005192	0,005192

Fonte: Do autor (2022).

Após isso, acrescentei as cotas do terreno da montante e da jusante, bem como as cotas da CPP, e a distância entre a CPP e o muro de ala com dissipador, conforme figura 65.

Figura 65 - Dimensionamento do Trecho 1: Diâmetro Nominal.

Vazão (Q)	Ø calculado	Ø projetado	Decliv. da galeria	Velocidade	Comprimento
(m ³ /s)	(mm)	(mm)	(m/m)	(m/s)	(m)
0,170	0,276	400	0,0487	3,657	30,00

Cota terreno montante	Cota terreno jusante	Cota fundo CPP montante	Cota fundo CPP jusante	Profund. Valeta entrada CPP	Profund. Valeta saída CPP
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
820,26	818,30	818,46	817,00	1,80	1,30

Fonte: Do autor (2022).

A planilha fornecida pela empresa, utiliza a equação de Lloyd-Davis, ou também comumente chamada por Método Racional (RAUDKIVI, 1979) para o cálculo da vazão, dada por:

$$Q_p = (C \cdot i \cdot A / 3,6)$$

Onde:

- Q_p é a vazão (m³/s);
- C é o coeficiente de escoamento superficial adimensional;
- I é a intensidade de chuva crítica em milímetros por hora (mm/h);
- A é a área da bacia em quilômetros quadrados (km²).

Utiliza-se a divisão por 3,6 para uniformizar a equação através da unidade de tempo de horas para segundos, considerando que a intensidade da chuva crítica, neste caso, expressa-se em mm/h.

Portanto:

$$Q_p = (0,8 \cdot 147,44 \cdot 0,005142) / 3,6$$

$$Q_p = 0,170 \text{ m}^3/\text{s}$$

Obtive, com os dados acrescidos a planilha e conferindo os cálculos, uma vazão de 0,170 m³/s, que gerou um diâmetro projetado, ou DN, das manilhas de 400 mm.

Para o cálculo do “diâmetro calculado” na planilha, segundo a própria planilha da empresa, foi utilizada a equação abaixo:

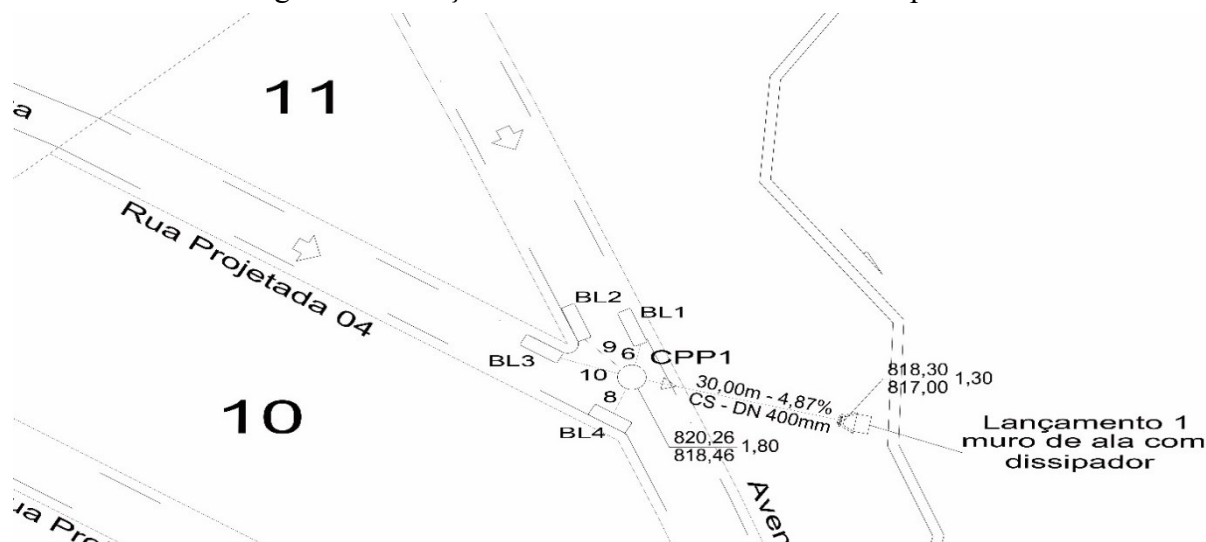
$$D = 1,55 * ((Q*n)^{3/8} / I^{1/2})$$

Onde:

- D é o diâmetro (mm);
- Q é a vazão (m³/s);
- I é a declividade (m/m).

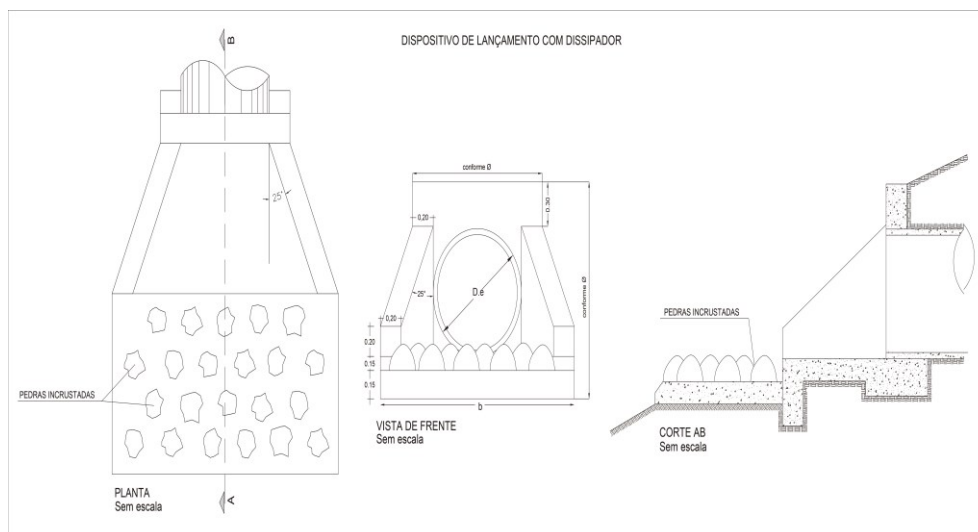
Com o dimensionamento em mãos, foi acrescentado o muro de ala com dissipador para realizar o lançamento desta vazão em APP ao lado da Avenida Projetada 1, conforme figura 66.

Figura 66 - Lançamento em Muro de Ala com Dissipador.



E para dissipar a água, foram utilizados blocos concretados na abertura do muro de ala, no qual, segundo Carvalho (2008, p. 107), “serve para receber o impacto do fluxo e desviar o mesmo, com conseqüente dissipação de energia”, conforme figura 67 a seguir.

Figura 67 - Muro de Ala com Dissipador.



Fonte: Do autor (2022).

Este dissipador está a 30 metros da CPP1, adentrando em área de APP, para então dissipar a água em um local seguro e fora da área de habitação, conforme DNIT (BRASIL, 2006).

2.3.4 Projeto Executivo de Esgotamento Sanitário

Em minha vivência de estágio, também tive a oportunidade de iniciar um projeto de rede de esgotamento sanitário, do mesmo empreendimento, o Residencial Jardim Bouganville, junto ao projetista da Level Empreendimentos Imobiliários Ltda., além da supervisão da Sra. Amanda de Sousa Salera Alvarenga.

A NBR 9649:1986 define que um sistema de esgotamento sanitário é um “conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar somente esgoto sanitário a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro” (ABNT, 1986b, p. 3). E por definição um esgoto sanitário, segundo a mesma norma brasileira, é o “despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária (ABNT NBR 9648/1986a, p. 1)”.

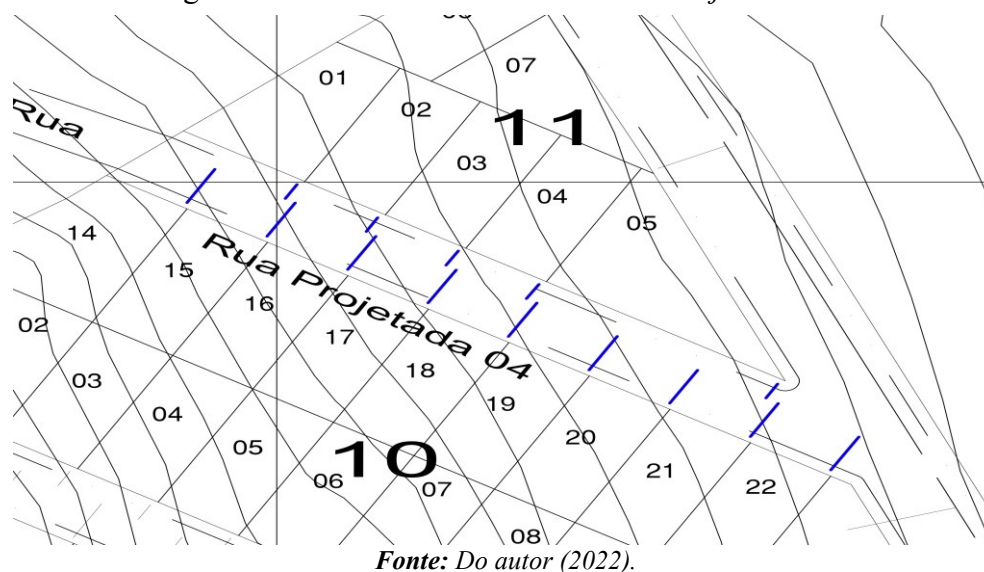
2.3.4.1 Confeção da Rede de Esgotamento Sanitário

Para iniciar a confeção da rede de esgotamento sanitária, é preciso, primeiramente criar os coletores prediais, conforme abordado na matéria de Hidráulica. Segundo Tsutiya e Alem Sobrinho (2011), os coletores prediais constituem-se de canalizações que são destinadas a

receber e conduzir os esgotos provenientes das edificações presentes no empreendimento, no qual o esgoto predial é ligado à ao coletor predial.

Para facilitar a coleta, e analisando o projeto urbanístico e planialtimétrico, aloquei os coletores prediais no ponto mais baixo do lote, isto é, na cota inferior, para melhor captação do esgoto, que será proveniente da edificação futura de cada ligação predial, conforme figura 68, abaixo.

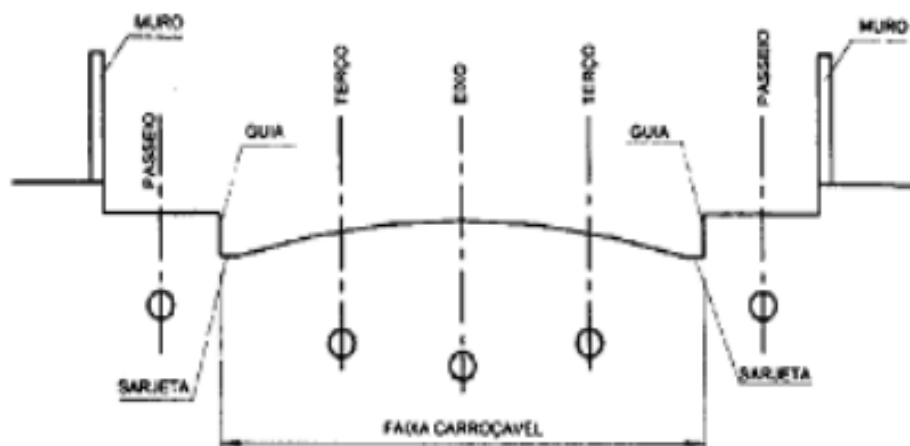
Figura 68 - Coletores Prediais da "Rua Projetada 04".



Após criar os coletores prediais para o empreendimento, criei em seguida as redes coletoras (Figura 68), que receberão o esgoto dos coletores prediais e serão dimensionados na planilha fornecida pela empresa. Ainda segundo Tsutiya e Alem Sobrinho (2011, p. 6), temos por rede coletora que é a “canalização que recebe coletores ao longo de seu comprimento, não recebendo ligações prediais diretas”.

Segundo Tsutiya e Alem Sobrinho (2011, p. 131) há três formas de posicionar a rede coletora de esgoto na via pública: no eixo, no terço (adjacente ou oposto) e na sarjeta (Figura 69).

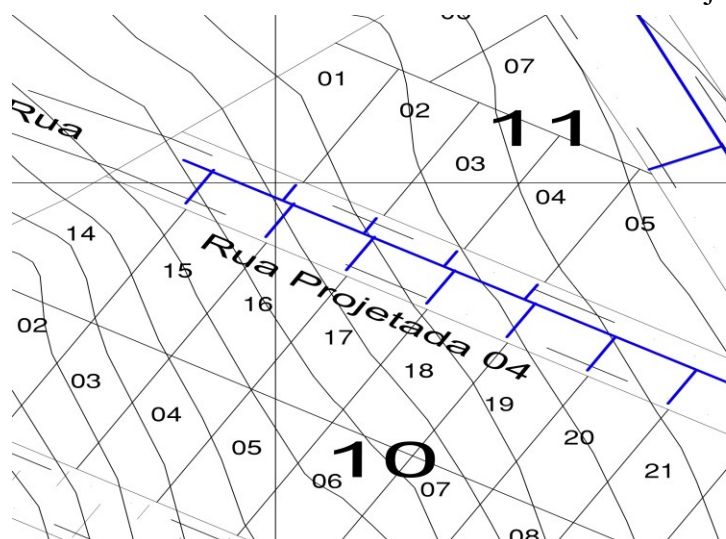
Figura 69 - Localização da Rede Coletora na Via Pública.



Fonte: Tsutiya e Alem Sobrinho (2011, p. 19).

O projetista da Level Empreendimentos Imobiliários Ltda., sugeriu que se posicionassem as redes coletoras no terço inferior das vias (Figura 70), para facilitar a conjunção dos projetos de infraestrutura do empreendimento, aproveitar sua declividade e proximidade dos lotes inferiores. Segundo Tsutiya e Alem Sobrinho (2011), para o posicionamento no terço “a tubulação é assentada a uma distância de 0,40 m do alinhamento das sarjetas”.

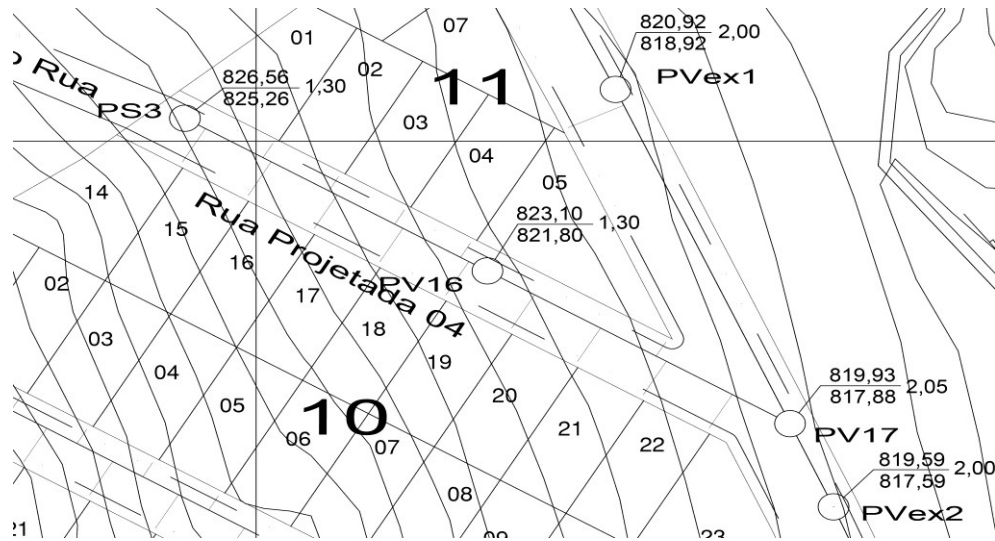
Figura 70 - Rede Coletora com Coletores Prediais da "Rua Projetada 04".



Fonte: Do autor (2022).

Para o seguimento da confecção do projeto, criei PS3 (Poço Seco), PV16 (Poço de Visita) e PV17 (Poço de Visita), conforme figura 71 abaixo.

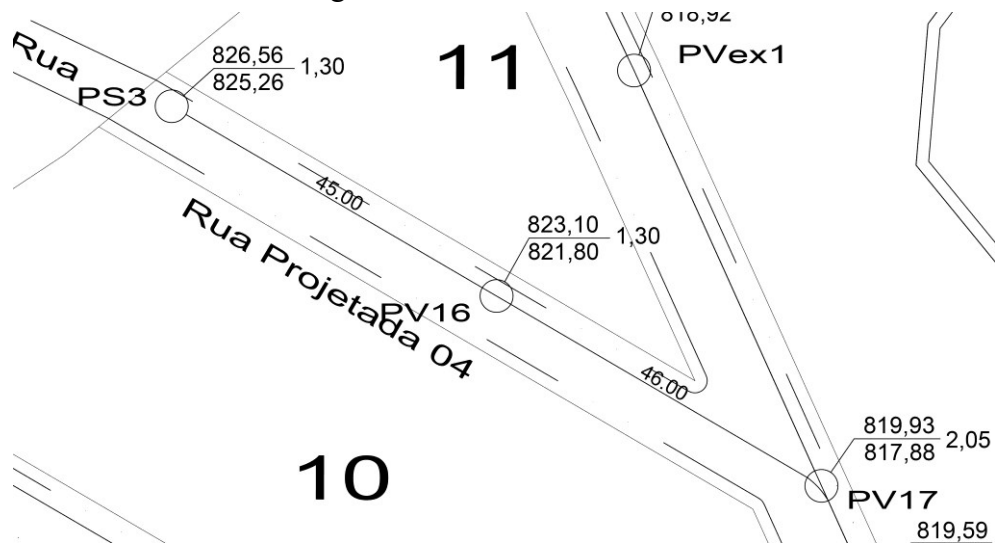
Figura 71 - Poços de Visita da "Rua Projetada 04".



Fonte: Do autor (2022).

Apesar da distância máxima entre um PV e outro não ter sido definida pelo Código de Obras da Prefeitura Municipal de Cristais, Lei N° 637, de 21 de março de 1994 (CRISTAIS (MG), 1994), pela NBR 9649 (ABNT, 1986b, p. 1) recomendar que “a distância entre os acessórios seja limitada pelo alcance de desobstrução dos equipamentos”, e Tsutiya e Alem Sobrinho (2011) admitirem a distância máxima entre PVs de 100 metros, criei um PV a mais, o PV 16, para facilitar a manutenção na “Rua Projetada 04” entre os PS3 e PV17, conforme figura 72 abaixo, contendo uma distância de 45 metros entre o PS3 e PV16 e 46 metros entre o PV16 e PV17.

Figura 72- Distância entre PVs.



Fonte: Do autor (2022).

Findada a confecção da rede de esgotamento sanitário, o próprio passo será o dimensionamento da rede coletora, para descobrir o diâmetro necessário a ser utilizado na rede.

2.3.4.2 Dimensionamento de Rede Coletora

Segundo a NBR 9648:1986, uma rede coletora de esgoto é a “tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo de seu comprimento” (ABNT, 1986a, p. 3).

Para dimensionar a rede coletora foi utilizada uma planilha da empresa. No local, já consta uma rede de esgotamento sanitário existente, que passa na “Avenida Projetada 01”. Então, foi necessário criar um PV, justamente para receber o esgotamento coletado na “Rua Projetada 04”, o PV7, que ligará na rede existente. Com as cotas e profundidade dos PVs definidos, preenchi a planilha.

Para preencher a planilha da empresa, criou-se dois trechos. O trecho 1 vai do PS3, até o PV16 e o trecho 2 vai do PV16 ao PV17, captando assim o esgoto de todos os lotes perpendiculares a rede coletora. Pelo programa CAD, temos que a distância de centro a centro dos PVs no trecho 1, é de 45 metros e no trecho 2, 46 metros.

A planilha necessita os seguintes dados a serem preenchidos:

- a) Distância entre PVs de centro a centro;
- b) Cota do Terreno, na Montante e na Jusante;
- c) Cota da Rede Coletora na Montante e na Jusante;
- d) Profundidade definida do PV.

Com os dados preenchidos a planilha trará informações necessárias ao dimensionamento e ao projeto executivo como: vazões (dado em litros por segundo), declividade do trecho, velocidade do esgoto (em metros por segundo), tensão trativa (em Pascal) e o diâmetro necessário para a rede, conforme solicita a NBR 9649 (ABNT, 1986b) e segundo a literatura de Pereira e Silva (2010). Preenchi a planilha com os dados obtidos através do próprio projeto executivo, ficando conforme figura 73, abaixo.

Figura 73 - Dimensionamento da Rede Coletora 6: Dados Iniciais.

COLETOR	TRECHO	PV		Nº DE LOTES	EXTENSÃO (m)
		MONTANTE	JUSANTE		
6	1	PS3	PV16	9	45,00
	2	PV16	PV17	5	46,00

Fonte: Do autor (2022).

Logo após traçar o trecho com cada PV, preencher o número de lotes que a rede atende e sua extensão, preenchi os dados das cotas do terreno e dos coletores, conforme figura 74 abaixo.

Figura 74 - Dimensionamento da Rede Coletora 6: Diâmetro Nominal e outros dados.

VAZÕES (l/s)			COTA DO TERRENO		COTA DO COLETOR	
MONTANTE	TRECHO	JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE	MONTANTE	JUSANTE
0,0000	0,0131	0,0131	826,56	823,10	825,26	821,80
0,0131	0,0830	0,0961	823,10	819,93	821,80	817,88

PROFUNDIDADE DO PV		DIÂMETRO	DECLIVIDADE	VELOCIDADE	TENSÃO TRATIVA
MONTANTE	JUSANTE	(mm)	(m/m)	(m/s)	(Pa)
1,30	1,30	150	0,0769	0,007	10,77
1,30	2,05	150	0,0852	0,054	11,93

Fonte: Do autor (2022).

Para calcular a vazão apresentada através da planilha da empresa, utilizou-se o cálculo de vazão conforme a fórmula:

$$Q_d = (C * K_1 * K_2 * P_f * q) / 86400$$

Onde:

- Q_d é o cálculo da vazão doméstica final (L/s);
- C é o coeficiente de retorno adimensional;
- K_1 é o coeficiente de máxima vazão diária adimensional;
- K_2 é o coeficiente de máxima vazão horária adimensional;
- P_f é a população final (hab);
- q é o consumo de água efetivo per capita (L/hab.dia).

Considerando então, primeiramente, o cálculo da população final (Pf) para o Trecho 1 a ser atendida, tem-se que:

- 9 lotes a serem atendidos;
- 4 pessoas em média por lote.

$$Pf = 9 * 4 = 36 \text{ habitantes}$$

Para o consumo de água efetivo per capita (q), foi utilizado a pedido da concessionária 180 L/hab*dia.

Cálculo da vazão de trecho (Qd), para o Trecho 1:

$$Qd = (0,8 * 1,2 * 1,5 * 36 * 180) / 86400$$

$$Qd = 0,0108 \text{ L/s}$$

Para a continuação dos cálculos, a planilha também calcula a taxa de contribuição linear para calcular a vazão final do trecho.

Onde:

- Lt é o comprimento do trecho (m);
- Tx é a taxa de contribuição linear (L/s * m).

Cálculo da taxa de contribuição linear:

$$Tx = (Qdf / L \text{ total}) / T \text{ inf}$$

$$Tx = (0,108 / 45,00) + 0,0005$$

$$Tx = 0,0029 \text{ L/s * m}$$

Cálculo da vazão final no trecho 1:

$$Qtf = Txf * Lt$$

$$Qtf = 0,0029 * 45,00$$

$$Qtf = 0,131 \text{ L/s}$$

Para Tensão Trativa (σ), dada em Pascal, do Trecho 1 utilizou-se a seguinte equação na planilha:

$$\sigma = \gamma * RH * Ip$$

Onde:

- γ é o peso específico do líquido (N/m^3);
- RH é o raio hidráulico (m);
- I_p é a declividade de projeto da tubulação (m/m);

A declividade correspondente ao Trecho 1, de acordo com a planilha é de 0,0769 m/m. Os demais dados foram fornecidos pela concessionária COPASA.

Portanto:

$$\sigma = 10000 * 0,014 * 0,0769$$
$$\sigma = 10,77 \text{ Pascal}$$

Para confirmar os cálculos realizados, utilizei a literatura de Pereira e Silva (2010), consoante aos estudos realizados na matéria de Saneamento II. Para tal, realizei os cálculos para o Trecho 1.

a) Cálculo da Vazão

$$Q_d = (C * K_1 * K_2 * P_f * q) / 86400$$
$$Q_d = (0,8 * 1,2 * 1,5 * 36 * 180) / 86400$$
$$Q_d = 0,108 \text{ L/s}$$

b) Cálculo da Taxa de Contribuição Linear

$$T_x = (Q_{df} / L_{\text{total}}) / T_{\text{inf}}$$
$$T_x = (0,108 / 45,00) + 0,0005$$
$$T_x = 0,0029 \text{ L/s} * \text{m}$$

c) Trecho 1

- Cálculo da vazão no trecho de final de plano (Q_{tf}):

$$Q_{tf} = T_{xf} * L_t$$
$$Q_{tf} = 0,0029 * 45,00$$
$$Q_{tf} = 0,131 \text{ L/s}$$

- Cálculo da vazão de montante de início de plano (Q_{mi}):

$$Q_{mi} = 0 \text{ L/s}$$

- Cálculo da vazão de jusante de final de plano (Q_{jf}):

$$Q_{jf} = Q_{mf} + Q_{tf}$$

$$Q_{jf} = 0 + 0,131$$

$$Q_{jf} = 0,131 \text{ L/s}$$

Segundo Pereira e Silva (2010), para vazões menores que 1,5 L/s deve-se considerar a vazão de projeto (Q_p) mínima para início e final de plano vazão de 1,5 L/s, por recomendações da NBR 9649 (ABNT, 1986b).

- Cálculo da declividade do terreno (I_t):

$$I_t = (CTM - CTJ) / L_t$$

$$I_t = (826,56 - 823,10) / 45,00$$

$$I_t = 0,0769 \text{ m/m}$$

- Cálculo da declividade mínima ($I_{mín}$):

$$I_{mín} = 0,0055 * Q_i^{-0,47}$$

$$I_{mín} = 0,0055 * (1,5^{-0,47})$$

$$I_{mín} = 0,0045 \text{ m/m}$$

- Cálculo do diâmetro, lâmina líquida e velocidade final de esgoto:

$$\frac{\frac{Q_{pi}}{1000}}{\sqrt{I_t}}$$
$$\frac{1,5}{\frac{1000}{\sqrt{0,0769}}}$$
$$= 0,0054$$

Para a continuidade dos cálculos, segundo Pereira e Silva (2010), utiliza-se uma tabela para encontrar determinados valores, como o de Y/D e D , conforme Tabela 10 (Figura 75). Observando-se então a tabela, deve-se utilizar o valor de 0,0074 para a consideração do Y/D .

Figura 75 - Tabela para Lâmina Líquida.

Tabela 10 – Dimensionamento e verificação das tubulações de esgoto (continua)

D	Relação	Y/D									
		0,025	0,050	0,075	0,100	0,125	0,150	0,175	0,200	0,225	0,250
0,100	Vf/√Ip	1,08	1,69	2,2	2,64	3,04	3,4	3,73	4,04	4,34	4,61
	Qp/√Ip	0,0001	0,0002	0,0006	0,0011	0,0017	0,0025	0,0034	0,0045	0,0057	0,0071
0,150	Vf/√Ip	1,41	2,21	2,88	3,46	3,98	4,45	4,89	5,3	5,68	6,04
	Qp/√Ip	0,0002	0,0007	0,0017	0,0032	0,0051	0,0074	0,0102	0,0133	0,0169	0,0209
0,200	Vf/√Ip	1,7	2,68	3,48	4,19	4,82	5,39	5,93	6,42	6,88	7,31
	Qp/√Ip	0,0004	0,0016	0,0037	0,0068	0,0109	0,0159	0,0219	0,0287	0,0364	0,0449
0,250	Vf/√Ip	1,98	3,11	4,04	4,86	5,59	6,26	6,88	7,45	7,98	8,49
	Qp/√Ip	0,0006	0,0029	0,0068	0,0124	0,0198	0,0289	0,0397	0,0521	0,066	0,0814
0,300	Vf/√Ip	2,23	3,51	4,57	5,49	6,31	7,07	7,76	8,41	9,02	9,58
	Qp/√Ip	0,0011	0,0046	0,011	0,0202	0,0322	0,047	0,0645	0,0847	0,1073	0,1324

Fonte: Pereira e Silva (2010).

Adotar $D = 150 \text{ mm} = 0,15 \text{ m}$

Para 0,0074, tem-se um Y/D de 0,150 (Figura 71).

$$0,0074 \rightarrow V/\sqrt{Ip} = 4,45, \text{ temos } 4,45 \times \sqrt{0,0074} = 0,38 \text{ m/s}$$

- Cálculo da tensão trativa do Trecho 1:

Sendo Y/D 0,150 pela Tabela 11 (Figura 76), temos $\beta = 0,093$

Figura 76 - Tabela para Cálculo da Tensão Trativa.

Tabela 11 – Raio Hidráulico (Rh)

Y/D	B = Rh/D	Y/D	B = Rh/D
0,025	0,016	0,550	0,265
0,050	0,033	0,600	0,278
0,075	0,048	0,650	0,2888
0,100	0,064	0,700	0,297
0,125	0,079	0,750	0,302
0,150	0,093	0,775	0,304
0,175	0,107	0,800	0,304
0,200	0,121	0,825	0,304
0,225	0,134	0,850	0,304
0,250	0,147	0,875	0,301
0,300	0,171	0,900	0,299
0,350	0,194	0,925	0,294
0,400	0,215	0,950	0,287
0,450	0,234	0,975	0,277
0,500	0,250	1,000	0,250

Fonte: Pereira e Silva (2010).

Portanto:

$$\begin{aligned}R_h &= \beta * D \\R_h &= 0,093 * 0,15 \\R_h &= 0,014\end{aligned}$$

Para calcular a tensão trativa:

$$\begin{aligned}\sigma &= \gamma * R_H * I_p \\ \sigma &= 1000 * 0,014 * 0,0769 \\ \sigma &= 1,077 \text{ kgf/m}^2 \\ \sigma &= 10,77 \text{ Pascal}\end{aligned}$$

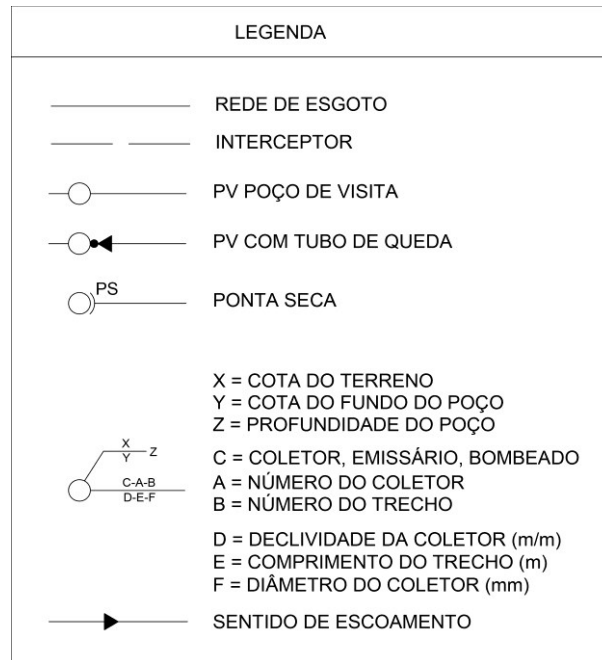
Comparando os cálculos da planilha com a literatura temos:

- Planilha da empresa:
Vazão: $Q_d = 0,0131 \text{ L/s}$
Tensão Trativa: $\sigma = 10,77 \text{ Pascal}$
- Cálculos segundo Pereira e Silva (2010):
Vazão: $Q_{tf} = 0,131 \text{ L/s}$
Tensão Trativa: $\sigma = 10,77 \text{ Pascal}$

Por ambas as vazões serem menores que 1,5 L/s, de acordo com a NBR 9649 (ABNT, 1986b), utiliza-se o DN de 150 mm e conforme observado na planilha, utilizei este DN para toda a rede coletora do local dimensionado, que é considerado o diâmetro mínimo pela mesma norma.

Com a rede coletora dimensionada, preenchi no projeto executivo, conforme a figura 77, para melhor leitura dos dados no projeto.

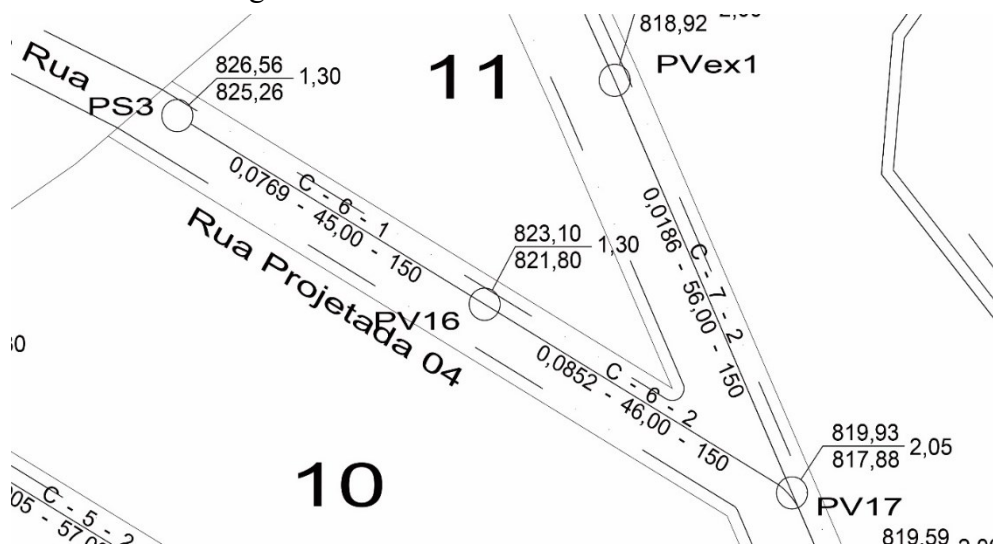
Figura 77 - Legenda para Projeto Executivo de Rede de Esgoto.



Fonte: Do autor (2022).

Conforme figura 78, segue o projeto preenchido corretamente para leitura em obra e para aprovação na Prefeitura Municipal de Cristais.

Figura 78 - Rede Coletora 6 Dimensionada.



Fonte: Do autor (2022).

Assim, temos o projeto executivo de esgotamento sanitário preenchido para uma análise e leitura devida e dimensionado de forma correta para atender o empreendimento que se situará na cidade de Cristais-MG.

2.4 Desenvolvimento do discente Marcus Oliveira Maia Alves

2.4.1 Apresentação do local do estágio

Realizei meu estágio com o engenheiro Felipe Leoncio Pereira, profissional que presta serviços à empresa Redes Tecnologia e Serviços, sediada na cidade de Lavras - MG. A empresa tem foco na elaboração de projetos de cabeamento estruturado, projetos de CFTV e controle de acesso, infraestrutura para TI, construção de data center e acompanhamento técnico de obras. A seguir estão representados, respectivamente, a fachada do local onde realizei meu estágio (Figura 79) e a logomarca da empresa (Figura 80) ao qual desenvolvi as atividades.

Figura 79 - Local da realização do estágio.



Fonte: Do autor (2022).

Figura 80 - Logomarca da empresa.



Fonte: Redes Tecnologia e Serviços (2022).

Na minha vivência, trabalhei gerenciando um projeto com o auxílio de softwares de gestão, além de ter utilizado o modelo de construção BIM para a melhor representação do projeto e entendimento do cliente.

2.4.2 Gerenciamento de projetos

Antes de dar início a qualquer projeto, deve-se ter em mente que cada projeto é único, ou seja, possui seus objetivos, suas dificuldades e ressalvas. Portanto, para obter êxito em cada um deles é necessário um bom planejamento e uma boa gestão. Isso permite uma melhor coordenação da equipe de trabalho, apresenta menor risco de haver imprevistos e passa mais segurança para o cliente.

Segundo Kerzner (2015) gerenciar um projeto depende de planejamento, organização, direção e controle dos recursos da empresa, a fim de concluir as metas e atingir os objetivos desejados.

A comunicação é uma das partes mais importantes do gerenciamento, e, portanto, não deve ser tratada como algo irrelevante. A equipe técnica e o gerente do projeto devem se manter constantemente em contato, pois assim muitas das falhas e erros de percurso podem ser evitados.

Nas obras podem ocorrer interpretações e execuções de atividades equivocadas por parte da equipe técnica, portanto, além da comunicação, o engenheiro deve estar sempre presente, acompanhando e vistoriando a obra, pois qualquer problema que ocorrer no período de execução e ao final dela será de sua responsabilidade.

Ao longo da minha graduação, congressos e algumas disciplinas me proporcionaram conhecimento para desenvolver o gerenciamento de um projeto. Como exemplo as disciplinas de Projeto do Trabalho e Ergonomia e Administração na Construção Civil.

O projeto em que eu atuei foi sobre a instalação de infraestrutura seca para cabeamento de Wi-Fi. Nessa obra, tive a oportunidade de montar o cronograma (gráfico de Gantt), extrair as informações que continham no termo de abertura de projeto (TAP) e inseri-las na ferramenta de gerenciamento (Obra Prima), fazer o acompanhamento presencial na obra e coordenar as ações da equipe de campo.

2.4.2.1 Termo de abertura de projetos

O termo de abertura de projeto (TAP) é um documento gerado logo após uma aceitação contratual, ou seja, assim que acordado com o cliente. Ele deve conter as informações que foram previstas no contrato durante a fase comercial. Assim que ele estiver pronto, deve ser encaminhado para o setor de gerenciamento de projetos, e a partir das informações contidas no mesmo, o gerente deve aplicá-lo nas ferramentas e softwares disponíveis dentro da empresa.

O termo de abertura do projeto é um documento formal interno que mostra ao gerente e aos seus colaboradores a responsabilidade do projeto juntamente com o escopo aprovado pelo cliente ou pela administração (KERZNER, 2015).

No meu estágio, o TAP contemplou informações de horas de atividade por cada função (homem/hora), os gastos previstos na obra com deslocamento, alimentação e outras despesas inerentes à obra. Eu planejei juntamente com a equipe o custo estimado do serviço. Fizemos o cálculo da distância até o local da obra, para que fosse possível calcular o custo com combustível. Planejamos o tempo estimado da obra para calcular as horas gastas com mão de obra para o serviço ser realizado fisicamente no local, e no escritório para documentação, memorial descritivo e *as-built*.

O modelo do termo utilizado (Figura 81), contempla todas as informações que foram descritas anteriormente e informações sobre o prazo de implantação do projeto.

Figura 81 - Modelo do termo utilizado (TAP).

redes Tecnologia e Serviços					
Termo de Abertura de Projetos					
CLIENTE	CIDADE	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO	ID PROJETO	NÚMERO PO	INÍCIO IMPLANTAÇÃO
		20			05/09/2022
LIDER DO PROJETO: Marcus					
CONTATOS CLIENTE		TELEFONE	E-MAIL		
RESP. PROJETO					
FINANCEIRO					
ATIVIDADES	IDENTIFICAÇÃO	PROJETADO	RESPONSÁVEIS		
TAREFAS	H. Comercial	200			
	H. seg-sab				
	H. dom-fer				
EQUIPE TÉCNICA	Auxiliares				
	Técnicos	2	2 técnicos		
	Supervisor				
	Projetista				
DESPESAS	Mão de Obra				
	ALIMENTAÇÃO				
	COMBUSTIVEL				
	HOSPEDAGEM (CASA)		DESPESAS TOTAIS PREVISTAS		
	PTA				
SERVIÇOS TERCEIROS	TIPO DE SERVIÇO			VLR. PREVISTO	
				R\$ 0,00	
MATERIAIS	FATURAMENTO DIRETO		FATURAMENTO REDES		
PONTOS DE ATENÇÃO:					
-Montar o cronograma e coordenar aquisição de materiais, aluguel da PTA e proximas acoes junto com o cliente.					
Matriz de Custos Hora Técnica					
Auxiliar	Homem/Hora	H. Comercial	H. seg-sab	H. dom-fer	Obs.:
Técnico	Homem/Hora				
Supervisor	Homem/Hora				
Projetista	Homem/Hora				

Fonte: Do autor (2022).

Além das informações mencionadas anteriormente, devemos evidenciar para o restante da equipe quais os problemas ou empecilhos este projeto pode conter, e estas informações ficam dispostas no campo de pontos de atenção, destacados pela coloração vermelha das letras na figura anterior.

2.4.2.2 Gráfico de Gantt

Gerado a partir de um cronograma da obra, o gráfico ou diagrama de Gantt (Figura 82) é uma ferramenta de suporte ao gerente de projeto muito utilizado em obras, e pode ser exibido em reuniões de acompanhamento com o cliente. Nele pode-se constar o status de cada etapa da obra, datas de cada atividade e a sequência em que devem ser executadas.

Figura 82 - Diagrama de Gantt.

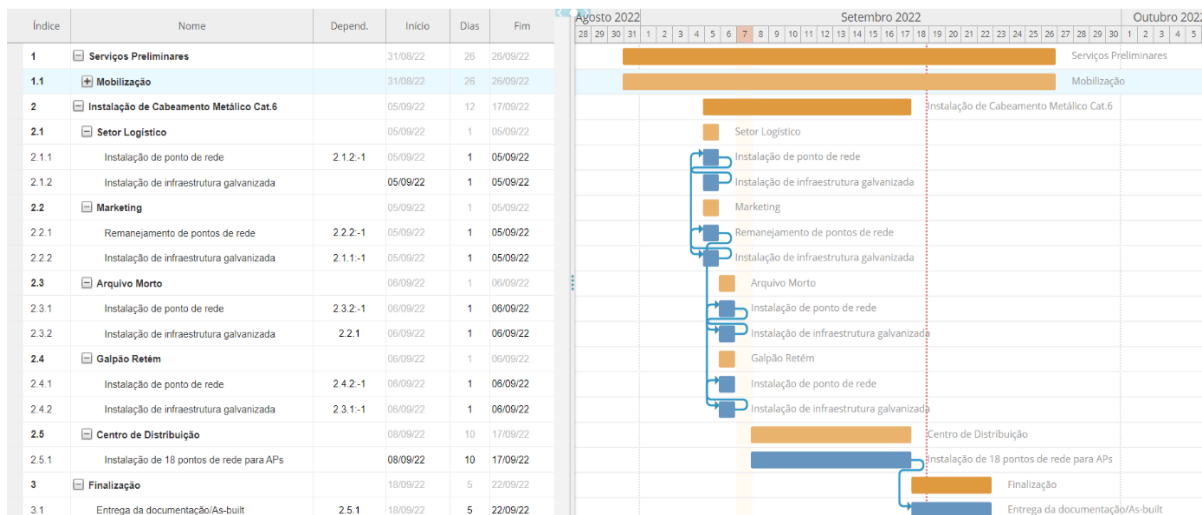


Fonte: Gray e Larson (2016).

Os diagramas são empregados durante a fase de planejamento, a programação de recursos e o reporte da situação de cada operação. É uma representação de barras bidimensionais do cronograma do projeto. As atividades são listadas em sequência, na vertical, e o tempo é representado na horizontal (GRAY; LARSON, 2016).

Durante o meu estágio, utilizei o software de gestão de obras “Obra Prima” (Figura 83) para a montagem do cronograma Gantt, uma ferramenta da qual eu pude controlar plenamente as ações e analisar todas as etapas a serem executadas no projeto.

Figura 83 - Diagrama de Gantt - Obra Prima.



Fonte: Do autor (2022).

No diagrama de Gantt é possível inserir todas as atividades que serão executadas no período da obra, além do tempo que será gasto em cada uma das etapas.

Apesar da ferramenta ser de muito proveito no gerenciamento de obras, a inserção de dados incorretos é muito comum, sendo assim, exige-se um profissional capacitado que entenda os conceitos e o sistema de informação, pois caso existam dados equivocados, será possível reconhecê-los, evitando ações errôneas que possam prejudicar a obra (GRAY; LARSON, 2016).

2.4.2.3 Acompanhamento da obra

Previamente ao acompanhamento da obra, é necessário se atentar ao escopo e ao projeto executivo. Verificar as conformidades de acordo com o memorial descritivo e averiguar se os itens da lista de material está conforme o projeto.

Na minha primeira visita ao local, me atentei aos possíveis entraves que poderiam surgir antes mesmo de iniciar a execução. Verifiquei juntamente ao cliente quais documentos seriam necessários para fazer a integração da equipe, quais certificados de normas regulamentadoras (NR) precisariam ser disponibilizadas e quais equipamentos de proteção individual (EPIs) deveriam ser fornecidos.

O uso de EPI é uma exigência da legislação trabalhista brasileira por meio de suas Normas Regulamentadoras. Para EPI a Norma Regulamentadora é a NR 6, contida na Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho. O não cumprimento da NR poderá acarretar aos infratores ações de responsabilidade cível e penal, além de multas. (ALVES, 2013, p. 9).

A execução do serviço foi feita em um centro de distribuição de uma empresa farmacêutica. Por se tratar de um galpão (Figura 84), notifiquei que seria necessário a utilização de uma plataforma para trabalho em altura, visto que o pé direito da edificação era aproximadamente de 15 metros.

Figura 84 - Galpão.



Fonte: Do autor (2022).

Por se tratar de uma atividade em altura e com a necessidade de uma plataforma para trabalho, havia menos possibilidades de reparo caso ocorressem problemas na execução, ou seja, menos tempo para retrabalho. Por tal motivo, tive de acompanhar mais de perto a obra, para fazer o alinhamento do serviço com a equipe e as devidas alterações do projeto na planta, que seria futuramente utilizado na montagem do *as-built* para entrega da documentação.

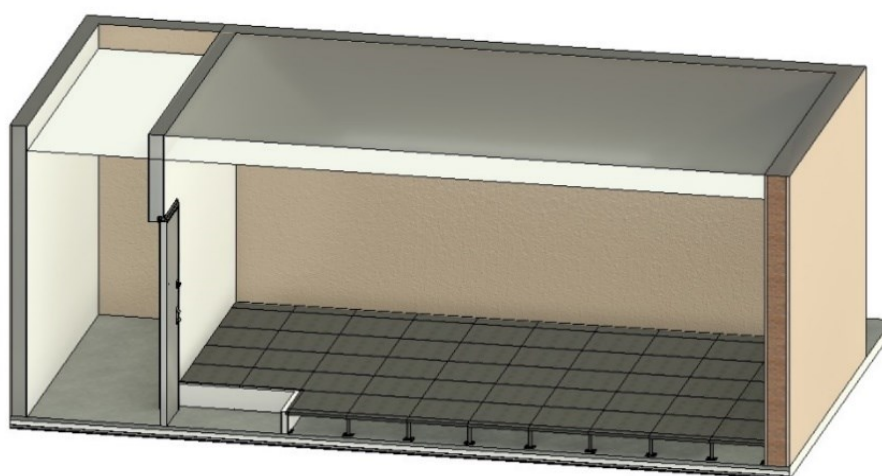
O trabalho foi finalizado em duas semanas e obteve um excelente desempenho. Estar presente foi fundamental, pois além de passar mais segurança para a equipe e coordenar os próximos passos, eu estive em contato direto com o cliente, deixando-o a par do progresso da obra.

2.4.3 Compatibilização de projetos

Sabemos que na engenharia existem diversos detalhes que devemos nos atentar, e no curso de engenharia civil não é diferente. Em uma construção, por mais simples que seja, deve-se prestar muita atenção para que não ocorra interferências entre os projetos elétricos, hidráulicos e estruturais, por exemplo.

A análise dessas interferências deve ser feita antes da execução da obra, para evitar transtornos e atrasos no cronograma. A forma mais comum de compatibilização de projetos na engenharia civil é fazendo a sobreposição das plantas em softwares de desenho assistido por computador (CAD). A partir da utilização da ferramenta do CAD, buscamos alcançar a modelagem da informação da construção (BIM) (Figura 85), para que possamos criar modelos de informações, que posteriormente serão sincronizados e coordenados para obtermos o formato ideal de compatibilização de um projeto.

Figura 85 - *BIM*.



Fonte: Do autor (2022).

Para que fosse possível atuar nesse projeto, algumas disciplinas que foram lecionadas ao longo da graduação foram de suma importância, como por exemplo Desenho Técnico Mecânico I, Desenho Arquitetônico e Arquitetura e Urbanismo, onde aprendi sobre as normas dos projetos e tive meu primeiro contato com as ferramentas CAD e também as disciplinas de Física III e Instalações Elétricas, que me capacitaram para atuar em projetos elétricos, seguindo como referência a norma sobre instalações elétricas de baixa tensão (ABNT NBR-5410/2004).

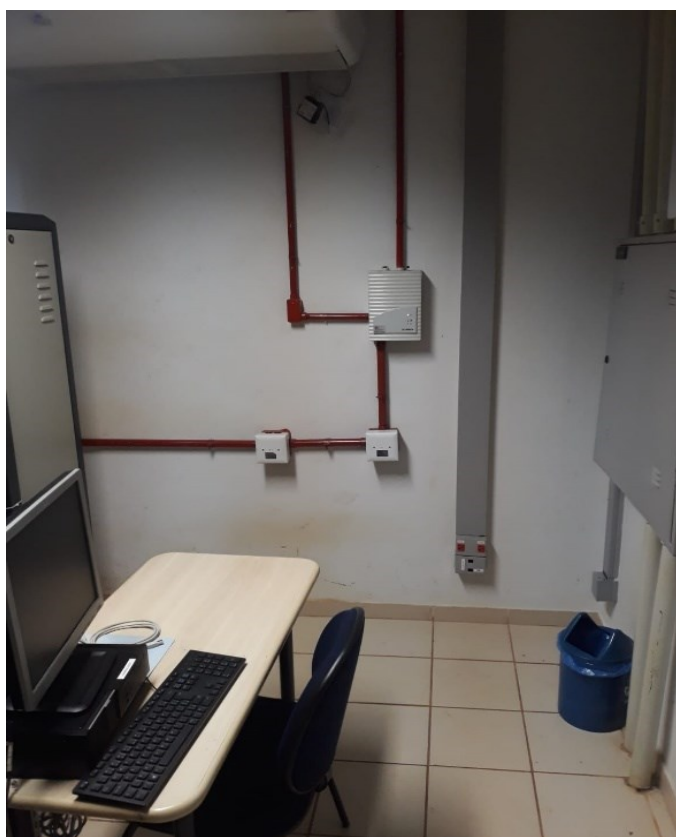
Nesse projeto, participei da elaboração de um *Data Center*, que de acordo com Oliveira (2017), consiste em um local que centraliza todos os componentes de dados de uma organização. Geralmente, são construídos em locais seguros e requerem certa quantidade de energia para se manter em funcionamento.

2.4.3.1 Avaliação técnica

Para que fosse possível fazer um estudo prévio do local que seria executado a obra, precisávamos de algumas fotos das instalações do local, da infraestrutura seca, da alvenaria, do forro e outras localidades e instalações do *Data Center* que havia no local.

Através das fotos recebidas (Figura 86) e do estudo do local pela planta baixa, foi constatado que precisaria de uma reforma.

Figura 86 - *Instalações do local.*



Fonte: Do autor (2021).

Os motivos pelos quais foram necessário a readequação: área insuficiente para comportar os equipamentos e instalações muito próximas, como hidráulica e elétrica.

O *Data Center* por se tratar de um ambiente com grande composição de equipamentos elétricos e, por consequência receber grande carga elétrica, não deve ficar exposto a um alto índice de umidade. Segundo a norma NBR 14565 os componentes eletrônicos de conexão devem ser protegidos contra danos físicos e à exposição direta à umidade e outros elementos corrosivos. Essa proteção pode ser efetivada por meio de invólucros apropriados (ABNT NBR 14565, 2019).

Foi observado que havia um local de mofo na parte que continha o forro (Figura 87) e estava sendo feito o encaminhamento dos cabos de todo o *Data Center*, e como descrito por Magalhães et al. (2019) mofo e bolor são fungos que, em contato com uma superfície tem capacidade de causar deterioração. Por se tratar de uma patologia advinda de questões orgânicas, necessita de um ambiente úmido para se proliferar, por esta razão está relacionado com um tipo de infiltração.

Figura 87 - *Mofo no forro mineral.*



Fonte: Do autor (2021).

Após termos a constatação de todos esses problemas, foi feito uma reunião com o cliente apontando os problemas e o que cada um deles poderiam causar na rede e na produção da

empresa contratante. A par da situação foi acordado a elaboração de um novo projeto para o novo *data center*.

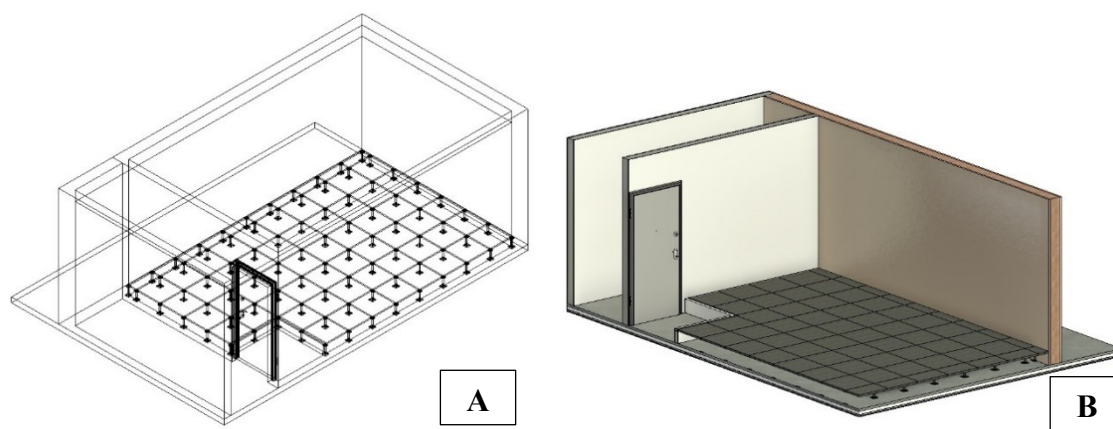
2.4.3.2 Projetos elaborados

Cientes dos problemas que ocorriam no local, a contratante solicitou uma reforma e readequação do local e das instalações.

Na minha vivência, eu pude auxiliar o engenheiro a fazer essas alterações na planta. Para isso, tivemos o auxílio de um software de modelagem BIM, onde pudemos estudar o melhor caso em diferentes vistas e projetarmos a melhor solução, através da compatibilização.

A primeira constatação que obtivemos foi a falta do piso elevado, que não estava instalado no local. Sendo assim, fizemos a colocação das placas de piso (Figura 88) na área que seria necessária.

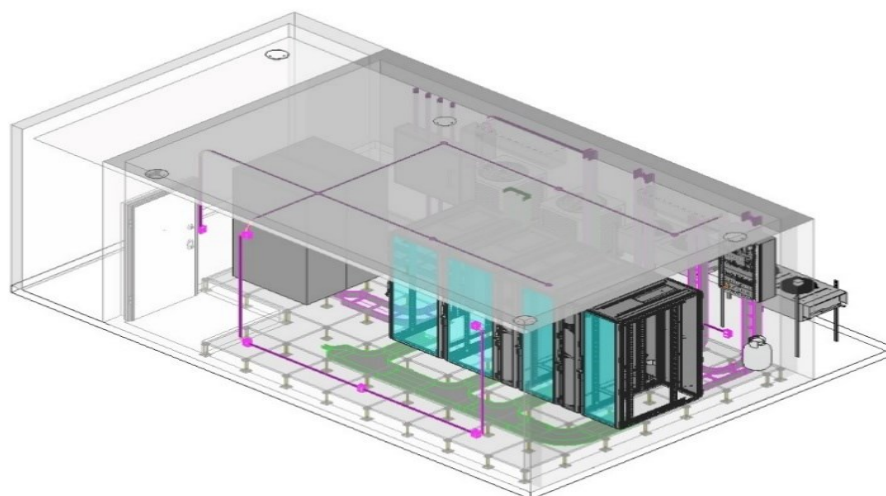
Figura 88 - Placas de piso sem texturas (A) e Placas de piso com texturas (B).



Fonte: Do autor (2022).

O piso elevado é essencial para otimizar o espaço, pois sob ele podemos distribuir eletrocalhas (Figura 89) e dutos que servem para encaminhar e proteger os cabos de rede e elétricos. Na imagem está representado com a cor verde, as eletrocalhas e na cor roxa, os eletrodutos.

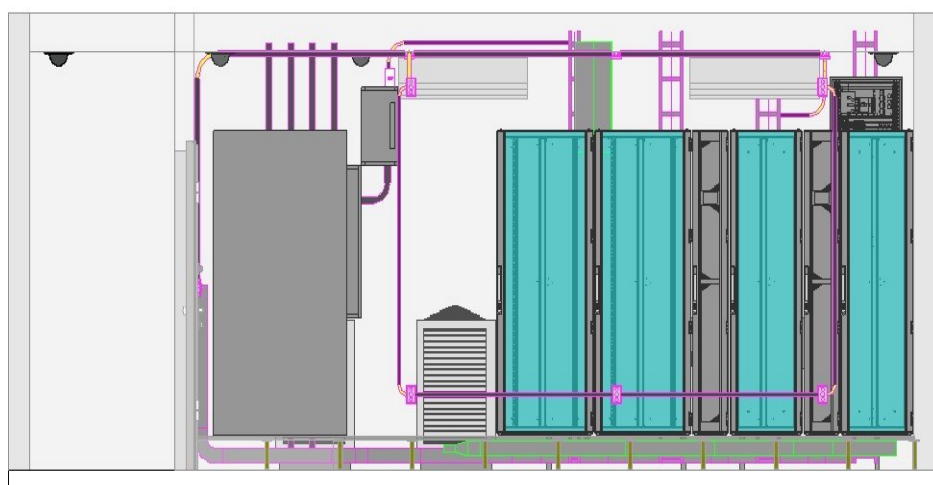
Figura 89 - *Eletrocalhas sob o piso elevado.*



Fonte: Do autor (2022).

Em sequência, foram posicionados os *Racks* de telecomunicação (Figura 90), representados pela cor azul, que são uma estrutura com a finalidade de posicionar e abrigar os componentes do cabeamento elétrico e de telecomunicações (ABNT NBR 16415, 2021).

Figura 90 - *Rack de telecomunicação.*



Fonte: Do autor (2022).

Posteriormente fizemos o dimensionamento e as rotas dos dutos para o projeto elétrico e para o projeto de refrigeração. Conforme citado anteriormente no trabalho, o *data center* apresenta uma grande quantidade de equipamentos elétricos, o que acaba gerando alta carga elétrica e conseqüentemente acarreta o aumento da temperatura do ambiente devido à elevação do calor gerado pelos equipamentos. Esse aumento da temperatura é crítico, pois como existe

uma alta carga e elevada demanda exigida pelos equipamentos por funcionarem 24 horas por dia e 7 dias na semana, pode dar início a um incêndio.

2.4.3.3 Proteção passiva contra incêndio

A proteção passiva é uma medida de segurança contra incêndios que não atua diretamente no combate ao fogo, como na proteção ativa. Devido a ela, é possível aumentar o tempo de evacuação das pessoas presentes na edificação, reduzir o tempo de propagação do fogo e da fumaça, e conseqüentemente, diminuir o prejuízo material (BARROSO; FERREIRA; LIMA, 2020).

Como o ambiente em questão é suscetível a incêndios, se fez necessário a utilização de componentes para a proteção do ambiente, impedindo que o fogo se propagasse para outros andares ou setores do mesmo pavimento. De acordo com Barroso, Ferreira e Lima (2020), o técnico do projeto é responsável por verificar e especificar quais os materiais de acabamento e revestimento são necessários para evitar a propagação do fogo. Constatei então, após avaliar o local e suas instalações, a necessidade do uso de placas de forro mineral antichamas, porta corta fogo e tinta intumescente.

2.4.3.4 Forro mineral antichamas

O forro mineral antichamas (Figura 91) é instalado sob a laje para proteger a infraestrutura seca do data center e evitar que a chama se alastre para o andar superior. Ele é escolhido em análise do ambiente que será instalado, juntamente com a especificação acústica e térmica feita pelo cliente.

Figura 91 - *Forro mineral antichamas.*



Fonte: MR Forros e Divisórias (2022).

No trabalho realizado, foi utilizado o forro de fibra mineral Armstrong Scala, por suas boas características de resistência ao fogo e acústica.

2.4.3.5 Porta corta fogo

A porta corta fogo (Figura 92), também conhecida como PCF, utilizada no projeto foi o modelo P90, que possui este nome devido ao seu tempo de resistência, equivalente à 90 minutos. Além de impedirem a propagação do fogo ou da fumaça para outros pavimentos, tornam a evacuação de pessoas mais segura.

Figura 92 - *Porta corta fogo.*



Fonte: SCALA SCI (2022).

Vale ressaltar que a porta deve permanecer sempre fechada para que a fumaça e a chama não se alastrem para os demais ambientes da edificação.

2.4.3.6 Pintura intumescente

No projeto foi utilizada a tinta Maza (Figura 93), pelo fato de retardar a propagação do fogo e ao entrar em contato com temperaturas superiores à 200°C se expandir múltiplas vezes protegendo assim as camadas.

Figura 93 - *Tinta intumescente.*



Fonte: Tintas Maza (2022).

São aplicadas para o tratamento em paredes e portas, e possuem características de retardar a proliferação das chamas em um incêndio.

2.4.4 Cabeamento estruturado

Toda e qualquer empresa e pessoa jurídica necessita de componentes e serviços de telefonia, internet, vídeo e segurança para o armazenamento e disponibilidade dos dados. De acordo com Corrêa et al. (2021), o cabeamento estruturado nada mais é do que o sistema de infraestrutura que conecta os meios de telecomunicações, permitindo assim a distribuição de rede para os itens citados anteriormente, fazendo com que a organização funcione adequadamente.

Para que uma empresa possa criar uma rede de cabeamento estruturado, é necessário a construção e instalação de infraestrutura seca para a passagem dos cabos, além de possuir um projeto com um estudo prévio do local, das instalações e da parte estrutural da edificação.

Existem algumas regras a serem seguidas no planejamento e instalação dos cabos, como por exemplo o comprimento do mesmo, que segundo a NBR 14565, o canal (cabo) lançado não pode ultrapassar 100 metros de distância entre o local do ponto de instalação e o *rack* de telecomunicação (ABNT NBR 14565, 2019).

2.4.4.1 Projeto de cabeamento

Em um projeto de cabeamento assim como qualquer outro, deve haver um estudo prévio do que será necessário realizar antes de iniciar uma implantação. No projeto em questão, foi solicitado para mim e ao engenheiro responsável, um estudo do posicionamento das tomadas para internet no formato RJ45 (Figura 94) e outro estudo para o posicionamento dos *Access Point (AP)*, conhecido popularmente como roteadores.

Figura 94 - Tomada RJ45.



Fonte: Do autor (2022).

No detalhamento de um projeto de cabeamento deve-se conter a disposição dos tipos de encaminhamento em que o cabo irá percorrer, como sealtubo, eletrocalha, eletroduto galvanizado, entre outros (FAMÁ, 2017).

Acerca das solicitações do cliente e tendo como base as normas de cabeamento estruturado já citadas anteriormente, demos início ao projeto. Posicionei os pontos de acordo com a utilização dos espaços da edificação, fizemos o encaminhamento dos cabos e dispomos os *racks* de modo a não ultrapassar o limite dos 100 metros.

Para que fosse possível eu atuar nessa etapa do meu estágio, as disciplinas de Desenho Técnico Mecânico I, Desenho Arquitetônico, Arquitetura e Urbanismo e Instalações Elétricas, foram muito importante e me proporcionaram uma base para compreender a atividade.

2.4.4.2 Disposição dos pontos de rede

Após o recebimento da planta baixa por parte do cliente, foi feito o estudo de qual a melhor disposição dos pontos. Essa análise foi feita em conjunto com o cliente, entendendo melhor qual seria a necessidade por parte dele.

Primeiramente havíamos colocado dois pontos de rede em cada área de trabalho. Pois conforme a norma NBR 14565, na implementação do cabeamento, cada área de trabalho deve ser atendida por pelo menos duas tomadas de telecomunicações (ABNT, 2019).

De início, o cliente estava de acordo com o projeto, porém ao entrar na discussão de custos, ele achou inviável. Então, tivemos que propor a utilização de um roteador, que não necessita de cabos para a conexão e atende múltiplos usuários simultaneamente. Pelo estudo feito, seriam necessários dois equipamentos para atender a área designada (Figura 95), sendo eles indicados pelas setas amarelas. As quantidades que foram instaladas e os modelos do equipamento, foram todos determinados em reunião com o cliente.

Figura 95 - *Disposição dos roteadores.*

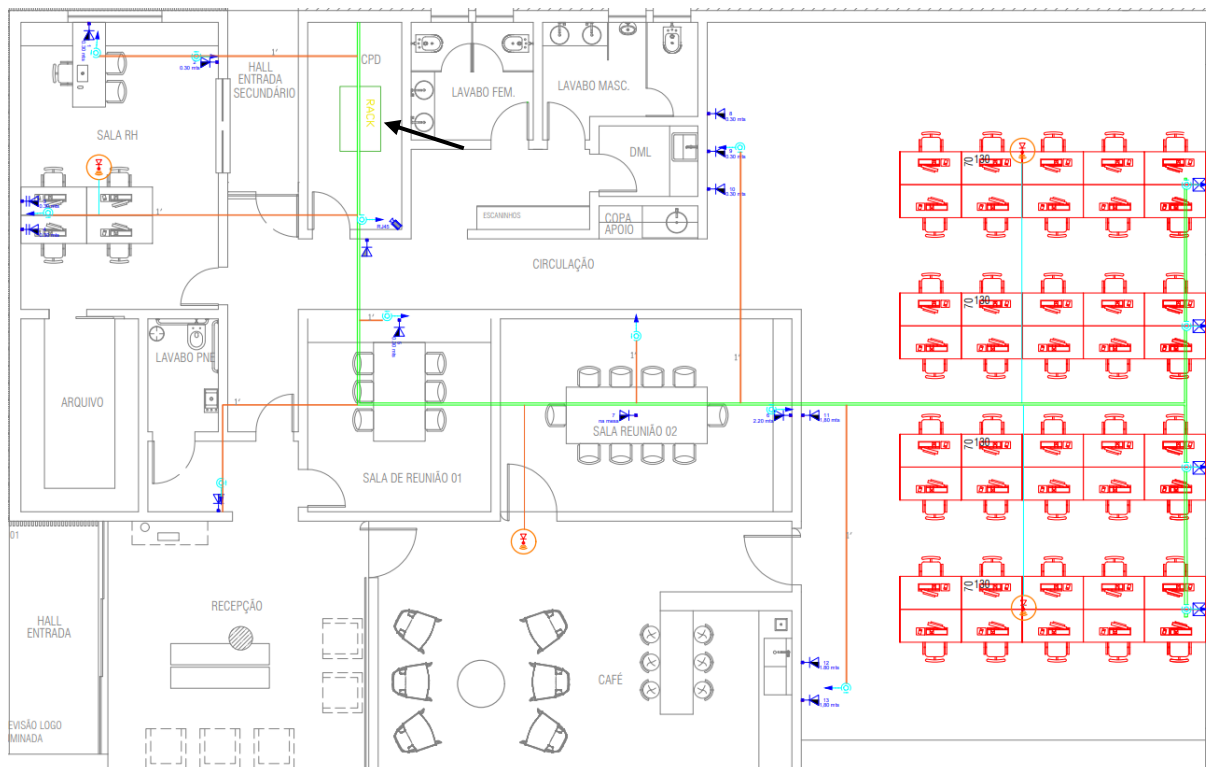


Fonte: Do autor (2022).

A partir do entendimento de como o cliente queria o projeto para sua empresa, fiz o mesmo para os outros setores, deixando os pontos com fio apenas em salas de reunião e outras especificados por ele.

Ao finalizar a disposição dos pontos, fiz a rota de encaminhamento dos cabos e coloquei o *rack* (indicado pela seta preta na figura 96) em um local estratégico na planta baixa (Figura 96) para que não fosse necessário adquirir outro do mesmo, pelo fato de algum ponto ter excedido o comprimento da norma (ABNT NBR 14565, 2019).

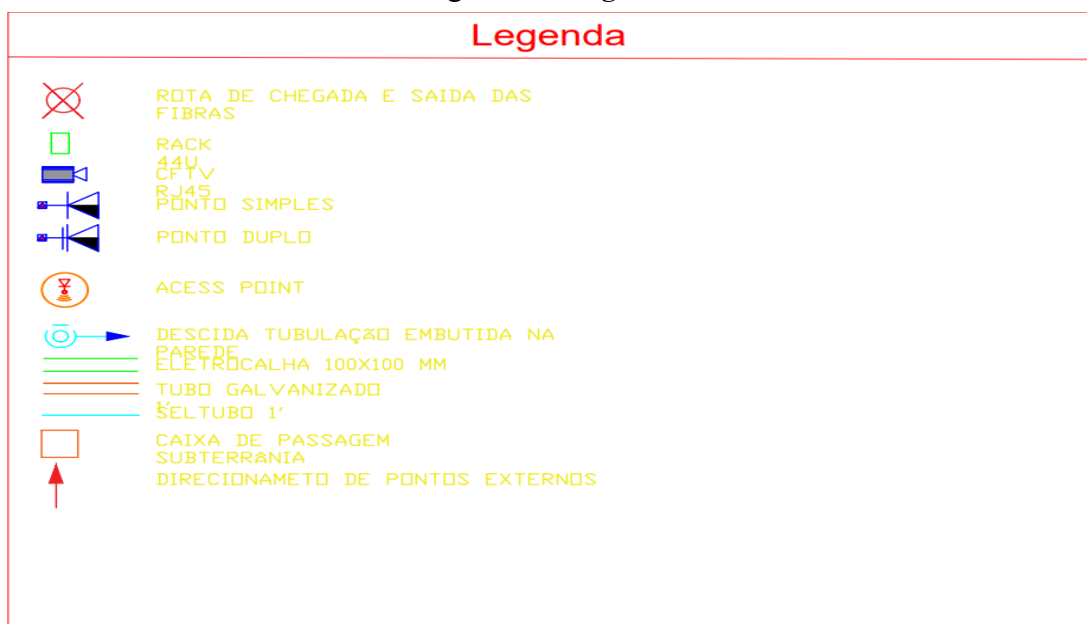
Figura 96 - Planta baixa - Localização do Rack.



Fonte: Do autor (2022).

Abaixo da planta contém a legenda (Figura 97), essencial para que qualquer pessoa que trabalhasse na implantação do projeto pudesse ter ciência de qual tipo de eletroduto seria utilizado, qual o diâmetro do mesmo e quaisquer outras dificuldades encontradas.

Figura 97 - Legenda.



Fonte: Do autor (2022).

Como representado na figura, estão dispostos os locais que terão pontos de rede, onde será feito o encaminhamento dos cabos e o tipo de equipamento que será instalado.

2.4.4.3 Site Survey

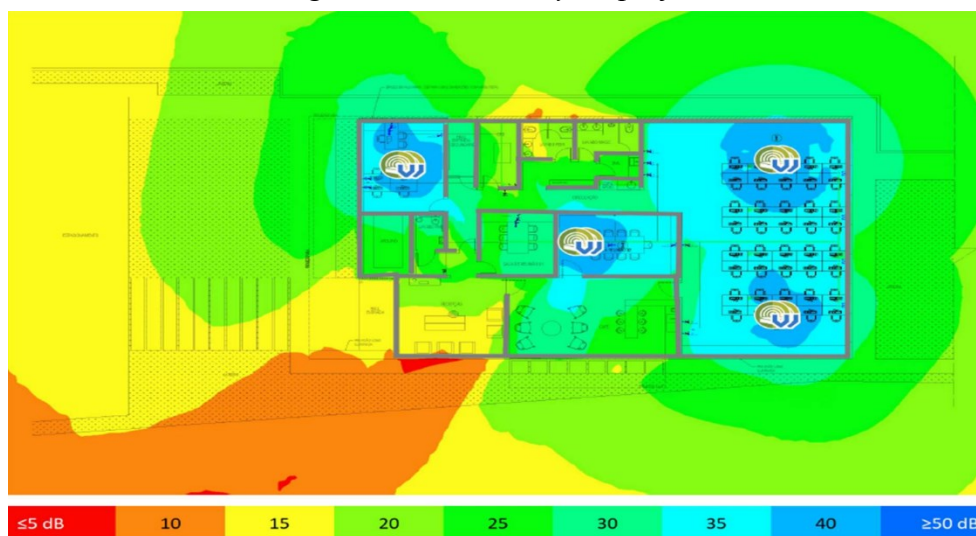
Após a finalização do projeto de cabeamento em si, foi feito um estudo detalhado de intensidade de sinal radiofrequência (*Site Survey*), para verificar qual seria a melhor posição do equipamento. Como citado por Santiago e Silva (2020), o *Site Survey* analisa o ambiente de forma integral com a intenção de identificar possíveis obstáculos como paredes, mesas e portas.

Além dos possíveis obstáculos e bloqueios citados anteriormente, segundo Richter (2019) a própria planta adotada e o sistema de construção da edificação, podem afetar a forma de propagação do sinal, visto que haverá mais de uma antena e estas estarão dispostas em locais distintos.

Após análise, foram constatados que os melhores pontos para distribuição de rede estariam dispostos com certo distanciamento entre um e outro, para que o sinal não se sobrepusesse, também ficariam em ambientes com uma área de circulação maior para que não houvesse interferências das paredes, e claro, no setor onde foi solicitado pelo cliente.

O *Site Survey* desenvolvido para o projeto em questão (Figura 98), mostra a localização ideal dos pontos juntamente à relação sinal-ruído, uma medida usada na engenharia para comparar o sinal desejado com o nível de fundo.

Figura 98 - *Site Survey* do projeto.



Fonte: Do autor (2022).

Conforme representado na figura 98, houve a necessidade de a edificação conter 4 *AP's*, visto que menos do que esse valor, a área não alocada ficaria com um sinal fraco e comprometeria a conectividade das máquinas da empresa. Além disso, a escala posicionada na parte inferior da figura, demonstra que o sinal mais forte está em tons de azul e o sinal mais fraco em tons de amarelo, laranja e vermelho.

É notável que no setor à direita, onde não há barreiras como alvenaria e portas, o sinal está azul em quase sua totalidade, confirmando o que foi descrito por Richter, citado anteriormente no trabalho.

3 AUTOAVALIAÇÃO

3.1 Autoavaliação do discente Ana Maria Rodarte Silva

A vivência do estágio obrigatório em Engenharia Civil foi proveitosa e bastante gratificante, pois pode promover na prática os aprendizados teóricos adquiridos em sala de aula, me preparando para o mercado de trabalho exigente e competitivo, que busca por profissionais diferenciados para ocupar boas vagas, sejam por concursos públicos ou empresas privadas.

Esta experiência possibilitou o contato direto com o mercado de trabalho, empresas fornecedoras de materiais, prefeituras, e outros engenheiros. Portanto esse trabalho acima de tudo me ensinou a trabalhar em equipe e valorizar cada profissional que colaborou para que esse portfolio fosse escrito, me ajudou a corrigir meus erros e aprender com eles, conseguindo assim testar todos os conhecimentos que foram adquiridos durante a graduação de forma prática e consolidada.

3.2 Autoavaliação do discente Joel Rodrigues Júnior

Minhas vivências no período de estágio foram responsáveis pelo meu crescimento como profissional e como pessoa. Durante essa experiência pude enxergar de perto a teoria que me foi apresentada durante todo o curso e consegui absorver ensinamentos que somente a prática nos fornece, entre eles a importância do bom relacionamento com os colaboradores das obras e os demais.

Como todo serviço, não demorou surgir os desafios, mas em todos eles estive apto a solucioná-los, a minha boa comunicação foi minha aliada em muitas das vezes.

De uma maneira mais ampla, senti que a vivência me enriqueceu profissionalmente e colaborou para minha capacitação acadêmica, afinal vejo o estágio como um dos componentes curriculares mais importantes para a consolidação de um bom profissional.

3.3 Autoavaliação do discente Lucas Thomaz Alvarenga

A vivência na empresa Level Empreendimentos Imobiliários Ltda. foi de suma importância para mim, não só pelo conhecimento adquirido em projetos e de poder interligar com as disciplinas cursadas no curso de Engenharia Civil do Unilavras, mas também para conhecer como as infraestruturas são feitas em nosso país. Durante a vivência, pude aprender muitas

coisas novas, além de pôr em prática conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso. O contato com profissionais que já estão na área e são especialistas foram de extrema importância e me fez ter ainda mais certeza de que escolhi o curso certo e onde me especializarei após formar.

3.4 Autoavaliação do discente Marcus Oliveira Maia Alves

A oportunidade de estagiar com o Felipe Leoncio Pereira, juntamente com a empresa Redes Tecnologia e Serviços, foi de grande valia para mim, pois durante todo esse período consegui desenvolver atividades que eram dependentes dos conhecimentos adquiridos durante os cinco anos da minha graduação.

É muito satisfatório conseguir extrair o conteúdo teórico da sala de aula e colocá-lo em prática, e na minha vivência isso foi possível. Além de exercer as tarefas de um profissional, eu pude ter contato com outros profissionais mais experientes, que me deram conselhos, dicas e me apresentaram para outras empresas, para fornecedores e terceiros.

O período de estágio me mostrou o quão amplo e trabalhoso é atuar como um engenheiro civil, e isso me deixou mais confiante para atuar, pois gosto de novos desafios e novos objetivos, e com todo o conteúdo agregado da minha graduação me sinto pronto para seguir na minha nova profissão.

4 CONCLUSÃO

Ao longo da realização deste portfólio, teve-se a oportunidade de associar o conteúdo teórico aprendido em sala de aula ao longo destes anos, no presente curso, com a vivência de estágio nas empresas apresentadas.

Eu, Ana Maria Rodarte Silva, na minha vivência de estágio pude aplicar diversos conteúdos lecionados em sala de aula, além de ter contato com diversas situações que exigiram de mim tempo e dedicação. O estágio é uma ferramenta importante para que os profissionais recém-formados tenham um bom desenvolvimento no mercado de trabalho, e foi através dessa experiência que pude perceber a importância de desempenhar minhas atividades com base em tudo que foi discutido com professores, engenheiros e colegas. Graças a essa vivência foi possível entender melhor as dificuldades reais e desafios dos engenheiros. Ao fim desse portfólio posso concluir que este período de aprendizado tanto nas obras quanto no escritório foi de extrema relevância para que eu adquirisse mais experiência e me tornasse uma pessoa mais segura e confiante, tanto no âmbito pessoal quanto no profissional.

Eu, Joel Rodrigues Junior durante a vivência no estágio pude colocar em prática muitos aprendizados adquiridos dentro da sala de aula, a elaboração do presente trabalho ajudou a fixar as experiências, através das pesquisas necessárias para o enriquecimento do mesmo, pude sanar algumas dúvidas que surgiram durante a prática. Fica claro a importância de uma vivência durante a graduação na vida do futuro profissional, pois nela que pude consolidar meus conhecimentos adquiridos ao longo de toda a graduação, e ter a certeza de que escolhi a área certa para trabalhar.

Eu, Lucas Thomaz Alvarenga, percebi o quão importante é a correta confecção e dimensionamento de projetos de infraestrutura para o nosso país e para nossas cidades, assim como a parte teórica é de suma importância para acompanhar este processo. Eu tive a oportunidade de trabalhar com pessoas incríveis com um conhecimento profundo do assunto abordado por mim neste portfólio e pude aprender muito com eles. Além de tudo conseguir aprofundar muito mais o conhecimento não só teórico, mas prático também após entender como tudo era feito. Tudo isso associando com os referenciais teóricos.

Eu, Marcus Oliveira Maia Alves, concluí que o estágio foi de extrema importância para que eu consolidasse meus conhecimentos obtidos em sala de aula e os colocasse em prática. Compreendi que existem muitas áreas que podem ser desenvolvidas por um engenheiro civil, e dentro de cada área ainda existem outras inúmeras possibilidades de atuar. Na minha vivência

tive a oportunidade de gerenciar um projeto, trabalhando em um software que me auxiliou com a automatização dos processos, atuei também compatibilizando projetos e desenvolvi um estudo de sinal de radiofrequência para otimizar o funcionamento da rede de uma empresa. Todas essas atividades me mostraram tamanha responsabilidade de atuar como um profissional de Engenharia Civil nas mais diversas áreas.

A gama de ações que um Engenheiro Civil pode exercer é imensa, e com o Estágio Supervisionado I, foi uma grande oportunidade para estudar as áreas de atuações, conhecer a profissão que atuaremos e, por fim, definir nossos caminhos posteriormente ao curso.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS, ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO DO DISTRITO FEDERAL. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no Distrito Federal**. Brasília: ADASA, 2018. Disponível em: <https://www.adasa.df.gov.br/regulacao-sdu/manual-de-drenagem-e-manejo-de-aguas-urbanas-sdu?show_menu=1&menu_name=drenagem-urbana>. Acesso em: 10 out. 2022.

ALVES, N. **8 Ferramentas de medição de obras na construção civil**. CONSTRUCT, 2017. Disponível em: <<https://constructapp.io/pt/ferramentas-medicao-de-obras/>>. Acesso em: 20 out. 2022.

ALVES, T. C. **Manual de equipamento de proteção individual**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT/CB-002**: Projeto ABNT NBR 16636-1. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410/2004**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6492**: Representação de Projetos de Arquitetura. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7200**: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.648**: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: ABNT, 1986a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.649**: Projeto de redes coletoras de esgoto. Rio de Janeiro: ABNT, 1986b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13529/2013**: Revestimentos de paredes e tetos de argamassa inorgânicas. Rio de Janeiro: ABNT, 2013a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13749/2013**: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - especificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2013b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13754/1996**: Revestimento de paredes internas com placas de cerâmica e com utilização de argamassa colante. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13755**: Argamassa para assentamento e revestimento de parede. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13818/1997**: Placas cerâmicas para revestimento - especificação e métodos de ensaios. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14565**: Cabeamento estruturado para edifícios comerciais. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.645-7**: Execução de obras utilizando tubos e aduelas pré-moldados em concreto. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.463-2**: Revestimento cerâmico - Requisitos e métodos de ensaio - Parte 2: Revestimentos cerâmicos para áreas molháveis. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16415**: Caminhos e espaços para cabeamento estruturado. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

APROVA. Lavras. Disponível em: <https://lavras.aprova.com.br/home>. Acesso em: 9 abr. 2023.

BARROS, M. **Licenciamento de obras: procedimentos e legislação aplicável**. São Paulo: Pini, 2016.

BARROS, P. **Sarrafeamento é necessário para regularizar a superfície**. 2017. Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/sarrafeamento-e-necessario-para-regularizar-a-superficie/>. Acesso em: 15 out. 2022.

BARROSO, L. B.; FERREIRA, L. S.; LIMA, R. C. A. de. Proteção passiva contra incêndios em edificações. **Revista de Ciência e Inovação**, Santa Maria, v. 5, n. 1, p. 71-82, mar. 2020.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL COT - **Caderno de Orientações Técnicas: Análise de projeto e acompanhamento de obra, crédito imobiliário, pessoa física.** 2019. Disponível em: <https://www.cauce.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/COT_FinancImobPF_v018.pdf>. Acesso em: 15 set. 2022.

BRASIL. **IPR-740: Manual de projeto geométrico de travessias urbanas.** Rio de Janeiro: DNIT, 2010. 271 p. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br>>. Acesso em: 31 out. 2022.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Brasília, DF, 1979. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16766.htm>. Acesso em: 10 out. 2022.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm#:~:text=O%20plano%20diretor%20%C3%A9%20obrigat%C3%B3rio,%C2%A7%204o%20do%20art>. Acesso em: 10 out. 2022.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Drenagem - Dissipadores de energia - Especificação de serviço.** Rio de Janeiro: DNIT, 2006.

CAMPOS NETTO, C. **Desenho arquitetônico e Desing de interiores.** São Paulo: Ed Érica, 2014. 128 p.

CARVALHO, D. F.; MELLO, J. L. P.; SILVA, L. D. B. Introdução à hidrologia. In: MARQUES, L. (Org.). **Irrigação e Drenagem.** Cuiabá: Ed. UFMT, 2007. cap. 1, p. 1-86.

CARVALHO, J. de A. **Dimensionamento de pequenas barragens para irrigação.** 1. ed. Lavras: Editora UFLA, 2008. 158 p.

CARVALHO, M. **Reboco - Guia Completo.** 2022. Disponível em: <<https://carluc.com.br/elementos-construtivos/reboco>>/. Acesso em: 25 out. 2022.

CORRÊA, S. C. S. et al. **Cabeamento estruturado.** Porto Alegre: SAGAH, 2021.

COELHO, M. M. L. P.; LIMA, J. G. de A. Eficiência hidráulica de bocas de lobo situadas em sarjetas de greide contínuo. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 133-143, abr./jun. 2011.

CRISTAIS. Prefeitura Municipal. **Código de obras**: lei nº 637, de 21 de março de 1994. Institui o Código de Obras do município de Cristais, Minas Gerais. Cristais, 1994.

CRUZ, T. **Porcelanato Acetinado**: entenda por que é perfeito para cozinhas e banheiros. 2022. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/porcelanato-acetinado/>. Acesso em: 8 set. 2022.

DURAGRES. **Copan cinza polido-71**. 2022a. Disponível em: <https://www.duragres.com.br/produto-in.php?id=158>>. Acesso em: 9 set. 2022.
DURAGRES, **Duragres nude In 71**. 2022b. Disponível em: <https://www.duragres.com.br/produto-in.php?id=158>>. Acesso em: 9 set. 2022.

ELIANE, **Qual a diferença entre polido, acetinado e outros acabamentos?** 2022. Disponível em: <https://www.eliane.com/blog/qual-a-diferenca-entre-polido-acetinado-e-outras-acabamentos>>. Acesso em: 25 out. 2022.

FAMÁ, F. B. G. **Estudo e elaboração de projeto de cabeamento estruturado**. 2017. 73 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.

GOMES, A. P. **Desenho arquitetônico**. Ouro Preto: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia - CEFET, 2012. Disponível em: http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixoinfra/tecedific/desenarq/161012des_arq.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

GONÇALVES, J. R. et al. **Tecnologia da Construção Civil**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2020.

GRAY, C. F.; LARSON, E. W. **Gerenciamento de projetos: O processo gerencial**. 6. ed. Porto Alegre: Editora AMGH, 2016.

KERZNER, H. R. **Gerenciamento de projetos: Uma abordagem sistêmica para planejamento, programação e controle**. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2015.

KONKERO. **Vai construir? Veja como legalizar a obra da sua casa.** 2022. Disponível em: <<http://www.konkero.com.br/financiamento/casa-propria/vaiconstruir-veja-como-legalizar-a-obra-da-sua-casa>>. Acesso em: 5 out. 2022.

KUBBA, S. A. A. **Desenho técnico para construção.** Tradução de Alexandre Salvaterra. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 312 p. (Série Tekne).

LYONS, A; DARLING, A. D. **Materials for Architects and Builders.** 5. ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann/Elsevier, 2017.

MAGALHÃES, R. A. B. et al. Estudo de caso de patologias causadas pela umidade face a inexistência de implantação do sistema de impermeabilização nas garagens do 1º e 2º subsolo de um edifício residencial multifamiliar de múltiplos pavimentos em Belém/PA. **RCT - Revista de Ciência e Tecnologia**, Boa Vista, v. 5, n. 19, p. 1-19, dez. 2019.

MAIA NETO, F. **O que é e para que serve o Habite-se. Estado de Minas.** 2016. Disponível em: <https://estadodeminas.lugarcerto.com.br/app/noticia/colunas/francisco-maia-netto/2016/09/26/interna_franciscomaia,49570/o-que-e-e-para-que-serve-o-habite-se.shtml>. Acesso em: 15 set. 2022.

MOTA, T. **Revestimentos argamassados: como aplicar.** Canteiro de Engenharia. 2020. Disponível em: <<https://canteirodeengenharia.com.br/2020/09/30/revestimentos-argamassados-como-aplicar/>>. Acesso em: 20 out. 2022.

MR FORROS E DIVISÓRIAS. **Forros.** Ribeirão Preto, 2022. Disponível em: <<https://www.mrforrosedivisorias.com.br/forros>>. Acesso em: 9 out. 2022.

NEVES, T. F. F. **Práticas e metodologias para reabilitação de edifício antigo.** 2018. 115 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Instituto Superior de Engenharia do Porto, Portugal, 2018.

OLIVEIRA, G. L. de. **Datacenters modulares em contêineres.** 2017. 10 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Blumenau, 2017.

PADOAN, S. C. F. **Instrução de trabalho (IT) para assentamento de revestimento cerâmico em paredes internas: requisitos do nível "A" do sistema de avaliação da conformidade de empresas de serviço e obras da construção civil (SiAC).** 2013. 92 p. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2013.

PARANÁ. Departamento de Estradas de Rodagem. **Drenagem**: dissipadores de energia, ES-D 04/05. Curitiba, 2005.

PERDÕES. **Lei Complementar nº 2.344, de 28 de junho de 2004**. Código de Obras do Município de Perdões. Perdões, 28 jun. 2004. Disponível em:
<<http://camaraperdoes.byappweb.com/?viewDocument=1126>>. Acesso em: 10 out. 2022.

PEREIRA, D. M. et al. **Projeto geométrico de rodovias**. Curitiba: Ed. UFPR, 2010.

PEREIRA, J. A. R.; SILVA, J. M. S. da. **Rede coletora de esgoto sanitário**: Projeto, construção e operação. 2. ed. Belém: NUMA: UFPA, EDUFPA: GPHS-CT, 2010. 301 p.

PIMENTA, C. R. T.; OLIVEIRA, M. P. de. **Projeto geométrico de rodovias**. São Carlos: RiMa, 2001.

PINTO, P. C. Introdução à engenharia de transportes e infraestrutura. In: **Introdução à Infraestrutura de Transportes**. Concórdia: Ed. da UnC, 2020. cap. 1, p. 10-33.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS. **Lei complementar 358/17**: código de obras municipal. Lavras, 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PERDÕES. **Perdões**. 2022. Disponível em:
<<https://perdoes.mg.gov.br/>>. Acesso em: 10 out. 2022

RAUDKIVI, A. J. **Hydrology**: An advanced introduction to hydrological processes and modelling. Oxford: Ed. Pergamon Press, 1979.

REDES TECNOLOGIA E SERVIÇOS. **Gestão de Oportunidade - Programa de parceria - Redes tecnologia**. Redes Tecnologia, 2022. Disponível em:
<<https://redestecnologia.com.br/>>. Acesso em: 10 out. 2022

RICHTER, E. H. **Atenuação de sinal de rádio frequência por diferentes materiais em ambiente indoor**. 2019. 122 p. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Elétrica do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2019.

RODRIGUES, F. A. **Comparação de custos entre revestimentos cerâmicos bold e retificado: estudo de caso**. Revista de Engenharia e Tecnologia, v. 5, n. 2, p. 23-31, 2017.

SANTIAGO, C.; SILVA, V. de A. **Site Survey para potência e redes Wi-Fi com mapeamento 3D**. 2020. 22 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2020.

SANTOS, V. O.; SILVA, A. J. G.; ARAGÃO, G. M. D. **Análise comparativa da resistência à abrasão em revestimentos cerâmicos assentados com argamassa convencional e argamassa colante**. Revista da Construção, v. 10, n. 1, p. 56-62, 2018.

SANTOS, L. **Como comprar pisos e revestimentos: 7 dicas que você precisa saber**. Casa Vogue, 2019. Disponível em: <<https://casavogue.globo.com/Colunas/noticia/2019/04/como-comprar-pisos-e-revestimentos-7-dicas-que-voce-precisa-saber.html>>. Acesso em: 8 set. 2022.

SAVIANE, B. M. **Levantamento arquitetônico: prática antiga, disciplina contemporânea**. 2021. 405 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

SCALA SCI. **Porta Corta Fogo**. São Paulo, 2022. Disponível em: <<https://scalasci.com.br/porta-corta-fogo-2/>>. Acesso em: 9 out. 2022.

SILVA, P. F. **Manual de patologia e manutenção de pavimentos**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2008. v. 1.

SILVA, W. **Conheça os tipos de argamassas**. De Olho na Engenharia, 2021. Disponível em: <<https://deolhonaengenharia.com/conheca-os-tipos-de-argamassas.html>>. Acesso em: 22 out. 2022.

SILVEIRA, A.C. et al. **Tecnologia do assentamento de revestimentos cerâmicos: guia prático**. São Paulo: Pini, 2013.

SOUTO, E. **Como escolher o porcelanato ideal para cada ambiente?** Polo Casa & Arte, 2021. Disponível em: <<http://www.polocasaearte.com.br/artigo/67/vou-construir/como-escolher-o-porcelanato-ideal-para-cada-ambiente>>. Acesso em: 8 set. 2022.

SOUZA, J. P. et al. **Desenho técnico arquitetônico**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

SOUZA, A.C. **Materiais de construção: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.

TERRES, L. **Emboço - Guia Completo**. CARLUC, 2022. Disponível em:
<<https://carluc.com.br/elementos-construtivos/emboco/>>. Acesso em: 25 out. 2022.

TINTAS MAZA. **Linhas de Produtos**. Mococa, 2022. Disponível em:
<<https://www.maza.com.br/>>. Acesso em: 9 out. 2022.

TREVISAN, R. **Manual do Arquiteto Descalço**. São Paulo: Editora 4x4, 2013.

TSUTIYA, M.; ALEM SOBRINHO, P. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. 3. ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de águas pluviais urbanas**. 4. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2005. 194 p.

TUCCI, C. E. M. (Org.). **Hidrologia: Ciência e aplicação**. 4. ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS/ABRH, 2012.

WAGNER, J.; ALLEGRETTI, C. A. L.; LEMOS, D. S. C. P. S. **Desenho artístico**. Porto Alegre: SAGA, 2017.

YEE, R. **Desenho arquitetônico: Um compêndio visual de tipos e métodos**. 4. ed. Grupo GEN: Rio de Janeiro, 2016.

ZACARIAS, M. da S. **Saiba como aplicar chapisco, emboço e reboco**. AECWeb, 2020. Disponível em: <<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/saiba-como-aplicar-chapisco-emboco-e-reboco/19784>>. Acesso em: 25 out. 2022.