

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PORTFÓLIO ACADÊMICO:
ELABORAÇÃO DE PROJETOS, EXECUÇÃO, ACOMPANHAMENTO,
REGULARIZAÇÃO DE OBRAS CIVIS E PARCELAMENTO DO SOLO

JÚLIA DE CARVALHO AMORIM
OCTÁVIO HENRIQUE TAVARES
SÉRGIO AMARO GOMES
VANDERSON OLÍMPIO DE CARVALHO
WAGNER CÉSAR FERNANDES

**JÚLIA DE CARVALHO AMORIM
OCTÁVIO HENRIQUE TAVARES
SÉRGIO AMARO GOMES
VANDERSON OLÍMPIO DE CARVALHO
WAGNER CÉSAR FERNANDES**

**PORTFÓLIO ACADÊMICO:
ELABORAÇÃO DE PROJETOS, EXECUÇÃO, ACOMPANHAMENTO,
REGULARIZAÇÃO DE OBRAS CIVIS E PARCELAMENTO DO SOLO**

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

**Prof. Me. Hafez Tadeu Sadi Junior (Orientador)
Prof. Dr. Evandro Pereira da Silva (Convidado)
Prof. Esp. Gabriela Bastos Pereira (Presidente da Banca)**

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

P849 Portfólio acadêmico: elaboração de projetos, execução, acompanhamento, regularização de obras civis e parcelamento de solo/ Júlia de Carvalho Amorim... [et al.]. – Lavras: Unilavras, 2020.

192f.: il.

Portifólio (Graduação em Engenharia Civil) – Unilavras, Lavras, 2020.

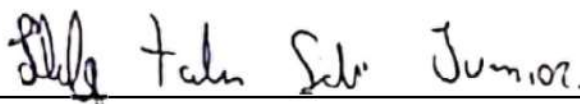
Orientador: Profº. Hafez Tadeu Sadi Junior.

1. Loteamento. 2. Arquitetônico. 3. Fundação. 4. Projetos.
I. Tavares, Octávio Henrique. II. Gomes, Sérgio Amaro. III. Carvalho, Vanderson Olímpio de. IV. Fernandes, Wagner César. V. Sadi Junior, Hafez Tadeu (Orient.).VI. Título.

**JÚLIA DE CARVALHO AMORIM
OCTÁVIO HENRIQUE TAVARES
SÉRGIO AMARO GOMES
VANDERSON OLÍMPIO DE CARVALHO
WAGNER CÉSAR FERNANDES**

**PORTFÓLIO ACADÊMICO:
ELABORAÇÃO DE PROJETOS, EXECUÇÃO, ACOMPANHAMENTO,
REGULARIZAÇÃO DE OBRAS CIVIS E PARCELAMENTO DO SOLO**

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



Prof. Me Hafez Tadeu Sadi Junior (Orientador)
Centro Universitário de Lavras



Prof. Dr. Evandro Pereira da Silva (Convidado)
Centro Universitário de Lavras



Profa. Esp. Gabriela Bastos Pereira (Presidente da Banca)
Centro Universitário de Lavras

Aprovado em 06 / 10 /2020

**LAVRAS-MG
2020**

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus em primeiro lugar por ter iluminado meu caminho durante esta caminhada, à minha mãe, pai, irmãs, namorada, amigos, colegas e a toda minha família pelo incentivo e apoio constante.

Júlia de Carvalho Amorim

Dedico a Deus em primeiro lugar, que foi meu guia nesta caminhada. Aos meus pais, meu irmão, minha namorada, amigos e a toda minha família pelo incentivo e apoio constante.

Octávio Henrique Tavares

Dedico primeiramente a Deus, que está sempre comigo, principalmente nesta etapa. A toda minha família, esposa, filhos, aos meus pais, meus irmãos e meus amigos e a todos os professores que contribuíram para que esse momento acontecesse.

Sérgio Amaro Gomes

Dedico este portfólio à minha mãe Maria de Lourdes, meu pai José Maria, e minha irmã Valdirene Carvalho.

Vanderson Olímpio de Carvalho

Dedico este trabalho a Deus por ter nos concedido toda ciência do conhecimento e a capacidade de desenvolvimento nas técnicas construídas, sem tal dom jamais seria possível os objetivos aqui alcançados. Aos meus pais (In Memoriam) e a minha família pelo apoio incondicional e incentivo.

Wagner César Fernandes

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, por ter me dado saúde e força para superar os obstáculos durante essa jornada.

À Unilavras, pelo acolhimento, por toda a atenção dos funcionários e por ter cedido um espaço para que eu pudesse desenvolver meus estudos. Aos responsáveis pelo FIES que me proporcionou o financiamento do curso.

Ao professor Hafez Sadi pela orientação, auxílio e incentivo nesse portfólio, e a professora Gabriela Bastos por sua disponibilidade em esclarecer as dúvidas constantes.

A todos os meus professores pela capacidade de transmitir seus conhecimentos para minha formação, e ao tempo que se dedicaram a esclarecer e me auxiliar em minhas dificuldades.

A todos meus familiares pelo incentivo e apoio constante que foram primordiais para que tenha alcançado essa vitória! À minha irmã Jussara por estar sempre ao meu lado e me apoiar nas minhas decisões. Especialmente a meus pais Claudia e Ervandélio (In Memoriam) pela proteção e por sempre me mostrarem o caminho certo a seguir. À minha namorada Luana por estar ao meu lado e enfrentar comigo os momentos difíceis, me incentivando e dando força para não desistir e seguir em frente.

Agradeço também aos meus amigos Sérgio, Octávio, Wagner e Vanderson, que foram presentes nos grupos de estudos em sala de aula e nos finais de semana, que ao longo do tempo nos aproximaram e se tornaram grandes amigos.

A toda a equipe que trabalhei durante o período de estágio pela oportunidade de acompanhar projetos e obras e por sempre estarem dispostos a esclarecer minhas dúvidas e contribuírem para meu aprendizado profissional.

Júlia de Carvalho Amorim

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, por ter me dado saúde, discernimento, e permitido que tudo acontecesse da melhor maneira ao longo da minha trajetória.

Aos meus pais Levi e Marlene, pelo exemplo de força e dedicação, pela educação, apoio, carinho, conselhos nos momentos de insegurança e indecisão e por não medir esforços em realizar os meus sonhos.

Ao meu irmão Matheus, pelo amor, carinho e companheirismo.

À minha namorada Bianca, por estar sempre ao meu lado me apoiando em tudo, sendo meu ombro amigo, me aconselhando, e me dando forças para sempre continuar a lutar pelos meus sonhos.

Agradeço a todos meus familiares, pelo incentivo e momentos felizes.

A todos os professores, que ao longo da graduação nos transmitiram com dedicação todo o conhecimento, em especial ao Hafez Sadi pela orientação, paciência, ensinamentos e amizade.

Aos amigos e colegas de classe, em especial à Júlia de Carvalho Amorim, Sérgio Amaro Gomes, Wagner César Fernandes e Vanderson Olímpio Neto que trouxeram alegria nos momentos de tristeza, sendo essenciais quando a autoestima estava baixa, apoiando e ajudando nos momentos de dificuldades. Meu muito obrigado pela confiança e amizade sincera.

À empresa Pemi Construtora S/A, pela oportunidade, pelo aprendizado e amizade.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho. Muito obrigado!

Primeiramente quero agradecer a Deus, que através de sua infinita misericórdia derramada sobre mim, pude concluir esse trabalho com êxito.

Aos meus filhos Jhonata e Quézia, que incondicionalmente tem torcido e me apoiado, à minha esposa Dayane, que esteve sempre ao meu lado, me mostrando que mais árdua que seja a luta, por mais distante que um ideal se apresente, por mais difícil que seja a caminhada, existe sempre uma maneira de vencer: a nossa fé.

À instituição UNILAVRAS, que muito me ajudou com seu programa assistencial. Aos meus pais Sebastião e Maria Aparecida, que apesar das impossibilidades, sempre me ajudaram diretamente ou indiretamente. Aos meus irmãos Celso, Célia, Célio, Matheus e Tadeu que sempre acreditaram na minha vitória.

A todos meus amigos de classe que estiveram sempre do meu lado me ajudando. Agradeço ao meu professor e orientador Hafez Tadeu Sadi Junior que, com muita dedicação, se desempenhou a nosso favor, aos demais integrantes do grupo: Júlia, Wagner, Octávio e Wanderson, e também a todos os meus professores do UNILAVRAS, que muito contribuíram para o meu crescimento intelectual e profissional.

A Deus pela minha vida, por ter sido o amigo fiel o companheiro que não abandona, por ser o conselheiro em minhas decisões.

Aos meus pais José Maria Alves de Carvalho e Maria de Lourdes Oliveira Carvalho por terem dedicado a mim a sua atenção e carinho, por acreditarem na realização dos meus projetos e participarem sempre dos meus sonhos.

A minha querida irmã Valdirene Aparecida de Carvalho que pelo apoio e companheirismo. A toda minha família e amigos pelo apoio e momentos felizes que passamos.

Aos profissionais da SA engenharia, pela oportunidade de trabalho, aprendizado e amizade.

A todos os professores do Centro Universitário de Lavras, em especial ao professor Hafez Tadeu Sadi Junior pela orientação, compromisso, ensinamentos e amizade.

Aos meus colegas de classe em especial Wagner Fernandes, Octávio Tavares, Júlia Amorim e Sérgio Amaro pelo apoio e amizade.

Vanderson Olímpio de Carvalho

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido toda ciência do conhecimento e a capacidade de desenvolvimento nas técnicas construídas, sem tal dom indiscutivelmente, jamais seria possível os objetivos aqui alcançados.

Ao meu pai Ernesto Fernandes (*In Memoriam*) e a minha mãe Maria Vita Roquini Fernandes (*In Memoriam*), que com certeza graças a educação recebida por eles, hoje me orgulho da pessoa que me tornei.

À minha esposa Cristiane Aparecida Roldão Fernandes que sempre me deu todo apoio e nos momentos mais difíceis sempre esteve ao meu lado.

Aos meus amigos de graduação, pois através do convívio acadêmico crescemos juntos, compartilhando conhecimentos, cumprindo metas e vencendo desafios.

Ao Professor Hafez Tadeu Sadi Junior pela orientação sucinta e clara em todo processo deste trabalho.

A todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta nas informações técnicas aqui descritas.

Aos professores e tutores que contribuíram dedicando seus conhecimentos e técnicas com altíssima qualidade e desempenho.

A todos os funcionários do Centro Universitário de Lavras que contribuíram em todos os momentos desta trajetória.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
A-32b	Passagem Sinalizada de Pedestres
cm	Centímetro
CRI	Cartório de Registro de Imóveis
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DOL	Diário Oficial de Lavras
FTP-1	Faixa Tipo Zebrada
kg	Quilograma
LBO	Linha de Bordo
LCO	Linha de Continuidade
LFO	Linhas de Divisão de Fluxos Opostos
LMS	Linhas de Divisão de Fluxos de Mesmo Sentido
LRE	Linhas de Retenção
m	Metro
m ²	Metro Quadrado
mm	Milímetro
MG	Minas Gerais
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
R-1	Parada Obrigatória

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos e aplicação de linhas em desenho arquitetônico.....133

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Empresas do Grupo ATR	23
Figura 2 - Quadro de Áreas do Loteamento Parque das Águas	26
Figura 3 - Projeto Urbanístico Loteamento Parque das Águas.....	27
Figura 4 - Sistema Viário Loteamento Parque das Águas	29
Figura 5 - Áreas Institucionais 1 e 2 Loteamento Parque das Águas	30
Figura 6 - Área Verde 2 Loteamento Parque das Águas.....	31
Figura 7 - Dimensionamento e distribuição de lotes.....	33
Figura 8 - Princípios da Sinalização de Trânsito.....	34
Figura 9 - Princípios da Sinalização de Trânsito.....	35
Figura 10 - Elementos da Sinalização de Trânsito Vertical e Horizontal	36
Figura 11 - Classificação Sinalização Horizontal	37
Figura 12 - Legenda Pare.....	38
Figura 13 - Linha Contínua - LFO-3.....	39
Figura 14 - Linha de Retenção – LRE.....	40
Figura 15 - Faixa de Pedestre - FTP-1.....	41
Figura 16 - Placa de Parada Obrigatória	42
Figura 17 - Placa de Passagem Sinalizada de Pedestre.....	43
Figura 18 - Placa de Identificação de Logradouro.....	44
Figura 19 - Parâmetros Rampas de Acesso	45
Figura 20 - Lançamento Pluvial em Rede Existente	47
Figura 21 - Caminho da Rede Pluvial	48
Figura 22 - Bocas de Lobo.....	50
Figura 23 - Tubulação.....	51
Figura 24 - Poços de Visita	52
Figura 25 - Lançamento Rede Existente	53

Figura 26 - Sub-Bacias	54
Figura 27- Croqui	57
Figura 28 - Planta Baixa	59
Figura 29 - Planta Baixa Cozinha Gourmet.....	60
Figura 30 - Corte AA.....	61
Figura 31 - Corte BB.....	62
Figura 32 - Fachada	63
Figura 33 - Fachada com Gradil	63
Figura 34 - Diagrama de Cobertura	64
Figura 35 - Planta de Situação	65
Figura 36 - Prancha Finalizada.....	66
Figura 37 - Subestrutura e Superestrutura	67
Figura 38 - Canteiro de Obras da Edificação	70
Figura 39 - Planta de Locação da Fundação	71
Figura 40 - Dimensões de projeto das sapatas	72
Figura 41 - Escavação das cavas	74
Figura 42 - Lastro de concreto não estrutural.....	75
Figura 43 - Montagem da Armadura da Sapata.....	76
Figura 44 - Armadura da Sapata.....	77
Figura 45 - Concretagem da Sapata.....	78
Figura 46 - Concretagem do Pilar da Sapata	79
Figura 47 - Sapata Impermeabilizada e Finalizada	80
Figura 48 - Armadura da Viga Baldrame	82
Figura 49 - Viga Baldrame Concretada	83
Figura 50 - Viga Baldrame Impermeabilizada	84
Figura 51 - Sistema de Revestimento de Piso e Alvenaria	86
Figura 52 - Sistema de Revestimento de Piso.....	87

Figura 53 - Execução da Base	88
Figura 54 - Assentamento de Piso em Áreas Sujeitas a Frequentes Lavagens	89
Figura 55 - Preparo para Execução do Contrapiso	90
Figura 56 - Execução do Contrapiso	91
Figura 57 - Contrapiso Finalizado	92
Figura 58 - Argamassa Colante (AC-II)	93
Figura 59 - Cerâmica Utilizada na Área Externa	94
Figura 60 - Aplicação da Cerâmica	94
Figura 61 - Rejuntamento	96
Figura 62 - Rejuntamento Finalizado	96
Figura 63 - Slogan da Complete Engenharia	98
Figura 64 - Planta Baixa	102
Figura 65 - Detalhamento do levantamento da planta baixa	103
Figura 66 - Corte Transversal	104
Figura 67 - Corte Longitudinal	105
Figura 68 - Planta de Cobertura	106
Figura 69 - Fachada	107
Figura 70 - Modelo de Carimbo	108
Figura 71 - Solo em Desnível	113
Figura 72 - Nivelamento e compactação do terreno	115
Figura 73 - Terreno Nivelado e Compactado	116
Figura 74 - Perfuração do Terreno	119
Figura 75 - Compactação do Solo	122
Figura 76 - Concretagem das Sapatas	124
Figura 77 - Sapata concretada	125
Figura 78 - Execução da Fundação e Vigas Baldrame	126
Figura 79 - Execução da Fundação Finalizada	127

Figura 80 - Logo do escritório onde foi feito o estágio	129
Figura 81 - Desenho a mão livre	131
Figura 82 - Detalhe da barra de propriedades de layers	133
Figura 83 - Planta Baixa	134
Figura 84 - Corte longitudinal (BB)	135
Figura 85 - Corte transversal (AA).....	136
Figura 86 - Cortes do passeio e perfis do terreno	136
Figura 87 - Fachada frontal.....	137
Figura 88 - Planta de Situação	138
Figura 89 - Planta de cobertura	139
Figura 90 - Carimbo.....	140
Figura 91 - Prancha.....	141
Figura 92 - Croqui para levantamento	142
Figura 93 - Prancha para Levantamento	143
Figura 94 - Memorial Descritivo	146
Figura 95 - Planta de Retificação	147
Figura 96 - ATR Mais Construtora Ltda.....	149
Figura 97 - Pontual.....	150
Figura 98 - Inserção de imagem de satélite na planta	152
Figura 99 - Planta de levantamento topográfico georreferenciado cadastral	153
Figura 100 - Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso PP	154
Figura 101 - Cores indicando intervalos por percentuais de declividades	156
Figura 102 - Mapa de Manchas ou Estudo de Declividade	157
Figura 103 - Projeto urbanístico de parcelamento do solo.....	161
Figura 104 - Projeto Geométrico de Parcelamento do Solo.....	163
Figura 105 - Perfil Longitudinal.....	165
Figura 106 - Linha de Projeto.....	166

Figura 107 - Perfil transversal	167
Figura 108 - Relatório de volume por seções.....	169
Figura 109 - Relatório de notas de serviços de terraplenagem	170

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	20
2. DESENVOLVIMENTO	23
2.1. Desenvolvimento da discente Júlia de Carvalho Amorim	23
2.1.1. Apresentação da Empresa	23
2.1.2. Parcelamento de Solo	24
2.1.2.1. Elaboração de Projeto Urbanístico	25
2.1.2.2. Elementos do Projeto Urbanístico	26
2.1.2.3. Sistema Viário.....	27
2.1.2.4. Áreas Institucionais.....	29
2.1.2.5. Espaços livres de uso público.....	31
2.1.2.6. Lotes Residenciais.....	32
2.1.3. Elaboração de Projeto de Sinalização	34
2.1.3.1. Sinalização Horizontal	36
2.1.3.2. Sinalização Vertical	41
2.1.3.3. Acessibilidade.....	44
2.1.4. Elaboração de Projeto Pluvial	45
2.1.4.1. Boca de Lobo.....	48
2.1.4.2. Tubulação.....	50
2.1.4.3. Poço de Visita.....	51
2.1.4.4. Lançamento	52
2.1.4.5. Sub-Bacias	53
2.2. Desenvolvimento do discente Octávio Henrique Tavares	55
2.2.1. Apresentação da Empresa	55
2.2.2. Projeto Arquitetônico	55
2.2.2.1. Planta Baixa.....	57
2.2.2.2. Cortes	61
2.2.2.3. Fachadas.....	62
2.2.2.4. Diagrama de Cobertura	64
2.2.2.5. Planta de Situação.....	65
2.2.2.6. Prancha	66

2.2.3. Execução de Sapata Isolada e Viga Baldrame	67
2.2.3.1. Canteiro de Obras	69
2.2.3.2. Informações do Projeto de Fundação (Sapata Isolada).....	70
2.2.3.3. Escavação	73
2.2.3.4. Lastro de Concreto	74
2.2.3.5. Armaduras das Sapatas	75
2.2.3.6. Concretagem das Sapatas	78
2.2.3.7. Sapata Impermeabilizada e Finalizada.....	80
2.2.3.8. Armadura da Viga Baldrame.....	81
2.2.3.9. Concretagem da Viga Baldrame.....	82
2.2.4. Assentamento de Pisos e Aplicação de Rejunte	85
2.2.4.1. Base.....	87
2.2.4.2. Contrapiso e Impermeabilização	89
2.2.4.3. Assentamento de Piso.....	92
2.2.4.4. Rejuntamento	95
2.3. Desenvolvimento do discente Sérgio Amaro Gomes	98
2.3.1. Apresentação da Empresa.....	98
2.3.2. Projeto Arquitetônico	98
2.3.2.1. Planta Baixa.....	101
2.3.2.2. Cortes	104
2.3.2.3. Planta de Cobertura.....	105
2.3.2.4. Fachada.....	107
2.3.2.5. Carimbo	108
2.3.3. Limpeza, Cortes e Aterro	110
2.3.3.1. Procedimentos e Máquinas Usadas	110
2.3.4. Fundação.....	117
2.3.4.1. Fundação Sapata	117
2.3.4.2. Recalques na Fundação.....	120
2.3.4.3. Preparo de Masseiras e Preenchimento de Sapatas.....	123
2.3.4.4. Viga Baldrame	126
2.4. Desenvolvimento do discente Vanderson Olímpio de Carvalho	129

2.4.1. Apresentação da Empresa	129
2.4.2. Projeto Arquitetônico	129
2.4.2.1. Estudo preliminar.....	130
2.4.2.2. Anteprojeto	132
2.4.2.3. Planta Baixa.....	132
2.4.2.4. Cortes	135
2.4.2.5. Fachada.....	136
2.4.2.6. Planta de Situação.....	137
2.4.2.7. Planta de Cobertura.....	139
2.4.2.8. Carimbo	140
2.4.2.9. Prancha	141
2.4.3. Projeto de Levantamento Classe A	142
2.4.4. Retificação de Área	144
2.4.4.1. Elaboração da Documentação.....	145
2.4.4.2. Requerimento	145
2.4.4.3. Declaração.....	146
2.4.4.4. Memorial Descritivo	146
2.4.4.5. Planta de Retificação	147
2.4.4.6. Envio ao CRI (Cartório de Registro de Imóveis)	148
2.5. Desenvolvimento do discente Wagner César Fernandes	149
2.5.1. Apresentação da Empresa	149
2.5.2. Levantamento Topográfico Georreferenciado Cadastral	151
2.5.2.1. Mapa de Manchas, Estudo de Declividades ou Planta de Isodeclividade ..	155
2.5.3. Projeto Urbanístico de Parcelamento do Solo	158
2.5.4. Projeto Geométrico	162
2.5.4.1. Relatório de Volume por Seções	168
2.5.4.2. Relatório de Notas de Serviço	170
3. AUTO AVALIAÇÃO	172
3.1. Auto Avaliação da discente Júlia de Carvalho Amorim	172
3.2. Auto Avaliação do discente Octávio Henrique Tavares	173
3.3. Auto Avaliação do discente Sérgio Amaro Gomes	174

3.4. Auto Avaliação do discente Vanderson Olímpio Neto.....	176
3.5. Auto Avaliação do discente Wagner César Fernandes	177
4. CONCLUSÃO	178
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	180
ANEXO 1 - Requerimento	188
ANEXO 2 - Requerimento/Declaração	191

1. INTRODUÇÃO

A Engenharia Civil é uma área em constante evolução em termos de tecnologias e aprimoramentos, apresentando um vasto campo de atuação e possibilidades de trabalho. O Engenheiro Civil deve estar atento às novidades do mercado, tecnologias, necessidades das pessoas, inovações e utilidade de cada empreendimento, com o intuito de atender às necessidades das edificações que deseja projetar ou executar, proporcionando bem-estar e segurança à sociedade, e ao meio ambiente. Além disso, a atividade em equipe é fundamental para o Engenheiro atualizado, que por sua vez, deve buscar sempre ser comunicativo no ambiente de trabalho, afim de interagir com os demais colaboradores. Ao mesmo tempo, a procura por novas experiências capazes de elevar seu conhecimento profissional, torna-se essencial para ampliar seu campo de atuação nas diversas áreas da construção civil. Em síntese, é uma profissão com múltiplos segmentos e grande relevância no mercado, cabendo a cada um, optar por um ou mais setores para atuar.

Eu, Júlia de Carvalho Amorim, me formei no curso de técnico em edificações em 2015, ingressei no curso de Engenharia Civil em 2016. O interesse pela área de exatas surgiu ainda quando cursava o ensino médio, quando a oportunidade de acompanhar uma obra me auxiliou a definir o ramo da engenharia no qual iria me dedicar profissionalmente. Após minha formação pretendo atuar na área de gestão de projetos de loteamento e execução de obra de loteamentos. Realizei meu estágio na empresa Pontual Empreendimentos Imobiliários S/A, que compõe um grupo de empresa que atua no mercado de incorporação de empreendimento imobiliário sendo o Grupo ATR, onde pude participar de várias vivências, algumas delas relatadas nesse portfólio.

Eu, Octávio Henrique Tavares, concluí meu ensino médio em 2014 e ingressei no curso de Engenharia Civil em 2016. Encontrei dificuldade na escolha do curso, devido ao fato de não ter muita facilidade com a área de exatas, porém com as experiências que a vida me proporcionou pude ter certeza que tinha feito a escolha certa. Ao me formar, pretendo abrir meu próprio escritório, atuando na elaboração de

projetos e execução de obras. Durante a graduação, tive a oportunidade de atuar e participar de diferentes estágios, desde projetos dentro do escritório até as vivências na prática. Neste portfólio serão relatadas algumas dessas experiências.

Eu, Sérgio Amaro Gomes, sou natural de Bom Sucesso - MG, onde estudei e concluí todo meu ensino fundamental e médio. No final de 2015, fiz o vestibular no Centro Universitário de Lavras, e no início de 2016, me inscrevi no curso de Engenharia Civil no mesmo. No início da graduação participei de várias palestras e eventos realizados pelo curso e, através desses, comecei a me interessar ainda mais pela área, sendo suficiente para concluir que estava no lugar certo. Após me formar pretendo ingressar em alguma empresa do ramo ou abrir meu próprio escritório. Desenvolvi meu estágio na empresa Complete Engenharia também situada na cidade de Bom Sucesso – MG, onde pude acompanhar várias etapas da construção, como preparo do local, execução de fundação, alvenarias, acabamentos, concretagem de lajes e também a elaboração de projetos arquitetônicos, incluindo todos os seus procedimentos, até sua aprovação em prefeituras. O objetivo geral desse portfólio, foi unir toda a teoria aprendida em sala de aula com a prática, com o intuito de saber levar ao canteiro de obras todos os aprendizados adquiridos.

Eu, Vanderson Olímpio de Carvalho, natural de Lavras - MG, concluí o ensino médio em 2007 e iniciei o curso de Engenharia Civil em 2016. Tive a oportunidade de logo no início, começar a trabalhar em um escritório, que em pouco tempo se tornou uma construtora, onde hoje continuo como um dos sócios proprietários, portanto observando de perto os desafios da profissão posso dizer que fiz uma boa escolha, e tenho boas perspectivas sobre meu futuro na Engenharia Civil. Foi com o objetivo de ampliar os conhecimentos acerca dos processos envolvidos em retificação de áreas e elaboração de projetos arquitetônicos, tanto para aprovação perante a Prefeitura Municipal, quanto para regularização de imóveis diante da mesma e do Cartório de imóveis, que busquei, através das vivências descritas neste portfólio, adquirir conhecimento, para que possa, após a conclusão do curso, me especializar.

Eu, Wagner César Fernandes, natural de Lavras MG, concluí meu ensino médio em 1997 e inscrevi no curso de Engenharia Civil em 2016. Tive facilidade e

grande interesse em escolher o curso, pois já trabalhava na área de projetos em uma construtora aqui na cidade de Lavras MG. O que eu espero da minha futura profissão é contribuir com todos conhecimentos adquiridos, tendo como objetivo atuar na prática da engenharia civil de forma altamente profissional transmitindo confiança aos serviços prestados. Quanto a prática, obtive a oportunidade de vivenciar a elaboração dos principais projetos, específicos para parcelamento do solo na empresa Pontual Empreendimentos Imobiliários S/A, que é uma coligada do Grupo empresarial ATR, onde obtive experiência durante o período de estágio que estão relatadas neste portfólio.

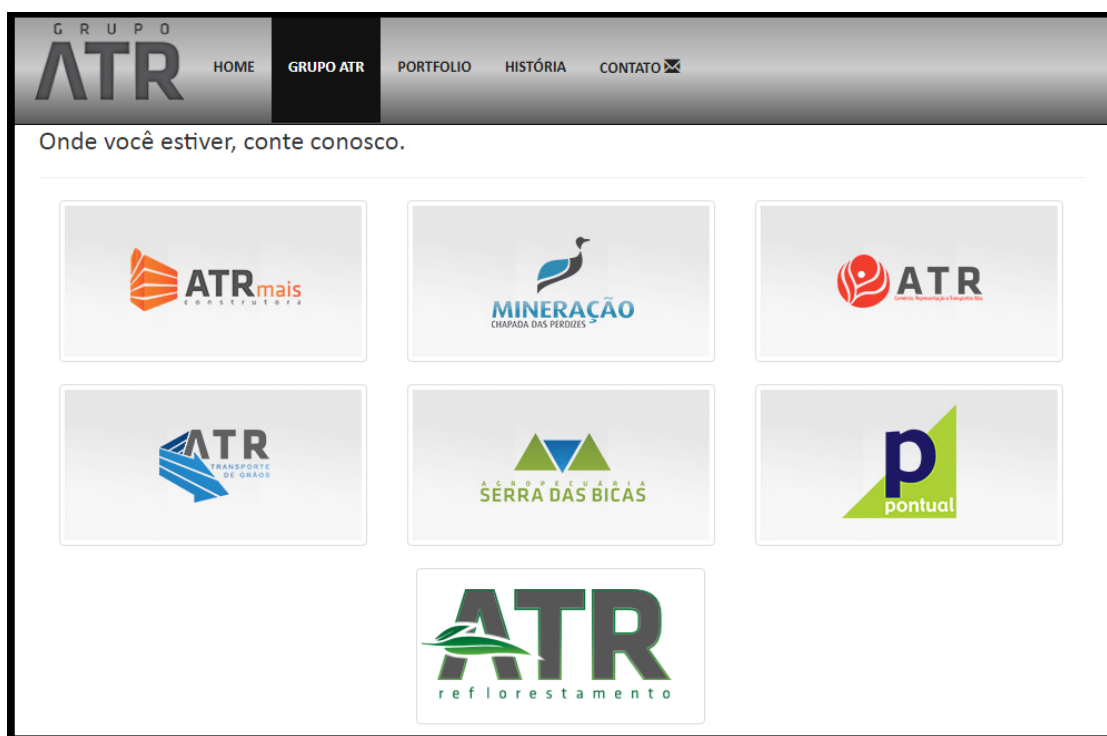
2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Desenvolvimento da discente Júlia de Carvalho Amorim

2.1.1. Apresentação da Empresa

Ao iniciar o período de estágio tive a oportunidade de trabalhar junto ao Grupo ATR, que é um conjunto de empresas, conforme Figura 1, que atua no desenvolvimento urbano de cidades e regiões brasileiras, nos segmentos de imóveis, agropecuário, comércio de grãos, mineração e transportes.

Figura 1 - Empresas do Grupo ATR



Fonte: A autora (2020).

Dentre as empresas do grupo, a Pontual Incorporadora e Empreendimentos Imobiliários é hoje uma das mais sólidas empresas do seu segmento, na qual tive a oportunidade de realizar o estágio junto à equipe de engenharia atuando no desenvolvimento de projetos urbanísticos de loteamentos e acompanhamento de obras.

A Pontual é uma incorporadora imobiliária que adquire ou celebra parcerias com os proprietários de terras aptas a implantação de loteamentos urbanos, gerenciando a aprovação, elaboração dos projetos e execução das obras, e por fim a comercialização das unidades de lotes.

No estágio junto ao setor de engenharia da Pontual, que é responsável pela elaboração de projetos de parcelamento de solo, como também pela aprovação, execução e acompanhamento das obras, tive a oportunidade de aprender e vivenciar a elaboração de projetos com profissionais experientes que me orientaram e transmitiram conhecimento. No presente trabalho serão abordados alguns dos conhecimentos adquiridos durante o estágio.

2.1.2. Parcelamento de Solo

O projeto de um loteamento consiste no parcelamento do solo urbano por meio da subdivisão de uma gleba de terra. Para que o projeto do loteamento seja atrativo e rentável aos empreendedores é necessária uma análise dos aspectos gerais da gleba a ser loteada, das restrições para o parcelamento de solo e estudos preliminares para verificar as possibilidades do empreendimento.

Os projetos devem ser desenvolvidos de acordo com as características do terreno como a declividade, presença de vegetação e de cursos hídricos, o público alvo do empreendimento, obedecer à legislação pertinente, ter qualidade técnica e cumprir a função social esperada para os futuros moradores.

No Brasil o parcelamento de solo para fins urbanos é regido pela Lei Federal nº 6.766/1979, podendo os Estados, o Distrito Federal e os Municípios estabelecer normas complementares relativas ao parcelamento do solo para se adequarem as previsões da lei federal e as peculiaridades regionais e locais (BRASIL, 1979).

De acordo com o Art. 2º §1º da Lei Federal nº 6.766/1979, “considera-se loteamento a subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes” (BRASIL, 1979).

Segundo Amin (2011), o parcelamento do solo urbano constitui a própria cidade por meio da sua expansão, as novas ruas, praças e lotes criados se

consolidam através dos anos e se tornam bairros delineando a identidade das cidades que registram em sua estrutura urbana a sua história.

A atividade de parcelamento de solo é composta por diversas etapas, e somente por meio de uma pesquisa é possível identificar as exigências, procedimentos, projetos e trâmites adequados a serem adotados na implantação dos loteamentos urbanos (ZIBETT; BEDIN, 2017).

Tal como é conceituado pela legislação federal, o loteamento no Brasil pode ser caracterizado como a transformação de uma gleba de uso não urbano em diversos novos elementos urbanos públicos como as ruas, praças, áreas verdes, áreas de preservação permanente e áreas institucionais e privados, que são os lotes, para a implantação de edificações particulares (AMIN, 2011).

Para a abordagem do presente portfólio cujo tema principal é o parcelamento de solo, será apresentado o desenvolvimento do projeto de um loteamento no município de Cássia/MG, seguindo as diretrizes da Lei Federal nº 6.766/1979 e da Lei Complementar nº 42/2010 que instituiu o Plano Diretor do município de Cássia, e suas posteriores alterações, com foco nos temas secundários de projeto urbanístico, projeto de sinalização e projeto de drenagem pluvial.

2.1.2.1. Elaboração de Projeto Urbanístico

A atividade de parcelamento do solo urbano segundo Amin (2011), se dá de forma planejada, tendo como ponto de partida o projeto urbanístico que estabelece planimetricamente os elementos que vão compor o novo território urbano.

O projeto urbanístico do Loteamento Parque das Águas, conforme apresentado no quadro de áreas da Figura 2, foi implantado em uma área total de 134.789,00m², com 283 unidades de lotes com área média de 250,00m².

Figura 2 - Quadro de Áreas do Loteamento Parque das Águas

QUADRO DE ÁREAS			
ITEM	ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m²)	(%)
1	ÁREA DE LOTES (283 lotes)	73.957,85	54,87
2	ÁREAS PÚBLICAS		
2.1	SISTEMA VIÁRIO	33.468,39	24,83
2.2	ÁREA INSTITUCIONAL	13.530,17	10,04
2.3	PASSAGEM PÚBLICA	493,94	0,36
2.4	ÁREA VERDE	13.338,65	9,90
3	ÁREA LOTEADA	134.789,00	100,00

Fonte: A autora (2020).

Ainda segundo o autor o projeto urbanístico “estabelece o desenho urbano: as esquinas, o perímetro das praças, o comprimento e profundidade das quadras, a largura das calçadas, condiciona as caminhadas, os fluxos, as conexões com o tecido urbano pré-existente” (AMIN,2011, p.71).

2.1.2.2. Elementos do Projeto Urbanístico

Os principais elementos do projeto urbanístico podem ser divididos entre quatro grupos principais que são o sistema viário, áreas institucionais, espaços livres de uso público e lotes privados, além de elementos que são apresentados em situações específicas como faixas de domínio de dutos e rodovias e áreas não edificantes (AMIN, 2011).

No caso específico do Loteamento Residencial Parque das Águas que será abordado neste portfólio, seguindo as diretrizes municipais e as características do terreno serão apresentados os elementos do Projeto Urbanístico desenvolvido, conforme Figura 3.

Figura 3 - Projeto Urbanístico Loteamento Parque das Águas



Fonte: A autora (2020).

Toda área parcelada deve possuir área pública e área parcelável, onde, o aproveitamento máximo da área em lotes, nunca pode ultrapassar o percentual de 65% da área total da matrícula do terreno loteado, conforme determinado na Lei Federal 6766/79.

2.1.2.3. Sistema Viário

Segundo Eloy (2010), o sistema viário pode ser definido como os espaços livres destinados a circulação pública de veículos e pedestres que são reconhecidos pela municipalidade que lhes confere denominação oficial.

De acordo com Amin (2011), o sistema viário são as ruas, avenidas, rotatórias e dispositivos viários em geral, compostos por elementos de dois pares de linhas

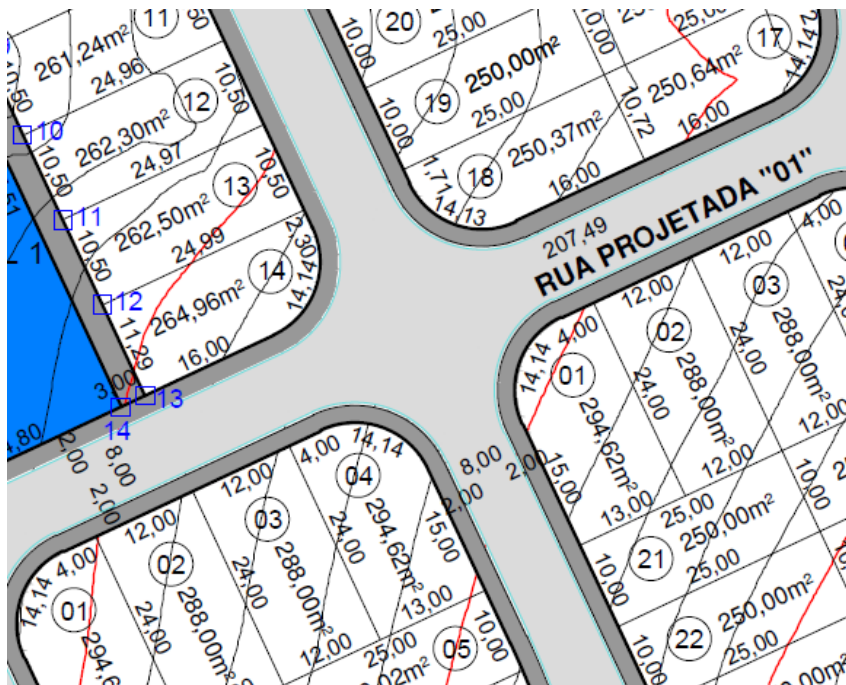
que estabelecem seu traçado: o alinhamento predial que define o limite público privado (rua-lote) e o meio fio que divide a via entre passeio e leito carroçável.

O sistema viário deve ser desenhado de forma a permitir a correta fluidez, facilitar o acesso da população da região aos locais de trabalho, moradia, serviços e lazer, e conforme estabelecido pelo plano diretor municipal de Cássia deve haver a inclusão de vias arteriais e coletoras articuladas com as demais que já fazem parte do traçado da rede viária municipal (CASSIA, 2010).

De acordo com o plano diretor do município de Cássia o sistema viário deve seguir os parâmetros definidos em seu Artigo 127, como as vias de pedestres (passeios) com largura entre 1,50 metros e 2,50 metros, e as vias locais que dão acesso imediato as unidades de habitação com largura mínima de 7,00 metros (CASSIA, 2010).

O sistema viário do loteamento Parque das Águas foi desenhado conforme seção tipo das vias, obtida na diretriz municipal. Foi acordado com a Secretaria de Obras municipal, em específico para o empreendimento, as definições de passeios de 2,00 metros de largura, pavimento com 8,00 metros (sendo 0,30 metros de cada lado da via revestido por sarjeta e 7,40 metros com revestimento asfáltico), proporcionando segurança e conforto dos futuros moradores e a correta fluidez da circulação veicular local, conforme Figura 4.

Figura 4 - Sistema Viário Loteamento Parque das Águas



Fonte: A autora (2020).

Todo sistema viário deve possuir pista de rolamento, sarjetas e passeio, em conformidade com as dimensões, fornecidas pelo código de obras ou plano diretor municipal.

2.1.2.4. Áreas Institucionais

De acordo com a Lei 6766/79 as áreas institucionais são aquelas destinadas a equipamentos comunitários de educação, cultura, saúde, lazer, e equipamentos urbanos de abastecimento de água, sistema de esgoto, energia elétrica, que posteriormente passarão a integrar o domínio do município (BRASIL, 1979).

Para atender a legislação municipal, as áreas públicas dos loteamentos devem cumprir alguns requisitos urbanísticos descritos no Artigo 168 do plano diretor de Cássia:

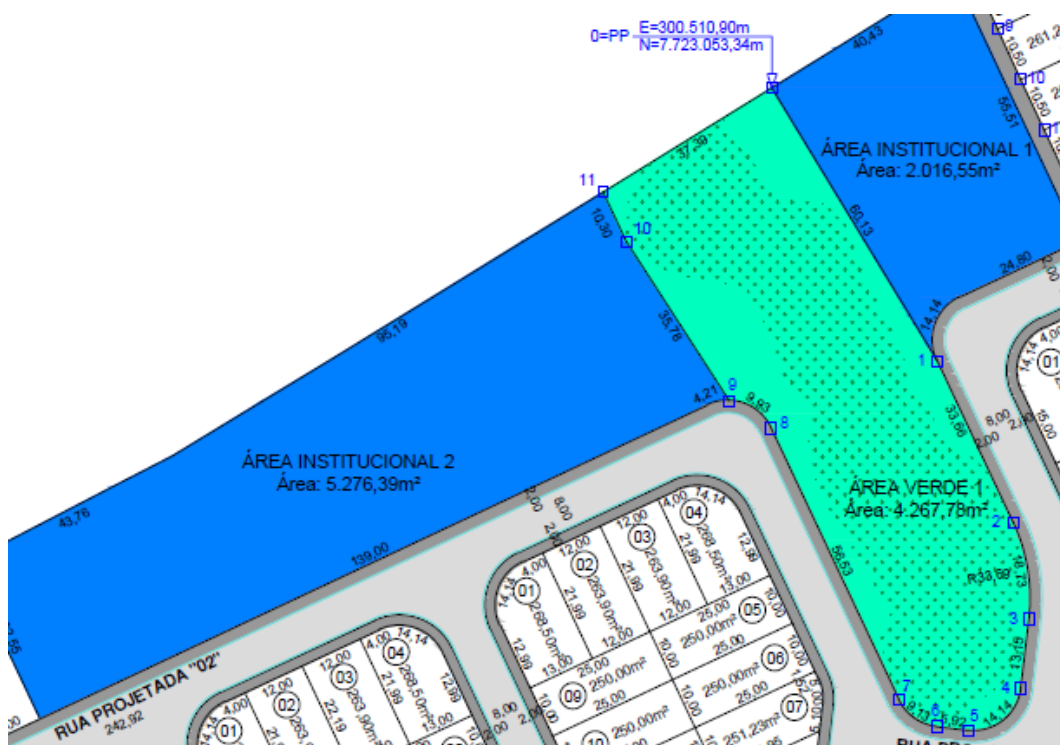
(...) II. a localização das vias principais e das áreas destinadas a equipamentos públicos urbanos e comunitários e os espaços livres de uso público será determinada pelo Executivo Municipal, com fundamento em critérios locacionais justificados;

III. o percentual das áreas destinadas a equipamentos públicos urbanos e comunitários será de, no mínimo, 10% (dez por cento) da gleba loteada, sendo que metade desse percentual apresentará declividade natural do terreno menor ou igual a 15% (quinze por cento);

IV. as áreas destinadas a equipamentos públicos urbanos e comunitários transferidas ao município terão no mínimo 12m (doze metros) de frente para logradouro público, devendo tal exigência estar atendida no projeto arquitetônico e no memorial descritivo;(…) (CASSIA, 2010, p.55).

O tamanho da área institucional deve ser calculado com base na área total a ser loteada. Portanto como a área total do Loteamento Parque das Águas possui 134.789,00m², foram reservados 10,04% da gleba, que totalizou 13.530,17m², divididos em três áreas institucionais em locais definidos junto a prefeitura municipal, com características de fácil acesso e proximidade com o hospital vizinho do loteamento, conforme Figura 5.

Figura 5 - Áreas Institucionais 1 e 2 Loteamento Parque das Águas



Fonte: A autora (2020).

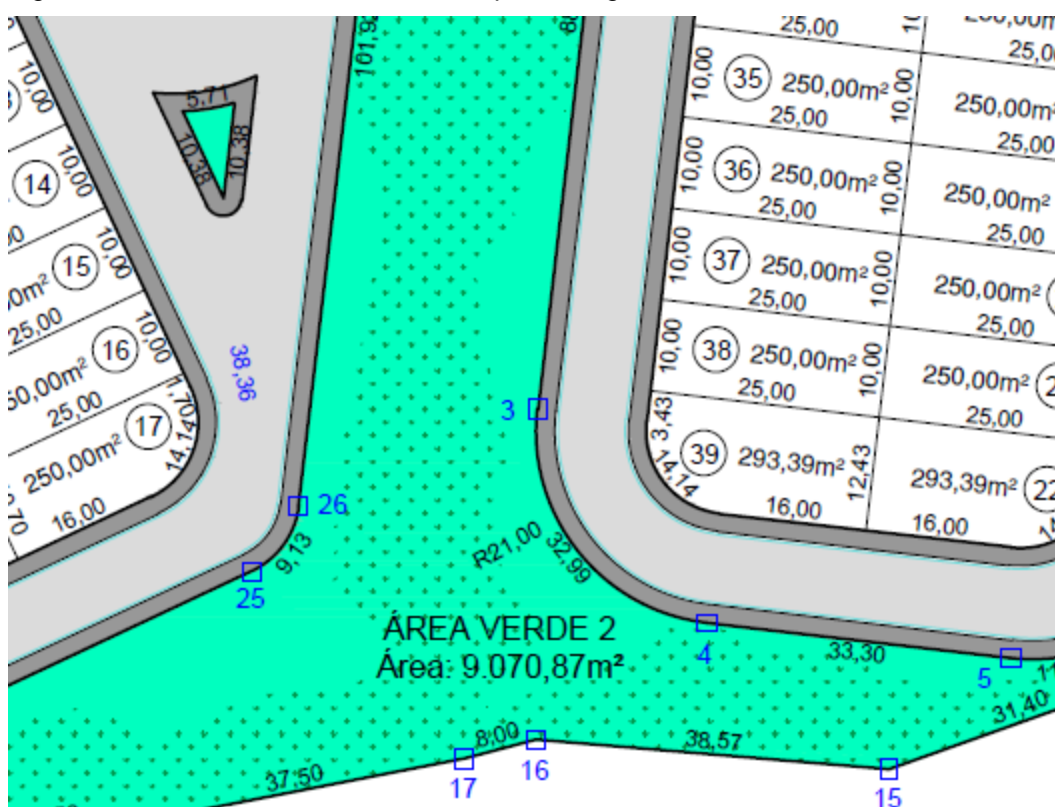
As áreas institucionais compõem uma reserva de território estratégica, onde o poder público se estabelece por meio da implantação de equipamentos que servirão a localidade e a região como um todo (AMIN, 2011).

2.1.2.5. Espaços livres de uso público

São áreas públicas que não são diretamente ligadas ao funcionamento das estruturas urbanas que podem ser subdivididas em áreas verdes, com restrição de uso e prioridade pela manutenção e restauração florestal, e em áreas de sistemas de lazer que podem incorporar praças, áreas impermeáveis ou de esporte (AMIN, 2011).

Conforme exigido pelo plano diretor do município de Cássia, foi reservado no projeto do loteamento Parque das Águas o percentual de 9,90% da área loteada para a área verde, que totalizou 13.338,65m² divididos em Área verde 1 com 4.267,78m² e Área verde 2 com 9.070,87m², conforme Figura 6.

Figura 6 - Área Verde 2 Loteamento Parque das Águas



Fonte: A autora (2020).

Outra exigência da legislação municipal é a vedação da confrontação de áreas verdes com lotes, conforme determinado pelo plano diretor municipal de Cássia que diz que “o percentual de áreas destinadas às áreas verdes e espaços

livres de uso público será de no mínimo 5% (cinco por cento) da gleba loteada, sendo essas áreas separadas dos lotes por via pavimentada” (CASSIA, 2010, p.55).

2.1.2.6. Lotes Residenciais

De acordo Amin (2011), os lotes são a unidade territorial urbana básica, destinada à edificação, tendo valor monetário, sendo, portanto, o produto do loteamento e o objetivo maior do parcelamento de solo do ponto de vista do empreendedor.

Segundo definido pela Lei Federal de Parcelamento de Solo Urbano, “considera-se lote o terreno servido de infraestrutura básica cujas dimensões atendam aos índices urbanísticos definidos pelo plano diretor ou lei municipal para a zona em que se situe” (BRASIL, 1979, p.1).

No projeto urbanístico podem ser estabelecidos usos ou tipologias específicas a determinados lotes: unifamiliares, multifamiliares, comerciais, entre outros, que estabelecem o zoneamento e os usos permitidos no empreendimento, conforme afirma Amin (2011).

Para valorização dos lotes sempre que possível deve-se definir a posição da quadra e dos lotes no sentido perpendicular as curvas de níveis fornecidas no levantamento topográfico para que não haja declividades acentuadas.

A divisão das quadras deve ser feita de forma a permitir o melhor aproveitamento do terreno, com uma porcentagem elevada de área de lotes e baixa de sistema viário.

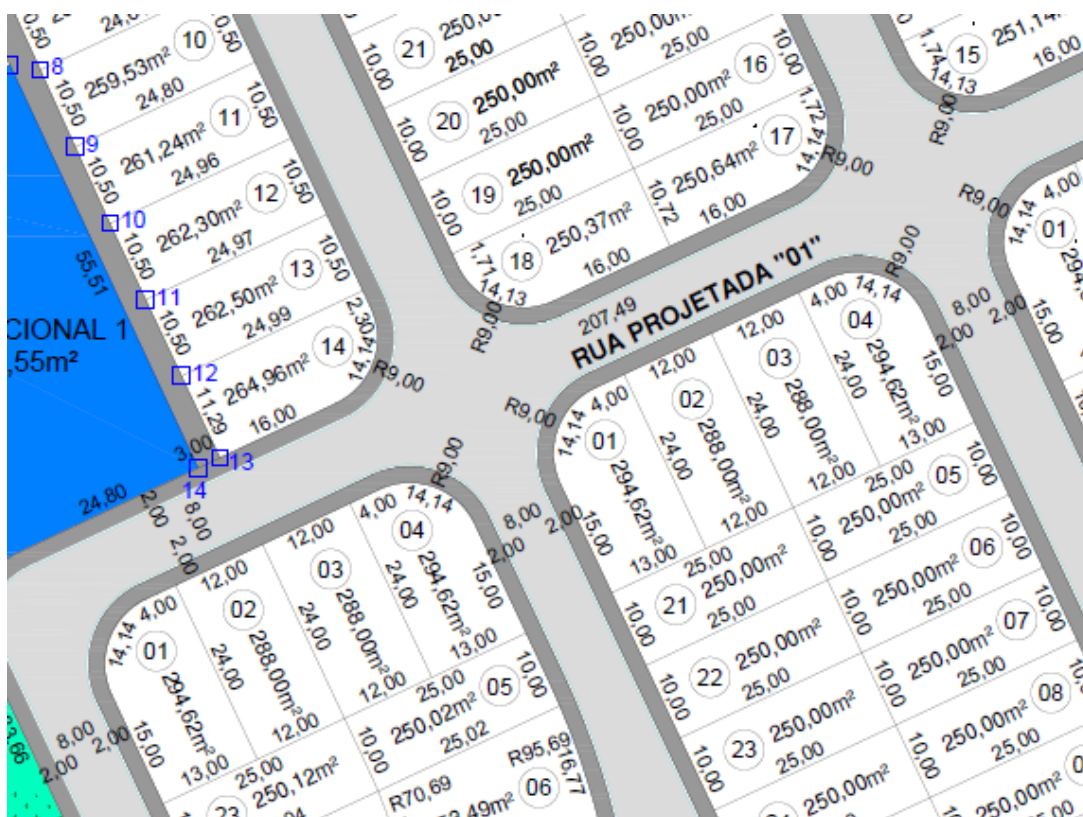
No plano diretor do município de Cássia fica estabelecido que os lotes e quadras devem atender a requisitos urbanísticos conforme apresentado nos artigos a seguir:

- Art. 166. Os lotes atenderão aos seguintes requisitos urbanísticos:
- I. apresentar área mínima de 250m² (duzentos e cinquenta metros quadrados) ou 300m² (trezentos metros quadrados) com testada mínima de 10m (dez metros), respeitando os parâmetros de ocupação de sua respectiva zona;
 - II. ter pelo menos uma testada voltada para a via pública, vedada a testada única para vias especiais;
 - III. não pertencerem a mais de um loteamento.
- Art. 167. As quadras deverão ter largura mínima de 50m (cinquenta metros) e comprimento máximo de 200m (duzentos metros), e ser concordadas nas

esquinas por um arco circular de raio mínimo de 9m (nove metros) (CASSIA, 2010, p.55).

No loteamento Parque das Águas a porcentagem de lotes foi de 54,87%, sendo considerado um aproveitamento bom. O tamanho médio dos lotes é de 250,00m², conforme demonstrado na Figura 7.

Figura 7 - Dimensionamento e distribuição de lotes



Fonte: A autora (2020).

A disciplina que me deu base para a elaboração desse projeto foi a Arquitetura e Urbanismo e Topografia I e II. Em Arquitetura e Urbanismo aprendi a prática do *software* AutoCAD, ao conhecer os *layers* e configurações, e com o aprimoramento durante o estágio pude começar a desenvolver projetos de loteamento. Em Topografia I e II aprendi a manusear as estações usadas para fazer as curvas de níveis e identificar onde se tem mata, construções no terreno.

2.1.3. Elaboração de Projeto de Sinalização

O projeto de sinalização de um loteamento tem como função informar e orientar o uso de suas ruas através de placas, marcas no pavimento e outros dispositivos.

Os principais tipos de sinalização são a sinalização vertical, sinalização horizontal e a sinalização semaforica, cujas normas e padrões são estabelecidos pelo Código de Trânsito Brasileiro – CTB, Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997).

Conforme afirma *Schneider* (2014), no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, na implantação da sinalização deve-se ter como princípio básico as condições de percepção dos usuários da via, garantindo a real eficácia dos sinais e assegurando os princípios descritos na Figura 8.

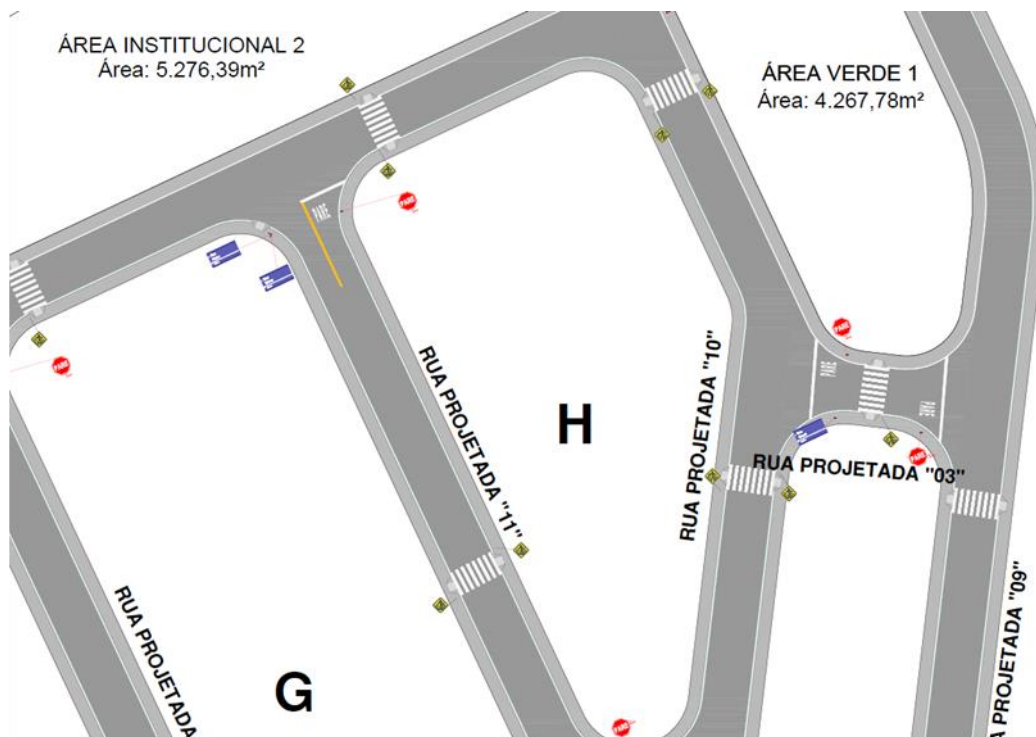
Figura 8 - Princípios da Sinalização de Trânsito

Legalidade	Código de Trânsito Brasileiro – CTB e legislação complementar;
Suficiência	permitir fácil percepção, com quantidade de sinalização compatível com a necessidade;
Padronização	seguir padrão legalmente estabelecido;
Uniformidade	situações iguais devem ser sinalizadas com os mesmos critérios;
Clareza	transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão;
Precisão e confiabilidade	ser precisa e confiável, corresponder à situação existente; ter credibilidade;
Visibilidade e legibilidade	ser vista à distância necessária; ser interpretada em tempo hábil para a tomada de decisão;
Manutenção e conservação	estar permanentemente limpa, conservada e visível;

Fonte: Schneider (2014).

O projeto de sinalização viária do Loteamento Parque das Águas foi elaborado de acordo a Lei Nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 que Institui o Código de Trânsito Brasileiro, com a exclusiva finalidade de garantir a harmonia entre pedestres e veículos, conforme apresentado na Figura 9.

Figura 9 - Princípios da Sinalização de Trânsito

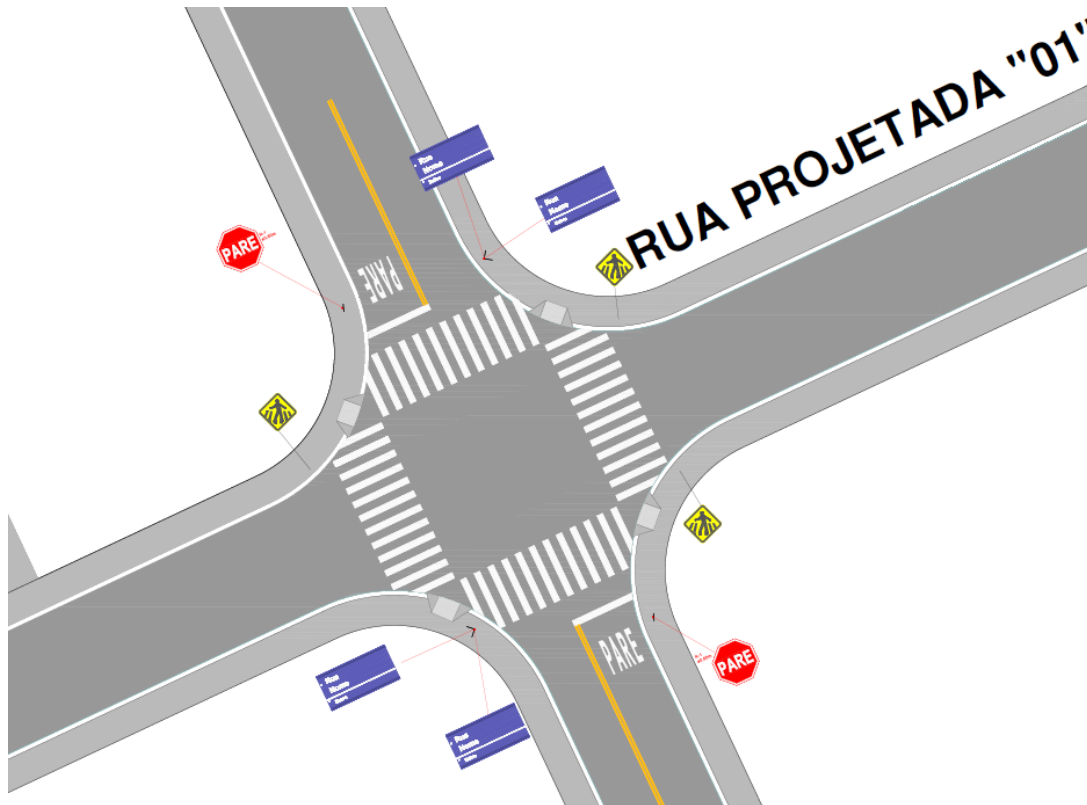


Fonte: A autora (2020).

Conforme apresenta Freire (2011), a sinalização de trânsito é classificada em sinalização vertical, sinalização horizontal, dispositivos de sinalização auxiliar, sinalização semafórica, sinais sonoros e gestos.

No projeto do loteamento foi utilizada a sinalização horizontal e vertical para garantir a informação e orientação dos usuários das vias. A sinalização horizontal é composta de faixas de pedestres, indicação de paradas e tipo de faixa de trânsito, e a sinalização vertical de placas com indicação de paradas obrigatórias e nomes de logradouros, como exemplificado na Figura 10.

Figura 10 - Elementos da Sinalização de Trânsito Vertical e Horizontal



Fonte: A autora (2020).

A sinalização viária possui grande valor para agregar segurança tanto para o fluxo de veículos, quanto ao fluxo de pedestre.

2.1.3.1. Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal pode ser definida como um subsistema da sinalização viária que emprega sobre o pavimento das vias, pintados ou sobrepostos, linhas, marcações, símbolos e legendas que tem como função:

“(...) organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação. Em casos específicos, tem poder de regulamentação” (CONTRAN, p.3, 2007a).

De acordo com o Manual de Sinalização Horizontal (CONTRAN, 2007a), a sinalização horizontal é classificada em 5 (cinco) tipos diferentes de marcação, conforme a Figura 11.

Figura 11 - Classificação Sinalização Horizontal

Classificação	Função
Marcas Longitudinais	Separam e ordenam as correntes de tráfego.
Marcas Transversais	Ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e disciplinam os deslocamentos de pedestres.
Marcas de Canalização	Orientam os fluxos de tráfego em uma via.
Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento	Delimitam e propiciam o controle das áreas onde é proibido ou regulamentando o estacionamento e/ou a parada de veículos na via
Inscrições no Pavimento	Melhoram a percepção do condutor quanto as características de utilização da via.

Fonte: CONTRAN (2007).

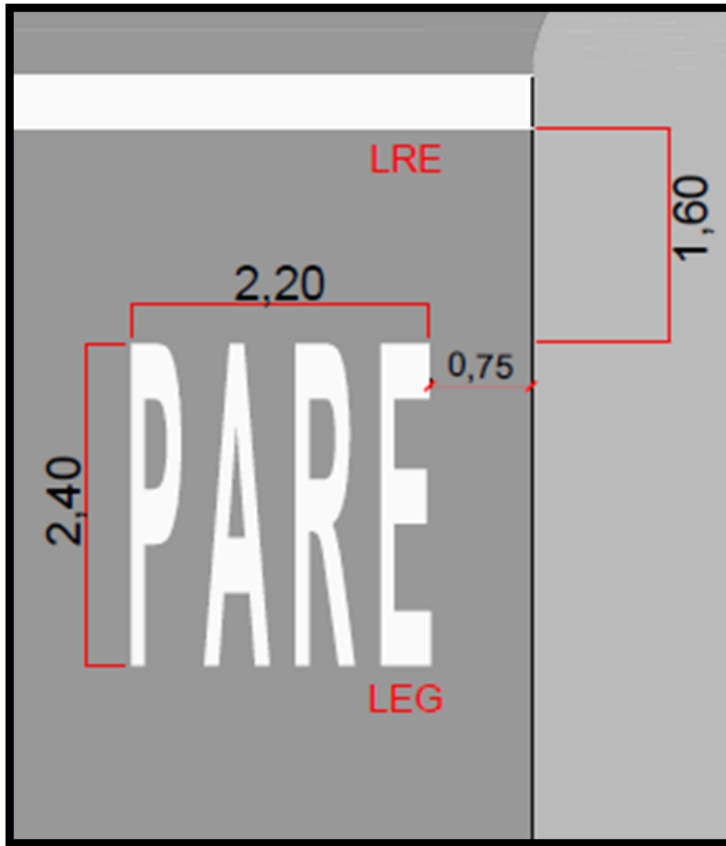
No projeto do loteamento Parque das Águas foram utilizadas as marcas longitudinais com a divisão da faixa de tráfego, e as marcas transversais no ordenamento do distanciamento frontal dos veículos que impedem a confrontação deles na locomoção de outros veículos e dos pedestres.

De acordo com a sua função, as marcas longitudinais são subdivididas em linhas de divisão de fluxos opostos (LFO), linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS), linha de bordo (LBO) e linha de continuidade (LCO) (CONTRAN, 2007a).

Foram utilizadas as marcas longitudinais de linha dupla contínua amarela, onde se colocou ao lado o escrito “Pare”, pintado no pavimento das vias antes da linha de retenção e das faixas de pedestre.

A sinalização horizontal pintada na via com o escrito “Pare” foi orientada, conforme a Figura 12.

Figura 12 - Legenda Pare



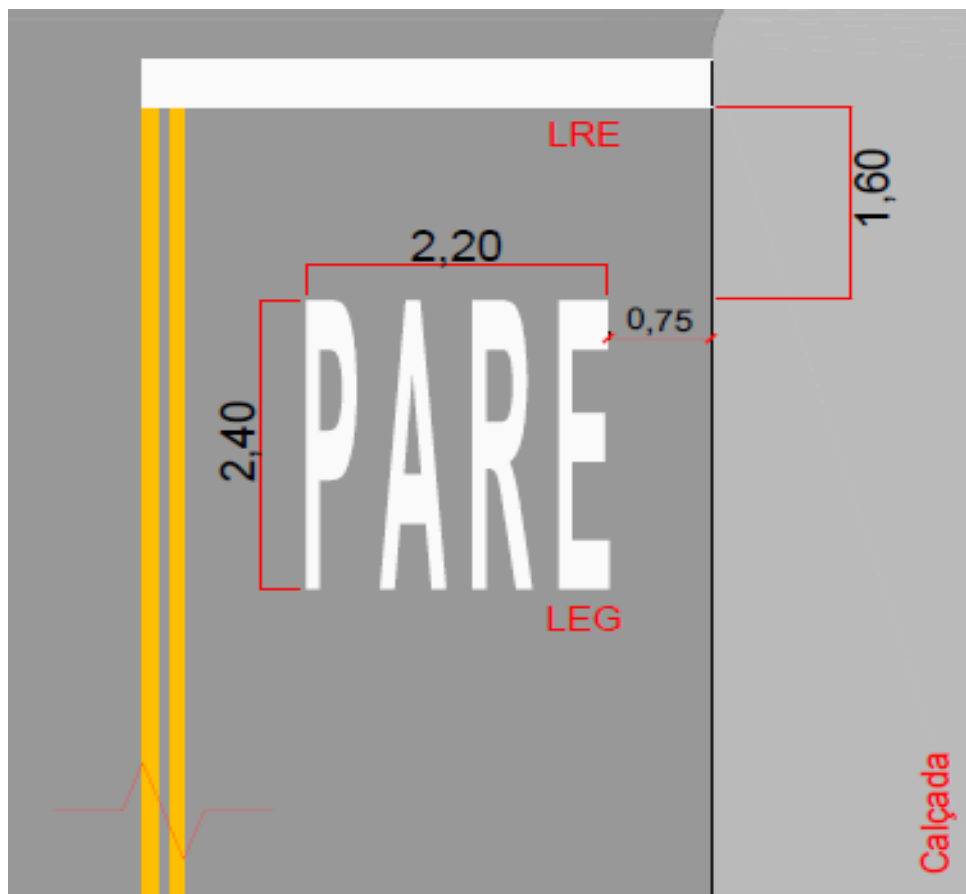
Fonte: A autora (2020).

De acordo com o Manual de Sinalização Horizontal, a legenda "PARE" deve ser posicionada, no mínimo a 1,60 m antes da linha de retenção e centralizada na faixa de circulação em que está inscrita (CONTRAN, 2007a).

Foram utilizadas no projeto as LFO-3, que são linhas duplas contínuas que indicam a proibição da ultrapassagem de veículos nos dois sentidos.

A utilização da LFO-3 se justifica por se tratar de uma esquina de parada obrigatória, com a função de delimitar o espaço disponível a cada sentido, além de regulamentar os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos, exceto para acesso a imóvel circunvizinho (CONTRAN, 2007a), como evidenciado na Figura 13.

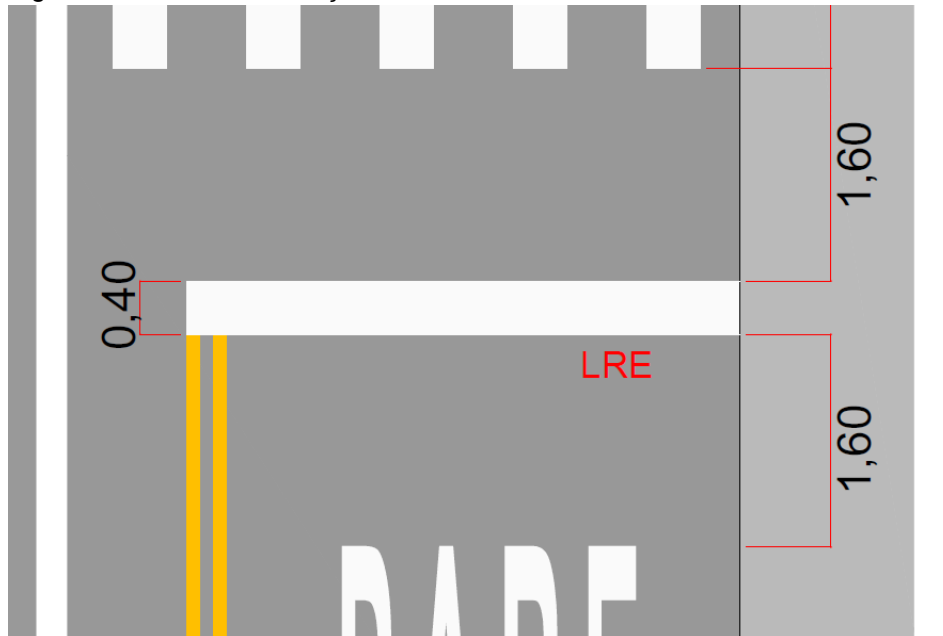
Figura 13 - Linha Contínua - LFO-3



Fonte: A autora (2020).

Já as linhas de retenção (LRE) de cor branca com largura de 0,40 metros foram colocadas em conjunto com o sinal de parada obrigatória para limitar onde o condutor deve para o veículo, e na existência de faixa de pedestre foi resguardada uma distância de 1,60 metros antes e depois, conforme demonstrado na Figura 14.

Figura 14 - Linha de Retenção – LRE

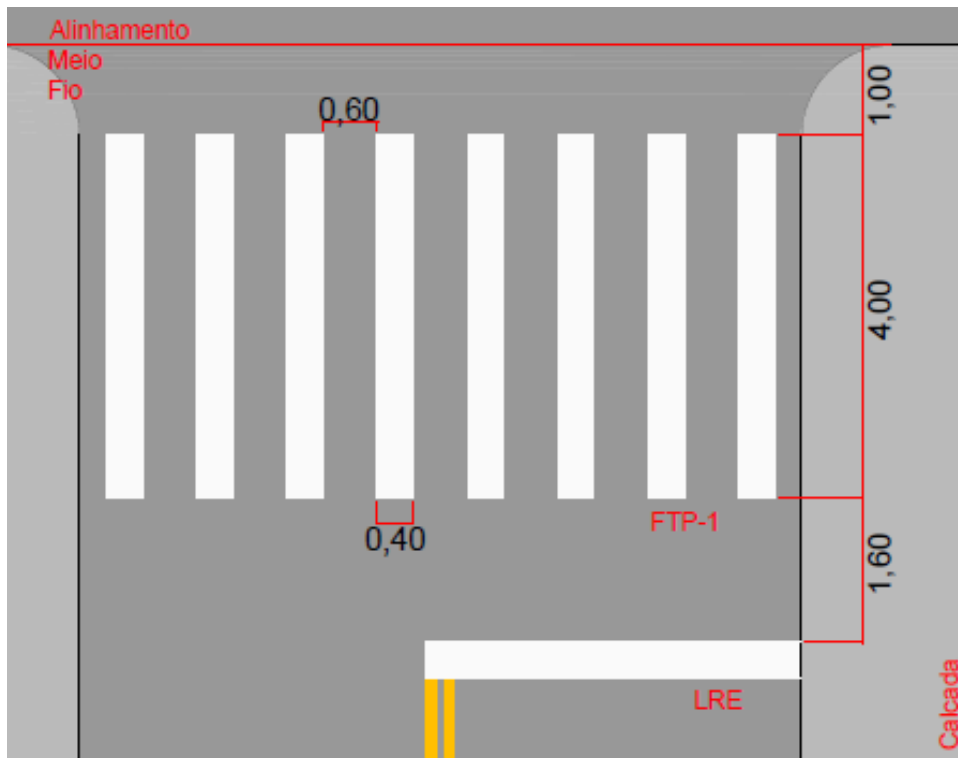


Fonte: A autora (2020).

Na presença de faixa para travessia de pedestres, a LRE deve ser locada a uma distância mínima de 1,60 m do início desta, e quando não existir a uma distância mínima de 1,00 m do prolongamento do meio fio da pista de rolamento transversal (CONTRAN, 2007a).

A Faixa de Pedestre tem o objetivo de “dar preferência” à passagem dos pedestres ao delimitar a área para essa travessia, oferecendo maior segurança. Utilizou-se no projeto do loteamento a faixa tipo zebra (FTP-1) branca com largura de 0,40 metros com distância de 0,60 metros entre elas e comprimento de 4,00 metros, tendo 1,00 de distância da linha do meio fio, conforme Figura 15.

Figura 15 - Faixa de Pedestre - FTP-1



Fonte: A autora (2020).

A largura (l) das linhas varia de 0,30 m a 0,40 m e a distância (d) entre elas de 0,30 m a 0,80 m. A extensão mínima das linhas é de 3,00 m, podendo variar em função do volume de pedestres e da visibilidade, sendo recomendada a extensão de 4,00 m (CONTRAN, 2007a).

2.1.3.2. Sinalização Vertical

Conforme define Freire (2011), a sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária que tem a finalidade de fornecer aos usuários da via informações visando a sua segurança, ordenamento e orientação por meio de comunicação na posição vertical, normalmente em placa, que transmite mensagens através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

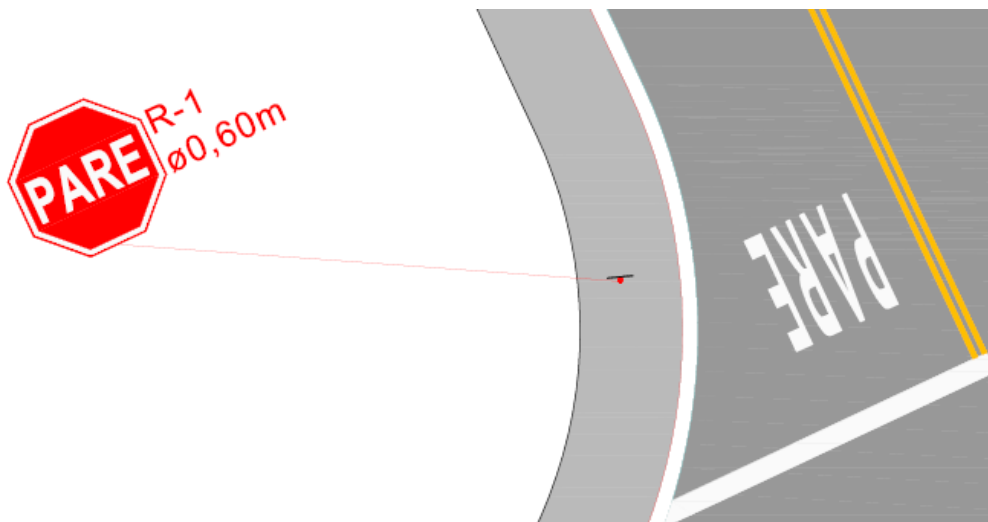
Ainda de acordo com Freire (2011), a sinalização vertical é classificada segundo sua função em três tipos associados ao tipo de mensagem que pretendem transmitir: regulamentação, advertência e indicação.

No projeto do loteamento Parque das Águas foram utilizados os três tipos de classificação de sinalização vertical no intuito de organizar a circulação de veículos e pedestres, promover a segurança e acessibilidade do tráfego, gerando comodidade aos futuros moradores.

A sinalização de regulamentação tem por objetivo informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais, constituindo em infrações o seu desrespeito conforme previsto no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro – CTB (CONTRAN, 2007b).

No tocante a sinalização de regulamentação foi utilizada no projeto do loteamento a placa R-1 de Parada Obrigatória, conforme figura 16, que foi instalada em todas as esquinas e cruzamentos para instruir os usuários das vias a parada do veículo antes de entrar na pista, gerando maior segurança no tráfego e evitando confrontações entre veículos.

Figura 16 - Placa de Parada Obrigatória

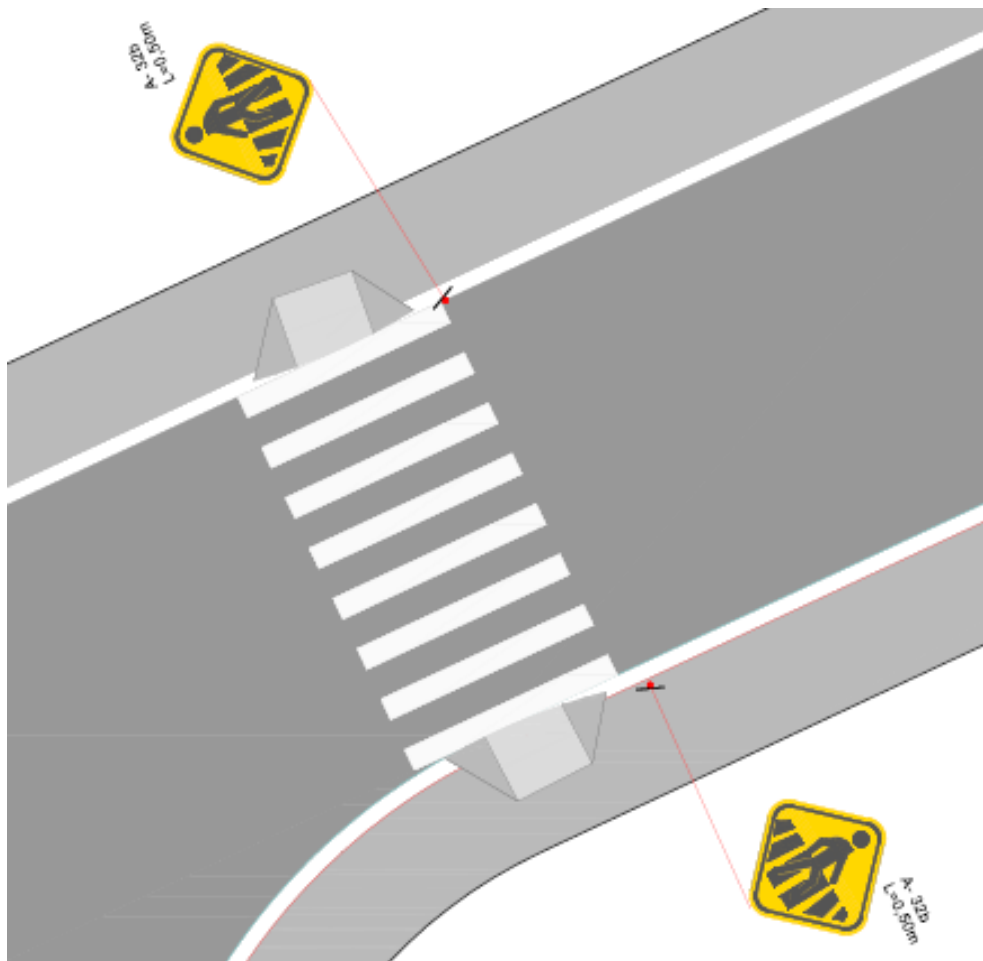


Fonte: A autora (2020).

Já a sinalização de advertência tem caráter de recomendação, de alertar os condutores sobre condições com potencial risco, como obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacente a ela, tais como escolas e passagens de pedestres, indicando a natureza dessas situações à frente, sejam elas permanentes ou eventuais, conforme apresentado pelo CONTRAN (2007b).

No projeto do loteamento foi utilizada a placa A-32b de passagem sinalizada de pedestres, conforme a Figura 17, instalada para alertar aos condutores sobre a existência de faixa de pedestre em locais de difícil percepção.

Figura 17 - Placa de Passagem Sinalizada de Pedestre

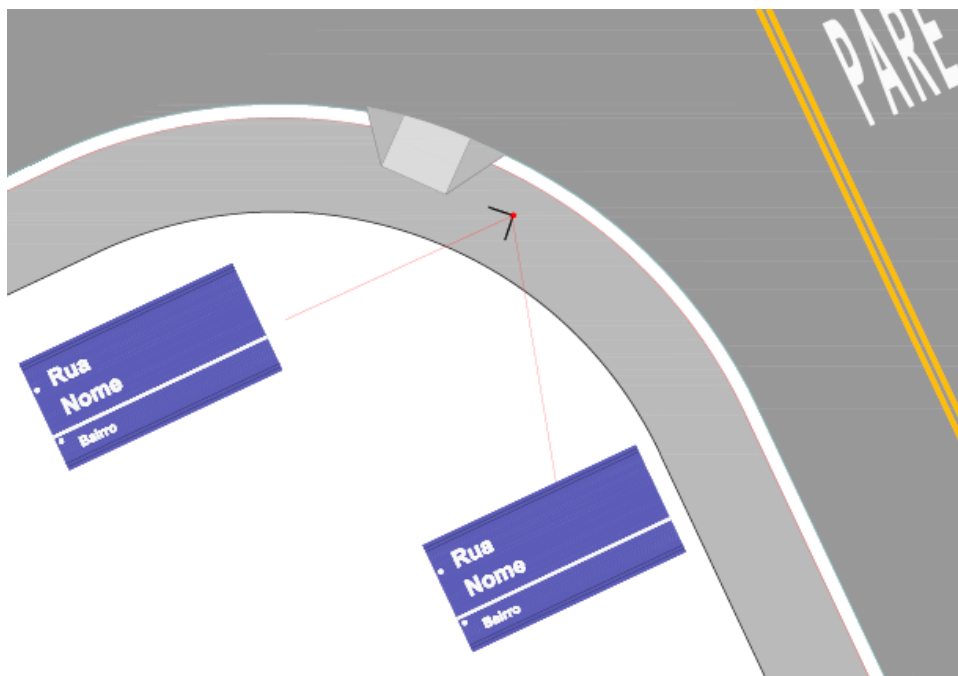


Fonte: A autora (2020).

A sinalização de indicação tem finalidade informativa ou educativa, por meio da identificação das vias e locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos quanto aos percursos, os destinos, as distâncias e os serviços auxiliares, de forma a auxiliar o condutor em seu deslocamento (CONTRAN, 2007b).

Quanto à sinalização de indicação foram utilizadas as placas de identificação de regiões de interesse de tráfego e logradouros com as placas de identificação dos nomes das ruas, conforme Figura 18.

Figura 18 - Placa de Identificação de Logradouro



Fonte: A autora (2020).

As vias projetadas do sistema viário, recebem a mesma numeração do projeto urbanístico de parcelamento de solo e quando o empreendimento é recebido pela prefeitura, nomes são atribuídos aos logradouros, que podem ser vistos através das placas, encontradas nos cruzamentos das vias.

2.1.3.3. Acessibilidade

Na intenção de oferecer acessibilidade aos futuros moradores e visitantes do loteamento foram incluídas no projeto rampas de acesso para locomoção de cadeirantes, implantadas em pontos estratégicos das quadras, amparadas pela sinalização local, garantindo a segurança aos portadores de necessidades especiais.

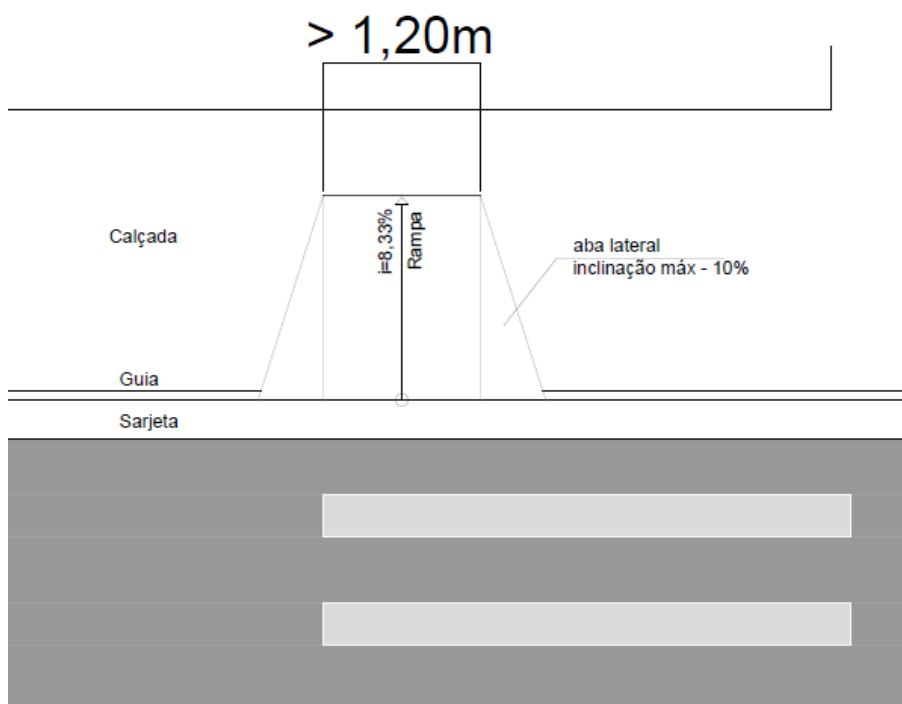
A implantação da sinalização viária e da acessibilidade por meio das rampas de acesso proporciona conforto e segurança aos futuros moradores com relação aqueles que têm necessidades especiais de transporte e locomoção, eliminando as dificuldades existentes, causando total mobilidade viária.

De acordo com NBR 9050 (ABNT, 2020), a inclinação das rampas deve ser menor que 5%, admitindo-se até 8,33%, no sentido longitudinal da rampa central. A

largura das rampas deve ser estabelecida de acordo com o fluxo de pessoas. E a largura livre mínima de 1,50 m, sendo o mínimo admissível 1,20 m.

Os parâmetros utilizados nas rampas do projeto são demonstrados na Figura 19.

Figura 19 - Parâmetros Rampas de Acesso



Fonte: A autora (2020).

As disciplinas que embasaram meu conhecimento teórico para elaboração desse projeto foram Estradas I e II, onde aprendi sobre distância de frenagem, reação e parada, além da utilização dos tipos de linhas no meio da via, sinalizações verticais e horizontais. Já na disciplina de Arquitetura e Urbanismo adquiri conhecimento do *software* AutoCAD, seus *layers* e blocos que podem ser utilizados como os sinais de trânsito.

2.1.4. Elaboração de Projeto Pluvial

O projeto de drenagem de águas pluviais apresenta a forma que será realizado o escoamento das águas pluviais do loteamento, contendo os tubos e seus

diâmetros, os poços de visita, as bocas de lobo e os cálculos (ZIBETT; BEDIN, 2017).

Segundo Leite (2018), o projeto de drenagem se baseia na definição da rede de drenagem de água pluvial precipitada sobre a região da área de implantação do loteamento, levando em conta também as possíveis contribuições das áreas vizinhas que não contam com sistema de drenagem próprio.

O projeto de drenagem tem a função de drenar toda água pluvial do loteamento, levando em consideração as áreas de contribuição em seu entorno e se estas possuem drenagem adequada ou não, para conduzir a água até o seu desague adequado, garantindo segurança e eficiência contra processos erosivos e possíveis problemas de inundação.

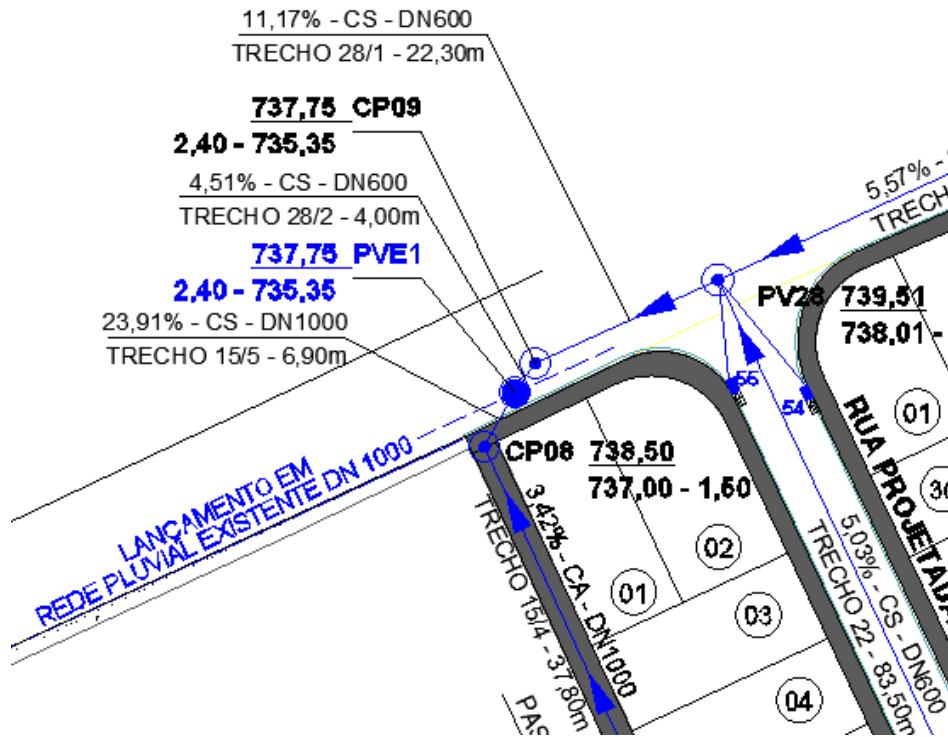
No projeto do loteamento Parque das Águas o cálculo da precipitação foi obtido por meio da média mensal dos últimos dez anos. Devido à inexistência de estação pluviométrica na cidade de Cássia/MG, foi utilizada a média da Estação 83631, localizada no município de São Sebastião do Paraíso/MG.

Por meio da média obtida em função da área de precipitação, foram obtidos dados quanto às vazões do sistema, dimensionamento da tubulação, ramais pluviais e a quantidade de bocas de lobo necessárias para o dimensionamento de toda a rede pluvial.

A drenagem e o manejo de águas pluviais são definidos pela Lei Federal de Saneamento Básico nº 11.445/2007 como “conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas; (Redação dada pela Lei nº 13.308, de 2016)” (BRASIL, 2007, p.2).

O fluxo do sistema pluvial se dá com a coleta de toda água que segue pela rede até o ponto de lançamento em um poço de visita, conforme apresenta a Figura 20.

Figura 20 - Lançamento Pluvial em Rede Existente



Fonte: A autora (2020).

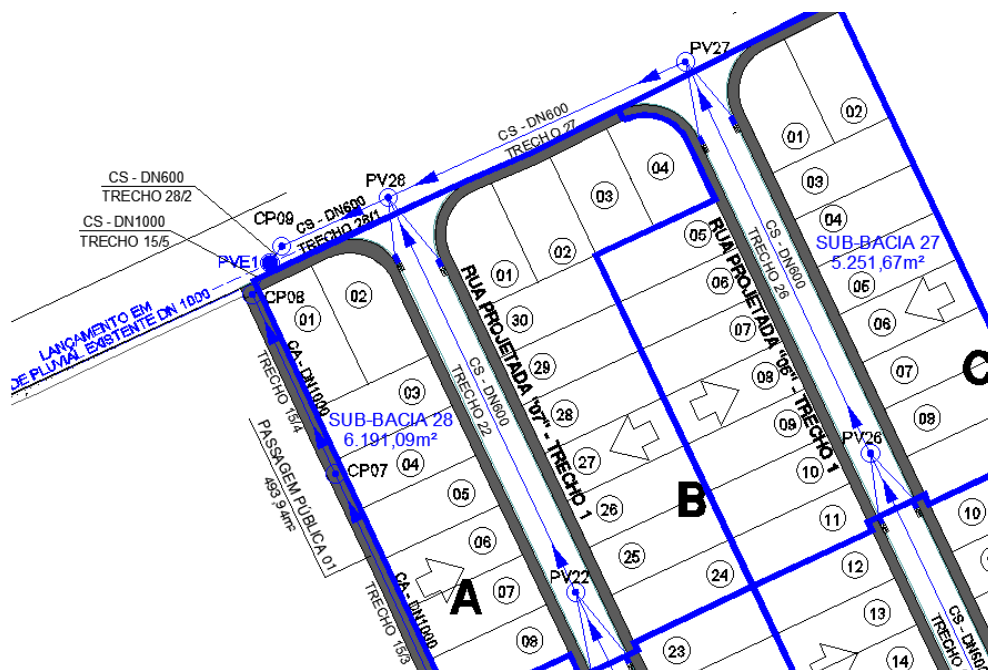
O ponto de lançamento do loteamento projetado, foi executado levando em consideração a vazão máxima ocasionada pela precipitação local e das bacias de contribuição.

No projeto do loteamento em estudo não ocorre lançamento superficial devido ao desfavorecimento da topografia local, onde toda a rede pluvial é conectada em seu ponto final a um poço de visita existente. O lançamento pluvial na rede existente foi analisado sob o viés técnico e ambiental, e aprovado pela Secretária de Obras Municipal.

A rede de drenagem é formada por dispositivos de captação superficiais interligados a uma tubulação que conduz a água pluvial até o seu destino final de forma segura, podendo conter elementos que facilitam a infiltração de água no solo ou a armazenam, no intuito de reorganizar os escoamentos e diminuir o impacto hidrológico (LEITE, 2018).

Conforme demonstra a Figura 21, a precipitação pluvial é encaminhada por meio das sarjetas presentes no sistema viário que conduzem todo fluxo pluvial para as bocas de lobo.

Figura 21 - Caminho da Rede Pluvial



Fonte: A autora (2020).

As bocas de lobo captam todo o volume gerado pela sub-bacias de contribuição que através do tubo (bueiro) se conecta ao poço de vista mais próximo, encaminhando por gravidade até o ponto de lançamento predefinido em projeto, sendo que este ciclo se repete em todas as bocas de lobo e suas respectivas sub-bacias de contribuição. Toda rede pluvial do loteamento foi implantada no meio da via pública.

2.1.4.1. Boca de Lobo

A drenagem das vias é feita através da coleta das águas conduzidas pela sarjeta, captadas pelas bocas de lobo que, de acordo com Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no município de São Paulo (1999), são elementos localizados na sarjeta das vias, que tem como finalidade a captação das águas pluviais, dirigindo-as até as galerias ou tubulações subterrâneas para que, desta

forma, não venham a invadir o leito carroçável das ruas causando complicações para o tráfego de veículos e pedestres.

Segundo Lima (2019), as bocas de lobo são estruturas para coleta de água pluvial e transporte até a galeria, cuja posição depende da capacidade de transporte da sarjeta e a quantidade depende da capacidade de engolimento de cada unidade.

A locação das bocas de lobo é feita levando em consideração algumas recomendações, conforme apresentado nas Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no município de São Paulo:

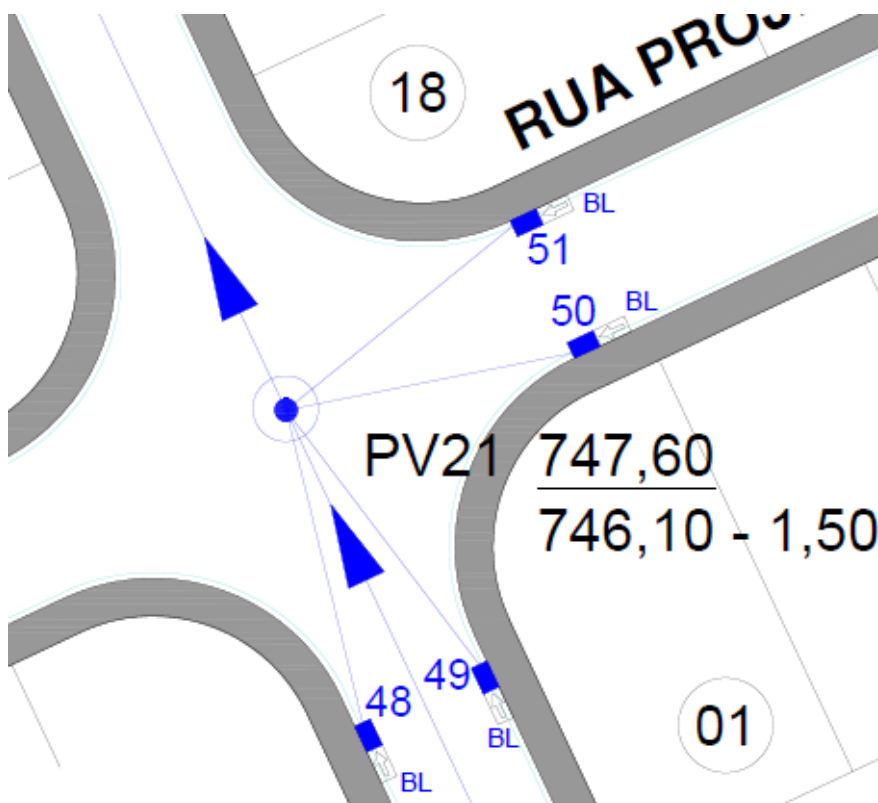
- 1) serão locadas em ambos os lados da rua quando a saturação da sarjeta assim o exigir ou quando forem ultrapassadas as suas capacidades de engolimento;
- 2) serão locadas nos pontos baixos das quadras;
- 3) recomenda-se adotar um espaçamento máximo de 60 m entre as bocas-de-lobo caso não seja analisada a capacidade de descarga da sarjeta;
- 4) a melhor solução para a instalação de bocas-de-lobo é que esta seja feita em pontos pouco a montante de cada faixa de cruzamento usada pelos pedestres, junto às esquinas;
- 5) não é aconselhável a sua localização junto ao vértice do ângulo de interseção das sarjetas de duas ruas convergentes pelos seguintes motivos:
(I) os pedestres, para cruzarem uma rua, teriam que saltar a torrente num trecho de máxima vazão superficial,
(II) as torrentes convergentes pelas diferentes sarjetas teriam como resultante um escoamento de velocidade contrária ao da afluência para o interior da boca-de-lobo. (SÃO PAULO, p.219, 1999)

O dimensionamento das bocas de lobo é baseado na determinação do comprimento necessário ao esgotamento da vazão da sarjeta por meio de equações específicas para cada tipo que determinam da quantidade de dispositivos a serem construídos no local estabelecido (LIMA, 2019).

A partir da análise das curvas de níveis do levantamento topográfico e os greides do projeto geométrico é identificado o caimento da água pluvial, e então são inseridas as bocas de lobo na parte mais alta do loteamento, com espaçamento máximo de 90 metros devido ao fato do índice pluviométrico ser de baixo volume, podendo então o distanciamento das bocas de lobo ser superior a 60 metros.

A condução das águas captadas pelas bocas de lobo até as galerias é feita pelos tubos de ligação que são instalados antes dos raios das esquinas, na intenção de não causar transtorno à passagem de pedestres, conforme mostrado na Figura 22.

Figura 22 - Bocas de Lobo



Fonte: A autora (2020).

Os tubos de ligação captam a água das bocas de lobo e as encaminha por gravidade até o poço de visita.

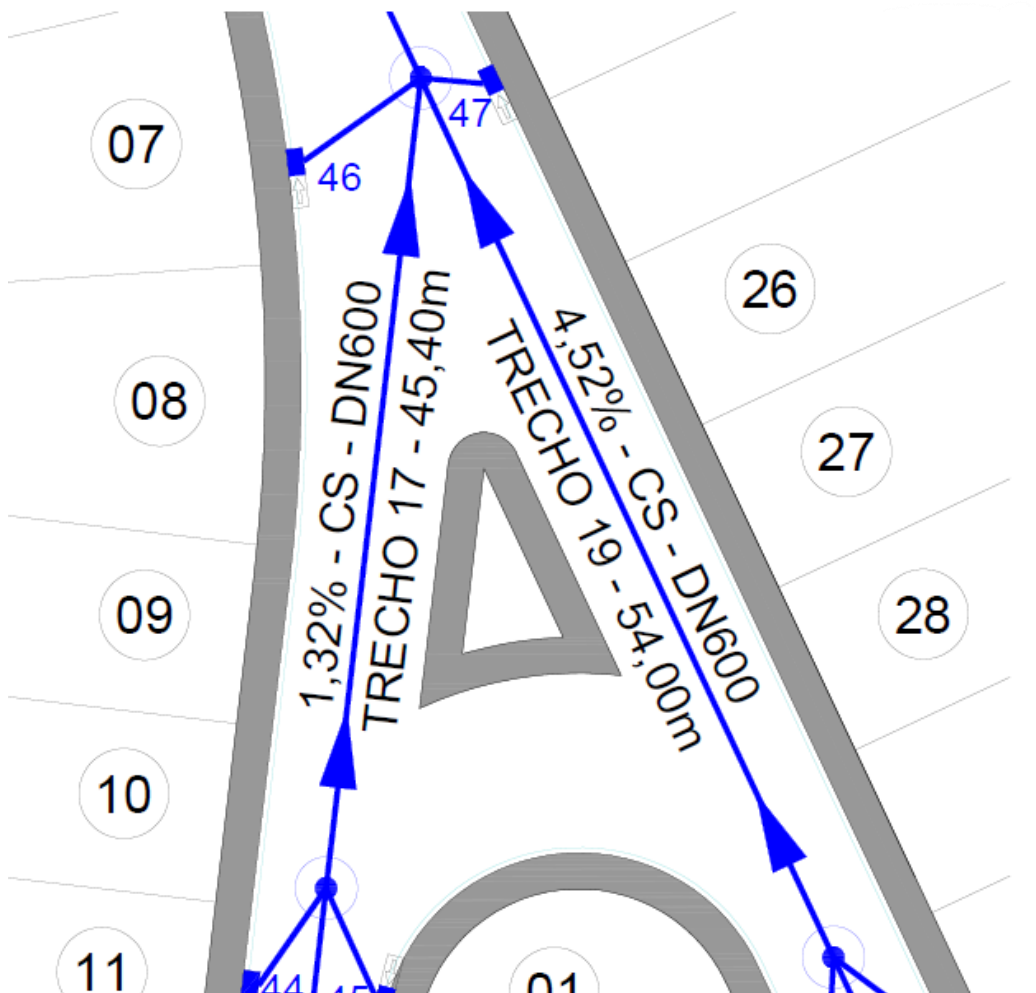
2.1.4.2. Tubulação

De acordo com Lima (2019), os tubos de ligação têm a finalidade de realizar o transporte das águas pluviais captadas pelas bocas de lobo até as galerias, sendo o encontro dos tubos com a galeria feito por meio de caixa de ligação ou poço de visita, de acordo com o traçado.

Para calcular a declividade da tubulação é utilizada a cota de saída do primeiro poço de visita subtraída da cota de entrada do segundo poço, dividindo o resultado pela distância do tubo. Deve ser verificada a inclinação para que a tubulação não passe por fora da pavimentação.

No projeto do loteamento Parque das Águas, a tubulação é de concreto simples e armado, com diâmetro de 0,60 metros, conforme apresenta a Figura 23.

Figura 23 - Tubulação



Fonte: A autora (2020).

Segundo Valente (2013), os tubos de ligação são destinados a conduzir o escoamento das bocas de lobo até as galerias ou poços de visita.

2.1.4.3. Poço de Visita

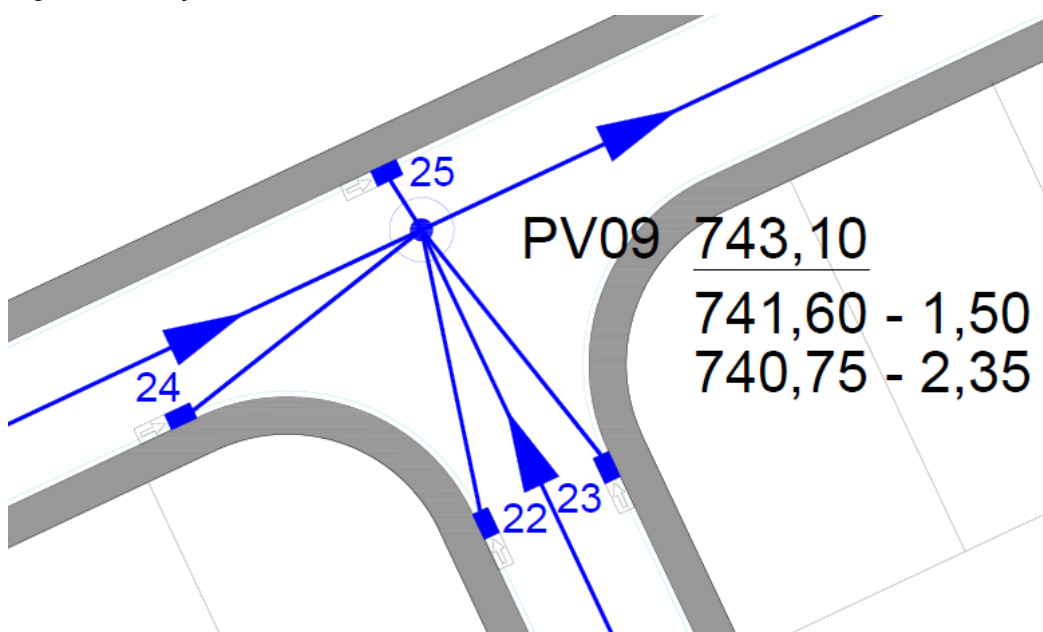
Os poços de visita podem ser definidos como dispositivos visitáveis que permitem a inspeção e limpeza das galerias, podendo ser dotados de queda para controlar a declividade do sistema, quando são chamados de poços de queda (JUNIOR; ANDRADE, 2014).

A função principal de um poço de visita é permitir o acesso às canalizações para limpeza e inspeção, e sua localização é sugerida nos pontos de mudança de

direção, cruzamento de ruas onde existe a reunião de vários coletores, mudanças de declividade e diâmetro (SÃO PAULO, 1999).

No projeto do loteamento Parque das Águas, os poços de visita foram locados em pontos de mudança de direção e gravidade da tubulação, logo depois das bocas de lobo ligadas por tubulação, para coleta das águas e encaminhamento para os lançamentos. Foi definida uma profundidade mínima de 1,50 metros, sendo que em alguns poços de visita a profundidade será maior para que a tubulação tenha declividade para receber a água e guiá-la por gravidade, como mostrado na Figura 24.

Figura 24 - Poços de Visita



Fonte: A autora (2020).

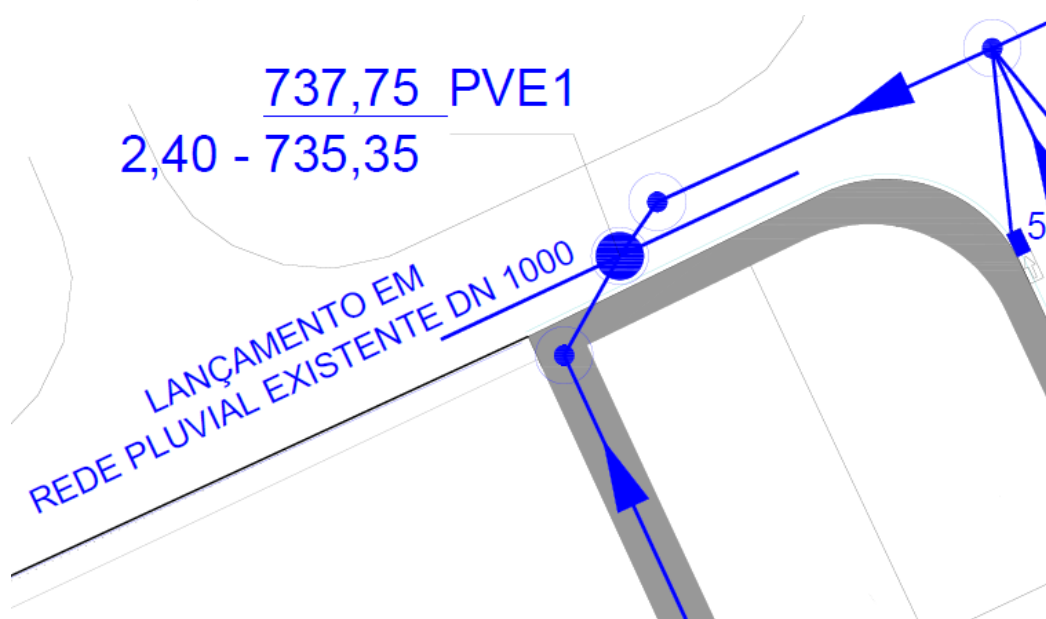
Os poços de visita devem ser executados com as dimensões e características definidas em projetos específicos.

2.1.4.4. Lançamento

Os pontos de lançamento devem ser executados de acordo com a vazão máxima gerada pela precipitação local e pelas bacias de contribuição, que devem ser dotadas de dissipadores de energia ou escadas hidráulicas munidas de pedras encrustadas, para minimizar o impacto no local evitando erosões.

No projeto do loteamento em estudo não ocorre lançamento superficial devido ao desfavorecimento da topografia local, onde toda a rede pluvial é conectada em seu ponto final a um poço de visita já existente, conforme Figura 25.

Figura 25 - Lançamento Rede Existente



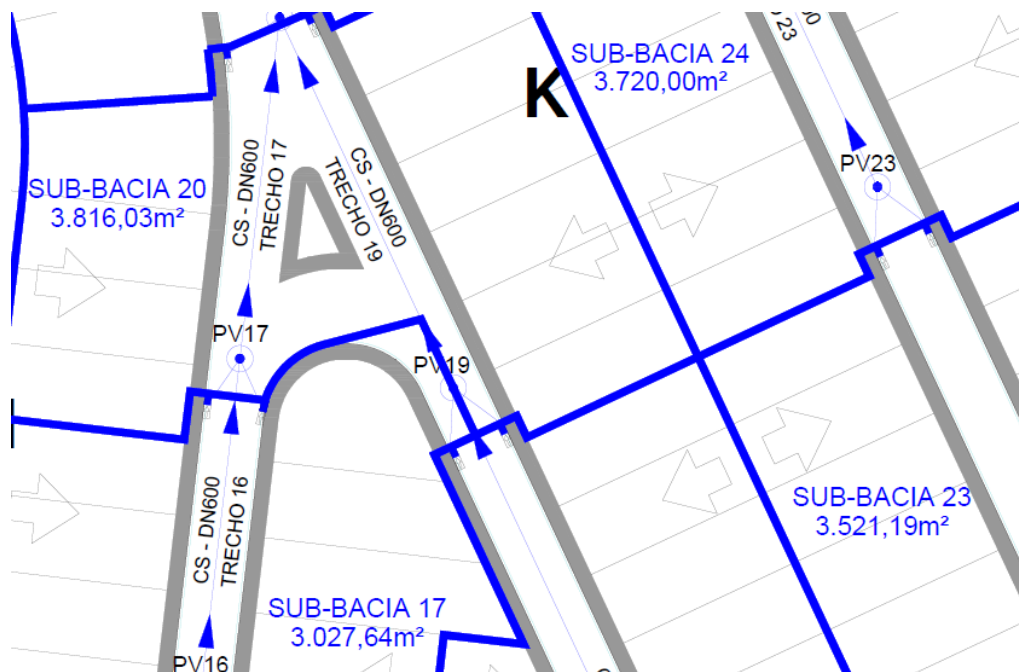
Fonte: A autora (2020).

Cabe citar que o lançamento pluvial do loteamento na rede existente foi analisado sob o viés técnico e ambiental, e aprovado pela Secretaria Municipal de Obras de Cássia.

2.1.4.5. Sub-Bacias

As sub-bacias são as áreas de contribuição pluvial que abrangem os lotes e o sistema viário. Por meio das curvas de nível do levantamento topográfico são identificados os divisores de água e a partir daí são traçadas as sub-bacias de forma que tenham caídas para as bocas de lobo, conforme Figura 26.

Figura 26 - Sub-Bacias



Fonte: A autora (2020).

As disciplinas que me auxiliaram para elaboração desse projeto foram Saneamento I e II, Hidrologia e Topografia. Em Saneamento I e II, aprendi como funciona a instalação dos sistemas de água, e seus tratamentos. Já em Hidrologia aprendi a forma de dividir as sub-bacias e analisar os recursos hídricos presentes no terreno. Em Topografia aprendi a analisar e elaborar as curvas de níveis que são a base todo projeto de loteamento.

2.2. Desenvolvimento do discente Octávio Henrique Tavares

2.2.1. Apresentação da Empresa

Ao longo da graduação tive a oportunidade de atuar em diversos estágios, em diferentes empresas, onde pude participar de etapas diferentes dentro do ramo da construção civil. Da elaboração de projetos dentro do escritório até a vivência na prática, através de acompanhamento de obras no campo, ao lado de excelentes profissionais que me auxiliaram e me transmitiram parte dos seus conhecimentos. No sétimo período fiz estágio em uma empresa de engenharia e arquitetura, onde vivenciei a elaboração de projeto arquitetônico.

No oitavo período fiz estágio em outra empresa, cujo foco é execução e acompanhamento de obras, onde pude acompanhar a execução de sapata isolada e viga baldrame; e também acompanhei assentamento de pisos e aplicação de rejunte. Ambas as empresas não autorizaram ser identificadas, por isso não serão nomeadas neste trabalho. No decorrer desse portfólio serão detalhadas essas vivências realizadas por mim.

2.2.2. Projeto Arquitetônico

A criação de projetos arquitetônicos engloba, muito além de passar para o papel ou computador, traços correlacionados à ideia do cliente. É necessário que haja um estudo, para que seja possível atender às reais necessidades do usuário. Criar é planejar um espaço, ocupando-o da melhor forma possível, de forma confortável e econômica; é prever e evitar possíveis problemas de execução.

De acordo com Nóbrega (2017) apud Picchi (2017), a compatibilização de projetos é fundamental, é um processo que visa sobrepor os vários projetos e identificar suas interferências. Pode-se dizer então, que o projeto arquitetônico é parte essencial, já que é a partir dele que o processo de compatibilização se inicia.

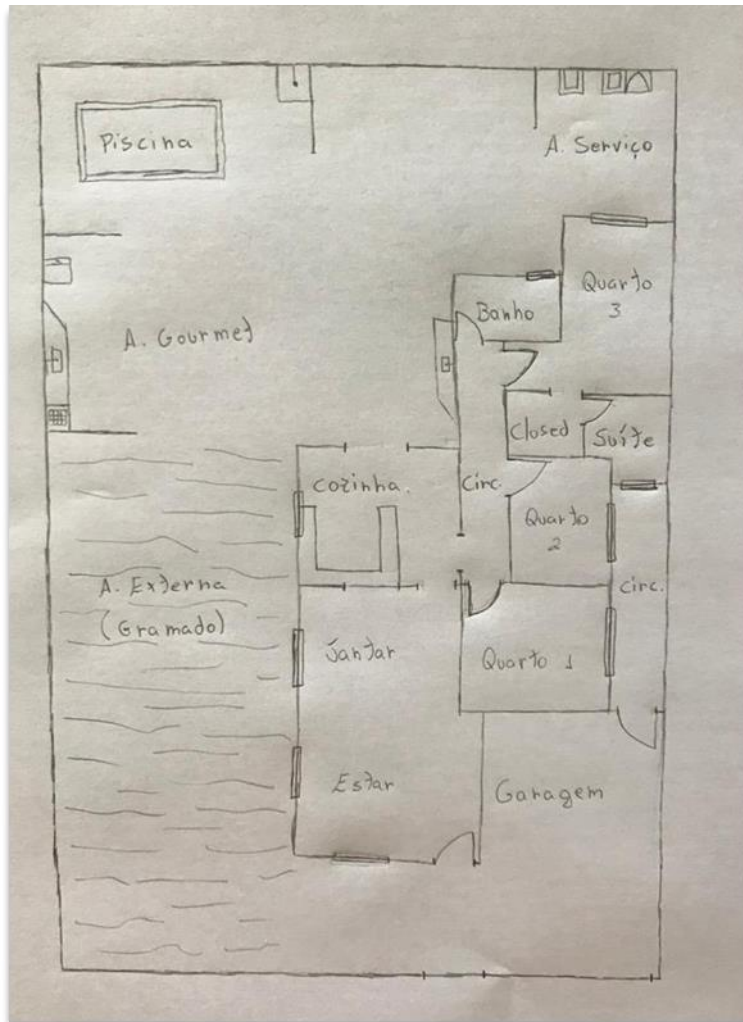
A compatibilização de projetos, nada mais é do que a união sistêmica do projeto arquitetônico, que normalmente é o ponto de partida, com os demais projetos complementares: estrutural, elétrico e hidrossanitário. Coral apud Silva e Souza (2013) afirma que, esse processo tem sido a melhor abordagem para resolver os problemas de desintegração dos projetos e, conseqüentemente, reduzir muitos

problemas de execução. Quanto mais assídua a compatibilização, melhor será o resultado final. Por isso a importância de um bom planejamento no todo de um projeto arquitetônico.

Aqui será demonstrado um projeto arquitetônico, que realizei durante uma das vivências. A NBR 6492 (ABNT, 1994), foi uma das bases para elaboração do mesmo, a norma que fixa as condições exigíveis para representação gráfica de projetos de arquitetura, visando uma boa compreensão do projeto.

Realizei inicialmente um croqui, para apresentar à cliente, conforme mostra a Figura 27. Após alguns ajustes a pedido dela, chegamos a uma ideia final e então eu pude iniciar os desenhos técnicos, que incluem planta baixa ou planta de edificação, cortes (longitudinal e transversal), fachada, gradil, diagrama de cobertura, situação e a montagem da prancha.

Figura 27- Croqui



Fonte: O autor (2020).

É importante que o desenho técnico seja bem elaborado, pois será referência na obra. Os colaboradores seguem à risca as medidas, as posições de portas e janelas, a disposição da cozinha e banheiro, e todos os demais detalhes da edificação. Por isso, é extremamente importante atenção aos detalhes durante a criação do projeto, pois qualquer falha nesta etapa pode acarretar em consequências desastrosas no resultado final. É mais fácil corrigir um erro de projeto ainda no papel, do que um erro de uma obra já finalizada.

2.2.2.1. Planta Baixa

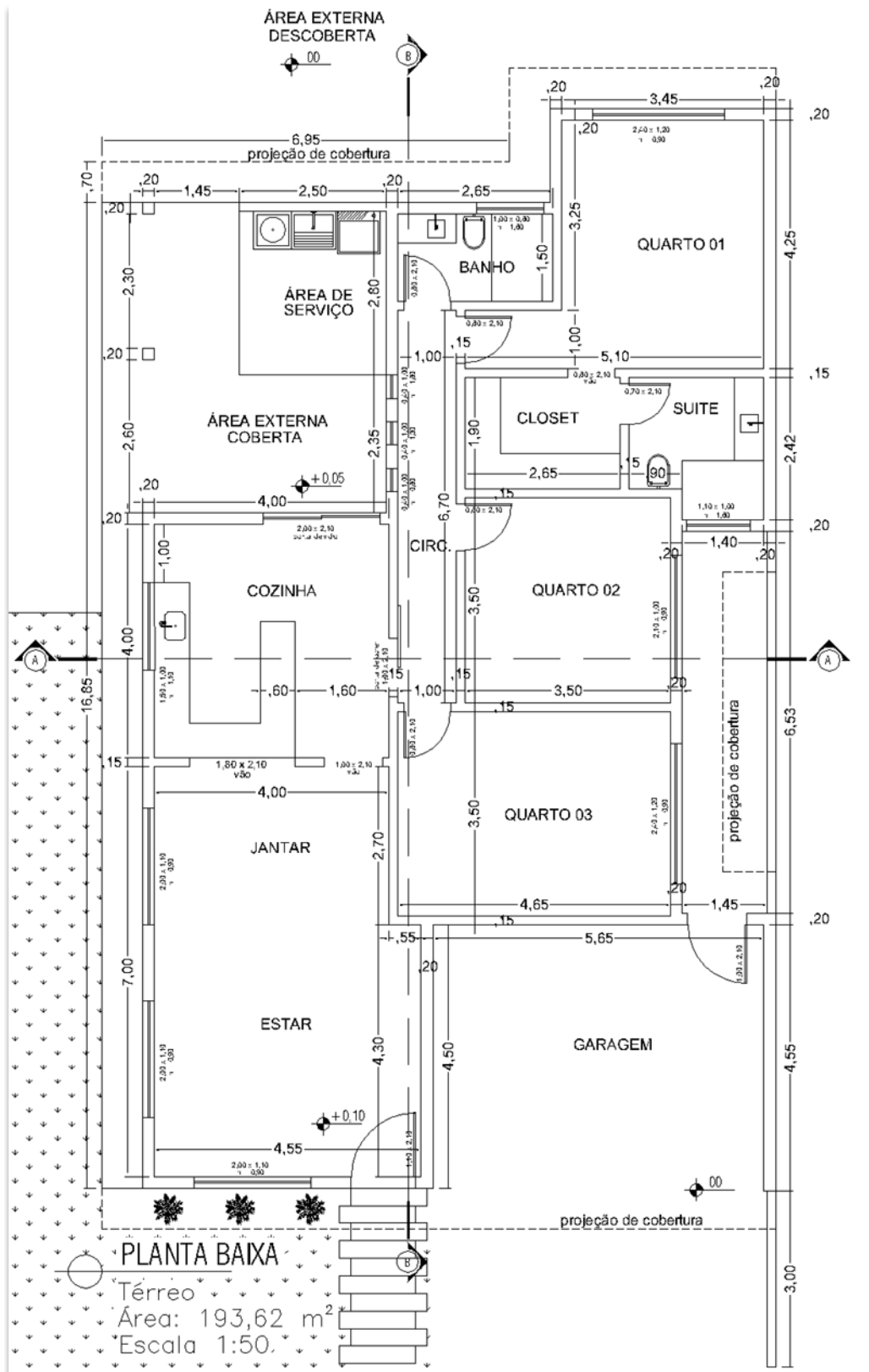
O desenho técnico esquemático da construção é denominado planta baixa ou planta de edificação, como especificam as normas técnicas. A planta de edificação

é, de acordo NBR 6492 (ABNT, 2017), uma vista superior do projeto, observada a partir de um corte horizontal imaginário, localizado a, aproximadamente, uma altura de 1,50m do piso em referência.

A planta baixa deve exibir elementos da construção e informações do desenho, paredes, os nomes de todos os cômodos, os níveis do terreno e da edificação, medidas e posições de portas e janelas, escadas, rampas, projeções, aparelhos sanitários, cotas claras e organizadas, linhas de cortes (longitudinal e transversal), além disso deve-se especificar o tipo de pavimento, se subsolo, térreo ou pavimento superior, a área do pavimento e a escala do desenho.

A cliente solicitou que fosse realizado um projeto para um terreno de 500,00m². O lote encontra-se afastado da cidade, na zona rural, portanto não houve a necessidade de aprovação pela Prefeitura Municipal. O projeto foi elaborado de acordo com o que foi solicitado, uma residência com apenas um pavimento, contendo sala de estar, sala de jantar, banheiro, cozinha, área de serviço, três quartos, sendo uma suíte e uma área de iluminação. A Figura 28 mostra a planta de edificação finalizada.

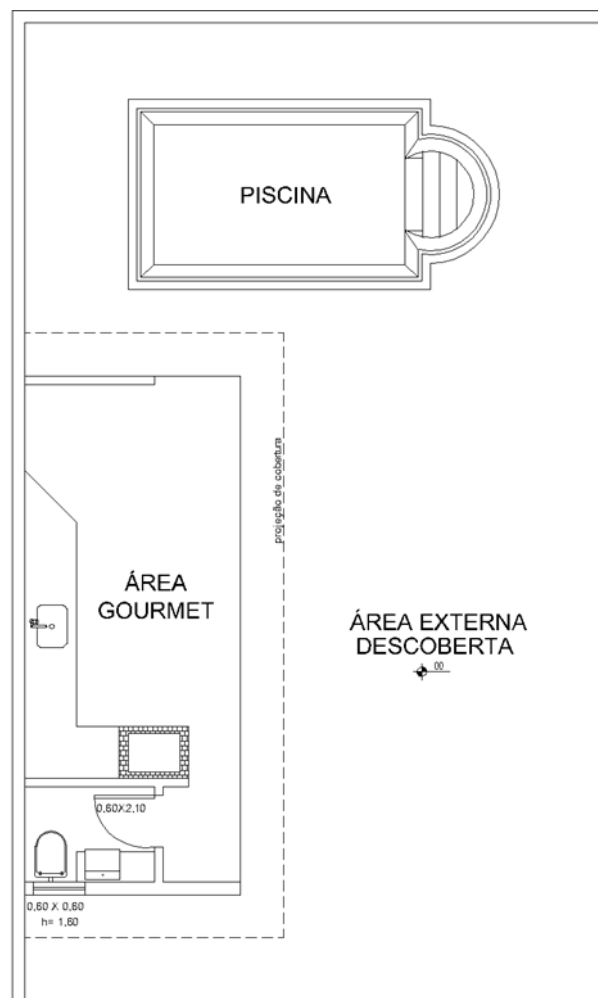
Figura 28 - Planta Baixa



Fonte: O autor (2020).

Na área externa, foi projetada uma cozinha gourmet próximo a uma área de piscina e um banheiro externo (Figura 29). No total o projeto mede aproximadamente 200,00 m².

Figura 29 - Planta Baixa Cozinha Gourmet



Fonte: O autor (2020).

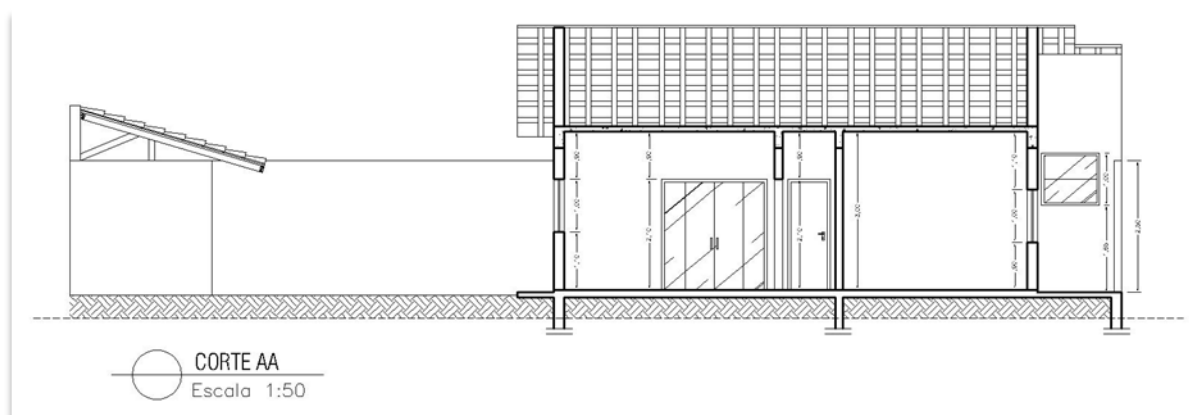
A escala escolhida para a planta baixa foi de 1:50, uma vez que ela proporciona uma melhor visibilidade, já que amplia o desenho e permite mostrar os detalhes com mais clareza, facilitando assim a leitura do projeto, principalmente para os colaboradores que o usam para execução da obra.

2.2.2.2. Cortes

De acordo com a NBR 6492 (ABNT,1994), corte é um plano secante vertical que divide a edificação em duas partes, seja no sentido longitudinal, seja no transversal.

Nos cortes devem constar todos os detalhes da edificação, no ponto em que foram traçados. Devem ser devidamente cotados verticalmente evidenciando a altura exata do pé direito, altura de portas e janelas e o que mais for necessário. O perfil natural do terreno precisa ser traçado de forma a especificar a posição da edificação com relação ao nível do terreno, em alguns casos é necessário aterrar ou desaterrar o local antes de iniciar a construção. A Figura 30 mostra o corte transversal, que nesse projeto foi denominado “Corte AA”.

Figura 30 - Corte AA

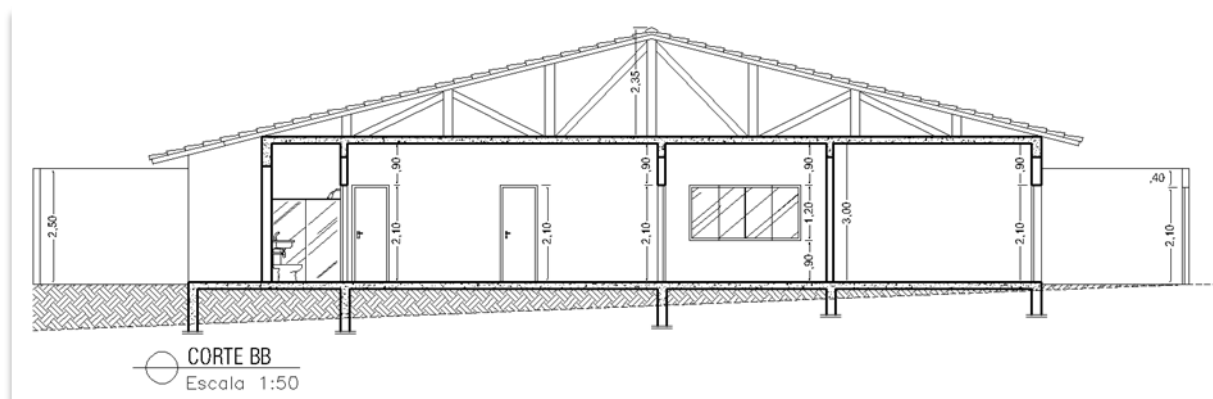


Fonte: O autor (2020).

A posição do corte pode variar de acordo com a necessidade do projeto. Podem existir mais de dois cortes também, se necessário, em casos de projetos maiores e mais complexos por exemplo. O ideal é que eles estejam posicionados em pontos estratégicos para demonstrar o máximo de detalhes possível da edificação, dessa forma, ao visualizar o corte o leitor pode compreender melhor o projeto. Existindo escada no projeto é importante que um dos cortes passem pela escada, ou pelo menos um corte específico para demonstrá-la. Não foi o caso deste, já que a edificação possui apenas um pavimento e por isso a inexistência de escada. Mas passei um corte no banheiro, que também é importante se fazer, detalhando a

disposição dos aparelhos sanitários e chuveiro, como mostra a Figura 31, no corte longitudinal, denominado “Corte BB”.

Figura 31 - Corte BB



Fonte: O autor (2020).

Adotei neste projeto pé direito igual a 3,00 metros, altura dos peitoris das janelas de 90 centímetros e as portas estão padronizadas na altura de 2,10 metros.

Observa-se também detalhes do telhado colonial escolhido pela própria cliente. Detalhes assim, que são definidos na elaboração do projeto, podem ser melhor demonstrados através dos cortes.

2.2.2.3. Fachadas

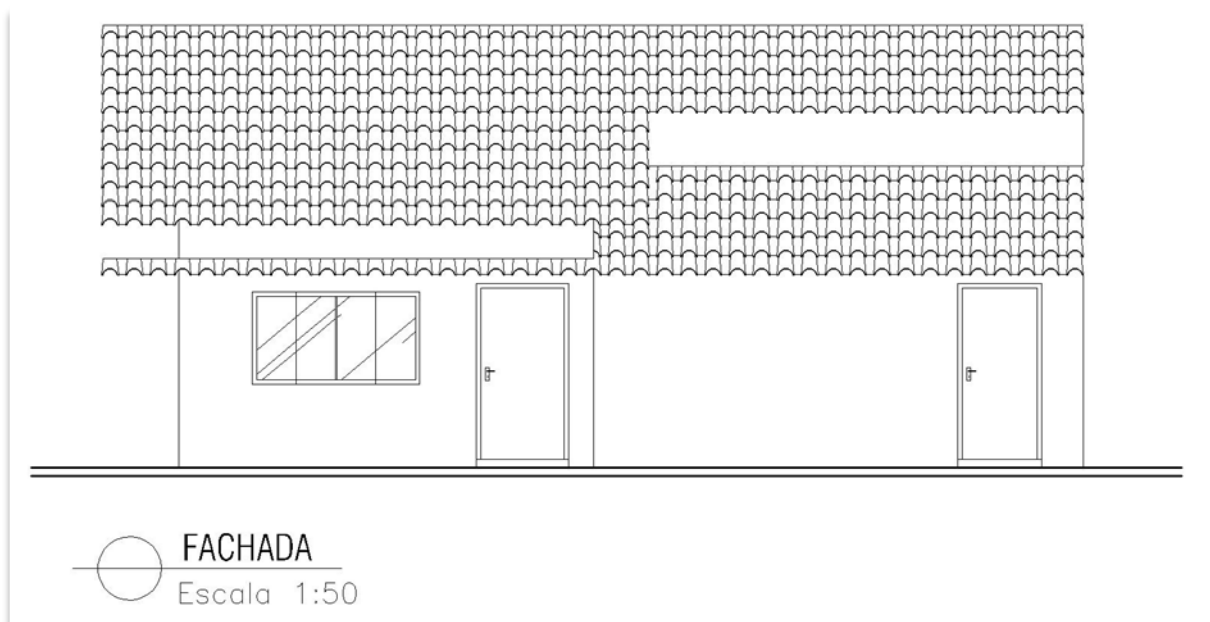
De acordo com a NBR 6492 (ABNT,1994), fachada é uma representação gráfica de planos externos da edificação.

A fachada é uma representação que define a configuração externa da obra, indicando todos os seus elementos. Representam a estrutura, alvenarias, revestimentos externos, esquadrias, muros, grades, telhados, marquises, toldos, letreiros e outros componentes arquitetônicos significativos. É de grande importância a demonstração da fachada e seus detalhes construtivos, pois estes serão reproduzidos em obra.

A cliente solicitou uma fachada simples, econômica e moderna. Durante a criação da fachada levei em consideração a posição das águas do telhado. A princípio havia definido que o telhado teria caimento para os lados, mas para

melhorar a visibilidade da fachada, mudei a posição do caimento e teve aprovação da cliente. A Figura 32 mostra a fachada deste projeto.

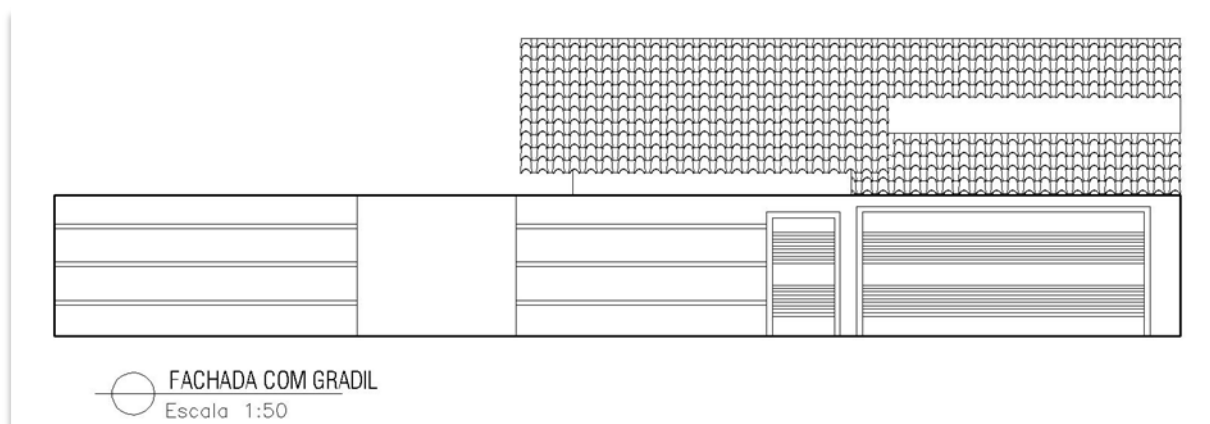
Figura 32 - Fachada



Fonte: O autor (2020).

Além da fachada da casa, usa-se também demonstrar a fachada com gradil, ou seja, a parte externa da casa, com muro, portão; como realmente será vista a casa do lado de fora. A Figura 33 mostra a fachada com gradil deste projeto.

Figura 33 - Fachada com Gradil



Fonte: O autor (2020).

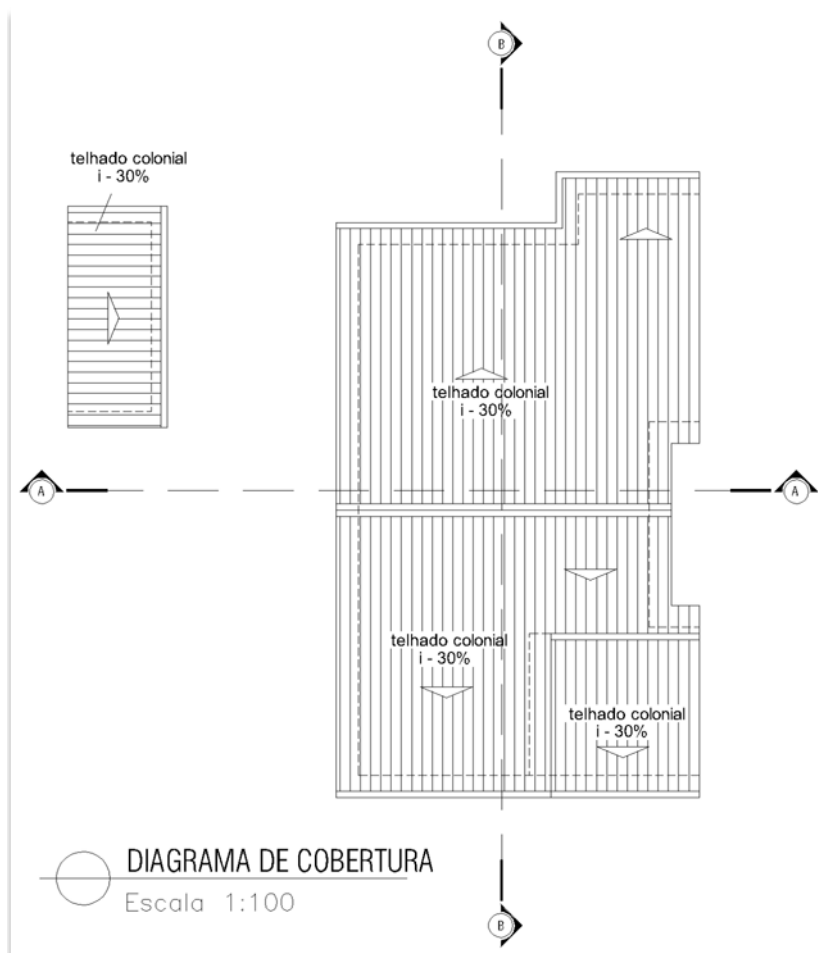
Nota-se que a fachada realizada no *software* em questão, o AutoCad, não é tão bem visualizada como seria em um 3D. Por isso, programas como Sketchup,

Revit, e renderizações, realizadas através de outros softwares como V-Ray e Lumion, são mais utilizados para representação de fachadas mais realistas.

2.2.2.4. Diagrama de Cobertura

No diagrama de cobertura (Figura 34) deste projeto são especificados os detalhes do tipo de cobertura definido no projeto. Neste caso a cliente solicitou o telhado colonial, porque esteticamente a agrada. A inclinação definida foi de 30%.

Figura 34 - Diagrama de Cobertura



Fonte: O autor (2020).

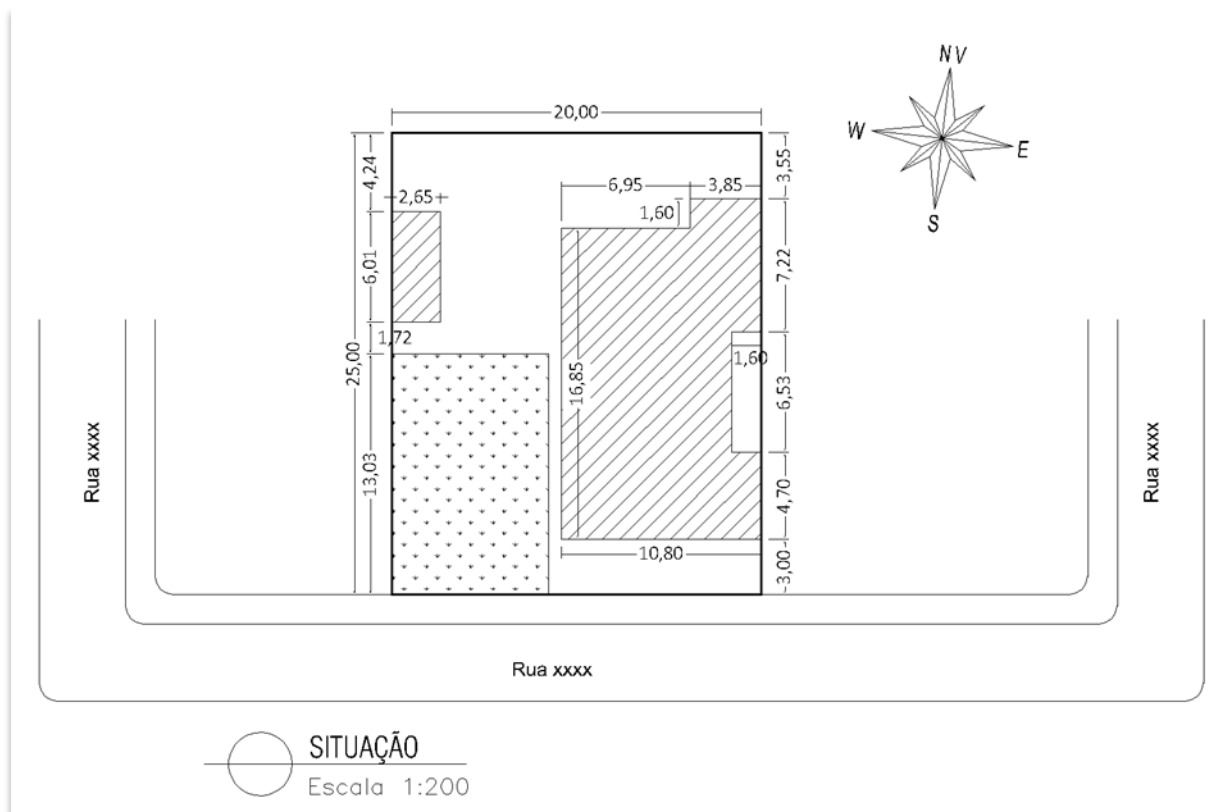
O traçado dos cortes no diagrama de cobertura é importante, pois facilita a visualização ao olhar para os elementos cortados. A escala neste caso não há necessidade de ser ampliada, já que o diagrama de cobertura é uma informação

mais simples, menos detalhada. Portanto, foi determinada em projeto a escala 1:100.

2.2.2.5. Planta de Situação

A planta de situação foi desenvolvida neste projeto de acordo com o local. Nela consta a representação do lote com relação à quadra e da construção com relação ao lote, devidamente cotados. A Figura 35 mostra a planta de situação deste projeto.

Figura 35 - Planta de Situação



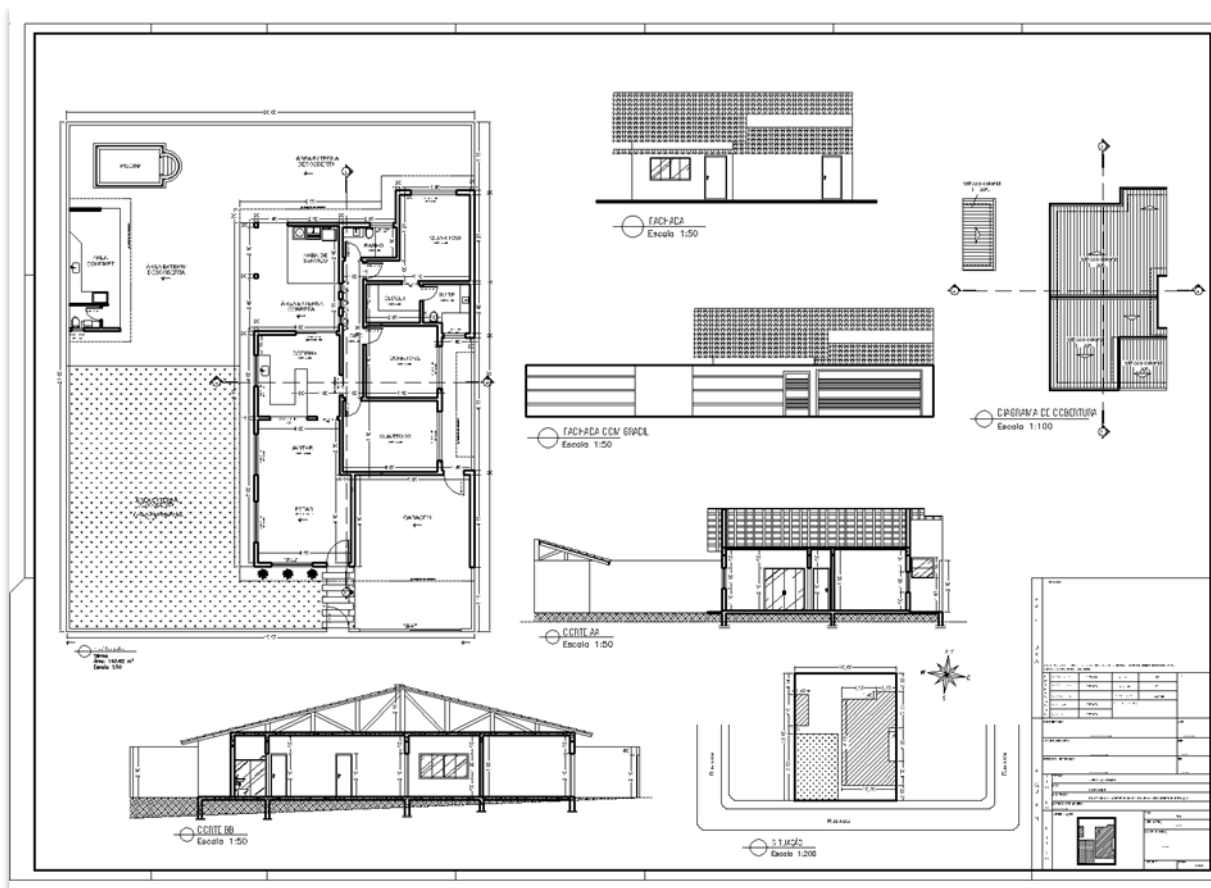
Fonte: O autor (2020).

Na planta de situação mostrada anteriormente consta toda a área a ser construída coberta, hachurada com linhas diagonais. A área onde será permeável, com plantação de grama, está demonstrada no canto inferior esquerdo. Também precisam ser demonstradas as ruas mais próximas na quadra do lote, o norte magnético, as cotas e a escala do desenho.

2.2.2.6. Prancha

Por fim, com todos os elementos finalizados, pude montar a prancha para impressão. Além dos elementos citados anteriormente, na prancha consta o selo ou carimbo, como também é conhecido, com os dados do proprietário e do responsável técnico, dados do lote, área do projeto. A prancha finalizada está sendo demonstrada na Figura 36.

Figura 36 - Prancha Finalizada



Fonte: O autor (2020).

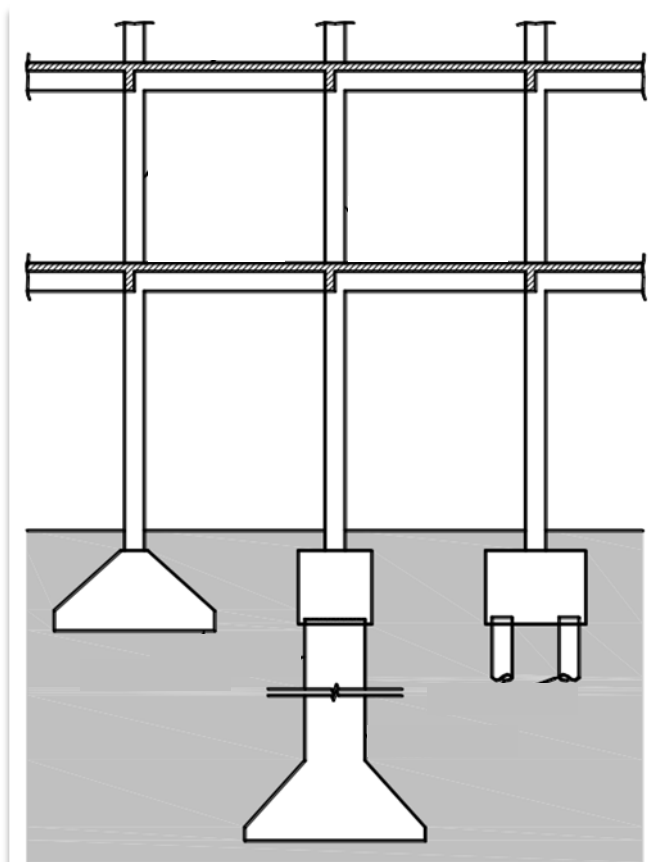
As disciplinas que me deram base para elaboração desse projeto foram Arquitetura e Urbanismo, Desenho Arquitetônico e Construção Civil II. Em Desenho Arquitetônico, aprendi a manusear o software AutoCAD e aprimorei as técnicas de desenho, a partir da elaboração de plantas baixas, cortes longitudinal e transversal, diagrama de cobertura, situação e fachada. Na disciplina de Arquitetura e Urbanismo aprendi sobre a importância dos Códigos de Obras e Leis Municipais que regem

cada município e a necessidade de respeitá-los durante a elaboração de um projeto. Em Construção Civil II foi abordado sobre leitura de projetos e sobre como projetar e executar diferentes tipos de telhados, técnicas e teorias que me ajudaram durante o estágio.

2.2.3. Execução de Sapata Isolada e Viga Baldrame

Fundação, ou subestrutura, é parte de uma estrutura composta por elementos estruturais, geralmente construída abaixo do nível do terreno e é responsável por suportar e transferir ao solo todas as ações que podem atuar na edificação. A superestrutura é a estrutura acima que se apoia na fundação e as ações que atuam na superestrutura da edificação são transferidas na direção vertical, geralmente por pilares ou paredes de concreto (BASTOS, 2019), como pode ser visto na Figura 37.

Figura 37 - Subestrutura e Superestrutura



Fonte: BASTOS (2019).

De acordo com Abbad (2014), o dimensionamento e a execução das fundações são etapas de extrema importância na construção civil, pois uma vez mal dimensionadas e/ou mal executadas tendem a trazer sérios problemas para a edificação, normalmente de soluções complexas e bastante onerosas.

A NBR 6122 (ABNT, 2019) especifica os requisitos a serem observados no projeto e execução de fundações de todas as estruturas da engenharia civil. É necessário avaliar aspectos técnicos e econômicos durante a escolha da fundação. Considerando que o custo da execução do serviço é em função do prazo da execução, há métodos mais onerosos que oferecem um prazo de execução menor, o que pode trazer economia. Mas cada profissional deve estar atento aos tipos de fundações existentes, ter conhecimento de cada um deles para que seja possível aplicar em cada situação o melhor custo/benefício de forma a satisfazer a necessidade em questão.

De acordo com Abbad (2014), para elaboração de projetos de fundação deve ser feita uma investigação geotécnica para que seja possível determinar o tipo de solo que será trabalhado. A partir daí pode-se, então, decidir o método de cálculo a ser utilizado e também determinar os coeficientes de segurança, carga de ruptura e tensão admissível do solo.

A NBR 8036 (ABNT, 1983) define as condições exigíveis na programação das sondagens de simples reconhecimento dos solos destinada à elaboração de projetos geotécnicos para construção de edifícios; abrange o número, a localização e a profundidade da sondagem.

Sabe-se da importância da elaboração do projeto para execução de uma fundação. Não deve ser negligenciado, toda e qualquer fundação necessita de um projeto específico, pois cada caso é diferente do outro. E sabe-se também da necessidade da sondagem para a elaboração do projeto. Ambos são exigidos e existem normas técnicas a serem seguidas. Não é prudente a execução de uma fundação sem um projeto de dimensionamento e sem o acompanhamento de um profissional. Neste caso, foi feito tanto a sondagem como o dimensionamento da fundação e a execução que vivenciei foi toda com base no projeto elaborado pelo

engenheiro responsável pela obra. Apesar disso, não será relatado neste trabalho sobre o dimensionamento, nem sobre sondagem, apenas a execução.

Existem, basicamente, dois tipos de fundação, superficial e profunda. Será abordado brevemente sobre cada uma delas:

As fundações superficiais, também chamadas de fundações rasas ou diretas, transmite a carga do edifício ao terreno através das pressões distribuídas sob a base da fundação. Segundo a NBR 6122 (ABNT, 2019), fundações superficiais são elementos cuja base está assentada em profundidade inferior a duas vezes a menor dimensão da fundação, tende a receber as tensões e distribuí-las de forma a equilibrar a carga aplicada. A mesma norma cita três tipos de fundação rasa: bloco, sapata e radier.

As fundações profundas, ou indiretas, de acordo com a NBR 6122 (ABNT, 2019) são elementos que transferem a carga ao terreno pela base (resistência de ponta), por sua superfície lateral (resistência de fuste) ou por uma combinação das duas. Sua base é apoiada em uma profundidade superior a oito vezes a sua menor dimensão em planta e no mínimo 3,0 m. A norma cita dois tipos de fundação profunda: as estacas e os tubulões.

Ferreira (2017) apud Carvalho (2014) mostra várias vantagens das sapatas em relação as outras fundações, como: agilidade e facilidade durante a execução, já que não necessita de equipamentos especiais ou mão de obra especializada, diferente das fundações profundas. Ainda de acordo com os autores, as sapatas isoladas apresentam-se como a fundação mais utilizada.

A execução de sapatas isoladas e vigas baldrame, acompanhei por meio de um outro estágio, durante o oitavo período da graduação. Junto a empresa, cuja principal função é execução de obras, pude acompanhar a execução de uma fundação rasa e vigas baldrame. Por se tratar de uma obra de pequeno porte, na fundação foram executadas sapatas isoladas, a qual será descrita nesta etapa do trabalho.

2.2.3.1. Canteiro de Obras

O canteiro de obras foi preparado para iniciar a construção. Pode-se observar na Figura 38 que foi feita a locação da obra; o gabarito e a marcação das sapatas,

que são de grande importância para garantir que a fundação fique de acordo com o que foi projetado.

Figura 38 - Canteiro de Obras da Edificação



Fonte: O autor (2020).

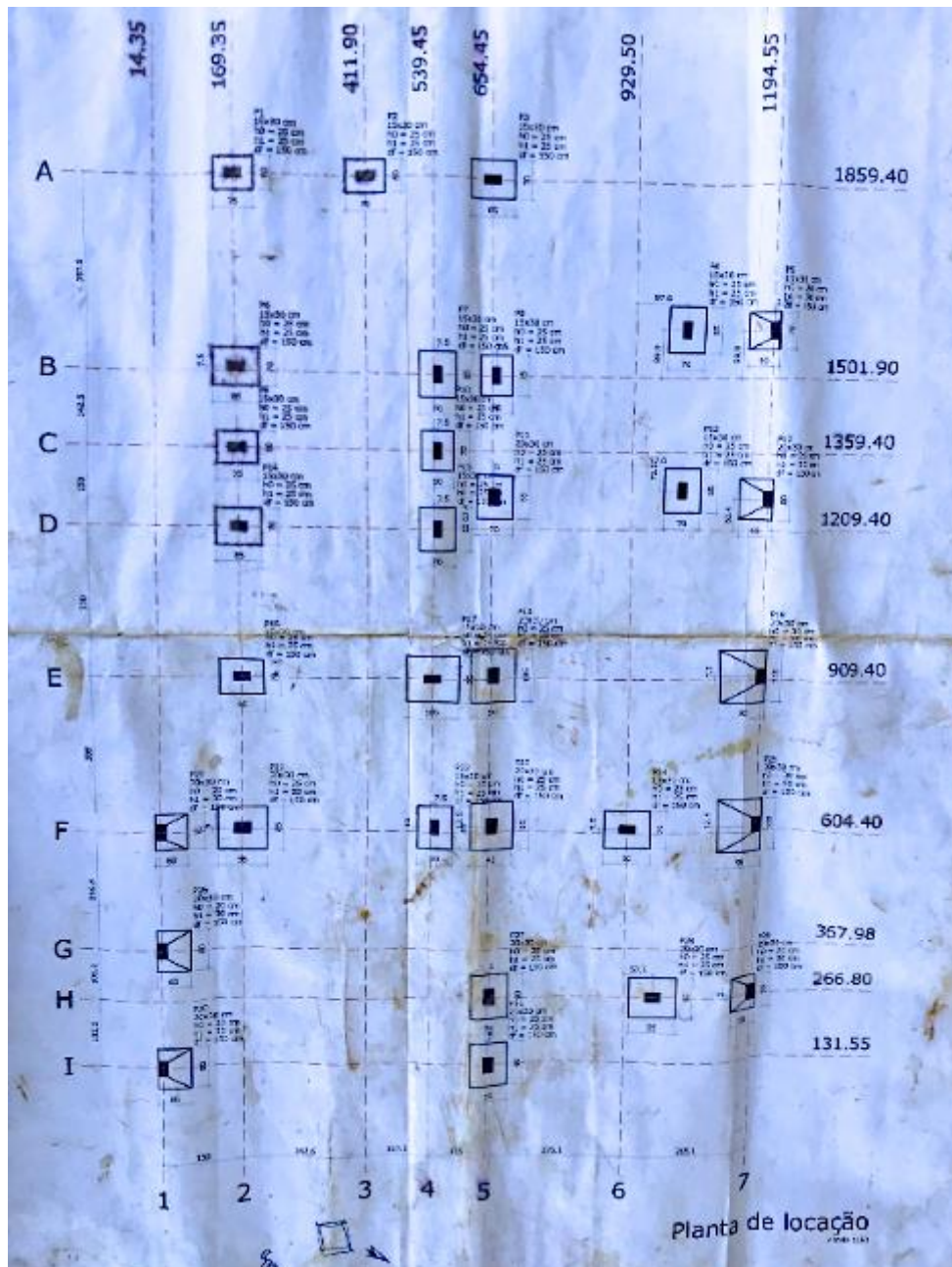
O terreno possui 12 metros de largura por 25 metros de comprimento, totalizando 300m². O projeto arquitetônico com metragem de aproximadamente 150m², de apenas um pavimento, contendo uma sala de estar, sala de jantar, dois quartos, um banheiro social, uma suíte, cozinha, lavanderia e garagem. Esta fundação foi projetada para suportar também um pé direito duplo, na sala de estar e jantar.

2.2.3.2. Informações do Projeto de Fundação (Sapata Isolada)

A execução da sapata isolada, a qual acompanhei e será relatada, se deu de acordo com o projeto que foi realizado pelo engenheiro responsável. Nesta obra

foram previstas em projeto: 31 sapatas rasas; sendo 8 sapatas de divisa e 23 sapatas isoladas, conforme pode ser observado na planta de locação da fundação (Figura 39).

Figura 39 - Planta de Locação da Fundação



Fonte: O autor (2020).

As medidas das sapatas, em campo, foram cavadas com alturas e dimensões conforme projeto; as profundidades definidas no projeto foram todas de 1,5 m,

porém na prática essas profundidades variaram devido à topografia do terreno, conforme pode-se observar na Figura 40.

Figura 40 - Dimensões de projeto das sapatas

Fundação				
Lado B (cm)	Lado H (cm)	h0 / ha (cm)	h1 / hb (cm)	df (cm)
60	75	25	25	150
60	75	25	25	150
70	85	25	25	150
70	85	25	25	150
60	70	20	30	150
70	85	25	25	150
70	85	25	25	150
60	75	25	25	150
60	75	25	25	150
60	75	25	25	150
70	85	25	25	150
70	85	25	25	150
65	80	20	30	150
70	85	25	25	150
70	85	25	25	150
70	85	25	25	150
90	105	25	25	150
90	105	25	25	150
95	105	30	50	150
60	70	20	30	150
85	95	25	25	150
70	85	25	25	150
85	95	25	25	150
75	90	25	25	150
95	105	30	50	150
65	80	20	30	150
75	90	25	25	150
85	95	25	25	150
60	70	20	30	150
65	80	20	30	150
75	90	25	25	150

Fonte: O autor (2020).

É importante destacar o que a NBR 6122 (ABNT, 2019) estabelece sobre as dimensões mínimas de sapatas isoladas e blocos: tais medidas não podem ser inferiores a 60 cm; e sobre a profundidade de apoio mínima, nas divisas com terrenos vizinhos (exceto quando a fundação for assente sobre rocha), tal medida não pode ser inferior a 1,5 m. A norma ressalta que, essa profundidade mínima pode

ser reduzida em casos de obras cujas sapatas ou blocos tenham, em sua maioria, dimensões inferiores a 1,0m. Portanto, apesar de não ter participado do dimensionamento na elaboração do projeto estrutural, pude observar que estava de acordo com a norma.

2.2.3.3. Escavação

Durante a execução de sapatas ou de qualquer fundação superficial, segundo Velloso e Lopes (2010), algumas precauções devem ser consideradas:

a) O fundo da escavação deve ser nivelado e seco. Depois de preparado, o fundo deverá receber uma camada de concreto magro de, pelo menos, 5 cm de espessura.

b) O fluxo de água para o interior da cava deverá ser controlado quando a escavação atingir o lençol d'água. Este controle deve ser feito por sistema de rebaixamento do lençol d'água ou, caso o solo tenha baixa permeabilidade, por um sistema de drenagem a céu aberto.

A escavação das cavas (Figura 41) foi realizada manualmente com ajuda de enxada, cavadeira articulada, cavadeira reta e pá.

Figura 41 - Escavação das cavas



Fonte: O autor (2020).

A cavadeira reta e a pá são de extrema importância no acabamento para garantir a uniformidade e as medidas das cavas, conforme solicitado em projeto.

2.2.3.4. Lastro de Concreto

Após a escavação o solo foi compactado e foi lançado um lastro de concreto não estrutural de 5 cm de espessura, também conhecido como concreto magro, sobre toda a superfície de contato solo-fundação de todas as sapatas (Figura 42), conforme solicita a NBR 6122 (ABNT, 2019).

Figura 42 - Lastro de concreto não estrutural



Fonte: O autor (2020).

A função do lastro é regularizar a base da vala tornando-a nivelada, ocupando toda a área que receberá a estrutura, além disso, também tem a finalidade de evitar que o concreto e a armadura da fundação estejam em contato direto com o solo, protegendo-os de umidade e agentes químicos que podem danificar a estrutura.

2.2.3.5. Armaduras das Sapatas

As armaduras das sapatas foram preparadas no próprio canteiro de obras (Figura 43), em uma bancada feita para esta finalidade. Para confecção destas

armaduras foram necessários cortes, dobras, pré montagens e montagens, os cortes foram feitos de acordo com as dimensões exigidas no projeto.

Figura 43 - Montagem da Armadura da Sapata



Fonte: O autor (2020).

Nessa etapa é necessário todo cuidado e atenção para minimizar desperdícios e sobras e obter o máximo possível de economia.

“Na superfície correspondente à base da sapata atua a máxima tensão de tração, que supera a resistência do concreto à tração, de modo que se torna necessário dispor uma armadura resistente, geralmente na forma de malha” (BASTOS 2019).

Segundo Salgado (2014), “armaduras são elementos cuja finalidade é dar resistência à estrutura de concreto na fase de execução, principalmente quanto aos esforços de tração e flexão”.

Na Figura 44 foi colocada a armadura da sapata na base da cava, que foi travada para evitar deslocamento durante a concretagem.

Figura 44 - Armadura da Sapata



Fonte: O autor (2020).

Foi feito o posicionamento do arranque do pilar em relação à caixa com as armações sobre o lastro de concreto, que tem a finalidade de proteger esta estrutura do contato direto com o solo. O posicionamento da armadura dentro da cava, deve respeitar um espaçamento lateral mínimo de aproximadamente 5 cm da camada de proteção, para evitar contato direto com o solo. Tanto o lastro como a camada lateral têm a finalidade de proteger a armadura contra oxidação e corrosão.

2.2.3.6. Concretagem das Sapatas

Em seguida, foi feita a concretagem da sapata (Figura 45). De acordo com a NBR 6122 (ABNT, 2019), a concretagem da fundação deve ser realizada de forma a obedecer às especificações do projeto estrutural.

Figura 45 - Concretagem da Sapata



Fonte: O autor (2020).

Após a concretagem da sapata, colocaram a fôrma no arranque do pilar, onde também fizeram a concretagem (Figura 46).

Figura 46 - Concretagem do Pilar da Sapata



Fonte: O autor (2020).

Neste caso, para a concretagem, foi utilizado traço 1:3:3 (cimento, areia e brita) conforme solicitado em projeto.

De acordo com a NBR 14931 (ABNT, 2004), “o concreto deve ser lançado e adensado de modo que toda a armadura, além dos componentes embutidos previstos no projeto, sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto.”

A NBR 14931 (ABNT, 2004) também estabelece que durante e imediatamente após o lançamento do concreto, o mesmo deve ser adensado contínua e energicamente. O adensamento deve ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos das fôrmas.

Durante a concretagem, foi realizado o adensamento do concreto, de forma manual, também conhecido como apiloamento. Os colaboradores golpearam o concreto com o intuito de retirar bolhas de ar, evitar segregação dos elementos a fim

de se obter um concreto denso e compacto. Este procedimento é necessário durante a concretagem para garantir uma boa funcionalidade da estrutura.

2.2.3.7. Sapata Impermeabilizada e Finalizada

Após a cura, retiraram a fôrma e fizeram a impermeabilização da mesma (Figura 47). Por estarem expostos à umidade do solo, sapatas e baldrame precisam ser devidamente impermeabilizados, dessa forma assegura a salubridade e a durabilidade das estruturas.

Figura 47 - Sapata Impermeabilizada e Finalizada



Fonte: O autor (2020).

Quando não impermeabilizadas, podem conduzir a umidade por capilaridade para alvenarias e elementos estruturais. Uma patologia comum decorrente da falta

de impermeabilização das fundações manifesta-se em pinturas de paredes internas, principalmente nos andares inferiores.

De acordo com a NBR 9575 (2010), a impermeabilização torna-se necessária para que sejam atendidos os requisitos mínimos de proteção da construção contra a passagem de fluidos, bem como os requisitos de salubridade, segurança e conforto do usuário, de forma a ser garantida a estanqueidade dos elementos construtivos que a requeiram.

O impermeabilizante utilizado neste caso foi o Neutrol, este material forma uma película impermeável de grande aderência e alta resistência química. A superfície de concreto que foi pintada precisava estar completamente seca. Com a broxa foram aplicadas três demãos, sendo: uma demão para penetração (esfregando bem o material sobre o substrato) e após 24 horas, outras duas demãos para cobertura, em sentidos opostos, para preencher bem todas as fissuras. Nas duas últimas demãos foi necessário aguardar aproximadamente 4 horas entre uma aplicação e outra. Foi necessário aguardar, em média, cinco dias para fazer o aterro e a compactação.

Com a sapata finalizada, pôde-se dar continuidade na execução das vigas baldrames.

2.2.3.8. Armadura da Viga Baldrame

Viga baldrame é um elemento estrutural, também conhecida como viga de fundação. De acordo com Rossetto (2016), as vigas baldrames são mais utilizadas em pouca profundidade e normalmente é situada abaixo do nível do solo.

De acordo com Marangon (2018), a viga baldrame percorre todo o comprimento das paredes da construção e normalmente é mais utilizada em fundações de obras de pequeno porte. Pode ser constituída de alvenaria, de concreto simples ou armado, construída diretamente em solo firme.

Após a finalização da sapata, foi realizado um aterro até o topo do pilar para a execução da viga baldrame. Os colaboradores apoiaram a armadura da viga no solo, no topo da sapata, amarrando-o no arranque do pilar como mostra a Figura 48.

Figura 48 - Armadura da Viga Baldrame



Fonte: O autor (2020).

Segundo Rossetto (2016), as vigas baldrame possuem a vantagem de ser econômicas, já que dispensam grandes escavações. Ainda de acordo com Rossetto (2016), outra vantagem do baldrame é que ela permite a amarração entre si e demais elementos estruturais, como a base dos pilares e o topo das sapatas, permitindo assim uma melhor segurança para a edificação.

2.2.3.9. Concretagem da Viga Baldrame

Foram colocadas as fôrmas em volta da armadura respeitando as medidas de projeto e em seguida foi realizada a concretagem (Figura 49).

Figura 49 - Viga Baldrame Concretada



Fonte: O autor (2020).

Durante a concretagem foi realizado o adensamento do concreto e posteriormente, a viga foi impermeabilizada (Figura 50) com Neutrol Acqua, que se trata de uma emulsão asfáltica e tem a finalidade de criar uma película protetora à estrutura, dando-lhe mais durabilidade. O produto foi aplicado com o auxílio de uma brocha, em duas demãos, em sentidos opostos e o tempo entre as demãos foi de 4 horas.

Figura 50 - Viga Baldrame Impermeabilizada



Fonte: O autor (2020).

Segundo Rossetto (2016), muitas vezes as vigas baldrame não ficam aparentes e expostas às mudanças climáticas, mas em contrapartida ficam em contato direto com o solo, sujeitando-se assim à constantes umidades, portanto é de suma importância a impermeabilização da estrutura.

Ainda de acordo com Rossetto (2016) apud Pirondi (1979), esse contato do baldrame direto com o solo normalmente umedecem as paredes por pressão capilar ou capilaridade, em até um metro acima do piso.

A impermeabilização tem a função de criar uma barreira impermeável sobre as vigas baldrames, com o objetivo de evitar a umidade por capilaridade que pode causar patologia nas alvenarias (ROSSETTO, 2016).

As disciplinas que me deram base para elaboração desse projeto, na etapa de acompanhamento de obras, foram Mecânica dos Solos, Construção Civil II, Materiais de Construção Civil e Fundações. Em Mecânica dos Solos foi abordado sobre o estudo dos tipos de solo e como identificar cada um deles. Em Construção Civil II foi abordado sobre leitura de projetos para locação de obras. Em Materiais de Construção Civil foram mostrados os tipos de materiais, os traços de concreto e argamassa adequados para cada situação, de acordo com as normas. Em Fundações foi lecionado mais profundamente sobre os tipos de fundações existentes, entre elas, vimos as sapatas isoladas, suas aplicações e seus respectivos dimensionamentos.

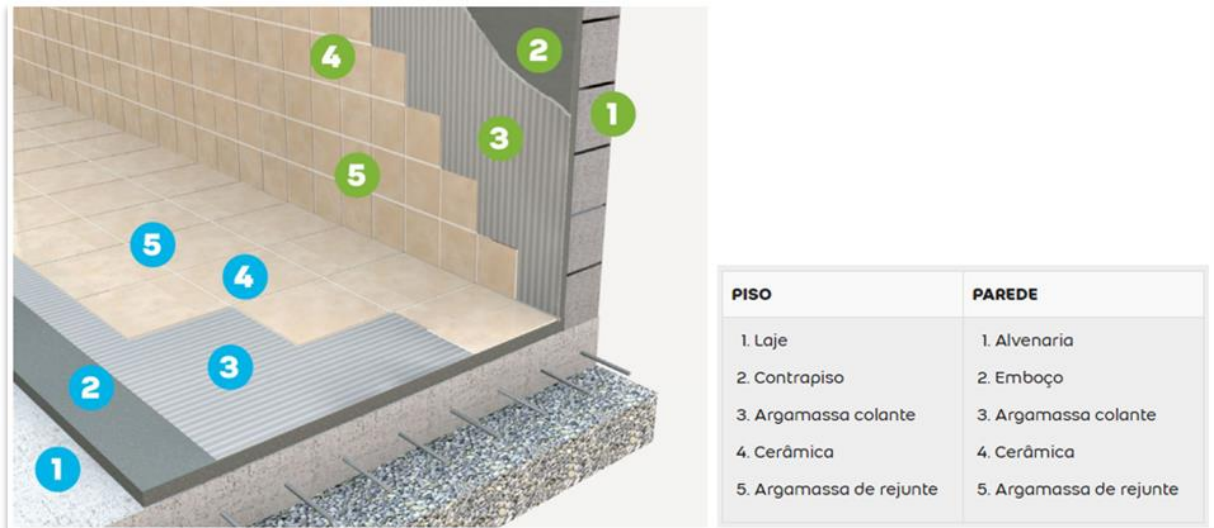
2.2.4. Assentamento de Pisos e Aplicação de Rejunte

Os revestimentos são todos os procedimentos utilizados na aplicação de materiais de proteção e de acabamento sobre superfícies horizontais e verticais de uma edificação ou obra de engenharia, tais como: alvenarias e estruturas (SANTOS et al., 2014 apud CRASE, 2009).

Normalmente consideram-se três tipos de revestimentos: de alvenarias, de pisos e revestimento de tetos ou forro. A vivência que será relatada neste trabalho é sobre revestimento de pisos.

O sistema de revestimento cerâmico, tanto em alvenarias como em pisos, se dá por um conjunto de camadas. Segundo Pezzato (2010), para o revestimento de alvenarias, essas camadas são: substrato (alvenaria), chapisco, emboço, camada de fixação ou argamassa colante e camada de acabamento, que são as placas cerâmicas e a argamassa de rejuntamento. Para o revestimento de pisos, as camadas mais usuais são: substrato, base, contrapiso, argamassa colante, cerâmica e argamassa de rejuntamento. Esse esquema pode ser visualizado na Figura 51.

Figura 51 - Sistema de Revestimento de Piso e Alvenaria



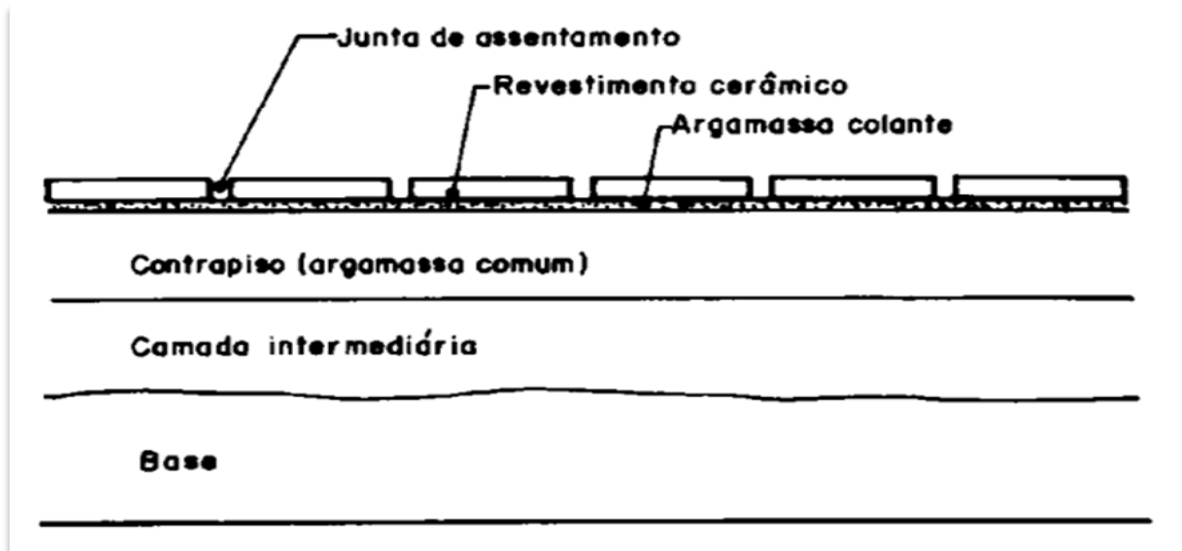
Fonte: www.quartzolit.weber/

Em alguns casos específicos, há a necessidade de outras camadas, como impermeabilização, isolamento térmica, enchimento e outras.

As Normas Brasileiras mencionadas nesta etapa do trabalho são: a NBR 13753 (ABNT, 1996) e a NBR 9817 (ABNT, 1987). A primeira estabelece os requisitos para a execução, fiscalização e recebimento de revestimento de pisos externos e internos com placas cerâmicas assentadas com argamassa colante, a segunda fixa as condições exigíveis para a execução, fiscalização e recebimento de piso com revestimento cerâmico.

A NBR 13753 (ABNT, 1996) estabelece o sistema de revestimento de piso cerâmico (Figura 52).

Figura 52 - Sistema de Revestimento de Piso



Fonte: NBR 13753 (ABNT, 1996).

Nesta etapa do trabalho, acompanhei o assentamento dos pisos e a aplicação do rejunte. Este processo iniciou-se na preparação do terrapleno, onde foi realizada a base. Na sequência foi feito o contrapiso, a aplicação do piso e o rejuntamento. Todos estes itens serão abordados mais detalhadamente abaixo.

2.2.4.1. Base

A primeira etapa da vivência que acompanhei no processo de assentamento de piso foi a execução da base.

Segundo a NBR 13753 (ABNT, 1996), a base de concreto do pavimento térreo deve ser lançada sobre o terrapleno convenientemente preparado, nivelado e apiloado. A base deve apresentar espessura mínima de 70 mm e deve ser de concreto simples ou armado, conforme sobrecarga prevista. A norma também estabelece que em solos muito úmidos ou supostamente contaminados por sulfatos ou outras substâncias agressivas, a impermeabilização deve ser constituída por membrana/ manta asfáltica e em alguns casos por um sistema de dreno sobre a manta asfáltica.

Os colaboradores prepararam a superfície e lançaram a base de concreto sobre o terrapleno devidamente preparado, nivelado e apiloado, conforme estabelece a NBR 13753 (ABNT, 1996) (Figura 53).

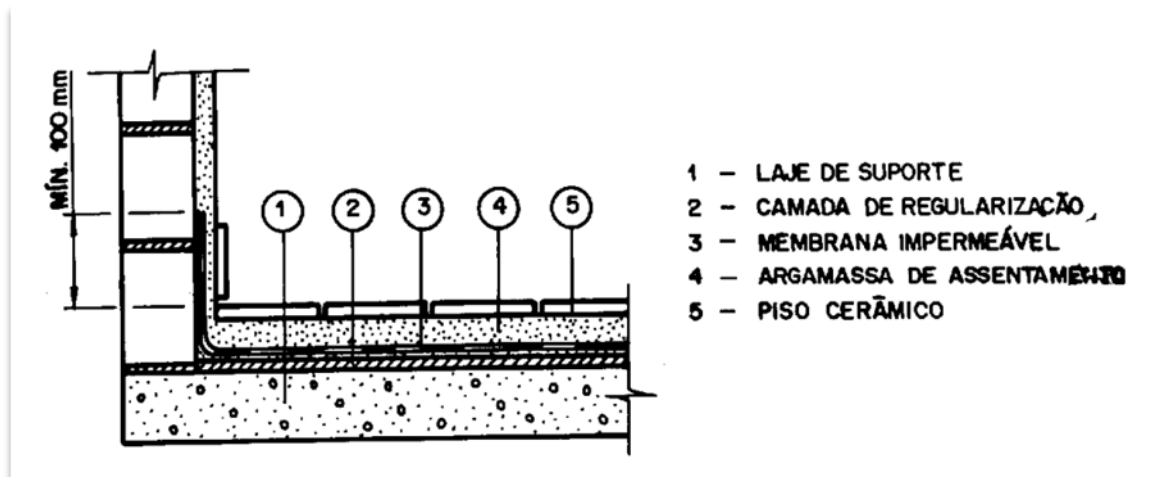
Figura 53 - Execução da Base



Fonte: O autor (2020).

De acordo com a NBR 9817 (ABNT, 1987), as principais etapas mais usuais para assentamento de piso em áreas sujeitas a frequentes lavagens são estas: laje de suporte, camada de regularização, membrana impermeável, argamassa de assentamento e piso cerâmico, como pode ser observado na Figura 54.

Figura 54 - Assentamento de Piso em Áreas Sujeitas a Frequentes Lavagens



Fonte: NBR 9817 (ABNT, 1987).

A NBR 9817 (ABNT, 1987) estabelece que em áreas molhadas, ou seja, áreas sujeitas a frequente contato com água, tanto internas como externas, o piso deve ser estanque à água e, para tal, a impermeabilização pode ser por meio de concreto ou argamassa impermeável, membranas asfálticas ou membranas de polímeros.

2.2.4.2. Contrapiso e Impermeabilização

Após a finalização da base foi realizado o contrapiso. De acordo com Diniz (2015), o contrapiso não tem a finalidade de aumentar a resistência, mas uniformizar a superfície. Ainda segundo Diniz (2015) apud Barros e Sabbatini (1991), o contrapiso tem a função de proporcionar a declividade para escoamento da água; regularizar a base para o revestimento; possibilitar desníveis entre ambientes, por exemplo no caso do banheiro, na área interna do chuveiro; ser suporte de fixação de revestimentos de piso e seus componentes de instalações; ser barreira estanque ou impermeável e pode ser também isolante térmico e acústico; porém não tem a função de corrigir defeitos da base.

Portanto, neste caso, tratando-se de um corredor na área externa da edificação, coube a necessidade da impermeabilização para receber o assentamento do piso, uma vez que o local está sujeito a ser molhado constantemente.

Foi utilizado para impermeabilização da área um aditivo, que foi adicionado na argamassa do contrapiso; o Vedacit Bianco. Este impermeabilizante foi misturado na água de amassamento no traço do contrapiso, que foi de aproximadamente 1:6 (cimento:areia média) na diluição 1:2 (Bianco:água).

Foi lançado cimento na superfície da base, e esse cimento foi molhado para dar aderência da argamassa do contrapiso à base. Em seguida foi lançada a argamassa do contrapiso com aditivo impermeabilizante sobre o cimento molhado, como mostra a Figura 55.

Figura 55 - Preparo para Execução do Contrapiso



Fonte: O autor (2020).

Logo após, por meio do sarrafeamento, foi executado o contrapiso. O sarrafeamento é uma das etapas mais importantes na execução do contrapiso, pois garante espessura uniforme e prepara a superfície para receber o acabamento (Figura 56).

Figura 56 - Execução do Contrapiso



Fonte: O autor (2020).

O sarrafeamento foi executado com régua de alumínio, tendo como referência as taliscas. A régua é utilizada inicialmente para retirar o excesso de argamassa e determinar o nível do piso. Após finalizar essa etapa, as taliscas foram retiradas e os espaços vazios preenchidos. A Figura 57 mostra o contrapiso finalizado.

Figura 57 - Contrapiso Finalizado



Fonte: O autor (2020).

De acordo com a NBR 13753 (ABNT, 1996), o assentamento das placas cerâmicas deve ocorrer após um período mínimo de cura da base ou do contrapiso. Se não empregar nenhum processo de cura, o assentamento deve ocorrer no mínimo 28 dias após a concretagem da base ou 14 dias após a execução do contrapiso.

2.2.4.3. Assentamento de Piso

Para a aplicação do revestimento é essencial que a superfície receptora esteja nivelada e limpa conforme a NBR 13753 (ABNT, 1996). No assentamento foi utilizada argamassa colante superargamassa AC-II flexível (Figura 58). Esse é o tipo de argamassa a ser utilizada em projetos externos, devido a suas características de aderência resistentes a chuva, vento e cargas.

Figura 58 - Argamassa Colante (AC-II)



Fonte: O autor (2020).

A NBR 14081 (ABNT, 2015) classifica a argamassa tipo AC-II como sendo de uso exterior, com características de adesividade que permitem absorver os esforços existentes em revestimentos de pisos e paredes externas, decorrentes de fatores como intempéries, circulação de pessoas, dilatação térmica, expansão por umidade, entre outros.

Para o preparo da argamassa colante os colaboradores utilizaram aproximadamente 4,4 litros de água para cada saco de 20kg e mexeram até obter uma mistura homogênea, pastosa e sem grumos.

A cerâmica utilizada nessa área (Figura 59) foi escolhida pelo cliente mediante orientações do profissional responsável, um tipo de cerâmica própria para áreas externas, resistente a intempéries e que satisfaz estética, econômica e funcionalmente.

Figura 59 - Cerâmica Utilizada na Área Externa



Fonte: O autor (2020).

Em seguida, aplicaram a argamassa no contrapiso e na placa cerâmica (Figura 60), para realizar o assentamento do revestimento.

Figura 60 - Aplicação da Cerâmica



Fonte: O autor (2020).

De acordo com Diniz (2015) apud SENAI (2005), é de extrema importância a escolha do profissional que fará o trabalho, uma vez que um assentamento bem feito, atendendo a todos os critérios pré estabelecidos para cada cerâmica, tem muita influência no resultado final do acabamento. Por melhor que seja a qualidade de um revestimento cerâmico, uma aplicação mal feita interfere diretamente, tanto na eficiência técnica como na estética do material. Eles afirmam ainda que a maioria dos problemas encontrados em pisos e azulejos são oriundos do serviço feito incorretamente e não das características do produto.

Durante o assentamento é necessário o uso de espaçadores nas juntas, eles garantem que a distância entre um piso e outro seja igual e conseqüentemente mantém um tamanho padrão, possibilitando um resultado esteticamente melhor. De acordo com Rebelo (2010), as juntas são espaços deixados entre duas placas cerâmicas ou entre dois painéis de paredes e têm por finalidade controlar as movimentações da obra, diminuindo incidência de trincas e fissuras no revestimento.

2.2.4.4. Rejuntamento

Por fim, foi realizado o rejuntamento, finalizando esta etapa do revestimento. Rejuntamento é o processo para o preenchimento das juntas entre duas placas cerâmicas consecutivas, e tem por função impermeabilizar protegendo as arestas das peças cerâmicas (REBELO, 2010).

Para aplicação e finalização do rejunte foram utilizados: rejunte cerâmico quartzolit, colher de pedreiro, desempenadeira de borracha, esponja, pano e detergente neutro.

Com uma colher e vasilha prepararam a mistura do rejunte cerâmico quartzolit com água para aplicação, com uma desempenadeira de borracha aplicaram e espalharam o produto nas juntas e com uma esponja umedecida passaram sobre as juntas para dar o acabamento. A Figura 61 mostra o rejunte aplicado antes da limpeza.

Figura 61 - Rejuntamento



Fonte: O autor (2020).

Foi necessário aguardar 24 horas para tráfego de pessoas e 14 dias para realizar a limpeza. Essa limpeza foi feita utilizando pano embebido em água misturada com detergente neutro. A Figura 62 mostra o rejunte após a limpeza.

Figura 62 - Rejuntamento Finalizado



Fonte: O autor (2020).

As disciplinas que me deram base para elaboração desse projeto, na etapa de assentamento de pisos, foram Construção Civil I e II e Materiais de Construção Civil. Em Construção Civil I e II foi abordado sobre as técnicas de assentamento de pisos e em Materiais de Construção Civil foram mostrados os tipos de argamassa adequados para cada situação, de acordo com as normas e todos os materiais necessários durante o assentamento.

2.3. Desenvolvimento do discente Sérgio Amaro Gomes

2.3.1. Apresentação da Empresa

Eu, Sérgio Amaro Gomes, estudante do curso de engenharia civil do Centro Universitário de Lavras (UNILAVRAS), realizei minha vivência prática da disciplina de estágio supervisionado I na Complete Engenharia (Figura 63).

Figura 63 - Slogan da Complete Engenharia



Fonte: Projetos e Construções Complete Engenharia (2020).

A empresa fica situada na cidade de Bom Sucesso – MG e trabalha com execução de obras e elaboração de projetos arquitetônicos, possuindo em seu quadro de funcionário, dois engenheiros e dois estagiários em engenharia civil, além da sua equipe de campo.

2.3.2. Projeto Arquitetônico

Em meu estágio supervisionado na empresa complete engenharia, comecei fazendo um projeto arquitetônico, com auxílio do engenheiro responsável, onde ele foi me auxiliando nos tópicos onde eu estava com dificuldades. Projeto arquitetônico é definido como uma idealização, fazendo com que, a ideia seja projetada ou materializada, sendo possível uma prévia visualização, e a partir daí, estudando possíveis maneiras de sua realização (ABNT, 2017). Uma das finalidades do projeto arquitetônico é prever o que acontecerá com a obra após sua finalização, solucionando possíveis situações ou erros antes de sua materialização, além de ser elaborado devendo cumprir funções básicas de habitação e conforto, levando em

consideração a salubridade e acessibilidade a todos os usuários do local (MELO, 2017).

Antes de dar início a qualquer construção, faz-se necessário uma averiguação às leis complementares do município em relação ao seu zoneamento, para saber se o imóvel poderá ser executado naquele local. E para realizar esse projeto, precisei ter acesso ao plano diretor da cidade, para dar início ao mesmo, para enquadrar o projeto dentro das normas permitidas. Esse plano diretor foi obtido pelo escritório, através da Secretaria de Obras Municipal. É comum que cada município, tenha suas leis próprias, onde visam, padronizar suas construções, em determinadas áreas da cidade. Esse procedimento, visa o conforto, a segurança e a estética da cidade, caso contrário, poderia ocorrer a existência de uma serralheria ao lado de um hospital, causando barulho, ou uma indústria localizada no centro, causando congestionamento das vias urbanas principais (SEGNINI JUNIOR, 2008). Nesse caso, não houve problemas, pois a obra a ser executada, era de uma simples residência, e o local não havia restrições.

Para que meu projeto ficasse completo, tive que subdividir em várias etapas, pois a NBR 13531 (ABNT,1995), diz que um projeto arquitetônico em sua complexidade, deve ser dividido em sete etapas, que são:

- levantamento: Onde se recolhe todos os dados, tanto em relação ao terreno, como topografia, estudos geológicos, como também a disponibilidade financeira e alguns outros detalhes relacionados a leis e normas;
- programa de necessidade: Onde procura comparar as necessidades do cliente com seu pressuposto projeto;
- estudo de viabilidade: Onde irá estudar a viabilidade de executar o projeto, respeitando normas, aspectos sociais e/ou culturais;
- estudo preliminar: Onde irá reunir todos os detalhes mencionados anteriormente, junto a toda documentação, para dar início ao anteprojeto;
- anteprojeto: Etapa onde se realiza estudos de prazos, custos estimados, elaboração de contratos, previsão de mão de obra e outros detalhes;

- projeto Legal: É a parte onde é necessário apresentar aos órgãos responsáveis, toda documentação, a fim de obter o alvará ou demais autorizações para dar início a execução do projeto;
- projeto para execução: Onde relatará todas as informações necessárias para que os profissionais consigam realizá-los.

De acordo com Maciel (1997), o projeto arquitetônico é um projeto único, no qual é feito de forma exclusiva, pois a partir daí, origina-se vários outros projetos, em outras palavras, é primordial.

Para que os profissionais entendessem meu projeto de maneira clara, foi preciso uma padronização, para melhor compreensão de todos, e para isso existem regras e normas que padronizam os projetos arquitetônicos, essa padronização possibilita o entendimento de maneira mais clara com o uso de regras, símbolos, (MACIEL, 1997).

Os conhecimentos adquiridos na disciplina de Desenho Arquitetônico e Arquitetura e Urbanismo, me ajudaram na utilização do *software* e além de obter conhecimentos sobre a sequência de procedimentos, normas e conhecimento de código de obras, para dar início ao projeto solicitado.

O projeto realizado foi de uma residência de um pavimento de 177,85m² de área construída, composta por área de lazer com piscina, área de despejo, área para churrasco, área de serviço, sala de estar, cozinha, dois quartos, uma suíte, três banheiros, varanda com jardim e garagem, sendo utilizado o *software* AutoCAD para elaboração de todos projeto.

Ao elaborar o projeto arquitetônico, vi a necessidade de atender as normas vigentes, pois o mesmo, quando for executado pelos profissionais, serão necessários detalhes construtivos como planta baixa, cortes longitudinais, plantas de cobertura, plantas de locação e fachada. No entanto, o projeto pode ser até mais complexo, podendo variar de acordo com cada localidade, conforme diretrizes locais.

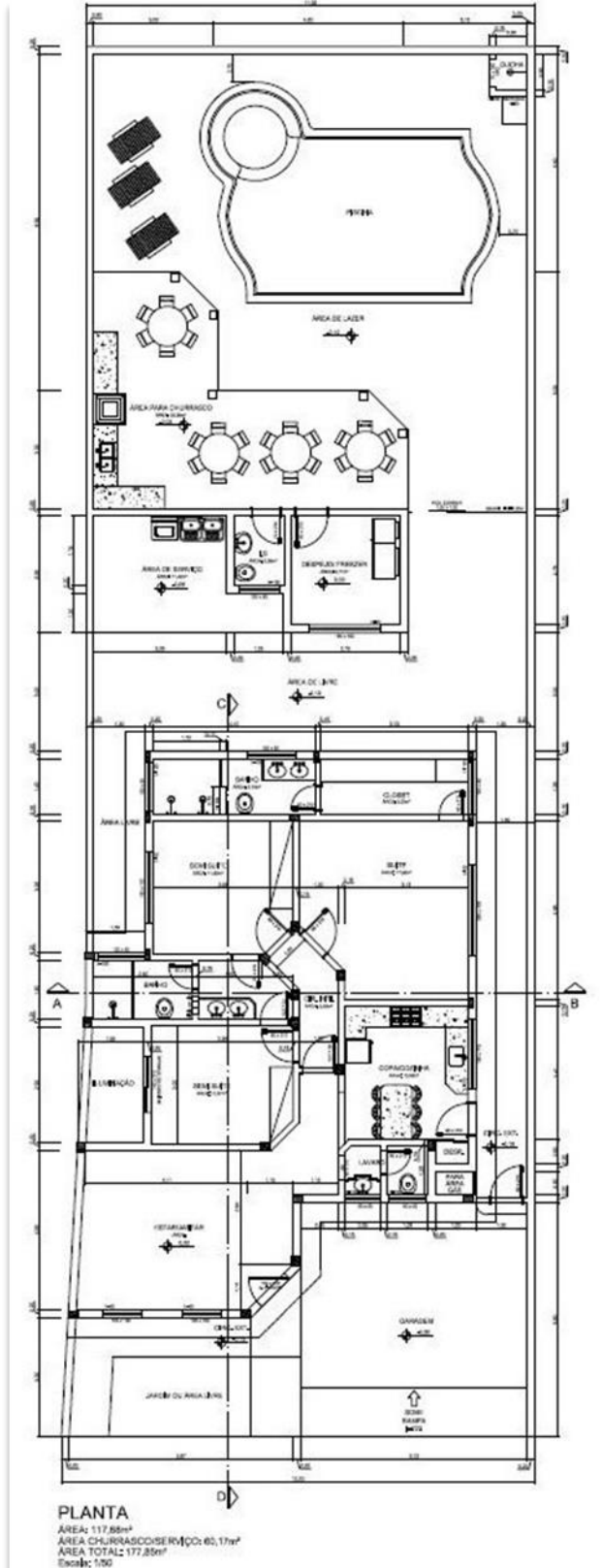
2.3.2.1. Planta Baixa

Logo em seguida, iniciei com uma planta baixa, que, segundo a NBR 6492 (ABNT, 1994) é um corte realizado a aproximadamente 1,50 m de altura, e, também, é conhecida como planta de edificação.

Os desenhos arquitetônicos, seguem um padrão de espessuras e cores de linhas, onde ao observar o desenho, as linhas mais grossas, representam objetos mais próximos, ou até mesmo objeto que foram cortados, como mencionado acima, é comum que as paredes ou objetos que foram cortados, pelo plano de seção ou linha de corte, serem representados por linhas de espessura mais grossas, e aqueles mais distantes, como um muro nos fundos, serem representados por linhas mais finas.

As linhas de projeção, são representadas por linhas tracejadas, onde seguem padrões de cores, sempre apresentando espessura fina. Esses detalhes de espessura de linhas e tonalidades, são necessários para uma melhor visualização das áreas, onde são detalhadas as fachadas, ficando bem visível essas diferenças, conforme mostra a planta baixa da edificação na Figura 64.

Figura 64 - Planta Baixa

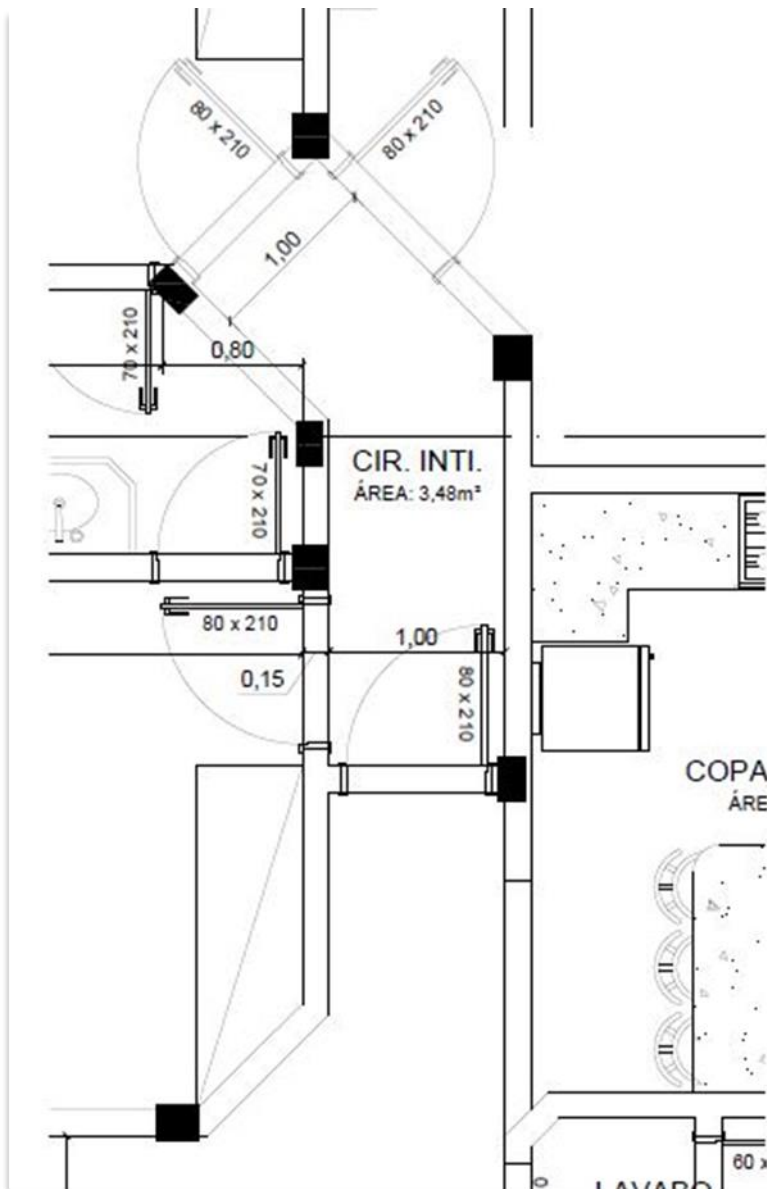


Fonte: O autor (2020).

A elaboração da planta baixa, ficou enquadrada nas normas estabelecidas pela prefeitura local, a qual foi direcionada ao proprietário. Foram necessárias algumas mudanças, colocando o projeto mais próximo possível do desejado pelo cliente, esse procedimento é denominado anteprojeto, no qual o projeto está susceptível a mudanças, a fim de melhorias e adaptações.

A Figura 65, mostra o detalhamento do levantamento mostrando parte da área interna da residência.

Figura 65 - Detalhamento do levantamento da planta baixa



Fonte: O autor (2020).

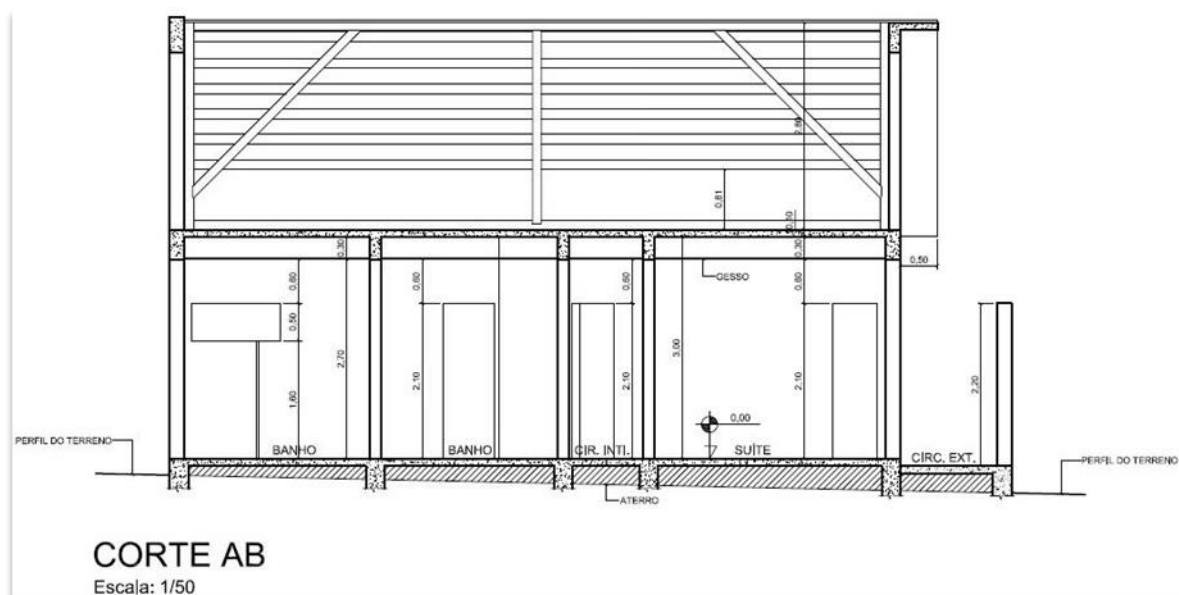
A residência ficou bem projetada, atendendo as necessidades do cliente, também se enquadrou, nos aspectos relacionados a ventilação e iluminação das áreas internas da residência. Após aprovação do proprietário, dei sequência nos demais itens, que serão apresentados adiante.

2.3.2.2. Cortes

Em seguida, comecei a fazer os cortes, que em desenho técnico, significa plano de secante vertical que separa a edificação em duas partes. Os cortes longitudinais e transversais do pavimento é resultante do corte da construção em um plano vertical em seção longitudinal ou transversal, sendo posicionados com o objetivo de representar a parte interna da edificação, interceptando paredes, janelas, portas e lajes (FERREIRA, 2008).

A Figura 66 representa o corte transversal em uma escala de 1:50. É possível observar grande parte da residência, como suíte, circulação, sala de estar, banheiro, telhado e caixa d'água. Ainda, pode-se observar que a casa possui um pé direito com altura de 3,00m.

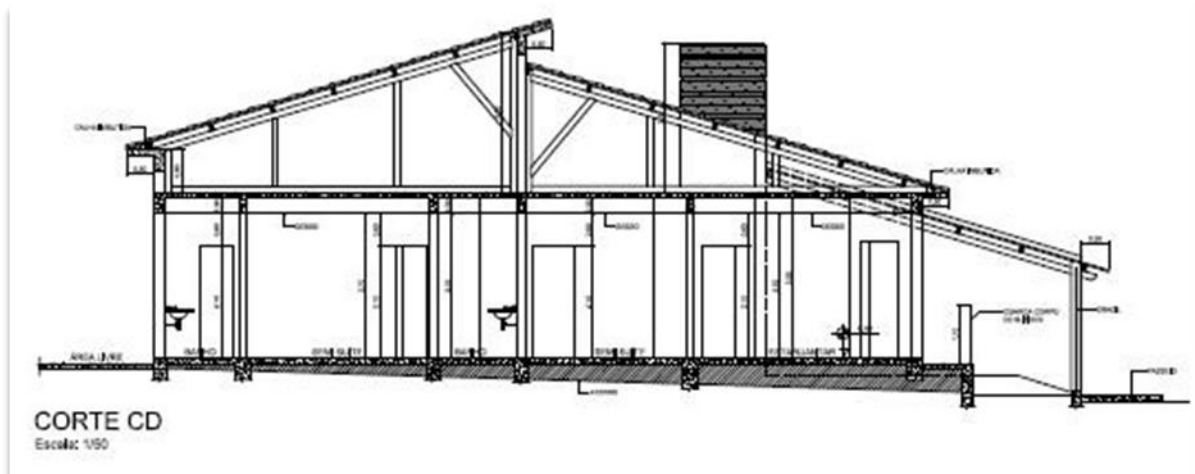
Figura 66 - Corte Transversal



Fonte: O autor (2020).

A Figura 67 mostra o corte longitudinal, também na escala de 1:50, sendo a mesma escala utilizada na planta baixa, mostrando um detalhe específico do telhado.

Figura 67 - Corte Longitudinal



Fonte: O autor (2020).

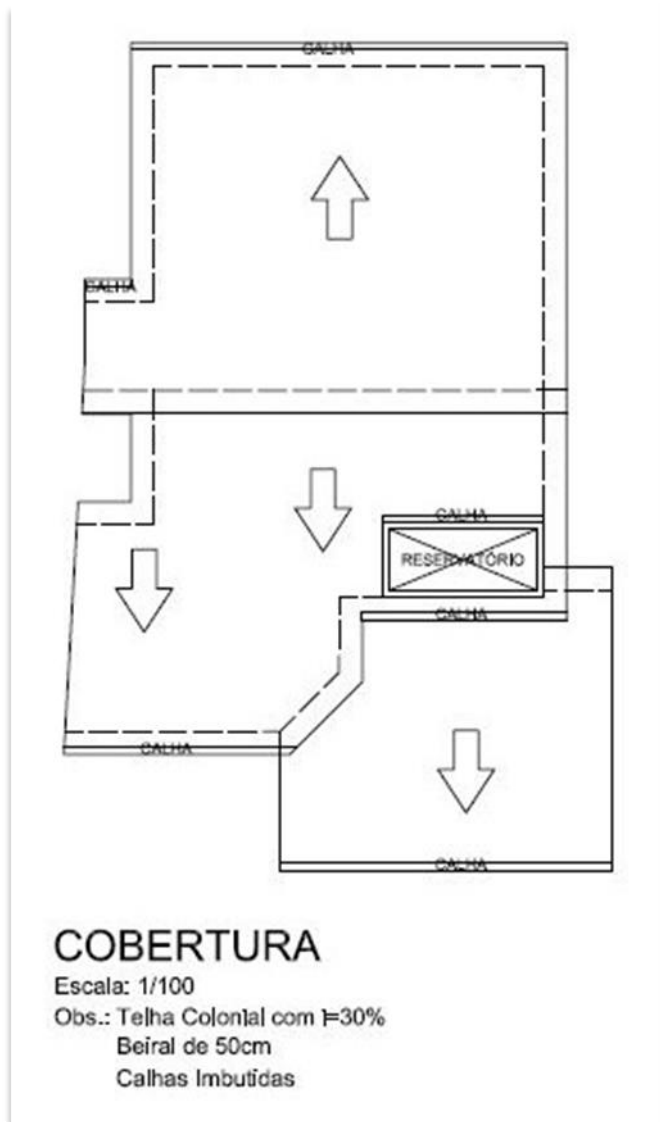
De acordo com Ferreira (2008), algumas características importantes nos cortes são:

- deve conter indicações das cotas verticais;
- deve conter cotas de nível e de piso;
- estar na mesma escala da planta baixa;
- mostrar coberturas e telhados;
- mostrar forros e demais elementos significativos;
- sentido de visualização deve ser apresentada na planta baixa através de setas.

2.3.2.3. Planta de Cobertura

Na Figura 68 está demonstrado a planta de cobertura na escala 1:100. É nessa parte do projeto, onde será representada através de uma vista principal superior toda a cobertura, incluindo caído das águas, inclinação e todas as outras informações necessárias referentes a cada projeto.

Figura 68 - Planta de Cobertura



Fonte: O autor (2020).

Nesta etapa do projeto arquitetônico, é possível visualizar a posição da caixa d'água, descida dos tubos de queda d'água das calhas, posicionamentos das calhas e dos rufos. Esse procedimento não apresentou muitas dificuldades, pois o telhado havia poucos detalhes. As telhas mencionadas nesse projeto têm uma inclinação maior que alguns outro modelo, portanto, deve ser especificado para que não haja problemas com chuvas, devendo manter sempre a especificação exigida pelo fabricante.

2.3.2.4. Fachada

As fachadas podem ser definidas como aparência, ou seja, é uma representação do edifício ou casa. Uma fachada pode ser entendido como corte, porém representando toda a face do edifício, quer seja frontal, posterior lateral esquerda ou lateral direita. A principal função das fachadas é mostrar uma futura visualização do edifício, e estão contidos portas, janelas, detalhes de jardinagem e todos outros possíveis elementos que farão parte daquela futura residência (SEGNINI, 2008). A Figura 69 representa a fachada da edificação.

Figura 69 - Fachada



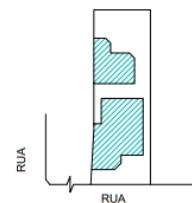
Fonte: O autor (2020).

Essa fachada, representa a face frontal desta obra, onde apresentava mais detalhes a ser demonstrado, as demais fachadas não foram necessárias, pois não estavam voltadas para vias públicas.

2.3.2.5. Carimbo

E por fim, em projetos arquitetônicos, elaborei o carimbo do projeto, o qual mostra informações, tanto do engenheiro (responsável técnico e autor do projeto), como do proprietário e da residência. A Figura 70 mostra o carimbo utilizado neste projeto arquitetônico.

Figura 70 - Modelo de Carimbo

P R E F E I T U R A	PREFEITURA					
	DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA POR PARTE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO					
	E D I F I C A Ç Ã O	ÁREA DE PROJEÇÃO	-	Nº DE PAVIMENTOS	-	OBS.:
		ÁREA A CONSTRUIR	-	Nº DE UNIDADES	1	
		ÁREA A DESCONTAR	-	TAXA DE OCUPAÇÃO	-	
		ÁREA LÍQUIDA	-	VISTO EXAMINADOR		
		ÁREA TOTAL	-			
	R E Q U E R I T O	PROPRIETÁRIO:			CPF:	
		AUTOR DO PROJETO:			CREA:	
		RESPONSÁVEL TÉCNICO:			CREA:	
TÍTULO: APROVAÇÃO INICIAL						
USO: RESIDENCIAL UNIFAMILIAR						
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA - CORTE AB - CORTE CD - COBERTURA - FACHADA						
T E R R E N O	OBSERVAÇÕES: 			ZONA:		
				ÁREA LOTE:		
				LOGRADOURO:		
				VISTO RT:	Nº FOLHA:	
					1/1	

A NBR 6492 (ABNT, 1994) estabelece alguns parâmetros que devem conter nesse carimbo, sendo assim elaborei seguindo e preenchendo os seguintes itens:

- identificação da obra: Quem contratou o serviço, pode ser uma empreiteira, incorporador ou até mesmo proprietário;
- endereço: É indicado o endereço completo, afim de evitar futuro reaproveitamento do mesmo projeto, fato que é comum acontecer, apesar de ilegal;
- natureza: Informação que descreve a natureza quanto ao tipo de desenho, se é estrutural, se é elétrico, hidráulico;
- parte da obra: onde indica o setor, parte da obra ou pavimento;
- conteúdo do desenho: indica conteúdos que existem no desenho;
- selo: O engenheiro responsável pelo desenho, geralmente se usa a logo do escritório ou da empresa;
- desenho: Quem desenha o projeto, nem sempre é o autor ou responsável técnico, pode ser um cadista ou estagiário, portanto este projeto que desenhei, foi acompanhado pelo engenheiro civil, que foi responsável técnico e autor do projeto;
- data: Data completa que foi feito o desenho, contendo dia, mês e ano;
- número: Número depende da ordem de confecção dos desenhos;
- folha: Um desenho pode ser feito em várias folhas, esse número indica qual folha do total;
- revisão: Indica o número da revisão do desenho, se houver.

Esse carimbo tem que ser visível mesmo com o desenho dobrado, de forma estratégica e seu tamanho deve estar em formato A4.

Após realizado todos esses procedimentos, direcionei o projeto para órgãos responsáveis na prefeitura, na qual avaliam o projeto minuciosamente, conferindo se foram respeitadas todas normas existentes e em vigor, tanto como as NBR's.

Estando tudo em conformidade, e após pagar as taxas exigidas pela prefeitura, foi emitido a documentação para dar início à execução do projeto.

2.3.3. Limpeza, Cortes e Aterro

2.3.3.1. Procedimentos e Máquinas Usadas

No estágio, vivenciei a oportunidade de acompanhar a etapa de aterro, cortes e compactação do solo, que se desenvolveu através da preparação do terreno, para dar início à construção de uma residência.

O lote se tratava de um terreno vazio, com casas confrontantes em uma lateral e no fundo, e estava muito sujo, devido ao acúmulo de lixo lançado no local pelos vizinhos, e também se encontrava com muita vegetação. Apesar de ser um lote pequeno, houve alta movimentação de terra e foi necessário grande transporte de materiais. Adiante, falarei de todos os procedimentos que foram necessários para deixar este terreno apropriado para o início da execução do projeto.

Independente do porte de uma obra, as atividades de movimentação de terra e limpeza são quase sempre exigidas com o intuito de adequar o terreno ao projeto. É difícil encontrar um terreno que esteja em condições ideais para a elaboração do projeto, que não precise realizar uma limpeza, aterro ou a compactação do solo. Com isso, exige-se uma movimentação da terra para adequar o terreno para a estrutura que será construída. O processo de aterro possui um elevado grau de importância nos custos da obra (PINTO, 2006).

Como o terreno se encontrava em situações difíceis, devido a topografia e sujeira, foi preciso tomar alguns cuidados na preparação do terreno, para evitar falhas na execução do projeto, para isso foi preciso conhecimento, mão de obra qualificada e equipamentos adequados. Existem uma série de ensaios e verificações que comprovam que um correto aterramento, pode gerar economia na execução de um projeto (SOUZA, 2014).

Como o engenheiro já havia feito uma visita ao local da obra, antes das etapas de movimentação de terra, para conferir o desnível e medidas do terreno, ele orientou aos operários que, os cortes e os aterros seriam específicos, ou seja, o terreno teria que ser adaptado de acordo com o projeto já elaborado. A partir daí deu-se início aos cortes, aterros e limpeza.

O aterramento de um terreno, compreende em um conjunto de operações necessárias para deslocar a terra em excesso, de um certo local para outro, focando

no projeto a ser executado (PINTO, 2006). Também, Ricardo e Catalani (2007), com outras palavras, diz que aterramento de um terreno, significa preencher com terra, a fim de que o mesmo se torne plano.

A movimentação do solo faz com que ele perca sua resistência e o torne fofo e heterogêneo, sendo prejudicial para a qualidade e segurança da estrutura, fazendo com que o solo necessite do procedimento de compactação para diminuir as distâncias entre os grãos, tornando-o mais homogêneo (PEREIRA, 2013).

Em geral, nas obras da construção civil, o aterramento é realizado de forma mecanizada, na qual permite uma movimentação de grandes volumes de terra em curtos prazos e com alta velocidade de operação, levando em economia de mão-de-obra (RICARDO e CARALANI, 2007).

As características do solo influenciam diretamente no aterramento e na sua compactação. Além da dificuldade apresentada pelo tipo do solo, outro fator que influencia no custo da operação de aterramento é a variação volumétrica através da movimentação da terra. Após a escavação do terreno, o material determinado possui um volume maior do que o volume do solo natural no terreno. Após o processo de compactação do solo, este volume diminui e com isso, aumentando a densidade do solo. Com isso, o solo após a compactação tem-se a sua densidade aumentada e ocupa um volume menor do que o ocupado originalmente (SCHMIDT, 2015).

A execução do serviço de aterro, depende da disponibilidade de máquinas e equipamentos. Diante disso, faz-se necessário, conhecer as máquinas existentes para efetuar cada atividade, a fim de garantir a segurança e a viabilidade técnico-econômica do projeto (SCHMIDT, 2015).

O aterramento consiste primeiramente da escavação do terreno, sendo este o processo para romper a compactação do solo, através do uso de ferramentas cortantes, como os dentes da caçamba de uma pá carregadeira. Após a escavação, dá-se início as atividades de desmatamento, destocamento e limpeza (SOUZA, 2014).

As máquinas a serem usadas, dependem da topografia local e também do serviço a ser realizado, pois nessa obra, primeiramente foi levado uma minicarregadeira, e a mesma não conseguiu realizar o serviço, depois levaram uma

retroescavadeira, para retirada da sujeira e por fim, uma unidade carregadeira, que é muito utilizada em obras de construção residencial, devido a maior disponibilidade e acesso a este equipamento. Esta unidade foi responsável em executar as atividades de escavação e transporte do material retirado do solo, até os caminhões, que executaram o transporte do material para o destino estabelecido. As pás carregadeiras são equipamentos montados sobre pneus, possuindo uma caçamba frontal destinada a carregar, escavar e deslocar o solo (SCHMIDT, 2015). A dificuldade na retirada do solo, foi imensa devido ao fato de haver muitas rochas junto ao solo.

Segundo Souza (2014), o desmatamento consiste na remoção da vegetação de grande porte como as árvores. O destocamento é realizado para retirar os tocos e raízes. A limpeza é realizada para remoção da vegetação rasteira. A remoção da camada vegetal é definida pela retirada da camada de solo, considerada como um banco genético, possui baixa resistência, alta compressibilidade e permeabilidade.

O carregamento de material do solo é o processo do aterramento que consiste no enchimento da caçamba com o material que foi escavado (SOUZA, 2014).

Houve grande terraplenagem, devido ao grande volume de corte, e com isso teve que contratar caminhões, para a retirada do material excedido, o qual foi levado para outro lugar e esses locais onde esses volumes são depositados, recebem o nome de bota-fora.

O espalhamento é a operação de aterramento, que consiste em espalhar o material, a fim de uniformizar a camada que posteriormente será compactada. O excesso de terra, deve ser transportado/descartado para outras áreas (SOUZA, 2014).

A compactação dos solo é um método utilizado para estabilizar o solo do terreno, por meio da aplicação de alguma energia, seja ela por impacto, vibração ou compressão, sendo definida como processo de aumentar manual ou mecanicamente a densidade do solo, com o intuito de garantir estabilidade, através do aumento à resistência de rupturas e evitar problemas de erosão (PINTO, 2006).

Devido à grande movimentação de máquinas pesadas e solo com umidade relativamente ótima, foi dispensando o uso de máquinas específicas, e segundo os profissionais, uma outra compactação seria feita posteriormente de forma manual. De acordo com Pereira (2013) a compactação aumenta a densidade do solo do terreno, onde será construída uma edificação. Garantindo assim, mais resistência e estabilidade para as etapas posteriores da construção. Diante disso, fez-se necessário utilizarem procedimentos corretos e respeitou-se as normas existentes.

A umidade do solo é um importante fator a ser considerado. A compactação sendo realizada em um solo com baixa umidade, aumenta o atrito entre as partículas e dificulta a redução do vazio entre os grãos. Já em umidades excessivas, a água age como lubrificante, facilitando um arranjo mais compacto (PEREIRA, 2013), mas, conforme mencionado, o terreno se encontrava com uma umidade ótima, para a realização da compactação.

A Figura 71 refere-se ao local da obra onde foi realizada a limpeza, cortes e aterros, tarefas estas, executadas por máquinas apropriadas para o serviço.

Figura 71 - Solo em Desnível



Fonte: O autor (2020).

O terreno apresentava muitos empecilhos, conforme mencionado acima, na escavação, devido a existência de muitas rochas, de tamanhos variados, dificultando até mesmo a compactação. Uma observação que foi feita pelo engenheiro da obra, é que possivelmente este local já havia sido aterrado, devido à disposição das rochas encontradas. Porém, uma delas ficou próxima ao local, devido seu tamanho, a qual teria que ser fragmentada, para não causar danos aos maquinários responsáveis pelo transporte. Como solução rápida, deslocaram ela para um local próximo a obra, até mobilizarem equipamentos específicos para sua fragmentação. Esses obstáculos, devem ser retirados para não interferir na compactação do solo, pois a técnica de compactação de terrenos é empregada em diversas obras, devido sua função ser de melhoria do solo (PINTO, 2006). Essa técnica utiliza processos manuais ou mecânicos com o objetivo de reduzir variações volumétricas, devido a ação de cargas ou da água, através da redução da porosidade e eliminação do ar, além de aumentar a resistência e impermeabilizar o solo (RODRIGUES, 2003).

Pode-se identificar que o terreno se encontrava em desnível, apresentando partes altas e outras muito baixas, identificando a necessidade do aterramento e compactação do solo.

O nivelamento e a compactação do terreno, foram realizados de forma mecânica, através de uma retroescavadeira, como mostrado na Figura 72.

Figura 72 - Nivelamento e compactação do terreno



Fonte: O autor (2020).

O terreno apresentava muita matéria orgânica na sua superfície, grandes quantidades de folhas, caules e troncos de plantas, o que torna o solo de baixa resistência e alta compressibilidade. Com isso, exigiu-se assim uma limpeza mais profunda do terreno. Todo o entulho e sujeira retirado daquele local, ficou depositado próxima a obra por uns dias, pois não podia misturar com o solo que estavam sendo retirado, até que conseguisse local apropriado.

Todo o procedimento de escavação teve que ser feito de maneira lenta, principalmente próximo aos muros das vizinhanças, pois com as retiradas das rochas próximas aos muros, poderia ocorrer algum comprometimento estrutural.

Segundo Pinto (2006), a limpeza do terreno possibilita a total visualização do perfil do solo, facilitando o trabalho topográfico, a fim de não comprometer os estudos que serão realizados, e para que não haja matérias orgânicas junto ao solo, evitando possíveis problemas e não alterando as análises do solo. Todo material escavado foi retirado através de caminhões caçamba, e carregados com a unidade carregadeira.

Esta operação de limpeza, aterramento e compactação, durou apenas, dois dias, no qual o terreno ficou pronto para seguir com a execução da fundação. O terreno limpo e nivelado é mostrado na Figura 73.

Figura 73 - Terreno Nivelado e Compactado



Fonte: O autor (2020).

Independente do volume do aterro e do tipo do solo, existe um procedimento executivo mostrado na Engenharia Civil, adequado para a correta execução, garantindo economia e segurança. Sem o devido conhecimento sobre o assunto, pode acarretar vários problemas como recalques e afundamentos de piso, além de vazamento de redes hidráulicas e sanitárias (SOUZA, 2014).

Pude correlacionar a etapa de aterro e compactação com a disciplina de Construção Civil I e Construção Civil II, onde orientou-me, ao início de toda obra, a preparação do local, onde executaremos tal serviço e também com a disciplina de Topografia I e Topografia II onde, relata todo o procedimento para a execução da terraplenagem. Essa etapa, nos permite um trabalho assíduo e mais organizado, tendo em vista as reais possibilidades de execução do projeto.

2.3.4. Fundação

Tive a oportunidade também, de acompanhar uma obra de execução de fundação do tipo superficial, compostas por vigas baldrame e 16 sapatas isoladas de base quadrada. Toda a execução da obra relacionada a fundação, durou 3 semanas.

As disciplinas correlacionadas nestas áreas foram Fundações, a qual necessita da análise do solo, para definir o tipo de fundação, Física I, onde foi aplicado as leis para dimensionar áreas e a disciplina de Materiais de Construção, onde mostra o traço correto das masseiras do concreto.

Pode-se ainda definir o termo fundação geotecnicamente, como o elemento estrutural mais maciço do solo, o qual, possui a função de transmitir as cargas da estrutura ao solo, de modo a atender as necessidades de capacidade de suporte e de recalque (DUARTE, 2017).

2.3.4.1. Fundação Sapata

A escolha do tipo de fundação a ser usada, bem como o seu dimensionamento, são condicionados a fatores como análise econômica, geotecnia local (tipo de solo, capacidade de carga do solo, deformabilidade), tipo de obra, características do carregamento incidente na fundação, viabilidade executiva, edificações vizinhas, o que faz, com que seja indispensável a investigação geotécnica do solo, para correta análise das condições gerais da obra, para a definição do tipo de fundação adequado e seu dimensionamento (CARVALHO e PINHEIRO, 2009).

Questionei o engenheiro a respeito da sondagem no solo e ele me disse que não havia feito, pelo fato de já ter construído próximo daquele local e o solo apresentava boa resistência, que o fez optar por não executar a sondagem necessária. Segundo Das e Sobhan (2014), é necessário que, primeiramente, faça a sondagem no terreno, onde será construída a obra, pois é através das amostras coletadas, que se inicia a análise do tipo de fundação específica para aquele local. Observa-se qual o melhor tipo de fundação que resiste àquelas propriedades de solo analisados. Não é conveniente que se faça apenas uma sondagem no solo, a quantidade é proporcional à área do terreno, mas no mínimo 2 sondagens. Das e

Sobhan (2014) afirmam que existem números mínimos de ensaios de sondagem a serem realizados, de acordo com o terreno e o tipo do solo.

As fundações são afetadas por diversos fatores: investigação do solo, análise e projeto, execução e utilização. Por isso, um projeto de fundações, deve levar em conta a segurança para perda de capacidade de carga e para deslocamentos quando estiverem atuando nas cargas de serviço (SEMINOTTI, 2016).

A qualidade e o comportamento de uma fundação, dependem de uma boa escolha, que melhor concilie os aspectos técnicos e econômicos de cada obra. Essa escolha feita de maneira errada pode representar, além de outros inconvenientes, custos elevadíssimos de recuperação ou até mesmo o colapso da estrutura ou do solo. O engenheiro de fundações, ao planejar e desenvolver o projeto, deve obter todas as informações possíveis, referentes ao problema: estudar as diferentes soluções e variantes, analisar os processos executivos, prever suas repercussões, estimar os seus custos e, então, decidir sobre as viabilidades técnica e econômica da sua execução (ALONSO, 2011).

Segundo Duarte (2017), fundações bem projetadas correspondem de 3% a 10% do custo total do edifício, porém, se forem mal concebidas e mal projetadas, podem atingir 5 a 10 vezes o custo da fundação mais apropriada.

O tipo de fundação escolhido para ser usado nessa obra, foram as sapatas isolada, que são elementos de fundação superficial, feito com a junção de concreto armado e aço, dimensionado de modo que as tensões de tração nele produzidas, não sejam resistidas pelo concreto, mas sim pelo emprego da armadura. Possuem formas variadas, sendo sua base em planta normalmente quadrada, retangular ou trapezoidal (VELLOSO e LOPES, 2011). A sapatas isoladas, eram todas de base quadrada e retangular.

Por se tratar de uma obra de pequeno porte, a escolha da sapata isolada atendeu perfeitamente, devido a não existência de um pilar próximo ao outro, conforme detalhado no projeto estrutural e também pode levar em consideração, a resistência do solo, que favoreceu esta escolha.

A Figura 74 mostra as sapatas furadas sendo preenchidas com concreto, e com espaçamento regular entre elas, que variam de 2,5 a 4,0 metro. Essas distância

usadas, permitiu com que não fosse preciso o uso de sapatas associadas, por não estarem muito próximas umas das outras, e também não sobrecarregou os pilares, pois não estavam muito distantes umas das outras.

Figura 74 - Perfuração do Terreno



Fonte: O autor (2020).

As sapatas foram escavadas manualmente pelos profissionais da Complete Engenharia, onde o engenheiro nessa fase, contratou muitos profissionais para executarem esses serviços, a fim de evitar transtornos com chuvas.

Normalmente esse tipo de fundação tem um custo mais baixo, quando comparado a outros tipos de fundação, porém para a escolha do tipo de fundação, não se deve levar em conta somente o custo, mais também as características do solo e as cargas atuantes (REBELLO, 2007).

Como o objetivo das sapatas, ou fundações são conduzir as cargas de uma edificação para um nível resistente do solo, Rebello (2007) cita que é necessário o cálculo exato dos locais e das dimensões de cada sapata. Não houve a necessidade

de nenhuma sapata associada, nesta obra devido à resistência do solo ser ótima, com isso as sapatas ocuparam áreas menores,

Velloso e Lopes (2011) definem capacidade de carga de uma fundação, como sendo a carga, com a qual, o solo sob essa fundação se rompe.

Pude correlacionar minha vivência com as disciplinas de Fundações, onde umas das etapas é a análise de solo para definir o tipo de fundação, com a disciplina de Mecânica dos Solos II, onde estudamos a resistência de variados tipos de solos e a disciplina de Física I, onde usou-se leis para dimensionar áreas.

2.3.4.2. Recalques na Fundação

Ao acompanhar o processo de compactação das sapatas, observei que umas eram mais compactadas que as outras, e ao tentar entender, por que isso estava ocorrendo, o engenheiro me explicou, que era para diminuir os recalques, pois ao compactarem, eles observavam que determinadas sapatas tinham mais necessidade de compactação, devido a umidade diferente do solo, entre as partes mais baixas. Eles compactaram até perceber que as pedras marroadas, que jogavam no fundo da vala, já não mais sumiam com a compactação.

O recalque, é a deformação ou deslocamento vertical do solo de suporte que ocorre no solo, quando submetido a cargas. Esta deformação, provoca movimentação na fundação, que, dependendo da intensidade, pode resultar em sérios danos à superestrutura (REBELLO, 2008). Os efeitos dos recalques nas estruturas, podem ser classificados em três tipos: danos visuais ou estéticos, que não apresentam riscos de qualquer natureza; danos que comprometam o uso e a funcionalidade da construção e danos estruturais, que danificam a estrutura propriamente dita, colocando em risco a segurança (VELLOSO e LOPES, 2011).

Os recalques que ocorrem com o passar do tempo, são os recalques devidos aos fenômenos de adensamento (saída da água dos poros do solo e a redução do índice de vazios) e fenômenos viscosos (fluência), conhecido como recalque secundário (VELLOSO e LOPES, 2011).

Segundo Rebello (2008), os recalques naturais, causados devido às características naturais do solo, são devidos à deformação apresentada pelo solo, quando submetido a uma carga, quando ocorre a migração de solo da região mais

solicitada e a diminuição do volume aparente, devido à redução dos vazios existentes no solo.

Um dos argumentos de Velloso e Lopes (2011) é que os danos provocados por recalques de fundações em edifícios, vão desde danos estéticos, até danos estruturais que prejudicam sua utilização. Quando uma fundação apresenta recalques uniformes, isto é, recalque absoluto da construção como um todo, observa-se que não são introduzidos novos esforços na estrutura, há apenas o comprometimento das ligações de água e esgoto, escadas e rampas. Segundo Novelli (2018), a capacidade de um solo em receber as cargas transmitidas por uma fundação, irá depender das tensões admissíveis do mesmo, sendo que a determinação destas tensões é feita em função de um fator de segurança global à ruptura ou fatores de segurança frente à deformabilidade excessiva.

A Figura 75 mostra o solo compactado com pedras marroadas, isso é necessário para suportar todas as cargas provenientes da construção, evitando assim momentos, torções e/ou fissuras causadas por acomodação do peso ao solo.

Figura 75 - Compactação do Solo



Fonte: O autor (2020).

O processo de compactação foi realizado manualmente com soquetes de ferro, produzido na própria empresa, para isso foi utilizado pedras marroadas, que foram jogadas no fundo da vala e compactadas até seu desaparecimento no solo. O engenheiro solicitou aos funcionários, que fizessem uma boa compactação, afim de evitar futuros problemas com recalques, e propôs que revezassem, a fim de não cansar demais uma só pessoa.

Alegou o engenheiro, que quanto mais compactasse, menores seriam as chances também dos cisalhamentos. Coincidentemente, Pinto (2006) afirma que a ruptura dos solos é quase sempre um fenômeno de cisalhamento, que acontece, por exemplo, quando uma sapata de fundação é carregada até ruptura ou quando ocorre um escorregamento de um talude. Pinto (2006), ressalta também que a capacidade dos solos de suportar cargas, depende da resistência de cisalhamento,

que é definida pela máxima tensão que pode atuar no solo sem que haja ruptura, assim como a limitação das deformações excessivas.

Correlacionei os recalques na fundação com a disciplina de Fundações, onde pude observar a real necessidade do profissional conhecer a resistência do solo, para o melhor dimensionamento e escolha da fundação a ser executada, afim de evitar o cisalhamento e as disciplinas de Mecânica do Solos I e Mecânica dos Solos II, onde vivenciei que cada tipo de solo possui sua resistência, a qual pode ser aumentada com uma ótima compactação e através disso, diminuindo os recalques.

2.3.4.3. Preparo de Masseiras e Preenchimento de Sapatas

Na fase de preenchimento das masseiras, observei que os materiais eram transportados até a betoneira por recipientes próprios, e o mesmo recipiente que transportava areia, transportava também a brita. Com isso, vi que eles tinham uma padronização nos preparos das masseiras. A NBR 12655 (ABNT, 2015) define as condições para o preparo do concreto armado simples ou protendido, dizendo que, para cada situação ou cada serviço, é necessário que haja realmente essa padronização dos concretos, deixando-os na resistência apropriada.

De acordo com Seminotti (2016) o preparo das masseiras deve ser seguido, conforme as normas, pois são grandes os prejuízos referentes a massa inapropriada nas fundações. E ainda, ressalta que deve haver um revestimento das paredes das sapatas, para que não haja contato direto com o solo, e por se tratar de uma área maior, esse revestimento pode ser feito com um concreto magro. A Figura 76 mostra a sapata sendo preenchida com concreto.

Figura 76 - Concretagem das Sapatas



Fonte: O autor (2020).

O concreto utilizado para preenchimento das sapatas pode ser produzido na própria obra, através de processos manuais, misturado por enxadas, ou mecânicos, misturado por betoneiras, ou podem ser de concreteiras, empresas responsáveis por produzir o concreto e fornecê-lo às obras. O concreto usinado apresenta vantagens em relação ao produzido na própria obra, devido ao fato de que seu preparo é todo mecanizado, sendo os processos de dosagens dos componentes mais rigorosos. Porém na maioria dos vezes, as concreteiras não fornecem quantidades inferiores a dois metros cúbicos, o que faz com que em obras de pequeno porte, a utilização dos concretos produzido na própria obra seja mais usual. (BASTOS, 2003).

Existem itens indispensáveis ao se fazer o pedido de um concreto usinado, orienta Seminotti (2016); é necessário informações referentes à resistência, ao abatimento, sua tolerância e traço, assim como o uso de aditivos. Essas informações devem estar na nota fiscal do caminhão betoneira e os caminhões betoneiras devem

estar com as bicas lacradas, para que não haja alterações no concreto. Antes de iniciar a concretagem deve-se fazer um teste chamado *Slump Test*, para avaliar a plasticidade do concreto. A Figura 77 mostra a sapata concretada e curada.

Figura 77 - Sapata concretada



Fonte: O autor (2020).

Pude correlacionar essa parte da obra a disciplina de Materiais de Construção Civil, onde compreendi a necessidade de um bom preparo do concreto, ou massa ideal para cada situação, também às disciplinas de Concreto Armado I e Concreto Armado II, onde percebi que a resistência ideal do concreto influencia diretamente na qualidade do serviço.

2.3.4.4. Viga Baldrame

Após preenchida todas as sapatas, foi necessário fazer as vigas baldrame, que tem a finalidade de suportar as cargas das paredes e transmitir para as fundações, também para unir as sapatas. A Figura 78 mostra a construção das vigas baldrames no processo inicial.

Figura 78 - Execução da Fundação e Vigas Baldrame



Fonte: O autor (2020).

Antes de fazer a caixaria das vigas baldrames, os profissionais fizeram um lastro de concreto em toda área, onde seria executada a viga baldrame. Mesmo sendo apoiadas no solo, as vigas baldrames são calculadas como as demais vigas, caso sofra algum recalque ou flambagem, não comprometera a estrutura. Os arranques dos pilares foram colocados na fase antes da concretagem das sapatas,

para que tivessem aderência suficiente com o concreto. As cargas que atuaram sobre as vigas, influenciarão em seu dimensionamento, mas quando se trata de vigas sem nenhum carregamento, não significa que não existirá a viga, pois como mencionado acima, ele serve tanto para receber as cargas, como também para dar rigidez a estrutura, que foi o que aconteceu nesta obra.

A Figura 79 mostra a situação, onde somente as vigas externas possuem carregamento, e as vigas do centro servirão apenas para unir e/ou dar rigidez a estrutura.

Figura 79 - Execução da Fundação Finalizada



Fonte: O autor (2020).

Das e Sobhan (2014) ressaltam a importância de estudar a interação solo-estrutura, pois é fato que uma superestrutura submetida a carregamentos, quando apoiada em solos com propriedades diferentes, irá apresentar reações distintas e, conseqüentemente, uma distribuição de esforços diferente.

Velloso e Lopes (2011) comentam que é preciso levar em consideração a rigidez real dos elementos de fundação, quando se requer a determinação dos esforços internos e deslocamentos através da análise de interação solo-estrutura.

A NBR 6122 (ABNT, 2019) recomenda que a área da fundação solicitada por cargas centradas, deve ser tal que, as tensões transmitidas ao terreno, admitidas uniformemente distribuídas, sejam menores ou iguais à tensão admissível ou tensão resistente de projeto do solo de apoio.

Esta parte da obra está correlacionada com a disciplina de Construção Civil I, onde mostra a necessidade do reaproveitamento das formas utilizadas para a construção da viga baldrame, com a disciplina de Fundações, a qual orienta a aplicação do lastro de concreto, responsável por proteger a armadura, não permitindo seu contato direto com o solo e com a disciplina de Materiais de Construção Civil, que ressaltou a importância do preenchimento correto das formas, através do adensamento.

Diante disso percebi a importância da realização de uma fundação bem executada, com o intuito de que, a estrutura não venha sofrer danos futuramente.

2.4. Desenvolvimento do discente Vanderson Olímpio de Carvalho

2.4.1. Apresentação da Empresa

O escritório de realização do estágio está localizado na Rua Otávio Reis, nº 38, Bairro Jardim São Paulo, na cidade de Lavras, no estado de Minas Gerais. A figura 80 apresenta a logo do escritório onde foi realizado o estágio.

Figura 80 - Logo do escritório onde foi feito o estágio



Fonte: O autor (2020).

Durante o tempo de realização do estágio fui responsável de forma mais intensa por: elaborar projetos para aprovação inicial perante a Prefeitura Municipal de Lavras, levantamento de edificações para regularização junto a mesma, e retificação de área para registro no CRI (Cartório de Registro de Imóveis).

2.4.2. Projeto Arquitetônico

De acordo com a NBR 5674 (ABNT, 1999), o projeto arquitetônico pode ser definido como a descrição gráfica e escrita das propriedades de um serviço ou obra

de engenharia ou arquitetura com seus atributos técnicos, econômicos, legais e financeiros.

Segundo Souza (2004), a distribuição dos processos de projetos em etapas, juntamente com a combinação de técnicas e integração entre eles, colaboram positivamente para a eficiência e controle na sua execução.

Na oportunidade de desenvolver projetos fui inesperadamente surpreendido com a tamanha responsabilidade envolvida neste tipo de atuação, no primeiro contato com a vivência pude entender que projetar não era simplesmente transferir a ideia do desenho de um papel para um programa de computador, percebi que o bem suceder nesta atividade dependia de conhecimentos além dos que eu achava que seriam necessários, dentre todo novo aprendizado destaco como quesitos de grande importância na elaboração de um projeto, a criatividade para encontrar soluções que favoreçam os objetivos do contratante e a experiência prática na execução de obras, pois, boa parte das opções não aplicáveis podem ser barradas já na fase de projeto, assim como aquelas que são de possível aplicação. Esta vivência foi ensinada nas disciplinas Desenho arquitetônico, Arquitetura e urbanismo e administração na construção civil.

2.4.2.1. Estudo preliminar

De acordo com Kubba (2014), na etapa inicial do projeto arquitetônico pode se elaborar esboços que inicialmente são utilizados como projetos preliminares, auxiliando o desenvolvimento do projeto definitivo. Afirmação que está de acordo com os conhecimentos apresentados na disciplina Arquitetura e Urbanismo, onde o projeto arquitetônico me foi descrito como uma sequência de passos, dirigindo o planejamento de uma edificação, que deve obedecer a um conjunto de normas técnicas e ao código de obras.

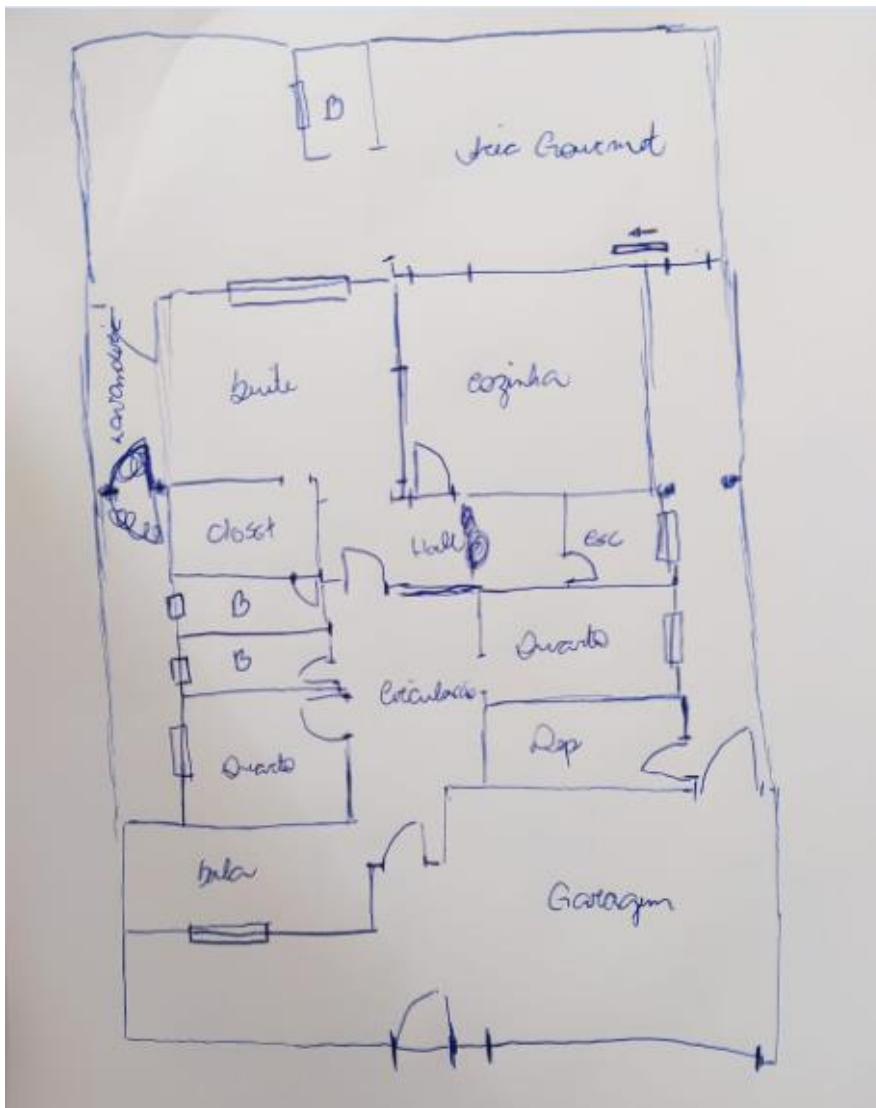
O estudo preliminar consiste em obter o máximo de informações possíveis, não só do estilo arquitetônico, posicionamento de cômodos e suas dimensões, mas também das condições do terreno em relação às suas dimensões, inclinação e até sua posição em relação ao norte.

Durante o período de estágio tive a oportunidade de presenciar esta etapa primeiramente observando e logo após participando do processo por inteiro, o

estudo preliminar tem início com uma entrevista onde são coletados dados de interesse do cliente como número de pessoas que ocuparia a residência, número de veículos, quanto às divisões desejadas, padrões de construção, acabamento e o valor que se deseja investir, logo após subjetivamente questiona-se quanto as características do terreno antes mesmo de visitá-lo.

Após ter feito todos os questionamentos, partimos para o croqui desenhado a mão livre, como exemplificado na Figura 81, onde são apresentadas as primeiras idealizações do projeto.

Figura 81 - Desenho a mão livre



Fonte: O autor (2020).

Chegar á uma decisão final ainda não é a intenção nesta etapa, o que pode perceber durante os questionamentos e anotações, e que este é o momento de buscar compreender o que irá satisfazer os objetivos do cliente.

2.4.2.2. Anteprojeto

Anteprojeto é a etapa onde são projetados as plantas, vistas, cortes, detalhes da construção, cobertura e esquadrias é quando os estudos preliminares são complementados com informações técnicas e detalhadas.

O código de obras do Município de Lavras exige como conteúdo para aprovação inicial: Plantas baixa e situação, cortes longitudinal e transversal da edificação e passeios, fachada, diagrama de cobertura quadro de áreas e carimbo.

2.4.2.3. Planta Baixa

Segundo a NBR 6492 (ABNT,1994), a planta baixa é a representação da visão superior de uma edificação através de um corte feito a 1,50 m de altura a partir do piso sendo que esta altura pode ser variável de acordo com o que se pretende mostrar.

No período de estágio pode elaborar várias plantas baixas após ter em mãos as medidas do terreno e as solicitações do cliente, obtidas em documentos como certidão de matrícula e nos estudos preliminares, portanto após recolhida todas as informações já pode partir para o projeto propriamente dito. A planta baixa é de onde parte todas as outras representações, e para isso fizemos uso do *software* Autocad.





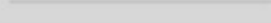


O primeiro passo é a utilização dos *layers*, como pode ser visto na Figura 82, para representação das estruturas que se pretende visualizar no desenho, a normatização para os layers são descritas pela NBR 8403 (ABNT, 1983) "Aplicações de linhas em desenhos - Tipos de linhas - Largura de linhas" e NBR 6492 (ABNT, 1994), "Representações de projetos de arquitetura", demonstrados no Quadro 1.

Figura 82 - Detalhe da barra de propriedades de layers



Fonte: O autor (2020).

Quadro 1 - Tipos e aplicação de linhas em desenho arquitetônico

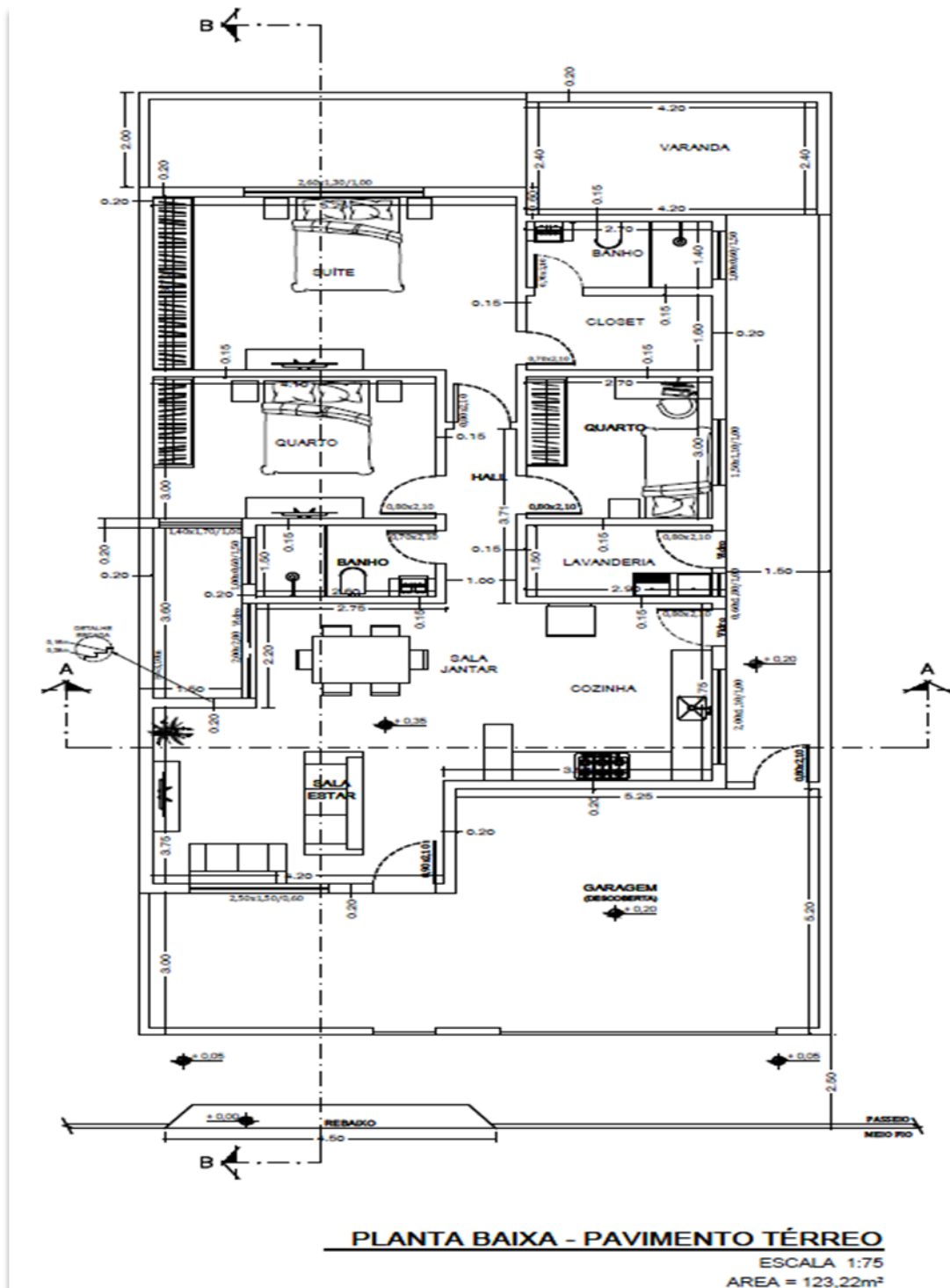
Elemento a representar	Tipo de linha	Espessura da linha	Exemplo
Paredes e demais estruturas de alvenaria em corte.	Contínua	± 0,6 mm	
Portas, janelas e demais elementos não estruturais em corte.	Contínua	± 0,4 mm	
Elementos visíveis situados abaixo do plano de corte; Linhas de cota; Arcos de abertura das portas; Linhas de chamada.	Contínua	± 0,2 mm	
Hachuras e quadriculados de pisos impermeabilizados; Linhas auxiliares.	Contínua	± 0,1 mm	
Marcação dos planos de corte.	Traço e ponto	± 0,6 mm	
Beirais e demais elementos situados acima do plano de corte.	Traço e dois pontos	± 0,2 mm	
Elementos invisíveis situados abaixo do plano de corte.	Tracejada	± 0,2 mm	

Fonte: Adaptado de ABNT (1994).

O próximo passo é representar através dos *layers* os elementos que constituem uma edificação como paredes, escadas, portões, portas, janelas,

aparelhos sanitários, armários nomes dos ambientes linhas de corte e demais componentes que se encontram na planta baixa, apresentada na Figura 83.

Figura 83 - Planta Baixa



Fonte: O autor (2020).

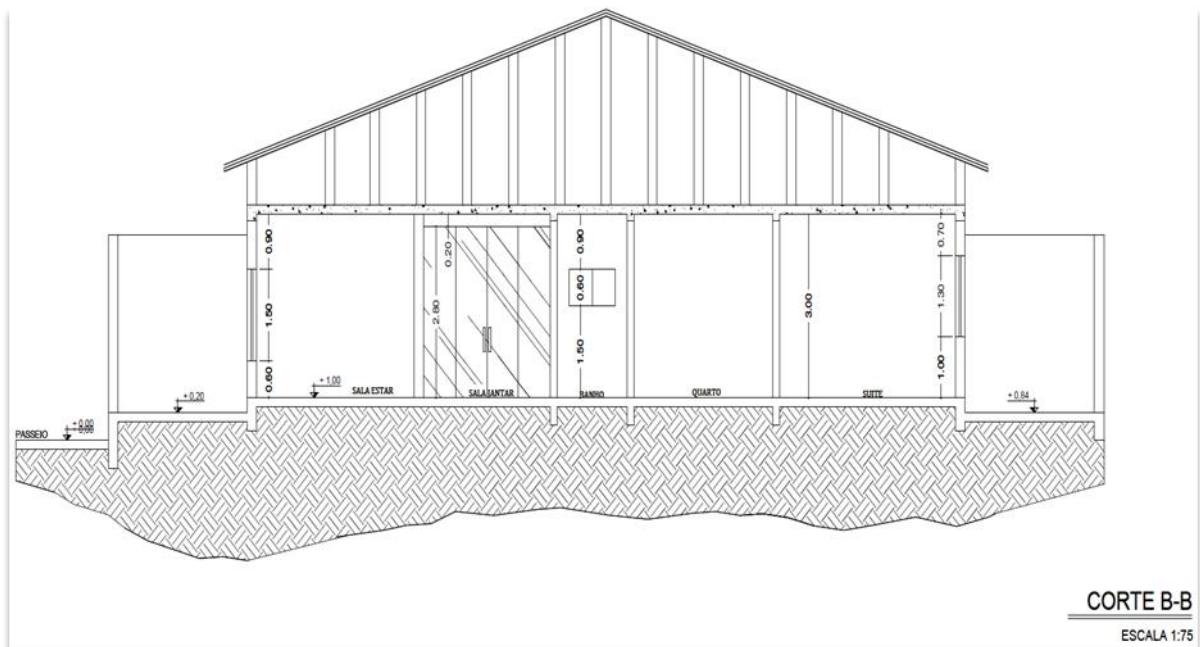
A elaboração da planta baixa foi a fase de estudo onde o processo de criação esteve muito aliado ao estudo preliminar, e além disso era preciso atender aos desejos do cliente e respeitar as exigências do código de obras.

2.4.2.4. Cortes

De acordo com a NBR 6492 (ABNT, 1994) corte é “Plano secante vertical que divide a edificação em duas partes, seja no sentido longitudinal ou transversal”.

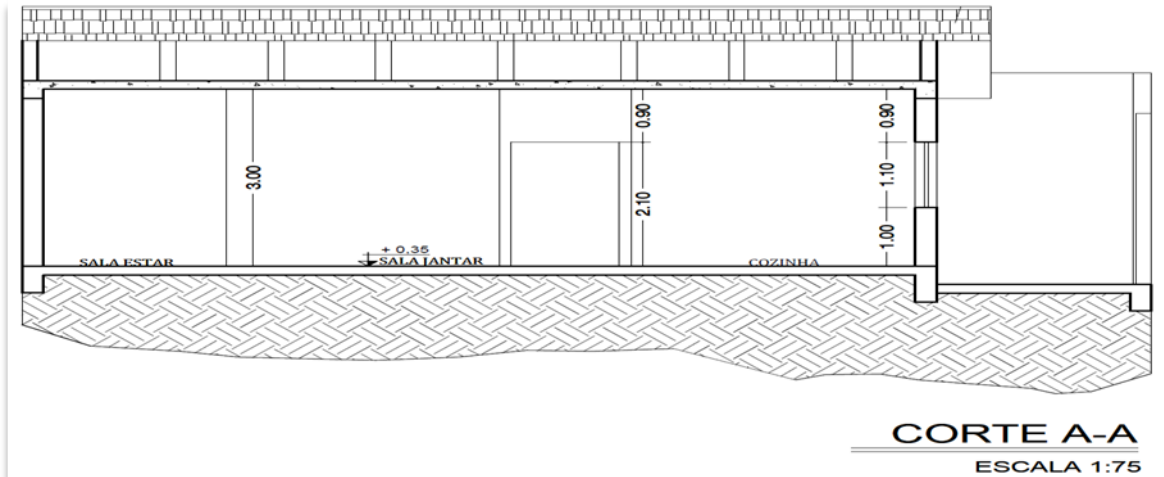
Desta forma podemos visualizar os níveis e alturas dos componentes a qual são seccionados pelo corte, geralmente são exigidos pelo código de obras do Município de Lavras dois cortes um transversal e outro longitudinal, tanto da edificação quanto do passeio como pode se observar na Figura 84, Figura 85 e Figura 86, mas nada impossibilita a elaboração de outros quando se deseja demonstrar elementos de difícil execução.

Figura 84 - Corte longitudinal (BB)



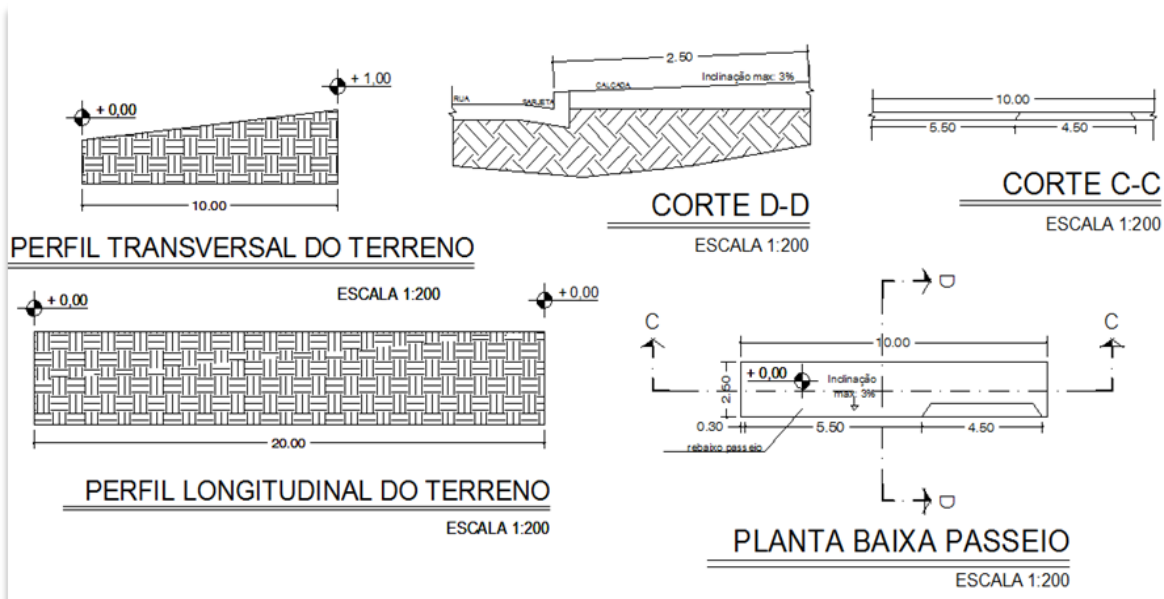
Fonte: O autor (2020).

Figura 85 - Corte transversal (AA)



Fonte: O autor (2020).

Figura 86 - Cortes do passeio e perfis do terreno



Fonte: O autor (2020).

Na elaboração dos cortes destaco como ponto de grande importância o seu posicionamento, que auxilia a visualização dos detalhes que não aparecem na planta baixa.

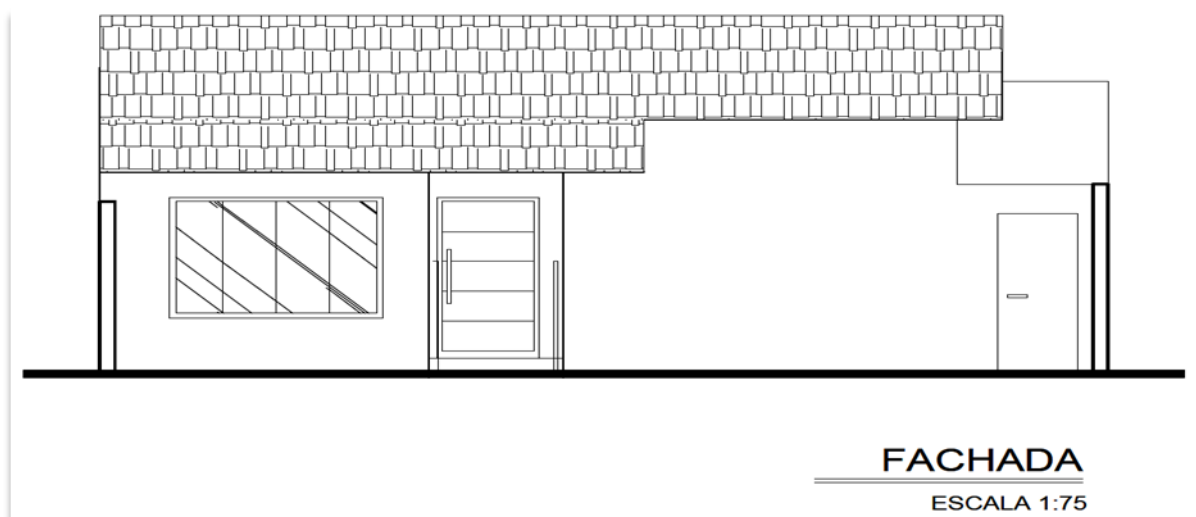
2.4.2.5. Fachada

A fachada é definida pela NBR 6492 (ABNT, 1994), como a "Representação gráfica de planos externos da edificação." Portanto como é descrito de forma muito

clara pela norma a fachada demonstra os detalhes externos, contribuindo na antecipação de técnicas a se utilizar para chegar ao objetivo final e facilitando a visualização da face ao qual se deseja demonstrar.

A Figura 87 demonstra um exemplo de fachada com todos os elementos construtivos necessários a serem executados, possibilitando a fácil compreensão de todos os detalhes.

Figura 87 - Fachada frontal



Fonte: O autor (2020).

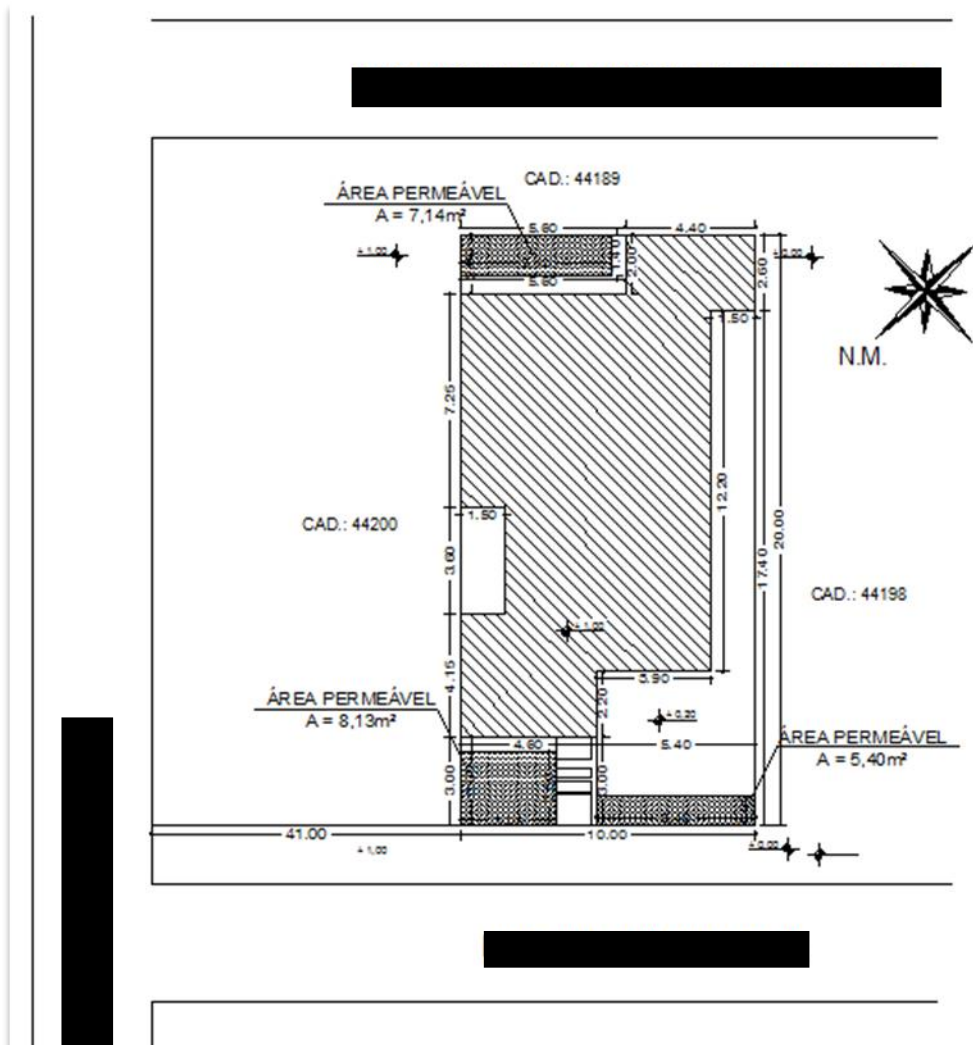
A antecipação da visão da face frontal ou de qualquer uma das outras faces após o término da obra, possibilita o planejamento de técnicas que irão facilitar o alcance do objetivo final, a fachada juntamente com a definição e organização dos cômodos foram as etapas que mais agradavam os clientes, por isso ter bom senso e saber o que é de possível execução foram ferramentas de grande auxílio ao criador.

2.4.2.6. Planta de Situação

A planta de situação deve conter as informações de locação da edificação no terreno como também sua localização de acordo com a amarração das ruas as dimensões externas, cadastro municipal dos confrontantes e posicionamento em relação ao norte magnético. "Para aprovações em órgãos oficiais esta planta deve

conter informações completas sobre a localização do terreno." (NBR 6492, ABNT, 1994), como demonstrado na Figura 88.

Figura 88 - Planta de Situação



Fonte: O autor (2020).


Ao refletir sobre a importância de uma planta de situação compreendi que a projeção da edificação no terreno e a do terreno em relação as ruas direcionam muito o andamento de uma obra, pois ela transmite entendimento fácil e rápido do formato da edificação dando boas referências para nortear a sua execução.

A representação da cobertura exibe as características do telhado facilitando a sua construção, quanto melhor o seu detalhamento, maior é a compreensão de quem o executa.

2.4.2.8. Carimbo

De acordo com a NBR 6492 (ABNT, 1994), em um carimbo deve conter no mínimo as informações de: 1) identificação da empresa e do responsável técnico pelo projeto; 2) identificação do cliente, nome do projeto ou do empreendimento; 3) título do desenho; 4) indicação sequencial do projeto; 9) número ou letras das pranchas; 5) escalas; 6) data; 7) autoria do desenho ou do projeto; 8) indicação da revisão, na Figura 90 é apresentado um exemplo de carimbo.

Figura 90 - Carimbo

PREFEITURA						
EDIFICAÇÃO	DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA POR PARTE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO					
	ÁREA DE PROJEÇÃO	123,22m ²	Nº DE PAVTOS.	1	OBS.	
	ÁREA A CONSTRUIR	123,22m ²	Nº DE UNIDADES	1		
	ÁREA A DESCONTAR		TAXA DE OCUPAÇÃO	61,61%		
	ÁREA LÍQUIDA	123,22m ²	VISTO EXAMINADOR			
	ÁREA TOTAL	123,22m ²				
PROPRIETÁRIO		[REDACTED]		CPF/CNPJ		[REDACTED]
AUTOR DO PROJETO		[REDACTED]		CREA	[REDACTED]	
RESPONSÁVEL TÉCNICO		[REDACTED]		CREA	[REDACTED]	
REQUERENTE	TÍTULO					
	APROVAÇÃO INICIAL					
	USO					
	RESIDENCIAL UNIFAMILIAR HORIZONTAL					
	CONTEÚDO: PLANTA BAIXA, CORTES, COBERTURA, SITUAÇÃO, FACHADA E PERFIL DO TERRENO					
LOTE / QUADRA / BARRIO						
[REDACTED]						
SITUAÇÃO SEM ESCALA					ZONA	ZMI
					ÁREA LOTE(S)	200,00 m ²
					LOGRADOURO	[REDACTED]
					VISTO R.T.	FOLHA ÚNICA

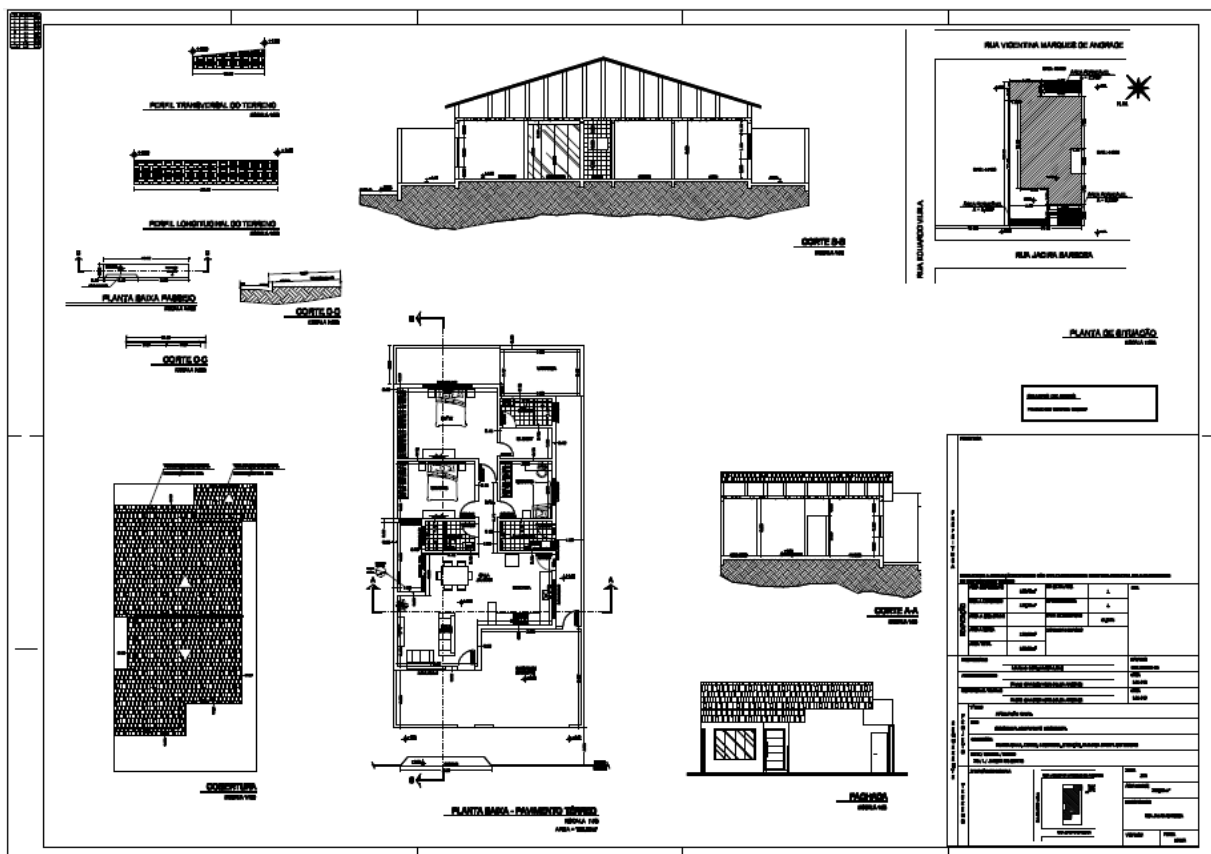
Fonte: O autor (2020).

No carimbo são reunidas informações diretas e objetivas quanto à identificação dos responsáveis, do projeto da edificação e do terreno, resumindo os dados documentais mais importantes.

2.4.2.9. Prancha

Após ter cumprido com todas as exigências o projeto já pode ser enviado à prefeitura, para isso, tudo que descrevi anteriormente é organizado dentro de uma moldura denominada prancha, demonstrada na Figura 91, para ser protocolado e passar por análise junto a Prefeitura Municipal.

Figura 91 - Prancha



Fonte: O autor (2020).

A finalização de um projeto precisa seguir algum padrão de organização e a prancha é o espaço onde pode se arranjar os elementos de forma organizada facilitando assim visualização de todos os detalhes.

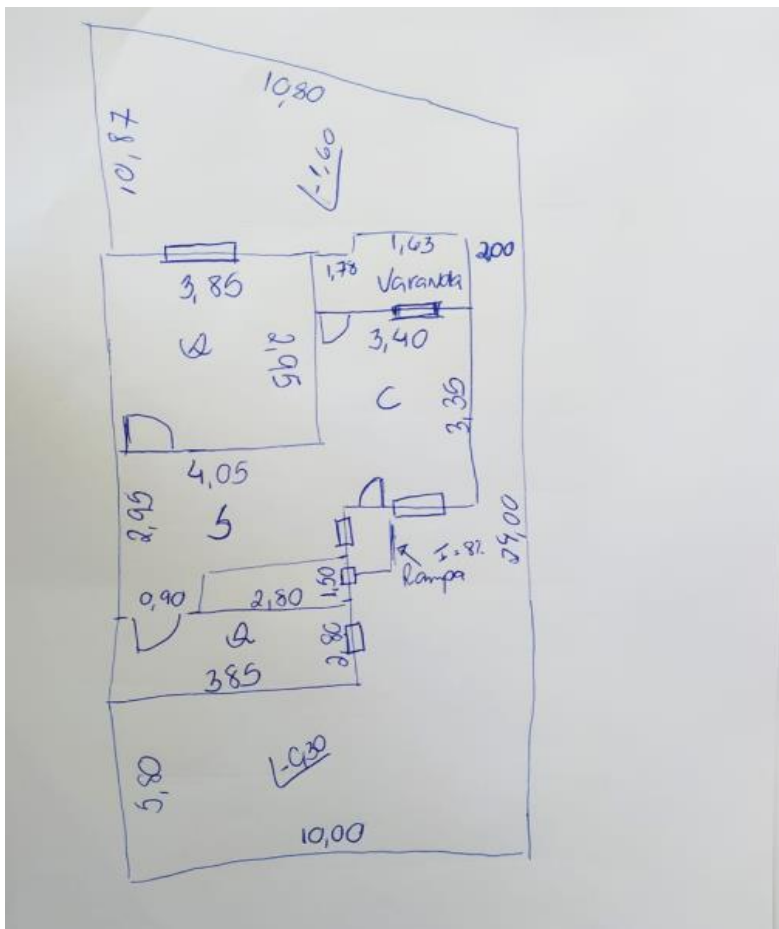
2.4.3. Projeto de Levantamento Classe A

A Prefeitura Municipal emitiu à população através do (DOL) Diário Oficial de Lavras (2017), que os imóveis não regularizados junto a mesma, receberiam a classificação de Levantamento Classe A. Possibilitando assim que através de critérios a serem analisados, estes imóveis pudessem obter o seu habite-se.

Este tipo de serviço foi um dos que mais realizei durante o período de estágio, em contato com o campo de atuação numa visão particular, percebi que boa parte dos imóveis de Lavras necessitam de regularização que se encaixam nesta modalidade.

O exemplo da Figura 92 representa as medições feitas em uma residência para análise e regularização, como demonstrado fui ao local onde anotei as medidas de todos os cômodos, distâncias e níveis do terreno.

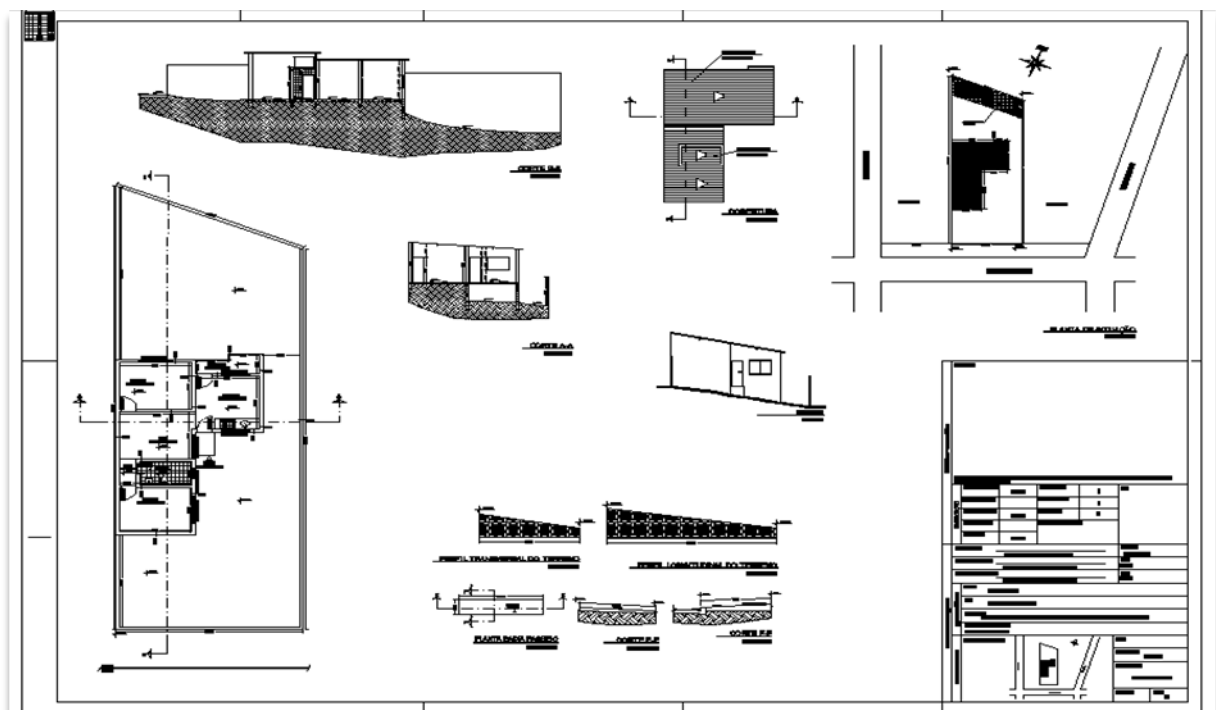
Figura 92 - Croqui para levantamento



Fonte: O autor (2020).

Com o croqui em mãos foi desenvolvido o projeto, elaborado segundo código de obras de Lavras, devendo ter como conteúdo: Planta baixa e situação, cortes longitudinal e transversal da edificação e passeios, fachada, diagrama de cobertura quadro de áreas e carimbo tudo isso organizado em uma prancha, como demonstrado na Figura 93.

Figura 93 - Prancha para Levantamento



Fonte: O autor (2020).

A etapa inicial foi concluída, porém é necessário apresentar juntamente com o projeto a lista de documentos a seguir:

- anexo 5;
- certidão de matrícula atualizada retirada com no máximo 3 meses antes da análise e habite-se anterior quando houver;
- documentos pessoais do proprietário do imóvel;
- uma via do projeto;
- comprovante da taxa para pré-análise de levantamento;
- telefone para contato.

O projeto juntamente com toda documentação deve ser protocolado para análise, posteriormente foi gerado uma multa, decorrente da ocasião de o imóvel ter sido construído sem as devidas obrigações perante a Prefeitura Municipal, pagando a multa é necessário o pagamento da taxa de habite-se e vistoria, após ter cumprido com todas as exigências a residência será vistoriada, conferindo tudo que tinha sido apresentado no projeto. Esta vivência foi apresentada nas disciplinas Desenho Arquitetônico, Arquitetura e Urbanismo e Introdução a Engenharia Civil.

2.4.4. Retificação de Área

A Lei de Registros Públicos traz em seu conteúdo as determinações para o tema retificação de área, norteando os procedimentos regulamentares para a devida averbação ou registro de imóveis, todas as atribuições e competências estão descritas nos artigos 212 e 213 da Lei de Registros Públicos - Lei 6015/73.

O artigo 212 da Lei de Registros Públicos (Lei 6015/73), se refere ao motivo ou circunstâncias que levam a necessidade de recorrer ao procedimento, e também quanto ao meio de encaminhamento, quando menciona as possibilidades administrativa e judicial.

O artigo 212 determina que:

Art. 212. Se o registro ou a averbação for omissa, imprecisa ou não exprimir a verdade, a retificação será feita pelo Oficial do Registro de Imóveis competente, a requerimento do interessado, por meio do procedimento administrativo previsto no art. 213, facultado ao interessado requerer a retificação por meio de procedimento judicial. (Redação dada pela Lei nº 10.931, de 2004)

Parágrafo único. A opção pelo procedimento administrativo previsto no art. 213 não exclui a prestação jurisdicional, a requerimento da parte prejudicada. (Incluído pela Lei nº 10.931, de 2004). (Lei de Registros Públicos - Lei 6015/1973).

O artigo 213 descreve as determinações quanto a causalidade, ou seja, o porquê da necessidade em retificar, essas referências limitam as possibilidades e direitos, excluindo casos onde o objetivo seja a apropriação de áreas que não sejam de direito do interessado.

O artigo 213 determina que:

Art. 213. O oficial retificará o registro ou a averbação: (Redação dada pela Lei nº 10.931, de 2004)

I - de ofício ou a requerimento do interessado nos casos de: (Incluído pela Lei nº 10.931, de 2004)

- a) omissão ou erro cometido na transposição de qualquer elemento do título; (Incluída pela Lei nº 10.931, de 2004)
- b) indicação ou atualização de confrontação; (Incluída pela Lei nº 10.931, de 2004)
- c) alteração de denominação de logradouro público, comprovada por documento oficial; (Incluída pela Lei nº 10.931, de 2004)
- d) retificação que vise a indicação de rumos, ângulos de deflexão ou inserção de coordenadas georreferenciadas, em que não haja alteração das medidas perimetrais; (Incluída pela Lei nº 10.931, de 2004)
- e) alteração ou inserção que resulte de mero cálculo matemático feito a partir das medidas perimetrais constantes do registro; (Incluída pela Lei nº 10.931, de 2004)
- f) reprodução de descrição de linha divisória de imóvel confrontante que já tenha sido objeto de retificação; (Incluída pela Lei nº 10.931, de 2004)
- g) inserção ou modificação dos dados de qualificação pessoal das partes, comprovada por documentos oficiais, ou mediante despacho judicial quando houver necessidade de produção de outras provas; (Incluída pela Lei nº 10.931, de 2004). (Lei de Registros Públicos - Lei 6015/1973)

Quando pude ter acesso a este tipo de serviço percebi que seria algo que necessitaria de muita atenção, pois o retrabalho poderia ser muito cansativo e talvez irretratável devido às limitações impostas pela legislação, que se transgredida pode causar sérios problemas aos proprietários que ao buscar a regularização da situação do seu imóvel, poderiam estar adquirindo outro problema. Nesta prática utilizei os conhecimentos adquiridos nas disciplinas Topografia I, Topografia II e Geometria analítica.

2.4.4.1. Elaboração da Documentação

Para averbação ou registro de um imóvel o Cartório exige alguns documentos, que darão veracidade ao que requer o interessado, será demonstrado a seguir um caso acompanhado em uma das minhas vivências.

2.4.4.2. Requerimento

O requerimento é o documento onde se descreve todos os dados do interessado, dados do terreno como áreas, perímetro e confrontações, dados de todos os confrontantes juntamente com referências da legislação que rege o procedimento, este documento deve ser devidamente preenchido e assinado com reconhecimento de firma, como pode-se observar no Anexo 1.

2.4.4.3. Declaração

Na declaração como o próprio nome sugere, deve-se assumir, declarando que o terreno não transgredir as definições impostas pela legislação que orienta o procedimento, já descritas anteriormente nos artigos 212 e 213 da Lei de Registros Públicos (Lei 6015/73), como demonstrado no Anexo 2, ao final deve ser assinado com reconhecimento de firma.

2.4.4.4. Memorial Descritivo

No memorial são descritos os dados pessoais do interessado juntamente com dados do terreno e todos os confrontantes, distâncias de confrontações e suas matrículas que são extraídas no próprio Cartório de Registro de Imóveis, e assim como os documentos anteriores deve ser assinada com reconhecimento de firma, a Figura 94 demonstra um exemplo desse documento.

Figura 94 - Memorial Descritivo

MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial descritivo tem por objetivo descrever Memorial descritivo de um terreno, com área total de 288,00m², que esta sendo feito para requerer retificação de área de [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED], conforme croqui anexo, terreno este situado na Rua [REDACTED]
[REDACTED], contendo as seguintes medidas e confrontações:

Com área a ser retificada de 302.049 m² possuindo as seguintes medidas e confrontações:

Frente: 12,43m confrontando com a Rua Waldemar de Abreu.
Direita: 24,30m confrontando com [REDACTED] (Matricula 32.957, Livro 3-AH, Folha 217)
Esquerda: 10,00 m confrontando com [REDACTED] e 14,30 confrontando com [REDACTED]. (Matricula 18.216, Livro 2).
Fundos: 12,43m confrontando com [REDACTED] (Matricula R-1-17.742, Livro 2).

Lavras, 04 de Março de 2020.

[REDACTED] [REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]

Fonte: O autor (2020).

Todo documento de comprovação como o memorial descritivo, deve ser detalhadamente descrito, a minuciosidade e transparência das informações colaboram para o seu melhor entendimento, ganhando assim credibilidade e valor comprobatório.

2.4.4.5. Planta de Retificação

A planta de retificação é a representação gráfica do contorno do terreno, deve apresentar as medidas e confrontações em torno dos seus limites, deve apresentar um carimbo com os dados do proprietário e do terreno devidamente assinado e com firma reconhecida, como observado na Figura 95, nesta etapa foi muito importante os ensinamentos das disciplinas de Topografia I e II e Geometria analítica que deram respaldo para que o entendimento e elaboração da planta fossem satisfatórios.

Figura 95 - Planta de Retificação



Fonte: O autor (2020).

As informações transmitidas pela planta de retificação precisam ser precisas, pois ao recolher as assinaturas, os confrontantes podem utiliza - la para conferir se o processo esta sendo fiel a realidade.

2.4.4.6. Envio ao CRI (Cartório de Registro de Imóveis)

Para finalizar o processo a certidão de valor venal do terreno, emitida pela Prefeitura Municipal juntamente com a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), assinada pelo RT, (Responsável técnico) e proprietário, deverão ser anexados ao processo e protocolados no CRI (Cartório de Registro de imóveis), onde posteriormente serão analisados, o próximo passo é aguardar a nota devolutiva, caso houver alguma correção deve-se fazer as alterações e ser protocolado novamente, caso não haja alterações e tudo estiver apropriado conforme a legislação instituí, o terreno pode ser registrado, lembrando que, após a análise ser deferida pelo CRI, o possível registro deve ser enviado à Prefeitura Municipal para validação e verificação das conformidades mediante às suas determinações, retornando ao CRI após todo processo ser aprovado, são gerados os emolumentos, que são taxas de remuneração ao serviço público, o registro é feito e apresentado na certidão de matrícula do imóvel.

2.5. Desenvolvimento do discente Wagner César Fernandes

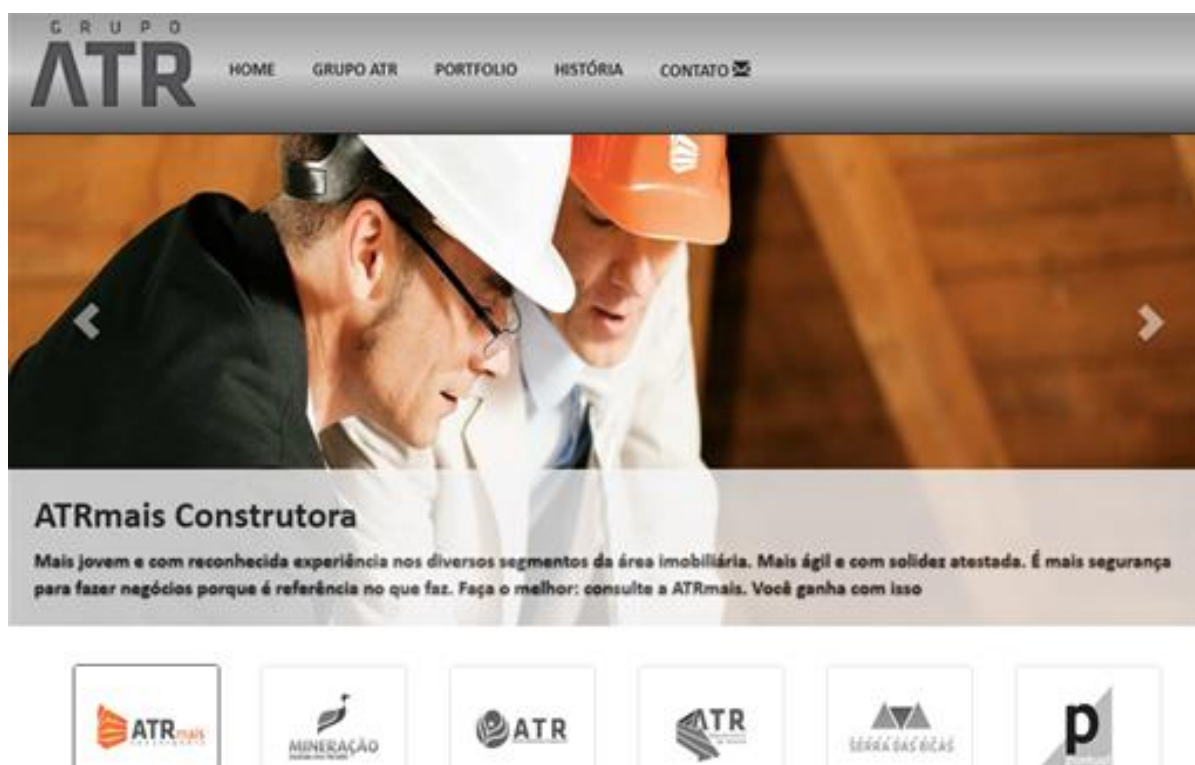
2.5.1. Apresentação da Empresa

O Grupo ATR empreende no desenvolvimento urbano de cidades desde o ano de 1997, nos segmentos de imóveis, agropecuário, comércio de grãos, mineração e transportes.

Dentro do grupo destaca-se as duas empresas atuantes no mercado imobiliário através da implantação de loteamentos e condomínio.

A ATRmais Construtora Ltda (Figura 96), como coligada, com reconhecida experiência nos diversos segmentos da área imobiliária, carrega o mesmo princípio, que é preservar a qualidade de vida e segurança, verificando e analisando cada projeto novo, garantindo satisfação total de seus clientes.

Figura 96 - ATR Mais Construtora Ltda



Fonte: O autor (2020).

Apresento também a empresa Pontual Empreendimentos Imobiliários S/A, que também atua na área de parcelamento do solo, com vários empreendimentos, destacando-se os loteamentos abertos e condomínios horizontais, tendo centenas

de empreendimentos realizados em diversos estados, sempre garantindo satisfação do cliente, e proporcionando flexibilidade na elaboração de diferentes projetos, sempre caminhando com as responsabilidades ambientais, conforme apresentada na Figura 97.

Figura 97 - Pontual



Fonte: O autor (2020).

Em ambas vivenciei todo meu estágio, assimilando o aprendizado obtido ao curso de Engenharia Civil.

Nelas pude vivenciar a atividade de levantamento topográfico georreferenciado cadastral, elaboração de projeto urbanístico de parcelamento do solo e projeto geométrico, as quais compõem o passo inicial para o processo de parcelamento do solo urbano, que embasarão a elaboração dos projetos complementares.

2.5.2. Levantamento Topográfico Georreferenciado Cadastral

O levantamento topográfico georreferenciado cadastral, tem como finalidade a caracterização dos detalhes do terreno, para subsidiar o projetista no desenvolvimento dos projetos de parcelamento de solo.

Para a realização dos projetos básicos de um loteamento, o primeiro passo é o levantamento topográfico do terreno, que através deste, teremos o mapa de declividades, seguido pela elaboração do projeto urbanístico, com o traçado dos lotes e arruamentos de acordo com a legislação municipal e posteriormente o projeto geométrico, definindo os greides das vias projetadas.

Segundo a NBR 13133 (ABNT,1994), levantamento topográfico é definido como:

Conjunto de métodos e processos que, através de medições de ângulos horizontais e verticais, de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, com instrumental adequado à exatidão pretendida, primordialmente, implanta e materializa pontos de apoio no terreno, determinando suas coordenadas topográficas. A estes pontos se relacionam os pontos de detalhes visando à sua exata representação planimétrica numa escala predeterminada e à sua representação altimétrica por intermédio de curvas de nível, com equidistância também predeterminada e/ ou pontos cotados (NBR 13133, ABNT 1994, p. 3).

Ainda de acordo com a NBR 13133 (ABNT, 1994), o levantamento topográfico deve apresentar o conhecimento geral do terreno, com relevo, limites, confrontantes, área quadrada total do perímetro da gleba, localização, amarração e posicionamento, além de informações destinadas a estudos preliminares de projetos, anteprojetos, projetos básicos e executivos.

O levantamento topográfico cadastral, tem por finalidade a determinação da posição de detalhes de interesse, conforme o objetivo do levantamento, como cercas, edificações, posteamentos, árvores, elementos de drenagem e hidrografia, dentre outras feições naturais ou artificiais do terreno (BARBALHO; GRAÇA; NETTO, 2018).

Conforme as aulas das disciplinas Topografia I e Topografia II, o levantamento deve constar todas as características locais, fidelidade na poligonal do levantamento e integridade no posicionamento dos instrumentos de medições.

O levantamento topográfico deve ser acompanhado pelo memorial descritivo, que traz uma descrição sucinta do perímetro, com a indicação de cada vértice,

deflexões, tipos de confrontações, azimutes ou rumos, distâncias de vértice a vértice, além da área total da gleba.

Na planta deve conter a indicação da malha de coordenadas e todas as informações necessárias a fiel caracterização do terreno. Para auxiliar na caracterização da área na planta, pode-se inserir uma imagem de satélite para facilitar a visualização do terreno, em relação a sua localização no município, conforme apresentado na Figura 98.

Figura 98 - Inserção de imagem de satélite na planta



Fonte: O autor (2020).

Para a análise de viabilidade do terreno, assimilei meus conhecimentos obtidos através da disciplina de Hidrologia, onde se analisa as precipitações locais e bacias de contribuição pluvial, pois o levantamento topográfico, deve informar além dos córregos existentes, as regiões de brejo, que podem tornar áreas passíveis de parcelamento do solo alagáveis, sendo necessário um estudo sobre o histórico da precipitação local, o que pode tornar a área inviável para efetivação do empreendimento.

O levantamento topográfico na Figura 99 é o arquivo base para a geração dos projetos iniciais do loteamento, até a definição do desenho final. A área deste levantamento, deve estar conforme a área da escritura, para que se possa iniciar o

É de suma importância a contratação de profissional habilitado para a execução do levantamento topográfico, que garanta a veracidade das informações apresentadas no levantamento, com a emissão de responsabilidade técnica e emissão do Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso PP da área, com base nos arquivos brutos de topografia, gerados pelo GPS Geodésico, utilizado no levantamento da área, representado pela Figura 100.

Figura 100 - Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso PP



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: AUX _ 20

Inicio: :AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2020/03/19 10:45:05,00
Fim: :AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2020/03/19 14:16:30,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	TRMR6-4 NONE
Órbitas dos satélites:¹	ULTRA-RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,417
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,18 GPS 1,60 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,66 GPS 0,87 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (E a que deve ser usada)⁴	-20° 39' 26,6608"	-43° 45' 46,1304"	954,14	7715276.524	628877.955	-45
Na data do levantamento⁵	-20° 39' 26,6530"	-43° 45' 46,1325"	954,14	7715276.764	628877.896	-45
Sigma(95%)⁶ (m)	0,002	0,002	0,007			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	-4,33					
Altitude Ortométrica (m)	958,47					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

Fonte: O autor (2020).

Com o levantamento topográfico georreferenciado concluído, são traçadas as diretrizes do projeto base, alinhadas aos parâmetros urbanísticos do plano diretor do município.

O próximo passo que complementa o levantamento topográfico é gerar o mapa de declividades, que consiste na classificação da altimetria do terreno, por meio do qual, iniciei a definição dos parâmetros, para elaboração do loteamento, conforme as características do terreno e a finalidade comercial do empreendimento, sempre respeitando as diretrizes do plano diretor e demais leis municipais.

Na disciplina de Introdução a Engenharia Civil, foi discutido falhas ocorridas em levantamentos topográficos, que omitiram informações relevantes para execução de loteamentos.

Nesse contexto, para a realização dos projetos básicos de um loteamento, o primeiro passo é o levantamento topográfico do terreno, que através deste, teremos o mapa de declividades, seguido pela elaboração do projeto urbanístico, com o traçado dos lotes e arruamentos de acordo com a legislação municipal e posteriormente o projeto geométrico, definindo os greides das vias projetadas.

2.5.2.1. Mapa de Manchas, Estudo de Declividades ou Planta de Isodeclividade

De acordo com Gascho (2006), a declividade por ser definida como a inclinação do relevo em relação a linha do horizonte, sendo o mapa de declividades, uma importante ferramenta na análise e planejamento do uso e ocupação do solo.






Ainda de acordo com a autora, a concepção da planta de declividade, se dá a partir dos dados altimétricos do terreno, sendo considerados em sua elaboração, fatores como, o espaçamento planimétrico entre as curvas, os valores limites das classes de declividade, que, se quer representar e a escala do mapa (GASCHO, 2006).

O estudo de declividades de uma área, tem por finalidade o mapeamento temático das declividades do terreno em estudo, sendo as classes, os intervalos de altimetria do terreno.

Como apresentado na Figura 101, os intervalos de altimetria são representados por uma cor, que identifica a declividade inicial e final daquela classe,

que são evidenciadas, conforme as curvas de níveis fornecidas pelo levantamento topográfico georreferenciado cadastral.

Figura 101 - Cores indicando intervalos por percentuais de declividades

LEGENDA	
Cor	Intervalo(%)
	0 - 8
	8 - 15
	15 - 30
	30 - 35
	35 - 47
	> 47

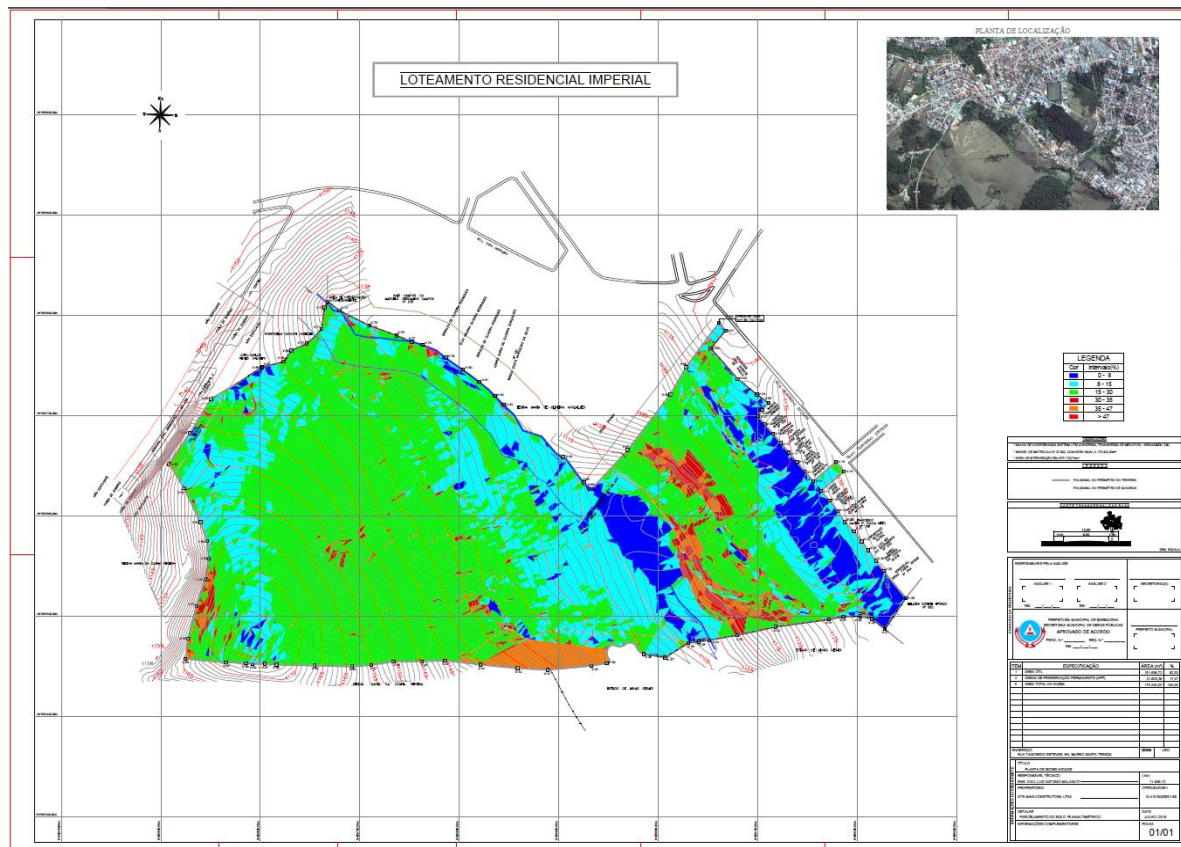
Fonte: O autor (2020).

O mapeamento da declividade é uma ferramenta indispensável na caracterização da potencialidade de utilização do terreno, no qual será implantado o loteamento, contribuindo para o planejamento adequado, da distribuição do uso e ocupação do solo urbano.

Segundo Colavite e Passos (2012), os mapas de declividade são uma forma de representação temática, da distribuição espacial dos diferentes níveis de inclinação, existentes em um terreno, amparando a análise da paisagem, sendo um instrumento de vital importância para a análise do relevo.

Na Figura 102 é demonstrado um mapa de manchas de um loteamento, no qual as diferentes declividades são identificadas pelos intervalos de cores citados, permitindo a identificação do relevo ideal ao uso pretendido.

Figura 102 - Mapa de Manchas ou Estudo de Declividade



Fonte: O autor (2020).

Mais uma vez, pode-se observar a importância da disciplina de Hidrologia nesta planta, mantendo a identificação dos cursos d'água, para fins de elaboração de projeto de drenagem pluvial, que definirá as sub-bacias de contribuições, através dos traçados das quadras, auxiliados pela planialtimetria exposta no estudo de machas.

As classes de declividade e suas respectivas cores são definidas pelas pelos municípios, por meio de diretrizes básicas, código de obras ou plano diretor municipal.

De posse do mapa de declividades, o projetista tem a orientação necessária para a elaboração do próximo passo, que é o projeto urbanístico do loteamento, que o auxilia a distribuir as áreas de forma correta e com o melhor aproveitamento do terreno.

Nas disciplinas Topografia I e Topografia II, compreendi a importância e a aplicabilidade do traçado das curvas de nível, que definem toda a metodologia utilizada no estudo de manchas, ou seja, definindo a declividade em cada área levantada, pela equipe de topografia.

Desta forma, com o levantamento topográfico planialtimétrico concluído, junto de seus complementos (Memorial descritivo de perímetro e Mapa de Manchas), munido das diretrizes municipais, referentes a parcelamento do solo, mesclado com as informações do empreendedor, inicia-se o projeto urbanístico de parcelamento do solo.

2.5.3. Projeto Urbanístico de Parcelamento do Solo

Conforme afirma Cambraia (2009), o traçado urbanístico determina a configuração do loteamento, é o seu desenho, que tem como elemento mais evidente a malha de vias, sendo constituído pelas quadras, lotes e eventuais espaços livres públicos, equipamentos urbanos ou comunitários.

É importante destacar que a implantação de um loteamento, afeta diretamente o meio ambiente urbano construído, e, portanto, a inobservância das normas urbanísticas, pode gerar problemas que afetam a segurança, a salubridade e o conforto dos cidadãos, bem como a funcionalidade estética da cidade (PINTO; CHAMMA, 2013).

Os projetos de parcelamento do solo urbano, devem causar o mínimo de intervenções negativas ao meio ambiente, provendo equilíbrio entre a aplicação de técnicas precisas, legais e funcionais, que vão definir o ciclo da qualidade da construção (ARAÚJO; SANTOS; MELHADO, 2009).

A matéria do parcelamento de solo é tratada de forma genérica pela Lei Federal nº 6766, de 19 de dezembro de 1979, que define os tipos de parcelamento e as condições para que sejam realizados e estabelece os requisitos urbanísticos e critérios de aprovação, servindo de base para as legislações estaduais e municipais (BARBALHO; GRAÇA; NETTO, 2018).

Na Lei 6766/79 são estabelecidas normas, referentes a infraestrutura a ser implantada no parcelamento de solo, como as vias de circulação, escoamento de águas pluviais, rede de abastecimento de água potável, alternativa para o

esgotamento sanitário e energia elétrica, cabendo aos municípios a elaboração de normas complementares (BRASIL, 1979).

Ainda de acordo com a Lei 6766/79, para início da elaboração do projeto de um loteamento, o empreendedor deve solicitar as diretrizes para o uso do solo, que traz informações quanto, ao traçado dos lotes, do sistema viário, dos espaços livres e áreas institucionais, conforme descrito em seu Art. 6º, que solicita apresentação da planta do imóvel, contendo no mínimo:

- I - as divisas da gleba a ser loteada;
- II - as curvas de nível à distância adequada, quando exigidas por lei estadual ou municipal;
- III - a localização dos cursos d'água, bosques e construções existentes;
- IV - a indicação dos arruamentos contíguos a todo o perímetro, a localização das vias de comunicação, das áreas livres, dos equipamentos urbanos e comunitários existentes no local, ou em suas adjacências, com as respectivas distâncias da área a ser loteada;
- V - o tipo de uso predominante, a que o loteamento se destina;
- VI - as características, dimensões e localização das zonas de uso contíguas. (BRASIL, p.3, 1979).

O projeto urbanístico estabelece a divisão das quadras, indicando as zonas de uso residencial, comercial, industrial ou institucional, conforme os usos permitidos nas áreas, devendo todos os elementos, estar em conformidade com os requisitos estabelecidos pela legislação pertinente.

Em Minas Gerais, o Decreto Estadual 44.646/2007, diz em seu Art. 23, que o projeto urbanístico conterá:

- I – planta de localização em sistema de coordenadas UTM, com delimitação da área em análise e indicação do perímetro urbano, em escala mínima de 1:25000;
- II – projeto na escala 1:1000, sendo aceita a escala 1:2000, caso o desenho ultrapasse em duas vezes os limites do formato A0, em sistema de coordenadas UTM, com delimitação exata, confrontantes, curvas de nível de metro em metro, indicação do norte, lotes e quadras numerados e cotados, e sistema de vias com todas as dimensões cotadas;
- III – delimitação e indicação das áreas verdes, áreas de lazer, praça de esportes, equipamentos urbanos e comunitários, áreas de preservação e áreas não-edificáveis;
- IV – indicação das vias adjacentes, que se articulam com o arruamento proposto;
- V – indicação das faixas de domínio sob as linhas de alta tensão e aquelas de rodovias e ferrovias, estabelecidas pelos órgãos competentes;
- VI – indicação dos cursos de água e nascentes, suas respectivas faixas de domínio, e de áreas alagadiças;
- VII – selo, de acordo com modelo anexo, a ser inserido nas plantas do projeto urbanístico, ou selo fornecido pela prefeitura municipal, com as mesmas informações;

VIII – memorial descritivo contendo:

- a) descrição sucinta do loteamento, com suas características e fixação da zona ou zonas de uso predominante;
- b) descrição das áreas públicas que passarão ao domínio do município, com todas as dimensões, confrontantes e área total; (MINAS GERAIS, p.8, 2007).

O ponto de partida para que o projetista defina o traçado do projeto urbanístico são as diretrizes municipais, que são elaboradas, conforme os preceitos estabelecidos pela legislação federal e estadual, e as adequações as características locais de cada municipalidade.

Através do plano diretor, leis e decretos municipais, as prefeituras devem instituir instrumentos, padrões urbanísticos e ambientais, para conduzir de forma correta a implantação de loteamentos urbanos.

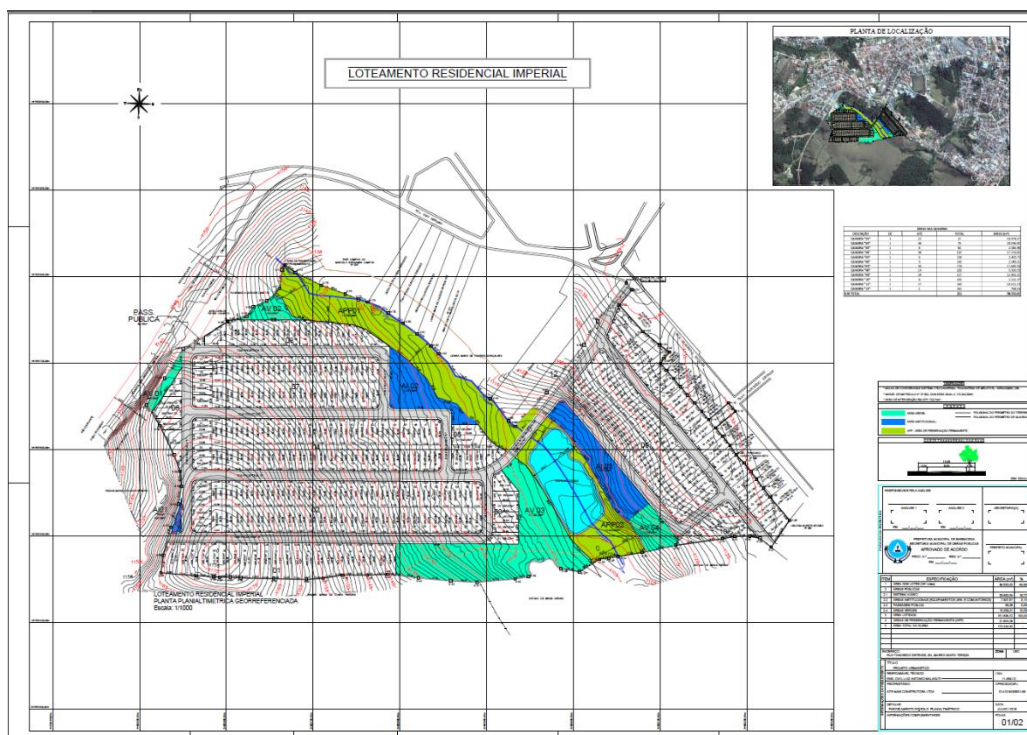
Conforme ministrado na disciplina de Arquitetura e Urbanismo, deve-se antes de iniciar qualquer tipo de projeto, solicitar as diretrizes básicas para sua elaboração.

As diretrizes municipais, fornecem as seguintes informações para a elaboração do projeto urbanístico:

- percentual máximo de aproveitamento em lotes;
- percentuais mínimos destinados à área verde (praças, área de lazer) e área institucional (equipamentos urbanos e equipamentos comunitários);
- as confrontações permitidas para projeção de lotes, áreas verdes e áreas institucionais;
- descrição das seções transversais das vias (avenidas, ruas, vielas e calçadas) a serem projetadas;
- se há a obrigatoriedade de praças e o percentual necessário de sua área;
- se há a obrigatoriedade de passagens públicas ou de servidão;
- o valor máximo do greide permitido;
- o comprimento máximo das quadras;
- as dimensões mínimas para lotes;
- inclinação máxima permitida para parcelamento do solo;
- restrição de áreas, onde não é permitido a implantação de lotes, ruas, áreas verdes e áreas institucionais.

Com base nas informações das diretrizes é elaborado o projeto urbanístico, conforme a Figura 103, visando à perfeita harmonia entre o sistema viário local, a infraestrutura existente e a que será projetada, de forma a cumprir, o que foi proposto pelo planejamento urbano, contido nas diretrizes, fornecidas pela municipalidade.

Figura 103 - Projeto urbanístico de parcelamento do solo



Fonte: O autor (2020).

O projeto urbanístico, deve ser feito de forma clara e didática, conforme ministrado na disciplina de Desenho Arquitetônico, deve-se trabalhar com a utilização de *layers*, que definem cada área do projeto, facilitando o entendimento, tanto no computador, quanto em prancha plotada, garantido uma legível leitura do projeto.

Com a finalização do projeto urbanístico, passa-se para a última etapa dos projetos básicos de um loteamento, com a elaboração do projeto geométrico das vias projetadas, que posteriormente, servirá de base para os projetos complementares de infraestrutura e obras de artes especiais, que serão executadas no loteamento.

É de extrema relevância, entender sobre o sistema modal rodoviário local, o interligando no traçado das ruas projetadas do empreendimento, conforme ministrado na disciplina de Transportes, pois, quando bem projetado, garante maiores investimentos, devido a flexibilidade de itinerários diferentes, garantindo uma perfeita logística, transmitindo harmonia entre o transporte do comércio local e dos moradores.

Após a conclusão dos projetos básicos e aprovação junto aos órgãos municipais e estaduais quando cabível, segue-se para a elaboração dos projetos complementares, como projeto geométrico, sinalização viária, redes de drenagem pluvial, redes coletoras de esgoto sanitário, redes de abastecimento e distribuição de água potável, pavimentação, arborização urbana, entre outros.

2.5.4. Projeto Geométrico

O projeto geométrico, tem por objetivo o estudo e definição geométrica dos traçados das ruas, mediante características técnicas exigíveis pela legislação e pelas conformações do terreno, com tal precisão, que possibilite a perfeita execução do projeto, por meio de um planejamento adequado (PEREIRA, et al, 2010).

Corroborando com o autor, citado anteriormente, Rodrigues (2015) diz que o projeto geométrico, define o melhor traçado, levando em consideração as características técnicas, pertinentes a legislação correlata e as características do terreno, integrando ainda aspectos econômicos, sociais e ambientais.

O projeto geométrico é desenvolvido a partir das diretrizes informadas pela prefeitura, devendo ser elaborado em conformidade com o plano diretor municipal, com base no projeto urbanístico planialtimétrico projetado.

De acordo com o Manual para Projetos de Parcelamento de Solo Urbano do Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável de Araxá, na escolha do traçado do projeto geométrico, devem ser consideradas as características topográficas, hidrográficas e geotécnicas sob os seguintes aspectos:

Topográficas – a malha topográfica, deve ser referenciada ao sistema cartográfico municipal único, como ponto de partida para o levantamento das informações físico-territoriais, (Lei nº 4.873, que dispõe sobre o Marco Zero e a Rede de Referência Cadastral do Município de Araxá - RRCM), com implantação de marcos de concreto padronizados, com pino metálico no seu topo, para servir de apoio para a execução das obras projetadas;

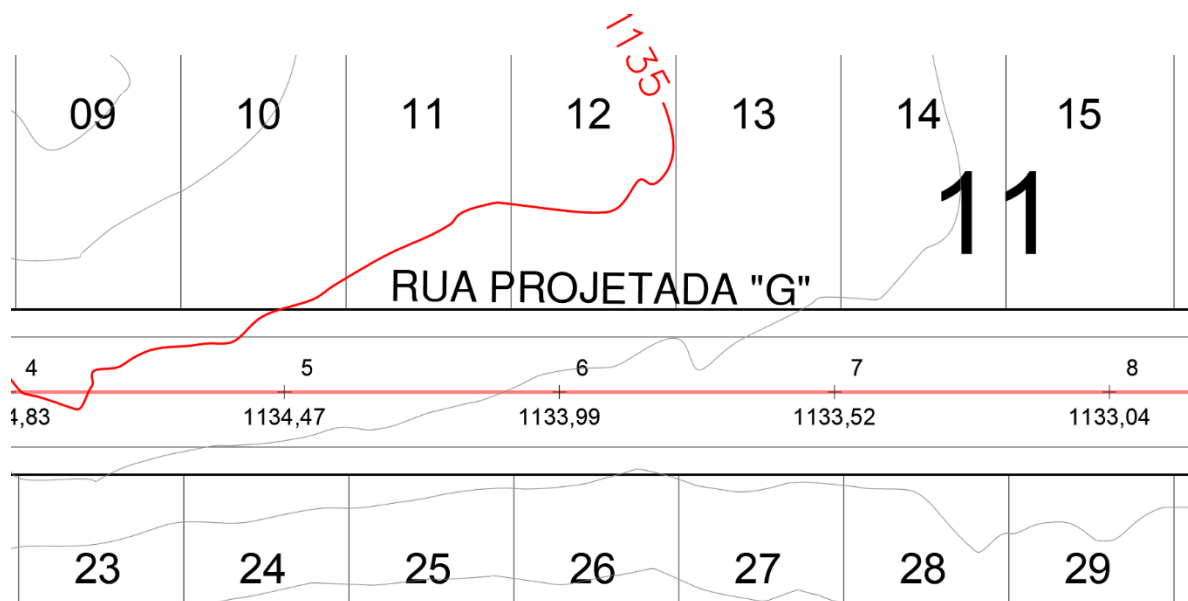
Hidrográficas – as características hidrográficas da área, deverão ser consideradas durante o processo de dimensionamento dos dispositivos de drenagem. Sempre que possível, poderão ser aproveitados estudos existentes, desde que atendam às necessidades do projeto;

Geotécnicas – compreendem sondagens e ensaios geotécnicos, com o objetivo de definir parâmetros, necessários ao desenvolvimento e detalhamento dos projetos viários (terraplanagem e pavimentação), obras de contenção, edificações, obras de arte e outras (IPDSA, p.27; 2016).

O projeto geométrico, pode ser definido como um conjunto de levantamentos e estudos, que definem as melhores soluções técnicas, cálculos e outros elementos que devem interagir harmonicamente, visando garantir a viabilidade técnica, econômica e social do produto final (PEREIRA, et al, 2010).

Com base no projeto geométrico, representado na Figura 104, serão definidos os volumes de cortes, aterros, compensações, empréstimos e bota-foras, que serão necessários a execução do loteamento.

Figura 104 - Projeto Geométrico de Parcelamento do Solo



Fonte: O autor (2020).

Para o cálculo do projeto são utilizados programas específicos, que representam uma linha de referência, que definirá o greide da rua projetada.

O greide, pode ser definido, como uma linha que define a cota final do pavimento, e no seu lançamento são definidos os maciços de cortes e aterros do projeto, conforme afirma (RODRIGUES, 2015).

Assim sendo, a elaboração do projeto, tem início com um corte longitudinal, no comprimento total da via, em seu eixo, que identificará toda a linha topográfica, na linha rosa da Figura 104, que é analisada através do perfil longitudinal, que é gerado a partir do modelo digital do terreno, que gera as curvas de nível e permite gerar o estaqueamento da via projetada.

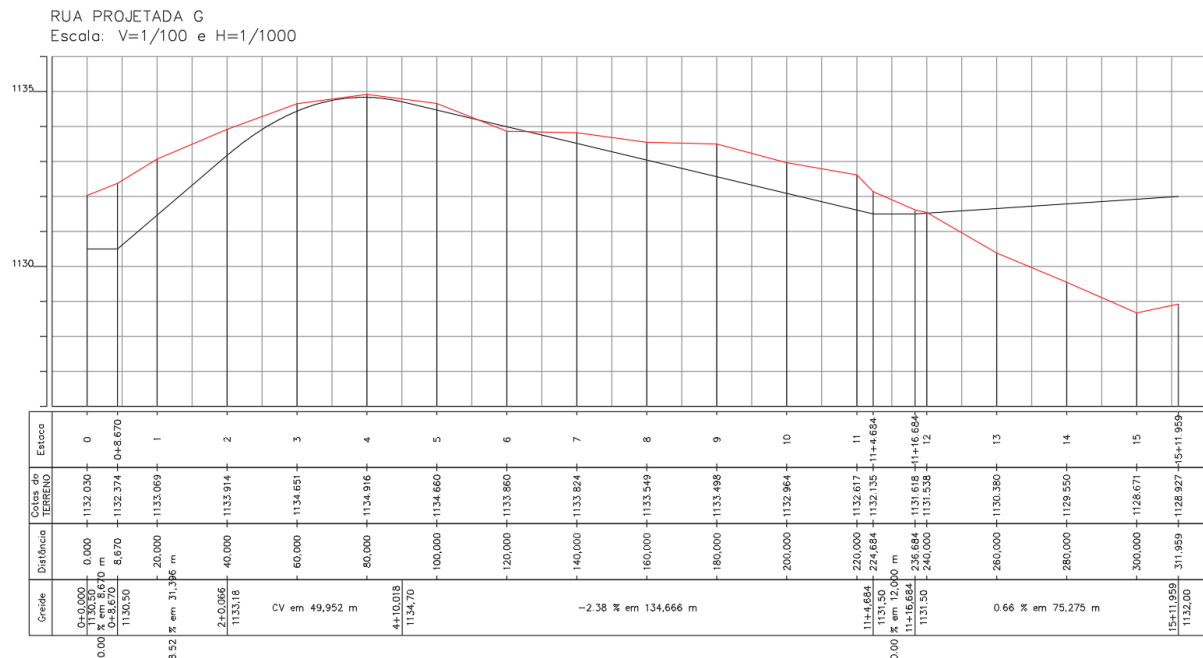
O modelo digital do terreno é formado pela nuvem de pontos, com planialtimetria georreferenciada, em que é gerado uma triangulação por meio de interpolações entre os pontos, de forma a aproximar cada vez mais as regiões que não foram levantadas.

As distâncias entre os pontos, devem ser de no máximo quatro metros para garantir a precisão do levantamento, sendo que em locais onde a topografia for desfavorável, a distância entre os pontos deve ser menor.

Quanto mais próximos estiverem os pontos, mais precisa será a interpretação dos perfis longitudinais das vias e perfis transversais das estacas. Dessa forma, a quantificação de volumes de terraplenagem, será mais exata e as execuções de obras especiais, ocorreram sem sinistros, garantindo o cumprimento do cronograma físico financeiro da obra e a satisfação de todos os envolvidos, tornando válida, a sequência dos futuros projetos.

O perfil longitudinal (Figura 105) é constituído pelo estaqueamento, disposto com estacas, a cada 20 metros, conforme ministrado nas disciplinas de Estradas I e Estradas II. Também temos informações, quanto as cotas do terreno em linha vermelha, cotas do greide em linha preta, distâncias das estacas com referência à estaca inicial, quantitativos de terraplenagem e detalhes referentes ao greide.

Figura 105 - Perfil Longitudinal



Fonte: O autor (2020).

De acordo com Rocha (2003), o perfil longitudinal é a descrição do terreno natural no eixo da diretriz escolhida.

O traçado do greide, no perfil longitudinal, proporcionará segurança e conforto da via, que irá receber o tráfego, sendo que, cada município possui diretrizes urbanas para execução de infraestrutura, que definem o limite estabelecido para o greide máximo. A diferença, entre o limite dos greides, para cada município ou região, está relacionada às características da topografia local.

Para melhor observância do relevo e análise das áreas críticas do traçado, o perfil longitudinal é disposto em duas escalas de atuação, sendo uma a natural, conforme escala do projeto no sentido horizontal (escala 1/1000) e a outra reduzida, no sentido vertical (escala 1/100).

Somente nesta proporção, de escalas aplicadas ao gráfico é possível obter os detalhes topográficos da via, identificando necessidades de correções de terraplenagem, que em escala natural, não seria possível analisar de forma criteriosa.

O projeto também contempla a tabela chamada “Linha de Projeto”, representada na Figura 106, que é a definição de tudo que foi projetado no gráfico longitudinal.

A linha de projeto, informa sobre a posição de cada estaca, em relação à distâncias iniciais e finais, cotas iniciais e finais, que definirão a declividade formada, entre as cotas citadas.

Sabendo-se, que o greide é formado pelo módulo da cota inicial, menos o módulo da cota final da via projetada, sendo este dividido pelo comprimento total da via, transformando este resultado em percentual, temos o greide da via.

Também, devido às mudanças necessárias de greide na própria rua, a Figura 106 mostra a declividade de estaca à estaca, indicando, sempre que ocorrer estas alterações, o novo greide, conforme a coluna declividade da linha de projeto.

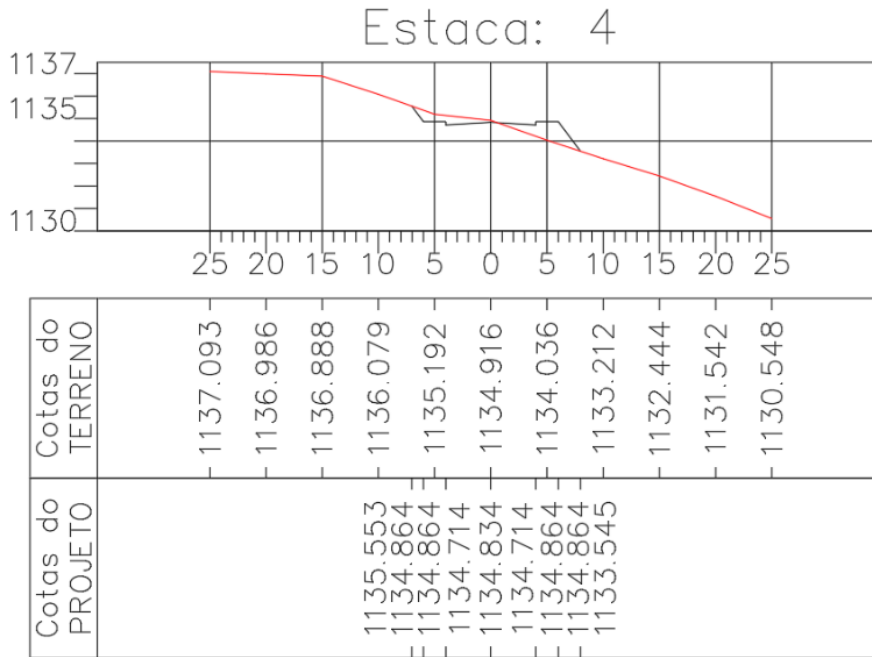
Figura 106 - Linha de Projeto

LINHA DE PROJETO						
	ESTACAS	DIST. INICIAL	DIST. FINAL	COTA INICIAL	COTA FINAL	DECLIVIDADE
01	0 – 0+8.670	0,000 m	8,670 m	1130,50 m	1130,50 m	0,00 %
02	0+8.670 – 3+5.000	8,670 m	65,000 m	1130,50 m	1135,30 m	8,52 %
03	3+5.000 – 11+4.684	65,000 m	224,684 m	1135,30 m	1131,50 m	-2,38 %
04	11+4.684 – 11+16.684	224,684 m	236,684 m	1131,50 m	1131,50 m	0,00 %
05	11+16.684 – 15+11.959	236,684 m	311,959 m	1131,50 m	1132,00 m	0,66 %

Fonte: O autor (2020).

O projeto geométrico, define também o perfil transversal, conforme figura 107, que demonstra o tipo de talude que será executado, tanto em corte quanto para aterro, a largura do leito carroçável, entre outros.

Figura 107 - Perfil transversal



Fonte: O autor (2020).

Por meio do perfil transversal é identificado a largura do passeio ou calçadão, sua inclinação para fins de escoamento de águas pluviais, o tamanho e percentual de abaulamento da via pavimentada, também para fins de escoamento de águas pluviais, concluindo com a indicação da topografia natural nesta estaca.

Todas as estacas do projeto geométrico, possuem um respectivo perfil transversal, com as características técnicas citadas, garantindo toda a conformação projetada nas seções transversais, para implantação da rua projetada, em função do traçado do greide.

Os perfis transversais das vias são definidos, conforme a seção tipo da via, que consta no projeto urbanístico, não podendo ser alterada sua forma geométrica, que é definida pelo código de obras, ou plano diretor do município de implantação do loteamento.

Para identificação dos detalhes topográficos da seção transversal são utilizadas duas escalas diferentes, sendo uma no sentido vertical (escala 1/100) e a outra no sentido horizontal (escala 1/1000).

Finalizando a geometria das vias são gerados os relatórios de volumes por seções e notas de serviços de terraplenagem.

Os valores dos volumes cúbicos de terraplenagens são obtidos no mesmo processo utilizado nas disciplinas de Topografia I e Topografia II, que, por meio dos conhecimentos absorvidos, me auxiliaram na utilização de programas especializados em terraplenagem.

O greide das ruas projetadas, garantidos pelas seções transversais, tem grande função no escoamento pluvial da via, onde através da disciplina de Hidrologia, aprendi a calcular a precipitação recorrente local, para dimensionamento das sarjetas, que conduzirá o fluxo pluvial, para o sistema de drenagem local.

2.5.4.1. Relatório de Volume por Seções

O relatório de volume por seções, nos fornecem informações referentes à volumetria total da via, e dados específicos da terraplenagem local, relacionados às áreas quadradas e volumes, ambos referentes ao corte e aterro, em função de cada estaca presente no eixo da rua projetada e através, deste relatório, também obtém-se os quantitativos de terraplenagem, em função do índice de empolamento local.

O relatório de volumes por seções é utilizado para definir a metodologia de transporte de volumes, que será empregada, se haverá aproveitamento do material, ou se será necessário disponibilização de local para o bota fora.

Quando o volume retirado em corte é superior ao volume, que será reutilizado em aterro, define-se local específico para descarte do volume.

O local definido para o descarte é denominado como bota fora, o qual deve estar regular, ou seja, tendo as licenças e autorizações pertinentes à legislação específica, para evitar possíveis embargos da obra. O transporte do material da obra até o bota fora, deve ser definido, sempre de forma a não trazer transtornos ao sistema viário local.

O relatório de volumes por seção, demonstrado na Figura 108, é gerado através de programa específico de topografia

Figura 108 - Relatório de volume por seções

Calculo do volume por seções, pelo método da semi distância.

Estaca	m2 Corte	m2 Aterro	Acc m2 Corte	Acc m2 Aterro	m Semi-Dist	m3 Corte	m3 Aterro	Acc m3 Corte	Acc m3 Aterro
0	29,18	0,00	29,18	0,00					
0+8.670	33,86	0,00	63,04	0,00	4,34	273,29	0,00	273,29	0,00
1	27,20	0,00	90,24	0,00	5,66	345,91	0,00	619,20	0,00
2	12,64	0,01	102,88	0,01	10,00	398,44	0,14	1017,64	0,14
3	5,30	1,48	108,18	1,49	10,00	179,36	14,94	1197,00	15,08
4	2,02	3,49	110,20	4,99	10,00	73,13	49,73	1270,13	64,80
5	2,71	3,10	112,90	8,09	10,00	47,23	54,94	1317,36	130,75
6	1,18	3,69	114,09	11,78	10,00	38,88	67,89	1356,25	198,64
7	3,19	0,88	117,27	12,65	10,00	43,67	45,64	1399,91	244,28
8	6,48	0,00	123,75	12,65	10,00	96,68	8,76	1496,60	253,04
9	11,05	0,00	134,80	12,65	10,00	175,30	0,00	1671,89	253,04
10	11,48	0,00	146,28	12,65	10,00	225,26	0,00	1897,15	253,04
11	12,25	0,00	158,53	12,65	10,00	237,34	0,00	2134,49	253,04
11+4.684	8,04	0,00	166,57	12,65	2,34	47,52	0,00	2182,01	253,04
11+16.684	1,61	0,00	168,18	12,65	6,00	57,88	0,00	2239,89	253,04
12	0,43	0,32	168,61	12,97	1,66	3,38	0,53	2243,27	253,57
13	0,00	18,95	168,61	31,92	10,00	4,33	192,68	2247,60	446,25
14	0,00	36,66	168,61	68,58	10,00	0,00	556,14	2247,60	1002,39
15	0,00	53,62	168,61	122,21	10,00	0,00	902,85	2247,60	1905,24
15+11.959	0,00	52,15	168,61	174,36	5,98	0,00	632,44	2247,60	2537,68
Volume Total de Corte: 2.247,60m3									
Volume Total de Aterro: 2.537,68m3									

Fonte: O autor (2020).

Foi de extrema importância conhecer os quantitativos de terraplenagem, pois munido destas informações, o engenheiro responsável da obra que obtive minha vivência, determinou que todo o material, fosse relocado e utilização no interior do empreendimento, não ocorrendo bota fora.

2.5.4.2. Relatório de Notas de Serviço

O relatório de notas de serviço, tem por finalidade identificar a geometria do polígono da seção transversal, que será executada no estaqueamento da via projetada.

De posse deste relatório e os dados do projeto geométrico importados nos aparelhos de medição e implantação do greide, o topografo estará apto a executar o serviço de terraplenagem.

A nota de serviço é um relatório disposto em planilha, que contém informações relevantes para a execução do traçado do greide da via projetada, auxiliando o topografo a conferir e definir se o projeto está sendo executado, conforme projetado, tanto para o perfil longitudinal da via, quanto para o perfil transversal das estacas.

O relatório de notas de serviço, indica todo o procedimento que o topografo irá executar em campo, desde as locações iniciais, ao greide da via, já finalizado com os taludes já padronizados, conforme Figura 109.

Figura 109 - Relatório de notas de serviços de terraplenagem

Est	Offset			Inic Talude		Bordo		Eixo					Bordo		Inicio Talude		Offset		
	Dist	Cota	Alt	Dist	Cota	Dist	Cota	%	Terr	Prol	Verm	Dist	Cota	%	Dist	Cota	Dist	Cota	Alt
0	12,099	1134,596	4,216	6,000	1130,530	4,000	1130,380	-3,0	1132,030	1130,500	1,530	4,000	1130,380	-3,0	6,000	1130,530	6,526	1130,881	0,501
0+8.670	11,947	1134,495	4,115	6,000	1130,530	4,000	1130,380	-3,0	1132,374	1130,500	1,874	4,000	1130,380	-3,0	6,000	1130,530	7,014	1131,206	0,826
1	10,733	1134,651	3,305	6,000	1131,495	4,000	1131,345	-3,0	1133,069	1131,465	1,603	4,000	1131,345	-3,0	6,000	1131,495	6,724	1131,978	0,633
2	8,858	1135,105	2,055	6,000	1133,200	4,000	1133,050	-3,0	1133,914	1133,170	0,745	4,000	1133,050	-3,0	6,000	1133,200	6,111	1133,126	0,076
3	7,524	1135,484	1,166	6,000	1134,468	4,000	1134,318	-3,0	1134,651	1134,438	0,213	4,000	1134,318	-3,0	6,000	1134,468	7,198	1133,670	-0,649
4	7,034	1135,553	0,839	6,000	1134,864	4,000	1134,714	-3,0	1134,916	1134,834	0,083	4,000	1134,714	-3,0	6,000	1134,864	7,978	1133,545	-1,169
5	6,825	1135,047	0,700	6,000	1134,497	4,000	1134,347	-3,0	1134,660	1134,467	0,192	4,000	1134,347	-3,0	6,000	1134,497	7,994	1133,168	-1,179
6	6,649	1134,454	0,583	6,000	1134,021	4,000	1133,871	-3,0	1133,860	1133,991	-0,131	4,000	1133,871	-3,0	6,000	1134,021	7,669	1132,909	-0,963
7	6,671	1133,993	0,598	6,000	1133,545	4,000	1133,395	-3,0	1133,824	1133,515	0,308	4,000	1133,395	-3,0	6,000	1133,545	6,826	1132,995	-0,400
8	7,022	1133,751	0,831	6,000	1133,069	4,000	1132,919	-3,0	1133,549	1133,039	0,510	4,000	1132,919	-3,0	6,000	1133,069	6,221	1133,216	0,297
9	7,018	1133,272	0,829	6,000	1132,593	4,000	1132,443	-3,0	1133,498	1132,563	0,935	4,000	1132,443	-3,0	6,000	1132,593	7,050	1133,293	0,850
10	7,068	1132,830	0,862	6,000	1132,117	4,000	1131,967	-3,0	1132,964	1132,087	0,877	4,000	1131,967	-3,0	6,000	1132,117	7,281	1132,971	1,004
11	6,743	1132,137	0,645	6,000	1131,641	4,000	1131,491	-3,0	1132,817	1131,611	1,005	4,000	1131,491	-3,0	6,000	1131,641	7,414	1132,584	1,093
11+4.684	6,568	1131,908	0,528	6,000	1131,530	4,000	1131,380	-3,0	1132,135	1131,500	0,635	4,000	1131,380	-3,0	6,000	1131,530	6,919	1132,142	0,762
11+16.684	6,010	1131,537	0,157	6,000	1131,530	4,000	1131,380	-3,0	1131,618	1131,500	0,118	4,000	1131,380	-3,0	6,000	1131,530	6,061	1131,571	0,191
12	6,197	1131,421	0,019	6,000	1131,552	4,000	1131,402	-3,0	1131,538	1131,522	0,016	4,000	1131,402	-3,0	6,000	1131,552	6,132	1131,464	0,062
13	7,813	1130,476	-1,059	6,000	1131,685	4,000	1131,535	-3,0	1130,380	1131,655	-1,275	4,000	1131,535	-3,0	6,000	1131,685	8,607	1129,947	-1,588
14	8,986	1129,827	-1,841	6,000	1131,818	4,000	1131,668	-3,0	1129,550	1131,788	-2,238	4,000	1131,668	-3,0	6,000	1131,818	10,815	1128,608	-3,060
15	10,453	1128,982	-2,819	6,000	1131,951	4,000	1131,801	-3,0	1128,671	1131,921	-3,250	4,000	1131,801	-3,0	6,000	1131,951	11,194	1128,488	-3,313
15+11.959	9,998	1129,365	-2,515	6,000	1132,030	4,000	1131,880	-3,0	1128,927	1132,000	-3,073	4,000	1131,880	-3,0	6,000	1132,030	11,362	1128,455	-3,425

Fonte: O autor (2020).

Assim, consegui observar em minha vivencia, que todos estes documentos, que compõe o projeto geométrico são de extrema importância, para auxiliar em campo a execução dos serviços de terraplenagem, garantindo todo funcionamento da obra, e também dando validade, aos futuros projetos de obras de artes, que possuirão como base de dados, a inclinação da rua projetada, que é o greide da via, fornecendo dados como, cotas de altitudes georreferencias para implantações de redes de drenagem pluviais, redes coletoras de esgoto sanitário e reservatórios de redes de distribuição de água potável.

3. AUTO AVALIAÇÃO

3.1. Auto Avaliação da discente Júlia de Carvalho Amorim

Ao longo do curso de graduação em Engenharia Civil foram apresentadas inúmeras disciplinas teóricas e técnicas, que fundamentaram a base para a realização do estágio. É no estágio que o aluno tem a possibilidade de experimentar e viver sua profissão, aplicar os conhecimentos adquiridos com o auxílio de uma supervisão que proporciona segurança, aprendizado e troca de saberes.

A vivência do estágio foi de extrema importância no aprendizado da elaboração de projetos de um loteamento, assim como todo o passo a passo, as leis que devem ser respeitadas, e os detalhes a serem observados, o que fez com que o interesse por continuar a trabalhar na área de elaboração de projetos crescesse de forma significativa.

O estágio realizado junto à empresa Pontual, do Grupo ATR, possibilitou o contato direto com o cotidiano do profissional de Engenharia Civil, que atua no ramo de elaboração de projetos, onde obtive crescimento profissional, além de adquirir também conhecimentos sobre o processo de aprovação de projetos de parcelamento de solo junto aos órgãos reguladores. Identifiquei-me bastante com a área de projetos de loteamentos, e se possível pretendo exercer minha profissão de engenheira civil trabalhando com isso no futuro.

3.2. Auto Avaliação do discente Octávio Henrique Tavares

O curso de engenharia de civil possui uma área muito ampla, dessa maneira é muito raro um aluno que saiba exatamente qual área deseja seguir após formado. Por isso a importância de se realizar o estágio. O ideal seria se todos tivessem a oportunidade de conhecer áreas distintas, para que no dia a dia, na vivência, tenha capacidade de optar pela qual mais se identifica.

Em relação a minha vivência, posso dizer que foi de suma importância pois pude colocar o conhecimento teórico em prática. Foi possível constatar que é fundamental que o engenheiro tenha controle e liderança dentro de sua obra, e sempre respeite e estimule seus colaboradores, para alcançar os objetivos almejados.

Pude perceber também que nem sempre o que a norma pede é seguido nas obras, muitas vezes por falta de mão de obra especializada e algumas por rejeição de colaboradores mais tradicionais. Ainda assim, grande parte das execuções seguem rigorosamente as normas brasileiras, fato esse que quando for um profissional da área levarei em conta.

Por fim, cheguei à conclusão que devemos sempre frisar o trabalho em equipe em qualquer que seja a atividade exercida, respeitando o hábito e a personalidade de cada pessoa e tentando sempre inserir novos saberes dentro da obra.

3.3. Auto Avaliação do discente Sérgio Amaro Gomes

A reflexão sobre a experiência vivida ao longo do primeiro semestre de 2020 foi muito boa, pois aprendi correlacionar muitas teorias às práticas, saber qual disciplina se encaixa em cada momento, e usar a disciplina Estágio 1 para nos ensinar a fazer com mais facilidade esse portfólio acadêmico e o de encerramento de curso.

Aprendi também que os profissionais no mercado da Engenharia Civil vêm se adaptando às novas exigências do mercado, através das novas tecnologias usadas nas obras, conhecimentos de processos e organização do local de trabalho.

Ao relacionar as teorias vistas na sala de aula com a prática, tive uma visão da complexidade de cada obra bem executada, além da importância da necessidade de verificar diferentes literaturas para o processo de estratégias e tomada de decisões.

Novos conhecimentos foram adquiridos, devido tanto à busca por literatura, mas também pelo relacionamento interpessoal com os demais colaboradores daquela obra. É notória também a preocupação dos profissionais, na execução de um trabalho perfeito e seguro, garantindo aos futuros moradores, segurança e bem-estar.

Nota-se que quanto mais comunicativo e mais desempenhado, os profissionais passam a adquirir habilidades de resolução de problemas envolventes na obra.

É comum também ocorrer erros na locação do projeto devido à mão de obra qualificada ou profissionais mais específicos para tais serviços. É bastante frequente o uso de métodos alternativos, deixando assim a obra mais vulnerável.

Observa-se também que há uma grande interferência dos pedreiros na execução de obras em relação a materiais usados e quantidades, devido suas experiências, que chegam a confrontar com os engenheiros, e na ausência dos tais, chegam a fazer de sua maneira, não seguindo o projeto.

Com estas vivências, constatei que surgirão obstáculos, após minha formação, por isso pretendo me dedicar cada vez mais e sempre acompanhar as obras que serei o responsável técnico, ou autor, evitando assim futuros transtornos.

Por mais experiente que seja, é sempre necessário que haja a correlação entre práticas e teorias, pois ambas se completam, e pretendo sempre estar unindo as duas, tornando-me assim um engenheiro sábio e experiente, capaz de solucionar qualquer problema proveniente de minha futura profissão.

3.4. Auto Avaliação do discente Vanderson Olímpio Neto

Acredito que a experiência que tive podendo vivenciar o cotidiano de um escritório de engenharia, foi extremamente significativa e proveitosa, pois através do contato estabelecido com os procedimentos na execução dos serviços, pude relacionar boa parte do conteúdo aprendido em sala de aula, e acompanhar de perto as atribuições e desafios da profissão que escolhi para atuar. Neste período foi possível observar que o engenheiro assume grande responsabilidade perante a sociedade, pois atua em todas as fatias que a compõe, construindo sonhos, mas também, promovendo conforto, segurança e acesso. Percebi que quando se trabalha em grupo as ideias se unem e o resultado fica mais confiável e interessante, vi também que isso pode até reduzir os erros, mas não os elimina de vez, um dos aprendizados mais importantes em minha concepção, foi que da mesma forma que eles acontecem na equipe, ele deve ser solucionado pela equipe, o trabalho em equipe foi marca evidente nas vivências que participei.

As áreas que mais me cativaram são: elaboração de projetos e execução de obras, pois às considero muito ativas e desafiantes, a cada dia apresentam uma nova etapa, nos estimulando a pensar e encontrar soluções, foi impressionante ver como as manobras administrativas, assim como as técnicas construtivas influenciam a saúde financeira de quem investe, o quanto possibilitam tanto a otimização de custos, quanto o cumprimento do planejamento. Por ter vivenciado este período tão enriquecedor, vejo com bons olhos, empolgação e muito orgulho o campo de atuação do Engenheiro Civil, e muito mais, com a certeza de que escolhi como ofício, uma profissão de grande importância para a humanidade.

3.5. Auto Avaliação do discente Wagner César Fernandes

Ao vivenciar a elaboração dos projetos básicos necessários para aprovação de um loteamento, foi possível observar a importância da confiabilidade e qualidade das informações ali contidas para que a obra seja executada sem ocorrência de sinistros ou falhas técnicas.

A responsabilidade em aplicar todo conhecimento adquirido é de extrema importância, pois na maioria das vezes, os projetos são sempre complexos, e devem ser muito bem estudados e detalhados, sendo que toda alteração, será documentada, evitando acidentes e falhas na execução, pois na vivência, pode observar a necessidade destes procedimentos, que garantem o andamento da obra, evitando atrasos no cronograma de execução.

Também pude constatar, a real necessidade, de como futuro Engenheiro Civil, elaborar projetos com detalhes necessários, levando ao leitor, de forma didática, o real entendimento do que se pede.

Pude vivenciar o conceito inicial dos projetos, que compõem o processo de parcelamento do solo, os quais devem ser elaborados com rigor e respeito às legislações aplicáveis, contendo no mínimo as especificações técnicas dos materiais a serem utilizados, quantitativos e quadros de áreas, que forneçam dados para identificação dos procedimentos e detalhes técnicos construtivos, que serão adotados na execução dos projetos.

O estágio nas empresas do Grupo ATR, foi de extrema relevância para o meu aprendizado profissional e pessoal, por possibilitar viver na prática, as teorias aprendidas nas disciplinas ministradas, durante o curso de Engenharia Civil, aumentando ainda mais, o meu interesse em continuar me especializando na área de elaboração de projetos.

4. CONCLUSÃO

Eu, Júlia de Carvalho Amorim, por meio da realização desse portfólio pude observar os critérios a serem seguidos na elaboração dos projetos e a importância de um projeto bem elaborado para obtenção do resultado final que é um loteamento regular que ofereça moradia de qualidade à população. Foi possível observar também a necessidade do Engenheiro Civil de estar sempre buscando novas formas de aprendizado, uma vez que o mercado de trabalho busca profissionais qualificados e dinâmicos, aptos a tomar decisões baseadas nos conhecimentos adquiridos durante o curso. Nesse contexto, ficou claro o valor do conhecimento adquirido, da experiência em trabalhar em equipe, da organização e planejamento das ações no ambiente de trabalho.

Eu, Octávio Henrique Tavares, tive a grande oportunidade de atuar e participar de diferentes estágios ao longo da graduação, desde projetos dentro do escritório até as vivências na prática. Através do desenvolvimento deste portfólio, foi possível agregar bastante conhecimento, não apenas sobre os assuntos abordados, mais sobretudo quanto à gestão de pessoas em obras. A convivência com trabalhadores da área repassa a nós um conhecimento complementar e assim trocamos informações. Nós discentes repassamos conhecimentos aos colaboradores e eles nos repassam conhecimentos práticos, assim executamos um trabalho de boa qualidade. Sou grato por todo apoio e conhecimento transmitidos. Tenho certeza que cada experiência vivida levarei para a minha vida pessoal e profissional.

Eu, Sérgio Amaro Gomes, aprendi com minha vivência nesse período de estágio, a correlacionar os conhecimentos teóricos obtidos durante a vida acadêmica, às atividades práticas exercidas, dentro e fora de um canteiro de obra. Pude observar que, cada profissional através de suas experiências, possui maneiras e costumes diferentes de trabalhar, almejando a perfeição e/ou agilidade, e que, a comunicação entre os colaboradores, traz um benefício imenso para os profissionais e para a obra. O acompanhamento e vivência, me agregou muito conhecimento, que será sem dúvida, somado ao longo de toda minha carreira, podendo entender e

compreender toda a importância de realizar projetos bem elaborados e serviços bem executados, a fim de segurança e satisfação.

Eu, Vanderson Olímpio de Carvalho, através das experiências vividas, passei a entender que o bem suceder da atuação no campo de trabalho é fortemente influenciado pela prática diária, e que o exercício cotidiano nos impulsiona a buscar alternativas e soluções que quando acionadas frequentemente percebemos que já se tornou um conhecimento coeso. O interesse pela Engenharia Civil ganhou força, me sinto seguro e empolgado, visto que temos um papel de grande importância para a população, somos responsáveis pelo projeto de vida de muitas pessoas, por isso é preciso, sempre zelar pela segurança, confiança e conforto daqueles que dependerem da minha competência, é através dessa postura que desejo construir uma carreira com princípios éticos, baseados na justiça e na verdade.

Eu, Wagner César Fernandes, através da experiência adquirida por meio da vivência profissional em meu estágio, percebi a importância da elaboração de projetos de qualidade que interferem diretamente na qualidade da execução das obras de infraestrutura urbana, especificamente as de loteamento urbano, para que se tenha garantia do bem-estar social e da ordem urbana, mostrando enorme relevância do aprendizado adquirido, junto a uma empresa sólida no mercado, que conta com colaboradores qualificados, que contribuem diretamente para a qualidade dos loteamentos que empreende.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR5674: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção.** Rio de Janeiro, 2014. 256 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6122: Projeto e execução de fundações.** Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6492: Representação de projetos de arquitetura.** Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 8036: Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios - Procedimento.** Rio de Janeiro, 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 8403: “Aplicação de linhas em desenhos – Tipos de linhas – Larguras das linhas – Procedimento”.** Rio de Janeiro, 2011. 17 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e Projeto.** Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9817: Execução de piso com revestimento cerâmico - Procedimento.** Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12655: Concreto de Cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento.** Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS(ABNT). **NBR 13133: Execução de levantamento topográfico: Referências.** Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13531: Elaboração de projetos de edificações - Atividades técnicas.** Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13753: Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento.** Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14081: Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas. Parte 2: Execução do substrato-padrão e aplicação da argamassa para ensaios.** Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14931: Execução de estruturas de concreto – Procedimento.** Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16636-1: Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos.** Rio de Janeiro, 2017.

ALONSO, Urbano Rodriguez. **Previsão e controle das fundações: uma introdução ao controle da qualidade em fundações.** 2ed. São Paulo: Blucher, 2011.

AMIN, Thiago Carneiro. **O papel do projeto urbanístico na implantação de novas tipologias de loteamento - Estudo do eixo da rodovia Dom Pedro I em Campinas – SP.** PUC - Campinas, 2011.

ARAÚJO, Adolpho; SANTOS, Maria; MELHADO, Silvio. **A expansão urbana e suas dificuldades: o caso de São José de Mipibú – RN.** Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído. São Carlos, SP, 2009.

BARBALHO, Leonardo; GRAÇA, Alan; NETTO, Sergio. **Levantamentos terrestres aplicados ao parcelamento do solo urbano: um estudo de caso em Bangu, Rio de Janeiro – RJ.** Revista Brasileira de Geomática. ISSN: 2317-4285. Curitiba, v. 6, n. 3, p. 241-271, jul/set. 2018.

BASTOS, P. S. S. **Estruturas de Concreto III: Sapatas de Fundação.** Bauru, 2019. Apostila do curso de Engenharia Civil da UNESP. Disponível em: www.feb.unesp.br/pbastos. Acesso em: 13 Mar.2020.

BASTOS, Paulo Sérgio dos Santos. **Sapatas de fundação.** 2003. <Disponível em <http://www.feb.unesp.br/pbastos/concreto3/Sapatas.pdf>>. Acesso em: 7 abr. 2020.

BBAD, G. P. **Estudo de pré-viabilidade na especificação de fundação do tipo estaca escavada ou sapata isolada em edificação multifamiliar.** 2014. 116 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Maria – Centro de Tecnologia, Santa Maria, 2014.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.766/1979.** Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm. Acesso em abril de 2020.

BRASIL. Lei nº 6.015, de 31 de Dezembro de 1973. Dispõe **sobre os Registros públicos**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9785.htm - Acessado dia 20/03/2020

BRASIL. **LEI Nº 9.503/1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503.html>. Acesso em maio de 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.445/2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: file:///C:/Users/PAMELA/Downloads/LEI_11.445_07_SANEAMENTO%20BASICO.pdf f. Acesso em abril de 2020.

CAMBRAIA, Maria A. **Espaços livres públicos em loteamentos urbanos**. Escola de Arquitetura – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.

CARVALHO, Roberto Chust; PINHEIRO, Libânio Miranda. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado**. 2ed. São Paulo: Pini, 2009.

CASSIA. **Lei Complementar nº 42/2010**. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Participativo do Município de Cássia. Disponível em: https://www.cassia.mg.gov.br/portal/leis_decretos/1328. Acesso em abril de 2020.

CHING, F.D.K. **Representação gráfica em arquitetura**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000. 192 p.

Colavite, A. P.; Passos, M. M. **Integração de mapas de declividade e modelos digitais tridimensionais do relevo na análise da paisagem**. Revista Geonorte. v. 2, n. 4, p. 1547-1559, 2012.

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Sinalização horizontal** / Contran-Denatran. 1ª edição – Brasília, 2007a. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/download/rodovias/operacoes-rodoviaras/faixa-de-dominio/manual-vol-iv-sinalizacao-horizontal-resolucao-236.pdf>. Acesso em abril de 2020.

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. **Sinalização vertical de regulamentação**/ Contran-Denatran. 2ª edição – Brasília, 2007b. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/download/rodovias/operacoes-rodoviaras/faixa-de-dominio/manual-vol-iv-sinalizacao-horizontal-resolucao-236.pdf>. Acesso em abril de 2020.

CORAL, J. G. L. **Compatibilização de Projetos**: Estudo de caso de um edifício residencial multifamiliar em alvenaria estrutural. 2013. 133 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2013.

DAS, Braja; SOBHAN, Khaleb. **Fundamentos de engenharia geotécnica**. 8 ed. São Paulo: Cenage Learning, 2014.

DIARIO OFICIAL DE LAVRAS. 2017. Disponível em:
<<http://pml.lavras.mg.gov.br/conteudo/texto/1807>> Acesso em: 26 Março. 2020

DINIZ, V. M. **Estudo de desempenho de um revestimento cerâmico interno para piso, em Boa Vista-Roraima, aplicando parâmetros da ABNT NBR 15575-3:2013**. 2015. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). Universidade Federal de Roraima. Boa Vista / RR, 2015.

DUARTE, José Renato Abreu. **Fundações e Alicerces**. JRRIO, 2017. Disponível em: <<https://www.jrrio.com.br/construcao/fundacoes/fundacoes.html>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

ECOLOGIC CONSTRUÇÕES. **Projeto Arquitetônico**. 2017. Disponível em:
<<http://www.ecologicconstrucoes.com.br/projeto-arquitetonico/>>. Acesso em: 7 abr. 2020.

ELOY, Evandro José da Silva. **Custos de infraestrutura: parâmetros de uma cidade média do interior de São Paulo**. Dissertação (Mestrado) – São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2010.

FREIRE, Renato. **Trânsito: Um problema urbano**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica. Curso de Especialização em Engenharia Urbana. Trabalho de Conclusão. Rio de Janeiro, 2011.

FERREIRA, Patrícia. **Desenho de Arquitetura**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed Imperial Novo Milênio, 2008. 134p.

FERREIRA, R. A. **Estudo comparativo de técnica e de custo entre fundações rasas: Estudo de caso entre radier e sapata isolada**. 2017. 117 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS-MG). Varginha, 2017.

GASCHO, Cristiane L. **Procedimentos de análise sintética da paisagem por meio de mecanismos de funcionamento e da produção do espaço geográfico: Estudo de caso de Jaraguá do Sul – Santa Catarina**. Dissertação de Mestrado. Blumenau, 2006.

GRUPO ATR. Disponível em: <http://grupoatr.com.br/portal/grupo-atr/>. Acesso em abril de 2020.

IPDSA - Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável de Araxá. **Manual para Projetos de Parcelamento de Solo Urbano**. Araxá, 2016. Disponível em: <http://ipdsa.org.br/dados/link/162/arquivo/MANUAL%20PARA%20PROJETOS%20D>

E%20PARCELAMENTO%20DE%20SOLO%20URBANO_SETEMBRO_2016.pdf.
Acesso em abril, 2020.

JUNIOR, Carlos; ANDRADE, Felipe. **Dimensionamento de uma rede de drenagem pluvial para a Ilha de Bom Jesus da Coluna**. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola Politécnica. Rio de Janeiro, 2014.

KUBBA, SAM, A.A. **Desenho técnico para construção**. 2. ed. Estados Unidos: Bookman, 2014. 237 p.

LEITE, Gabriela N. **Dimensionamento e Detalhamento de Projeto de loteamento residencial em Jacarepaguá – RJ**. Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2017.

LIMA, Gabriel. **Dimensionamento do sistema de drenagem pluvial para o loteamento Santa Bárbara em Centralina - MG**. Universidade Federal de Uberlândia Faculdade de Engenharia Civil. Uberlândia, 2019.

MACIEL, Luciana Leone. **O projeto e a tecnologia construtiva na produção dos revestimentos de argamassa de fachada**. 1997. 372 f. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

MARANGON, M. **Fundações Diretas**. Juiz de Fora, 2018. Apostila do Curso de Geotecnia de Fundações e Obras de Terra da UFJF, 2018. Disponível em: <http://www.ufjf.br/nugeo/files/2017/07/GEF04-Funda%C3%A7%C3%B5es-Diretas-2018-11.pdf>. Acesso em 20 Abr. 2020.

MINAS GERAIS. **Decreto 44646 de 31/10/2007**. Disciplina o exame e anuência prévia pelo Estado, por meio da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico – Sede para aprovação de projetos de loteamentos e desmembramentos de áreas para fins urbanos pelos municípios. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=DEC&num=44646&ano=2007>. Acesso em abril de 2020.

NÓBREGA, U. R. G. **A importância da compatibilização de projetos das edificações para minimizar as falhas na execução, reduzir custos e garantir um maior controle de qualidade**. 2017. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa/PB, 2017.

NOVELLI, Rafael Passos. **Tipos de Fundações Viga Baldrame**. Naves Engenharia, 2018. Disponível em: <https://www.navesengenharia.com.br/tipos-de-fundacoes-viga-baldrame/>. Acesso em: 27 mar 2020.

PEREIRA, Caio. Compactação de solos. **Escola Engenharia**, 2013. Disponível em: <<https://www.escolaengenharia.com.br/compactacao-de-solos/>>. Acesso em: 7 out. 2020.

PEREIRA, Djalma; et al. **Projeto Geométrico de Rodovias**. Universidade Federal do Paraná – Setor de Tecnologia Departamento de Transportes. Curitiba, 2010.

PEZZATO, L. M. **Patologias no sistema revestimento cerâmico**: Um estudo de casos em fachadas. 2010. 162 f. Dissertação (Arquitetura e Urbanismo – Urbanismo e Tecnologia). Universidade de São Paulo (USP). São Carlos, 2010.

PINTO, Carlos Sousa. **Curso Básico de Mecânica dos Solos**. 3. ed. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2006.

PINTO, Eduardo; CHAMMA, Paula. **Os loteamentos urbanos e seus impactos ambientais e territoriais: o caso do Loteamento Villaggio II na cidade de Bauru-SP**. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, ISSN 2318-8472, v.01, n. 03, pp. 95-135, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS. **Lei Complementar nº 154**. Estabelece o código de obras do município de Lavras e dá outras providências. Lavras, 2014.

QUARTZOLIT WEBER. **O sistema de revestimento em pisos e paredes**. 2020. Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber/ajuda-e-dicas-para-construir/o-sistema-de-revestimento-em-pisos-e-paredes#>>. Acesso em: 30, Abr.2020.

REBELO, C. R. **Projeto e execução de revestimento cerâmico – interno**. 2010. 55 f. Monografia (Especialização em Construção Civil – Materiais de Construção Civil). Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte, 2010.

REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. **Fundações: guia prático de projeto, execução e dimensionamento**. 1 ed. São Paulo: Ziguarte, 2007.

RICARDO, Hélio de Souza; CATALANI, Guilherme. **Manual Prático de Escavação - Terraplenagem e Escavação de Rocha**. São Paulo: PINI, 2007.

ROCHA, M. M. M. **Estradas I e Estradas II**. Belo Horizonte: Curso de Engenharia de Agrimensura da FEAMIG, 2003. 52f. notas de aula.

RODRIGUES, Andressa Vitoria. **Elaboração de Projeto Geométrico e de Terraplanagem de um trecho rodoviário**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade FUMEC – Belo Horizonte, 2015.

RODRIGUES, D. A. **Evolução dos equipamentos topográficos aliados a qualidade na construção civil**. 2003. 66 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil com Ênfase Ambiental) – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo.

ROSSETO, F. **A importância da impermeabilização das fundações rasas.**2016. 101 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Alto Vale Rio do Peixe (UNIARP). Caçador, SC, 2016.

SALGADO, J. C. P. **Técnicas e práticas construtivas para edificação.** 3ª Edição. São Paulo: Editora Érica, 2014.

SANTOS, L. D.; AMARAL, F. F.; SOMMERFELD, K. C. **Sistema de revestimento com argamassa industrializada:** Um estudo de caso em Belo Horizonte, Minas Gerais. Revista Pensar Engenharia, v.2, n. 2, Jul.2014.

SÃO PAULO. **Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana no Município de São Paulo.** São Paulo, 1999. Disponível em: http://www.fau.usp.br/docentes/deptecnologia/r_toledo/3textos/07drenag/dren-sp.pdf. Acesso em abril de 2020.

SEGNINI JUNIOR, Francisco. **O projeto arquitetônico e qualidade na edificação.** Pós, v.15, n.24, p. 162-173, 2008.

SEMINOTTI, Pablo. **Estacas carregadas transversalmente: comportamento e dimensionamento quando executadas em solos residuais.** 2016. 94 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

SCHMIDT, Henrique Carissimi. **Estudo Comparativo do Custo de Serviços de Terraplanagem: Caso da Travessia Urbana de Santa Maria/RS.** 2015. 93f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

SCHNEIDER, Nancy Reis. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito **Volume III Sinalização Vertical de Indicação.** Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN - DENATRAN - Ministério das Cidades, 2014, 343 páginas.

SOUZA, Felipe Bicho Rezende. **Controle Tecnológico Aplicado a Obras de Terraplanagem - Estudo de Caso da Via Expressa Transolímpica.** 2014. 59f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SOUZA R. **Sistema de gestão pra empresas de incorporação imobiliária.**São Paulo: O Nome da Rosa, 2004.

VALENTE, Jakeliny Alves. **Análises e considerações para o sistema de drenagem de água pluvial em um loteamento na cidade de Catalão-GO.** Universidade Federal de Goiás – UFG. Departamento de Engenharia Civil – DEC. Bacharelado em Engenharia Civil - Projeto Final de Curso. Catalão, 2013.

VELLOSO, D. A.; LOPES, F. R. **Fundações: Critério de Projeto – Investigação do Subsolo – Fundações Superficiais. Volume 1.** São Paulo: Oficina de Textos, Editora Nova, 2010.

VELLOSO, Dirceu de Alencar; LOPES, Francisco de Rezende. **Fundações: Critérios de Projeto - Investigação do Solo - Fundações Superficiais.** 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, v. 1, 2011.

ZIBETTI, Matheus B.; BEDIN, Janaína. **Proposta para elaboração de um loteamento residencial na cidade de Céu Azul – PR.** 5º Simpósio de Sustentabilidade e Contemporaneidade nas Ciências Sociais. 2017.

ANEXO 1 - REQUERIMENTO

A ILUSTRÍSSIMA OFICIALA DO REGISTRO DE IMÓVEIS DA COMARCA DE LAVRAS

██████████, brasileiro, pedreiro, separado judicialmente, inscrito sob o CPF ██████████ e portador da cédula de identidade de ██████████

██████████ residente e domiciliado ██████████

██████████. Vem, na forma estabelecida pela Lei nº 10.931, de 02 de agosto de 2004, requerermos a retificação de área em matrícula de imóvel de sua propriedade, para tanto exposto o seguinte:

1. O requerente é proprietário do imóvel constituído por parte do lote nº ██████ da quadra ██████, sito no Bairro ██████, nesta cidade de Lavras, MG, com a área de **175,00m²**, imóvel matriculado sob o ██████████
2. 1 O imóvel originalmente possuía a área de **288,00m²**, efetuado o levantamento topográfico do terreno, pelo Responsável Técnico, ██████████ ██████████ inscrito no CREA-MG sob o ██████████, ficou constatado ter o referido imóvel a área de **302,049m²**.
3. Não houve qualquer investida em área de terrenos vizinhos, tendo sido a planta assinada portadas as confrontantes com as suas respectivas firmas reconhecidas em cartório.
4. O requerente declara, juntamente com o responsável técnico que efetuou o levantamento topográfico, que a completa e exata indicação dos proprietários e confrontantes dos imóveis é de responsabilidade exclusiva desses, e que têm conhecimentos do prescrito no art. 213, 14, inserido na Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Registros Públicos), pela nova Lei nº 10.931, de 02 de agosto de 2004, que diz:

Art. 213, 14, Lei 6.015/1973 – Verificando a qualquer tempo não serem verdadeiros os fatos constantes do memorial descritivo, responderão os requerentes e o profissional que o elaborou pelos prejuízos causados independente das sanções disciplinares e penais.

- 4.1. Os proprietários declaram sob responsabilidade civil e criminal que dentro dos limites e perímetro pré-existentes, com fulcro na Lei nº 10.931 de 02 de agosto de 2004, que alterou a redação da Lei nº 6.015 de 31 de dezembro de 1973, em especial o art. 213,II., foram respeitados os direitos dos confrontantes.
5. Declara, ainda, sob penas da Lei, que não existem outros proprietários, titulares de direitos ou ainda possuidores de terrenos vizinhos e confrontantes com a propriedade ora retificada, senão os que assinaram a planta ora anexada.

Os confrontantes são:

1. **Maria** [REDACTED], brasileira, do lar, portadora do CPF [REDACTED] e RG [REDACTED], viúva, residente e domiciliada na Rua [REDACTED] conforme registro sob o número 23.015.
1. [REDACTED], brasileiro, aposentado, portador do CPF [REDACTED] e RG [REDACTED], casado com [REDACTED], brasileira, aposentada, portadora do CPF [REDACTED], ambos residentes e domiciliados na Rua. [REDACTED] conforme registro sob o número [REDACTED]
2. [REDACTED], brasileiro, comerciante, portador do CPF [REDACTED] e RG nº MG [REDACTED], solteiro, residente na Rua [REDACTED] [REDACTED] conforme registro sob o número [REDACTED] O qual deverá ser notificado.
3. [REDACTED] separado judicialmente, Lavrador, CPF [REDACTED] e RG [REDACTED], residente e domiciliado na Rua [REDACTED] conforme registro sob o número R-1-29.690, Livro 2. O qual deverá ser notificado.
4. **Prefeitura Municipal**, CGC-18.244.376/0001-07, situada na Avenida Dr. Sylvio Menicucci, nº 1575, no Bairro Presidente Kennedy, nesta cidade de Lavras/MG, O qual deverá ser notificada.

Os demais já deram anuência na própria planta.

Nesta oportunidade requerem, para que se compatibilize a área física do imóvel com área registrada, que seja efetivado o registro/averbada do presente instrumento/memorial/descritivo/planta, a teor do que dispõe o artigo 213 da Lei 6.015/1973, autorizando a abertura de nova matrícula com as novas características do imóvel, bem como todas as averbações/registros que se fizerem necessárias ao fiel cumprimento do presente.

Atestam, sob as penas da lei, ser verdadeiras todas as informações mencionadas na planta e no memorial que anexos a este.

Nestes termos,

Pede deferimento.

Lavras, 04 de Março de 2020.

CPF: _____

_____, Engenheiro Civil, inscrito no CREA-MG sob o nº _____, atesta sob as penas da lei, que pessoalmente efetuou o levantamento da área e que os valores corretos das distâncias e a identificação dos confrontantes são as apresentadas neste documento.

CREA-MG: _____

Testemunha:

CPF: _____

ANEXO 2 - REQUERIMENTO/DECLARAÇÃO

REQUERIMENTO/DECLARAÇÃO

██████████, brasileiro, pedreiro, inscrito sob o CPF de nº ██████████ e portador da cédula de identidade de nº ██████████, filho de, s ██████████

██████████ brasileira, do lar, inscrita sob o CPF de nº ██████████ e portadora da cédula de identidade de ██████████ filha de ██████████ ██████████ de ██████████

██████████, não contém endereço eletrônico, ambos residentes e domiciliados na Rua ██████████

██████████, vem requerer a retificação de área do imóvel referido, com a área de 288,00m² para 302,043m², declaramos que no procedimento de retificação de área relativo ao imóvel, todas as informações correspondem à verdade e que a área e perímetro encontrados:

- a) Não abrange área de posse, cujo meio de reconhecimento de transformação em domínio deve ocorrer por meio de procedimento de usucapião;
- b) Não representa meio de transferência indireta de propriedade, que deva se dar por meio de registro de título aquisitivo com o devido recolhimento de tributos tais como ITBI ou ITCMD e;
- c) Não abrange área já transcrita ou matriculada que não o imóvel ora indicado;
- d) Decorre de retificação intra-muros / intra-divisas, não resultando em intertransferências nos limites tabulares dos imóveis vizinhos/confrontantes ao imóvel ora retificado.

Declaramos, por fim que todos os confrontantes do imóvel ora retificado estão indicados na planta, com as respectivas firmas reconhecidas.

Lavras, 04 de Março 2020.

Proprietários:

[Redacted]

[Redacted]

Responsável Técnico

[Redacted]

Fonte: O autor (2020)