

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PORTFÓLIO ACADÊMICO

**CONSTRUÇÃO CIVIL, CONSTRUÇÃO RURAL, CADASTRO DE OBRAS E
GEORREFERENCIAMENTO**

ANNAYRA SANTA ANA DE ANDRADE BARRETO
HYGOR JOSÉ NUNES DE ALMEIDA
JOÃO EDUARDO REZENDE MRAD
LEONARDO SCHIASSI
THIAGO SABINO DE CARVALHO

ANNAYRA SANTA ANA DE ANDRADE BARRETO
HYGOR JOSÉ NUNES DE ALMEIDA
JOÃO EDUARDO REZENDE MRAD
LEONARDO SCHIASSI
THIAGO SABINO DE CARVALHO

PORTFÓLIO ACADÊMICO

**CONSTRUÇÃO CIVIL, CONSTRUÇÃO RURAL, CADASTRO DE OBRAS E
GEORREFERENCIAMENTO**

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

Orientador: Prof. Dr. Geovane Junqueira Alves

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

B273c

Barreto, Annayra Santa Ana de Andrade.

Construção civil, construção rural, cadastro de obras e georreferenciamento / Annayra Santa Ana de Andrade Barreto, Hygor José Nunes de Almeida, João Eduardo Rezende Mrad, Leonardo Schiassi, Thiago Sabino de Carvalho – Lavras: Unilavras, 2024.

184f.:il.

Portfólio acadêmico (Graduação em Engenharia Civil) – Unilavras, Lavras, 2024.

Orientador: Prof. Geovane Junqueira Alves.

1. Projeto arquitetônico. 2. Topografia. 3. Cadastro de obras.
I. Almeida, Hygor José Nunes de. II. Mrad, João Eduardo Rezende.
III. Schiassi, Leonardo. IV. Carvalho, Thiago Sabino de. V. Alves, Geovane Junqueira. (Orient.). VI. Título.

ANNAYRA SANTA ANA DE ANDRADE BARRETO
HYGOR JOSÉ NUNES DE ALMEIDA
JOÃO EDUARDO REZENDE MRAD
LEONARDO SCHIASSI
THIAGO SABINO DE CARVALHO

PORTFÓLIO ACADÊMICO

**CONSTRUÇÃO CIVIL, CONSTRUÇÃO RURAL, CADASTRO DE OBRAS E
GEORREFERENCIAMENTO**

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

APROVADO EM: 26 de outubro de 2024.

ORIENTADOR

Prof. Dr. Geovane Junqueira Alves - Centro Universitário de Lavras/UNILAVRAS



Documento assinado digitalmente
GEOVANE JUNQUEIRA ALVES
Data: 01/12/2024 15:34:44-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

CONVIDADO

Eduardo Tadeu Tiradentes – Engenheiro Civil



Documento assinado digitalmente
EDUARDO TADEU TIRADENTES
Data: 01/12/2024 13:02:36-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

PRESIDENTE DA BANCA

Prof. Me. Hafez Tadeu Sadi Junior - Centro Universitário de Lavras/UNILAVRAS



Documento assinado digitalmente
HAFEZ TADEU SADI JUNIOR
Data: 01/12/2024 12:47:16-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

LAVRAS-MG

2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço a deus, por ter iluminado meus caminhos e, apesar das dificuldades, não ter me deixado desistir. Agradeço aos meus pais, Nilo e Iris, que sempre me apoiaram e me deram condições para que eu realizasse meus objetivos. Agradeço ao meu esposo Luis Henrique, por sempre acreditar em mim, me motivar e dar força, para que eu conseguisse seguir até o final, ele sabe que não foi fácil. Aos meus filhos, Henrique Lara e Felipe, por compreenderem a minha ausência, enquanto eu me dedicava à graduação. Agradeço à todos os familiares, amigos e colegas, que direta ou indiretamente, contribuíram para a minha formação profissional. Aos professores, que se dedicam à nos ensinar. Agradeço também, aos meus chefes Gabriel e Vinícius, por confiarem no meu trabalho, me dando autonomia para desenvolvê-lo, fazendo com que eu cresça cada vez mais profissionalmente.

Annayra Santa Ana de Andrade Barreto

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pela minha vida, por ajudar a superar os desafios encontrados e alcançar meus objetivos. A supervisora do estágio supervisionado, que também é minha companheira Katrine Azara Cappuccio, aos meus orientadores, Prof. Geovane Junqueira Alves e Prof. Hafez Tadeu Sadi Júnior, ao coordenador do curso Prof. Alan Pereira Vilela, a todo o corpo docente da Unilavras, que sempre foi solícito quando precisei e aos meus colegas pelos momentos compartilhados.

Hygor José Nunes de Almeida

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia; a minha Mãe (Elaine), minha família e ao meu amigo Caio (Deboca) que pelo incentivo e grande ajuda com o fornecimento de material para a realização deste trabalho.

Não poderia deixar de agradecer as minhas melhores amigas (Lucy, Pipoca e Tina). Obrigado por todas as risadas e conforto que trouxeram ao meu coração neste longo período construindo a monografia.

Ao professor Victor (Guará) agradeço pela paciência, disponibilidade, honestidade, por acreditar e por manter viva a fé de que o nosso esforço um dia será

recompensado e principalmente pelas mensagens que foi transmitindo ao longo do percurso! Gostaria, ainda, de referir que, para mim, será sempre a minha fonte de inspiração profissional, pela coragem, pela determinação e pela dedicação demonstradas ao longo destes anos.

Um especial agradecimento a TODOS os que acreditam em mim! Obrigado por me terem acompanhado nesta caminhada pessoal e profissional tão importante da minha vida. Não foi fácil chegar aqui... Mas, agora, estou confiante que todo o meu esforço será recompensado!

João Eduardo Rezende Mrad

A minha esposa Maria Cecília e meu filho João Vitor, por todo apoio, paciência e incentivo.

A minha mãe Irene e meus irmãos, por viverem comigo este sonho.

Aos professores do curso de Engenharia Civil, que tive a honra de ser aluno durante este período de graduação, por todo ensinamento e momentos vividos.

Aos colegas de curso, pela experiência única de ter compartilhado momentos de aprendizado e amizades.

Leonardo Schiassi

Agradeço primeiramente a Deus, por seu amor e misericórdia.

Agradeço ao UNILAVRAS pela oportunidade de aprendizado, estudo e graduação.

Aos meus pais e minha esposa, que me incentivaram e auxiliaram.

Aos professores pela paciência e benevolência em repassar conhecimentos.

Thiago Sabino de Carvalho

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
BDI	<i>Budget Difference Income</i> - Benefícios e Despesas Indiretas
CAD	<i>Computer-aided design</i> – Desenho auxiliado por computador
CCIR	Certificado de cadastro de imóvel rural
CFT	Conselho Federal de Técnicos
cm	Centímetro
CNS	Código Nacional de Serventia
COMCB	Código de Obras do Município de Campo Belo – MG.
CPF	Cadastro de Pessoa Física
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
CRT	Conselho Regional de Técnicos
CTR	Centro de tratamento de resíduo
DOE MG	Diário Oficial Eletrônico do Estado de Minas Gerais
EIA–RIMA	Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
ETP	Estudo Técnico Preliminar
Fck	Resistência Característica do Concreto à Compressão
GLONASS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFTM	Instituto Federal do Triângulo Mineiro
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPTU	Imposto Territorial Urbano
IT 08	Instrução Técnica nº 08
JUSBRAZIL	Site brasileiro que reúne e organiza informações jurídicas públicas
LC	Lei complementar
m	Metro
m ²	Metro quadrado
m ³	Metro cúbico

MPa	Mega Pascal
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NR	Norma Regulamentadora
PMMG	Polícia Militar de Minas Gerais
PPP	Posicionamento por Ponto Preciso
RI	Registro de Imóveis
RINEX	<i>Receiver Independent Exchange Format</i>
RRT	Registro de Responsabilidade Técnica
RTK	<i>Real Time Kinematic</i>
SEINFRA	Secretaria de Estado de Infraestrutura
SEPLAG	Secretaria de Planejamento e Gestão do Estado de Minas Gerais
SETOP	Planilha referencial de preços para as obras de edificação
SGL	Sistema Geodésico Local
SIGEF	Sistema de Gestão Fundiária
SIRGAS	Sistema de Referência Geodésico para as Américas
TRT	Termo de Responsabilidade Técnica
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMG	Universidade Federal de Lavras
UNILAVRAS	Universidade de Lavras
UTM	Universal Transversa de Mercator
ZAE	Zonas de Atividades Econômicas
ZC	Zonas Urbanas Comerciais
ZEP	Zona Especial de Projeto
ZUP	Zona Urbana de Preservação
ZUR	Zonas de Urbanas de Uso Preferencial Residencial
3D	Três dimensões

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Logotipo da Rastrear Topografia e consultoria.....	21
Figura 2	Escritório Lavras.....	21
Figura 3	Topógrafo configurando plano de voo.....	23
Figura 4	Ponto de controle.....	24
Figura 5	Esquema de funcionamento do sistema RTK.....	25
Figura 6	Coleta da coordenada do ponto de controle.....	25
Figura 7	Formato do arquivo bruto da base.....	26
Figura 8	Formato do arquivo RINEX.....	27
Figura 9	Página do IBGE-PPP.....	27
Figura 10	Mensagem após o processamento.....	28
Figura 11	Relatório do PPP.....	29
Figura 12	Coordenada do PPP que deve ser utilizada nesse caso.....	30
Figura 13	Ortofoto e curvas de nível gerados após o processamento.....	31
Figura 14	Representação da primeira parte elaborada da planta.....	33
Figura 15	Carimbo (selo) e demais exigências.....	34
Figura 16	Planta topográfica para retificação de área urbana.....	35
Figura 17	Cabeçalho do memorial descritivo.....	36
Figura 18	Descrição perimétrica do imóvel.....	36
Figura 19	Laudos e campos de assinaturas.....	37
Figura 20	Nuvem de pontos do levantamento planialtimétrico.....	39
Figura 21	Triangulação automática.....	40
Figura 22	Esquema de triangulação.....	41
Figura 23	Esquema de triangulação.....	41
Figura 24	Esquema de triangulação.....	42
Figura 25	Esquema de triangulação.....	42
Figura 26	Curvas de nível.....	43
Figura 27	Polígono do terreno de estudo.....	43
Figura 28	Pontos cadastrais levantados.....	44
Figura 29	Convenções adotadas.....	45
Figura 30	Planta projeto planialtimétrico cadastral.....	46
Figura 31	Levantamento de divisa em curso d'água.....	48

Figura 32	Tabela perímetro da planilha eletrônica.....	49
Figura 33	Marco implantado em campo.....	50
Figura 34	Possibilidades de interseções de retas.....	52
Figura 35	Posicionamento através de paralela.....	52
Figura 36	Tabela perímetro da planilha eletrônica – preenchida.....	53
Figura 37	Aba identificação da planilha eletrônica.....	54
Figura 38	Página de submissão da planilha para certificação do georreferenciamento.....	54
Figura 39	Planilha verificada, contendo erros.....	55
Figura 40	Memorial SIGEF.....	56
Figura 41	Planta SIGEF.....	57
Figura 42	Matrícula antiga, com descrição precária.....	58
Figura 43	Planta do imóvel georreferenciado.....	59
Figura 44	Matrícula do imóvel georreferenciado.....	60
Figura 45	Logomarca do escritório ALCA Engenharia e Arquitetura.....	61
Figura 46	Interior do escritório ALCA Engenharia e Arquitetura.....	61
Figura 47	Planta de situação da residência 1.....	64
Figura 48	Planta de situação da residência 2.....	65
Figura 49	Planta de cobertura da residência 1.....	66
Figura 50	Planta de cobertura da residência 2.....	66
Figura 51	Fachada frontal da residência 1 desenvolvida no estágio supervisionado.....	68
Figura 52	Fachada frontal da residência 2 desenvolvida no estágio supervisionado.....	68
Figura 53	Fachada da residência 1 após modelagem.....	70
Figura 54	Fachada da residência 2 após modelagem.....	71
Figura 55	Fachada da residência 1 após renderização.....	72
Figura 56	Fachada da residência 2 após renderização.....	73
Figura 57	Fluxograma de aprovação de um projeto residencial junto a prefeitura municipal de Campo Belo–MG.....	77
Figura 58	Base RTK.....	78
Figura 59	Ponto de controle utilizando Rover RTK.....	79
Figura 60	Triangulação via GNSS.....	79

Figura 61	Certificação de um imóvel rural no Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF)	83
Figura 62	Planta do imóvel georreferenciado SIGEF após certificação para regularização no cartório de imóveis rurais.....	85
Figura 63	Documentação necessária para regularização do imóvel rural no cartório.....	86
Figura 64	Exemplo de um projeto de implantação de um loteamento.....	89
Figura 65	Exemplo de um loteamento aprovada em Três Corações/MG.....	90
Figura 66	Exemplo de loteamento irregular no município de Mariana/MG.....	91
Figura 67	Exemplo de implantação do empreendimento.....	93
Figura 68	Loteamento finalizado, ainda desvalorizado.....	94
Figura 69	Tipos de resíduos.....	95
Figura 70	Aterro Sanitário Controlado (CTR Nepomuceno).....	97
Figura 71	Vista parcial do aterro sanitário controlado (CTR Nepomuceno)	97
Figura 72	Aterro Sanitário Controlado Resíduo Hospitalar Sólidos (CTR Nepomuceno)	98
Figura 73	Tipos de resíduos químicos.....	99
Figura 74	Tipos de resíduos industriais.....	101
Figura 75	Detalhe dos beirais dos telhados (a) instalação <i>compost barn</i> e (b) instalação de bezerreiro.....	107
Figura 76	Vista interna de uma instalação <i>compost barn</i>	108
Figura 77	Detalhe em planta (a) e em perspectiva (b) da distribuição de água para bebedouros e aspersão da instalação <i>compost barn</i>	110
Figura 78	Planta baixa da (a) instalação <i>compost barn</i> e (b) instalação de bezerreiro.....	113
Figura 79	Corte longitudinal da (a) instalação <i>compost barn</i> e (b) instalação de bezerreiro.....	115
Figura 80	Fachada da instalação <i>compost barn</i>	116
Figura 81	Planta de cobertura da instalação	117
Figura 82	Planta de baixa (a) e detalhes em perspectivas (b) para o projeto hidráulico da instalação de bezerreiro.....	120
Figura 83	Tanque de armazenamento de dejetos (a) e projeto sanitário (b) para as instalações.....	123

Figura 84	Organograma das atividades desenvolvidas.....	127
Figura 85	Arquibancada a ser removida.....	130
Figura 86	Início da remoção da arquibancada.....	130
Figura 87	Regularização do terreno.....	131
Figura 88	Concretação do piso no portão de entrada.....	131
Figura 89	Conferência dos espelhos.....	132
Figura 90	Criação de degraus para adequação da norma.....	132
Figura 91	Finalização da arquibancada.....	133
Figura 92	Rampa de acessibilidade.....	134
Figura 93	Depósito.....	135
Figura 94	Portão lateral.....	135
Figura 95	Portão degradado pela ação do tempo e a exposição a fatores climáticos.....	136
Figura 96	Necessidade de pintura dos pavilhões para renovação do layout.....	136
Figura 97	Cor da quadra fora do padrão institucional.....	137
Figura 98	Pintura desgastada com presença de musgo negro pela umidade.....	137
Figura 99	Necessidade de renovação da quadra coberta.....	138
Figura 100	Renovação e ampliação dos muros externos.....	138
Figura 101	Renovação dos muros internos.....	139
Figura 102	Pintura de todo o complexo.....	139
Figura 103	Renovação do depósito.....	140
Figura 104	Escadas sem corrimãos.....	141
Figura 105	Guarda-corpos com medida inferior ao previsto na Instrução.....	142
Figura 106	Necessidade de reforço do guarda-corpo.....	142
Figura 107	Montagem de uma base de alvenaria para instalação de grade de proteção.....	143
Figura 108	Finalização dos guarda-corpos dos pavilhões.....	143
Figura 109	Finalização da elevação dos muros de proteção externa.....	144
Figura 110	Segmentação das escadas.....	145
Figura 111	Dimensões de guardas e corrimãos.....	145
Figura 112	Pormenores de corrimãos.....	146
Figura 113	Espaço atual insuficiente para a demanda de veículos.....	148

Figura 114 Equipamentos precários.....	148
Figura 115 Projeção do terreno e proporções do lava a jato.....	149
Figura 116 Primeiro esboço da ideia do projeto.....	149
Figura 117 Vista frontal do lava a jato.....	150
Figura 118 Imagem com detalhes.....	151
Figura 119 Vista lateral.....	151
Figura 120 Imagem do estacionamento.....	152
Figura 121 Apresentação das contravergas.....	157
Figura 122 Dúvidas sobre as contravergas.....	158
Figura 123 Inclusão de um pilar ao projeto para reforçar o vão de porta.....	158
Figura 124 Proximidade com o talude.....	159
Figura 125 Layout de um programa 3D que faz móveis personalizados.....	160
Figura 126 Construção de um espaço interno.....	161
Figura 127 Valorização da imagem pelo jogo de luz natural.....	162
Figura 128 Detalhes de decoração.....	162
Figura 129 Iluminação artificial.....	163
Figura 130 Objetos personalizados modelados no próprio programa.....	163
Figura 131 1° Continuação da tela de solicitação.....	164
Figura 132 2° Continuação da tela de solicitação.....	165
Figura 133 3° Continuação da tela de solicitação.....	165
Figura 134 Tela para o engenheiro baixar os arquivos.....	165

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Tabela de coordenadas.....	33
Tabela 2	Tipos de limite.....	50
Tabela 3	Métodos de posicionamento.....	51
Tabela 4	Tabela de custos, primeira parte.....	153
Tabela 5	Tabela de custos, segunda parte.....	154
Tabela 6	Tabela de custos, terceira parte.....	154
Tabela 7	Tabela de custos, quarta parte.....	155
Tabela 8	Tabela de custos da cobertura.....	155

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	DESENVOLVIMENTO.....	21
2.1	Desenvolvimento da discente Annayra Santa Ana de Andrade Barreto.....	21
2.1.1	Apresentação da aluna e do local da vivência.....	21
2.1.2	Registro público, para fins de retificação administrativa de área	22
2.1.2.1	Levantamento Topográfico por Aerofotogrametria	22
2.1.2.2	Processamento dos dados	26
2.1.2.3	Elaboração de peças técnicas e registro no Cartório	31
2.1.3	Projeto planialtimétrico cadastral.....	38
2.1.3.1	Levantamento planialtimétrico cadastral.....	38
2.1.3.2	Geração das curvas de nível	39
2.1.3.3	Elaboração da planta planialtimétrica cadastral	43
2.1.4	Georreferenciamento de imóvel rural	46
2.1.4.1	Levantamento Topográfico	47
2.1.4.2	Elaboração da planilha eletrônica de dados, para cadastro no INCRA	48
2.1.4.3	Peças Técnicas	56
2.2	Desenvolvimento do discente Hygor José Nunes de Almeida.....	61
2.2.1	Elaboração de projeto arquitetônico	62
2.2.1.1	Planta baixa	62
2.2.1.2	Planta de situação	64
2.2.1.3	Planta de cobertura	65
2.2.1.4	Vista de fachada frontal	67
2.2.1.5	Corte longitudinal e transversal	69
2.2.2	Elaboração de maquete eletrônica	69
2.2.2.1	Modelagem da maquete	70
2.2.2.2	Renderização da maquete eletrônica	71
2.2.3	Aprovação de Projeto Residencial junto a Prefeitura Municipal de Campo Belo-MG	73
2.2.3.1	Divisão e classificação de zonas urbanas da cidade de Campo Belo–MG ..	74
2.2.3.2	Taxa de ocupação do solo na ZUR2 da cidade de Campo Belo–MG.....	75
2.2.3.3	Exigências referentes a plotagem do projeto.....	75

2.3	Desenvolvimento do discente João Eduardo Rezende Mrad	78
2.3.1	Topografia	78
2.3.1.1	RTK	78
2.3.1.2	Certificação do imóvel rural	81
2.3.1.3	Cartório	84
2.3.2	Planejamento urbano.....	87
2.3.2.1	Viabilidade de um Empreendimento (Loteamento).....	87
2.3.2.2	Aprovações.....	90
2.3.2.3	Implantação	92
2.3.3	Resíduos sólidos	95
2.3.3.1	Urbano sólido	95
2.3.3.2	Químicos	98
2.3.3.3	Industriais	100
2.4	Desenvolvimento do discente Leonardo Schiassi	103
2.4.1	Apresentação do aluno e do local da vivência.....	103
2.4.1.1	Local da vivência	103
2.4.1.2	Objetivos individuais quanto as atividades a serem realizadas nas vivências	103
2.4.2	Construções para manejo e confinamento de bovinos de leite	103
2.4.2.1	Tipologias construtivas das instalações.....	105
2.4.2.2	Instalação do tipo <i>compost barn</i>	107
2.4.2.3	Instalação do tipo bezerreiro	111
2.4.3	Projeto arquitetônico.....	112
2.4.3.1	Planta baixa	112
2.4.3.2	Cortes	114
2.4.3.3	Fachada.....	116
2.4.3.4	Planta de cobertura	117
2.4.4	Projeto hidrossanitário	118
2.4.4.1	Abastecimento de água fria	119
2.4.4.2	Esgoto animal	121
2.5	Desenvolvimento do discente Thiago Sabino de Carvalho.....	124
2.5.1	Apresentação do aluno Thiago Sabino de Carvalho.....	124
2.5.1.1	Perspectiva quanto à futura profissão de engenheiro civil.....	124

2.5.1.2	Local de vivência e referência profissional do supervisor.....	125
2.5.1.3	Objetivos quanto às atividades a serem desenvolvidas durante o estágio.	125
2.5.1.4	Principais dificuldades encontradas durante a execução do estágio.....	125
2.5.2	Atividades desenvolvidas	126
2.5.3	Reforma em instalações públicas	127
2.5.3.1	Reforma na Escola Estadual Azarias Ribeiro	128
2.5.3.2	Acompanhamento do concreto utilizado no piso	129
2.5.3.3	Preparações para pintura	138
2.5.3.4	Verificações e acompanhamentos dos guarda-corpos e corrimãos referentes às normas de segurança	140
2.5.4	Criação de projeto e abertura de processo de licitação em obras públicas	147
2.5.4.1	Criação de projeto	147
2.5.4.2	Criação de planilha de custos de materiais e de serviços	152
2.5.4.3	Abertura de processo de licitação.....	155
2.5.5	Assessoria técnica, modelagem 3D e regularização de projetos	156
2.5.5.1	Assessoria técnica entre engenheiros	156
2.5.5.2	Renderização de projetos em programas 3D	159
2.5.5.3	Encaminhamento do projeto à prefeitura de lavras para regularização da obra de ampliação	164
3	AUTOAVALIAÇÃO	166
3.1	Autoavaliação da discente Annayra Santa Ana de Andrade Barreto.....	166
3.2	Autoavaliação do discente Hygor José Nunes de Almeida.....	166
3.3	Autoavaliação do discente João Eduardo Rezende Mrad	167
3.4	Autoavaliação do discente Leonardo Schiassi	168
3.5	Autoavaliação do discente Thiago Sabino de Carvalho.....	169
4	CONCLUSÃO.....	170
	REFERÊNCIAS.....	173
	APÊNDICES.....	181
	APÊNDICE A - Desenhos técnicos referentes a residência I	181
	APÊNDICE B - Desenhos técnicos referentes a residência II	183

1 INTRODUÇÃO

Durante o tempo de desenvolvimento deste portfólio acadêmico tivemos a oportunidade de trabalhar com vivências práticas de obras, processos de cadastramento e de georreferenciamento. Conhecemos técnicas, *softwares* e equipamentos que auxiliam no andamento das atividades profissionais, tivemos oportunidades de contribuir com as atividades desenvolvidas, aplicando os conhecimentos adquiridos, agilizando os processos diários de atividades e proporcionando a sustentabilidade ambiental, ao final, percebemos que foi possível o enriquecimento profissional e pessoal em nossa vivência de estágio.

A seguir, descrevemos uma apresentação acadêmica dos membros deste portfólio:

Iniciei minha vida acadêmica no curso de Engenharia Agrônoma no IFTM – Câmpus Uberaba, ali eu descobri uma afinidade muito grande com a engenharia no contexto geral, porém veio o desagrado com a parte específica da agronomia e acabei desistindo do curso ao final do 5º período. Logo após eu me casei e mudei para o município de Carrancas/MG, a fim de dar início no desenvolvimento de atividades agropecuárias na fazenda do meu pai, à qual estava parada, sem nenhuma exploração. Para tanto, foi necessário realizar uma revitalização da fazenda, implementando, para tanto, diversas infraestruturas, como casa para morar, além das instalações rurais como curral, tronco e embarcadouro. Ali, associado à afinidade que eu já havia descoberto na engenharia, descobri a paixão pela área da construção civil e idealizei que queria me tornar engenheira civil, assim me matriculei neste curso na Instituição de ensino Unilavras.

Ao longo da graduação sempre tive mais afinidade com sistemas e cálculos estruturais, almejando me especializar em cálculo estrutural. Entretanto, em 2022 comecei a trabalhar na empresa Rastrear Topografia, a qual me proporcionou muito aprendizado, além de me fazer enxergar o quão amplo é a engenharia civil. Sendo assim, pude realizar aproveitamento profissional e ter o privilégio de realizar esse portfólio na área da topografia.

Annayra Santa Ana de Andrade Barreto

Eu, Hygor José Nunes de Almeida, engenheiro químico graduado pela Universidade Federal de Lavras – UFLA (2020), trabalho atualmente como supervisor de manutenção em uma indústria alimentícia do ramo de panificação, e, concomitantemente à minha profissão, estou cursando o 10º período do curso de engenharia civil semipresencial no Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS. A profissão de engenheiro civil possibilita uma vasta gama de atuação, entretanto ao finalizar o curso pretendo atuar na área de construção civil residencial. Esta vivência foi realizada no escritório “ALCA Engenharia e Arquitetura”, que fica localizado na rua Tibúrcio Francisco de Souza, 532B em Campo Belo - MG. A supervisora do estágio é a arquiteta Katrine Azara Cappuccio. O objetivo desta vivência foi desenvolver e aprofundar meus conhecimentos sobre elaboração de projetos arquitetônicos, elaboração de maquetes eletrônicas e aprovação de projetos residenciais junto a prefeitura municipal de Campo Belo – MG.

Hygor José Nunes de Almeida

O desenvolvimento e a gestão eficiente de terrenos e imóveis, sejam eles urbanos ou rurais, requerem um conjunto de atividades e processos especializados. A topografia se consolida como uma ferramenta essencial para a construção de um futuro mais sustentável, fornecendo informações precisas para o planejamento estratégico, a otimização de recursos e a preservação ambiental. Através da aplicação abrangente da topografia, podemos garantir o desenvolvimento social, econômico e ambiental em harmonia com os princípios da sustentabilidade, assegurando um futuro próspero para as próximas gerações.

Durante o estágio supervisionado I, realizado na empresa TOPOBRASIL no ano de 2024, foram realizadas diversas atividades, começando pelas atividades de levantamento topográfico em áreas distintas como loteamentos, imóveis rurais e aterros sanitários. Exploramos a utilização do equipamento RTK (Real-Time Kinematic), uma tecnologia avançada que permite correções precisas de base, essencial para garantir a exatidão dos dados topográficos. A utilização deste equipamento permitiu a certificação e regularização de imóveis rurais, fornecendo a base legal e cadastral necessária para a gestão de propriedades no campo. Além disso, foi visto a viabilidade, aprovação e implantação de loteamentos urbanos, um processo vital para a expansão ordenada das áreas urbanas. Por fim, abordamos o

acompanhamento da destinação de resíduos urbanos, químicos e industriais, um aspecto fundamental para a sustentabilidade ambiental e a saúde pública. Este texto oferece uma visão abrangente e detalhada desses tópicos, destacando a importância de cada um para o desenvolvimento territorial e a preservação ambiental.

Dessa forma, o objetivo desse portfólio é a apresentação das atividades desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado I do curso de Engenharia Civil.

João Eduardo Rezende Mrad

Atuo como Professor efetivo na Universidade Federal de Lavras (UFLA), lotado no Departamento de Engenharia Agrícola da Escola de Engenharia. Doutor em Construções Rurais e Ambiente pela Universidade Federal de Lavras (2013). Mestre em Engenharia de Sistemas (Área de concentração: Modelagem de Sistemas Biológicos) pela Universidade Federal de Lavras (2011). Bacharel em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras (2009). Tem experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Engenharia de Construções Rurais atuando principalmente nas áreas de Construções e Ambiente, Materiais de Construção, Bioclimatologia, Bem-Estar Animal e Humano, Avaliação e Modelagem de Sistemas Construtivos e de Ambiente e Zootecnia de Precisão.

A profissão de engenheiro civil irá proporcionar um maior conhecimento na área em que atuo, com aplicação direta nas estruturas e sistemas construtivos, em especial com aplicações nas construções para fins rurais.

Leonardo Schiassi

O conceito de engenharia remonta à História Antiga com o surgimento das primeiras habitações e simples invenções, como polias e alavancas.

Historicamente temos Imhotep como o primeiro engenheiro civil da História, quando arquitetou e supervisionou a construção da pirâmide de Djoser.

Após esses eventos tivemos uma série de evoluções ligadas à engenharia civil, chegando até as grandes construções atuais.

Hoje essas construções são consideradas obras de arte e perfazem gigantescas estruturas, sendo construídas até mesmo partes inteiras de uma cidade, de uma só vez, como é o caso de Dubai.

Poder fazer parte dessa gama infindável de conhecimento e estar inserido no seleto grupo de pessoas que detêm o título de engenheiro são objetivos que tenho, e a apresentação deste trabalho, obrigatório para a conclusão dessa tarefa, está inserida.

Desse modo, portanto, apresento toda a vivência de mais de duzentas horas de estágio neste trabalho.

Thiago Sabino de Carvalho

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Desenvolvimento da discente Annayra Santa Ana de Andrade Barreto

2.1.1 Apresentação da aluna e do local da vivência

Atualmente, sou colaboradora na empresa Rastrear Topografia e Consultoria, ocupando o cargo de coordenadora de projetos. A empresa atua no mercado de topografia há 10 anos, possui sede em Carrancas-MG e recentemente abriu uma Filial em Lavras-MG, a qual fica localizada na Rua Santana, nº 179 – Galeria Center Shop, sala 111 – Centro. A Figura 1 e 2, mostram a logo e o escritório da empresa.

Figura 1 - Logotipo da Rastrear Topografia e consultoria



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Figura 2 - Escritório Lavras



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

2.1.2 Registro público, para fins de retificação administrativa de área

O registro público de um imóvel é feito através do Cartório de Registro de Imóveis, o qual tem a função de “registrar, anotar, publicar atos de aquisição e transmissão da propriedade imóvel, bem como os ônus reais porventura incidentes” (TJDFT, 2020).

Nos casos de retificação administrativa de área urbana, de acordo com o artigo 213, II, da Lei n.º 6.015/7,

“O oficial retificará o registro ou a averbação a requerimento do interessado, no caso de inserção ou alteração de medida perimetral de que resulte, ou não, alteração de área, instruído com planta e memorial descritivo assinado por profissional legalmente habilitado, com prova de anotação de responsabilidade técnica no competente Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - CREA, bem assim pelos confrontantes.”

Sendo assim, segue as etapas que acompanho na empresa, desde o levantamento topográfico, ao registro no cartório.

2.1.2.1 Levantamento Topográfico por Aerofotogrametria

Atualmente, devido à praticidade, agilidade no levantamento, precisão considerável obtida, bem como, produto final mais elaborado, utilizamos o Drone em conjunto com a tecnologia RTK (*Real Time Kinematic*), ao realizar levantamento topográfico para fins de retificação de área urbana.

A seguir, será realizado o relato de um levantamento feito na cidade de Lavras-MG.

O Drone, utiliza um Ipad conectado a ele, para que possa ser configurado os detalhes do levantamento, com isso, o primeiro passo que fizemos foi plano de voo, a fim de definir a área a ser levantada e a altura do voo. A Figura 3, apresenta o topógrafo da empresa configurando o plano de voo.

Figura 3 - Topógrafo configurando plano de voo



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Em seguida, planejamos os pontos de controle, que são pontos identificáveis nas fotos aéreas, os quais servirão de apoio para georreferenciar as imagens. Neste caso, usamos o aglomerante “Cal” para fazer um “X”, que não pode ser muito largo e com aproximadamente 1 m de comprimento, para ter precisão e ser facilmente identificado.

A Figura 4, mostra um dos pontos de controle no terreno.

Figura 4 - Ponto de controle



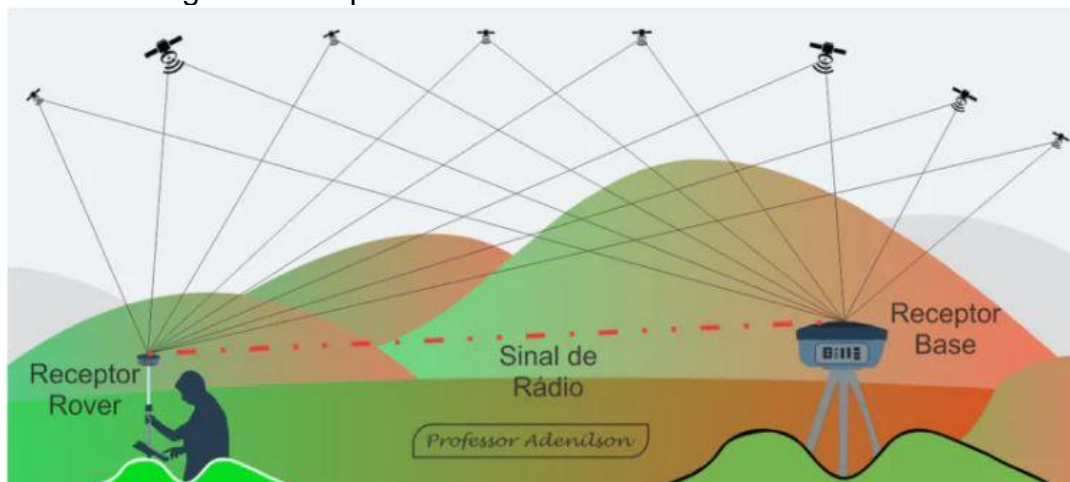
Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Após a execução dos pontos de controle, é necessário coletar os pontos, e para isso, utilizamos um receptor GNSS (Global Navigation Satellite System) RTK. O receptor GNSS é um aparelho de alta precisão, que foi usado para determinar a posição geográfica correta dos pontos coletados, através de sinais enviados dos satélites.

A tecnologia RTK (*Real Time Kinematic*), baseia-se na transmissão instantânea de dados de correção do receptor base para o(s) receptor(es) rover(s). Com isso, o profissional consegue determinar em tempo real coordenadas precisas dos vértices levantados (Giovanini, 2024)

A Figura 5, ilustra um esquema de funcionamento dos receptores de sinais base e rover, interligados por sinal de rádio, recebendo sinais dos satélites.

Figura 5 - Esquema de funcionamento do sistema RTK



Fonte: Blog Adenilson Giovanini. (Acesso em: 15 abr. 2024).

A Figura 6, apresenta o topógrafo coletando um dos pontos de controle.

Figura 6 - Coleta da coordenada do ponto de controle



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Após a execução do plano de voo do drone e a coleta dos pontos de controle, obtivemos o levantamento de campo para retificação de área urbana por

aerofotogrametria. Destacando-se que, para ter o mínimo de precisão do posicionamento geográfico dos pontos coletados, é bom que a base fique pelo menos duas horas rastreando os sinais dos satélites.

2.1.2.2 Processamento dos dados


Após a realização do levantamento de campo, ao chegar no escritório, conectamos a base, a coletora e o cartão de memória do Drone no computador, para descarregar os dados.

A fim de que o levantamento tenha uma precisão milimétrica, é necessário corrigir as coordenadas da base. O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), desde 2009, dispõe de um serviço chamado IBGE-PPP (Posicionamento por Ponto Preciso, que consiste em um serviço online para pós-processamento de dados GNSS, o qual analisa os sistemas de satélites GPS (*Global Positioning System*) e GLONASS (*Global Navigation Satellite System*).

Esse pós-processamento, pode ser realizado após três horas ao final do rastreamento da base, lembrando que, quanto mais tempo a base teve de rastreamento, melhor a precisão do PPP.






Para realizar o PPP, é necessário transformar o arquivo da base em arquivo RINEX (*Receiver Independent Exchange Format*), através de programa específico para cada tipo de equipamento. Pelo fato de que cada receptor GNSS gera um formato de arquivo diferente, o arquivo RINEX foi desenvolvido para padronizar e se tornou o formato oficial utilizado, porém apesar de ter várias versões, a aceita pelo IBGE é a segunda versão. As Figuras 7 e 8 mostram o arquivo bruto da base, o qual o receptor GNSS que utilizamos gera e o arquivo convertido em RINEX.

Figura 7 - Formato do arquivo bruto da base

Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
 BASE093N0.HCN	02/04/2024 17:45	Arquivo HCN	77.981 KB

Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Figura 8 - Formato do arquivo RINEX

Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
 BASE093N0.24c	12/04/2024 14:09	Arquivo 24C	27 KB
 BASE093N0.24g	12/04/2024 14:09	Arquivo 24G	32 KB
 BASE093N0.24l	12/04/2024 14:09	Arquivo 24L	120 KB
 BASE093N0.24n	12/04/2024 14:09	Arquivo 24N	31 KB
 BASE093N0.24o	12/04/2024 14:09	Arquivo 24O	139.532 KB

Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Feita a transformação do arquivo bruto para o RINEX, é necessário enviar os arquivos gerados para uma pasta compactada, a qual será submetida ao IBGE-PPP para emitir o relatório do PPP.

A seguir, a Figura 9 mostra a página da IBGE, onde é realizado o PPP *online*, em que eu já havia configurado para realizar o processamento do levantamento em questão.

Figura 9 - Página do IBGE-PPP

Selecione o Modo de Processamento: Estático Cinemático

Selecione um arquivo RINEX: Só serão aceitos arquivos no formato .050 a .240, .050 a .240, .05d a .24d, .05D a .24D, .obs, .OBS, .zip, .ZIP, .tar, .TAR, .tgz, .TGZ, .gz, .GZ, .rmx, .RNX, .crx, .CRX, .7z, .7Z

BASE093No.zip

Os valores selecionados abaixo serão adotados para todos os RINEX que estejam comprimidos em um único arquivo:

Tipo de Antena: TPMT20PLUS NONE

Altura da antena (m): 1.825

A altura da antena somente será alterada se esta caixa estiver marcada.

E-mail válido do usuário. (não pode conter espaços ou tabs!):
contato@rastreartopografia.com.br

Concordo que os resultados dos processamentos poderão ser utilizados pelo IBGE para a avaliação de produtos e informações cartográficas e geodésicas, bem como para a avaliação do próprio serviço IBGE-PPP

Nota: O processamento iniciará após a transferência do arquivo, o que pode demorar alguns minutos. Caso o resultado não comece a aparecer em 2 horas, por favor reprocesse.

Fonte: IBGE (2024).

A altura da antena, refere-se à altura da base em relação ao chão, esse dado é medido e anotado em campo. Após anexar o arquivo compactado e inserir os dados pedidos, realizamos o processamento.

A Figura 10, mostra a mensagem exibida após o processamento, quando ele é bem-sucedido.

Figura 10 - Mensagem após o processamento

Resultado do processamento

```
Arquivo BASEog3No__2_.zip transferido com sucesso.  
Verificando BASEog3No__2_.zip ...  
----- Iniciando processamento de BASEog3No.240 - 1º Arquivo. -----  
Verificando antena (RINEX): TPMT2oPLUS NONE , processando...  
Arquivo processado corretamente.  
Fim do processamento de BASEog3No.240
```

[Download dos resultados](#)

- [Avalie a qualidade do serviço](#)

Fonte: Serviço online para pós-processamento de dados GNSS | IBGE (2024).

Ao fazer o download dos resultados, é gerado o relatório do PPP. Segundo o IBGE, o PPP (Posicionamento por Ponto Preciso) é um serviço online gratuito para o pós-processamento de dados GNSS (Global Navigation Satellite System), que faz uso do programa CSRS-PPP (GPS Precise Point Positioning) desenvolvido pelo NRCan (Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada). Ele permite aos usuários com receptores GPS e/ou GLONASS, obterem coordenadas referenciadas ao SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) e ao ITRF (International Terrestrial Reference Frame) através de um processamento preciso.

A Figura 11 mostra o relatório do PPP.

Figura 11 - Relatório do PPP

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

Sumário do Processamento do marco: BASE

Inicio: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/04/02 13:01:26,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/04/02 16:44:53,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	TPMT20PLUS NONE
Órbitas dos satélites: ¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	1,00
Sigma ² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena ³ (m):	1,825
Ângulo de Elevação ⁴ (graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,16 GPS 1,10 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,65 GPS 0,84 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (é a que deve ser usada) ⁴	-21° 19' 12,3932"	-44° 41' 45,7642"	993,24	7642393.929	531521.885	-45
Na data do levantamento ⁵	-21° 19' 12,3840"	-44° 41' 45,7666"	993,24	7642394.212	531521.816	-45
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,001	0,001	0,003			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	-3,86	Incerteza (m): 0,06
Altitude Normal (m):	997,10	

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

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCan).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: <https://www.ibge.gov.br/atendimento.html> ou pelo telefone 0800-7218181. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CORS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan).

Processamento autorizado para uso do IBGE.

Pelo fato de que a precisão do levantamento, representado pelo sigma, ficou dentro do padrão esperado, utilizamos as coordenadas desse PPP para georreferenciar a coordenada da base. A coordenada que deve ser utilizada para esse tipo de levantamento, está indicada na Figura 12.

Figura 12 - Coordenada do PPP que deve ser utilizada nesse caso

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	-21° 19' 12,3932"	-44° 41' 45,7642"	993,24	7642393.929	531521.885	-45

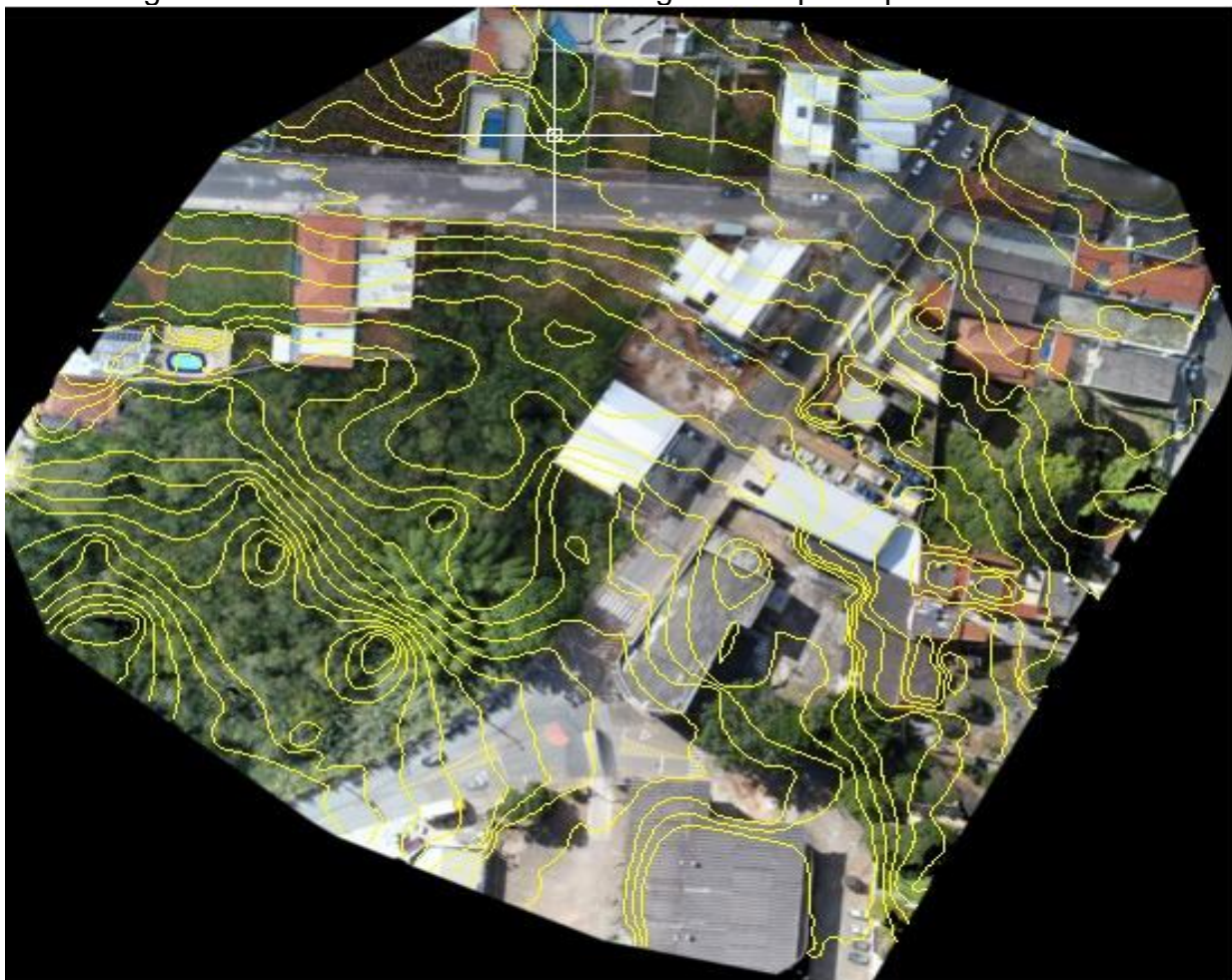
Fonte: IBGE-PPP (2024).

Feito isto, ajustamos os pontos do rover na própria coletora do equipamento, abrindo a pasta do levantamento e inserindo as coordenadas que o PPP nos gerou como sendo a coordenada da base. Com isso, os pontos de controle estão processados, com precisão e serão utilizados para o processamento das imagens do Drone.

O processamento do Drone é realizado por um *software* específico para processamento de imagens, nele é possível, além de georreferenciar as imagens, gerar as curvas de nível do terreno, que será utilizada para determinar a altitude dos pontos. Ao finalizar o processamento, é gerado uma ortofoto, que é um produto fotogramétrico sobre o qual é possível fazer-se a determinação de ângulos, distâncias, áreas e cálculo de volumes (Giovanini, 2024), a qual utilizamos para determinar o limite da propriedade e confeccionar as peças técnicas.

A Figura 13 apresenta a ortofoto e as curvas de nível geradas pelo processamento.

Figura 13 - Ortofoto e curvas de nível gerados após o processamento



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

2.1.2.3 Elaboração de peças técnicas e registro no Cartório

As peças técnicas exigidas pelos cartórios, para que se possa efetuar o registro da retificação administrativa de área são, a planta, memorial descritivo e ART.

A ART é emitida ao iniciar o serviço e, consiste na anotação da responsabilidade técnica junto ao CREA.

A Planta é confeccionada em *software* de geoprocessamento e desenho técnico. Primeiro, eu abro a ortofoto e os pontos processados no programa, depois delimito a área do terreno a ser retificado.

De acordo com a NBR 17047 (ABNT, 2022), que trata dos procedimentos do levantamento cadastral territorial urbano para registro público, a planta topográfica deve conter no mínimo: Vértices da parcela ou do imóvel, com seus respectivos códigos; Polígono fechado da área da parcela ou do imóvel, formado pela união dos

vértices; Distância lineares entre os vértices na projeção cartográfica utilizada; Feições topográficas que auxiliem na interpretação e caracterização do limite a parcela ou do imóvel; Código das parcelas confrontantes; Número da matrícula e CNS do imóvel confrontante, na inexistência do código da parcela; Nome completo e número do CPF, na inexistência do código da parcela do imóvel confrontante; Tabela de coordenadas dos vértices e quadro de áreas, quando necessário; Informações sobre o *Datum* e a projeção cartográfica utilizada; Fator de escala para transformação da distância horizontal em distância na projeção cartográfica utilizada; Convenções, escala gráfica e direção norte da projeção cartográfica utilizada; Carimbo (selo) com o nome completo do proprietário, endereço completo da parcela ou do imóvel; Nome completo e número de registro profissional no conselho de classe do responsável técnico, número da ART, TRT ou RRT, informação de área e perímetro na projeção cartográfica utilizada, escala numérica, data do levantamento e data de conclusão da planta topográfica.

Em relação ao sistema de projeção cartográfica, utilizamos o SGL para cálculo final da área, e o *Datum* oficial do Brasil hoje, é o Sirgas – 2000. Como esse levantamento foi realizado na região de Lavras, está localizado na Zona 23S.

O Cartório de registro de imóveis, além das orientações constantes na NBR 17047 (ABNT, 2022), exige que conste também, quadro com o laudo do engenheiro; quadro com a assinatura dos proprietários, inclusive cônjuges, precedida da declaração: “atestamos, sob as penas da lei, serem verdadeiras todas as informações apresentadas nesta planta e nos memoriais que acompanham o presente laudo”; quadro com a assinatura dos confrontantes precedida da declaração: “Concordamos com as medidas apresentadas nesta planta e memorial anexo nos espaços em que o referido imóvel faz confrontação com o imóvel de nossa propriedade”. (RI Varginha – 2024). Apesar de que, cada cartório possui algumas exigências específicas, o que dificulta um pouco na elaboração das peças técnicas, as exigências descritas acima são padrão.

A Figura 14, mostra a representação do código dos vértices, o polígono, as distâncias lineares e dados dos confrontantes.

Figura 14 - Representação da primeira parte elaborada da planta



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

A Tabela 1, mostra a tabela de coordenadas inserida na planta.


Tabela 1 - Tabela de coordenadas

LADOS	COORDENADAS (GEOGRÁFICAS)		ALTITUDES (metros)	AZIMUTES (SGL)	DISTANCIAS (SGL) (metros)
	Longitude	Latitude			
Vértices					
P001 P002	-45°0'21,318"	-21°14'01,848"	879,45	157°50'47"	4,06
P002 P003	-45°0'21,265"	-21°14'01,970"	880,44	106°38'19"	8,68
P003 P004	-45°0'20,977"	-21°14'02,051"	880,59	84°56'24"	20,31
P004 P005	-45°0'20,276"	-21°14'01,993"	884,45	174°48'21"	5,66
P005 P006	-45°0'20,258"	-21°14'02,176"	883,74	233°44'21"	3,04
P006 P007	-45°0'20,343"	-21°14'02,234"	882,93	260°52'36"	12,00
P007 P008	-45°0'20,754"	-21°14'02,296"	879,63	269°19'46"	5,79
P008 P009	-45°0'20,954"	-21°14'02,298"	878,12	294°47'22"	4,98
P009 P010	-45°0'21,111"	-21°14'02,231"	877,97	304°23'06"	3,83
P010 P011	-45°0'21,221"	-21°14'02,160"	877,52	307°16'04"	4,26
P011 P012	-45°0'21,338"	-21°14'02,076"	878,14	315°47'28"	5,50
P012 P001	-45°0'21,471"	-21°14'01,948"	878,97	55°01'23"	5,38

Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

A Figura 15, mostra o carimbo com as demais exigências que elaboramos.

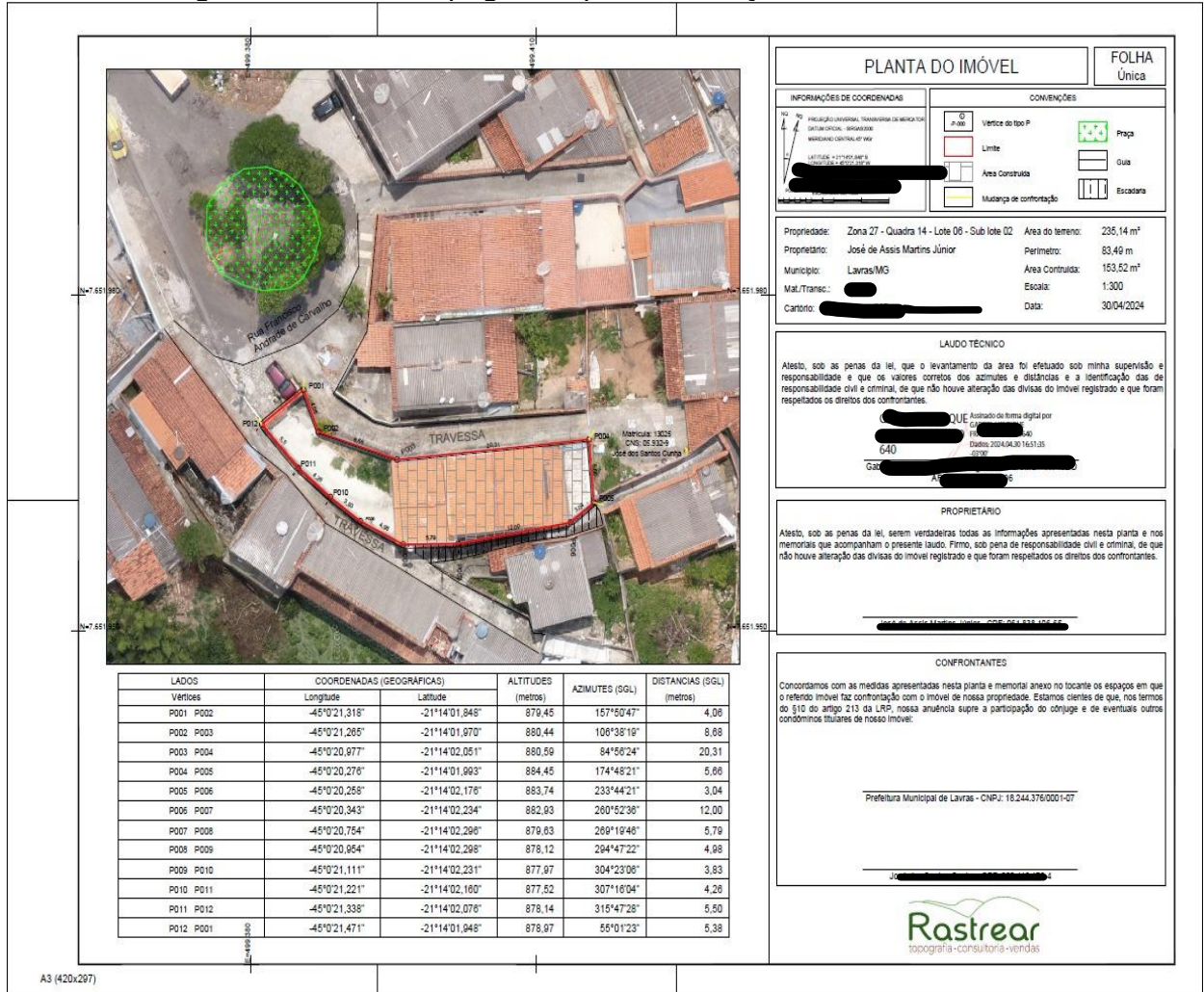
Figura 15 - Carimbo (selo) e demais exigências

PLANTA DO IMÓVEL		FOLHA Única															
<p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">INFORMAÇÕES DE COORDENADAS</p> <div style="font-size: x-small;"> <p>PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERIDATOR DATUM OFICIAL - BRASAS2000 MERIDIANO CENTRAL 45° WGR</p> <p>LATITUDE = 31°14'04,846" S LONGITUDE = 48°22'1,313" W CONVERGÊNCIA MERIDIANA = +0°00' 721" FATOR DE ESCALA - K = 0,99999333</p> <p style="text-align: center;">ROD1</p> <p style="text-align: center;">ESCALA GRÁFICA 1:300</p> </div>	<p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">CONVENÇÕES</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></td> <td style="font-size: x-small;">Vértice do tipo P</td> <td style="border: 1px solid green; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></td> <td style="font-size: x-small;">Praça</td> </tr> <tr> <td style="border: 2px solid red; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></td> <td style="font-size: x-small;">Limite</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></td> <td style="font-size: x-small;">Guia</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></td> <td style="font-size: x-small;">Área Construída</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></td> <td style="font-size: x-small;">Escadaria</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid yellow; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></td> <td style="font-size: x-small;">Mudança de confrontação</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Vértice do tipo P		Praça		Limite		Guia		Área Construída		Escadaria		Mudança de confrontação		
	Vértice do tipo P		Praça														
	Limite		Guia														
	Área Construída		Escadaria														
	Mudança de confrontação																
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">Propriedade: [REDACTED] 02</td> <td style="width: 50%; border: none;">Área do terreno: 235,14 m²</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Proprietário: [REDACTED]</td> <td style="border: none;">Perímetro: 83,40 m</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Município: Lavras/MG</td> <td style="border: none;">Área Construída: 153,52 m²</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Mat./Transc.: [REDACTED]</td> <td style="border: none;">Escala: 1:300</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Cartório: Lavras/MG</td> <td style="border: none;">Data: 30/04/2024</td> </tr> </table>			Propriedade: [REDACTED] 02	Área do terreno: 235,14 m ²	Proprietário: [REDACTED]	Perímetro: 83,40 m	Município: Lavras/MG	Área Construída: 153,52 m ²	Mat./Transc.: [REDACTED]	Escala: 1:300	Cartório: Lavras/MG	Data: 30/04/2024					
Propriedade: [REDACTED] 02	Área do terreno: 235,14 m ²																
Proprietário: [REDACTED]	Perímetro: 83,40 m																
Município: Lavras/MG	Área Construída: 153,52 m ²																
Mat./Transc.: [REDACTED]	Escala: 1:300																
Cartório: Lavras/MG	Data: 30/04/2024																
<p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">LAUDO TÉCNICO</p> <p style="font-size: x-small;">Atesto, sob as penas da lei, que o levantamento da área foi efetuado sob minha supervisão e responsabilidade e que os valores corretos dos azimutes e distâncias e a identificação das de responsabilidade civil e criminal, de que não houve alteração das divisas do imóvel registrado e que foram respeitados os direitos dos confrontantes.</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;"> [REDACTED] Assinado de forma digital por [REDACTED] 640 Dados: 2024.04.30 16:51:35 -03'00' [REDACTED] ID ART: M [REDACTED] </p>																	
<p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">PROPRIETÁRIO</p> <p style="font-size: x-small;">Atesto, sob as penas da lei, serem verdadeiras todas as informações apresentadas nesta planta e nos memoriais que acompanham o presente laudo. Firmo, sob pena de responsabilidade civil e criminal, de que não houve alteração das divisas do imóvel registrado e que foram respeitados os direitos dos confrontantes.</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;"> _____ J. [REDACTED] - CPF: [REDACTED] </p>																	
<p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">CONFRONTANTES</p> <p style="font-size: x-small;">Concordamos com as medidas apresentadas nesta planta e memorial anexo no tocante os espaços em que o referido imóvel faz confrontação com o imóvel de nossa propriedade. Estamos cientes de que, nos termos do §10 do artigo 213 da LRP, nossa anuência supre a participação do cônjuge e de eventuais outros condôminos titulares de nosso imóvel:</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;"> _____ Prefeitura Municipal de Lavras - CNPJ: 18.244.376/0001-07 _____ [REDACTED] - CPF: [REDACTED] </p>																	
 <p style="font-size: x-small;">topografia - consultoria - vendas</p>																	

Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Após cumprir essas etapas de realização da planta de retificação de área, ela foi finalizada e está representada pela Figura 16.

Figura 16 - Planta topográfica para retificação de área urbana



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

No memorial descritivo, ainda segundo a NBR 17047 (ABNT, 2022), deve apresentar no mínimo: Cabeçalho contendo nome completo e número do CPF do proprietário, endereço do imóvel, número da matrícula e CNS do imóvel, área e perímetro da parcela ou do imóvel, sistema de referência e projeção cartográfica utilizada no cálculo das distâncias e da área; Dados técnicos contendo o código dos vértices e suas respectivas coordenadas geográficas, dados dos confrontantes; Assinatura do responsável técnico, formação profissional, número de registro no

conselho de classe, número da ART, TRT ou RRT. Além das exigências dos cartórios, que são as mesmas exigidas para a planta.

A seguir, a Figura 17 mostra o cabeçalho que elaboramos.

Figura 17 - Cabeçalho do memorial descritivo

MEMORIAL DESCRITIVO
RASTREAR TOPOGRAFIA & CONSULTORIA LTDA.
CNPJ: 25.112.275/0001-48

Imóvel: [REDACTED]	Comarca: Lavras-MG
Proprietário: [REDACTED]	Local: Lavras-MG
CPF: [REDACTED]	Área SGL: 235,14 m ²
Matrícula do imóvel: [REDACTED]	Perímetro: 83,490 m
Cartório (CNS): 05.932-9	Data: 30/04/2024

Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

A Figura 18, mostra o corpo da descrição do imóvel, contendo o endereço, código dos vértices e suas respectivas coordenadas geográficas, além dos dados dos confrontantes.

Figura 18 - Descrição perimétrica do imóvel

DESCRIÇÃO PERIMÉTRICA

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice P001, georreferenciado no Sistema Geodésico Brasileiro, DATUM - SIRGAS2000, MC-45°W, de coordenadas Longitude:-45°0'21,318", Latitude:-21°14'01,848" de altitude 879,45m; deste segue confrontando com **Travessa de acesso - Prefeitura Municipal de Lavras**, com azimute 157°50'47" e distância 4,06m até o vértice P002, de coordenadas Longitude:-45°0'21,265", Latitude:-21°14'01,970" de altitude 880,44m; azimute 106°38'19" e distância 8,68m até o vértice P003, de coordenadas Longitude:-45°0'20,977", Latitude:-21°14'02,051" de altitude 880,59m; azimute 84°56'24" e distância 20,31m até o vértice P004, de coordenadas Longitude:-45°0'20,276", Latitude:-21°14'01,993" de altitude 884,45m; deste segue confrontando com a propriedade de [REDACTED] Matrícula: 130 [REDACTED] S: 05.932-9, com azimute 174°48'21" e distância 5,66m até o vértice P005, de coordenadas Longitude:-45°0'20,258", Latitude:-21°14'02,176" de altitude 883,74m; deste segue confrontando com **Escadaria de acesso - Prefeitura Municipal de Lavras**, com azimute 233°44'21" e distância 3,04m até o vértice P006, de coordenadas Longitude:-45°0'20,343", Latitude:-21°14'02,234" de altitude 882,93m; azimute 260°52'36" e distância 12,00m até o vértice P007, de coordenadas Longitude:-45°0'20,754", Latitude:-21°14'02,296" de altitude 879,63m; azimute 269°19'46" e distância 5,79m até o vértice P008, de coordenadas Longitude:-45°0'20,954", Latitude:-21°14'02,298" de altitude 878,12m; deste segue confrontando com **Travessa de acesso - Prefeitura Municipal de Lavras** com azimute 294°47'22" e distância 4,98m até o vértice P009, de coordenadas Longitude:-45°0'21,111", Latitude:-21°14'02,231" de altitude 877,97m; azimute 304°23'06" e distância 3,83m até o vértice P010, de coordenadas Longitude:-45°0'21,221", Latitude:-21°14'02,160" de altitude 877,52m; azimute 307°16'04" e distância 4,26m até o vértice P011, de coordenadas Longitude:-45°0'21,338", Latitude:-21°14'02,076" de altitude 878,14m; azimute 315°47'28" e distância 5,50m até o vértice P012, de coordenadas Longitude:-45°0'21,471", Latitude:-21°14'01,948" de altitude 878,97m; deste segue confrontando com a **Rua Francisco Andrade de Carvalho - Prefeitura Municipal de Lavras**, com azimute 55°01'23" e distância 5,38m até o vértice P001, ponto inicial da descrição deste perímetro de 83,490 m.

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro tendo como Datum o SIRGAS2000. A área foi obtida pelas coordenadas cartesianas locais referenciadas ao Sistema Geodésico Local (SGL-SIGEF). Todos os azimutes foram calculados pela fórmula do Problema Geodésico Inverso (Puisissant). Perímetro e Distâncias foram calculados pelas coordenadas cartesianas geocêntricas.

Observações: A planta anexa é parte integrante deste memorial descritivo.

Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

E por fim, a Figura 19, mostra os quadros de assinaturas com os respectivos laudos, do responsável técnico, do proprietário e dos confrontantes.

Figura 19 - Laudos e campos de assinaturas

MEMORIAL DESCRITIVO
RASTREAR TOPOGRAFIA & CONSULTORIA LTDA.
CNPJ: 25.112.275/0001-48

LAUDO TÉCNICO

Atesto, sob as penas da lei, que o levantamento da área foi efetuado sob minha supervisão e responsabilidade, e que os valores corretos dos azimutes e distâncias e a identificação das confrontações são os apresentados nesta planta e no memorial que a acompanha. Firmo, sob pena de responsabilidade civil e criminal, de que não houve alteração das divisas do imóvel registrado e que foram respeitados os direitos dos confrontantes.

GADNILL

Assinado de forma digital por _____
Data: 2024.04.30 16:46:18 -03'00'

Responsável Técnico: _____
ART: _____
Formação: _____
CREA: _____

PROPRIETÁRIO

Atesto, sob as penas da lei, serem verdadeiras todas as informações apresentadas nesta planta e nos memoriais que acompanham o presente laudo. Firmo, sob pena de responsabilidade civil e criminal, de que não houve alteração das divisas do imóvel registrado e que foram respeitados os direitos dos confrontantes.

CPF: _____

CONFRONTANTES

Concordamos com as medidas apresentadas nesta planta e memorial anexados. Os limites divisórios em que o referido imóvel faz confrontação com o imóvel de nossa propriedade foram respeitados. Estamos cientes de que, nos termos do §10 do artigo 213 da LRP, nossa anuência supre a participação do cônjuge e de eventuais outros condôminos titulares de nosso imóvel:

Prefeitura Municipal de Lavras - CNPJ: 18.244.376/0001-07

CPF: _____

Após as etapas descritas acima, as peças técnicas ficaram prontas para requerer a retificação administrativa de área do imóvel.

Além das peças técnicas, para requerer a retificação de área urbana no cartório, é necessário que se apresente um requerimento e o IPTU do imóvel. Cada cartório tem um modelo de requerimento diferente, porém, a exigência comum de todos os cartórios, é que se qualifique todos os proprietários do imóvel, constando nome completo, RG, CPF, profissão, endereço, estado civil. No caso de pessoas casadas, é necessário informar o regime de casamento e a qualificação do cônjuge também.

Ao protocolarmos o requerimento de retificação no cartório, é gerado um número de protocolo. A partir disso, o cartório, normalmente, demora 10 dias para analisar a documentação e, caso necessite de mais alguma documentação para avaliar a retificação, ou, seja necessário fazer alguma correção nas peças técnicas enviadas, ele emite uma nota devolutiva, contendo exigências fundamentadas na lei, para dar prosseguimento no registro de retificação. Essas exigências têm prazo para serem cumpridas, caso perca o prazo, é necessário prenotar a documentação novamente e aguardar nova análise. Estando tudo certo, é emitido a nota para pagamento das custas e emolumentos, e após o devido pagamento, o cartório averba a retificação na matrícula do imóvel e está finalizado o processo.

2.1.3 Projeto planialtimétrico cadastral

Um projeto topográfico, é a primeira etapa da execução de todo projeto de engenharia. No caso do projeto planialtimétrico cadastral, faz-se necessário o levantamento topográfico planialtimétrico, para delimitação da gleba do terreno em questão; a geração das curvas de nível, para que possa ser determinado com precisão o perfil do terreno; locação de todas as estruturas naturais e artificiais existente na região do terreno em estudo.

2.1.3.1 Levantamento planialtimétrico cadastral

O levantamento planialtimétrico cadastral, descrito a seguir, foi realizado pelo método do caminhamento, utilizando o GNSS RTK. Esse método consiste em caminhar com o rover, realizando a coleta de pontos, abrangendo toda a área do terreno. Além do caminhamento, foram levantados os pontos de referência de algumas árvores, construções e talude existente no local.

Após o caminhamento e o cadastro de todas as interferências observadas no local, finalizou-se o levantamento planialtimétrico cadastral.

2.1.3.2 Geração das curvas de nível

Após a execução do levantamento, os pontos são processados, utilizando o método do PPP, como referência para ajuste da coordenada da base. A forma de realização desse tipo de processamento, foi descrito no item 2.1.2.2 deste portfólio.

Tendo os pontos já corrigidos, com precisões milimétricas, eles são abertos em *software* de desenho técnico. A Figura 20, mostra a nuvem de pontos gerada em função do levantamento.

Figura 20 - Nuvem de pontos do levantamento planialtimétrico



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Através da nuvem de pontos do caminhamento, o software realiza a triangulação automática para cálculo das curvas de nível. Veja a representação da triangulação na Figura 21.

Figura 21 - Triangulação automática

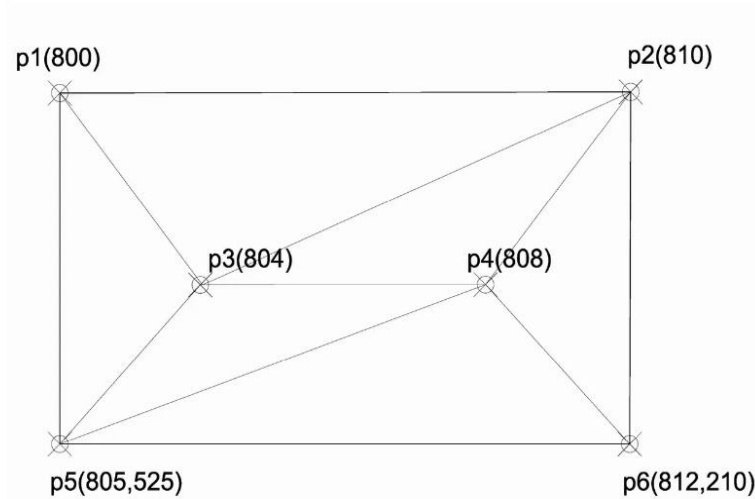


Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

As curvas de nível, são calculadas por interpolação, da diferença de nível em função das distâncias entre os vértices dos triângulos. A seguir, trago um esquema ilustrativo, para esclarecer melhor o método de geração das curvas por triangulação.

A Figura 22, mostra os pontos com as cotas de um levantamento e demonstra a triangulação gerada entre os pontos.

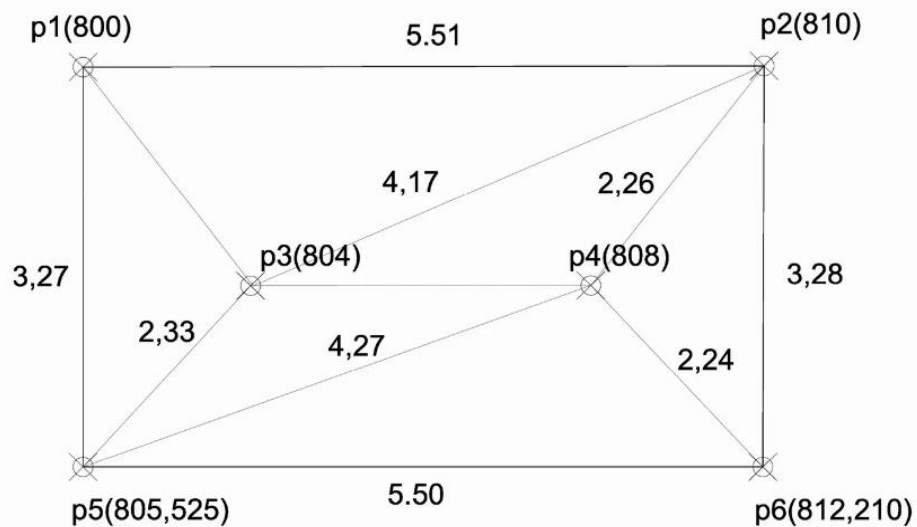
Figura 22 - Esquema de triangulação



Fonte: Fernandes (2023).

Logo após a triangulação, é calculado a distância horizontal entre os vértices do triângulo, conforme demonstração da Figura 23.

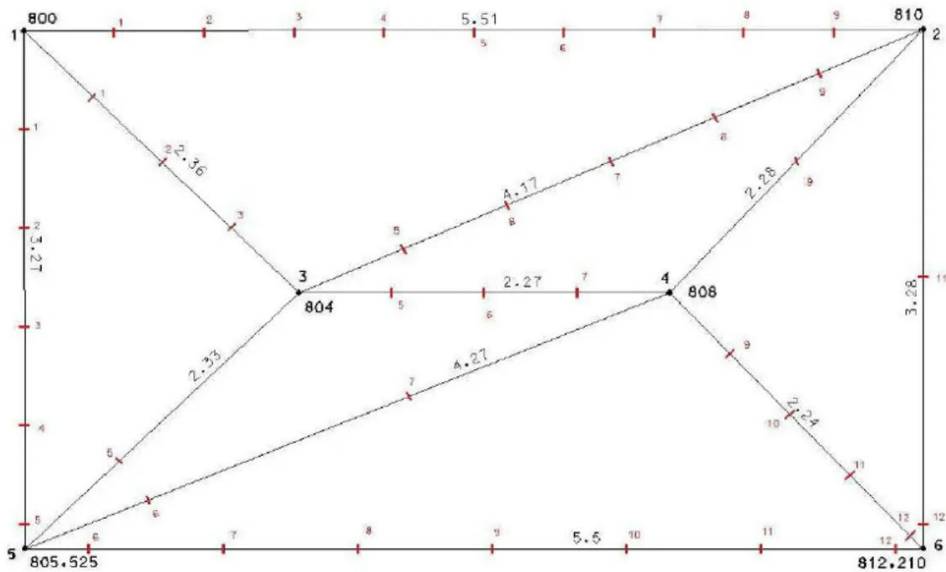
Figura 23 - Esquema de triangulação



Fonte: Fernandes (2023).

Em seguida, cada aresta do triângulo é fracionada, dividindo-se a distância horizontal, pela diferença de nível entre os vértices, obtendo-se a graduação das cotas de metro em metro, conforme demonstra a Figura 24.

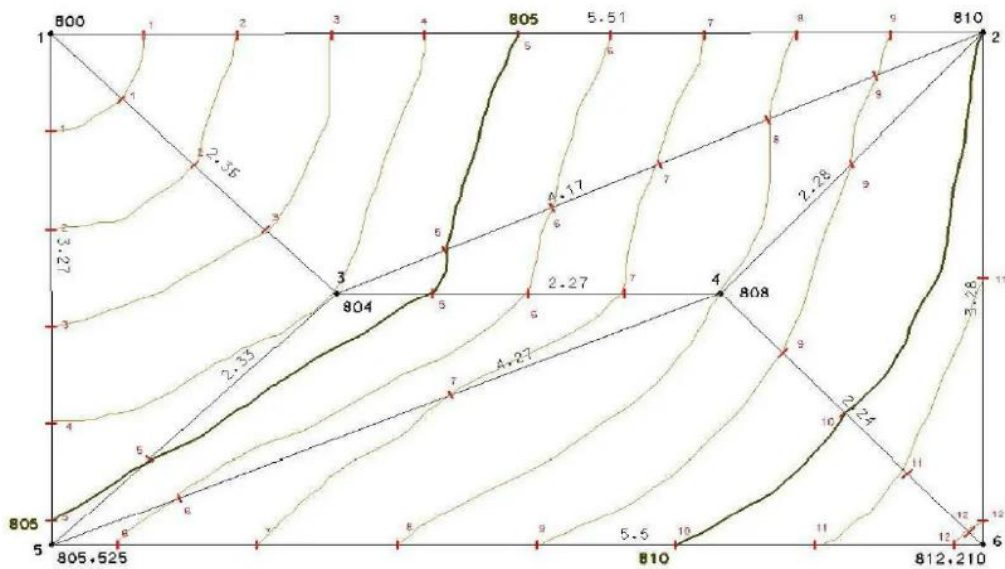
Figura 24 - Esquema de triangulação



Fonte: Fernandes (2023).

Dessa forma, agora é traçado as curvas de nível em função da orientação das cotas de cada aresta seccionada, conforme Figura 25.

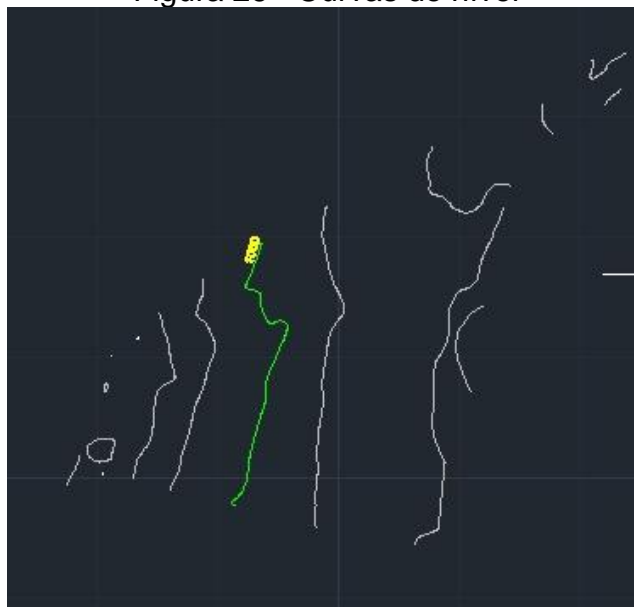
Figura 25 - Esquema de triangulação



Fonte: Fernandes (2023).

A Figura 26, mostra a curva de nível gerada pelo *software* utilizado, em função do levantamento em questão.

Figura 26 - Curvas de nível

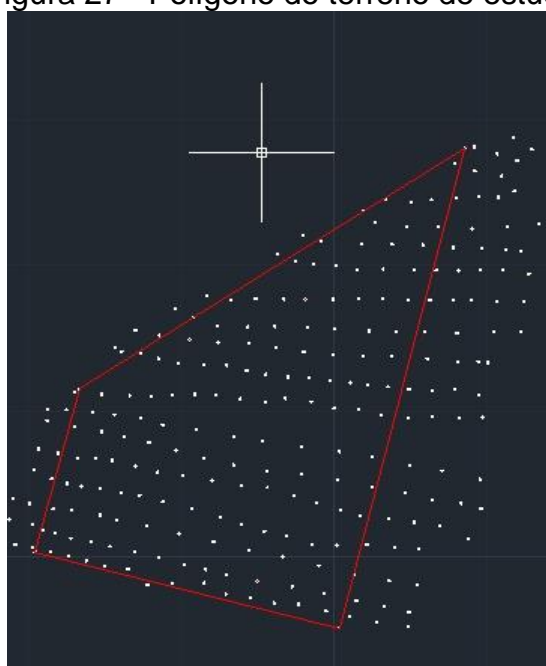


Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

2.1.3.3 Elaboração da planta planialtimétrica cadastral

Após a geração das curvas de nível, o primeiro passo, é desenhar o perímetro do terreno em questão, através de um polígono, para que possa ser delimitada a área e definição da dimensão perimétrica do terreno de estudo, conforme Figura 27.

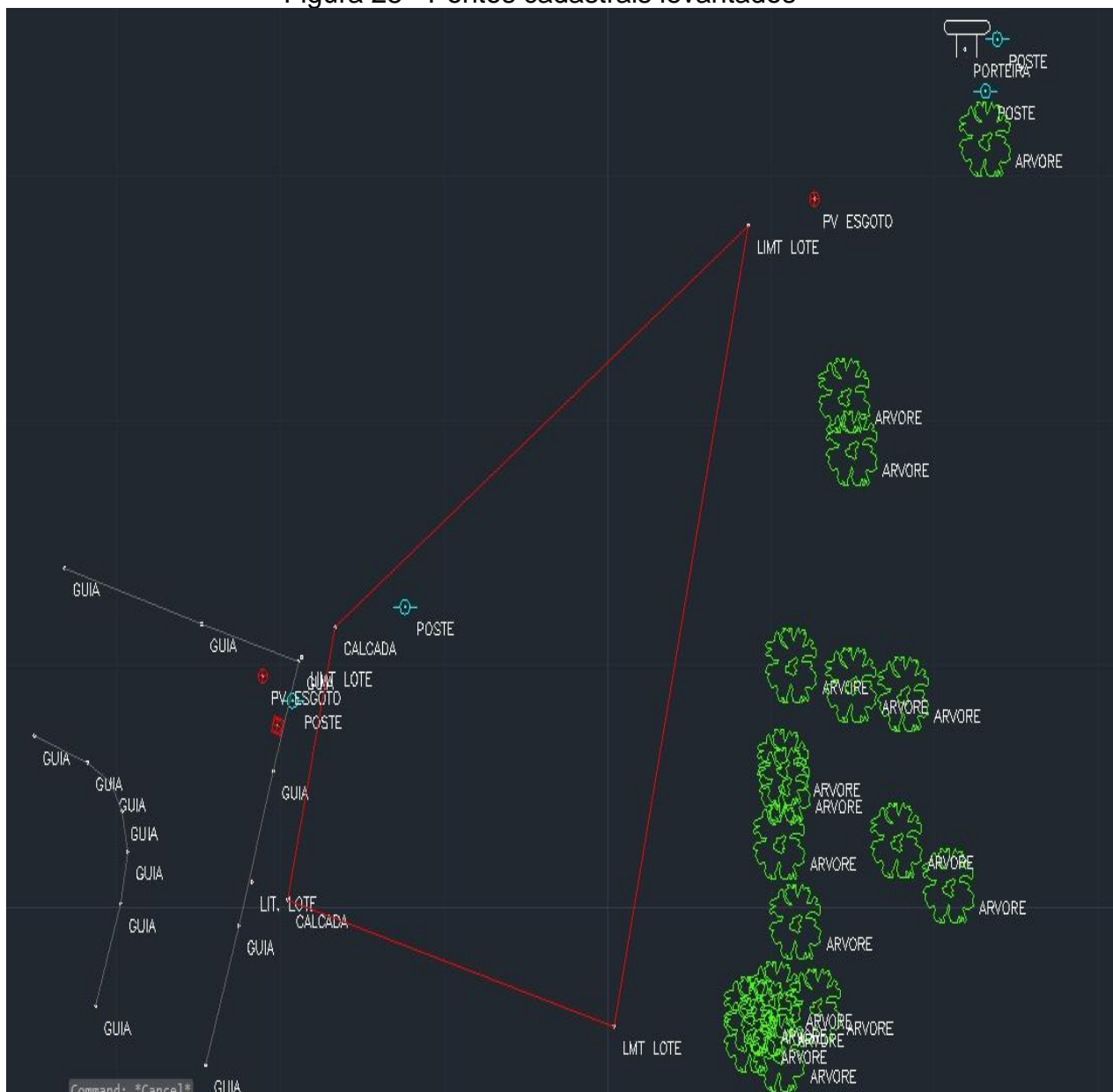
Figura 27 - Polígono do terreno de estudo



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

A seguir, é ocultado os pontos do caminhamento, para facilitar a identificação dos pontos cadastrais. No levantamento em questão, foram levantados, a pedido do cliente, árvores específicas, postes, bueiros, guia da rua e porteira existente no local. A Figura 28 mostra os pontos cadastrais levantado.

Figura 28 - Pontos cadastrais levantados



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Através da identificação dos pontos cadastrais, inserimos convenções representativas para cada tipo de ponto, conforme Figura 29.

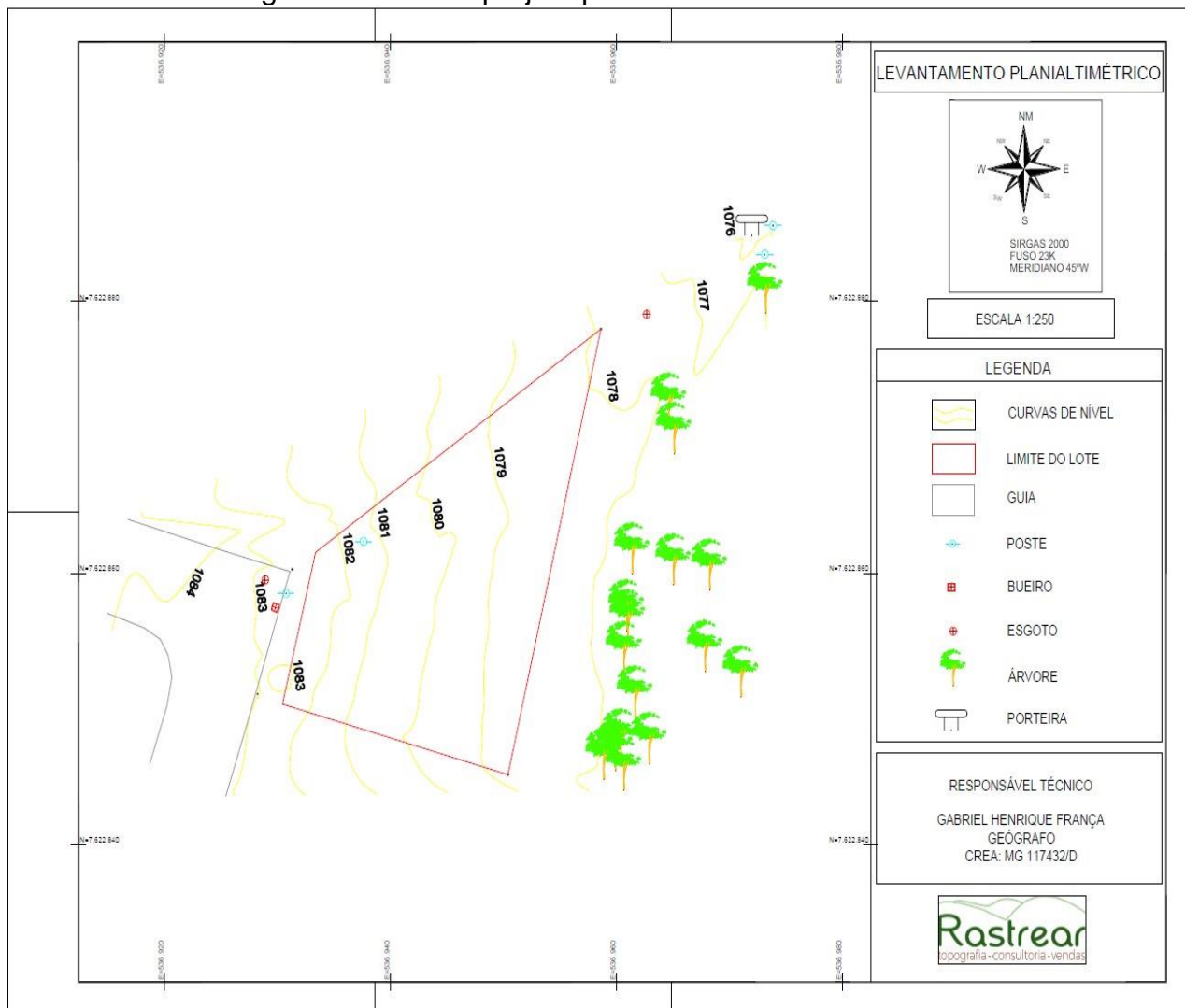
Figura 29 - Convenções adotadas



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Feito isto, o próximo passo realizado foi a elaboração do layout de apresentação do projeto. Toda planta topográfica planialtimétrica, deve conter o limite da área de referência, as curvas de nível com as devidas cotas, indicações dos pontos cadastrais, convenções, seta norte, indicação da projeção geográfica utilizada, escala, grid de coordenadas e carimbo. Após inserir todos esses dados, foi finalizada a planta topográfica planialtimétrica cadastral, conforme Figura 30.

Figura 30 - Planta projeto planialtimétrico cadastral



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

2.1.4 Georreferenciamento de imóvel rural

O georreferenciamento rural, tem a função de determinar a localização exata do imóvel, incluindo seus limites em relação a outros terrenos, o qual se trata, da identificação de imóvel rural, que, de acordo com o decreto nº 4.449, de 30 de outubro de 2002, Art. 9º

“...será obtida a partir de memorial descritivo elaborado, executado e assinado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e com precisão posicional a ser estabelecida em ato normativo, inclusive em manual técnico, expedido pelo INCRA.

Neste mesmo decreto, o prazo estabelecido à realização do georreferenciamento, para os imóveis com área de vinte e cinco a menos de cem hectares, era de 20 anos, a partir da data de publicação, tornando-se obrigatório, para essa faixa, a partir de novembro de 2023. Para os imóveis acima de 100 ha, já era obrigatório.

Diante esse cenário, a demanda da empresa para a realização do georreferenciamento, aumentou significativamente, fazendo com que, atualmente, fosse o tipo de serviço por ela mais prestado.

2.1.4.1 Levantamento Topográfico

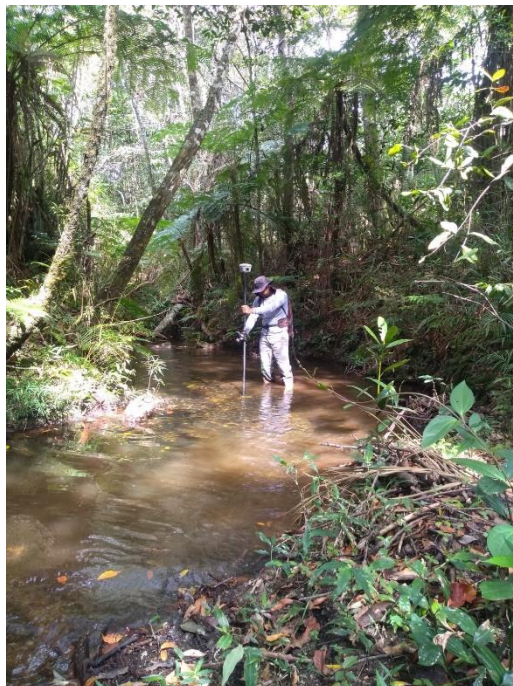
Para darmos início ao processo de Georreferenciamento de imóvel rural, é necessário realizar o levantamento topográfico, seguindo as normas do manual técnico disponibilizados pelo INCRA.

A Rastrear Topografia, realiza os levantamentos para esse fim, utilizando GNSS RTK nas áreas de possível acesso, como divisas em cerca, valo, grotas, córregos, paredões, entre outros. Em áreas inacessíveis, como brejos, por exemplo, é utilizado o drone para identificação da posição correta da divisa, através da ortofoto gerada.

Ao percorrer a divisa da propriedade, o topógrafo deve caracterizar os pontos levantados, ou seja, indicar se aquele ponto está sendo levantado na água, na cerca ou na estrada, por exemplo, e respeitar os desvios padrão, que são a margem de variação do posicionamento dos pontos, em metros. De acordo com o manual do INCRA, limites artificiais, como cerca, estrada, muro, vala, ou seja, tudo aquilo que foi construído pela ação do homem, possui o limite de desvio máximo, em 0,5 metros. Os limites naturais, como curso d'água, grotas, linha de cumeada, crista de encosta, ou seja, tudo aquilo que caracteriza o limite da propriedade, formado pela ação da natureza, admite-se como desvio máximo, 3 metros. Já os limites inacessíveis, permite-se o desvio de 7 metros.

A Figura 31 mostra a coleta de ponto em limite caracterizado como curso d'água.

Figura 31 - Levantamento de divisa em curso d'água



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Após percorrer todo o perímetro da propriedade, foi finalizado o levantamento topográfico, para georreferenciamento de imóvel rural.

2.1.4.2 Elaboração da planilha eletrônica de dados, para cadastro no INCRA

Após o levantamento dos pontos, utilizando GNSS RTK, é necessário realizar o processamento da base, através do ajuste da coordenada. Em todos os levantamentos realizados com tal equipamento, a Rastrear utiliza o método do PPP-IBGE, para ajuste da base. Esse método de ajuste, foi descrito no tópico 2.1.1.3.

Ao corrigir a base, utilizando a própria coletora do equipamento, os pontos levantados, automaticamente são corrigidos. Utiliza-se tais pontos, para elaborar a planilha eletrônica de dados, disponibilizada pelo SIGEF, que será utilizada para submeter o imóvel à certificação.

De acordo com o próprio órgão, a planilha eletrônica de dados georreferenciados, foi desenvolvida para uso no Sistema de Gestão Fundiária e representa o produto do serviço executado pelo Responsável Técnico. O profissional deve atentar cuidadosamente aos detalhes de seu preenchimento de modo a garantir que seja fidedigno ao trabalho executado.

A seguir, a Figura 32 apresenta a planilha a ser preenchida, em relação à descrição perimétrica da propriedade.

Figura 32 - Tabela perímetro da planilha eletrônica

Tabela de Perímetro											
Denominação: Parte 1											
Parcela número: 001											
Lado: Externo											
Sistema de referência: SIRGAS2000											
Tipo de Coordenada: UTM		Meridiano Central (°): 53		Hemisfério: Norte							
Vértice	E/Long	Sigma long	N/Lat	Sigma lat	h	Sigma h	Método Posicionamento	Tipo Limite	CNS	Matrícula	Confrontante

Fonte: SIGEF (2024).

O sistema de projeção de coordenadas, que são inseridas na tabela, é o UTM e o meridiano central em que se encontra o levantamento na nossa região é o 45º hemisfério sul.

O perímetro é iniciado pelo ponto mais ao norte e todos os vértices devem possuir um código (XXXX-Y-0000). Segundo o manual do SIGEF, os quatro primeiros caracteres referem-se ao código do credenciado responsável pelo posicionamento do vértice, no caso da Rastrear, é o MDRR; o quinto caractere refere-se ao tipo do vértice e os caracteres seguintes referem-se a uma sequência de números inteiros, sendo incrementada à medida que o profissional efetue a definição de um novo vértice. Não deve haver repetição de número em vértices do mesmo tipo e do mesmo credenciado.

Em relação ao tipo de vértice, de acordo com o manual do SIGEF, os vértices definidores dos limites de imóveis são classificados por tipos, com o propósito de evidenciar a forma de posicionamento (direto ou indireto) e a sua caracterização em campo. São eles vértices do tipo M, P e V.

Vértice do tipo M, refere-se ao ponto, cujo posicionamento é realizado de forma direta e é materializado em campo por marco. Seu tipo de limite, segundo a tabela do SIGEF é o limite artificial 1 (LA1). A Figura 33 mostra um marco implantado em campo.

Figura 33 - Marco implantado em campo



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

O Vértice do tipo P, são pontos sem a materialização com marco, porém, normalmente, possuem elementos físicos que os caracterizam em campo, como cerca, curso d'água, grotas, entre outros. Seus tipos de limites são representados de acordo com sua caracterização, seguindo a Tabela 2.

Tabela 2 - Tipos de limite

Código	Tipos de Limites
LA1	Cerca
LA2	Muro
LA3	Estrada
LA4	Vala
LA5	Canal
LA6	Linha ideal
LA7	Limite artificial não tipificado
LN1	Corpo d'água ou curso d'água
LN2	Linha de cumeada
LN3	Grotas
LN4	Crista de encosta
LN5	Pé de encosta
LN6	Limite natural não tipificado

Fonte: SIGEF (2022).

Já os vértices do tipo V, são os vértices cujo posicionamento é realizado de forma indireta, como são os casos de limites inacessíveis. Também são utilizados para lugares onde há faixas de domínio, como no caso de divisas com rodovias e linhas férreas, onde no caso das rodovias, por exemplo, é levantado o eixo, depois realizado uma linha paralela dos pontos, de acordo com a distância da faixa de domínio exigida naquela localidade.

Além do tipo de vértice, o SIGEF exige que seja definido o método de posicionamento de cada vértice, conforme Tabela 3:

Tabela 3 - Métodos de posicionamento

Código	Método de Posicionamento	Tipo de Vértice
PG1	Relativo estático	M, P
PG2	Relativo estático-rápido	M, P
PG3	Relativo semicinemático	M, P
PG4	Relativo cinemático	P
PG5	Relativo a partir de códigos	P
PG6	RTK convencional	M, P
PG7	RTK em rede	M, P
PG8	Differential GPS (DGPS)	P
PG9	Posicionamento por Ponto Preciso	M, P
PT1	Poligonação	M, P
PT2	Triangulação	M, P
PT3	Trilateração	M, P
PT4	Triangulateração	M, P
PT5	Irradiação	M, P
PT6	Interseção linear	M, P, V
PT7	Interseção angular	M, P, V
PT8	Alinhamento	M, P
PT9	Estação Livre	M, P
PA1	Paralela	V
PA2	Interseção de Retas	V
PA3	Projeção Técnica	V
PS1	Aerofotogrametria	V
PS2	Radar aerotransportado	V
PS3	Laser scanner aerotransportado	V
PS4	Sensores orbitais	V
PB1	Base cartográfica com precisão conhecida	V
PB2	Base cartográfica sem precisão conhecida	V

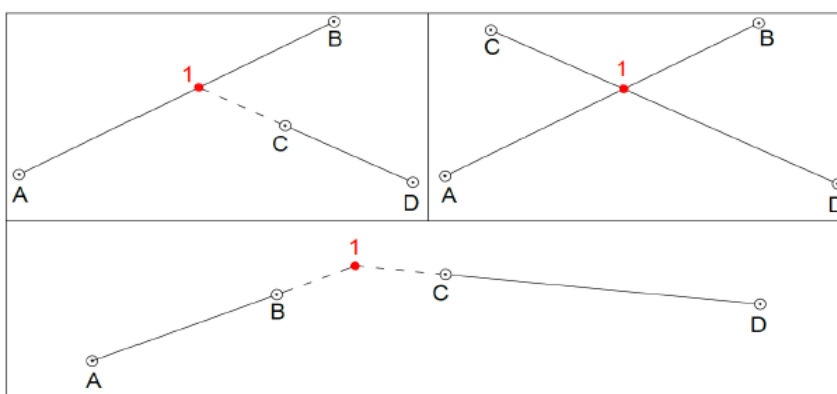
Fonte: SIGEF (2022).

No caso da Rastrear, que utiliza o sistema RTK e a aerofotogrametria para levantamentos, os métodos de posicionamento comumente utilizados são o PG6, no caso do RTK e o PS1 na utilização do drone.

Há casos também, em limites inacessíveis, que é necessário utilizar do método de posicionamento por interseção de retas PA2, o qual consiste na utilização de 4 pontos levantados pelo método PG6, onde traça-se duas retas entre dois pontos distintos, e então, cria-se um ponto na interseção das duas retas, sendo assim, adota-se como altitude do ponto, a média simples entre a altitude dos 4 pontos utilizados.

A Figura 34 mostra as possibilidades de utilização de pontos pelo método da interseção de retas.

Figura 34 - Possibilidades de interseções de retas

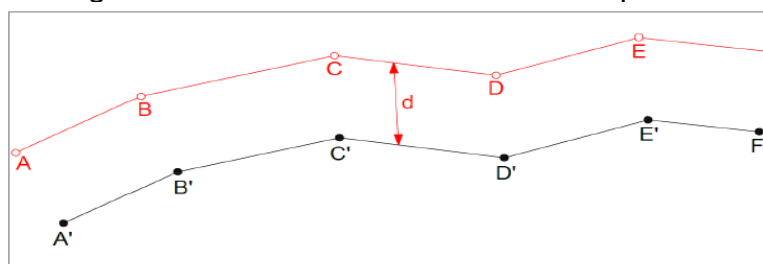


Fonte: SIGEF (2022).

Em situações que existem faixas de domínio, utiliza-se do método de posicionamento paralela PA1, onde levanta-se uma linha de referência e adota-se uma linha paralela, a partir de uma distância definida, como o limite da propriedade.

A Figura 35 demonstra a criação da linha limite, através da paralela.

Figura 35 - Posicionamento através de paralela



Fonte: SIGEF (2022).

Após a organização da planilha, com os pontos iniciando pelo ponto mais ao norte, inserindo o código dos vértices, definindo o método de posicionamento e o tipo de limite de cada vértice, é necessário incluir o imóvel confrontante dos vértices, composto pelo número de matrícula do imóvel, o código do cartório de registro da matrícula e a descrição, constando o nome da propriedade e nome do proprietário.

A seguir, a Figura 36 da aba perímetro, já preenchida.

Figura 36 - Tabela perímetro da planilha eletrônica - preenchida

Tabela de Perímetro												
Denominação:		Parte 1										
Parcela número:		001										
Lado:		Externo										
Sistema de referência:		SIRGAS2000										
Tipo de Coordenada:		UTM Meridiano Central (°): -45 Hemisfério: Sul										
Vértice	E/Long	Sigma long	N/Lat	Sigma lat	h	Sigma h	Método Posicionamento	Tipo Limite	Confrontante			
									CNS	Matricula	Descritivo	
MDRR-P-19826	546339,68	0,01	7614000,09	0,01	1132,71	0,03	PG6	LN1	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19825	546344,58	0,01	7613996,35	0,01	1133,88	0,03	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19824	546355,52	0,01	7613991,68	0,01	1132,91	0,02	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19823	546362,52	0,72	7613981,13	0,66	1133,49	1,63	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19822	546358,93	0,45	7613961,77	0,39	1138,21	1,18	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19821	546376,95	0,00	7613948,63	0,00	1134,13	0,01	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19820	546388,71	0,01	7613942,44	0,01	1135,52	0,03	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19819	546402,91	0,01	7613933,27	0,01	1135,03	0,03	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19818	546413,81	0,01	7613924,90	0,01	1134,70	0,03	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19817	546429,23	0,74	7613916,12	0,62	1136,48	2,06	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19816	546439,54	0,02	7613914,55	0,02	1133,02	0,07	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19815	546453,47	0,01	7613911,48	0,01	1128,70	0,02	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19814	546466,87	0,68	7613903,26	0,75	1128,86	1,77	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19813	546478,38	0,01	7613897,33	0,00	1136,97	0,02	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19812	546488,91	0,01	7613892,74	0,01	1138,60	0,04	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19811	546507,59	0,02	7613887,19	0,01	1141,81	0,07	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19810	546519,62	0,01	7613890,17	0,01	1143,64	0,03	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19809	546529,73	0,01	7613891,97	0,01	1142,57	0,02	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19808	546544,80	0,01	7613889,75	0,01	1145,45	0,03	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19807	546570,81	0,01	7613883,79	0,01	1148,30	0,03	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19806	546594,87	0,01	7613881,62	0,01	1151,05	0,05	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19805	546626,96	0,02	7613873,54	0,01	1155,85	0,08	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19804	546639,01	0,47	7613876,85	0,35	1151,75	1,20	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19803	546658,18	0,01	7613871,09	0,01	1157,87	0,04	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19802	546680,36	0,02	7613868,17	0,01	1159,73	0,08	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19801	546696,87	0,39	7613872,12	0,33	1155,49	1,17	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	
MDRR-P-19800	546703,54	0,01	7613871,03	0,01	1159,65	0,04	PG6	LN4	05.939-4	12.596	Carniceiro - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade	

Fonte: SIGEF (2024).

Realizado o preenchimento completo da aba perímetro, é necessário preencher a aba da planilha, onde consta a identificação do imóvel, conforme Figura 37.

Figura 37 - Aba identificação da planilha eletrônica

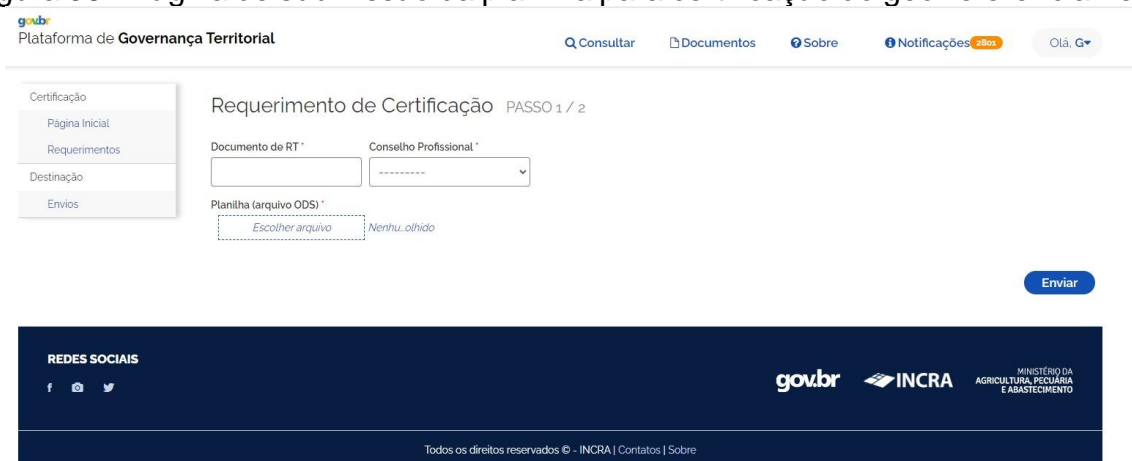
	A	B
1	Identificação do Serviço de Georreferenciamento	
2	Natureza do serviço:	Particular
3		
4	Identificação do Detentor	
5	Tipo pessoa:	Física
6	Nome:	
7	CPF:	. . . -
8		
9	Identificação da Área	
10	Denominação:	
11	Situação:	Imóvel Registrado
12	Natureza da área:	Particular
13	Código do Imóvel(SNCR/INCRA):	12345678901-23
14	Código do cartório (CNS):	00.000-0
15	Matrícula:	
16	Município(s):	Adicionar Município
17	Lavras-MG	

Fonte: SIGEF (2024).

Para realizar a certificação, é necessário que todos os campos de identificação estejam preenchidos, como o nome e CPF do proprietário, denominação da propriedade, código do imóvel rural, número do registro da certidão de matrícula do imóvel, código do cartório e município de localização do imóvel. Feito isso, a planilha está pronta para ser submetida à certificação.

Para certificar a parcela do imóvel, é necessário informar o número da ART gerada para a realização do serviço, o estado de credenciamento do responsável técnico e anexar a planilha eletrônica dos dados. A Figura 38 representa a página do SIGEF em que se realiza a submissão da planilha para certificação.

Figura 38 - Página de submissão da planilha para certificação do georreferenciamento



The screenshot shows the 'Requerimento de Certificação' page on the 'gov.br' platform. The page is titled 'Requerimento de Certificação PASSO 1 / 2'. On the left, there is a navigation menu with options: 'Certificação', 'Página Inicial', 'Requerimentos', 'Destinação', and 'Envios'. The main content area includes the following fields:

- Documento de RT ***: A text input field.
- Conselho Profissional ***: A dropdown menu.
- Planilha (arquivo ODS) ***: A file upload button labeled 'Escolher arquivo' and a text input field containing 'Nenhu. olhido'.

At the bottom right of the form area, there is a blue button labeled 'Enviar'. The footer of the page includes social media icons for Facebook, Instagram, and Twitter, along with the logos for 'gov.br' and 'INCRA' (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). The footer text reads: 'Todos os direitos reservados © - INCRA | Contatos | Sobre'.

Fonte: SIGEF (2024).

Ao enviar a planilha, ela entra em status de verificação, para conferência dos desvios, em função dos tipos de limites e, se esta não se sobrepõe a outro imóvel já georreferenciado.

Caso haja algum erro, o sistema acusa a mensagem “com erros” e os descreve, conforme Figura 39, para que possamos identificá-los e realizar a correção.

Figura 39 - Planilha verificada, contendo erros

Requerimento de Certificação Passo 2 / 2


Informações da submissão

Protocolo	6da40f2d-9596-46fd-8133-3a7e341b8891
Data e Hora	08/06/2024 14:14
Credenciado(a)	GABRIEL HENRIQUE FRANCA (MDRR)
Finalidade	Certificação
Arquivo	sigef_planilha_modelo_1.2_rc5.ods
Status	Com erros

Envio contém erro(s) que impede(m) a Certificação.
 Clique no botão "Cancelar Envio" para excluir este envio.

Cancelar Envio

Mapa



Relatório de Análise

Planilha	Nome da Área	Nome/Razão Social	CPF/CNPJ	Resultado
sigef_planilha_modelo_1.2_rc5.ods		--		Com erros
08/06/2024 14:14	ERRO! CPF ou CNPJ do(a) detentor(a) invalido... - Aba: identificacao			
08/06/2024 14:14	ERRO! Falta preencher o campo Denominação - Aba: identificacao Linha:10 Coluna:B			
08/06/2024 14:14	ERRO! A matrícula ou transcrição do imóvel enviado é vazia - Aba: identificacao Linha:15 Coluna:B			
08/06/2024 14:14	ERRO! CPF ou CNPJ do(a) detentor(a) invalido... - Aba: identificacao			
08/06/2024 14:14	ERRO! Falta preencher o campo nome do(a) detentor(a) - Aba: identificacao			
08/06/2024 14:14	ERRO! O código do imóvel enviado é vazio - Aba: identificacao Linha:13 Coluna:B			
08/06/2024 14:14	ERRO! Falta adicionar Município(s) - Aba: identificacao Linha:17 Coluna:B			
08/06/2024 14:14	ERRO! O CNS do imóvel enviado é vazio - Aba: identificacao Linha:14 Coluna:B			

Fonte: SIGEF (2024).

Estando tudo certo, é emitido a mensagem “sem erros”, assim é possível solicitar a certificação.

2.1.4.3 Peças Técnicas

Após solicitar a certificação da parcela, é gerado um memorial descritivo e uma planta do imóvel certificado. Esses documentos, fazem parte das peças técnicas exigidas pelo cartório, para realizar a averbação do georreferenciamento nas matrículas. Na Figura 40, pode ser visualizado o memorial gerado pelo SIGEF, após a certificação da parcela.

Figura 40 - Memorial SIGEF



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
 INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA

MEMORIAL DESCRITIVO



<p>Denominação: [REDACTED]</p> <p>Proprietário(a): [REDACTED]</p> <p>Matrícula do imóvel: [REDACTED]</p> <p>Município/UF: Carrancas-MG</p> <p>Responsável Técnico(a): [REDACTED]</p> <p>Formação: Geógrafo(a)</p> <p>Código de credenciamento: MDRR</p> <p>Sistema Geodésico de referência: SIRGAS 2000</p> <p>Área (Sistema Geodésico Local): 103,1371 ha</p>	<p>Natureza da Área: Particular</p> <p>CPF: [REDACTED]</p> <p>Código INCRA/SNCR: [REDACTED]</p> <p>Cartório (CNS): (05.939-4) Itumirim - MG</p> <p>Conselho Profissional: [REDACTED]</p> <p>Documento de RT: [REDACTED] MG</p> <p>Coordenadas: Latitude, longitude e altitude geodésicas</p> <p>Perímetro (m): 6.665,31 m Azimutes: Azimutes geodésicos</p>
---	--

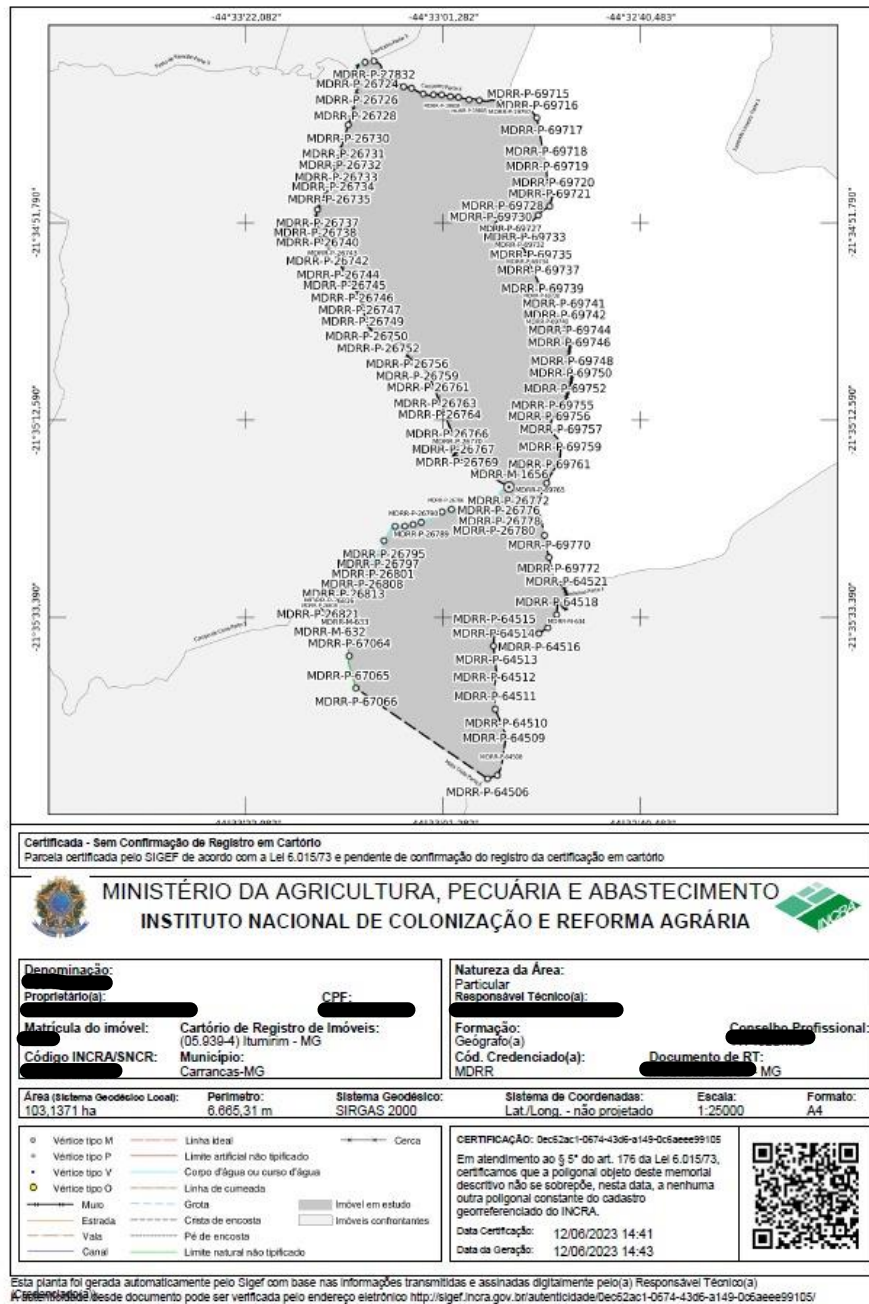
DESCRIÇÃO DA PARCELA							
VÉRTICE				SEGMENTO VANTE			
Código	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Código	Azimute	Dist. (m)	Confrontações
MDRR-P-19826	-44°33'08,581"	-21°34'34,772"	1132,71	MDRR-P-19825	127°11'	6,17	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19825	-44°33'08,410"	-21°34'34,893"	1133,88	MDRR-P-19824	112°57'	11,9	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19824	-44°33'08,029"	-21°34'35,044"	1132,91	MDRR-P-19823	146°16'	12,67	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19823	-44°33'07,784"	-21°34'35,387"	1133,49	MDRR-P-19822	190°20'	19,7	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19822	-44°33'07,907"	-21°34'36,017"	1138,21	MDRR-P-19821	125°56'	22,31	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19821	-44°33'07,279"	-21°34'36,442"	1134,13	MDRR-P-19820	117°35'	13,3	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19820	-44°33'06,870"	-21°34'36,643"	1135,52	MDRR-P-19819	122°41'	16,91	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19819	-44°33'06,375"	-21°34'36,940"	1135,03	MDRR-P-19818	127°21'	13,75	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19818	-44°33'05,995"	-21°34'37,211"	1134,7	MDRR-P-19817	119°29'	17,75	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19817	-44°33'05,458"	-21°34'37,495"	1136,48	MDRR-P-19816	98°29'	10,43	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19816	-44°33'05,100"	-21°34'37,545"	1133,02	MDRR-P-19815	102°15'	14,27	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19815	-44°33'04,615"	-21°34'37,644"	1128,7	MDRR-P-19814	121°21'	15,73	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19814	-44°33'04,148"	-21°34'37,910"	1128,86	MDRR-P-19813	117°05'	12,95	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19813	-44°33'03,747"	-21°34'38,101"	1136,97	MDRR-P-19812	113°23'	11,49	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19812	-44°33'03,381"	-21°34'38,250"	1138,6	MDRR-P-19811	106°22'	19,5	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade
MDRR-P-19811	-44°33'02,730"	-21°34'38,428"	1141,61	MDRR-P-19810	75°55'	12,4	CNS: 05.939-4 Mat. 12.596 Camoero - Nilo Sérgio Ferreira de Andrade

Este Memorial Descritivo foi gerado automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo(a) Responsável Técnico(a) (Credenciado(a)).

Fonte: SIGEF (2024).

Na Figura 41, podemos visualizar a planta gerada por tal.

Figura 41 - Planta SIGEF




Fonte: SIGEF (2024).

Antigamente, os equipamentos utilizados para medição não eram tão precisos, muitas vezes, nem eram utilizados equipamentos para realizar as medições, apenas uma pessoa estimava a área e identificava o perímetro visualmente. Para ilustrar a situação, a seguir, a Figura 42 apresenta uma matrícula antiga, contendo a descrição precária do imóvel.

Figura 42 - Matrícula antiga, com descrição precária

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL


 SERVIÇO REGISTRAL DE IMÓVEIS DE ITUMIRIM - MINAS GERAIS
 Oficial Interino: Rodrigo de Oliveira Santos
 Rua São José, nº 31, Centro, Itumirim - MG, CEP: 37210-000, CNPJ: 19.127.547/0001-80
 Tel.: (35) 3823-1176 - E-mail: sri.itumirim@gmail.com

MATRÍCULA: 6348	FICHA 1
DATA: 29/12/2009	

SERVIÇO REGISTRAL DE IMÓVEIS
DE ITUMIRIM - MG

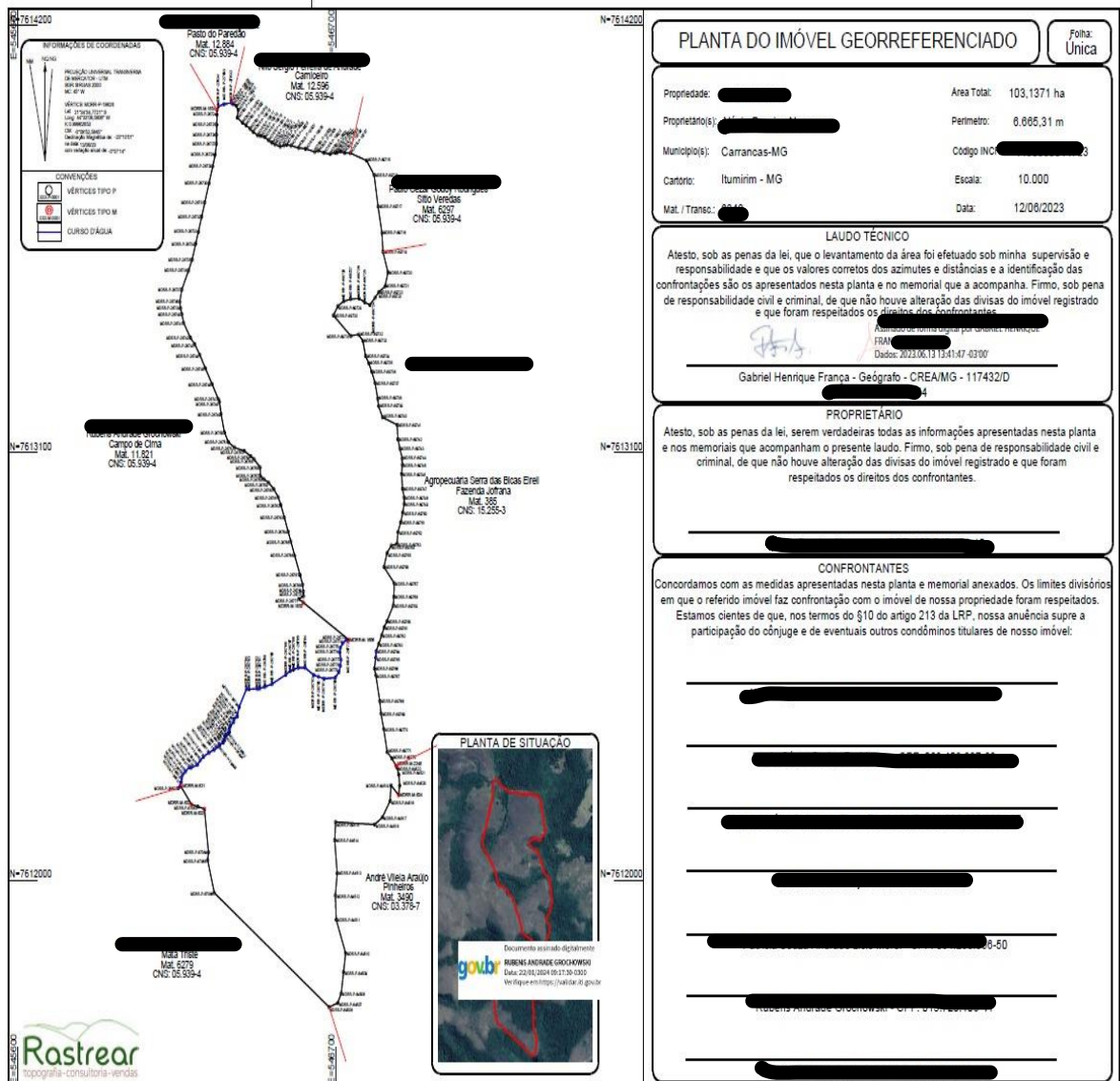
LIVRO Nº 2 - REGISTRO GERAL

Propriedade rural com a área de 86,00.00 ha., (oitenta e seis hectares), sendo 46,00.00 ha., (quarenta e seis) de campo de serra e 40,00 ha., (quarenta hectares) em mato de serra, situados no município de Carrancas (MG), circunscrição imobiliária de competência deste Serviço Registral de Imóveis, no lugar denominado "PEDRA FURADA", dentro das seguintes divisas e confrontações: começa no córrego do paredão em divisas com propriedade de Maria Stela de Souza Andrade; daí, com esta, pelo córrego acima até uma passagem, em divisas com a propriedade de Rogério de Souza Andrade; daí, com este, por uma cerca de arame acima, atravessando o curral, continuando pela mesma cerca acima e depois pela cerca afora e abaixo, até o córrego, por este acima até o paredão, por este afora até um corregozinho, em divisas com propriedade de João Eduardo Leão; daí, com este por corregozinho abaixo até a direção de um murinho de pedras, pela direita pelo mato acima até um murinho de pedra, por este abaixo até o começo do mesmo, deste em reta a baixada do pasto, margeando o pasto até um marco na beira do paredão, em divisas com propriedade de Nelson Araújo; daí, com este pelo paredão afora até atingir as divisas da propriedade de José Oldemar Araújo, com este continuando pelo paredão até atingir as divisas com propriedade de Matheus Ferreira de Andrade, com este, continuando pelo paredão até atingir as divisas com propriedade de herdeiros de Geraldo Ferreira de Andrade, com estes continuando pelo paredão afora até o córrego, onde teve início e finda esta demarcação.- Ficando mantidas todas as servidões já existentes de água caminho.- **REGISTROS ANTERIORES:** [REDACTED], Fls. 204 a 207, Livro 3J; nº [REDACTED], Folha 61 do Livro 2H; e nº [REDACTED], Folha 29, Livro 2S.- **PROPRIETÁRIOS:** [REDACTED], viúva, fazendeira,

Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Nesses casos, a área final do georreferenciamento, sempre diverge da registrada na matrícula. Com isso, além dos memoriais descritivos e plantas do imóvel georreferenciado, gerados pelo SIGEF, é preciso requerer a retificação da área, sendo necessário, que sejam elaborados plantas e memoriais descritivos, com as mesmas exigências cartoriais citadas no tópico 2.1.1.4, resultando na planta conforme a figura 43 e o memorial conforme apresentado nas Figuras 12, 13 e 14 desse portfólio.

Figura 43 - Planta do imóvel georreferenciado



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Após a coleta de anuência de todos os vizinhos e os reconhecimentos das firmas, realiza-se o protocolo do pedido de averbação do georreferenciamento e consequente retificação de área.

Finalizado o processo, o cartório emite nova matrícula contendo a descrição completa do perímetro, conforme Figura 44.

Figura 44 - Matrícula do imóvel georreferenciado

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

CNM: 059394.2.0014493-89

Serviço Registral de Imóveis de Itumirim - Minas Gerais
Oficial Interino: Rodrigo de Oliveira Santos
Rua São José, nº 31, Centro, Itumirim - MG, CEP: 37210-000, CNPJ: 19.127.547/0001-80
Tel.: (35) 3823-1176 - E-mail: sri.itumirim@gmail.com

f. 01
SRI Itumirim

MATRÍCULA 14493	FICHA I
--------------------	------------

DATA
15/03/2024

Serviço Registral de Imóveis
DE ITUMIRIM - MG

LIVRO Nº 2 - REGISTRO GERAL

DATA: 15 DE MARÇO DE 2024. PROTOCOLO N. 26.571 de 07/03/2024.

IMÓVEL: Gleba de terras de campo de serra e em mato de serra situada no lugar denominado "PEDRA FURADA", no Município de Carrancas/MG, Comarca de Itumirim/MG, com a área de 103,1371ha. (cento e três hectares treze ares setenta e um centiares), com as seguintes medidas, divisas e confrontações: "Inicia-se a descrição deste imóvel no vértice MDRR-P-19826, Longitude: -44°33'08,581", Latitude: -21°34'34,772" e Altitude: 1.132,71 m, deste segue confrontando com CNS: 05.939-4 | Mat. [REDACTED] no azimute 127°11' e distância de 6,17 m até o vértice MDRR-P-19825, Longitude: -44°33'08,410", Latitude: -21°34'34,893" e Altitude: 1.133,88 m, deste segue no azimute 112°57' e distância de 11,90 m até o vértice MDRR-P-19824, Longitude: -44°33'08,029", Latitude: -21°34'35,044" e Altitude: 1.132,91 m, deste segue no azimute 146°16' e distância de 12,67 m até o vértice MDRR-P-19823, Longitude: -44°33'07,784", Latitude: -21°34'35,387" e Altitude: 1.133,49 m, deste segue no azimute 190°20' e distância de 19,70 m até o vértice MDRR-P-19822, Longitude: -44°33'07,907", Latitude: -21°34'36,017" e Altitude: 1.138,21 m, deste segue no azimute 125°56' e distância de 22,31 m até o vértice MDRR-P-19821, Longitude: -44°33'07,279", Latitude: -21°34'36,442" e Altitude: 1.134,13 m, deste segue no azimute 117°35' e distância de 13,30 m até o vértice MDRR-P-19820, Longitude: -44°33'06,870", Latitude: -21°34'36,643" e Altitude: 1.135,52 m, deste segue no azimute 122°41' e distância de 16,91 m até o vértice MDRR-P-19819, Longitude: -44°33'06,375", Latitude: -21°34'36,940" e Altitude: 1.135,03 m, deste segue no azimute 127°21' e distância de 13,75 m até o vértice MDRR-P-19818, Longitude: -44°33'05,995", Latitude: -21°34'37,211" e Altitude: 1.134,70 m, deste segue no azimute 119°29' e distância de 17,75 m até o vértice MDRR-P-19817, Longitude: -44°33'05,458", Latitude: -21°34'37,495" e Altitude: 1.136,48 m, deste segue no azimute 98°29' e distância de 10,43 m até o vértice MDRR-P-19816, Longitude: -44°33'05,100", Latitude: -21°34'37,545" e Altitude: 1.133,02 m, deste segue no azimute 102°15' e distância de 14,27 m até o vértice MDRR-P-19815, Longitude: -44°33'04,615", Latitude: -21°34'37,644" e Altitude: 1.128,70 m, deste segue no azimute 121°21' e distância de 15,73 m até o vértice MDRR-P-19814, Longitude: -44°33'04,148", Latitude: -21°34'37,910" e Altitude: 1.128,86 m, deste segue no azimute 117°05' e distância de 12,95 m até o vértice MDRR-P-19813, Longitude: -44°33'03,747", Latitude: -21°34'38,101" e Altitude: 1.136,97 m, deste segue no azimute 113°23' e distância de 11,49 m até o vértice MDRR-P-19812, Longitude: -44°33'03,381", Latitude: -21°34'38,250" e Altitude: 1.138,60 m, deste segue no azimute 106°22' e distância de 19,50 m até o vértice MDRR-P-19811, Longitude: -44°33'02,730", Latitude: -21°34'38,428" e Altitude: 1.141,81 m, deste segue no azimute 75°55' e distância de 12,40 m até o vértice MDRR-P-19810, Longitude: -44°33'02,312", Latitude: -21°34'38,330" e Altitude: 1.143,64 m, deste segue no azimute 79°44' e distância de 10,27 m até o vértice MDRR-P-19809, Longitude: -44°33'01,961", Latitude: -21°34'38,271" e Altitude: 1.142,57 m, deste segue no azimute 98°12' e distância de 15,24 m até o vértice MDRR-P-19808, Longitude: -44°33'01,437", Latitude: -21°34'38,342" e Altitude: 1.145,45 m, deste segue no azimute 102°44' e distância de 26,70 m até o vértice MDRR-P-19807, Longitude: -44°33'00,532", Latitude: -21°34'38,533" e Altitude: 1.148,30 m, deste segue no azimute 94°59' e distância de 24,17 m até o vértice MDRR-P-19806, Longitude: -44°32'59,695", Latitude: -21°34'38,601" e Altitude: 1.151,05 m, deste segue no azimute 103°58' e distância de 33,11 m até o vértice MDRR-P-19805, Longitude: -44°32'58,578", Latitude: -21°34'38,861" e Altitude: 1.155,85 m, deste segue no azimute 74°28' e distância de 12,50 m até o vértice MDRR-P-19804, Longitude: -44°32'58,160", Latitude: -21°34'38,752" e Altitude: 1.151,75 m, deste segue no azimute 106°33' e distância de 20,03 m até o vértice MDRR-P-19803, Longitude: -44°32'57,492", Latitude: -21°34'38,938" e Altitude: 1.157,87 m, deste segue no azimute 97°20' e distância de 22,38 m até o vértice MDRR-P-19802, Longitude: -44°32'56,721", Latitude: -21°34'39,031" e Altitude: 1.159,73 m, deste segue no azimute 76°22' e distância de 16,99 m até o vértice MDRR-P-19801, Longitude: -44°32'56,147", Latitude: -21°34'38,901" e Altitude: 1.155,49 m, deste segue no azimute 99°06' e distância de 6,76 m até o vértice MDRR-P-19800, Longitude: -44°32'55,915", Latitude: -21°34'38,936" e Altitude: 1.159,65 m, deste segue no azimute 73°58' e distância de 13,11 m até o vértice MDRR-P-19799, Longitude: -44°32'55,477", Latitude: -21°34'38,818" e Altitude: 1.156,82 m, deste segue no azimute 104°47' e distância de 14,84 m até o vértice MDRR-P-19798, Longitude: -44°32'54,979", Latitude: -21°34'38,941" e Altitude: 1.157,18 m, deste segue no azimute 90°40' e distância de 19,18 m até o vértice MDRR-P-19797, Longitude: -44°32'54,312", Latitude: -21°34'38,949" e Altitude: 1.152,56 m, deste segue confrontando com CNS: 05.939-4 | Mat. [REDACTED] Sítio Veredas - Paulo César Godoy Rodrigues no azimute 108°29' e distância de 59,97 m até o vértice MDRR-P-

Continua no verso...

Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Sendo assim, o processo de averbação do georreferenciamento do imóvel, tendo uma consequente retificação de área, foi finalizado.

2.2 Desenvolvimento do discente Hygor José Nunes de Almeida

O local de vivência do estágio supervisionado foi o escritório “ALCA Engenharia e Arquitetura”, que fica localizado na rua Tibúrcio Francisco de Souza, 532B em Campo Belo - MG. O escritório presta serviços de projetos arquitetônicos, de interiores, e projetos complementares, como por exemplo, projetos estruturais e elétricos, tanto para residências quanto para edificações comerciais. A Figura 45 apresenta a logomarca do escritório e a Figura 46 o interior do escritório, onde foi realizado o estágio.

Figura 45 - Logomarca do escritório ALCA Engenharia e Arquitetura



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 46 - Interior do escritório ALCA Engenharia e Arquitetura



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Durante o período de estágio foram desenvolvidas três principais atividades, que são: Auxílio na elaboração de projetos arquitetônicos; Elaboração de maquetes

eletrônicas e aprovação de projetos residenciais junto a prefeitura municipal de Campo Belo – MG. Ao desenvolver as atividades listadas acima, foram encontrados vários desafios, que serão expostos neste trabalho, bem como o aprendizado adquirido ao longo do estágio.

2.2.1 Elaboração de projeto arquitetônico

Segundo a NBR 16636-2 (ABNT, 2017), o projeto arquitetônico de uma edificação determina e representa os ambientes e seus compartimentos, seus elementos e componentes, faz a definição estética, bem como o ordenamento do espaço a ser construído. Para tal representação e especificação técnica, são utilizados desenhos técnicos do tipo plantas baixas, cortes, fachadas e detalhamentos de elementos específicos, quando necessário.

O projeto arquitetônico elaborado durante o estágio supervisionado seguiu as diretrizes estabelecidas pela Lei Complementar nº 87, de 08 de abril de 2010 (Campo Belo, 2010). De acordo com o código de obras do município de Campo Belo – MG (COMCB), o projeto arquitetônico deve conter planta baixa cotada, planta de situação, planta de cobertura, vista da fachada frontal, corte longitudinal e transversal.

Para elaboração do projeto arquitetônico foi necessário realizar uma visita no local onde o projeto será executado, para fazer um levantamento do perfil do terreno e conferência das medidas. Também foi feita uma entrevista inicial com o cliente para entender as suas necessidades e expectativas para o projeto. No momento da entrevista existe uma grande dificuldade, que é entender as necessidades do cliente, os seus gostos e desejos, para elaborar um projeto que consiga atendê-lo e que seja viável do ponto de vista financeiro, funcional e tenha uma estética agradável. Os conteúdos aplicados neste tópico foram estudados nas disciplinas de Arquitetura e Urbanismo, Desenho Arquitetônico, Construção Civil I e Construção Civil II.

2.2.1.1 Planta baixa

Segundo a NBR 6492 (ABNT, 2021), a planta baixa é um desenho técnico que contém a representação de um pavimento de uma edificação, com corte realizado a 1,50m de altura do piso referenciado. Neste desenho técnico é possível verificar as

dimensões dos ambientes, bem como a localização das esquadrias, elementos fixos, área molhada, área total e nível do piso de cada ambiente.

Segundo a Lei Complementar nº 87, de 08 de abril de 2010 (Campo Belo, 2010), a planta baixa deve estar em escala 1:50 e deve conter a destinação de utilização de cada ambiente.

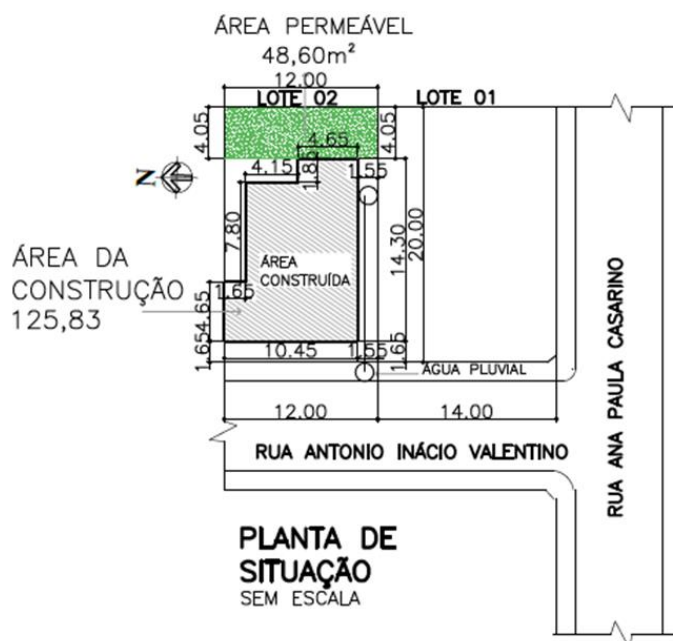
Durante o período do estágio supervisionado, foi auxiliado na elaboração de duas plantas baixa de residência unifamiliar. No processo de criação de uma planta baixa, um dos principais desafios é a disposição dos cômodos pois, é necessário realizar a locação de cada cômodo de modo que o projeto seja funcional, porém, existe a limitação das dimensões do lote a ser construído, e se faz necessário respeitar as normas do código de obras vigente na cidade, que especifica os espaçamentos laterais e área mínima de ventilação, tornando ainda mais desafiador a locação das esquadrias e dos cômodos.

Em ambientes de permanência transitória, para se determinar a área de uma esquadria, deve-se dividir a área total do ambiente por oito, encontrando a área da esquadria. Já para os ambientes de permanência prolongada a área total do ambiente deve ser dividida por seis para encontrar a área da esquadria a ser utilizada, tendo em vista os valores encontrados das áreas de cada esquadria, deve-se fazer a alocação da esquadria no ambiente.

Para realizar esta alocação das esquadrias, é importante observar a direção em que o sol nasce e se põe, a fim de aproveitar a iluminação natural, porém, que não seja em uma posição que o sol tenha incidência a tarde toda direto na esquadria, pois, esta incidência direta pode prejudicar o conforto térmico do ambiente. Na alocação das esquadrias em uma planta baixa, também deve ser observado o layout do ambiente, de modo as portas fiquem em posições estratégicas, a fim de não atrapalhar a disposição dos móveis e facilitar o deslocamento das pessoas no ambiente (Santos, 2020).

Outro fator que implica em uma grande dificuldade na criação de uma planta baixa é a incidência do sol, pois, se o cômodo tem uma parede exposta a luz solar durante a tarde toda, provavelmente a temperatura deste ambiente será mais elevada, portanto, é necessário utilizar alguns recursos para que melhore o conforto térmico do ambiente, ou mudar a posição do ambiente em questão (Santos, 2020). As plantas baixas desenvolvidas no período do estágio supervisionado estão no Apêndice A e B.

Figura 48 - Planta de situação da residência 2



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Observando as Figuras 47 e 48, é possível identificar os elementos que devem ser representados em uma planta de situação, como por exemplo, o número do lote a ser executado a construção e do adjacente, nome da rua, distância até a esquina mais próxima, área da construção, dentre outras informações que possibilitam situar a construção que será executada.

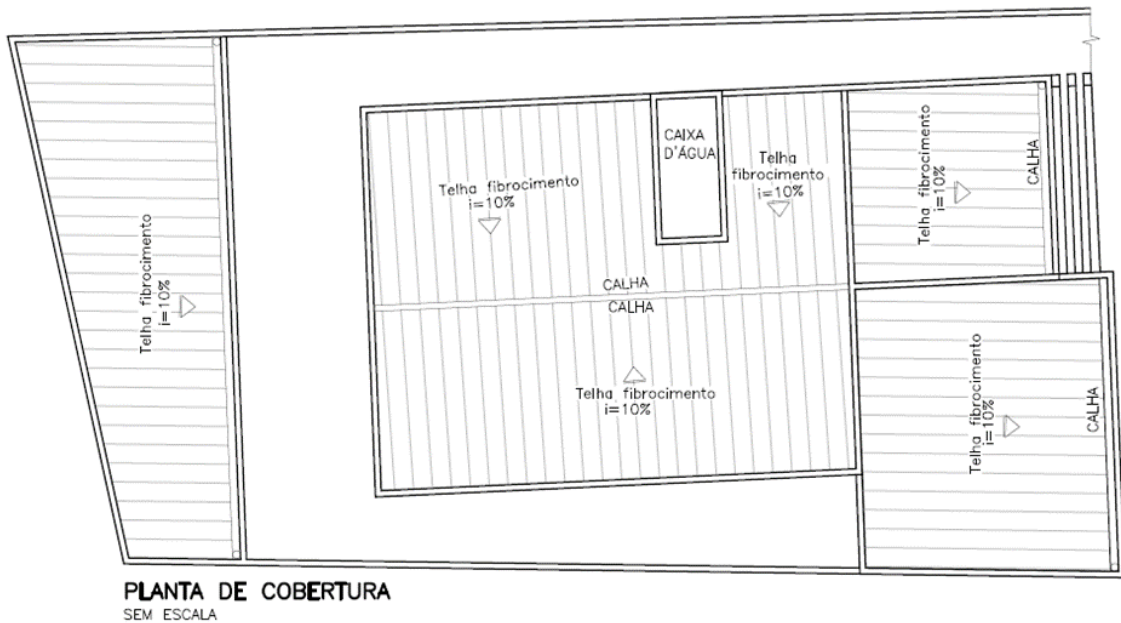
2.2.1.3 Planta de cobertura

De acordo com a Lei Complementar nº 87, de 08 de abril de 2010 (Campo Belo, 2010), a planta de cobertura ou diagrama de cobertura, deve ser feita em escala de 1:100, com indicação de calhas, decidas de água, inclinações e tipo de cobertura utilizada.

Os principais pontos em que se deve ter atenção na elaboração de uma planta de cobertura, são: o tipo de cobertura a ser utilizado, a inclinação mínima necessária, as dimensões das calhas e o local de decida de água. Todos estes pontos têm relação entre si, pois, dependendo do tipo de cobertura utilizado é exigido uma maior ou menor inclinação do telhado, a posição das calhas e os locais de decida de água também têm relação com o tipo de cobertura, pois, em um telhado no estilo colonial, no modelo

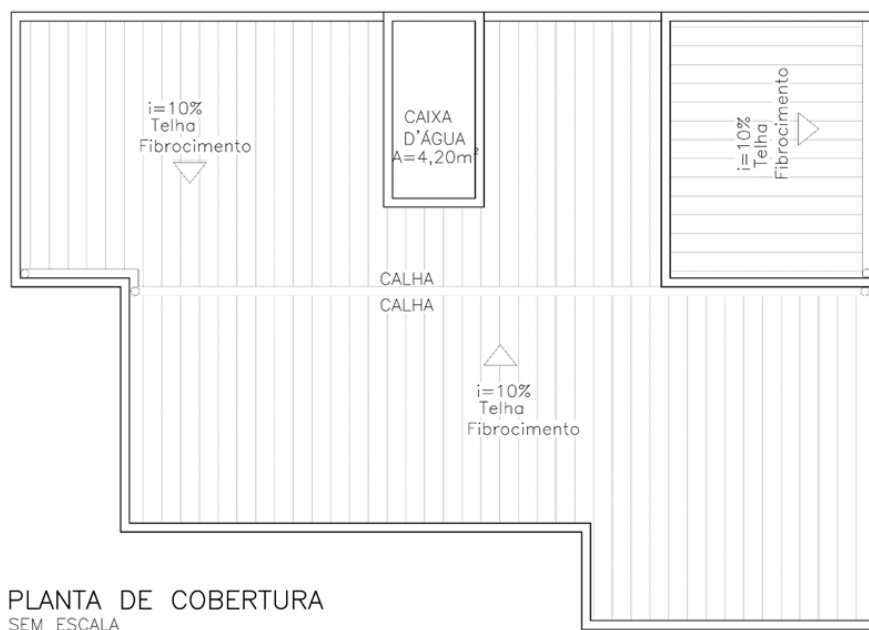
de quatro águas, as calhas precisam ser nas extremidades do telhado, já no telhado embutido, feito em telhas de fibrocimento, há a possibilidade de se utilizar uma calha central. As Figuras 49 e 50 ilustram as plantas de cobertura das residências 1 e 2, respectivamente.

Figura 49 - Planta de cobertura da residência 1



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 50 - Planta de cobertura da residência 2



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Analisando as Figuras 49 e 50, pode-se identificar os elementos necessários para representação de uma planta de cobertura, onde é possível destacar o tipo de telha utilizado, a inclinação a ser executada o telhado, a direção em que a água escoará, o posicionamento das calhas e dos tubos de decida de água pluvial.

2.2.1.4 Vista de fachada frontal

Na representação gráfica de uma fachada deve conter, segundo o COMCB, a apresentação das fachadas voltadas para logradouros públicos e o tipo de fechamento do terreno no alinhamento e divisas. A escala a ser utilizada para esta representação gráfica é de 1:50, já para a representação da superposição do greide da rua e para o tipo do fechamento utilizado no terreno e na divisa, pode ser utilizado a escala de 1:100.

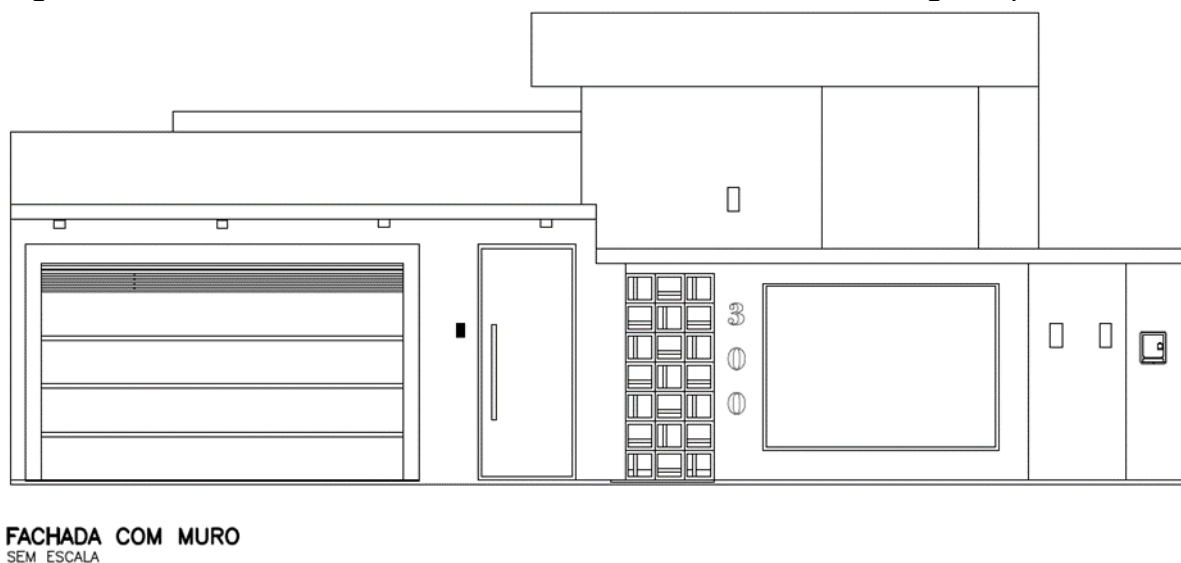
Na elaboração de fachadas as principais dificuldades encontradas, foram elaborar uma fachada com estética agradável e ao mesmo tempo funcional. Em ambas as fachadas que foram desenvolvidas no estágio supervisionado, os clientes desejavam uma residência que demonstrasse imponência e que remetesse a arquitetura moderna, então foi utilizado uma volumetria diferente para trazer imponência as fachadas, também foi utilizado traçados retilíneos com pórticos bem definidos que remetem ao estilo arquitetônico moderno. Tendo em vista todos estes elementos foi possível criar as duas fachadas que estão ilustradas nas Figuras 51 e 52.

Figura 51 - Fachada frontal da residência 1 desenvolvida no estágio supervisionado



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 52 - Fachada frontal da residência 2 desenvolvida no estágio supervisionado



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Examinando as Figuras 51 e 52, é possível identificar os elementos presentes nas fachadas que foram desenvolvidas durante o período de estágio, além destes elementos, também é possível visualizar os formatos geométricos que conferem características autênticas a cada uma das fachadas.

2.2.1.5 Corte longitudinal e transversal

Para os cortes longitudinais e transversais, o COMCB exige que esta representação gráfica tenha escala mínima de 1:50. Além disso, exige-se ainda a superposição do perfil do terreno.

O número mínimo de cortes é definido como sendo um corte longitudinal e um transversal, desde que, estes cortes possibilitem a compreensão da edificação e suas dimensões. Se houver necessidade de realizar mais cortes para possibilitar a compreensão da edificação, estes devem ser feitos seguindo as mesmas diretrizes dos cortes obrigatórios.

Na elaboração dos cortes transversais e longitudinais a maior dificuldade encontrada foi a visualização do corte da residência, pois, é necessário muita atenção para a elaboração dos cortes, tendo em vista que, é necessário fazer a representação das esquadrias neste desenho técnico, porém, existem esquadrias que são visualizadas no corte e outras não, portanto, deve-se tomar muito cuidado para não se esquecer de representar as esquadrias que estão presentes em cada corte, tanto no longitudinal, quanto no transversal. Os cortes longitudinais e transversais desenvolvidos no período do estágio supervisionado podem ser visualizados no Apêndice A e B deste trabalho.

2.2.2 Elaboração de maquete eletrônica

Os elementos visuais são de extrema importância para representação de um projeto, seja ele residencial, comercial ou industrial. As maquetes eletrônicas em três dimensões (3D) facilitam a visualização do empreendimento a ser executado, por isso, são muito utilizadas atualmente. Além de facilitar a visualização na execução da obra, as imagens 3D são um grande atrativo ao cliente, uma vez que, é possível visualizar a obra com diferentes tipos de revestimentos, cores e texturas (Otsuka, 2024). Os conhecimentos aplicados neste tópico foram abordados nas disciplinas de Arquitetura e Urbanismo, Desenho Arquitetônico e Construção Civil I e II.

2.2.2.1 Modelagem da maquete

Para a elaboração das maquetes eletrônicas foram utilizados dois softwares, um para modelagem da estrutura e outro para a renderização das imagens. A utilização de dois softwares se deve ao motivo do software de renderização não realizar a modelagem, por sua vez o software de modelagem realiza a renderização, porém, com qualidade muito inferior à do software específico para renderização.

Durante o estágio foi elaborado dois projetos de maquetes eletrônicas de fachadas residenciais. Para modelar a forma da fachada, basicamente desenha-se a seção transversal das paredes, pilares e lajes no eixo x e y do plano cartesiano, e com a ferramenta puxar, cria-se o elemento em 3D. Em seguida, é feito as aberturas das esquadrias, este procedimento é feito até se conseguir a modelagem completa da estrutura. Posteriormente, é feito a configuração de cada material que compõe a fachada, também é adicionado todos os pontos de iluminação. O software também oferece a possibilidade de importar elementos em blocos, como por exemplo, elementos de iluminação, portas, portões, números, entre outros.

No processo de modelagem de fachadas o maior desafio encontrado, foi conseguir visualizar geometricamente a seção transversal que o elemento a ser criado possui no eixo x e y do plano cartesiano, também, é de suma importância identificar as texturas dos materiais que compõem a fachada. Terminado o processo de modelagem, as fachadas ficaram conforme as Figuras 53 e 54.

Figura 53 - Fachada da residência 1 após modelagem



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 54 - Fachada da residência 2 após modelagem



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Observando as Figuras 53 e 54 é possível identificar os diferentes materiais que serão utilizados na construção destas fachadas, o que não era possível ser visualizado nas Figuras 51 e 52, porém, os materiais ainda não possuem características realistas, para adquirir propriedades realistas as imagens devem seguir para o processo de renderização.

2.2.2.2 Renderização da maquete eletrônica

Após a modelagem da fachada, o arquivo é exportado e segue para o processo de renderização, que nada mais é do que tornar a imagem da fachada o mais realista possível.

Para obter uma imagem com resultados satisfatórios, deve-se primeiramente configurar a textura dos materiais que compõem a fachada, esta configuração é de extrema importância e deve ser realizada separadamente para cada material. Ao fim deste processo de configuração dos materiais é iniciado a configuração da iluminação presente no projeto. Na configuração da iluminação deve ser selecionado o tipo de projeção de cada elemento luminotécnico presente na fachada.

Posteriormente, é adicionado o paisagismo presente na fachada e ao entorno. São utilizados blocos predefinidos presentes no *software* com configurações padrões. Também, pode ser utilizado blocos com automóveis. O posicionamento de carros no projeto, facilita a visualização do espaço a ser construído pelo cliente, bem como, a

percepção de suas dimensões. Em seguida, é configurado as características do clima que vai ser renderizado a imagem, como por exemplo, clima chuvoso noturno, diurno ensolarado e diurno chuvoso. Também pode ser mudada a posição do sol. Todos estes ajustes são feitos para tornar a imagem a ser criada o mais próximo possível da realidade.

Após todas estas configurações, escolhe-se um ângulo no qual se deseja visualizar a fachada, e realiza-se a captura da imagem, podem ser capturadas diversas imagens da fachada, em diversos ângulos, e que posteriormente serão renderizadas. Finalizado o processo de captura das imagens, pode-se iniciar o processo de renderização. Neste processo, basta selecionar a resolução da imagem a ser renderizada, nomeá-la, selecionar o local em que se deseja salvar a imagem, confirmar e aguardar a finalização do processo. O maior desafio neste processo é a configuração dos materiais, pois, é necessário ter uma percepção aguçada das texturas dos materiais, da refletividade, entre outras propriedades visíveis, de modo que, ao aplicá-las ao material torne a sua aparência o mais próximo possível da realidade. As Figura 55 e 56 apresentam as fachadas após o processo de renderização.

Figura 55 - Fachada da residência 1 após renderização



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 56 - Fachada da residência 2 após renderização



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Ao comparar as Figuras 55 e 56 com as Figuras 53 e 54, pode-se observar que os materiais que compõem as fachadas adquiriram características realistas, como por exemplo, textura, brilho, profundidade e refletividade, proporcionando uma visualização mais agradável.

2.2.3 Aprovação de Projeto Residencial junto a Prefeitura Municipal de Campo Belo-MG

Para realizar a construção de uma obra, é necessário ter um responsável técnico pelo empreendimento, bem como, os projetos necessários para se conseguir o alvará de construção da prefeitura municipal, e só então iniciar a execução da obra. Para tanto, é necessário cumprir as exigências e normas que são estabelecidas pelo COMCB.

Para um projeto residencial unifamiliar térreo, a prefeitura municipal exige que seja apresentado um projeto arquitetônico contendo, planta baixa cotada, planta de situação, planta de cobertura, vista da fachada frontal, corte longitudinal e transversal. É importante destacar que o projeto estrutural só é considerado obrigatório para

edificações com mais de 2 pavimentos ou com vão livre superior a 8 metros, de acordo com o COMCB.

2.2.3.1 Divisão e classificação de zonas urbanas da cidade de Campo Belo–MG

Para aprovação de um projeto arquitetônico de uma residência unifamiliar térrea, é necessário seguir algumas normas que são apresentadas no COMCB. O código de obras instituí um espaçamento mínimo e uma taxa de ocupação diferente para cada região da cidade, que são divididas em: zonas de urbanas de uso preferencial residencial 1, 2, 3, 4, 5 e social, representados pela sigla (ZUR) e o número correspondente, zona urbana comercial 1, 2 e 3, representado pela sigla (ZC), zonas de atividade econômica (ZAE), zona especial de projeto (ZEP) 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 e zona urbana de preservação (ZUP). Quem determina em qual zona urbana o imóvel está é a prefeitura municipal, portanto, para saber em qual classificação o imóvel se enquadra, deve-se procurar a secretaria de obras da prefeitura municipal de Campo Belo-MG, uma vez que, não há arquivo com o mapeamento da cidade disponível em DWG para consulta.

Os dois lotes que foram projetados as residências desenvolvidas no estágio, estão localizados na zona de uso preferencial residencial 2 (ZUR2), esta zona é composta majoritariamente por lotes de 200 a 300 m², onde são permitidas edificações para o uso residencial unifamiliar; uso misto residencial unifamiliar; permitido também o uso residencial multifamiliar; uso residencial multifamiliar vertical, uso misto residencial multifamiliar vertical; uso misto multifamiliar horizontal e uso multifamiliar horizontal, uso institucional relacionado à saúde, educação, recreação e lazer, atividades religiosas, associativas e comunitárias, uso comercial e de prestação de serviços de pequeno porte, e pequena produção artesanal convivendo com o uso residencial, de acordo com o COMCB. Portanto, na ZUR2 pode ser executado a construção de uma residência unifamiliar térrea, conforme o projeto desenvolvido.

O principal desafio encontrado nesta etapa, foi a grande dependência do atendimento da secretaria de obras, que fica limitado somente na forma presencial. Se houvesse um arquivo disponível com as zonas urbanas no site da prefeitura municipal, facilitaria o acesso a essa informação, otimizando o tempo gasto neste

procedimento, que é necessário em todo projeto que será executado na cidade de Campo Belo-MG.

2.2.3.2 Taxa de ocupação do solo na ZUR2 da cidade de Campo Belo–MG

Após identificação da classificação da zona urbana, pode-se verificar as normas de taxa de ocupação do solo, que está disponível no COMCB. Para a ZUR2 a taxa de ocupação máxima do solo é de 70%, ou seja, pode ser construído em 70% da área do lote. O coeficiente de aproveitamento máximo é de 3.0, ou seja, o valor do coeficiente de aproveitamento máximo multiplicado pelo valor da área do lote, corresponde a área que pode ser construída no lote em questão, verticalizando a edificação. Portanto, se um lote na ZUR2 tem 200 m² é permitido que se execute uma construção verticalizada de até 600 m² de área, respeitando a taxa de ocupação e os espaçamentos.

Os espaçamentos mínimos exigidos para a ZUR2 são de: 1,5 m nas laterais que contenham janelas voltadas para o lote vizinho, o espaçamento frontal mínimo é de 1,5 m. Também é definido a taxa de permeabilidade mínima de 20% da área do lote. A ZUR2 trata-se de uma zona urbana que poderá ser mais adensada, portanto, é possível realizar o remembramento e o desmembramento de lotes, desde que o desmembramento não implique em lotes com área inferior a 200 m².

2.2.3.3 Exigências referentes a plotagem do projeto

Para a aprovação do alvará de construção na prefeitura municipal de Campo Belo–MG, são exigidos o envio de duas cópias do projeto arquitetônico, contendo os itens especificados no tópico 2.2.1 deste documento, bem como, as características relacionadas a cada desenho técnico, como por exemplo, escala. Também é exigido que o projeto seja plotado em folha do tamanho A1 ou superior, os projetos deverão estar assinados pelo responsável técnico e pelo proprietário do imóvel, em ambas as cópias.

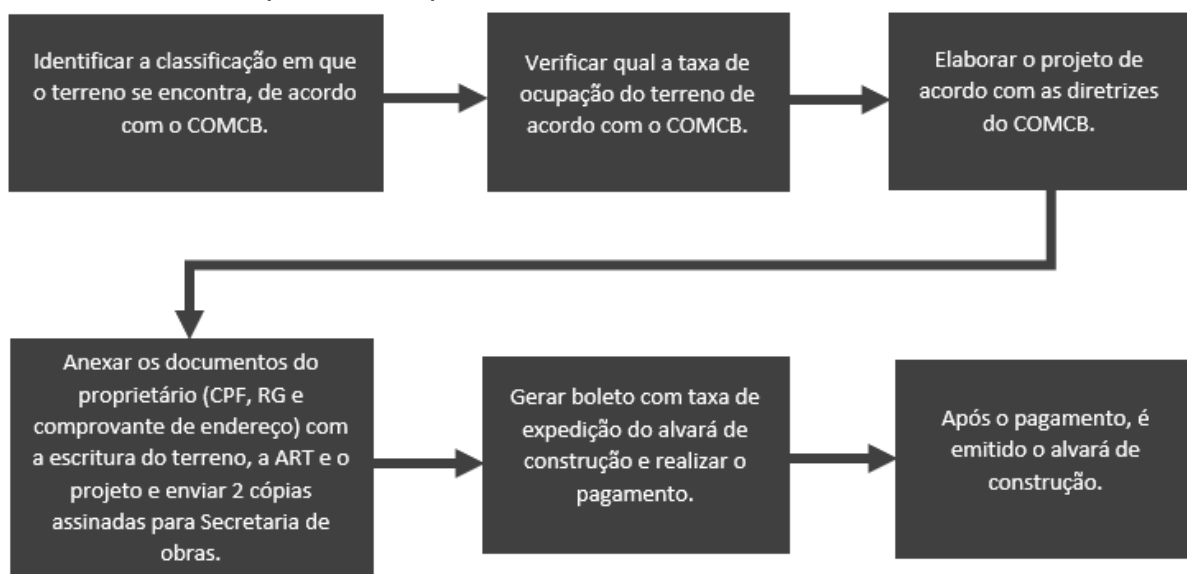
Além do projeto arquitetônico impresso, deve-se anexar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável técnico pelo projeto, bem como, uma cópia da Certidão de Matrícula Atualizada do imóvel ou Escritura Pública, uma cópia

do Cadastro de Pessoa Física e do Registro Geral (RG) do proprietário do imóvel, também, é exigido uma cópia do comprovante de endereço do proprietário do imóvel. Tendo em mãos todos estes documentos assinados, existe duas possibilidades de envio destes documentos para a secretaria de obras da prefeitura municipal, uma delas é a forma presencial, onde basta levar estes documentos pessoalmente à secretaria de obras.

A outra forma é o envio através do site www.campobelo.aprova.com.br, neste site somente o responsável técnico pode realizar o envio, pois, é necessário criar uma conta, que é disponibilizado somente para os profissionais da construção civil. Após a criação desta conta, deve-se fazer o acesso e clicar em criar processo, em seguida deve-se procurar o item alvará de construção e clicar em solicitar, posteriormente deve-se preencher os dados requisitados e anexar os documentos exigidos, vale ressaltar que o projeto deve ser enviado no formato DWG.

Após o envio da solicitação do alvará de construção, a prefeitura municipal tem o prazo de 15 dias úteis para dar um parecer da situação, se todas as exigências forem atendidas, é gerado um boleto com a taxa de expedição do alvará de construção, que deve ser pago, após o pagamento da taxa é emitido o alvará de construção, caso seja necessário realizar alguma correção, deve-se enviar novamente o projeto com as alterações solicitadas e aguardar novamente o parecer da secretaria de obras. A Figura 57 é um fluxograma de aprovação de um projeto residencial junto a prefeitura municipal de Campo Belo-MG.

Figura 57 - Fluxograma de aprovação de um projeto residencial junto a prefeitura municipal de Campo Belo–MG



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Analisando a Figura 57 é possível visualizar de forma integrada todas as etapas que devem ser cumpridas para realizar a aprovação de um projeto residencial junto a prefeitura municipal de Campo Belo-MG, vale ressaltar que em todas as etapas é necessário seguir as diretrizes presentes no COMCB, para garantir que o projeto seja aprovado.

2.3 Desenvolvimento do discente João Eduardo Rezende Mrad

2.3.1 Topografia

2.3.1.1 RTK

A técnica de triangulação de base Real-Time Kinematic (RTK) é uma metodologia avançada de posicionamento global que utiliza dados provenientes de satélites GPS para calcular com precisão as coordenadas de um receptor em tempo real. Esta abordagem oferece uma precisão centimétrica ou até mesmo milimétrica, dependendo da configuração e das condições do ambiente. A triangulação de base RTK é amplamente utilizada em aplicações como topografia, agricultura de precisão, engenharia civil e navegação (Melo, 2011).

A triangulação de base RTK requer dois receptores GPS: um receptor móvel e um receptor fixo, conhecido como estação base. A estação base é posicionada em um local com coordenadas conhecidas com alta precisão, enquanto o receptor móvel é utilizado no local onde o posicionamento preciso é necessário (FIGURAS 58 e 59).

Figura 58 - Base RTK



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

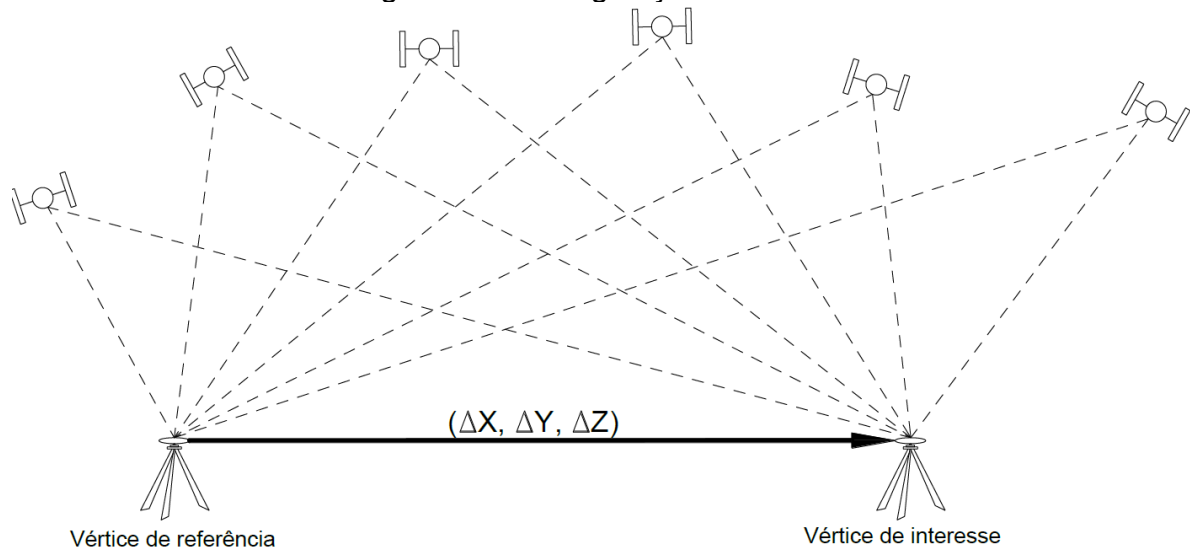
Figura 59 - Ponto de controle utilizando Rover RTK



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Os valores de latitude, longitude e altitude (Δx , Δy e Δz , respectivamente) são determinados a partir da triangulação via GNSS (FIGURA 60), no qual um ponto é fixo e outro móvel.

Figura 60 - Triangulação via GNSS



Fonte: INCRA (2022).

Segundo Melo (2011), o princípio básico da triangulação de base RTK envolve a medição do tempo que leva para os sinais de rádio viajarem entre os satélites GPS

e os receptores. O receptor móvel recebe sinais dos satélites GPS e da estação base. Utilizando as diferenças de tempo de chegada dos sinais, juntamente com informações de correção transmitidas pela estação base, o receptor móvel pode calcular suas coordenadas com precisão.

As vantagens da triangulação de base RTK são: i) precisão muito maior em comparação com técnicas de posicionamento GPS convencionais. Isso a torna ideal para aplicações que exigem precisão centimétrica ou milimétrica; ii) resultados em tempo real, o que é essencial para aplicações onde a atualização instantânea da localização é crucial; iii) utilizada em diversas áreas, incluindo agricultura de precisão, construção civil, monitoramento ambiental, mapeamento e navegação; iv) aumento da eficiência operacional em diversas aplicações, reduzindo o tempo necessário para coletar dados de posicionamento.

Além disso, algumas limitações e desafios a serem superados podem ser listados: i) os receptores GPS e as estações base, podem ser relativamente caros, o que pode limitar sua acessibilidade em algumas situações; ii) obstruções como árvores densas, edifícios altos e terreno acidentado podem interferir na qualidade do sinal GPS, reduzindo a precisão da triangulação de base RTK; iii) a precisão da triangulação de base RTK diminui à medida que a distância entre o receptor móvel e a estação base aumenta. Portanto, o alcance efetivo é limitado, o que pode ser uma restrição em certas aplicações.

Este método de triangulação de base RTK foi utilizado no presente estágio realizado na empresa TOPOBRASIL no ano de 2024, nas seguintes áreas: loteamento de chácaras em Boa Esperança/MG, aterro controlado CTR unidade de Nepomuceno/MG, empresa Proambiental (Lavras/MG) e propriedades rurais particulares. Através dos dados obtidos a partir do rastreamento do RTK é possível gerar um arquivo bruto com informações geográficas de diversos pontos de uma propriedade. Estes dados brutos são inseridos no site do IBGE para correção de base. Com a base corrigida, estes dados são inseridos no equipamento para medição dos pontos com a base corrigida. A partir disso, todos os dados coletados podem ser utilizados para diversos fins. Durante o estágio, uma das tarefas foram utilizados estes dados corrigidos para certificação de imóvel rural no INCRA e posterior regularização no cartório.

2.3.1.2 Certificação do imóvel rural

A certificação de imóvel rural no Brasil é um processo fundamental para garantir a legitimidade e a segurança jurídica das propriedades rurais no país. Este procedimento, regido por leis específicas e órgãos competentes, visa regularizar a situação fundiária, proteger os direitos dos proprietários e promover o desenvolvimento sustentável do meio rural.

No Brasil, a certificação de imóvel rural é regida principalmente pela Lei nº 10.267 (Brasil, 2001), que dispõe sobre a regularização, administração, transferência e alienação de terras públicas rurais. Além disso, órgãos como o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e as Secretarias de Agricultura Estaduais desempenham um papel crucial na gestão e na fiscalização desses processos.

As etapas do processo de certificação são as seguintes:

1. **Levantamento e Cadastro:** O primeiro passo para a certificação de imóvel rural é realizar um levantamento detalhado da área, identificando seus limites e características. Esse levantamento é então cadastrado nos sistemas do INCRA ou de órgãos estaduais responsáveis.
2. **Análise e Aprovação:** Após o cadastramento, os órgãos competentes analisam as informações fornecidas e verificam a regularidade da propriedade. Isso inclui a verificação de documentos como a escritura do imóvel, comprovação de posse e eventuais pendências legais.
3. **Vistoria e Georreferenciamento:** Em muitos casos, é necessária uma vistoria técnica para verificar a veracidade das informações fornecidas e garantir a precisão dos dados de localização. Além disso, o georreferenciamento é um processo importante para atribuir coordenadas geográficas à propriedade, facilitando sua identificação e delimitação precisa.
4. **Emissão do Certificado:** Após a conclusão das etapas anteriores e a constatação da regularidade da propriedade, é emitido o certificado de regularidade fundiária, que atesta a legitimidade do imóvel rural perante a lei.

A certificação de imóvel rural é essencial por diversas razões: segurança jurídica, desenvolvimento sustentável e preservação ambiental. A posse de um certificado de regularidade fundiária garante ao proprietário segurança jurídica,

protegendo seus direitos evitando conflitos de terra. Ao regularizar a situação fundiária, o Estado promove o desenvolvimento sustentável do meio rural, facilitando o acesso a crédito agrícola, investimentos em infraestrutura e políticas públicas voltadas para o setor. A certificação também contribui para a preservação ambiental, pois permite o monitoramento e o controle mais eficazes das atividades agrícolas, evitando o desmatamento ilegal e promovendo práticas sustentáveis

Dessa forma, a certificação de imóvel rural desempenha um papel fundamental na organização e no desenvolvimento do meio rural brasileiro. Ao garantir a regularidade fundiária, proteger os direitos dos proprietários e promover a sustentabilidade ambiental, esse processo contribui para uma gestão mais eficiente e equitativa das terras rurais, beneficiando tanto os agricultores quanto a sociedade como um todo.

Com os dados topográficos obtidos pelo método RTK é possível realizar a certificação do imóvel rural e o desenvolvimento da planta técnica (FIGURA 61). A planta técnica é gerada no SIGEF a partir de dados inseridos na plataforma em forma de arquivo texto.

Com o desenvolvimento da planta técnica e certificação do imóvel rural, o próximo passo é a regularização do imóvel rural no cartório.

Figura 61 - Certificação de um imóvel rural no Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF)



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
MEMORIAL DESCRITIVO



Denominação: Formiga
Proprietário(a): [REDACTED]
Matrícula do imóvel: 23097
Município/UF: Lavras-MG

Natureza da Área: Particular
CPF: [REDACTED]
Código INCRA/SNCR: 4431580015382
Cartório (CNS): (05.932-9) Lavras - MG

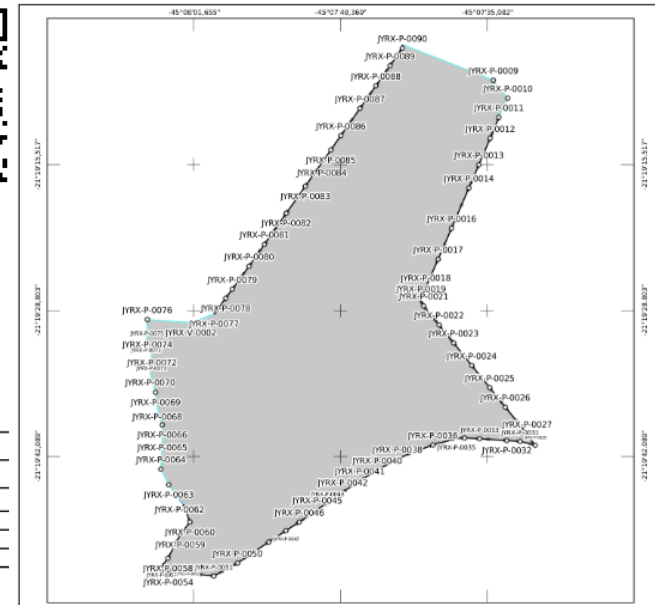
Responsável Técnico(a): [REDACTED]
Formação: Técnico(a) Industrial em Agrimensura
Código de credenciamento: JYRX

Conselho Profissional: [REDACTED]
Documento de RT: [REDACTED]

Sistema Geodésico de referência: SIRGAS 2000
Área (Sistema Geodésico Local): 74,6169 ha

Coordenadas: Latitude, longitude e altitude geodésicas
Perímetro (m): 4.365,40 m Azimutes: Azimutes geodésicos

VÉRTICE				SEGMENTO VANTE			Confrontações
Código	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Código	Azimute	Dist. (m)	
JYRX-P-0008	-45°07'42,694"	-21°19'04,646"	864,93	JYRX-P-0009	112°49'	255,14	CNS: 05.932-9 Mat. 27265 Formiga - Renan Afonso Evangelista Botelho
JYRX-P-0009	-45°07'34,535"	-21°19'07,864"	868,57	JYRX-P-0010	143°07'	62,85	CNS: 05.932-9 Mat. 27265 Formiga - Renan Afonso Evangelista Botelho
JYRX-P-0010	-45°07'33,226"	-21°19'09,499"	869,96	JYRX-P-0011	203°30'	58,29	CNS: 05.932-9 Mat. 37868 Fazenda Cerrado - Edson Botelho de Abreu
JYRX-P-0011	-45°07'34,033"	-21°19'11,236"	877,24	JYRX-P-0012	201°04'	63,07	CNS: 05.932-9 Mat. 37868 Fazenda Cerrado - Edson Botelho de Abreu



Certificada - Sem Confirmação de Registro em Cartório
Parcela certificada pelo SIGEF de acordo com a Lei 6.015/73 e pendente de confirmação do registro da certificação em cartório

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA

Denominação: Formiga
Proprietário(a): [REDACTED]
CPF: [REDACTED]
Matrícula do imóvel: 23097
Município/UF: Lavras-MG

Natureza da Área: Particular
Formação: Técnico(a) Industrial em Agrimensura
Código de credenciamento: JYRX

Conselho Profissional: 03308661683/MR
Documento de RT: CFT2403377815 - MG

Área (Sistema Geodésico Local): 74,6169 ha
Perímetro: 4.365,40 m
Sistema Geodésico: SIRGAS 2000
Sistema de Coordenadas: Lat. S, Long. - não projetado
Escala: 1:3404
Formato: A0

LEGENDA:
Vértice tipo M: Linha Equil
Vértice tipo P: Linha não é não bifurcado
Vértice tipo V: Córrego d'água ou curso d'água
Vértice tipo O: Linha Bifurcada
Muro: Córrego
Estrada: Córrego de arroyada
Vale: Pá de arroyada
Canal: Linha natural não tipificada

CEP: 15060-000
Data Certificação: 01/04/24 18:53
Data de Geração: 01/04/24 19:03

Este sistema foi gerado automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo(a) Responsável Técnico(a).
A autenticidade deste documento pode ser verificada pelo endereço eletrônico (autenticidade/1a9aebf3-d238-4515-8750-91aeb7d656c/)

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

2.3.1.3 Cartório

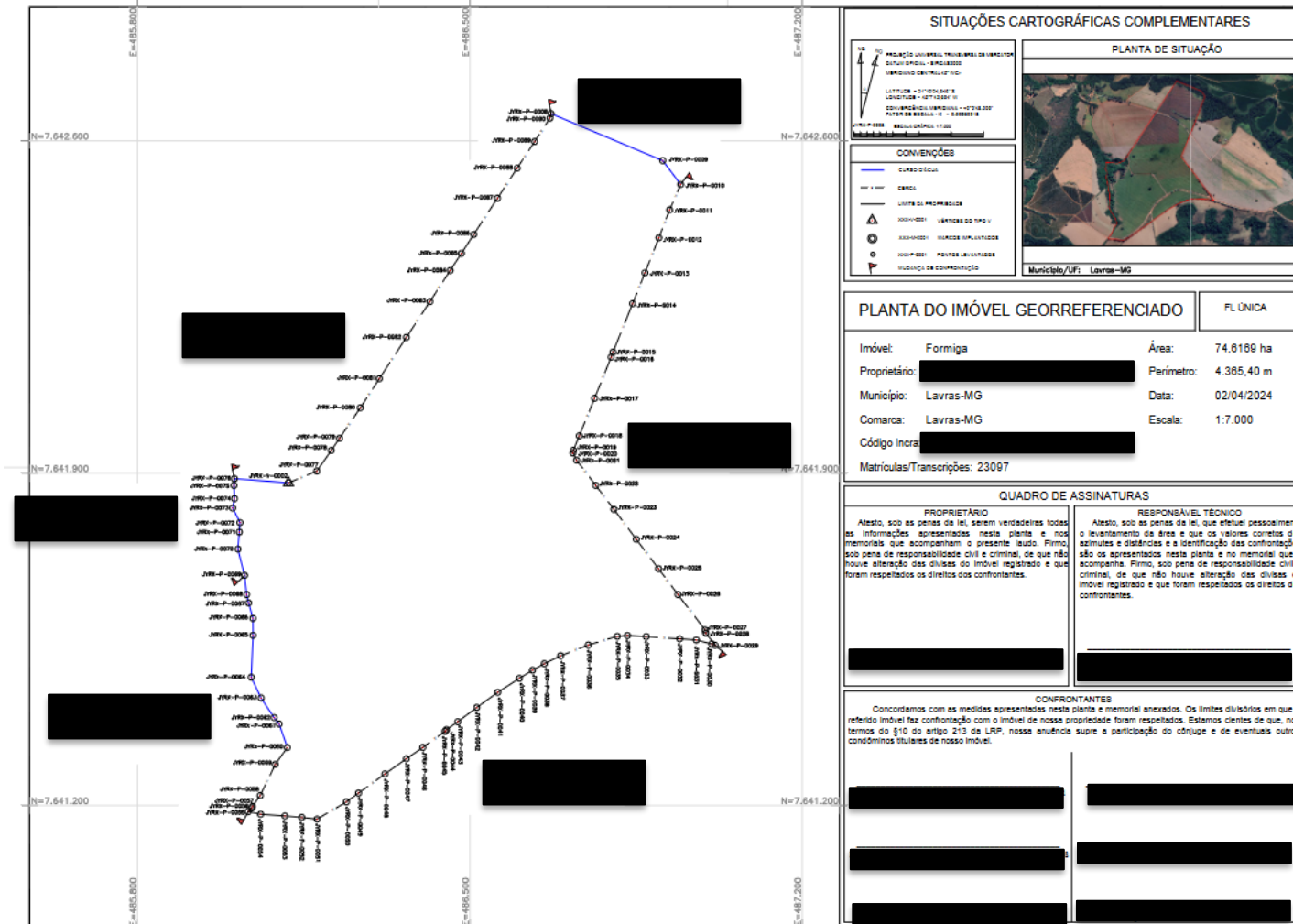
A atualização em cartório de imóvel rural junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) é um procedimento necessário para manter a regularidade e a precisão das informações cadastrais dos imóveis rurais no Brasil. Esse procedimento é essencial para garantir a proteção jurídica das propriedades, facilitar transações imobiliárias e promover o desenvolvimento sustentável do meio rural.

O processo de atualização em cartório consiste na verificação de documentação, preparação do documento, solicitação de atualização, tramitação do processo e emissão de certificado de cadastro de imóvel rural (CCIR).

Portanto, a atualização em cartório de imóvel rural junto ao INCRA é um procedimento essencial para garantir a regularidade fundiária e a segurança jurídica das propriedades rurais no Brasil. Ao manter as informações cadastrais atualizadas, o INCRA desempenha um papel fundamental na promoção do desenvolvimento sustentável do meio rural e na facilitação de transações imobiliárias, contribuindo para o crescimento e a prosperidade do setor agrícola no país.

Para regularização do imóvel rural no cartório é necessário a confecção de uma planta topográfica georreferenciada (FIGURA 62) informando o código do credenciado, perímetro, identificação e anuência dos confrontantes, faixas de domínio e servidão.

Figura 62 - Planta do imóvel georreferenciado SIGEF após certificação para regularização no cartório de imóveis rurais



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Na Figura 62, é apresentado a planta topográfica georreferenciada de uma propriedade particular localizada no município de Lavras/MG, que foi regularizada durante o período de estágio. Para tanto, alguns documentos precisam anexados ao processo de regularização, o memorial descritivo, descrição da parcela, laudo técnico e assinatura de responsabilidade técnica (FIGURAS 63A, 64B, 65C e 65D, respectivamente).

Figura 63 - Documentação necessária para regularização do imóvel rural no cartório

(a) **MEMORIAL DESCRITIVO**

Denominação: Formiga
 Proprietário(a): [REDACTED]
 Matrícula do imóvel: 23097
 Código INCRA/SNC: [REDACTED]
 Município/UF: Lavras-MG
 Responsável Técnico(a): [REDACTED]
 Formação: Técnico(a) Industrial em Agrimensura - Documento de RT: [REDACTED]
 Código de credenciamento: JYRX
 Conselho Profissional: [REDACTED]
 Sistema Geodésico de referência: SIRGAS 2000
 Área (Sistema Geodésico Local): 74,6169 ha
 Perímetro (m): 4.365,40 m
 Data: 02/04/2024

(b) **DESCRIÇÃO DA PARCELA**

Imóvel rural denominado Formiga, situado no Município de Lavras-MG Cartório (CNS): (05.932-9) Lavras - MG, com a área de 74,6169 ha, identificado pelas coordenadas geográficas Latitude, Longitude e Altitude, azimutes (expresso em graus, minutos e segundos) distâncias (expressas em metros) e confrontações extraídas do memorial descritivo obtido junto ao Sistema de Gestão Fundiário - SIGEF/INCRA a saber:

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **JYRX-P-0008** georreferenciado no Sistema Geodésico Brasileiro, DATUM - SIRGAS2000, MC-45°W de longitude -45°07'42,694" de latitude -21°19'04,646" e de altitude 864,93m; deste segue confrontando com **CNS: 05.932-9 | Mat. 27265 | Formiga - Renan Afonso Evangelista Botelho** com azimute de 112°49' e distância de 255,14m até o vértice **JYRX-P-0009** de longitude -45°07'34,535" de latitude -21°19'07,864" e de altitude 868,57m com azimute de 143°07' e distância de 62,85m até o vértice **JYRX-P-0010** de longitude -45°07'33,226" de latitude -21°19'09,499" e de altitude 869,96m; deste segue confrontando com **CNS: 05.932-9 | Mat. 37868 | Fazenda Cerrado - Edson Botelho de Abreu** com azimute de 203°30' e distância de 58,29m até o vértice **JYRX-P-0011** de longitude -45°07'34,033" de latitude -21°19'11,236" e de altitude 877,24m com azimute de 201°04' e distância de 63,07m até o vértice **JYRX-P-0012** de longitude -45°07'34,820" de latitude -21°19'13,150" e de altitude 883,76m com azimute de 201°46' e distância de 79,62m até o vértice **JYRX-P-0013**

1 / 7


Legenda: a) memorial descritivo, b) descrição da parcela, c) laudo técnico e d) ART.

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

(c) **LAUDO TÉCNICO**

Atesto, sob as penas da lei, que efetuei pessoalmente o levantamento da área e que os valores corretos dos azimutes e distâncias e a identificação das confrontações são os apresentados na planta e neste memorial que a acompanha. Firmo, sob pena de responsabilidade civil e criminal, de que não houve alteração das divisas do imóvel registrado e que foram respeitados os direitos dos confrontantes.

(d)



Termo de Responsabilidade Técnica - TRT
 Lei nº 13.639, de 26 de MARÇO de 2018

CRT MG | **TRT OBRA / SERVIÇO**
 Nº CFT2403377815

Conselho Regional dos Técnicos Industriais MG

INICIAL

1. Responsável Técnico(a)
 JOÃO EDUARDO REZENDE MIRAO
 Título profissional: TÉCNICO EM AGRIMENSURA, ESPECIALIZAÇÃO EM GEORREFERENCIAMENTO Registro: 93388661683

2. Contratante
 Logradouro: [REDACTED]
 Complemento: [REDACTED] Bairro: Jardim das Acácias
 Cidade: LAVRAS UF: MG CEP: 37200000

País: Brasil
 Telefone: (35) 99277.7749 Email:
 Contrato: Não especificado Celebrado em: 01/02/2024
 Valor: R\$ 9.000,00 Tipo de contratante: PESSOA FÍSICA
 Ação Institucional: NENHUM

3. Dados da Obra/Serviço
 Logradouro: [REDACTED]
 Complemento: [REDACTED] UF: MG CEP: 37200000
 Cidade: LAVRAS
 Telefone: (35) 99277.7749 Email:
 Coordenadas Geográficas: Latitude: 21.254710 Longitude: -45.002959
 Data de Início: 04/03/2024 Previsão de término: 28/03/2024
 Finalidade: Rural
 Proprietário(a): José Expedito Andrade CPF/CNPJ: 263.793.176-00

4. Atividade Técnica

13 - PROJETO	Quantidade	Unidade
54 - LEVANTAMENTO CADASTRAL -> CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO -> #3106 - RETIFICAÇÃO DE ÁREA	74,6169	ha
54 - LEVANTAMENTO CADASTRAL -> CFT -> GEORREFERENCIAMENTO -> MEDIÇÃO DE TERRA -> #3202 - GEORREFERENCIAMENTO DOS VERTICES DEFINIDORES DE PROPRIEDADE RURAL	74,6169	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa deste TRT

2.3.2 Planejamento urbano

2.3.2.1 Viabilidade de um Empreendimento (Loteamento)

Segundo Silva *et al.* (2014), a urbanização é um processo que ocorre a partir do aumento da população urbana. Trata-se do crescimento proporcional de pessoas que vivem nas cidades em comparação com as que residem nas áreas rurais. Além disso, a urbanização representa uma transformação social que envolve mudanças nos hábitos e comportamentos das pessoas que migram entre o campo e a cidade. Já o crescimento urbano está relacionado a expansão física das cidades, abrangendo o desenvolvimento da infraestrutura como moradias, escolas e outros. O crescimento urbano pode ser horizontal ou vertical:

- Crescimento horizontal: formação de novos bairros, o que, no longo prazo, pode fazer com que o território atinja cidades vizinhas;
- Crescimento vertical: construção de prédios com vários andares, seja para moradia ou trabalho.

A urbanização no Brasil ganhou força após 1930, impulsionada pela política de industrialização promovida pelo governo Vargas. Nesse período, houve um intenso êxodo rural, motivado pelas condições de vida desfavoráveis no campo e pela atração exercida pelas grandes cidades, que ofereciam melhores oportunidades de emprego, especialmente no setor industrial. Além disso, as leis de proteção ao trabalhador urbano, instituídas a partir de 1943, também desempenharam um papel relevante nesse processo (Silva *et al.*, 2014).

Atualmente, a população urbana brasileira supera amplamente a rural. De acordo com o Censo de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o país contava com cerca de 191 milhões de habitantes, sendo que aproximadamente 161 milhões viviam nas áreas urbanas, enquanto apenas 29 milhões residiam em zonas rurais. Até a década de 1960, a maior parte da população ainda vivia no campo, e o número de cidades era consideravelmente menor. Naquele contexto, as cidades existiam principalmente para atender às demandas de atividades agrícolas e de mineração, como a produção de cana-de-açúcar, extração de ouro e

cultivo de café. Foi somente na década de 1970 que, pela primeira vez, a população urbana ultrapassou.

Existem vários conceitos importantes relacionados à urbanização que podem ser úteis na resolução de questões do Enem. A gentrificação é o processo de transformação de bairros periféricos, onde os moradores são geralmente deslocados para dar lugar a áreas nobres. A metrópole é a principal cidade de uma região ou país, com a melhor infraestrutura e serviços urbanos, sendo frequentemente chamada de "cidade mãe". A conurbação ocorre quando duas ou mais cidades se unem devido ao crescimento horizontal, formando regiões metropolitanas. As megacidades são centros urbanos com mais de 10 milhões de habitantes, como São Paulo e Rio de Janeiro no Brasil. Cidades globais são centros financeiros importantes, conectando o mundo capitalista e concentrando grandes instituições, como bolsas de valores. A hierarquia urbana descreve a influência das cidades menores em relação às maiores, com a classificação do IBGE incluindo cidades globais, metrópoles nacionais, regionais, centros regionais e subcentros regionais.

Em relação ao estudo de viabilidade de um loteamento, há sete etapas principais. A primeira envolve a definição da área a ser loteada, que deve ser avaliada por um profissional qualificado conforme as normas técnicas, como a NBR 14653-1 (ABNT, 2019). Em seguida, realiza-se um estudo topográfico, com o auxílio de um topógrafo, para analisar as características do terreno, como tamanho, taludes, curvas de nível e infraestrutura existente (água, esgoto, etc.), que impactam no custo do empreendimento. O projeto arquitetônico deve ser elaborado por engenheiros experientes, detalhando os lotes, vias e estruturas, de acordo com as normas municipais, e utilizando plantas humanizadas para facilitar as vendas. O projeto de implantação do loteamento (FIGURA 64), além do aspecto arquitetônico, precisa incluir o planejamento urbanístico, com paisagismo, arborização, pavimentação, redes de infraestrutura (água, esgoto, energia elétrica) e terraplenagem, detalhando como as obras serão executadas.

Figura 64 - Exemplo de um projeto de implantação de um loteamento



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Além disso, o projeto hidráulico e elétrico é fundamental, prevendo a captação da água das chuvas, o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgoto, bem como o fornecimento e distribuição de energia elétrica para o loteamento. Embora esses projetos não sejam tão visíveis nas vendas, são essenciais para garantir a qualidade do produto final e a aprovação do empreendimento. A aprovação do loteamento depende de várias etapas que devem ser cumpridas de acordo com a legislação municipal, incluindo a aprovação por órgãos da prefeitura. É crucial que a equipe de projeto e engenharia esteja familiarizada com a legislação local para evitar problemas burocráticos que possam atrasar as obras. Por fim, o projeto comercial e de marketing deve estar alinhado com as fases da obra e com o propósito do empreendimento, garantindo o sucesso do lançamento e a divulgação adequada para o público-alvo.

2.3.2.2 Aprovações

Para realizar a aprovação de um loteamento (FIGURA 65) na prefeitura são necessários diversos passos e documentos.

Figura 65 - Exemplo de um loteamento aprovada em Três Corações/MG



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

- Análise do terreno.

De acordo com a Caixa Econômica (2018), o primeiro aspecto avaliado em um projeto é a vocação do produto, isso inclui o interesse da loteadora pela cidade, a localização do terreno e as perspectivas de desenvolvimento imobiliário da região. Em seguida, analisam-se as condições ambientais e a compatibilidade do terreno com os demais produtos da Soma. A partir dessas análises, inicia-se a negociação para o desenvolvimento do empreendimento. Todo o processo de análise de previsões do terreno é demorado pela empresa com grande rigor técnico e precaução, garantindo o que nenhuma irregularidade comprometa o projeto. Na Figura 66, ilustra-se um loteamento irregular, caracterizado pela ausência de pavimentação e pela falta de demarcação correta dos lotes.

Figura 66 - Exemplo de loteamento irregular no município de Mariana/MG



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Para dar início à construção e às adaptações no terreno, é fundamental que todos os trâmites legais sejam realizados nas esferas federal, estadual e municipal. Durante a etapa de legislação, o terreno será analisado para confirmar que não há pendências judiciais ou extrajudiciais que possam comprometer a negociação.

- Aprovação de projeto

O projeto é submetido aos órgãos competentes para avaliação da sua estrutura e do impacto gerado na área onde será implementado, sempre em conformidade com a legislação vigente. Essa etapa busca diretrizes estabelecidas, avaliar a supervisão e obter as aprovações controladas para o andamento do projeto.

- Licenciamento

Esta etapa envolve a obtenção das licenças ambientais possíveis para o projeto. O processo começa com a emissão da Licença Prévia (LP), documento que apresenta as informações da construção que será executada, posteriormente, são apresentados os documentos de Licença de Instalação (LI) e o alvará de obras, que outorga o direito de execução das obras. Ao final da aprovação das obras, a Licença de Operação (LO) é emitida, proporcionando assim a liberação do loteamento para as concessionárias de água, esgoto, energia elétrica e ao município. Essas documentações são realizadas nas esferas municipal ou estadual, variando de acordo com as legislações de cada cidade.

- Registro

Na última etapa do processo, os documentos elaborados são apresentados ao Cartório de Registro de Imóveis da comarca. Neste momento, ficam elaboradas e implantadas as matrículas para cada lote comercial, garantindo segurança jurídica para o comércio e a regularidade do empreendimento.

2.3.2.3 Implantação

Os loteamentos (FIGURA 67) consistem na divisão de extensas áreas de terra em pequenos lotes, sendo uma das estratégias mais comuns para o planejamento urbano e a expansão das cidades. Esses empreendimentos possibilitam que um maior número de pessoas tenha acesso à compra de terrenos, facilitando a conquista da casa própria, especialmente com o crescimento das opções de financiamento

bancário nos últimos anos. Entretanto, a criação de um loteamento demanda um planejamento urbano minucioso e a observância de inúmeras normas e requisitos legais, assegurando que o projeto seja executado de maneira adequada.

Figura 67 - Exemplo de implantação do empreendimento



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Após a análise da legislação municipal, é elaborado o projeto de subdivisão da gleba em diversos lotes comerciais, respeitando as normas locais quanto às áreas mínimas para lotes, áreas verdes, lazer, obras públicas e sistema viário, e submetido à prefeitura para aprovação. A elaboração de projetos de infraestrutura, como redes de água, esgoto, drenagem pluvial, pavimentação, energia elétrica, paisagismo, sinalização viária, mobilidade e terraplenagem, é essencial para essa aprovação. Também é necessário realizar e apresentar na prefeitura toda a documentação de licenciamento ambiental, que dependendo do porte do empreendimento, pode exigir detalhamentos mais elaborados por parte do engenheiro responsável, como o Estudo de impacto de vizinhança, o Estudo de impacto ambiental e Relatório de impacto ambiental.

Dando continuidade nessas etapas, após a aprovação dos documentos e projetos, inicia-se a construção do loteamento, incluindo todas as etapas de infraestrutura. Estas obras possuem um período médio de duração em torno de dois anos e demandando muitos profissionais para execução das obras. As etapas de campo iniciam-se com a terraplenagem, que ajusta a topografia do terreno para receber as obras seguintes, como tubulações de drenagem de água pluvial, água

potável, redes de recolhimento de esgoto, sistemas de energia elétrica, iluminação pública, pavimentação de vias e calçadas, sinalização horizontal e vertical e paisagismo.

Durante todo esse processo, o loteamento passa a ter uma identidade visual, apresentando construções como portaria, sala para reuniões ou para associação de moradores, salões de eventos e clubes de lazer. É nesta fase que inicia a ocupação das áreas comercializadas, levando a valorização do empreendimento, atraindo novos estabelecimentos comerciais e outras negociações para investimentos, gerando um ciclo contínuo de desenvolvimento e geração de rendas. Como ilustrado na Figura 68, loteamentos novos possuem menor valorização enquanto desocupados, mas passam a se valorizar significativamente com o início das construções das residências e chegada de novos moradores (Volocho, 2008).

Figura 68 - Loteamento finalizado, ainda desvalorizado



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

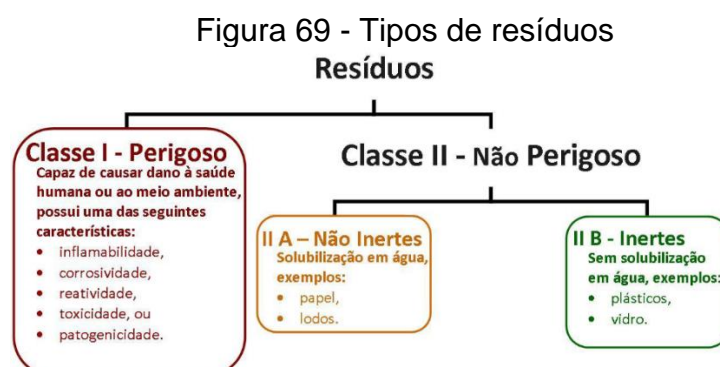
2.3.3 Resíduos sólidos

2.3.3.1 Urbano sólido

De acordo com Almeida Júnior e Amaral (2006), o lixo urbano possui diversas origens e pode ser classificado em diferentes categorias. O lixo domiciliar inclui resíduos como alimentos, papéis, plásticos, vidros, papelão e diferentes tipos de produtos deteriorados. O lixo industrial abrange materiais como cinzas, lodos, metais, cerâmicas, madeira, borracha e resíduos alcalinos. Já o lixo hospitalar compreende itens como embalagens, seringas, agulhas, curativos, gazes, ataduras e partes anatômicas. Por fim, o lixo tecnológico é reconhecido como aquele que envolve dispositivos como computadores, pilhas e aparelhos eletrônicos em geral.

Os resíduos sólidos urbanos são os resíduos obtidos por diferentes meios de transformação ou processamento em residências, comércios e indústrias. Porém, ainda é possível de ser considerado como resíduo urbano materiais como lixo hospitalar, entulhos de construção e podas de árvores.

Existe uma classificação para os resíduos que é feita com base em sua periculosidade e capacidade de decomposição (FIGURA 69). Independente da classificação, em todo território brasileiro, é de responsabilidade das cidades onde são gerados, a coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos residenciais, comerciais ou hospitalares.



Fonte: Copel Pura Energia (2021).

De acordo com Copel Pura Energia (2021), os resíduos sólidos são classificados em diferentes classes. Os resíduos Classe I possuem alto grau de

periculosidade para o meio ambiente e para a saúde, fazem parte desse grupo os materiais radioativos, óleos, resíduos hospitalares, materiais inflamáveis, produtos lubrificantes e resíduos da produção de tintas. Esses materiais, quando descartados incorretamente, podem contaminar o solo e os lençóis freáticos. Em razão disso, o descarte deve ocorrer em aterros especializados ou mesmo incinerados.

Os resíduos Classe II não apresentam risco imediato de contaminação, já que não são corrosivos, inflamáveis, tóxicos ou reativos, desde que descartados corretamente. Resíduos desta classe são destinados para lixões e aterros comuns, podendo ser reciclada ou usada como matéria na geração de energia renovável.

A Classe II possui duas subdivisões: resíduos Classe II A, que são não inertes, como madeira, restos de alimentos, vidros, papéis, metais, espumas de isolamento acústico e lama do tratamento de água, sendo portanto biodegradáveis, materiais combustíveis ou materiais solúveis em água. Já a Classe II B são os resíduos inertes, como sucata de ferro e entulhos de construção, que não são solúveis em água e têm decomposição mais lenta. Essas classificações seguem a Norma Brasileira NBR 10004 (ABNT, 1987).

Os resíduos urbanos estão diretamente relacionados ao aumento dos gases do efeito estufa, poluição do solo e da água, contaminação dos ambientes, proliferação de doenças e problemas de alagamentos em grandes centros urbanos. Cerca de seis milhões de toneladas de gás carbônico (CO₂) são emitidas por ano no Brasil devido ao descarte incorreto de resíduos. Em torno de 30 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos são descartadas inadequadamente, gerando riscos à saúde de 78 milhões de brasileiros. Neste sentido, o descarte incorreto leva a proliferação de animais como ratos, insetos e moscas (Copel Pura Energia, 2021).

O incentivo a reciclagem é fundamental para reduzir estes problemas, transformando resíduos sólidos em matéria-prima para novos produtos. Além disso, a destinação adequada para aterros sanitários controlados (CTR) é uma prática essencial.

Durante o estágio no município de Nepomuceno/MG, foram realizados levantamentos topográficos para a estruturação do aterro sanitário local (FIGURAS 70, 71 e 72), bem como medições para controlar a quantidade de resíduos aterrados e cálculos dos custos de aterramento.

Figura 70 - Aterro Sanitário Controlado (CTR Nepomuceno)



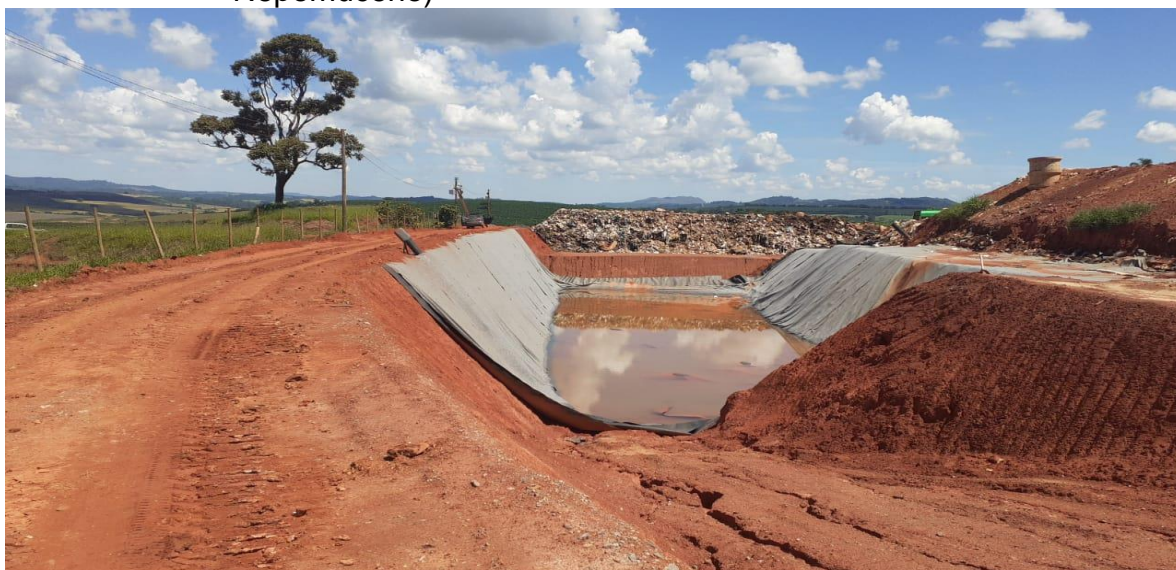
Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 71 - Vista parcial do aterro sanitário controlado (CTR Nepomuceno)



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 72 - Aterro Sanitário Controlado Resíduo Hospitalar Sólidos (CTR Nepomuceno)



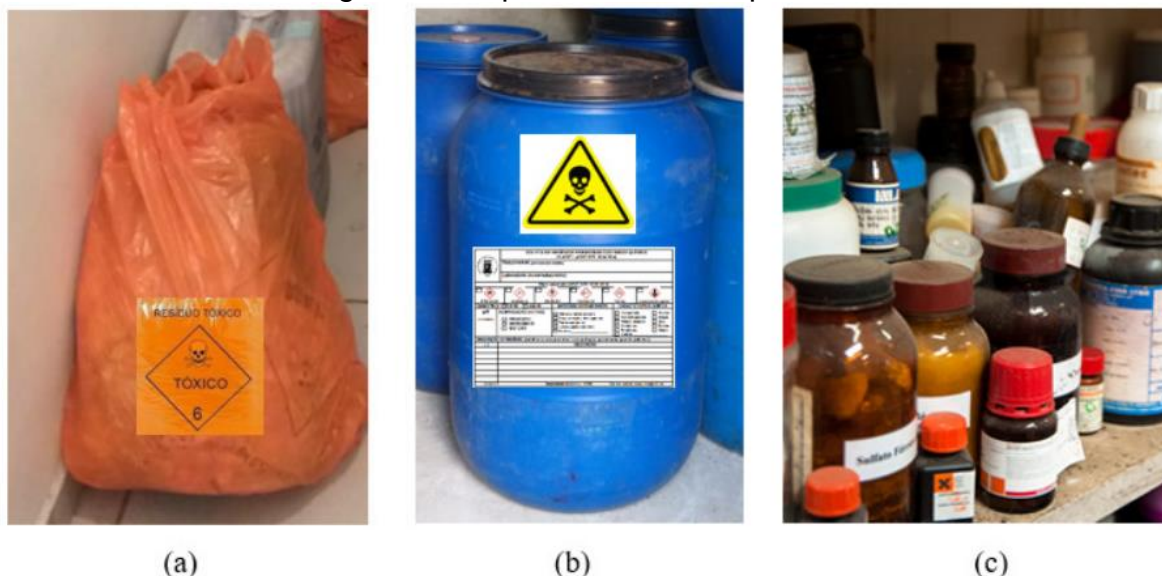
Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Uma forma de evitar a sobrecarga em aterros sanitários é a reciclagem de resíduos urbanos, como práticas de economia circular e a geração de energia renovável. Segundo Szmuszkowicz *et al.* (2022), a economia circular é um modelo de produção sustentável adaptável para empresas ou residências, caracterizado pela utilização de matéria-prima reciclada. Este procedimento visa reduzir a extração de recursos naturais e o volume de resíduo gerado, com consequente redução dos impactos ambientais causados pelos resíduos urbanos. Já gases como o dióxido de carbono (CO₂) e metano, oriundos da decomposição do lixo, podem ser usados na produção de energia elétrica por meio de processos de combustão, permitindo o reaproveitamento do resíduo.

2.3.3.2 Químicos

A NBR 10004 (ABNT, 1987) classifica os resíduos químicos com base em seu grau de risco considerando fatores como toxicidade, inflamabilidade e reatividade (FIGURAS 73A, 73B e 73C, respectivamente).

Figura 73 - Tipos de resíduos químicos



Legenda: a) tóxico, b) inflamável e c) reativo.
Fonte: Adaptado de Silva (2013).

O processamento de resíduos químicos necessita de um processo rigoroso e cuidadoso que inicia pela separação dos materiais de acordo com suas características físicas e químicas. Essa separação é necessária para garantir a segurança no manuseio e no descarte dos resíduos. Os materiais químicos a serem separados são restos de reações, papéis de filtro contaminados, embalagens e materiais contendo metais pesados diversos. No caso de resíduos líquidos com metais pesados, é permitido misturá-los em reservatórios específicos, devidamente rotulados, identificados e considerando as possíveis reações. Após essa separação, os resíduos devem passar por processos de tratamento, através de precipitação e filtração, antes de serem enviados para o descarte final de acordo com sua composição. Além dos metais pesados, resíduos líquidos contendo substâncias orgânicas, como álcoois e hidrocarbonetos, também devem ser processados seguindo as normas e regulamentações vigentes (Jardim, 1998).

Materiais e resíduos químicos sólidos sem risco, como cloreto de sódio (NaCl), cloreto de potássio (KCl), fosfatos de sódio (Na_3PO_4 , Na_2HPO_4 e NaH_2PO_4), fosfatos de potássio (K_3PO_4 , K_2HPO_4 e KH_2PO_4) e açúcares como glicose, sacarose, maltose, frutose e galactose, devem ser retirados das embalagens originais e descartados em sacos para resíduos comuns, enquanto embalagens de plástico ou vidro devem ser lavadas, ter os rótulos removidos e ser enviadas para reciclagem. Produtos e resíduos

químicos líquidos não perigosos, como soluções aquosas desses sais, podem ser despejados diretamente no sistema de esgoto (Jardim, 1998).

Materiais que podem ter partes pontiagudas como ponteiros, vidros, metais e plásticos rígidos, caso contaminados com resíduos químicos perigosos, precisam ser descartados imediatamente após o uso em caixas específicas para resíduos químicos perfurocortantes de cor laranja, identificadas com etiquetas indicativas (Jardim, 1998).

Luvas e papéis de filtro contaminados com resíduos químicos perigosos devem ser descartados em sacos laranja com símbolo de tóxico, que, ao serem preenchidos, devem ser fechados com fita adesiva ou acondicionados em recipientes como baldes, tambores ou bombonas que tenham tampa vedante e apresente etiquetado o símbolo de risco tóxico 6.1 (Jardim, 1998).

Resíduos sólidos perigosos perfurocortantes com metais pesados devem seguir o mesmo procedimento, porém devem ser armazenados separadamente. Produtos vencidos ou lacrados precisam ser acondicionados em recipientes de papelão resistentes (Jardim, 1998).

Resíduos não perigosos podem ser reutilizados, recuperados ou reciclados; caso contrário, devem ser enviados a aterros sanitários licenciados ou lançados em sistemas de esgoto, atendendo às diretrizes ambientais, como os limites estabelecidos na NBR 9800 (ABNT, 1987).

2.3.3.3 Industriais

Lixo industrial (FIGURA 74), são resíduos originados nas atividades de extração ou processamento de indústrias. A composição desses resíduos varia conforme o tipo de indústria, podendo ser cinzas, lodos, resíduos alcalinos ou ácidos, papéis, plásticos, metais, vidros, cerâmica, borracha, madeira, entre outros (Pereira, 2002).

Figura 74 - Tipos de resíduos industriais



Fonte: USP (2017).

O descarte inadequado de resíduos sólidos industriais em locais como terrenos, aterros clandestinos urbanos, depósitos de entulhos a céu aberto, rios, lagos, oceanos e áreas de preservação ambiental, podem gerar graves consequências para o meio ambiente, para a população e também para as empresas envolvidas. Já a queima irregular libera gases tóxicos que agravam a poluição do ar e o aquecimento global, enquanto a contaminação do solo e da água comprometem alimentos e fontes de água, ampliando os riscos à saúde (Pereira, 2002).

Outra consequência relevante para as indústrias que realizam o descarte inadequado de resíduos são as sanções impostas pelas autoridades ambientais, como multas, suspensão de licenças, interdição de atividades, processos judiciais e outras punições voltadas para a proteção do meio ambiente e da saúde pública. No Brasil, a norma NBR 10004 (ABNT, 1987) estabelece a classificação dos resíduos, orientando as indústrias sobre a destinação correta desses materiais, de acordo com suas características.

Procedimento como incineração pode ser aplicado a resíduos da Classe I, como materiais corrosivos, reativos, inflamáveis ou patogênicos, em temperaturas entre 900 °C e 1250 °C, o que permite a quebra orgânica e redução do risco de contaminação. Porém, a incineração pode emitir compostos tóxicos com potenciais riscos para o meio ambiente e a saúde humana (Araújo, 2020). Uma alternativa a incineração é o aterramento, realizado em aterros que atendam às normas municipais,

incluindo sistemas obrigatórios de impermeabilização, drenagem e tratamento, visando a segurança ambiental (Araújo, 2020).

Já a reciclagem é recomendada para resíduos de Classe III, que não apresentam risco de contaminação. Para esses resíduos as indústrias podem estabelecer parcerias com cooperativas para coleta e processamento desses materiais ou reutilizá-los em processos produtivos internos. Além de reduzir o impacto ambiental, a reciclagem pode gerar trazer resultados econômicos, como lucro e maior eficiência produtiva (Araújo, 2020).

2.4 Desenvolvimento do discente Leonardo Schiassi

2.4.1 Apresentação do aluno e do local da vivência

2.4.1.1 Local da vivência

A vivência de estágio supervisionado será do tipo Aproveitamento profissional, com aproveitamento das atividades de docência nas disciplinas de Instalações Zootécnicas e Desenho Técnico para Engenharias, do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras-MG, Brasil.

2.4.1.2 Objetivos individuais quanto as atividades a serem realizadas nas vivências

- Desenvolver um projeto arquitetônico e hidrossanitário de uma instalação para animais de produção;
- Aplicar os conhecimentos desenvolvidos nas disciplinas ministradas para desenvolver a interdisciplinaridade do trabalho a ser apresentado ao final da vivência.

2.4.2 Construções para manejo e confinamento de bovinos de leite

O aumento da produtividade dos rebanhos leiteiros no Brasil tem sido obtido com a introdução de animais geneticamente desenvolvidos em climas temperados. Esses animais, especializados em produção de leite, possuem metabolismo elevado, com produção de maior quantidade de calor endógeno (Souza *et al.*, 2004). Isso justifica em parte a crescente preocupação com o conforto animal, já que o Brasil é um país predominantemente de clima tropical, com temperaturas médias elevadas durante o ano na maior parte do seu território. As altas temperaturas, quando associadas à alta umidade relativa em galpões de confinamento projetados inadequadamente, contribuem ainda mais para o baixo desempenho do rebanho leiteiro sob condições de estresse térmico.

Em alguns sistemas de produção de leite, usa-se a aspersion de água combinada a ventiladores, para aliviar o estresse por altas temperaturas.

Experimentos demonstram que, com esta prática, vacas holandesas produziram 7,1% a mais de leite em Israel e 15,8% a mais no Kentucky, Estados Unidos (Bucklin *et al.*, 1991; Collier *et al.*, 2006). Perissinotto *et al.* (2006), estudando o efeito da utilização de sistemas de climatização nos parâmetros fisiológicos do gado leiteiro, verificaram que os sistemas de resfriamento, nebulização e aspersão, ambos associados à ventilação forçada, reduziram significativamente a temperatura máxima do abrigo em relação à temperatura do ambiente externo.

Na criação leiteira, o aleitamento é considerado a etapa mais onerosa, pois os custos diários são maiores do que em qualquer outra fase. O alto custo está relacionado a alimentação líquida fornecida, como também, ao manejo dos animais (Vasconcelos; Vilela; Sá Filho, 2009). Contudo, uma alimentação excelente e cara não pode trazer maiores índices de produção se o animal estiver em condições ambientais desfavoráveis.

Barnabé *et al.* (2013) investigaram a temperatura superficial de materiais utilizados para cobertura (palha de palmeira, telha polimérica reciclada e fibrocimento) individual de bezerreiros. Os autores constataram o desempenho térmico inferior para a cobertura de fibrocimento, revelando a importância do material empregado nesse tipo de construção rural.

Após definir parâmetros como, categoria animal, local, sistema de resfriamento e materiais de cama, deve-se iniciar a elaboração do projeto. É importante ressaltar que profissionais capacitados devem estar envolvidos nesta etapa, pois é necessário conhecimentos sobre as características e necessidades dos animais, formas de manejo do sistema e conhecimentos de engenharia, para que assim, a implantação dos sistemas de confinamentos apresente resultados satisfatórios.

Neste sentido, desenvolvi um projeto de confinamento de bovinos leiteiros e um projeto de instalação para bezerros recém-nascidos até a fase de desmama, dentro das atividades letivas da disciplina de Instalações Zootécnicas, ministrada para o curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Lavras.

Para tanto, utilizei os conhecimentos de dimensionamentos e projetos arquitetônico e hidrossanitário, como ferramenta de desenho utilizei *software* de CAD (*computer-aided design* – desenho auxiliado por computador).

2.4.2.1 Tipologias construtivas das instalações

A orientação do galpão deve oferecer ventilação adequada e os ventiladores devem estar dispostos no sentido das correntes de ar, pois correntes contrárias irão reduzir a eficiência dos ventiladores e de secagem da cama. A orientação comum para galpões os abertos é o sentido leste-oeste verdadeiro, no sentido da cumeeira do telhado, que juntamente com o dimensionamento correto dos beirais, evita-se a ocorrência da radiação solar direta sobre os animais nas horas mais quentes do dia.

Para os animais em produção a pista de alimentação deve ser concretada e poderá ser posicionada lateralmente, em apenas um dos lados ou central na instalação. A definição da disposição da pista de alimentação é fundamental para o dimensionamento da cobertura do galpão devendo-se projetar beirais para evitar a entrada de água das chuvas na instalação. Em galpões com pista de alimentação em apenas uma das laterais ou pista de alimentação central, deve-se redobrar o cuidado com a entrada de água na área de cama, sendo necessários beirais bem dimensionados para cada caso.

Paralelamente à pista de alimentação, tem-se a pista onde será ofertado o alimento, chamada de pista de trato. Esta também deve ser concretada e coberta para que o alimento ali ofertado mantenha sua qualidade. O tamanho da pista de trato deve ser do mesmo comprimento da pista de alimentação e a largura deve ser suficiente para que máquinas possam trabalhar, como vagões e tratores.

Os bebedouros deverão ser posicionados obrigatoriamente fora da área de cama, e devem oferecer vedação adequada para evitar vazamentos que possam umedecer a cama. Normalmente são colocados na pista de alimentação. É importante que os bebedouros sejam limpos com frequência, pois esta limpeza influencia no consumo de água. Por sua vez o consumo de água está diretamente ligado à produção de leite, uma vez que vacas em lactação necessitam de 4 a 5 litros de água para cada kg de leite produzido (Degaspari; Piekarski, 1998; Perissinotto *et al.*, 2005).

Como em alguns momentos, como na saída da ordenha, muitos animais vão consumir água ao mesmo tempo, o fluxo de água deve ser de grande vazão para que não falte água, sendo recomendada uma vazão de pelo menos 1 litro por segundo (Perissinotto *et al.*, 2005).

Os projetos que foram dimensionados possuem características de ambiência distintas, uma vez que são animais em fases de vida diferentes, que requer cuidados especiais nos dimensionamentos de equipamentos.

Os animais de produção possuem alta taxa metabólica e faixa de conforto térmico em torno de 22 °C, possibilitando tipologias construtivas com pé direito alto, aberturas laterais e equipamentos de controle térmico, como ventiladores e aspersores de água. Já os animais recém-nascidos possuem faixa de conforto térmico em torno de 30 °C, o que leva ao planejamento de instalações com características construtivas que possam isolar os animais das variações climáticas externas.

A instalação de confinamento dimensionada possui pé direito de 4,50 metros, telhado de telha galvanizada com inclinação de 20% e beiral de 3 metros. Para o cálculo do beiral defini que a orientação das construções será no sentido Leste-Oeste verdadeiro, utilizei a latitude da cidade de Lavras-MG (21°14'43"), o ângulo de declinação solar (δ) (23°27') (Equação 1) e a altura do pé direito definida para cada instalação (Equação 2).

O valor de δ para cidades no hemisfério sul do planeta deve ser somado a latitude para o cálculo do beiral da face norte e subtraído da latitude para o beiral da face sul. Sendo assim, realizei o cálculo apenas do lado norte e repeti o valor obtido para o beiral da face sul, pensando em estética construtiva e proteção contra chuvas, uma vez que o beiral do lado sul ficou com dimensão muito reduzida (m) quando comparado ao lado norte.

Cálculo de beirais:

$$\text{Face norte} = 21^{\circ}14' + 23^{\circ}27' = 44^{\circ}41' \quad \text{Equação 1}$$

O ângulo calculado e a altura do pé direito foram base para o cálculo de um triângulo, possibilitando encontrar o comprimento do beiral.

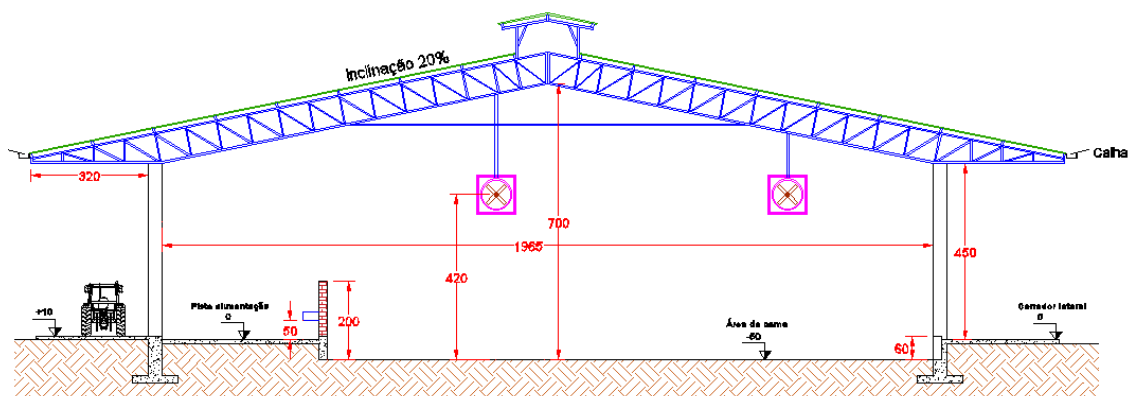
Comprimento dos beirais

$$\text{Compost barn} = \text{seno } 44^{\circ}41' \times 4,50 \text{ m} = 3,16 \text{ m}$$

$$\text{Bezerreiro} = \text{seno } 44^{\circ}41' \times 3,0 \text{ m} = 2,34 \text{ m} \quad \text{Equação 2}$$

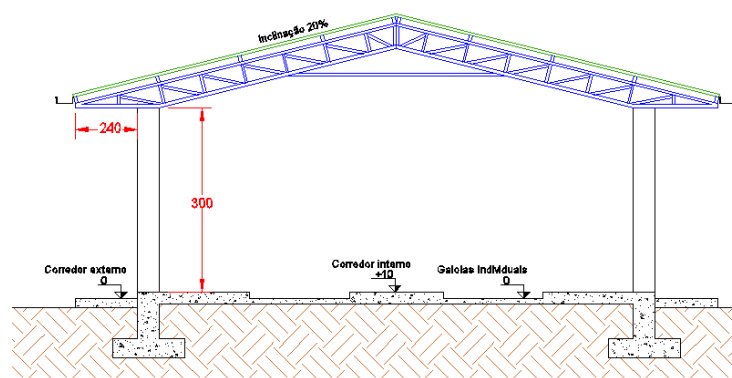
Dessa forma, foram obtidas as medidas de beirais para a instalação *compost barn* e para a instalação de bezerreiro de 3,20 m e 2,40 m, respectivamente (Figura 75).

Figura 75 – Detalhe dos beirais dos telhados (a) instalação *compost barn* e (b) instalação de bezerreiro



Corte CD
Escala 1:100

(a)



Corte EF - bezerreiro
Escala 1:50

(b)

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

2.4.2.2 Instalação do tipo *compost barn*

O sistema de confinamento *compost Barn* surgiu nos Estados Unidos (EUA) em torno de 1980 e é caracterizado por um galpão ventilado e sem repartições, com área de descanso comum entre os bovinos (Santos, 2016).

O objetivo da instalação *compost Barn* é proporcionar maior conforto e bem-estar aos animais, permitindo que estes aumentem a quantidade de matéria seca ingerida e direcionem sua atividade metabólica na produção de leite. Esse modelo de confinamento de bovinos passou a ser utilizado no Brasil entre os anos de 2011 e 2012 e desde então vem ganhando adeptos em todo o território nacional, adquirindo

destaque em pesquisas científicas no país pelo conforto que proporciona aos animais (Mota; Andrade; Leite, 2020).

A principal característica desse tipo de sistema consiste em uma área de descanso (área de cama), que é constituída de uma mistura de fonte de carbono (serragem, maravalha, casca de café, etc.) e o material orgânico rico em nitrogênio originário das fezes e da urina dos animais (Black *et al.*, 2014; Mota, 2018) (FIGURA 76).

Figura 76 - Vista interna de uma instalação *compost barn*



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

O *compost Barn* é um dos tipos de instalações de conforto térmico para vacas leiteiras, consiste em um grande espaço físico coberto (área de descanso), geralmente sobre serragem, que é utilizada como cama para os animais, separado da área de alimentação por uma pequena barreira de concreto (Silano; Santos, 2012). Além de garantir conforto aos animais acontece a compostagem do material utilizado na cama. O sistema vem ganhando adeptos em todo o território nacional, estando presente em mais de mil propriedades leiteira do país (Mota *et al.*, 2017).

Nele há um espaço para livre circulação, com um sistema de ventilação para remover o calor produzido pela compostagem e pelos animais. Os materiais mais utilizados na cobertura são as telhas de aço galvanizado ou alumínio. Porém, estes

materiais possuem baixo poder de absorção da radiação solar, resultando em uma maior temperatura interna da instalação (Baêta; Souza, 2010).

No Hemisfério Sul, a orientação Leste-Oeste deve ser respeitada, para prevenir uma alta incidência solar no interior da instalação e permitir maior aproveitamento das correntes de ar (Baêta; Souza, 2010).

Segundo Ferreira (2016), o pé-direito é um dos componentes que interfere diretamente nas condições ambientais da instalação, influenciando na ventilação natural e a quantidade de radiação solar que atinge o seu interior, sendo fundamental para as trocas de calor do animal para o ambiente. O pé-direito deve ter de 4,5 a 5,0 m de altura, para uma melhor eficiência na ventilação natural além de não interferir no tráfego de maquinários dentro da instalação.

O corredor de alimentação deve ter no mínimo 4,0 m de largura para que os animais tenham acesso livre ao cocho e aos bebedouros. A cada 10 m, recomenda-se que tenha passagens para que os animais retornem à cama. O piso deve ser construído de concreto ou argamassa, com frisos, que oferece maior segurança aos animais, e apresentar uma inclinação adequada para que haja o escoamento dos resíduos (Damasceno, 2020).

No sistema de confinamento *compost Barn* há a ação de microrganismos que utilizam matéria orgânica como substrato, proporcionando melhor destino para os dejetos dos animais. As fezes e a urina das vacas fornecem nutrientes essenciais para que aconteça o processo de compostagem. O oxigênio proveniente para o processo surge do revolvimento diário feito na manutenção da cama (Damasceno, 2020).

O projeto de instalação do sistema *compost Barn* ainda precisa levar em conta qual será o tipo de ventilador utilizado para a ventilação artificial do galpão, posto que este é um item indispensável no modelo. Os ventiladores devem ser colocados sobre a cama, para que auxiliem no processo de secagem e circulação dos gases da compostagem (Brito, 2016).

O sistema de ventilação é um investimento na sanidade dos animais, haja vista que na sua ausência há o aumento da umidade da cama, o que faz com que o material fique mais pegajoso, podendo aderir-se ao orifício que dá acesso ao canal do leite e facilitar a entrada de bactérias.

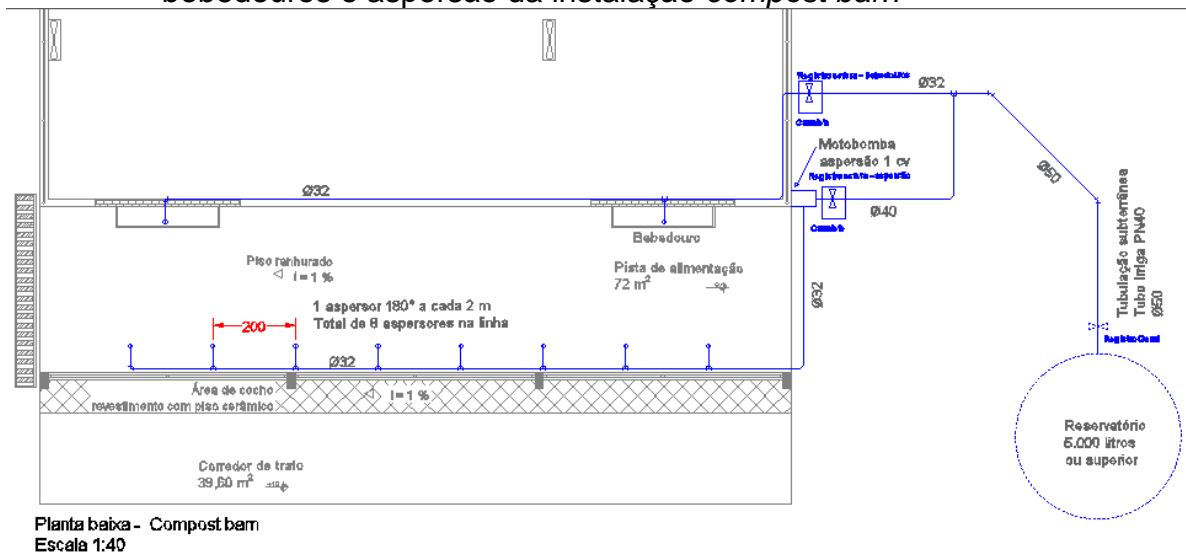
A compostagem da cama depende do controle dos níveis adequados de água, temperatura, oxigênio (aeração da cama), relação carbono e nitrogênio do material e

ação dos microrganismos que atuam no processo de degradação da matéria orgânica (Silano; Santos, 2012).

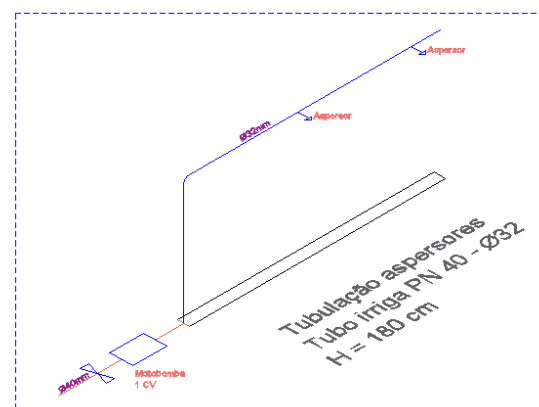
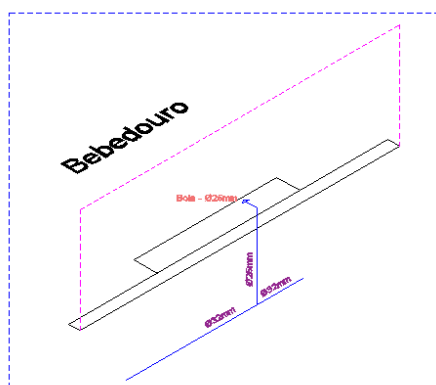
A cama após processo de compostagem é um fertilizante orgânico completo de nutrientes que podem ser utilizados na adubação de lavouras da fazenda, economizando com fertilizantes formulados na hora do plantio.

Na instalação *compost barn* dimensionada fiz a escolha para os sistemas de controle térmico com ventiladores comerciais e aspersores de água, com os distanciamentos recomendados pelos fabricantes de 18 metros para os ventiladores e de 2 metros entre aspersores (FIGURA 77).

Figura 77 - Detalhe em planta (a) e em perspectiva (b) da distribuição de água para bebedouros e aspersão da instalação *compost barn*



(a)



(b)

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

2.4.2.3 Instalação do tipo bezerreiro

As instalações de animais recém-nascidos têm por objetivo oferecer conforto ao animal, permitindo que ele expresse seu potencial de produção. Devem ser construídas e planejadas com a finalidade principal de diminuir a ação direta do clima (insolação, temperatura, ventos, chuva e umidade do ar), que pode agir negativamente nos animais (Sevegnani; Ghelfi Filho; Silva, 1994). Wright *et al.* (1983) afirmaram que os bezerreiros utilizados em clima frio devem ser projetados para conservar o calor do corpo do bezerro e, em clima quente, para proteger da radiação solar direta, ajudar a dissipação do excesso de calor e evitar umidade excessiva.

Bezerros de vacas leiteiras podem ser criados com ótimos resultados em instalações simples, mas que ofereçam condições de higiene, saúde e manejo eficiente. Normalmente os bezerreiros são do tipo baias fixas dentro de um galpão próprio para esse fim ou mesmo dentro do estábulo e, mais recentemente, individuais móveis (gaiolas). Cada um apresenta vantagens e desvantagens, em razão de vários fatores como o clima da região, a raça e o tipo de manejo adotado.

Os materiais de construção geralmente têm sua utilização vinculada às suas características de resistência, durabilidade e custo. Nas edificações para criação animal é recomendável que os materiais apresentem, adicionalmente, uma baixa condutividade térmica, de forma a contribuir para o conforto térmico das instalações e, conseqüentemente, aumentar a produção animal (Padilha *et al.*, 2001).

O telhado recebe a radiação solar e a transmite para o interior da instalação. O fator mais importante é a quantidade desta radiação que chega até os animais, a qual é determinada pelo tipo de material de cobertura ou pela presença de um isolante térmico abaixo desta. O isolante térmico é o meio mais eficiente e econômico de melhorar as condições ambientais de edificações em geral (Nääs, 1994). O uso de forro sob o telhado é um dos tipos de isolamento térmico mais utilizado, o qual melhora o conforto dos animais, reduzido a transmissão térmica e aumentando sua inércia (Oliveira *et al.*, 2000).

A instalação de bezerreiro que dimensionei possui pé direito de 3,0 metros, telhado de telha galvanizada com inclinação de 20% e beiral de 2,40 metros.

2.4.3 Projeto arquitetônico

O projeto arquitetônico representa os desenhos técnicos que são apresentados no projeto, com todas as características construtivas e de equipamentos. Deste modo, para a execução dos desenhos é de suma importância que normas da ABNT sejam seguidas, atendendo aos requisitos do projeto. As normas federais atendem a todo o território nacional, quando não há especificações do estado ou município. Quando existem normas municipais, essas devem ser seguidas, visando aprovação na secretaria de obras do município. As normas referentes aos municípios são encontradas na prefeitura da cidade em que se realizará o projeto, muitas vezes na própria página da prefeitura na internet.

O Quadro 1 apresenta algumas normas federais e municipais, referentes à cidade de Lavras, Minas Gerais.

Quadro 1 - Normas para a execução de projetos arquitetônicos

Normas	Ano	Definição	
Federais	NBR 10126 ¹	1987	Cotagem em desenho técnico
	NBR 10068 ²	1987	Folha de desenho - Layout dimensões
	NBR 10582 ³	1988	Apresentação da folha para desenho técnico
	NBR 6492 ⁴	1994	Representação de projetos de arquitetura
	NBR 13532 ⁵	1995	Elaboração de projetos de edificações - Arquitetura
	NBR 13531 ⁶	1995	Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas
Municipais	LC 4252021 ⁷	2021	Código de Obras
	LC 1552008 ⁸	2008	Parcelamento do solo
	LC 156 08 ⁹	2008	Zoneamento e Regulação Urbana Uso e Ocupação atualizada

Fonte: ¹NBR 10126 (ABNT, 1987), ²NBR 10068 (ABNT, 1987), ³NBR 10582 (ABNT, 1988), ⁴NBR 6492 (ABNT, 1994), ⁵NBR13532 (ABNT, 1995), ⁶NBR 13531 (ABNT, 1995), ⁷Código de Obras (Lavras, 2021), ⁸Parcelamento do Solo (Lavras, 2008), ⁹Zoneamento e Regulação Urbana Uso e Ocupação atualizada (Lavras, 2008).

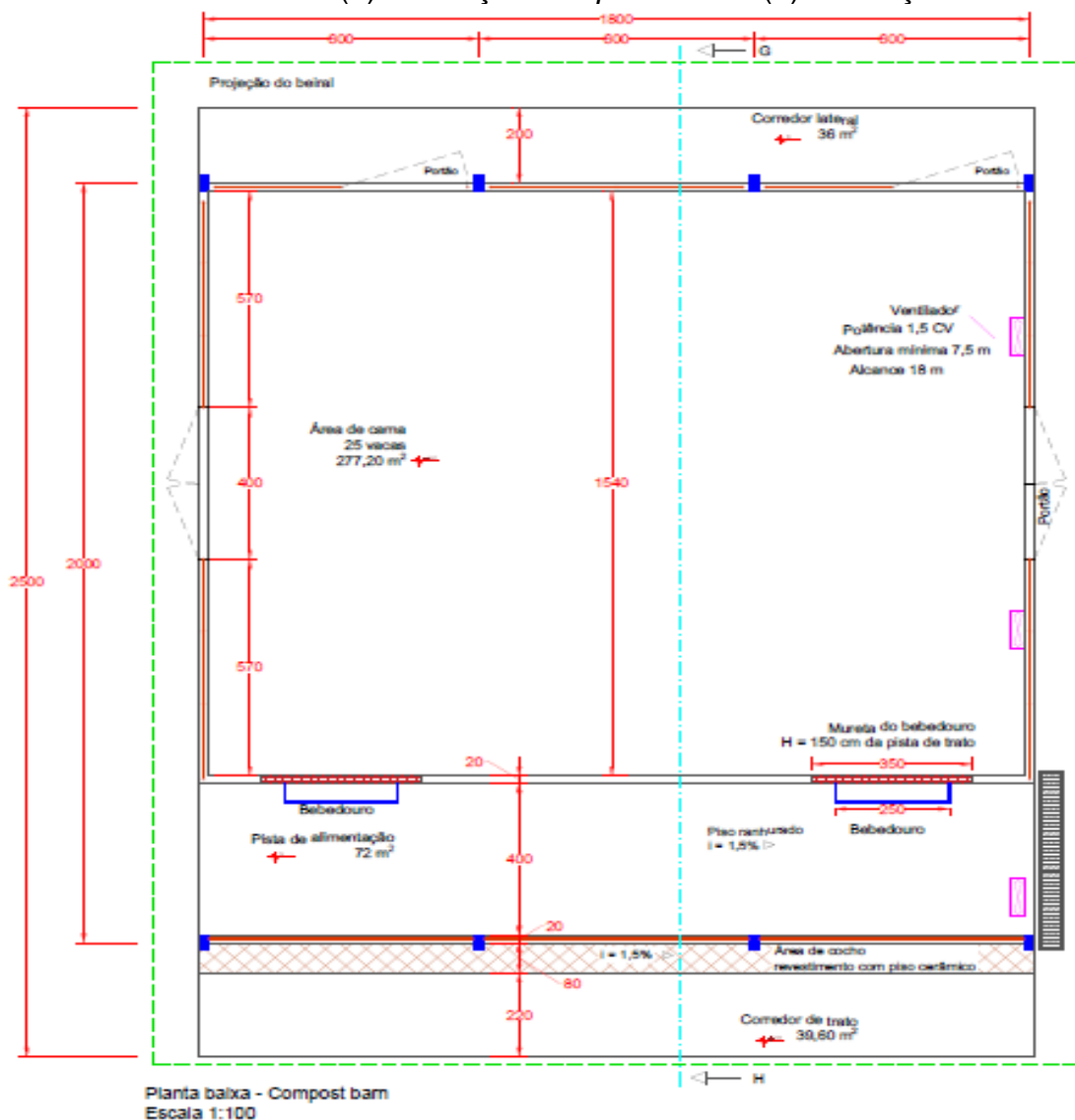
2.4.3.1 Planta baixa

A planta baixa é um dos desenhos representados na parte gráfica do projeto. Para Lopes *et al.* (2010), a planta baixa representa um corte horizontal dos elementos a uma altura de 1,5 m do piso. Segundo a NBR 6492 (ABNT, 2021), a planta baixa (edificação) deverá conter: especificação dos elementos de projeto, sendo eles estrutura interna e externa, circulações verticais e horizontais, acessos, áreas de

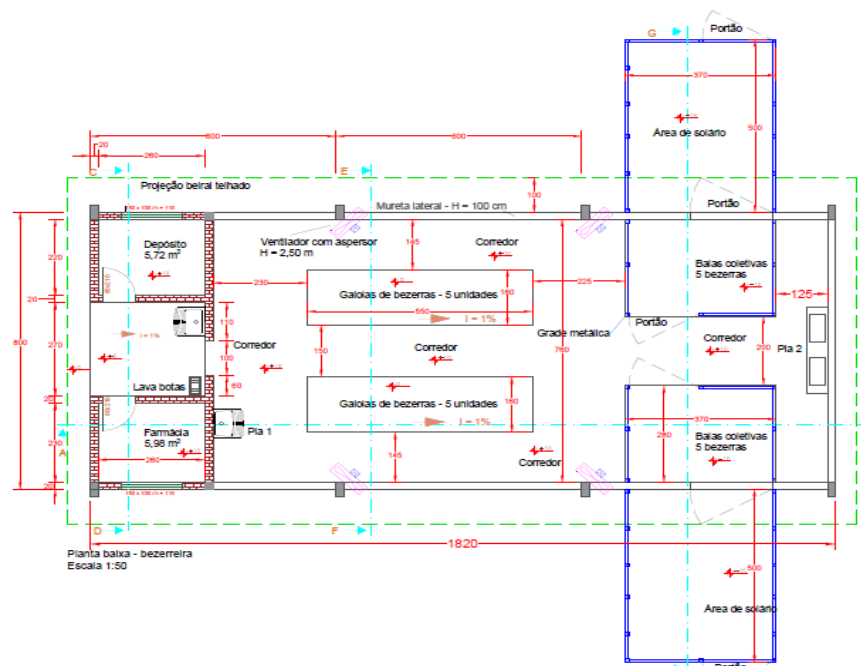
serviço e demais elementos significativos; nome dos cômodos; cotas internas e externas; escalas; diferenças de nível e poderá conter aparelhos, moveis, pias, equipamentos e outros detalhes que se fazem necessários para melhor compreensão.

As Figuras 78 A e 78 B apresentam, sem escala definida, as plantas baixas das instalações de confinamento do tipo *compost barn* e do bezerreiro dimensionadas durante o desenvolvimento deste portfólio.

Figura 78 - Planta baixa da (a) instalação *compost barn* e (b) instalação de bezerreiro



(a)



(b)

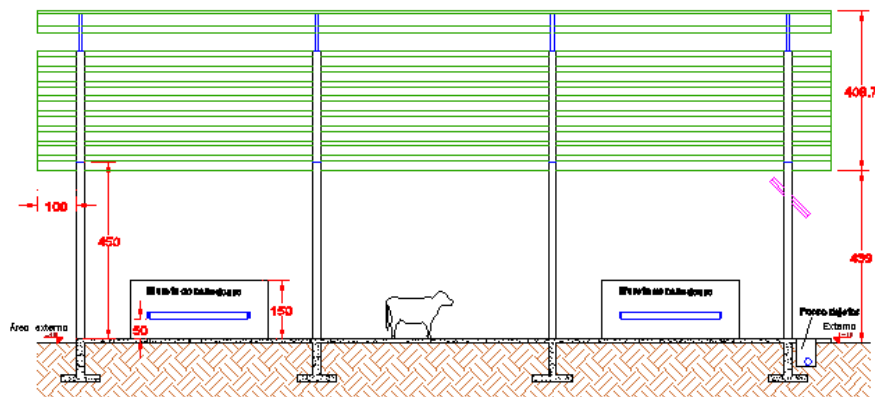
Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

2.4.3.2 Cortes

Os cortes longitudinal e transversal, são feitos através de seções verticais que interceptam as paredes, portas, janelas, escadas, telhado e todos os constituintes por onde se passa a linha de corte delimitada pelo projetista na planta baixa.

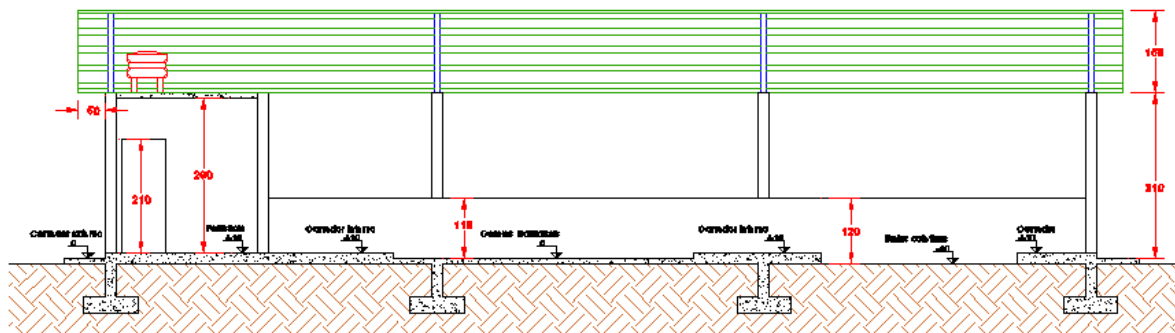
Para os projetos dimensionados, fiz o corte longitudinal representando toda a seção vertical das instalações em relação ao seu comprimento (FIGURAS 79A e 79B), já o corte transversal representa toda a seção vertical das instalações em relação à largura.

Figura 79 - Corte longitudinal da (a) instalação *compost barn* e (b) instalação de bezerreiro



Corte AB - Compost barn
Escala 1:75

(a)



Corte AB - bezerreiro
Escala 1:60

(b)

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Para Ambrozewicz (2015), o projeto deve estar devidamente cortado, destacando particularidades verticais da construção (pé-direito, peitoris, vergas, aberturas, espessuras entre pisos, paredes, escadas e outros). As indicações das linhas de cortes devem ser representadas na planta baixa, indicadas geralmente nas extremidades com as letras AA - BB. De acordo com a NBR 6492 (ABNT, 2021), os desenhos dos cortes devem conter: indicação das cotas verticais, altura do pé direito, espessura da laje, perfil do terreno, indicação dos cômodos, cobertura do telhado, forros, escalas e indicação de cotas de nível. Poderá conter também os revestimentos das paredes e a posição dos equipamentos.

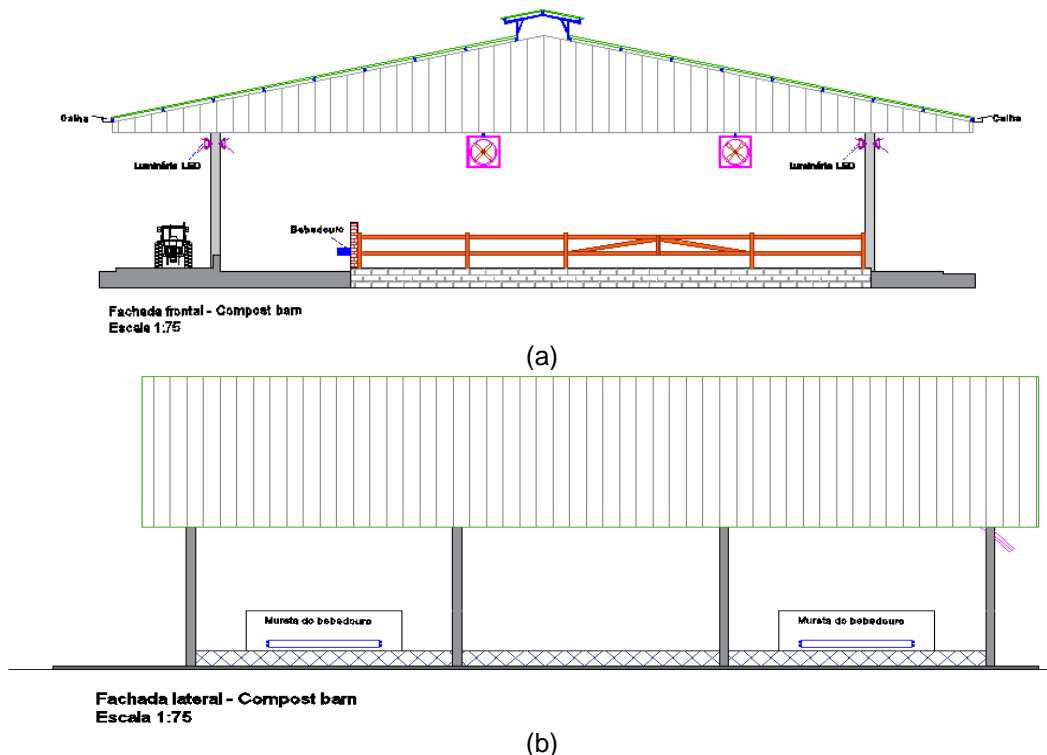
2.4.3.3 Fachada

A fachada de uma edificação representa a projeção vertical de uma ou mais faces externas. Geralmente, em construções urbanas, a fachada com maior visualização recebe um tratamento estético mais elaborado. No entanto, em construções rurais, muitas vezes as fachadas apresentam detalhes construtivos, de posicionamento de equipamentos (como silos de ração), sistemas de fechamentos (como cortinas), que nem sempre são completamente visualizados nas plantas.

Segundo Sarapka *et al.* (2010), a fachada apresenta as vistas externas da obra e auxilia a compreensão da edificação. O desenho da fachada deve conter os materiais de acabamento, janelas e portas visíveis, linha do terreno, título do desenho, escala utilizada, paredes externas à vista e cobertura.

Para os projetos dimensionados, nas Figuras 80A e 80B são apresentadas, respectivamente, as fachadas frontal e lateral para a instalação de *Compost barn*.

Figura 80 - Fachada da instalação *compost barn*



Legenda: (a) fachada frontal e (b) fachada lateral.
Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

2.4.3.4 Planta de cobertura

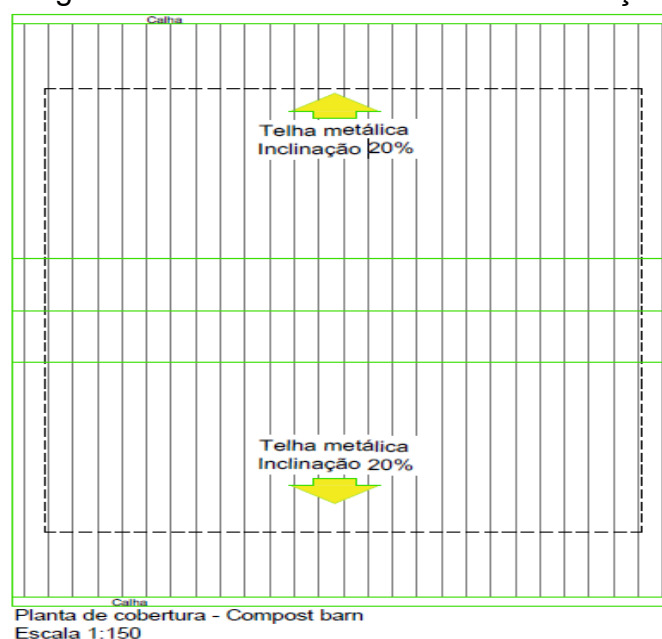
A planta de cobertura representa a vista superior do telhado e deve representar também o tipo de fechamento (telhado, laje ou outros) a ser adotado na construção e o contorno (invisível no plano superior) representado por linha tracejada (Sarapka *et al.*, 2010). Nesta planta serão representadas informações referentes à cobertura, como: sentido de caimento das águas do telhado, calhas, condutores, cumeeiras e lanternim.

Segundo Bueno (1980), as características da planta de cobertura que devem ser primordialmente apresentados são:

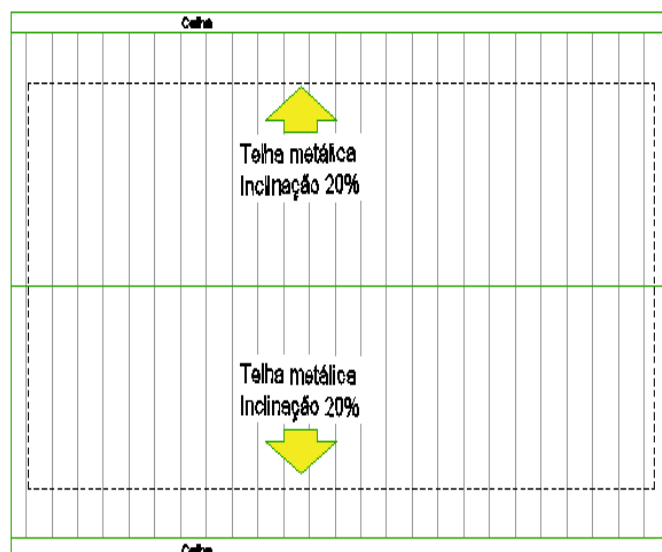
- Projeção das alvenarias, representado por linhas tracejadas;
- Projeção das águas informando a inclinação;
- Indicação das calhas, rufos e condutores;
- Indicação do sentido de queda das águas pluviais do telhado, por meio de setas;
- Indicação das platibandas.

Na Figura 81 são apresentadas as plantas de cobertura para os projetos dimensionados, exemplificando os pontos abordados anteriormente.

Figura 81 - Planta de cobertura da instalação



(a)



Planta de cobertura - bezerreiro
Escala 1:100

(b)

Legenda: *Compost barn* (a) e bezerreiro (b).
Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

2.4.4 Projeto hidrossanitário

Segundo Grilo *et al.* (2003), para a realização do projeto hidrossanitário é necessário o estudo preliminar com base no projeto arquitetônico, em que todas as informações relevantes possam ser analisadas, como a necessidade de criação de *shafts*, posição de tubulações de descidas e incompatibilidades com vigas e pilares. Portanto, o projeto arquitetônico é a base para outros projetos complementares, como o projeto hidrossanitário.

Por sua vez, o projeto hidrossanitário é constituído por um projeto hidráulico, que se dá pelas redes de água fria e quentes, e por um projeto sanitário que corresponde à destinação de efluentes e águas pluviais. Para estes projetos é necessário se atentar às normas técnicas:

- Sistemas prediais de água fria e água quente – NBR 5626 (ABNT, 2020);
- Projeto esgoto sanitário – NBR 8160 (ABNT, 1999);
- Projeto pluvial – NBR 10844 (ABNT, 1989).

2.4.4.1 Abastecimento de água fria

A norma que define as exigências para os projetos de água fria é a NBR 5626 (ABNT, 2020). De acordo com essa norma, esses projetos devem seguir algumas exigências, tais como:

- Preservar a potabilidade da água;
- Assegurar o abastecimento contínuo com pressões e vazões compatíveis com o uso;
- Minimizar a ocorrência de patologias.

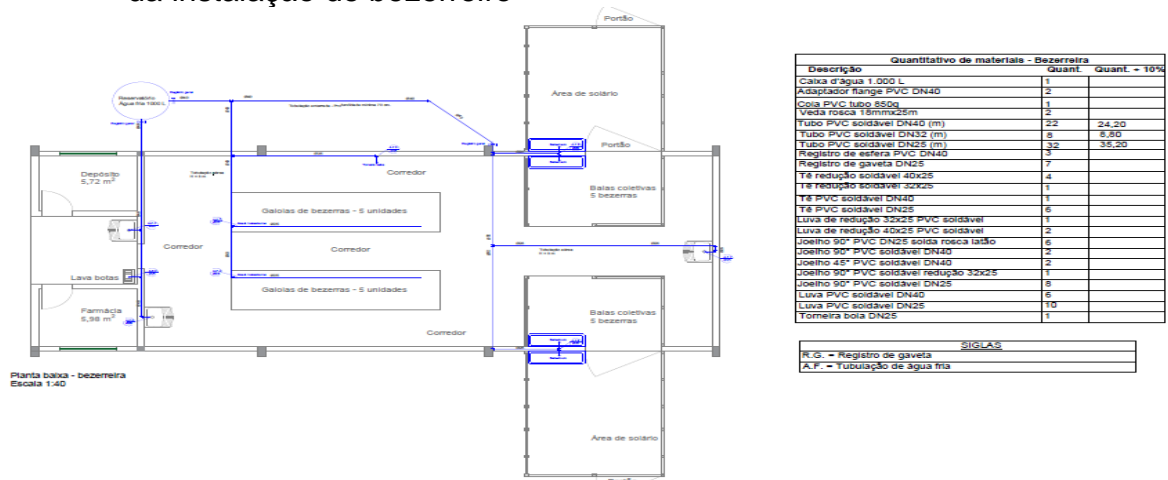
No projeto das instalações prediais de água fria devem ser consideradas as necessidades no que couber, do projeto de instalação de água para proteção e combate a incêndios.

Ainda segundo a NBR 5626 o projeto das instalações prediais de água fria compreende o memorial descritivo e justificativo, cálculos, norma de execução, especificações dos materiais e equipamentos a serem utilizados, esquemas hidráulicos, desenhos isométricos e outros além dos detalhes que se fizerem necessários ao perfeito entendimento dos elementos projetados.

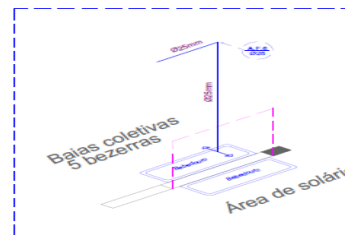
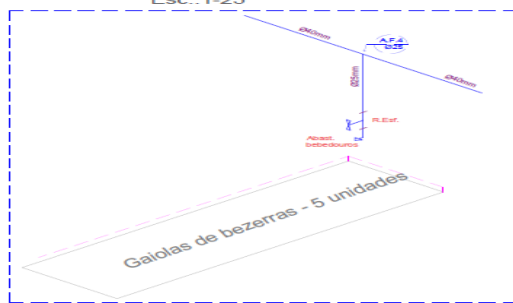
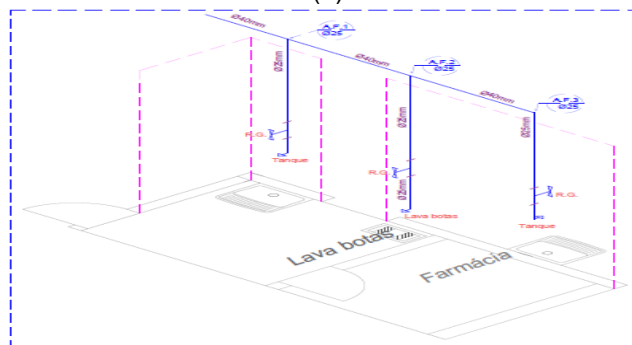
Deve compreender também todos os detalhes construtivos importantes tendo em vista garantir o cumprimento na execução de todas as suas prescrições. Poderão ou não constar, dependendo de acordo prévio entre os interessados, as relações de materiais e equipamentos necessários à instalação.

Na Figura 82 são apresentados os detalhes em planta e em perspectivas para o projeto de abastecimento de água na instalação de bezerreiro, dimensionado durante o desenvolvimento deste portfólio.

Figura 82 - Planta de baixa (a) e detalhes em perspectivas (b) para o projeto hidráulico da instalação de bezerreiro



(a)



(b)

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

2.4.4.2 Esgoto animal

Os resíduos orgânicos gerados na agropecuária, também denominados biomassa residual, podem se tornar contaminantes do meio caso manejados inadequadamente. Entretanto, independente da sua origem, todo resíduo poderá ter seu descarte minimizado através de uma análise de suas propriedades e potenciais de uso (Miranda; Amaral; Lucas Júnior, 2006).

Dentre os resíduos agropecuários, o da bovinocultura merece destaque, tendo em vista que o rebanho bovino brasileiro é um dos maiores do mundo. Segundo dados de 2023 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o efetivo nacional de bovinos em 2022 chegou a 234,4 milhões de cabeças. Neste sentido, Rentero (2023) destaca os estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais como os maiores produtores de leite do Brasil, sendo as raças Holandesa e Girolando as mais utilizadas entre as propriedades.

Sendo assim, um volume considerável de dejetos animais é gerado todos os dias em sistemas de confinamento de bovinos leiteiros. O manejo inadequado desses dejetos é um dos causadores da poluição de águas superficiais e subterrâneas, devido ao transporte desse material pela ação da chuva. Além disso, por se tratar de compostos orgânicos com micro e macronutrientes, propiciam um recinto que oferece água, temperatura e abrigo, preferido por muitos vetores associados à transmissão de zoonoses, além de inúmeras doenças epidêmicas, intestinais e respiratórias (Amaral *et al.*, 2004).

Segundo Vitko (1999) cada animal produz cerca de 54 kg de esterco líquido (fezes e urina) por dia, somando-se a água residuária gerada durante a higienização dos animais limpeza de equipamentos e armazenamento do leite, o volume de dejetos chega a 200 L por cabeça, por dia.

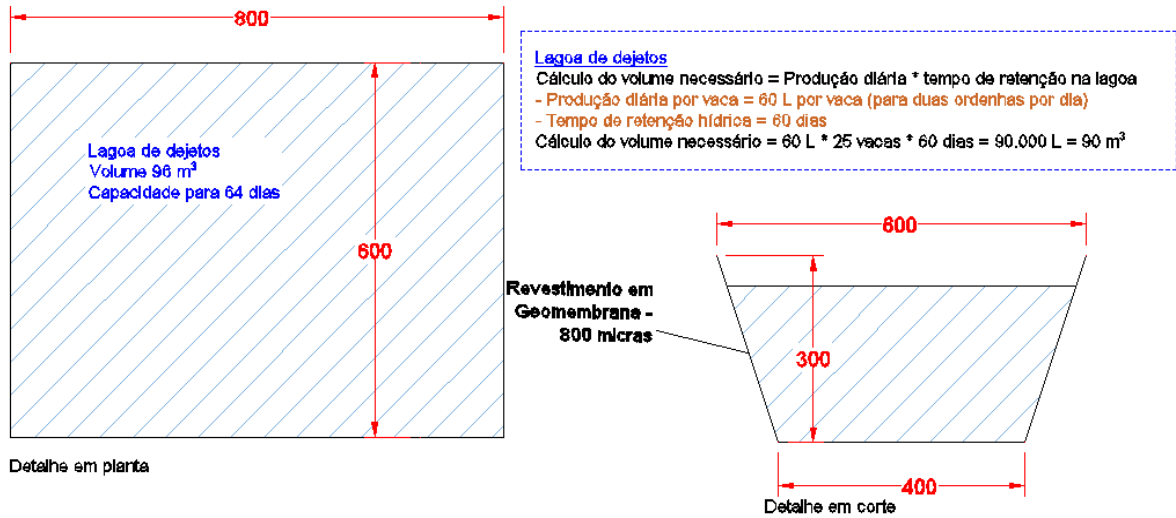
Existem três sistemas básicos de tratamentos de dejetos: os tratamentos físicos, químicos e biológicos (Cardoso; Oyamada; Silva, 2015). O manejo dos dejetos é realizado conforme o tipo de produção, sendo que a escolha do método a ser adotado é principalmente baseada na disponibilidade financeira de cada produtor e qual o objetivo final do processo, podendo ser a redução da carga orgânica, remoção de nutrientes, inativação de organismos patogênicos ou reuso da água.

Kunz e Encarnação (2007) ressaltam que o melhor sistema de tratamento de dejetos deve ser aquele que minimiza o impacto ao meio ambiente, maximiza a recuperação dos recursos energéticos, aumenta a produtividade e sustentabilidade do produtor.

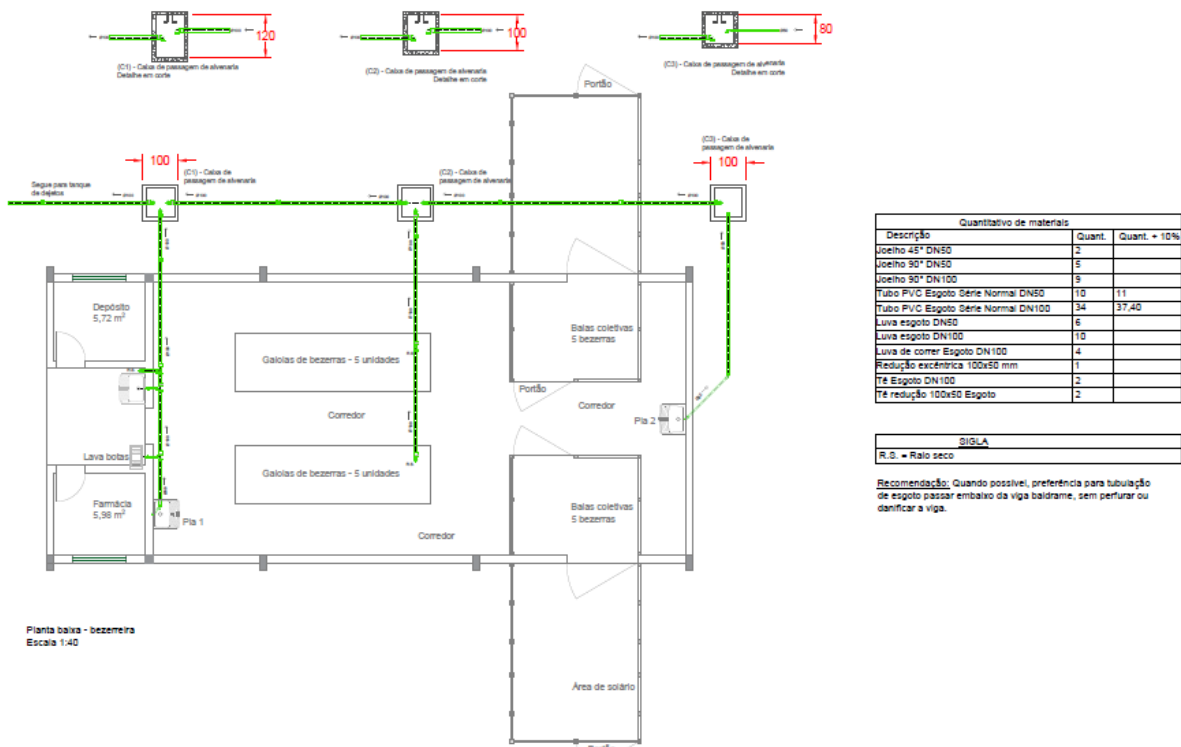
No tratamento físico, o dejetos passa por um ou mais processos físicos, quando ocorre a separação das partes sólida e líquida. Para esse método são utilizados os sistemas de peneiramento, decantação, centrifugação e/ou prensagem (Cardoso; Oyamada; Silva, 2015). Os sistemas biológicos são utilizados com maior frequência para o tratamento de dejetos animais, em função da alta biodegradabilidade da matéria orgânica (Bonturi; Dijk, 2012). É um método aplicado desde a antiguidade e que pode ser realizado por meio de lagoas e tanques mecanicamente aerados, valas de oxidação, processos anaeróbios, lagoas anaeróbias de degradação, biodigestores e compostagem. Por fim, tem-se os sistemas químicos, que se utilizam de produto inorgânicos para otimizar as fases ocorridas no processo de tratamento dos dejetos e controlar os odores dessa operação (Matos, 2014).

Na Figura 83 são apresentadas as plantas com o tanque de dejetos dimensionado para capacidade de 60 dias de armazenamento e o projeto sanitário para as instalações em estudo.

Figura 83 - Tanque de armazenamento de dejetos (a) e projeto sanitário (b) para as instalações



(a)



(b)

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Estes portanto, foram os projetos desenvolvidos por mim ao longo deste estágio.

2.5 Desenvolvimento do discente Thiago Sabino de Carvalho

2.5.1 Apresentação do aluno Thiago Sabino de Carvalho

Eu, Thiago Sabino de Carvalho, fiz meus estudos primários na Escola Estadual Tiradentes e cursei o ensino médio no Colégio Tiradentes da PMMG, ambos em Lavras/MG.

Realizei concurso público para a carreira de policial militar, ingressando nessa instituição no ano de 2005, onde me encontro trabalhando até o presente momento. Atualmente estou lotado na administração da 6ª Região na cidade de Lavras/MG.

Iniciei meus estudos em nível superior no Unilavras, no ano de 2001, no curso de Farmácia Bioquímica.

Iniciei o curso de Química na UFMG, em 2014, tendo que realizar o trancamento por motivo de transferência em meu trabalho, no ano de 2016.

No ano de 2020 iniciei o curso de Engenharia Civil na UFLA, realizando minha transferência em 2022 para o UNILAVRAS, no qual me encontro matriculado até o presente momento.

2.5.1.1 Perspectiva quanto à futura profissão de engenheiro civil

Sempre desejei estudar e me graduar em Engenharia Civil. Quando tive a oportunidade iniciei meus estudos e pretendo me graduar.

Quando fui transferido para o local e função a qual exerço atualmente em minha profissão, passei a ter contato diário com as obras realizadas pela PMMG, aguçando ainda mais minha paixão por essa área.

Espero, ao conseguir ser graduado em Engenharia Civil, em poder realizar projetos de moradias e acompanhamento de obras públicas com o título de engenheiro.

Espero encontrar uma área com prosperidade e várias oportunidades de trabalho para profissionais dedicados.

Em acompanhamento de concursos públicos na área de engenharia civil tenho visto várias oportunidades, e espero que elas se mantenham durante as próximas duas décadas, pelo menos.

2.5.1.2 Local de vivência e referência profissional do supervisor

Realizei meu estágio escritório localizado na rua Valério de Souza, no Centro de Lavras/MG.

Acompanhei a reforma na Escola Estadual Azarias Ribeiro, localizada na rua Orlandino Pinto Ribeiro, nº 254, no bairro Cruzeiro do Sul.

O engenheiro supervisor de meu estágio é Guilherme P***** Mourão, RG: nº 13.389.***, CPF: 070965***-**, CREA-MG nº 224.***D.

É graduado em Engenharia Civil pela Universidade de Lavras, obtendo o título no ano de 2017. Atualmente trabalha na Polícia Militar de Minas Gerais e realiza os projetos e acompanhamentos necessários para a 6ª Região. Trabalha como Engenheiro Civil em projetos privados nos horários compatíveis.

2.5.1.3 Objetivos quanto às atividades a serem desenvolvidas durante o estágio

Meu objetivo principal é adquirir uma experiência básica em alguns pontos da rotina de um engenheiro civil em suas atribuições.

Escolhi os temas de criação de planta arquitetônica, reforma em instalações públicas e regularização de obras junto à Prefeitura de Lavras/MG, por entender que esses pontos atingem atividades básicas e essenciais à execução dos serviços de engenharia civil.

2.5.1.4 Principais dificuldades encontradas durante a execução do estágio

Durante o estágio vivenciei reformas em edificações públicas. Essas edificações apesar de gerarem uma sensação em serem iguais no modo como são executadas em comparação com obras particulares, tem algumas diferenças que acabam se tornando bem significativas.

Um dos pontos importantes está no fato de terem sido contratadas através de processos de licitação. Assim, o vencedor do edital, empresa que irá executar a obra, somente tem como objetivo o lucro. Isso gera um desgaste no fiscal que irá realizar o acompanhamento da obra. Se a obra não tiver sido muito bem planejada e muito bem especificada no Termo de referência do Edital, deixa margens para execuções ou

usos de materiais de péssima qualidade. Esse fato pode se tornar um grande dificultador durante a execução da obra.

Outro ponto dificultador é na qualidade dos serviços dos profissionais que irão executar a obra. Se o fiscal não tiver uma postura forte para cobrar os serviços com qualidade eles acabam sendo executados de forma muito rápida e de forma insatisfatória muitas vezes com erros grosseiros de execução.

Com a crise atual e escassez que reduzem os recursos que o Estado vem disponibilizando para as execuções dos processos de licitações para as reformas e construções fazem com que os valores de muitos processos não sejam atrativos para as empresas gerando pouca concorrência ou até mesmo licitações fracassadas ou desertas. Isso gera um atraso no início das obras.

Durante a execução da reforma na Escola Azarias Ribeiro um dos principais problemas foi durante a execução da montagem dos corrimãos que foram instalados de forma errada sendo necessário a cobrança para que o serralheiro sanasse o problema.

Com relação ao envio de projetos para a regularização junto a prefeitura de Lavras, durante a execução do meu estágio o engenheiro supervisor somente possuía um documento para ser enviado em um processo que já estava aberto, limitando o aprendizado nesse aspecto.

2.5.2 Atividades desenvolvidas

Durante meu estágio realizei as atividades: reforma em instalação pública, criação de projeto de obra pública, assessoria técnica, renderização de imagens de projeto em 3D e encaminhamento de projeto à Prefeitura de Lavras.

A seguir (FIGURA 84) apresento um organograma das atividades executadas para melhor entendimento do trabalho apresentado.

Após a apresentação do organograma cito de forma sucinta as atividades realizadas e, na sequência, desenvolvo todas as atividades com cada especificidade dos subtemas na qual a formalidade desse trabalho necessita para seu desenvolvimento.

Figura 84 - Organograma das atividades desenvolvidas



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

2.5.3 Reforma em instalações públicas

Uma das atividades que o engenheiro civil poderá ser solicitado em sua carreira é a elaboração e/ou acompanhamento de construções e reformas em edificações públicas.

Segundo definição pelo site brasileiro Jusbrasil (2024), que reúne e organiza informações jurídicas públicas, como autos processuais, jurisprudência e diários oficiais, obra pública é:

(...) Na primeira definição do Dicionário Michaelis, obra é "Qualquer edifício em construção". Público, em latim publicus, é algo visível a todos, ou de conhecimento de todos. A noção também se refere àquilo que pertence a toda a sociedade e que, por conseguinte, é comum do povo. Segundo a lei de licitações, no inciso I do artigo 6º, considera-se obra: "I - toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta". (...)

As obras públicas se diferem um pouco das obras privadas, pois o objetivo maior são o uso e o benefício da coletividade.

Desse modo, essas obras tem como objetivo principal a eficiência na utilização do espaço. Devem ser criadas com muita responsabilidade e devem ser construídas com parâmetros de todas as normas de segurança. Uma edificação pública deve ser o exemplo e espelho para a sociedade.

Nesse viés, foi necessário a intervenção nas edificações da Escola Estadual Azarias Ribeiro. A estrutura física é uma construção mais antiga, datada de 1988. Ela foi construída sem algumas formalidades atuais de segurança e acessibilidade.

É necessário que ocorra uma reforma completa, corrigindo todos os problemas ligados à estética, conforto, segurança e acessibilidade. Porém, por questões orçamentárias públicas, foi realizada apenas uma parte das correções.

Acompanhei parte de um projeto e execução de reforma e realizei a montagem de um memorial de atividades com acervo fotográfico, que serão destacados neste trabalho acadêmico.

2.5.3.1 Reforma na Escola Estadual Azarias Ribeiro

Iniciei o meu estágio acompanhando uma reforma na Escola Estadual Azarias Ribeiro, localizada na rua Orlandino Pinto Ribeiro, nº 254, no bairro Cruzeiro do Sul.

O local fornece educação básica para vários alunos em diferentes faixas etárias e, desse modo, necessita de segurança principalmente para os alunos com idade inferior a doze anos de idade, por serem mais vulneráveis a acidentes.

Inicialmente a escola estava necessitando de restauração de pintura em todo o complexo, devido ao desgaste temporal. Necessitava de corrimãos para atender às normas vigentes e proteger as crianças e adultos que transitavam pelas escadas. Muitos locais com altura considerável necessitavam de guarda-corpo para proteção a quedas. A escola necessitava de aumento dos muros para guarda patrimonial e proteção.

Realizei, juntamente com o engenheiro, supervisor de meu estágio, quatro visitas à Escola Estadual Azarias Ribeiro. As visitas ocorreram nos dias 27/03/2024, 03/04/2024, 09/04/2024 e 10/04/2024.

Durante as visitas acompanhei as orientações que o engenheiro direcionava aos profissionais que executaram os trabalhos, como por exemplos a questão do traço utilizado no concreto do piso, orientações sobre o modo correto de preparação de paredes para receber camadas de pintura e, principalmente, informações sobre as distâncias e modo correto de instalação dos corrimãos, conforme as normas de instrução de segurança do Corpo de Bombeiros.

Além de acompanhar as orientações que o supervisor prestava aos profissionais que executavam os serviços, recebi diretamente explicações sobre as atividades que estavam sendo executadas e recebi cópia da IT 08 (Minas Gerais, 2017) e NBR 6120 (ABNT, 2019).

Fiz um acervo fotográfico que será apresentado no decorrer deste trabalho acadêmico para melhor entendimento das explicações das atividades que executei.

2.5.3.2 Acompanhamento do concreto utilizado no piso

Verifiquei que foi utilizado para a preparação do concreto o traço de 1:2:3 (uma parte de cimento para duas partes de areia e três partes de brita).

Para a preparação os pedreiros utilizaram areia grossa e brita nº 0.

A viragem do concreto ocorreu em loco, no próprio canteiro de obras, de forma manual. Os serventes utilizaram de carrinhos de mão para a postagem e deposição do concreto nos locais necessários.

Observei que foram realizados o sarrafeamento manual e o acabamento com a utilização de desempenadeira pelo pedreiro.

Foi realizada uma camada de contrapiso, utilizando desempenadeira de espessura de aproximadamente 2,5 cm para acabamento final. Pesquisei e percebi que essas etapas estão previstas na página 09, no item 5.5, da NBR 13753 (ABNT, 1996):

5.5 Contrapiso (ou piso morto) 5.5.1 O contrapiso (ou piso mono) deve ser executado diretamente sobre a base ou sobre a camada intermediária, e após um período de no mínimo sete dias após a conclusão da camada imediatamente inferior.

5.6 O contrapiso deve ser constituído par uma argamassa de cimento e areia média úmida, com traço recomendado em volume de uma parte de cimento para seis partes de areia, ou por argamassa de cimento, cal hidratada e areia média úmida com traço recomendado em volume 1:0,25:6, respectivamente.

5.7 A espessura do contrapiso deve estar compreendida entre 15 mm e 25 mm.

5.8 O contrapiso deve ser executado com antecedência mínima de sete dias em relação ao assentamento do revestimento cerâmico, visando diminuir o efeito da retração da argamassa sobre o piso cerâmico a ser executado. A superfície da base, ou a superfície da camada imediatamente anterior, deve estar isenta de tudo que possa prejudicar a aderência da argamassa do contrapiso.

5.9 Antes do lançamento da argamassa, aplicar sobre a base “uma ponte de aderência”, conforme 5.2.3.

5.10 Caso o contrapiso seja executado sobre a camada de separação observar os detalhes dados em 5.3.7 no tocante à inserção de tela metálica.

1. O acabamento da superfície do contrapiso deve ser executado na medida em que é lançada a argamassa, devendo esta superfície se apresentar com textura áspera, obtida por sarrafeamento ou ligeiro desempeno.

Figura 85 - Arquibancada a ser removida



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

A arquibancada era pequena, mal produzida e estava em estado de degradação que impedia a sua utilização.

Figura 86 - Início da remoção da arquibancada



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Com o uso de máquinas foi demolido a arquibancada para a construção de um novo espaço.

Figura 87 - Regularização do terreno



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 88 - Concretação do piso no portão de entrada



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Foi regularizado o piso com o preenchimento de concreto nos locais onde estavam faltando. Os buracos poderiam causar acidentes e causavam infiltração de água.

Figura 89 - Conferência dos espelhos



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Ocorreu a regularização da altura dos espelhos para 18 cm.

Figura 90 - Criação de degraus para adequação da norma



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Criação de vários degraus para que a altura dos espelhos ficasse em 18 cm.

Figura 91 - Finalização da arquibancada



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

É possível perceber a renovação do espaço.

Foi realizada a adequação dos degraus da arquibancada conforme a fórmula de Blondel:

$$2E + P = +/- 64 \text{ cm.}$$

A especificação está inserida no item 6.8 da NBR 9050 (ABNT, 2015):

Escadas

6.8.1 Uma sequência de três degraus ou mais é considerada escada.

As dimensões dos pisos e espelhos devem ser constantes em toda a escada ou degraus isolados.

Para o dimensionamento, devem ser atendidas as seguintes condições:

a) $0,63 \text{ m} \leq p + 2e \leq 0,65 \text{ m}$;

b) pisos (p): $0,28 \text{ m} \leq p \leq 0,32 \text{ m}$; e

5. espelhos (e): $0,16 \text{ m} \leq e \leq 0,18 \text{ m}$.

Também foi inserida uma rampa para melhorar a acessibilidade no local, conforme previsto no item 6.6.2.1 da NBR 9050 (ABNT, 2015):

As rampas devem ter inclinação de acordo com os limites estabelecidos na Tabela 4. Para inclinação entre 6,25% e 8,33% é recomendado criar áreas de descanso (ver 6.5) nos patamares, a cada 50 m de percurso. Excetuam-se deste requisito as rampas citadas em 10.4 (plateia e palcos), 10.12 (piscinas) e 10.14 (praias).

Figura 92 - Rampa de acessibilidade



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Foi realizada a criação de uma rampa conforme as diretrizes de acessibilidade.

2.5.3.3 Preparações para pintura

Verifiquei as preparações necessárias para receber a pintura e procedimentos para a revitalização.

Constatei que existiam várias paredes com pinturas desgastadas pela ação temporal. Em alguns locais já estavam ocorrendo a descamação da proteção de tinta com exposição do reboco, e quase todo o complexo estava com a pintura queimada pelo sol, com aparência opaca.

Os pintores iniciaram a preparação das paredes com a utilização de espátulas nos locais de descamação e lixamento com lixa grossa para a remoção de resíduos. Nas demais áreas foram realizados apenas limpeza e, em alguns pontos, o lixamento com lixa de granulometria fina.

Eles aplicaram um fundo incolor preparador. Após a aplicação do fundo preparador, utilizaram a pintura em duas demãos na cor vermelha e branca, conforme a identidade visual da escola.

Percebi que em alguns locais existia a presença de musgo negro, decorrente da ação do tempo somada à umidade. Com a limpeza e renovação da pintura, nem se percebem os locais onde existiam essa patologia.

Figura 93 - Depósito



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

O depósito estava tão degradado pelo tempo que já não possuía porta com capacidade de proteger o local

Figura 94 - Portão lateral



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Foi realizado a elevação dos muros externos de proteção.

Figura 95 - Portão degradado pela ação do tempo e a exposição a fatores climáticos



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

O portão lateral de metal apresentava pintura desgastada e vários pontos de ferrugens, incluindo locais com grande perda de material.

Figura 96 - Necessidade de pintura dos pavilhões para renovação do *layout*



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 97 - Cor da quadra fora do padrão institucional



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Os padrões estabelecidos pela instituição são as cores vermelhas e branca. Os locais que estão com cores diferentes a essas duas foram pintadas através de tintas de doações em datas passadas. Desse modo, com a reforma, já se corrigiu para o padrão desejado.

Figura 98 - Pintura desgastada com presença de musgo negro pela umidade



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Existiam vários local que estavam com a presença de musgo negro em contraste com a pintura. Isso causava uma sensação de degradação e abandono no local.

Figura 99 - Necessidade de renovação da quadra coberta



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

A quadra estava com ferrugens nas estruturas de aço. Nas partes de contenção, feita de alvenaria, faltava reboco e acabamento com selador e pintura.

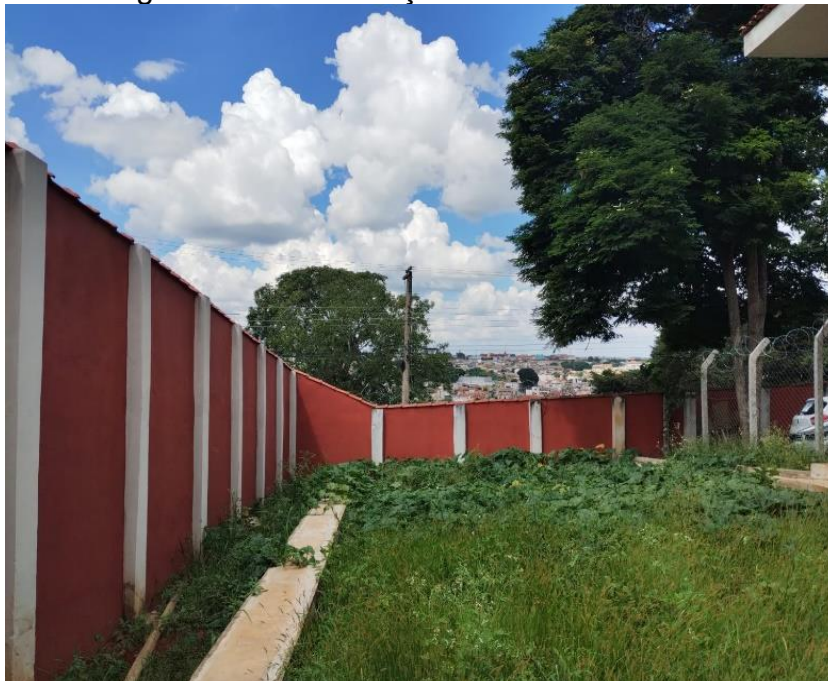
Figura 100 - Renovação e ampliação dos muros externos



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Os muros foram aumentados e pintados.

Figura 101 - Renovação dos muros internos



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 102 - Pintura de todo o complexo



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Todo o complexo foi pintado com as cores institucionais trazendo uma melhoria visual ao local e padronização nas cores institucionais da Escola.

Figura 103 - Renovação do depósito



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

O trabalho de pintura trouxe mais conforto e bem-estar aos alunos, funcionários e visitantes da escola.

A renovação foi parte essencial da reforma, pois acaba sendo a execução mais perceptível a todas as pessoas e a que mais traz impacto positivo.

Entendo que é uma tarefa relativamente simples para o acompanhamento do engenheiro civil, mas de grande importância que muitas das vezes é deixada de lado por alguns profissionais.

2.5.3.4 Verificações e acompanhamentos dos guarda-corpos e corrimãos referentes às normas de segurança

Antes da reforma e adaptação, a escola não possuía corrimãos e não possuía muro de proteção em vários locais ou apresentava guarda-corpos abaixo do recomendado pela IT 08 do Corpo de Bombeiros.

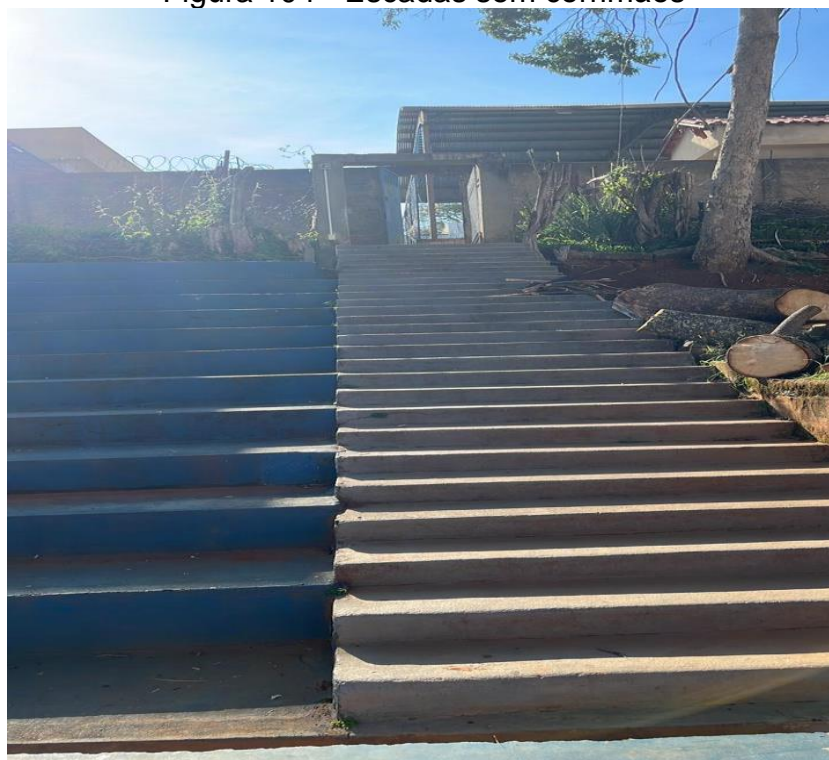
Com a reforma, acompanhei a colocação de corrimãos em todos os locais onde se tem escada para minimizar as chances de acidentes.

Os corrimãos foram confeccionados com tubos de aço galvanizado de 2,5". Os corrimãos começaram a ser instalados, mas o engenheiro teve que fazer o pedido de retirada e correção, pois não estavam ultrapassando os 20 cm do último degrau, conforme consta na norma de segurança. Todos os corrimãos foram instalados entre 0,80 m e 0,90 m de altura.

Nos locais onde os guarda-corpos eram baixos, foram aumentados utilizando tijolos de 14 cm com acabamento de reboco e pintura. Não existem mais na escola locais com guarda-corpos inferiores a 1,05 m em locais internos e 1,30 m em locais externos.

Todas as correções estão de acordo com as normas de segurança da IT 08 (Minas Gerais, 2017).

Figura 104 - Escadas sem corrimãos



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

As escadas da quadra descoberta não possuíam guarda corpos nem corrimãos. O fato gerava um problema pela possibilidade de ocorrerem acidentes principalmente em dias chuvosos.

Os alunos na faixa de 16 anos de idade são os principais usuários da quadra coberta, que fica no piso superior a este.

Figura 105 - Guarda-corpos com medida inferior ao previsto na Instrução



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 106 - Necessidade de reforço do guarda-corpo



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 107 - Montagem de uma base de alvenaria para instalação de grade de proteção



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Uma grande parte da grade que servia de guarda corpo estava fixado diretamente no solo deixando a estrutura muito fraca e suscetível a quedas.

Desse modo foi realizado a criação de uma estrutura de reforço no local.

Figura 108 - Finalização dos guarda-corpos dos pavilhões



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 109 - Finalização da elevação dos muros de proteção externa



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Quase todo o muro externo foi ampliado para trazer mais proteção as crianças no horário escolar e evitar furtos na Escola no período noturno.

A adequação das instalações físicas às normas da Instrução Técnica nº 08 do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais traz mais segurança à integridade, principalmente das crianças menores de doze anos que estudam na escola.

Segundo a IT 08 (Minas Gerais, 2017), com relação às rampas:

5.6.2.7 As rampas devem ser dotadas de guardas e corrimãos de forma análoga ao especificado em 5.8.

5.6.3 Declividade

5.6.3.1 A declividade máxima das rampas externas à edificação deve ser de 10% (1:10). 5.6.3.2 As declividades máximas das rampas internas devem ser de: a) 10%, isto é, 1:10, nas edificações de ocupações: A, B, E, F e H;

- Escadas

5.7.1 Generalidades

b) oferecer resistência ao fogo nos elementos estruturais além da incombustibilidade, conforme a IT 06 (Segurança Estrutural nas Edificações);
5. ser dotadas de guarda-corpos em seus lados abertos conforme item 5.8 desta IT;

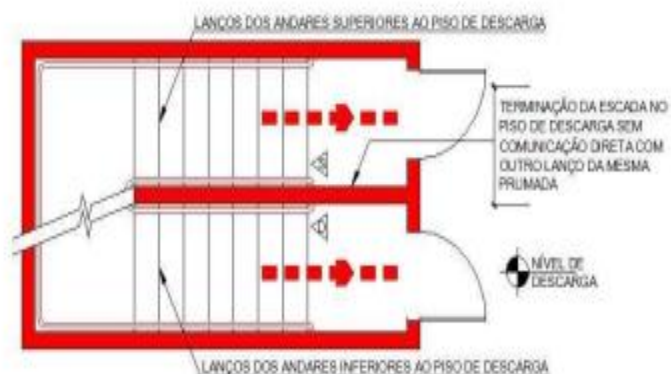
d) ser dotadas de corrimãos em todos os lados;

e) atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso da descarga, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada (ver Figura 3), devendo ter compartimentação, conforme a IT 07 (Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical) na divisão entre os lanços ascendentes e descendentes em relação ao piso de descarga, exceto para escadas tipo NE (escada comum), onde devem ser acrescentadas de sinalização iluminação de emergência e de sinalização de balizamento (IT 13 e IT 15), indicando a rota de fuga e descarga; Figura 3 – Segmentação das escadas no piso da descarga

f) ter os pisos com condições antiderrapantes e permanecerem antiderrapantes com o uso.

A segmentação das escadas segue ilustrada conforme a Figura 110:

Figura 110 - Segmentação das escadas



Fonte: IT 08 do Corpo de Bombeiros de MG (Minas Gerais, 2017).

Com relação aos corrimãos, a IT 08 (Minas Gerais, 2017), define:

5.6 Guardas e corrimãos

5.8.1 Guarda-corpos e balaustradas

5.8.1.1 Toda saída de emergência, corredores, balcões, terraços, mezaninos, galerias, patamares, escadas, rampas e outros, devem ser protegidos de ambos os lados por paredes ou guarda-corpos contínuos, sempre que houver qualquer desnível maior de 19,0 cm, para evitar quedas.

5.8.1.1 A altura dos guarda-corpos, medida internamente, deve ser, no mínimo, de 1,05 m ao longo dos patamares, escadas, corredores, mezaninos e outros (ver figura 18), podendo ser reduzida para até 92,0 cm nas escadas internas, quando medida verticalmente do topo da guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus.

A Figura 111 ilustra as dimensões de guardas e corrimãos:

Figura 111 - Dimensões de guardas e corrimãos

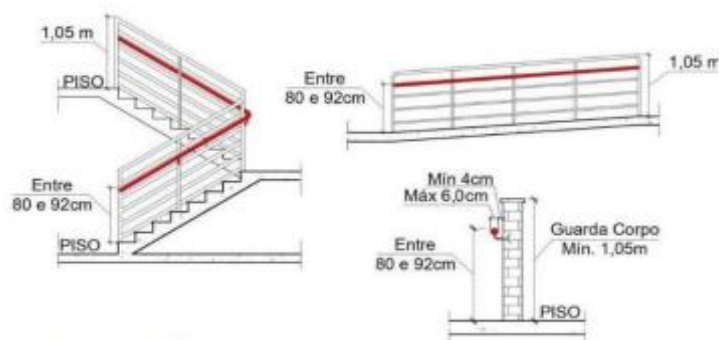


Figura 18 – Dimensões de guardas e corrimãos

Fonte: IT 08 Copo de Bombeiros de MG (Minas Gerais, 2017).

5.8.1.3 A altura dos guarda-corpos em escadas abertas externas (AE), de seus patamares, de balcões e assemelhados, deve ser de no mínimo 1,30 m, medido como especificado em 5.8.1.2.

5.8.1.4 As guardas constituídas por balaustradas, grades, telas e assemelhados, isto é, as guardas vazadas, devem: a) ter balaústres verticais, longarinas intermediárias, grades, telas, vidros de segurança laminados ou aramados e outros, de modo que uma esfera de 15,0 cm de diâmetro não possa passar por nenhuma abertura; b) ser isentas de aberturas, saliências, reentrâncias ou quaisquer elementos que possam enganchar em roupas; c) ser constituídas por materiais não estilhaçáveis, exigindo-se o uso de vidros aramados ou de segurança laminados, exceto para as ocupações do grupo I e J para as escadas e saídas não emergenciais.

5.8.2 Corrimãos

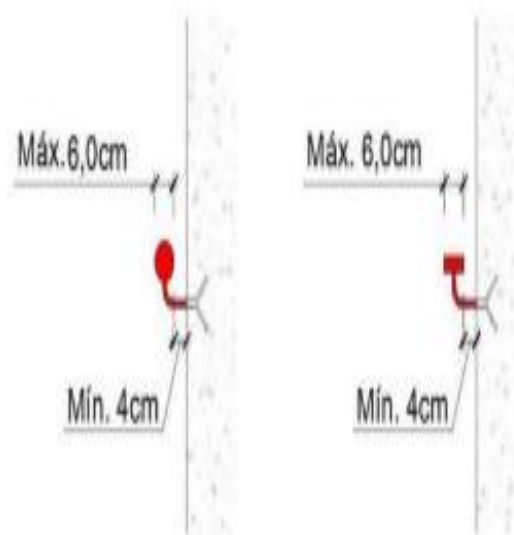
5.8.2.1 Os corrimãos deverão ser adotados em ambos os lados das escadas ou rampas, devendo estar situados entre 80,0 cm e 92,0 cm acima do nível do piso, sendo em escadas, esta medida tomada verticalmente da forma especificada em 5.8.1.2 (ver figura 18).

5.8.2.2 Uma escada pode ter corrimãos em diversas alturas, além do corrimão principal na altura normal exigida. Em escolas, jardins-de-infância e assemelhados, se for o caso, deve haver corrimãos nas alturas indicadas para os respectivos usuários, além do corrimão principal.

5.8.1.3 Os corrimãos devem ser projetados de forma a poderem ser agarrado fácil e confortavelmente, permitindo um contínuo deslocamento da mão ao longo de toda a sua extensão, sem encontrar quaisquer obstruções, arestas ou soluções de continuidade. No caso de secção circular, seu diâmetro varia entre 38,0 mm e 60,0 mm (ver figura 19).

A Figura 112 ilustra os pormenores de corrimãos:

Figura 112 – Pormenores de corrimãos



Fonte: IT 08 Copo de Bombeiros de MG (Minas Gerais, 2017).

5.8.2.4 Os corrimãos devem estar afastados 40,0 mm, no mínimo, das paredes ou guardas às quais forem fixados.

5.8.2.5 Não são aceitáveis, em saídas de emergência, corrimãos construídos por elementos com arestas vivas, tábuas largas na horizontal e outros.

5.8.2.6 Para auxílio dos deficientes visuais, os corrimãos das escadas deverão ser contínuos, sem interrupção nos patamares, prolongando-se, sempre que for possível, pelo menos 20,0 cm do início e término da escada com suas extremidades voltadas para a parede ou com solução alternativa.

2.5.4 Criação de projeto e abertura de processo de licitação em obras públicas

2.5.4.1 Criação de projeto

Os parâmetros para se realizar uma obra pública são atualmente definidos pela Lei Federal nº 14.133, 1º de abril de 2021 (Brasil, 2021).

Inicialmente é necessário que se realize um Estudo Técnico Preliminar, também chamado de ETP, conforme previsto no inciso XX do artigo 6º da citada lei:

Estudo técnico preliminar: documento constitutivo da primeira etapa do planejamento de uma contratação que caracteriza o interesse público envolvido e a sua melhor solução e dá base ao anteprojeto, ao termo de referência ou ao projeto básico a serem elaborados caso se conclua pela viabilidade da contratação.

O ETP também está definido na Resolução nº 115, de 29 de dezembro de 2021, da SEPLAG, que pode ser consultada através do *site* <https://compras.mg.gov.br/>.

O ETP funciona como o levantamento inicial que é realizado para as demais obras, porém, ele traz uma característica mais objetiva sobre todos os pontos a serem considerados, como por exemplo necessidade, prazo, objeto, legislação pertinente, processos relacionados, valores estimados, entre várias outras questões.

Durante meu estágio necessitei realizar o levantamento e ETP de um lava a jato de veículos.

Verifiquei que o atual espaço era insuficiente para as demandas e estava em situação precária de funcionamento, necessitando de manutenção e adaptação.

Após a criação do ETP, foi necessário realizar o projeto.

As Figuras 113 e 114 ilustram o local sem nenhuma intervenção:

Figura 113 - Espaço atual insuficiente para a demanda de veículos



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 114 - Equipamentos precários

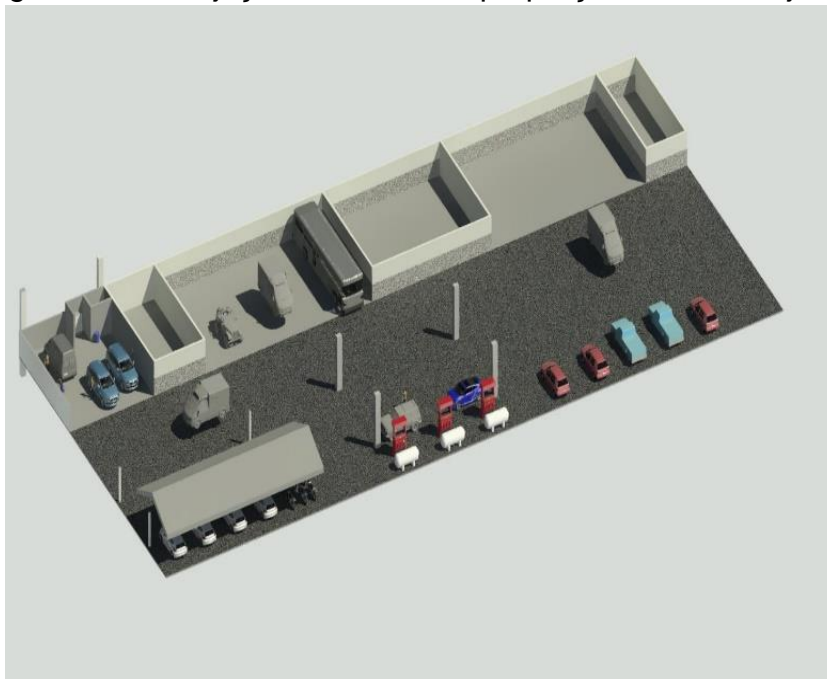


Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

A partir do ETP foi realizado o projeto que será licitado e executado.

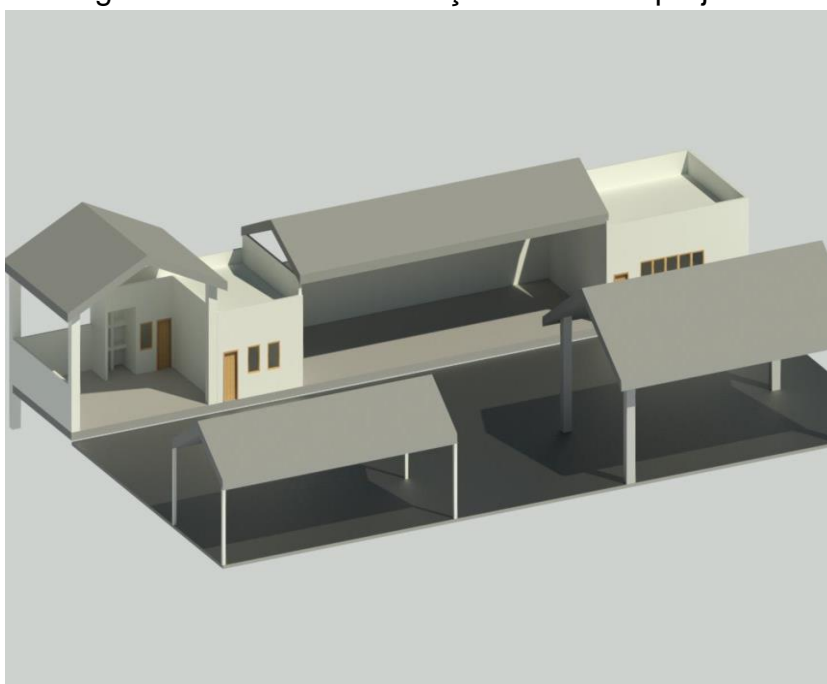
Realizei um primeiro esboço do projeto usando um programa modelador 3D. A primeira imagem (FIGURA 115) representa o lançamento do terreno com as proporções as quais ocupará o lava a jato. A segunda imagem (FIGURA 116) é o esboço do projeto com a ideia inicial.

Figura 115 - Projeção do terreno e proporções do lava a jato



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 116 - Primeiro esboço da ideia do projeto



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Após a criação do esboço do projeto verifiquei que a necessidade é de um espaço para a lavagem de dois veículos de modo simultâneo, e de um terceiro veículo realizando a limpeza e higienização com utilização de um aspirador de pó.

Desse modo, verifiquei a largura de três veículos com as portas abertas e com espaço entre eles para que seja realizada a lavagem com bomba de hidropressão. Como estimativa utilizei dois veículos de passeio mais uma Ducato de grande porte como referência. As medidas finais do projeto foram de 10 metros de comprimento por 11 metros de largura. Foram adicionados ao projeto um pequeno cômodo para acomodação da bomba de hidropressão e um local para armários de guarda de materiais de limpeza dos veículos.

Seguem as imagens finais do projeto (FIGURAS de 117 a 120):

Figura 117 - Vista frontal do lava a jato



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

O projeto foi idealizado para atender uma demanda de cerca de 12 veículos para serem lavados e higienizados diariamente.

Porém, como existem demandas esporádicas para veículos maiores como vans, micro-ônibus e ônibus, foi deixado a abertura frontal de dez metros, para atender a todos os tipos de veículos.

Figura 118 - Imagem com detalhes



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 119 - Vista lateral



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Figura 120 - Imagem do estacionamento



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

As imagens em 3D são uma excelente ferramenta para incorporar ao Edital do Processo de Licitação ou ao Termo de Referência para Cotação Eletrônica (modalidades que ainda serão explicadas e especificadas nesse trabalho).

As imagens ajudam a evitar erros de execução e equívocos na formulação dos lances por parte das empresas participantes do processo.

2.5.4.2 Criação de planilha de custos de materiais e de serviços

Com a definição do projeto a ser executado, realizei os levantamentos das medidas, dos materiais e dos serviços que seriam necessários para a execução do projeto.

Primeiramente, peguei um modelo de planilha com a formatação prefixada, ou seja, ao incluir os valores dos materiais a planilha já calcula automaticamente os valores finais.

A planilha já realiza automaticamente o acréscimo do BDI em 25%. Esse valor é o valor mais usado para as contratações públicas de um modo geral.

Acessei o *site* da Secretaria de Estado de Infraestrutura, SEINFRA e localizei a Planilha Referencial de Preços para as Obras de Edificação do Estado de Minas Gerais, SETOP. Esta planilha é a mais utilizada para contratações públicas. Esse tipo de levantamento atende ao citado na letra f do inciso XXV, artigo 6º da Lei 14.133, de 01 de abril de 2021 (Brasil, 2021), e ao inciso IV artigo 18:

f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados, obrigatório exclusivamente para os regimes de execução previstos nos incisos I, II, III, IV e VII do caput do art. 46 desta Lei;

Art. 18. A fase preparatória do processo licitatório é caracterizada pelo planejamento e deve compatibilizar-se com o plano de contratações anual de que trata o inciso VII do caput do art. 12 desta Lei, sempre que elaborado, e com as leis orçamentárias, bem como abordar todas as considerações técnicas, mercadológicas e de gestão que podem interferir na contratação, necessidade da contratação fundamentada em estudo técnico preliminar que caracterize o interesse público envolvido;

II - a definição do objeto para o atendimento da necessidade, por meio de termo de referência, anteprojeto, projeto básico ou projeto executivo, conforme o caso;

III - a definição das condições de execução e pagamento, das garantias exigidas e ofertadas e das condições de recebimento;

IV - o orçamento estimado, com as composições dos preços utilizados para sua formação;

A tabela SETOP pode ser consultada pelo *site*: <http://www.infraestrutura.mg.gov.br/municipio/consulta-a-planilha-de-precos-seinfra>

Desse modo, com o auxílio da tabela SETOP, realizei a montagem da tabela de custos (TABELAS 4 a 7):

Tabela 4 - Tabela de custos, primeira parte

PLANILHA PARA REFERÊNCIA DE PREÇO										
OBRA: REFORMA DO LAVA JATO DA FROTA DA 6ª RPM										
LOCAL: FROTA 6ª RPM - LAVRAS										
REFERENCIAL: TABELA REFERENCIAL DE PREÇOS UNITÁRIOS PARA OBRAS DE EDIFICAÇÃO Regiões Central - R/ Desmembrada AGOSTO/2023										
ITEM	CODIGO	REF.	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	UNIT.	PREÇO (R\$)		TOTAL	
SERVICIOS PRELIMINARES										
1	ED-48906	AGO/2023	REMOÇÃO MANUAL DE RUFO METÁLICO, COM REAPROVEITAMENTO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL REMOVIDO NAO REAPROVEITAVEL	M	9,6	R\$	6,76	R\$	64,90	R\$ 611,2
2	ED-48510	AGO/2023	REMOÇÃO MANUAL DE TELHA EM FIBROCEMENTO TIPO GALHA ESTRUTURAL, COM REAPROVEITAMENTO, INCLUSIVE ICAMENTO, AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL REMOVIDO NAO REAPROVEITAVEL	M2	12,5	R\$	24,90	R\$	312,00	R\$ 300,00
3	ED-48494	AGO/2023	REMOÇÃO MANUAL DE ENCRADAMENTO PARA TELHA TIPO METÁLICA PVC OU FIBROCEMENTO, COM REAPROVEITAMENTO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL REMOVIDO NAO REAPROVEITAVEL	M2	12,5	R\$	14,80	R\$	185,75	R\$ 232,19
4	ED-48900	AGO/2023	DEMOLIÇÃO MANUAL DE TUBULAÇÕES EMBUTIDAS DE REDE (ÁGUA, ELÉTRICA, GÁS E, ETC.), INCLUSIVE RANÇO EM ALVENARIA, REMOÇÃO DE ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO, AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL REMOVIDO	M	10	R\$	8,24	R\$	82,40	R\$ 103,00
5	ED-48494	AGO/2023	REMOÇÃO MANUAL DE FOLHA DE PORTA OU JANELA DE MADEIRA OU METÁLICA, COM REAPROVEITAMENTO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL REMOVIDO NAO REAPROVEITAVEL	M2	2,22	R\$	8,91	R\$	19,78	R\$ 24,73
6	ED-48495	AGO/2023	REMOÇÃO MANUAL DE RANÇO EM MADEIRA OU METÁLICA, COM REAPROVEITAMENTO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL REMOVIDO NAO REAPROVEITAVEL	UNID	1	R\$	17,97	R\$	17,97	R\$ 22,46
7	ED-48436	AGO/2023	DEMOLIÇÃO MANUAL DE ALVENARIA DE TIPO CERRÂMICO MACIÇO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL DEMOLIDO	M3	5,6	R\$	160,03	R\$	840,17	R\$ 1.050,21
8	ED-48435	AGO/2023	DEMOLIÇÃO MANUAL DE ALVENARIA DE TIPO CERRÂMICO OU BLOCO DE CONCRETO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL DEMOLIDO	M3	3,92	R\$	103,14	R\$	404,31	R\$ 505,39
9	ED-48489	AGO/2023	DEMOLIÇÃO MECANIZADA DE LAJE DE CONCRETO ARMADO, COM ESPESURA DE ATÉ 10CM, COM EQUIPAMENTO ELÉTRICO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL DEMOLIDO	M2	12	R\$	22,02	R\$	264,24	R\$ 330,30
10	ED-48442	AGO/2023	DEMOLIÇÃO MECANIZADA DE CONCRETO, SEM ARMADURA, COM EQUIPAMENTO ELÉTRICO, INCLUSIVE AFASTAMENTO E EMPILHAMENTO, EXCLUSIVE TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL DEMOLIDO	M3	1,5	R\$	149,46	R\$	224,19	R\$ 280,24
11	ED-91125	AGO/2023	TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO EM CACAMBA, EXCLUSIVE CARGA MANUAL OU MECÂNICA	M3	2	R\$	61,01	R\$	122,02	R\$ 152,53
							TOTAL		R\$ 3.124,15	
INFRAESTRUTURA										
12	ED-29801	AGO/2023	PERFURAÇÃO MANUAL DE ESTACA TIPO BROCA A TRADO, INCLUSIVE AFASTAMENTO, EXCLUSIVE ARMADURA, CONCRETO ESTRUTURAL, TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL ESCAVADO	M3	0,07	R\$	164,85	R\$	11,54	14,42
13	ED-31567	AGO/2023	FORMA E DESFORMA PARA PILAR DE MADEIRA COM TABUA SERRADO, REAPROVEITAMENTO (OX), EXCLUSIVE ESCOAMENTO	M2	2,4	R\$	72,00	R\$	172,94	216,18
14	ED-29950	AGO/2023	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50, DIÂMETRO IMM, INCLUSIVE ESPAÇADOR	K0	61,62	R\$	12,06	R\$	742,62	926,16

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Tabela 5 - Tabela de custos, segunda parte

15	ED-29549	AGO/2023	CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50, DIÂMETRO 6,3MM, INCLUSIVE ESPAÇADOR	KG	11,76	R\$	12,05	R\$	141,71	177,14
16	ED-49804	AGO/2023	FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL, USINADO BOMBEADO, COM FCK 20MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO (FUNDAÇÃO)	M3	8,07	R\$	671,56	R\$	5.419,49	6.774,36
17	ED-51121	AGO/2023	REATERRO MANUAL DE VALA, INCLUSIVE ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO MECANIZADA COM PLACA VIBRATORIA	M3	9,07	R\$	40,84	R\$	2,86	3,57
									TOTAL	R\$ 8.113,83
SUPERESTRUTURA										
18	ED-80397	AGO/2023	MURO DIVISÓRIO EM BLOCO DE CONCRETO COM ACABAMENTO REVESTIDO, ESP 15CM, ALTURA DE 220CM, COM SAPATA EM CONCRETO ARMADO, DIMENSÃO (90X95)CM, FORMA EM CONTRA BARRANCO, INCLUSIVE ESCAVAÇÃO COM TRANSPORTE E RETIRADA DO MATERIAL ESCAVADO (EM CAÇAMBA), PINGADEIRA EM CONCRETO, CHAPISCO/REBOCO COM ARGAMASSA (CIMENTO E AREIA) E PINTURA EM DUAS (2) DEMÃOS	M	18,15	R\$	778,33	R\$	14.126,69	17.658,36
19	ED-9076	AGO/2023	FORNECIMENTO DE ANDAIME METÁLICO TUBULAR TIPO TORRE (LOCAÇÃO), INCLUSIVE RODÍZIOS, EXCLUSIVE MONTAGEM E DESMONTAGEM	M X MÉS	5	R\$	20,00	R\$	100,00	125,00
20	ED-50175	AGO/2023	PINTURA IMPERMEABILIZANTE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA	M2	6,72	R\$	22,34	R\$	150,12	187,66
21	ED-48233	AGO/2023	ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM TIJOLO CERÂMICO FURADO, ESP. 19CM, PARA REVESTIMENTO, INCLUSIVE ARGAMASSA PARA ASSENTAMENTO	M2	42,89	R\$	79,31	R\$	3.401,61	4.262,01
22	ED-8346	AGO/2023	ENCUNHAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ARGAMASSA, INCLUSIVE ADITIVO EXPANSOR PARA ENCUNHAMENTO	M	8,4	R\$	6,54	R\$	54,94	68,67
23	RO-41661	AGO/2023	CHAPISCO DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3 (EXECUÇÃO, INCLUINDO O FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)	M2	85,78	R\$	15,87	R\$	1.361,33	1.701,66
24	RO-41662	AGO/2023	REBOCO DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:5 (EXECUÇÃO, INCLUINDO O FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)	M2	85,78	R\$	38,38	R\$	3.292,24	4.115,30
25	ED-9903	AGO/2023	VERGA OU CONTRAVERGA EM CONCRETO ESTRUTURAL PARA VÃOS DE ATÉ 190CM, PREPARADO EM OBRA COM BETONEIRA, CONTRA "A", COM FCK 20 MPa, MOLDADA IN LOCO, INCLUSIVE ARMAÇÃO	M3	0,11	R\$	2.795,58	R\$	307,51	384,39
26	ED-23034	AGO/2023	PORTA METÁLICA, TIPO DE ABRIR, COM UMA (1) FOLHA, EM CHAPA GALVANIZADA LAMBRI, MODELO QUADRADO, INCLUSIVE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE ÓXIDO DE FERRO (ZARÇAO), UMA (1) DEMÃO, FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO, EXCLUSIVE FECHADURA E DOBRADÇA	M2	1,68	R\$	363,21	R\$	610,19	762,74
27	ED-90596	AGO/2023	FORNECIMENTO DE JANELA EM FERRO, TIPO MÁXIM-AR, INCLUSIVE ASSENTAMENTO, FERRAGENS E ACESSÓRIOS	M2	0,35	R\$	396,50	R\$	138,78	173,47
28	ED-49697	AGO/2023	DOBRADÇA DE FERRO, MEDIDA (31X21)2", TIPO PINO SOLTO COM BOLA, ACABAMENTO CROMADO, INCLUSIVE ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO	UNID	3	R\$	21,27	R\$	63,81	79,76
29	ED-21612	AGO/2023	FECHADURA TIPO EXTERNA, EM PORTA METÁLICA, GRAU DE SEGURANÇA MÍDIO, DISTÂNCIA DE BROCA 20MM, ACABAMENTO COM ESPELHO CROMADO E MAÇANETA MODELO ALAVANCA EM ZAMAC, INCLUSIVE ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO E DUAS (2) CHAVES	UNID	1	R\$	92,85	R\$	92,85	116,06
30	ED-50860	AGO/2023	PORTA ARMADA EM CONCRETO 20 MPa, INCLUSIVE LASTRO 9 CM EM CONCRETO MAGRO 9 MPa, FORMAS LATERAIS E DESFORMA	M3	0,33	R\$	3.832,16	R\$	1.264,61	1.580,77
31	ED-31583	AGO/2023	FORMA E DESFORMA PARA LAJE DE MADEIRA COM TABUA E SARRAFÃO, REAPROVEITAMENTO (3X), EXCLUSIVE ESCORRIMENTO LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, COM ENCHIMENTO EM POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS), CAPEAMENTO DE 4CM, SOBRECARGA DE 100KG/M2, ALTURA TOTAL DE 11CM E VÃO LIVRE MÁXIMO DE 3M, INCLUSIVE CONCRETO ESTRUTURAL, USINADO BOMBEADO COM FCK DE 20MPa, EXCLUSIVE TELA ARMADA E CIMBRAMENTO	M2	12,6	R\$	50,22	R\$	632,77	790,97
32	ED-80252	AGO/2023	FORMA E DESFORMA PARA LAJE DE MADEIRA COM TABUA E SARRAFÃO, REAPROVEITAMENTO (3X), EXCLUSIVE ESCORRIMENTO LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, COM ENCHIMENTO EM POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS), CAPEAMENTO DE 4CM, SOBRECARGA DE 100KG/M2, ALTURA TOTAL DE 11CM E VÃO LIVRE MÁXIMO DE 3M, INCLUSIVE CONCRETO ESTRUTURAL, USINADO BOMBEADO COM FCK DE 20MPa, EXCLUSIVE TELA ARMADA E CIMBRAMENTO	M2	7,68	R\$	142,85	R\$	1.097,09	1.371,36
									TOTAL	R\$ 45.452,18
COMPONENTES ELÉTRICOS										
	ED-49498	AGO/2023	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PARA 8 MÓDULOS COM BARRAMENTO E CHAVE	UNID	1	R\$	160,96	R\$	160,96	201,20
	ED-49268	AGO/2023	DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO 5KA, DE 10A	UNID	3	R\$	52,68	R\$	158,04	197,55
47	ED-50227	AGO/2023	PONTO DE EMBUTIR PARA UM (1) INTERRUPTOR SIMPLES (10A-250V), COM PLACA 4"X2" DE UM (1) POSTO, COM ELÉTRÓTIPO FLEXÍVEL CORRUGADO, ANTI-CHAMA, DN 25MM (3/4"), EMBUTIDO NA ALVENARIA E CABO DE COBRE FLEXÍVEL, CLASSE 5, ISOLAMENTO TIPO LSHP/ATOX, NÃO HALOGENADO, SEÇÃO 1,5MM2 (70°C-450/750V), COM DISTÂNCIA DE ATE DEZ (10) METROS DO PONTO DE DERIVAÇÃO, INCLUSIVE CAIXA DE LIGAÇÃO, SUPORTE E FIXAÇÃO DO ELÉTROTUO COM ENCHIMENTO DO RASGO NA ALVENARIA/CONCRETO COM ARGAMASSA	UNID	2	R\$	415,02	R\$	830,04	1.037,55

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Tabela 6 - Tabela de custos, terceira parte

33	ED-19637	AGO/2023	CIMBRAMENTO PARA LAJE PRÉ-MOLDADA COM ESCORRIMENTO METÁLICO, TIPO "A", ALTURA DE (200 ATÉ 310)CM, INCLUSIVE DESCARGA, MONTAGEM, DESMONTAGEM E CARGA	M2 X MÉS	7,65	R\$	20,02	R\$	153,15	191,44
34	ED-48406	AGO/2023	ENGRADAMENTO PARA TELHADO DE FIBROCIMENTO ONDULADA	M2	7,68	R\$	84,15	R\$	646,27	807,84
35	ED-48423	AGO/2023	COBERTURA EM TELHA DE FIBROCIMENTO, TIPO ONDULADA, ESP. 5MM, COM RECOBRIMENTO TRANSVERSAL E LONGITUDINAL, EXCLUSIVE CUMEIEIRA E ENGRADAMENTO, INCLUSIVE ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E IÇAMENTO MANUAL VERTICAL	M2	7,68	R\$	40,47	R\$	310,81	388,51
36	ED-50563	AGO/2023	PISO CIMENTADO COM ARGAMASSA, TRAÇO 1:3 (CIMENTO E AREIA), COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, ESP. 25MM, ACABAMENTO DESEMPENHO E FELTRADO	M2	105,75	R\$	52,51	R\$	5.552,93	6.941,17
37	ED-50667	AGO/2023	CHAPIM EM CHAPA GALVANIZADA, COM PINGADEIRA, ESP. 0,65MM (GSG-24), COM DESENVOLVIMENTO DE 35CM, INCLUSIVE IÇAMENTO MANUAL VERTICAL	M	8,4	R\$	62,57	R\$	525,59	656,99
38	ED-50724	AGO/2023	REVESTIMENTO COM CERÂMICA APLICADO EM PISO, ACABAMENTO ESMALTADO, AMBIENTE INTERNO, PADRÃO EXTRA, DIMENSÃO DA PEÇA ATÉ 20x25 CM2, PEI IV, ASSENTAMENTO COM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, INCLUSIVE REJUNTAMENTO	M2	7,65	R\$	86,75	R\$	663,64	829,55
39	ED-50771	AGO/2023	RODAPÉ COM REVESTIMENTO EM CERÂMICA ESMALTADA COMERCIAL, ALTURA 10CM, PEI IV, ASSENTAMENTO COM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, INCLUSIVE REJUNTAMENTO	M	13,8	R\$	12,41	R\$	171,26	214,07
40	ED-51002	AGO/2023	SOLEIRA EM GRANITO, NA COR CINZA ANDORINHA, ESP. 2CM, INCLUSIVE REJUNTAMENTO	M2	0,16	R\$	303,88	R\$	48,62	60,78
41	ED-50473	AGO/2023	EMASSAMENTO EM PAREDE COM MASSA ACRÍLICA, UMA (1) DEMÃO, INCLUSIVE LIXAMENTO PARA PINTURA	M2	30,29	R\$	14,98	R\$	453,74	567,18
42	ED-50515	AGO/2023	PREPARAÇÃO PARA EMASSAMENTO OU PINTURA (LÁTEX/ ACRÍLICA) EM TETO, INCLUSIVE UMA (1) DEMÃO DE SELADOR ACRÍLICO	M2	7,68	R\$	8,55	R\$	65,66	82,08
43	ED-50514	AGO/2023	PREPARAÇÃO PARA EMASSAMENTO OU PINTURA (LÁTEX/ ACRÍLICA) EM PAREDE, INCLUSIVE UMA (1) DEMÃO DE SELADOR ACRÍLICO	M2	25,2	R\$	6,82	R\$	171,86	214,83
44	ED-50498	AGO/2023	PINTURA LÁTEX (PVA) EM PAREDE, DUAS (2) DEMÃOS, EXCLUSIVE SELADOR ACRÍLICO E MASSA ACRÍLICA/CORRIDA (PVA)	M2	41,62	R\$	15,22	R\$	633,46	791,82
45	ED-50499	AGO/2023	PINTURA LÁTEX (PVA) EM TETO, DUAS (2) DEMÃOS, EXCLUSIVE SELADOR ACRÍLICO E MASSA ACRÍLICA/CORRIDA (PVA)	M2	7,68	R\$	16,85	R\$	129,41	161,76
46	ED-50460	AGO/2023	PINTURA ACRÍLICA PARA PISO EM FAIXA DE DEMARCAÇÃO DE QUADRA, DUAS (2) DEMÃOS, FAIXA COM LARGURA DE 5 CM	M	40	R\$	3,52	R\$	140,80	176,00
									TOTAL	R\$ 45.452,18
COMPONENTES ELÉTRICOS										
	ED-49498	AGO/2023	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PARA 8 MÓDULOS COM BARRAMENTO E CHAVE	UNID	1	R\$	160,96	R\$	160,96	201,20
	ED-49268	AGO/2023	DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO 5KA, DE 10A	UNID	3	R\$	52,68	R\$	158,04	197,55
47	ED-50227	AGO/2023	PONTO DE EMBUTIR PARA UM (1) INTERRUPTOR SIMPLES (10A-250V), COM PLACA 4"X2" DE UM (1) POSTO, COM ELÉTRÓTIPO FLEXÍVEL CORRUGADO, ANTI-CHAMA, DN 25MM (3/4"), EMBUTIDO NA ALVENARIA E CABO DE COBRE FLEXÍVEL, CLASSE 5, ISOLAMENTO TIPO LSHP/ATOX, NÃO HALOGENADO, SEÇÃO 1,5MM2 (70°C-450/750V), COM DISTÂNCIA DE ATE DEZ (10) METROS DO PONTO DE DERIVAÇÃO, INCLUSIVE CAIXA DE LIGAÇÃO, SUPORTE E FIXAÇÃO DO ELÉTROTUO COM ENCHIMENTO DO RASGO NA ALVENARIA/CONCRETO COM ARGAMASSA	UNID	2	R\$	415,02	R\$	830,04	1.037,55

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Tabela 7 - Tabela de custos, quarta parte

48	ED-17905	AGO/2023	PONTO DE EMBUTIR PARA UIMA (1) TOMADA PADRÃO, TRÊS (3) POLOS (2P+110A-250V), COM PLACA 4"x2" DE UM (1) POSTO, COM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO ROSCÁVEL, DN 20MM (3/4"), EMBUTIDO NO PISO E CABO DE COBRE FLEXÍVEL, CLASSE 5, ISOLAMENTO TIPO LSHF/ATOX, NÃO HALOGENADO, SEÇÃO 2,5MM ² (70°C-450/750V), COM DISTÂNCIA DE ATÉ DEZ (10) METROS DO PONTO DE DERIVAÇÃO, INCLUSIVE CAIXA DE LIGAÇÃO, SUPORTE E FIXAÇÃO DO ELETRODUTO COM ENCHIMENTO DO RASGO NA ALVENARIA/CONCRETO COM ARGAMASSA	UNID	6	R\$ 415,02	R\$ 2.490,12	3.112,65	
49	ED-13343	AGO/2023	LÂMPADA LED, BASE E27, POTÊNCIA 19W, BULBO A65, TEMPERATURA DA COR 6500K, TENSÃO 110-127V, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO, EXCLUSIVE LUMINÁRIA	UNID	1	R\$ 15,53	R\$ 15,53	19,41	
50	ED-49380	AGO/2023	RECEPTÁCULO DE PORCELANA PARA LÂMPADA COM ROSCA E-27, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UNID	1	R\$ 10,56	R\$ 10,56	13,20	
							TOTAL	R\$ 4.581,56	
COMPONENTES HIDRÁULICOS									
51	ED-49845	AGO/2023	ADAPTADOR SOLDÁVEL DE PVC MARRON COM FLANGES E ANEL	UNID	1	R\$ 18,20	R\$ 18,20	22,75	
52	ED-50022	AGO/2023	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO PVC RÍGIDO SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 50 MM (1 1/2"), INCLUSIVE CONEXÕES	M	1,7	R\$ 45,04	R\$ 76,57	95,71	
53	ED-50020	AGO/2023	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO PVC RÍGIDO SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 32 MM (1"), INCLUSIVE CONEXÕES	M	3	R\$ 34,29	R\$ 102,87	128,59	
54	ED-49974	AGO/2023	REGISTRO DE GAVETA, TIPO BRUTO, ROSCÁVEL 1" (PARA TUBO SOLDÁVEL OU PPR DN 32MM/CPVC DN 28MM), INCLUSIVE VOLANTE PARA ACIONAMENTO	UNID	1	R\$ 74,78	R\$ 74,78	93,48	
55	ED-50019	AGO/2023	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBO PVC RÍGIDO SOLDÁVEL, ÁGUA FRIA, DN 25 MM (3/4"), INCLUSIVE CONEXÕES	M	1	R\$ 24,48	R\$ 24,48	30,58	
56	ED-49937	AGO/2023	CAIXA D'ÁGUA DE POLIETILENO, CAPACIDADE DE 1.500L, INCLUSIVE TAMPA, TORNEIRA DE BOIA, EXTRAVASOR, TUBO DE LIMPEZA E ACESSÓRIOS, EXCLUSIVE TUBULAÇÃO DE ENTRADA/SAÍDA DE ÁGUA	UNID	1	R\$ 1.686,77	R\$ 1.686,77	2.108,46	
							TOTAL	R\$ 2.479,56	
DEMAIS SERVIÇOS E MATERIAS									
57	MELHORES PREÇOS	MAI/2024	REFLETORES DE LED 50 W	UNID	4	R\$ 88,17	R\$ 352,68	440,85	
58	COMPOSIÇÃO	PESQ. RS	BOMBA	UNID	1	R\$ 8.999,90	R\$ 8.999,90	11.249,88	
59	MELHORES PREÇOS	MAI/2024	ASPIRADOR DE PÓ	UNID	1	R\$ 3.217,05	R\$ 3.217,05	4.021,31	
60	COMPOSIÇÃO	PESQ. RS	COLETOR DE AÇO INOXIDÁVEL	M	22	R\$ 155,65	R\$ 3.424,30	4.280,38	
61	COMPOSIÇÃO	PESQ. RS	CAIXA SEPARADORA DE ÓLEO E ÁGUA	UNID	1	R\$ 1.241,10	R\$ 1.241,10	1.551,38	
62	COMPOSIÇÃO	PESQ. RS	SUPORTE PARA CAIXA D'ÁGUA	UNID	1	R\$ 690,00	R\$ 690,00	862,50	
							TOTAL	R\$ 22.406,29	
							TOTAL	R\$ 86.205,57	

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

A tabela de custos finais é apresentada na Tabela 8:

Tabela 8 - Tabela de custos da cobertura

PLANILHA PARA REFERÊNCIA DE PREÇO									
OBRA:	REFORMA DO LAVAJATO DA FROTA DA 6ª RPM								
LOCAL:	FROTA 6ª RPM - LAVRAS								
REFERENCIAL:	TABELA REFERENCIAL DE PREÇOS UNITÁRIOS PARA OBRAS DE EDIFICAÇÃO Região Central - S/ Desoneração AGOSTO/2023								
ITEM	CÓDIGO	REF.	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO (R\$)		TOTAL	OBS:
						UNIT.	TOTAL		
COBERTURA DE METAL									
TELHADO ESTILO QUADRA POLIESPORTIVA MONTAGEM COM PERFIS METÁLICOS E TRILHAS REFORÇADAS									
01	ED-20577	AGO/2023	FORNECIMENTO DE ESTRUTURA METÁLICA E ENCRADAMENTO METÁLICO PARA TELHADO DE QUADRA POLIESPORTIVA EM AÇO, COBERTURA PADRÃO DE QUADRA POLIESPORTIVA, EXCLUSIVE TELHA, INCLUSIVE PILAR METÁLICO, FABRICAÇÃO, TRANSPORTE, MONTAGEM, APLICAÇÃO DE FUNDO PREPARADOR ANTICORROSIVO, UIMA (1) DEMÃO E PINTURA ESMALTE, DUAS (2) DEMÃOS	M2	110	R\$ 383,80	R\$ 43.318,00	54.147,50	
02	ED-48428	AGO/2023	COBERTURA EM TELHA METÁLICA GALVANIZADA TRAPEZOIDAL, TIPO SIMPLES, ESP. 0,5MM, ACABAMENTO NATURAL, INCLUSIVE ACESSÓRIOS PARA FIXAÇÃO, FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M2	110	R\$ 102,16	R\$ 11.237,60	14.047,00	
03	ED-50661	AGO/2023	CALHA EM CHAPA GALVANIZADA, ESP. 0,5MM (SGG-26), COM DESENVOLVIMENTO DE 33CM, INCLUSIVE IÇAMENTO MANUAL VERTICAL	M2	6,6	R\$ 47,26	R\$ 311,92	389,90	
04	ED-28551	AGO/2023	CONDUTOR DE ÁGUAS PLUVIAIS RETANGULAR EM AÇO GALVANIZADO, DIMENSÃO (43X85MM), ESP. 0,43MM (SGG-28), INCLUSIVE CONEXÕES E SUPORTES	M	8	R\$ 65,84	R\$ 526,72	658,40	
							TOTAL	R\$ 69.242,80	

Fonte: Arquivo pessoal do autor (2024).

Com a composição dos custos dos materiais e serviços é possível dar continuidade no processo de contratação.

2.5.4.3 Abertura de processo de licitação

É importante que o engenheiro conheça sobre as modalidades de licitação referentes a obras. Em sua carreira ele pode se deparar com duas situações, a

primeira, como contratado de uma estatal, autarquia ou empresa de economia mista. Nessa situação ele pode ser contratado para executar algumas funções, como por exemplo estudos técnicos, planejamentos, projetos básicos, projetos executivos, pareceres, perícias, avaliações em geral, assessorias e consultorias técnicas, auditorias financeiras e tributárias, fiscalização, supervisão e gerenciamento de obras e serviços.

Em uma segunda situação, ele pode possuir ou ser responsável por uma empresa da qual fará parte ou concorrerá em algum processo de licitação.

Conforme a Lei Federal 14.133, de 1º de abril de 2021 (Brasil, 2021), temos as seguintes modalidades de licitações:

Art. 28. São modalidades de licitação:

- I - pregão;
- II - concorrência;
- III - concurso;
- IV - leilão;
- V - diálogo competitivo.

Durante o meu estágio, com relação ao projeto do lava a jato, será realizada a modalidade de pregão eletrônico pelo valor exceder os limites do artigo 75:

Art. 75. É dispensável a licitação:

- I - para contratação que envolva valores inferiores a R\$ 100.000,00 (cem mil reais), no caso de obras e serviços de engenharia ou de serviços de manutenção de veículos automotores;

Foi redigido um edital de licitação com posterior publicação no Diário Oficial Eletrônico do Estado de MG, DOE, e abertura de processo licitatório através do Portal de Compras do Estado de MG, *site*: <https://compras.mg.gov.br/>.

2.5.5 Assessoria técnica, modelagem 3D e regularização de projetos

2.5.5.1 Assessoria técnica entre engenheiros

Devido a vários fatores, como por exemplo vasta abrangência de áreas de atuação do engenheiro civil, especializações, muito tempo sem exercer a profissão, falta de experiência, entre outros, ocorre com certa frequência a solicitação de assessoria técnica entre engenheiros civis e demais engenharias.

Essas assessorias podem ser gratuitas ou remuneradas, conforme cada caso.

Durante meu estágio presenciei um engenheiro da cidade de Tiradentes/MG solicitando assessoria técnica ao meu supervisor devido a sua especialização em estruturas.

Acompanhei as principais dúvidas do engenheiro e aproveitei como aprendizado de estágio.

As dúvidas eram principalmente sobre levantamento de cargas.

O contato entre os engenheiros ocorreu por telefone e, principalmente, através de videoconferência. Essa nova condição tecnológica amplia as opções de assessorias entre os profissionais.

A maioria dos cálculos realizados pelo supervisor foi utilizando a NBR 6120 (ABNT, 1980).

O engenheiro da cidade de Tiradentes envia vídeos com as execuções parciais da obra e realiza videoconferência para sanar dúvidas e compartilhar informações.

Acompanhei três dessas trocas de informações com as devidas instruções técnicas do engenheiro supervisor do estágio.

A Figura 121 apresenta ilustração das dúvidas sobre contravergas:

Figura 121 - Apresentação das contravergas



Fonte: Mourão (2024).

A NBR 8545 (ABNT, 1984) define que as vergas e contravergas devem ter altura mínima de 10 cm e ultrapassar os vãos em todos os lados em pelo menos 20 cm.

Quando os vãos forem próximos, é recomendado uma única verga e contraverga contínua para apresentar fatores mais eficazes.

Foi orientado que todos os vãos tenham a verga e contraverga.

A Figura 122 apresenta a dúvida do engenheiro quanto à altura da contraverga.

Figura 122 - Dúvidas sobre as contravergas



Fonte: Mourão (2024).

Figura 123 - Inclusão de um pilar ao projeto para reforçar o vão de porta



Fonte: Mourão (2024).

No projeto não existia um pilar no canto direito do vão de porta (FIGURA 123). Nessa frente será criada uma varanda com cobertura em balanço. Foi orientado a realizar o reforço nesse local com a união dos dois pilares criando uma caixa de sustentação.

Figura 124 - Proximidade com o talude



Fonte: Mourão (2024).

Essa obra está situada em uma zona rural. Trata-se de uma casa de campo. Ela está sendo construída em uma área mais alta do que as casas que já existem no local. Ela está a aproximadamente dois metros de cota em relação aos demais imóveis, com o objetivo de aproveitar melhor a vista do local.

Foi orientado ao engenheiro que deixasse pelo menos um metro e meio da distância do talude (FIGURA 124).

Achei muito interessante a questão do uso da tecnologia de videoconferência para conexões entre os engenheiros. Essa ferramenta facilita e acelera demais as assessorias.

Caso seja necessário em minha profissão, estarei apto ao uso desse tipo de recurso.

2.5.5.2 Renderização de projetos em programas 3D

Durante o estágio tive a oportunidade de conhecer alguns programas voltados para a engenharia civil e para a arquitetura que fazem a modelação dos projetos usando o sistema de coordenadas espaciais em 3D, ou seja, possuem as coordenadas em x, y e z. Esses programas permitem uma modelagem espacial da

qual o usuário pode facilmente visualizar todo o projeto sobre qualquer ângulo que deseje.

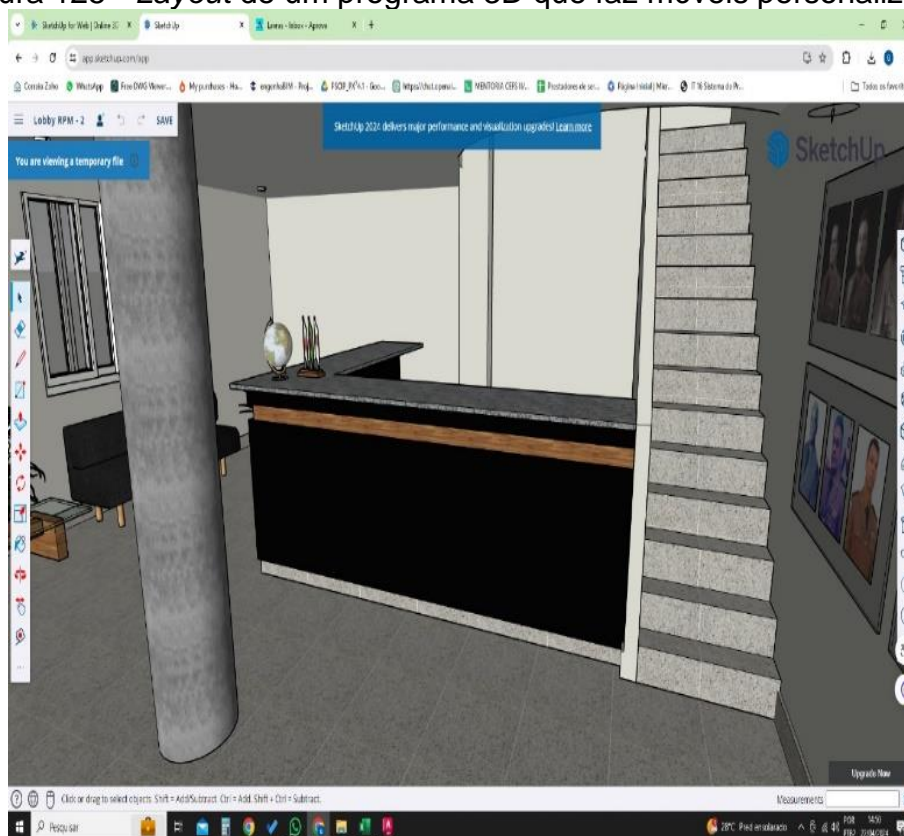
Esses programas estão substituindo os programas que modelam usando o sistema de coordenadas espaciais 2D (o mais comum é o Autocad) e vêm cada vez mais se popularizando entre os profissionais projetistas.

Apesar do AutoCad ter a possibilidade de uma apresentação em 3D, devido a habilidade de cada usuário, não permite a rotação do projeto em ângulos diferentes.

Realizei modelagens de projetos e observei a construção de móveis personalizados, como um balcão e um expositor de MDF com vidro.

A Figura 125 apresenta o *layout* da primeira imagem do projeto:

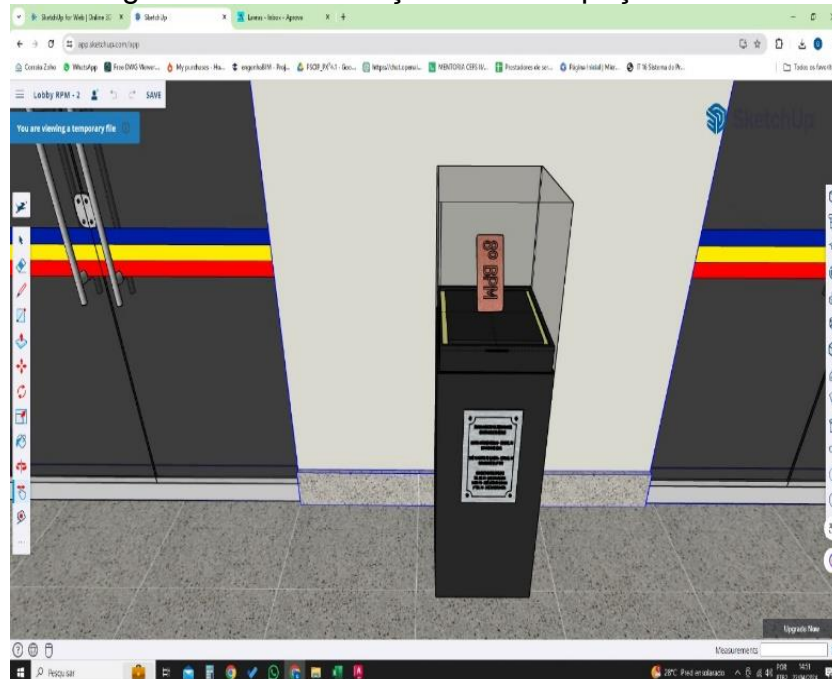
Figura 125 - *Layout* de um programa 3D que faz móveis personalizados



Fonte: Mourão (2024).

A Figura 126 apresenta a construção dos detalhes que fazem parte da decoração do ambiente real.

Figura 126 - Construção de um espaço interno



Fonte: Mourão (2024).

Constatei que o programa dá uma variedade enorme de opções de criação para interiores.

Atualmente existem no mercado programas que são mais voltados para a modelação de interiores, principalmente com um sistema de luminosidade nas imagens que traz um realismo e beleza. Esse realismo cativa os engenheiros e clientes.

Temos também programas que são extremamente práticos para a construção civil, com fácil modelagem e uma facilidade muito grande de interação com várias interfaces, como por exemplo projetos elétricos, estruturais, entre outros.

Ainda temos uma infinidade de componentes de cada programa que trazem muita personalização aos projetos fazendo com que o engenheiro consiga atender as demandas de cada cliente.

Uma das questões que aprendi na prática é sobre a questão da iluminação artificial e natural nos projetos. Muitos projetistas, ao utilizarem os programas de modelação 3D, não dão a devida atenção à questão da iluminação. Eles focam seu trabalho apenas nas edificações e na colocação de algum detalhe em seu trabalho, como vasos de flores e veículos, mas o que traz verdadeiro impacto no trabalho está ligado ao jogo de luz e sombra para criar realismo ao trabalho.

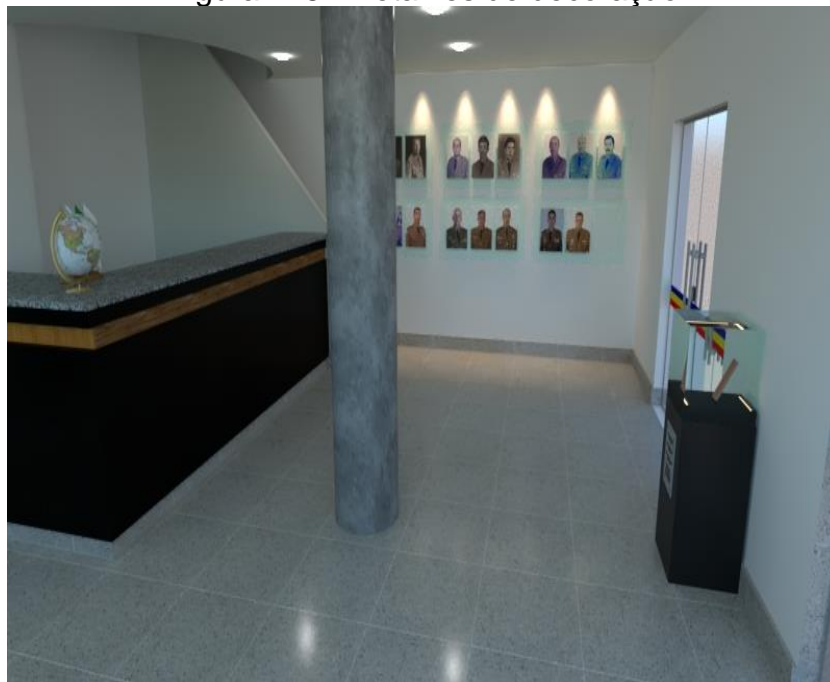
As Figuras 127, 128 e 129 demonstram como uma imagem renderizada com a iluminação correta pode ter um forte impacto na apresentação visual do projeto.

Figura 127 - Valorização da imagem pelo jogo de luz natural



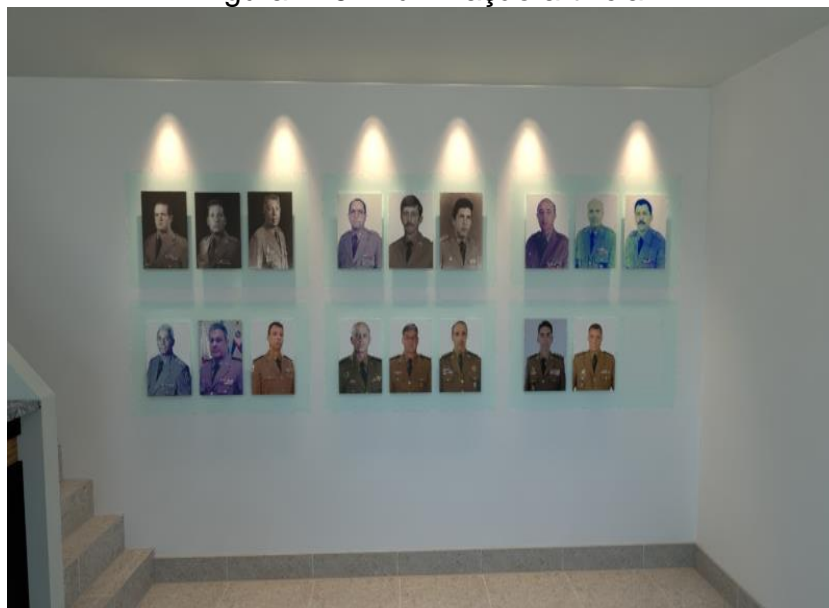
Fonte: Mourão (2024).

Figura 128 - Detalhes de decoração



Fonte: Mourão (2024).

Figura 129 - Iluminação artificial



Fonte: Mourão (2024).

A Figura 130 é um exemplo de objeto que foi modelado utilizando as próprias ferramentas de montagem do programa. Não se trata de um componente pré-inserido ao projeto.

Figura 130 - Objetos personalizados modelados no próprio programa



Fonte: Mourão (2024).

A renderização das imagens valoriza o trabalho do engenheiro civil.

2.5.5.3 Encaminhamento do projeto à prefeitura de lavras para regularização da obra de ampliação

Fui orientado pelo engenheiro supervisor sobre o modo como estão ocorrendo as regularizações de obras junto à Prefeitura de Lavras.

Aprendi que atualmente a regularização de obras junto à prefeitura está ocorrendo de forma remota, via internet, e que uma solicitação para início de uma obra na cidade de Lavras está demorando atualmente (novembro de 2024), cerca de 30 dias para liberação.

Pesquisei sobre o assunto e verifiquei que a maior dificuldade dos envios manuais e presenciais na secretaria eram com relação ao prazo de emissão de documentos. A análise manual e física exigia o envolvimento de vários servidores e setores, o que causava uma demora na liberação dos documentos necessários para o início de construções na cidade e, ao mesmo tempo, a emissão do Habite-se, além de dificultar a fiscalização.

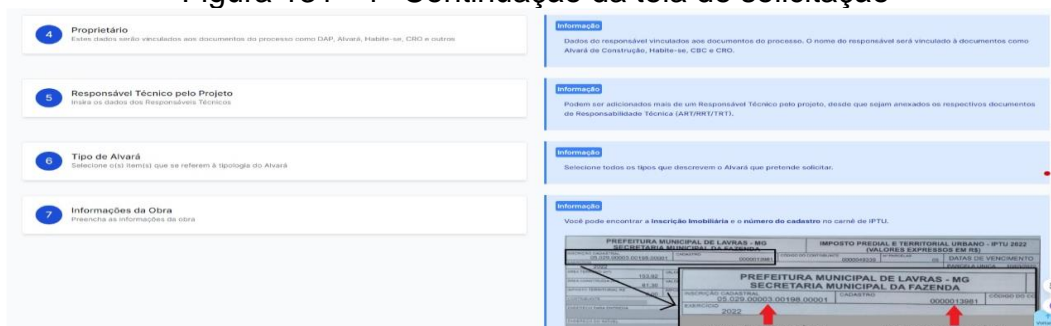
Desse modo, hoje é utilizada a plataforma Aprova Digital.

O supervisor abriu a plataforma para que eu pudesse me familiarizar com o sistema e esclareceu alguns pontos primordiais para o envio dos arquivos.

O sistema possui um *layout* bonito e bem intuitivo. O próprio sistema já mostra claramente quais arquivos devem ser inseridos e possui uma janela com exemplos e ajuda.

Tive a oportunidade de utilizar o programa aberto, <https://lavras.aprova.com.br/home>, e aproveitei para realizar a digitalização das imagens inseridas a seguir, que constam as telas com o passo a passo para enviar documentos a Secretaria de Obras da Prefeitura de Lavras.

Figura 131 - 1º Continuação da tela de solicitação



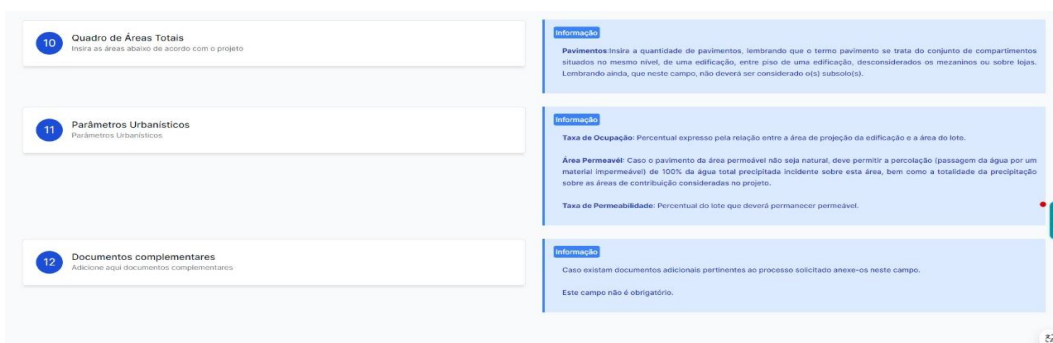
Fonte: <<https://app.aprova.com.br/lavrasmg>>. (Acesso em: 15 ago. 2024).

Figura 132 - 2º Continuação da tela de solicitação



Fonte: <<https://app.aprova.com.br/lavrasmg>>. (Acesso em: 15 ago. 2024).

Figura 133 - 3º Continuação da tela de solicitação



Fonte: <<https://app.aprova.com.br/lavrasmg>>. (Acesso em: 15 ago. 2024).

Após avaliação de uma solicitação, os responsáveis pelas avaliações liberam através do Aprova Digital os arquivos necessários, e o engenheiro que realizou a solicitação de aprovação da obra consegue facilmente baixar os arquivos.

A Figura 134 apresenta o local onde são postados os documentos finais, já analisados e inseridos pelos engenheiros da prefeitura. Por esse local é possível ao engenheiro solicitante fazer o *download* de todos os arquivos necessários à obra.

Figura 134 - Tela para o engenheiro baixar os arquivos

Documentos Oficiais						
Aqui você encontra todos os documentos oficiais emitidos pela sua organização						
Nº DOCUMENTO	TIPO DOCUMENTO	EMITIDO EM	VALIDADE	STATUS	AÇÃO	
345-24-LVR-HAB	CERCON	05/04/2024 13:43:32	--	Vigente	↓ Baixar	
345-24-LVR-HAB	Habite-se	05/04/2024 13:43:48	--	Vigente	↓ Baixar	
345-24-LVR-HAB	Certidão de Valor Venal Total	16/04/2024 10:55:36	--	Vigente	↓ Baixar	

Fonte: <<https://app.aprova.com.br/lavrasmg>>. (Acesso em: 15 ago. 2024).

3 AUTOAVALIAÇÃO

3.1 Autoavaliação da discente Annayra Santa Ana de Andrade Barreto

Trabalhar na Rastrear Topografia, me proporcionou ampliação do meu conhecimento técnico na área, pelo fato que, os responsáveis técnicos são muito didáticos e me dão autonomia para desenvolver as atividades, assim, acabo sendo instigada a buscar cada vez mais conhecimento, para desenvolver da melhor forma os serviços a mim distribuídos.

Sabe-se que, todas as atividades profissionais, dependem de um grupo de pessoas, para que sejam executados os serviços, com isso, além de capacidade técnica, a Rastrear consolidou minha crença, de que, a melhor forma de se ter eficácia, é com uma boa gestão de pessoas, utilizando-se de empatia, bons exemplos e estimulando autoconfiança em todos os envolvidos no processo.

3.2 Autoavaliação do discente Hygor José Nunes de Almeida

O período de vivência do estágio foi de grande aprendizado, tanto de conhecimentos teóricos como práticos, além do aprendizado pessoal, envolvendo questão éticas. Diante de todos os conhecimentos adquiridos, pode-se destacar a concepção de uma planta baixa, onde é importante verificar o fluxo de pessoas na residência, a disposição dos cômodos e até mesmo a posição do sol, para que a edificação seja funcional, confortável e com estética agradável. Outro ponto que deve ser enfatizado é a importância da apresentação de maquetes 3D, que facilitam a visualização da edificação, além de ser um grande atrativo ao cliente, agregando valor ao projeto. O processo de aprovação de um projeto residencial junto a prefeitura municipal de Campo Belo-MG, possibilitou conhecer melhor cada etapa deste procedimento, como por exemplo, a classificação e divisão das zonas urbanas, a taxa de ocupação do solo e os documentos necessários para a aprovação do projeto, que é de suma importância para o engenheiro civil que trabalhará na área de construção civil residencial.

Além dos conhecimentos que foram adquiridos, a vivência do estágio supervisionado também proporcionou a oportunidade de conhecer melhor o mercado

de trabalho e vivenciar os desafios da profissão no dia a dia. Dentre os desafios vivenciados, pode-se destacar a dificuldade de entender a necessidade do cliente e seus gostos, sintetizar estas informações e transferi-las para o projeto da residência, também vale ressaltar os desafios encontrados no processo da criação das maquetes 3D, onde é necessário ter uma boa visualização geométrica dos elementos da construção, bem como, a configuração de cada material construtivo utilizado. Outro ponto que pode-se destacar, é o desafio de entender o processo de aprovação do projeto residencial, os documentos necessários e a sequência das etapas.

Através dos conhecimentos adquiridos e desafios encontrados, foi possível obter diversos pontos que devem ser estudados, como por exemplo, aprofundar o conhecimento sobre a NBR 6492 (ABNT, 2021) e a NBR 16636-2 (ABNT, 2017), desenvolver melhor a habilidade de criar maquetes 3D mais realistas, através de cursos. Também pretendo ingressar em uma pós-graduação na área de estruturas.

3.3 Autoavaliação do discente João Eduardo Rezende Mrad

O estágio supervisionado I na TOPOBRASIL foi uma experiência extremamente enriquecedora, tanto do ponto de vista profissional quanto pessoal. Durante o período de atividade, tive a oportunidade de me envolver em diversas tarefas práticas, como o levantamento topográfico de áreas distintas, que incluíram loteamentos, imóveis rurais e aterros sanitários. Essa vivência não apenas ampliou meu conhecimento técnico, mas também me fez refletir sobre a importância da topografia no contexto da sustentabilidade.

A utilização do equipamento RTK para correção de base foi um dos pontos altos do estágio. Aprender a operar essa tecnologia avançada não só me permitiu entender melhor as técnicas de medição, mas também ressaltou a relevância da precisão na coleta de dados. O trabalho com a certificação e regularização de imóveis rurais, assim como a viabilidade e a implantação de loteamentos urbanos, me fez perceber o papel fundamental da topografia na organização do espaço urbano e no planejamento territorial.

Um aspecto que me marcou profundamente foi a observação dos aterros sanitários. Constatamos que a falta de triagem nos resíduos gerados impede a reciclagem de materiais que poderiam ser reaproveitados. Além disso, a ausência de

um manejo adequado resulta em impactos ambientais significativos, como a geração de gases e chorume, que não são aproveitados de forma sustentável. Essa experiência me fez compreender a necessidade urgente de uma abordagem mais integrada na gestão de resíduos, onde a topografia pode atuar como um aliado no planejamento de áreas destinadas ao manejo de resíduos.

A conclusão que tiro dessa experiência é que a topografia não é apenas uma ferramenta técnica; ela é um pilar essencial para o desenvolvimento sustentável. Através dela, conseguimos fornecer informações precisas que podem orientar decisões estratégicas e otimizar o uso dos recursos naturais, promovendo um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental.

Além disso, percebo que a constante evolução tecnológica no campo da topografia é promissora. O surgimento de novos instrumentos e softwares aumenta a aplicabilidade da topografia em diversos setores, tornando fundamental a formação de profissionais qualificados. Assim, concluo que a conscientização da sociedade sobre a importância da topografia é crucial para fomentar sua utilização em projetos que visem a sustentabilidade.

Em resumo, este estágio não apenas fortaleceu minha base técnica e teórica, mas também me despertou uma nova visão sobre a importância do nosso trabalho na construção de um futuro mais sustentável. Estou motivado a aplicar os conhecimentos adquiridos e contribuir para iniciativas que promovam o desenvolvimento social, econômico e ambiental de forma harmoniosa. Agradeço à equipe da TOPOBRASIL pela orientação e pelas oportunidades que me foram oferecidas ao longo do estágio.

3.4 Autoavaliação do discente Leonardo Schiassi

A vivência de estágio supervisionado no formato de aproveitamento profissional me proporcionou a possibilidade de aplicar o aprendizado de graduação em Engenharia Civil para proporcionar uma interdisciplinaridade com o curso de Zootecnia, onde ministrou aula da disciplina de Instalações Zootécnicas.

Durante o desenvolvimento deste trabalho foi possível notar a importância destes conhecimentos e demonstrar aos alunos as vantagens de se desenvolver um projeto de instalação rural com os todos os planejamentos e dimensionamentos

necessários, auxiliando assim no andamento da obra, na otimização dos insumos e uso de recursos.

Ao final, pude observar que o planejamento de projetos auxilia na tomada de decisão em obras rurais, proporcionando informações para planejamento de custos, tempo de obra, possibilidade de financiamentos e viabilidade econômica, informações que muitas vezes são esquecidas pelos produtores, levando a perdas e frustrações com os investimentos.

3.5 Autoavaliação do discente Thiago Sabino de Carvalho

Durante o curso aprendi vários assuntos relacionados à engenharia civil, com aulas em várias áreas dos conhecimentos ligados ao cálculo, hidráulica, hidrologia, estática, elétrica, entre outros.

Porém, os conhecimentos teóricos acabam necessitando de um elo com as suas aplicabilidades reais.

Essa ligação veio com minha participação no estágio supervisionado I.

Ver e vivenciar na prática a rotina de trabalho de um engenheiro civil me fez entender como funciona essa bonita profissão.

Iniciei o estágio com bastantes expectativas sobre como seria estar executando tarefas de um engenheiro civil.

Realizei o estágio anotando todos os conhecimentos novos que tive acesso e realizei bastantes perguntas ao supervisor.

Antes de iniciar o estágio eu tinha a expectativa de apenas ver como funciona um canteiro de obras, porém, durante o estágio, tive acesso ao programa de modelação 3D SketchUP, que foi algo inovador para minha vivência. Essa experiência me fez perceber a necessidade de conhecer todos os programas que possam auxiliar minha profissão futura de engenheiro civil.

Avalio como extremamente importante e satisfatória minha participação no estágio.

4 CONCLUSÃO

A disciplina de estágio obrigatório, nos proporciona assimilar, de forma prática, os conteúdos abordados ao longo do curso. Hoje, ao final do curso, percebo que toda a teoria que nos foram ensinadas, dão sentido às atividades práticas realizadas no estágio, o qual é fundamental para a consolidação inicial da profissão que estamos nos tornando aptos a exercer.

Annayra Santa Ana de Andrade Barreto

Com a realização do estágio supervisionado foi possível adquirir diversos novos aprendizados, que foram apresentados neste portfólio, além de entender melhor a importância de cada etapa de um projeto, que vai da entrevista com o cliente, até a aprovação de um projeto para construção na prefeitura municipal.

Na elaboração de um projeto arquitetônico, é de extrema importância entender as necessidades e desejos do cliente e o momento ideal para isto é a entrevista com o cliente. Após esta entrevista, partimos para a elaboração da planta baixa, onde é essencial avaliar a disposição dos cômodos e esquadrias, bem como, a incidência do sol. Todos estes pontos somados trazem um diferencial ao projeto agregando valor e conforto a residência.

A elaboração de maquetes eletrônicas facilita a visualização do espaço e da construção a ser executada pelo cliente, facilitando o entendimento do projeto pelo cliente. As imagens realistas fazem com que o cliente possa visualizar diversas combinações de revestimentos, texturas e geometrias, o que é impossível apenas com a planta baixa, portanto, se torna uma etapa indispensável do processo de implantação de uma residência.

O processo de aprovação de um projeto arquitetônico na prefeitura municipal de Campo Belo-MG é complexo à primeira vista, porém, após a realização do procedimento completo com acompanhamento, se torna mais simples. É importante ter atenção a cada etapa e a documentação exigida, pois, a falta de qualquer que seja o documento ou o descumprimento de qualquer norma, faz com que o projeto seja reprovado, o que pode implicar em um atraso no início da obra.

Por fim, pode-se concluir que toda etapa, por mais simples que seja, contribuí para gerar um resultado final com excelência, portanto, todas as etapas devem ser

feitas com atenção, buscando a execução da melhor forma possível, que ao final do processo o resultado será extremamente satisfatório.

Hygor José Nunes de Almeida

No decorrer do estágio supervisionado I na empresa TOPOBRASIL, foram realizadas atividades de levantamento topográfico de diversas áreas (loteamento, imóvel rural, aterros sanitários, etc), utilização do equipamento RTK para correção de base, certificação e regularização de imóveis rurais; viabilidade, aprovação e implantação de loteamentos urbanos; e acompanhamento de destinação de resíduos urbanos, químicos e industriais.

A topografia se consolida como uma ferramenta essencial para a construção de um futuro mais sustentável, fornecendo informações precisas para o planejamento estratégico, a otimização de recursos e a preservação ambiental. Através da aplicação abrangente da topografia, podemos garantir o desenvolvimento social, econômico e ambiental em harmonia com os princípios da sustentabilidade, assegurando um futuro próspero para as próximas gerações.

A constante evolução tecnológica na área da topografia, com o desenvolvimento de instrumentos precisos e softwares avançados, garante a crescente aplicabilidade da topografia em diversos setores. A formação de profissionais qualificados em topografia é fundamental para garantir a utilização adequada dessa ferramenta essencial para o desenvolvimento sustentável. A conscientização da sociedade sobre a importância da topografia é crucial para promover a sua utilização em diferentes projetos e iniciativas, impulsionando o desenvolvimento sustentável em todos os níveis.

Durante as visitas nos aterros sanitários controlados, pode-se observar que os diferentes tipos de resíduos (urbanos, químicos e industriais) não passam por uma triagem antes de serem aterrados, ou seja, não são separados. Dessa forma, materiais que podem ser reciclados não são reciclados, gases e chorume não são aproveitados. Além disso, a área não é apta para ser aproveitada para outro fim, como por exemplo a agricultura.

João Eduardo Rezende Mrad

Eu, Leonardo Schiassi, tive a oportunidade de participar de forma ativa do desenvolvimento desta atividade de vivência profissional, aplicando o conhecimento adquirido no curso de Engenharia Civil nas atividades profissionais que atuo. Nesse processo, foi possível aplicar os conhecimentos da minha primeira formação de graduação em Engenharia Agrícola, juntamente com os conhecimentos de docência, para enriquecer as atividades letivas da disciplina de graduação em Instalações Zootécnicas.

Assim sendo, concluo que a vivência profissional e o processo de elaboração deste portfólio foram de extrema importância para meu aprendizado e crescimento profissional, pois tive a oportunidade de conhecer mais sobre a profissão e a interdisciplinaridade desta formação.

Leonardo Schiassi

O primeiro estágio de 200 horas do curso de engenharia civil é extremamente importante na formação do engenheiro, pois muitos dos conceitos que o aluno irá vivenciar nesse momento serão lembrados pelo restante da carreira. Uma boa vivência pode despertar uma forte paixão do profissional nessa área. É nesse ponto da formação, também, que o aluno poderá tender a sua futura área de atuação.

A importância de um estágio dividido em dois módulos, estágio obrigatório I e estágio obrigatório II, é bem prático e didático, pois desse modo o aluno tem como voltar a ter aulas e compartilhar sua experiência e sanar várias dúvidas com os professores.

Vale ressaltar a necessidade de o aluno fazer cada módulo do estágio com disciplina e bom ânimo para poder server ao máximo as informações e conhecimentos.

Entendo que a disciplina ofertada pelo UNILAVRAS foi muito bem elaborada, com a supervisão de professores da mais alta formação e competência.

Thiago Sabino de Carvalho

REFERÊNCIAS

ALMEIDA JÚNIOR, Ramiro de Araújo; AMARAL, Sérgio Pinto. Lixo urbano, um velho problema atual. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, 13., 2006, Bauru. **Anais...** Bauru: SIMPEP, 2006. 7 p.

AMARAL, Cecília Maria Costa do *et al.* Biodigestão anaeróbia de dejetos de bovinos leiteiros submetidos a diferentes tempos de retenção hidráulica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1897-1902, nov./dez. 2004.

AMBROZEWICZ, Paulo Henrique Laporte. **Construção de edifícios**: do início ao fim da obra. 1. ed. São Paulo: Pini, 2015.

ARAÚJO, Gerado José Ferraresi de. O coprocessamento na indústria de cimento: definição, oportunidades e vantagem competitiva. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, Tupã, v. 8, n. 57, p. 52-61, mar. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6120**: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 1980. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5591983/mod_resource/content/1/10%20NBR%206120.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-9800**: Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: ABNT, 1987. 6 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Classificação de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10068**: Folha de desenho - Leiaute e dimensões. Rio de Janeiro: ABNT, 1987. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/albertojunior/disciplinas/nbr-10068-folha-de-desenho-leiaute-edimensoes>>. Acesso em: 19 fev. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10126**: Cotagem em desenho técnico. Rio de Janeiro: ABNT, 1987. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/albertojunior/disciplinas/nbr-10126-cotagem-de-desenho-tecnico>>. Acesso em: 17 fev. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10582**: Apresentação da folha para desenho técnico. Rio de Janeiro: ABNT, 1988. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/albertojunior/disciplinas/nbr-10582-apresentacao-da-folha-paradesenho>>. Acesso em: 7 abr. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10844**: Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6492**: Representação de projetos de arquitetura. Rio de Janeiro: ABNT, 2021. Disponível em: <<https://arquivos.ufrrj.br/nbr-6492-representacao-de-projetos-de-arquitetura>>. Acesso em: 14 set. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13531**: Elaboração de projetos de edificações - Atividades técnicas. Rio de Janeiro: ABNT, 1995. Disponível em: <<http://apoioidadatico.iau.usp.br/projeto3/2013/nbr13531.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13532**: Elaboração de projetos de edificações - Arquitetura. Rio de Janeiro: ABNT, 1995. Disponível em: <<https://www2.unifap.br/arquitetura/files/2013/01/NBR-13532-Projeto-de-Arquitetura.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13753**: Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. Disponível em: <<https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/10298/abnt-nbr13753-revestimento-de-piso-interno-ou-externo-com-placas-ceramicas-e-com-utilizacao-de-argamassa-colante-procedimento>>. Acesso em: 19 fev. 2024.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14718**: Guarda-corpos para edificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. Disponível em: <https://acessibilidade.unb.br/images/PDF/NORMA_NBR-9050.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16636-2**: Elaboração e desenvolvimento de serviços técnico especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-1**: Procedimentos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626**: Sistemas Prediais Água Fria e Água Quente. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6492**: Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17047**: Levantamento cadastral territorial para registro público - Procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

BAÊTA, Fernando da Costa; SOUZA, Cecília de Fátima. **Ambiência em Edificações Rurais**: Conforto Animal. 2. ed. Editora UFV: Viçosa, 2010. 246 p.

BARNABÉ, Janice M. C. *et al.* Temperatura superficial de materiais utilizados para cobertura individual de bezerreiros. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 5, p. 545-550, maio 2013.

BLACK, Randi A. *et al.* The relationship between compost bedded pack performance, management, and bacterial counts. **Journal of Dairy Science**, [United States], v. 97 n. 5, p. 2669-2679, May 2014.

BONTURI, Guilherme de Luca; DIJK, Michel Van. Instalação de biodigestores em pequenas propriedades rurais: análise de vantagens socioambientais. **Revista Ciências do Ambiente**, Campinas, v. 8, n. 2, p. 88-95, out. 2012.

BRASIL. Lei nº 10.267/01. Altera dispositivos das Leis nos 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973. Dispõe sobre os registros públicos, e dá outras providências. Lex: L6.015compilada. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1973. Disponível em: planalto.gov.br. Acesso em: 01 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14133.htm>. Acesso em: 24 set. 2024

BRITO, Eduardo Corrêa. **Produção intensiva de leite em Compost Barn**: Uma avaliação técnica e econômica sobre sua viabilidade. 2016. 59 f. Dissertação (Mestrado Profissional Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016

BUCKLIN, R. A. *et al.* Methods to relieve heat stress for dairy cows in hot, humid climates. **Applied Engineering in Agriculture**, St. Joseph, v. 7, n. 2, p. 241-247, Jan. 1991.

BUENO, Carlos Frederico Hermeto. **Construções Rurais**. Lavras: COOPESAL - ESAL, 1980.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Avaliação de imóveis**. Brasília, 2018.

CAMPO BELO. **Lei Complementar nº 87, de 08 de abril de 2010, Instituí o código de obras do município de Campo Belo**. Prefeitura Municipal de Campo Belo-MG, Campo Belo, 08 abril 2010.

CARDOSO, Bárbara Françoise; OYAMADA, Graciela Cristine; SILVA, Carlos Magno da. Produção, Tratamento e Uso dos Dejetos Suínos no Brasil. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 13, n. 32, p. 127-145, out./dez. 2015.

COLLIER, Robert J. *et al.* Major advances associated with environmental effects on dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 89, n. 4, p. 1244-1253, Apr. 2006.

COPEL PURA ENERGIA. **Manual para gerenciamento de resíduos sólidos**. Curitiba: Dri/Cse/Cgsa, 2021.

DAMASCENO, Flavio Alves. **Compost Barn como alternativa para a produção leiteira**. 1. ed. Divinópolis: Gulliver, 2020.

DE MEDEIROS, Raquel Formiga *et al.* A efetividade do registro de imóveis na garantia dos direitos de propriedade. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, [s.l.], v. 17, n. 3, p. e4253-e4253, mar. 2024.

DEGASPARI, S. A. R.; PIEKARSKI, P. R. B. **Bovinocultura leiteira: Planejamento, Manejo e instalações**. Curitiba, 1998. 429 p.

FERNANDES, Renato de Oliveira. **Traçado e desenho de curvas de nível**. Universidade Regional do Cariri. URCA, 2023. 33 p. Disponível em: <<http://wiki.urca.br/dcc/lib/exe/fetch.php?media=curvas-de-nivel.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2024.

FERREIRA, Rony Antonio. **Maior produção com melhor ambiente: Para aves, suínos e bovinos**. 3. ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2016. 528 p.

GEOONE. **Decifrando o RINEX - formato aberto para o Posicionamento GNSS**. 2024. Disponível em: geone.com.br. Acesso em: 01 maio 2024.

GIOVANINI, Adenilson. **Mapeamento com drone**. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/febre-maculosa/febre-maculosa-aspectos-epidemiologicos-clinicos-e-ambientais.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2024.

GRILO, Leonardo Melhorato *et al.* Implementação da gestão da qualidade em empresas de projeto. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 55-67, jan./mar. 2003.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais**. 2. ed. Brasília: INCRA, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de Dados**. IBGE, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/rebanho-bovino-brasileiro-alcancou-recorde-de-234-4-milhoes-de-animais-em-2022>>. Acesso em: 05 maio 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Portal do IBGE**. IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 maio 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Sistema de gestão fundiária**. SIGEF. Disponível em: incra.gov.br. Acesso em: 15 maio 2024.

JARDIM, Wilson de Figueiredo. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. **Química Nova**, Campinas, v. 21, n. 5, p. 671-673, out. 1998.

JORNAL DA USP. **Lixo industrial gera renda quando manejo é feito em rede**. USP, 2017. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-humanas/lixo-industrial-gera-renda-quando-manejo-e-feito-em-rede/>. Acesso em: 18 jun. 2024.

JUSBRASIL. **Consulte e entenda processos no Jusbrasil**. 2024. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br>. Acesso em: 18 jun. 2024.

JUSBRASIL. **Obras Públicas: Aspectos procedimentais e o amparo da Lei de Licitações**. 2024. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/obras-publicas/713562961>. Acesso em: 26 jun. 2024.

KUNZ, A.; ENCARNAÇÃO, R. Tratamento de dejetos de animais. *In*: GEBLER, Luciano; PALHARES, Julio Cesar Pascale. **Gestão Ambiental na Agropecuária**. 21. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 167-191.

LAVRAS. **Aprova Digital**. Prefeitura Municipal de Lavras-MG, Lavras, 2024. Disponível em: <https://app.aprova.com.br/lavrasmg>. Acesso em: 15 ago. 2024.

LAVRAS. **Lei complementar n. 425 de 02 de julho de 2021**. Lavras, 2021. Disponível em: <https://sistemas.lavras.mg.gov.br/GRP/servlets/portalcidadao/cadastrosgerais/downloadEncrypted?>. Acesso em: 15 ago. 2024.

LAVRAS. **Lei complementar n. 155 de 28 de agosto de 2008**. Lavras, 2008. Disponível em: <http://pml.lavras.mg.gov.br/conteudo/texto/3372>. Acesso em: 16 ago 2024.

LAVRAS. **Lei Complementar n. 156 de 22 de setembro de 2008**. Lavras, 2008. Disponível em: <http://pml.lavras.mg.gov.br/conteudo/texto/3372>. Acesso em: 15 jun. 2024.

LOPES, M. B. *et al.* **Instruções para elaboração de projetos de arquitetura e urbanismo**. Blumenau, 2010.

MATOS, Antonio Teixeira de. **Tratamento e aproveitamento agrícola de resíduos sólidos**. Viçosa: UFV, 2014. 240 p.

MELO, Adailson Sousa *et al.* O uso do GPS de navegação em pequenas áreas agrícolas; **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 4, p. 137-141, out./dez. 2011.

MINAS GERAIS. **Decreto estadual n. 44.746/2008**. Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco no Estado de Minas Gerais. Minas Gerais, 2008.

MINAS GERAIS. **Saídas de Emergências em Edificações**. Instrução técnica n. 08/2017 – CBMMG IT 08. Publicada no DOEMG n. 24 ano 125, p. 33. Corpo de bombeiros Militar, 2017.

MIRANDA, Adélia Pereira; AMARAL, Luiz Augusto do; LUCAS JÚNIOR, Jorge de. Influência da temperatura na biodigestão anaeróbia de dejetos de bovinos e suínos. *In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E VI ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO*, 10., Vale do Paraíba, 2006. **Anais...** Vale do Paraíba, 2006. p. 2928-2931.

MOTA, Vania C. *et al.* Confinamento para bovinos leiteiros: Histórico e características. **Pubvet**, Londrina, v. 11, n. 5, p. 424-537, maio 2017.

MOTA, Vânia Corrêa; ANDRADE, Ednilton Tavares de; LEITE, Daniel Furtado. Sistema de confinamento Compost Barn: interações entre índices de conforto, características fisiológicas, escore de higiene e claudicação. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 23, n. 1, out. 2020.

MOTA, Vânia Corrêa; DAMASCENO, Flavio Alves; LEITE, Daniel Furtado. Fuzzy clustering and fuzzy validity measures for knowledge discovery and decision making in agricultural engineering. **Computers and Electronics in Agriculture**, Amsterdam, v. 150, p. 118-124, July 2018.

MOURÃO, Guilherme P. **Elaboração de projetos**. 2024. 14 fotografias. 500 x 500 pixels.

NÄÄS, I. A. Aspectos físicos da construção no controle térmico do ambiente das instalações. *In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS*, Santos, 1994. **Anais...** Santos: Facta, 1994. p. 111-118.

OLIVEIRA, Jean Eduardo de *et al.* Efeito do isolamento térmico de telhado sobre o desempenho de frangos de corte alojados em diferentes densidades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 1427-1434, out. 2000.

OTSUKA, Rafael Hirofumi. **Tecnologias emergentes no design de interiores**. São Paulo: Editora Senac, 2024.

PADILHA, José A. S. *et al.* Argamassa leve reforçada com polpa de sisal: composto de baixa condutividade térmica para uso em edificações rurais. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, 21, n. 1, p. 1-11, jan. 2001.

PEREIRA, José Almir Rodrigues. **Geração de resíduos industriais e controle ambiental**. Belém: UFPA, 2002.

PERISSINOTTO, Maurício *et al.* Efeito da utilização de sistemas de climatização nos parâmetros fisiológicos do gado leiteiro. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 663-671, set./dez. 2006.

PERISSINOTTO, Maurício *et al.* Influência do ambiente na ingestão de água por vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 289-294, jun. 2005.

RENTERO, Nelson. Um mercado que cresce e aparece. *In: Anuário Leite 2023: leite: baixo carbono*. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, 2023. p. 77-79.

SARAPKA, Elaine Maria *et. al.* **Desenho Arquitetônico Básico**. São Paulo: Pini, 2010.

SANTOS, Marcos Veiga dos. **Compost barn vs free stall: diferenças de ocorrência de mastite e conforto**. Milk Point, [s.l.], 2016.

SANTOS, Raphael de Sousa. **Arquitetura e clima local: relações entre orientação solar, tipos de tempo e conforto térmico em edifícios habitacionais na cidade de Palmas-TO**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, Palmas, 2020.

SEVEGNANI, K. B.; GHELFI FILHO, H.; SILVA, I. J. O. Comparação de vários materiais de cobertura através de índices de conforto térmico. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 51, n. 1, p. 1-7, abr. 1994.

SILANO, Camilo; SANTOS, Marcos Veiga dos. **Compost Barn: uma alternativa para o confinamento de vacas leiteiras**. Milk Point, [s.l.], 2012.

SILVA, Beloni Gomes da *et al.* **Gestão dos resíduos eletrônicos da UFSM: viabilidade e implementação de uma política de reciclagem**. 2013. 108 p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Organizações Públicas) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

SILVA, José Adailton Barroso *et al.* A urbanização no mundo contemporâneo e os problemas ambientais. **Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT-Sergipe**, Aracajú, v. 2, n. 2, p. 197-207, out. 2014.

SLIDESHARE. **Curvas de nível**. 2024. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/andersontorrespereira/curvasdenivelpdf>>. Acesso em: 01 maio 2024.

SOUZA, Silva R. L. de *et al.* Análise das condições ambientais em sistemas de alojamento freestall para bovinos de leite. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 8, n. 2-3, p. 299-303, dez. 2004.

SZMUSZKOWICZ, Marcelo; SILVA PEREIRA, Raquel; MACHADO JUNIOR, Celso. Economia circular e environment social and governance em empresas listadas no

índice de sustentabilidade empresarial. **Revista Organizações em Contexto**, v. 18, n. 36, 2022.

TEIXEIRA JÚNIOR, Paulo Pereira. **Obras Públicas - Aspectos procedimentais e o amparo da Lei de Licitações**. Jusbrasil, 2020. Disponível em: <<https://www.jusbrasil.com.br/artigos/obras-publicas/713562961>>. Acesso em: 22 out. 2024.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO DISTRITO FEDERAL E DOS TERRITÓRIOS. **Registro de Imóveis**. TJDFT, 2020. Disponível em: <tjdft.jus.br>. Acesso em: 20 abr. 2024.

VARGINHA. **Retificação de Área e/ou Medidas Perimetrais**. Cartório de registro de imóveis de VARGINHA, 2024. Disponível em: rivarginha.com.br. Acesso em: 01 maio 2024.

VASCONCELOS, J. L. M.; VILELA, E. R.; SÁ FILHO, O. G. Remoção temporária de bezerros em dois momentos do protocolo de sincronização da ovulação GnRH-PGF2 α -BE em vacas Nelore pós-parto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 1, p. 95–103, fev. 2009.

VITKO, T. G. **Expected quality of dairy wastewater based on the characterization of a dairy farm in Chino, California**. Oakland: CWEA, 1999. (Technical Articles).

VOLOCHKO, Danilo. **A produção do espaço e as estratégias reprodutivas do capital: negócios imobiliários e financeiros em São Paulo**. 2008. 181 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

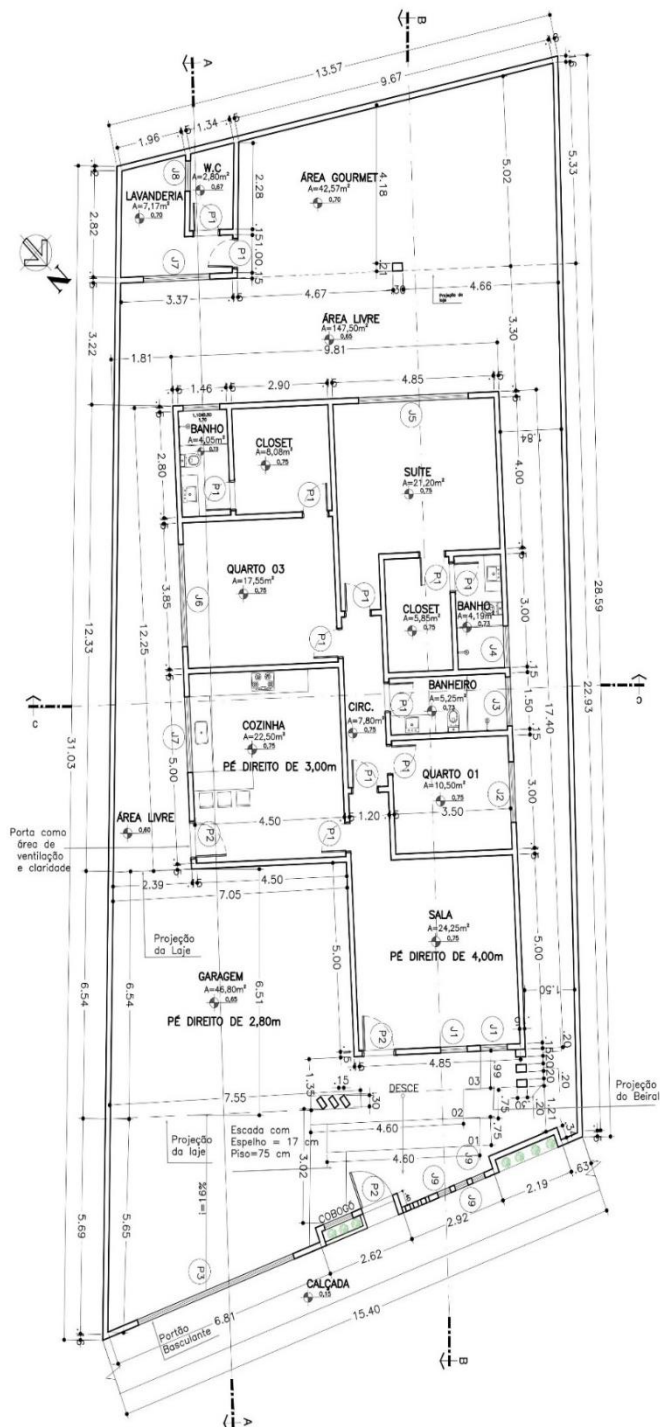
WRIGHT, R. E. *et al.* Calf housing in a warm climate. *In*: NATIONAL DAIRY HOUSING CONFERENCE, 2., 1983, Wisconsin. **Proceedings...** Wisconsin: ASAE, 1983. p. 235.

APÊNDICES

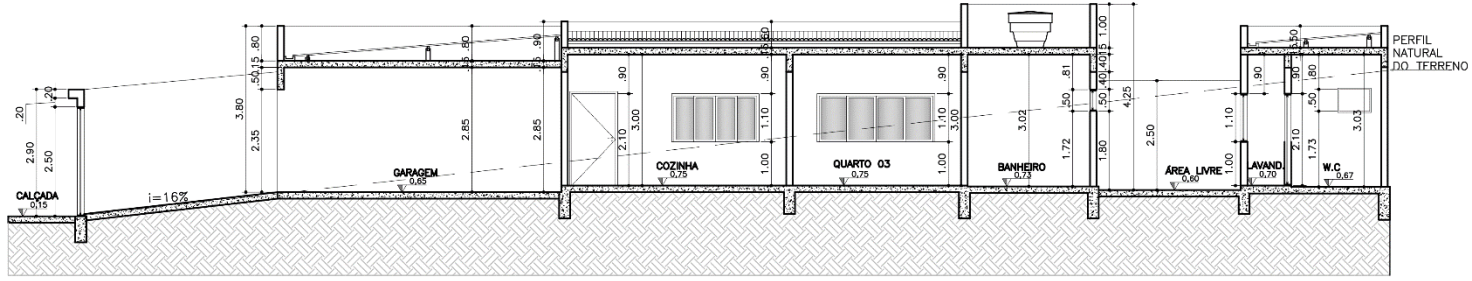
APÊNDICE A - Desenhos técnicos referentes a residência I

QUADRO DE PORTAS	
P1	0,80x2,10
P2	1,00x2,10
P3	5,00x2,50

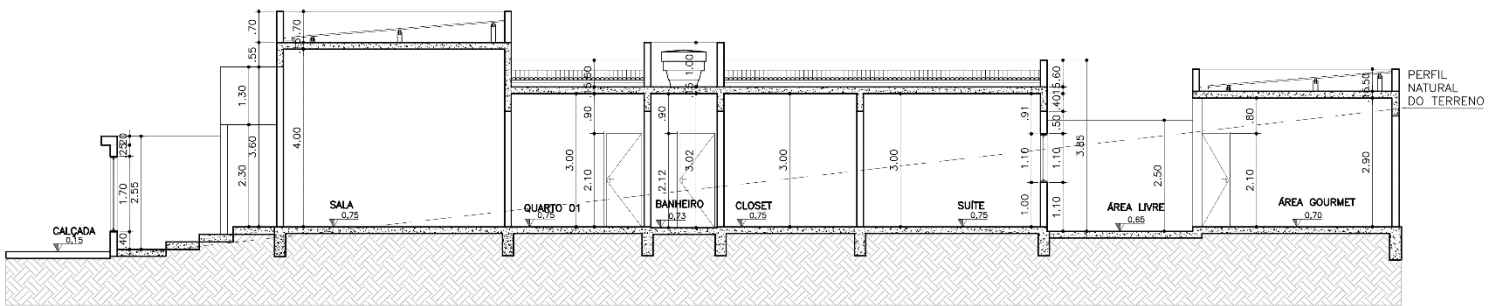
QUADRO DE JANELAS	
J1	0,80x3,40x0,30
J2	1,80x1,10x1,00
J3	1,30x0,50x1,70
J4	1,10x0,50x1,70
J5	3,30x1,10x1,00
J6	2,70x1,10x1,00
J7	2,00x1,10x1,00
J8	0,80x0,50x1,70
J9	0,80x0,50x1,70



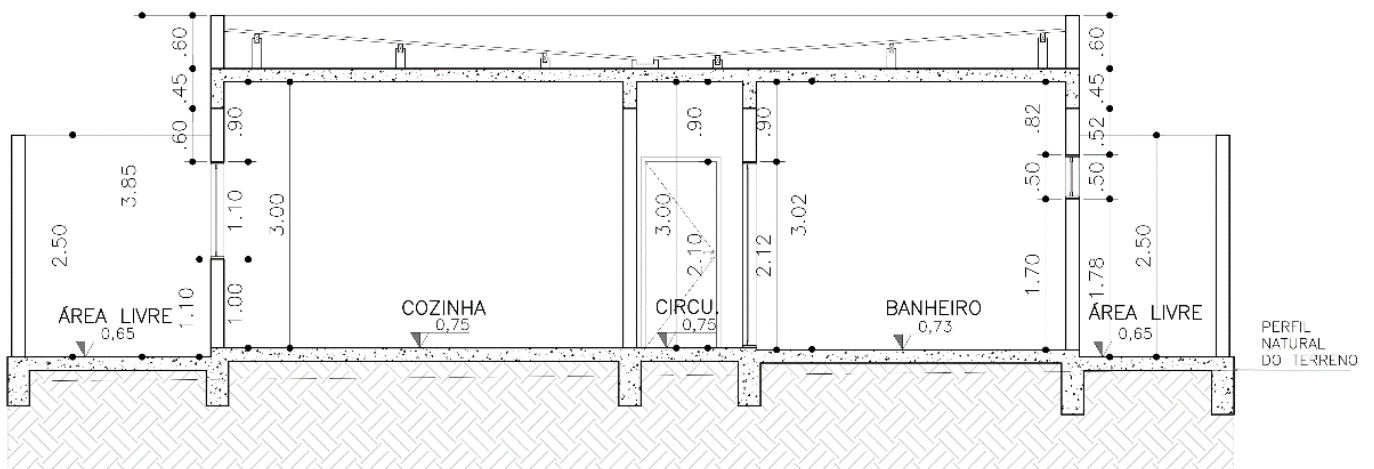
PLANTA BAIXA
 ÁREA TOTAL=256,65
 SEM ESCALA



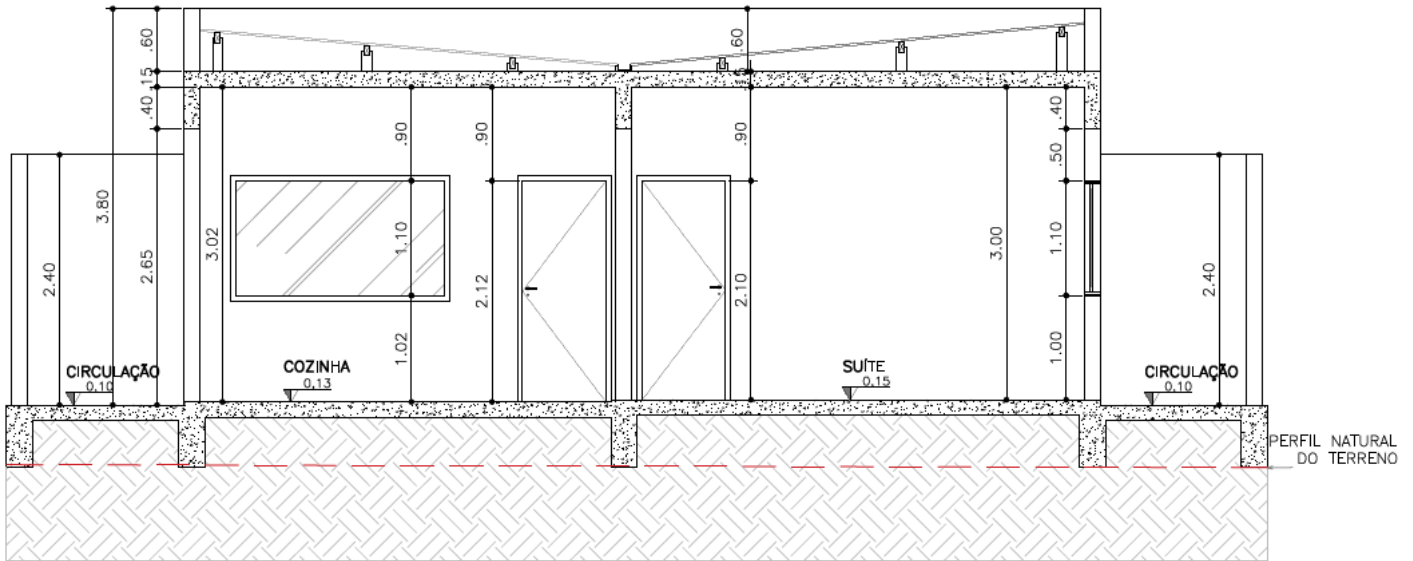
CORTE AA
SEM ESCALA



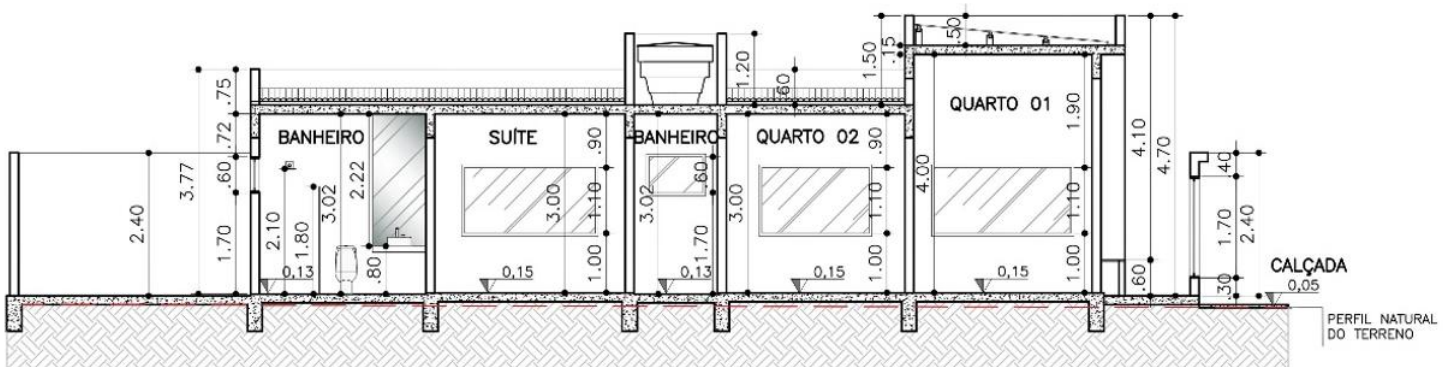
CORTE BB
SEM ESCALA



CORTE CC
SEM ESCALA



CORTE AA
 SEM ESCALA



CORTE BB
 SEM ESCALA