

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**GESTÃO DE OBRAS, CONCRETO USINADO, ARGAMASSA
ESTABILIZADA E INFRAESTRUTURA DE LOTEAMENTO**

KELE LOWRRANE COSTA RAUL
MATHEUS BELTRÃO ALVES SILVA
RAFAELA DIAS SILVA

LAVRAS-MG

2024

KELE LOWRRANE COSTA RAUL
MATHEUS BELTRÃO ALVES SILVA
RAFAELA DIAS SILVA

PORTFÓLIO ACADÊMICO
GESTÃO DE OBRAS, CONCRETO USINADO, ARGAMASSA
ESTABILIZADA E INFRAESTRUTURA DE LOTEAMENTO

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

ORIENTADOR

Prof. Me. Luís Eduardo Silveira Dias

CONVIDADO

Prof. Dr. Geovane Junqueira Alves

PRESIDENTE DA BANCA

Prof. Me. Hafez Tadeu Sadi Junior

LAVRAS-MG

2024

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

R245g Raul, Kele Lowrrane Costa.
Gestão de obras, concreto usinado, argamassa estabilizada e infraestrutura de loteamento / Kele Lowrrane Costa Raul, Matheus Beltrão Alves Silva, Rafaela Dias Silva – Lavras: Unilavras, 2024.

95 f.: il.

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


Orientador: Prof. Luís Eduardo Silveira Dias.

1. Planejamento. 2. Concreto. 3. Projeto urbanístico. 4. Pluvial.
I. Silva, Matheus Beltrão Alves. II. Silva, Rafaela Dias. III. Dias, Luís Eduardo Silveira. (Orient.). IV. Título.

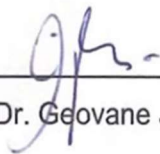
**KELE LOWRRANE COSTA RAUL
MATHEUS BELTRÃO ALVES SILVA
RAFAELA DIAS SILVA**

**PORTFÓLIO ACADÊMICO
GESTÃO DE OBRAS, CONCRETO USINADO, ARGAMASSA
ESTABILIZADA E INFRAESTRUTURA DE LOTEAMENTO**

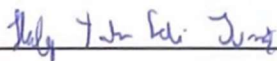
Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, curso de graduação em Engenharia Civil.



Prof. Me. Luís Eduardo Silveira Dias (Orientador)



Prof. Dr. Geovane Junqueira Alves (Convidado)



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

Aprovado em 04 / 05 / 24

LAVRAS-MG

2024

DEDICATÓRIA

Gostaria de dedicar este trabalho a Deus, que nunca me abandonou nos momentos de necessidade. Também o dedico a pessoas especiais em minha vida, como Aparecida Lopes, Gustavo de Freitas, Cláudia Maria, Maria Leda, Lídia Bronde, Antônio Nonato, Aguinaldo da Silva e Raimundo Assunção, que sempre me apoiaram e serviram como fontes de inspiração. E, é claro, dedico-o a toda a minha querida família.

Kele Lowrrane Costa Raul

Dedico este trabalho primeiramente a Deus que sempre esteve ao meu lado, aos meus pais Renato Francisco da Silva e Lindalva Alves Silva a minha irmã Bianca Beltrão Alves Silva Minha noiva e aos meus avós que me acompanharam e me incentivaram nesta etapa da minha vida.

Matheus Beltrão Alves Silva

Dedico este trabalho primeiramente à Deus, que foi meu guia durante essa caminhada, aos meus pais, namorado, amigos e a toda minha família pelo incentivo e apoio constante.

Rafaela Dias Silva

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha gratidão a Deus, pois sempre me fortaleceu nos momentos mais desafiadores. Mesmo diante de inúmeras adversidades, não me permitiu desistir. Também quero agradecer ao meu médico, o Dr. Gustavo Furtinni, que cuidou muito bem do meu tratamento. Mesmo enfrentando as dificuldades da doença de Crohn e as crises que surgiram, consegui manter minha determinação em relação aos meus objetivos.

Desejo dedicar este reconhecimento ao meu companheiro, Gustavo de Freitas. Ele sempre esteve presente na minha vida, mesmo quando a distância era um obstáculo. Gustavo compartilhou minhas alegrias em cada conquista, sempre me mostrando que sou capaz. Ele me deu forças nos momentos difíceis e nunca me permitiu desistir. Sua presença e apoio foram inestimáveis.

Gostaria de expressar minha gratidão a todos os meus professores, cujas contribuições foram fundamentais para a minha formação. Em especial, quero destacar meu orientador, Luís Eduardo, que sempre foi extremamente atencioso e paciente, desempenhando um papel crucial no meu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

Gostaria de dedicar este agradecimento às pessoas especiais em minha vida. À minha mãe, Cláudia Maria, que sempre esteve ao meu lado e serviu como um exemplo de determinação e perseverança. Aos meus avós, Raimundo e Maria Francisca, que não puderam testemunhar esta conquista, mas permaneceram sempre no meu coração.

Às minhas madrinhas, Patrícia e Maria, e aos meus vizinhos, Aparecida, Nayara e Guilherme, que desde a minha infância me incentivaram nos estudos. À Paula Teresa, que sempre esteve presente. Aos meus irmãos, Carina e Eduardo, e a toda a minha família, que me amou e sempre me apoiou. Agradeço a todos vocês, pois sem o apoio e o amor de vocês, nada disso teria sido possível.

Kele Lowrrane Costa Raul

Agradeço a toda minha família que sempre me apoiaram nessa minha jornada e sempre me ajudaram a alcançar essa vitória na minha vida.

Agradeço também a Deus por sempre estar comigo todos os dias da minha vida.

Aos professores pelo desempenho e esforço para passar toda a sua sabedoria, em especial ao Professor Luiz pelas orientações e apoio não só no desenvolvimento desse trabalho, mas em boa parte da faculdade.

Ao grupo Santo Anjo onde realizei onde pode me desenvolver profissionalmente.

E a todos os meus amigos que poderão acompanhar e me ajudar a me na trajetória e me apoiaram no meu desenvolvimento.

Matheus Beltrão Alves Silva

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

Aos meus pais, Adriana e Orlando, pelo apoio e incentivo constante, essa vitória é para eles e por eles. Ao meu namorado Mahatman, por sempre estar ao meu lado. À minha prima Sabryna, meu avô Licério e minha avó Maria Aparecida *In Memoriam*, que de onde quer que estejam, sempre, concederam-me forças, para vencer os dias mais difíceis. À todos meus familiares que de forma direta e indireta, contribuíram para a realização desta grande conquista.

A todos os professores que contribuíram com a minha trajetória acadêmica, especialmente ao Luís Eduardo, responsável por todo auxílio e orientação do meu portfólio. Obrigada pela paciência e por esclarecer tantas dúvidas.

Agradeço também a todos meus amigos, que de alguma forma me ajudaram e torceram pelo meu sucesso.

Enfim, agradeço a todos do Grupo ATR, por contribuírem para meu aprendizado profissional.

Rafaela Dias Silva

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A/C – Relação água-cimento
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
APP – Área de Preservação Permanente
CLT – Consolidação das Leis do Trabalho
cm – Centímetro
cm² – Centímetro quadrado
CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
EPC – Equipamento de Proteção Coletiva
EPI – Equipamento de Proteção Individual
EPS – Poliestireno Expandido (Isopor)
FCK – Resistência Característica do Concreto à Compressão
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente
FIS – Ficha de Inspeção de Serviço
ISSO – Organização Internacional de Normalização
Kg – Quilograma
LTDA – Limitada
m – Metro
m² – Metro quadrado
m³ – Metro cúbico
MA – Maranhão
MG – Minas Gerais
MPA – Mega Pascal
MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR – Normas Brasileiras
p. – Páginas
PROUNI – Programa Universidade para todos
PV – Poço de Visita
RDO – Relatório Diário de Obra
S/A – Sociedade Anônima
SPE – Sociedade de Propósito Específico
UFLA – Universidade Federal de Lavras

UNILAVRAS – Centro Universitário de Lavras

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Logomarca da Empresa Grupo Cap	16
Figura 2 – Parte do Projeto Arquitetônico - Shopping Minas.....	18
Figura 3 - Relatório Diário de Obra	26
Figura 4 - Manifesto de Transporte de Resíduo	34
Figura 5 - Controle de Indicadores de Sustentabilidade.....	35
Figura 6 - Gráfico de consumo de energia	36
Figura 7 - Projeto estrutural.....	37
Figura 8 - Laje pré-moldada	39
Figura 9 - Logomarca da Empresa Santa Efigênia.....	41
Figura 10 - Galpão a ser concretado.....	43
Figura 11 - Parte do relatório com fotografia da aplicação do concreto.	44
Figura 12 - Método da frigideira	47
Figura 13 - Slump teste	49
Figura 14 - Parte do relatório com fotografia do concreto	50
Figura 15 - Ensaio de compressão.....	52
Figura 16 - Armazenamento da argamassa estabilizada	53
Figura 17 - Reboco feito com a argamassa estabilizada.....	54
Figura 18 - Parte do relatório com fotografia do assentamento de tijolos feito com a argamassa estabilizada.....	55
Figura 19 - Empresas do Grupo ATR.....	59
Figura 20 - Projeto Urbanístico do Residencial Boa Vista.....	63
Figura 21 - Parte do Projeto Urbanístico do Residencial Boa Vista	64
Figura 22 - Seção tipo das Ruas Projetadas (15,00m).....	65
Figura 23 - Ruas Projetadas e Avenida Projetada	66
Figura 24 - Seção tipo da Avenidas Projetada “02” (17,50m)	66
Figura 25 - Seção tipo da Avenida Maria Gabriela M. Mello (26,10m).....	67
Figura 26 - Parte da Avenida Maria Gabriela Monteiro Mello.....	67
Figura 27 - Área Verde 11 do Residencial Boa Vista	68
Figura 28 - Área Institucional 2 e 3 do Residencial Boa Vista.....	69
Figura 29 - Lançamento Pluvial em Dissipador de Energia.....	71
Figura 30 - Caminho da Rede Pluvial.....	72
Figura 31 - Bocas de Lobo	73

Figura 32 - Tubulação	74
Figura 33 - Poço de Visita	75
Figura 34 - Sinalização Horizontal e Vertical.....	77
Figura 35 - Placa de Parada Obrigatória.....	79
Figura 36 - Placa de Identificação de Logradouro.....	80
Figura 37 - Dimensões do escrito “PARE”	81
Figura 38 - Linha Contínua LFO-3.....	82
Figura 39 - Faixa de Pedestre e “PARE”	83
Figura 40 - Parâmetros rampas de acesso	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Cronograma	21
Quadro 2 - Avanço de mão de obra	24
Quadro 3 - Apontamento de Mão de obra	25
Quadro 4 - Planilha Orçamentária.....	29
Quadro 5 - Composição dos Insumos	30
Quadro 6 - Mapa de Cotação	31
Quadro 7 - Mapa de Cotação	31
Quadro 8 - Especificações do concreto.....	46
Quadro 9 - Quadro de áreas do Residencial Boa Vista.....	62
Quadro 10 - Princípios da Sinalização de Trânsito	76
Quadro 11 - Classificação da Sinalização Horizontal.....	81

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. DESENVOLVIMENTO	16
2.2. Desenvolvimento da aluna Kele Lowrrane Costa Raul	16
2.2.1. Apresentação da aluna e do local de estágio	16
2.2.2 Atividades Desenvolvidas.....	17
2.2.3 Planejamento de Obra.....	17
2.2.3.1 Generalidades	17
2.2.3.2 Cronograma	20
2.2.4 Relatório Diário de Obra.....	26
2.2.5 Orçamento de Obra.....	27
2.2.6 Qualidade	33
2.3. Desenvolvimento do aluno Matheus Beltrão Alves Silva.....	41
2.3.1. Apresentação do aluno e do local de estágio	41
2.3.2 Atividades Desenvolvidas.....	42
2.3.3 Acompanhamento de obra.	42
2.3.4 Concreto usinado	45
2.3.5 Argamassa estabilizada	52
2.4 Desenvolvimento da aluna Rafaela Dias Silva	59
2.4.1 Apresentação da aluna e do local de estágio.....	59
2.4.2. Atividades Desenvolvidas.....	60
2.4.3 Elaboração de Projeto Urbanístico	61
2.4.3.1 Elementos do Projeto Urbanístico	62
2.4.3.2 Sistema Viário	65
2.4.3.3 Espaços livres de uso público	68
2.4.3.4 Áreas Institucionais	69
2.4.4 Projeto de Drenagem Pluvial.....	70
2.4.4.1 Boca de Lobo	73
2.4.4.2 Tubulação.....	74
2.4.4.3 Poço de Visita	75
2.4.5 Projeto de Sinalização Viária.....	76
2.4.5.1 Sinalização Vertical	78
2.4.5.2. Sinalização Horizontal	80

2.4.5.3 Acessibilidade	83
3. AUTOAVALIAÇÃO	85
4. CONCLUSÃO	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho abordou alguns conhecimentos que foram adquiridos pelos alunos ao longo do curso de Engenharia Civil, no Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS, juntamente com as vivências no estágio. O Portfólio abrange etapas do desenvolvimento de obras, uso de concreto usinado e argamassa e também da infraestrutura de loteamentos. Os conhecimentos práticos adquiridos, foram essenciais na nossa formação.

Eu, Kele Lowrrane Costa Raul ingressei no Centro Universitário UNILAVRAS no segundo semestre de 2019 e escolhi o curso de Engenharia Civil movida por um sonho pessoal e por minha forte identificação com a área. Meu objetivo é me tornar uma profissional qualificada, capaz de aplicar de forma eficaz os conhecimentos adquiridos na área da engenharia civil. Minha experiência de estágio ocorreu durante o processo de reforma do Prédio Vicol. Elaborei o presente portfólio com o objetivo relatar as experiências vivenciadas no dia a dia, tanto no canteiro de obras como no escritório, onde busquei compreender a dinâmica da construção durante sua execução e o quão essencial são cada um dos processos que contribuem para a realização de uma obra.

Eu, Matheus Beltrão Alves Silva, ingressei no Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS no segundo semestre de 2019, após ser aprovado no processo seletivo do PROUNI. Sempre tive muito interesse pela Engenharia Civil, uma vez que grande parte da minha família trabalha na execução de obras, o que me expôs desde cedo ao setor da construção civil e motivou minha decisão de cursar Engenharia Civil. Minha experiência ocorreu na sede da empresa Santa Efigênia, localizada em Lavras-MG. Durante esse período, meu principal objetivo era compreender o funcionamento de uma empresa atuante no ramo da construção. Meu foco estava voltado para o desenvolvimento de conhecimentos em obra e as tecnologias relacionadas ao concreto usinado e suas características. Isso se deu pelo fato de que o concreto é o material central em muitos projetos de construção civil, tornando-se, assim, um elemento fundamental para desenvolvimento de obras.

Eu, Rafaela Dias, ingressei no curso de Engenharia Civil no Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS no segundo semestre de 2019. Desde o ensino fundamental sempre gostei de trabalhar com números e cálculos e desde então, surgiu

o interesse pela área de exatas. Após minha formação, pretendo atuar na área de gestão de projetos e execução de obras de loteamentos. Meu objetivo é me tornar uma profissional capacitada, capaz de entender e realizar projetos para concepção e implantação de loteamentos. Realizei minha vivência na ATR Guaxupé Empreendimentos Imobiliários SPE LTDA, Pontual Empreendimentos Imobiliários S/A e ATR+ Construtora, que são parte de um grupo de empresas que atuam no mercado de incorporação de empreendimentos imobiliários, sendo o Grupo ATR, no qual sou colaboradora em regime CLT e pude fazer o aproveitamento profissional. Elaborei este portfólio com o intuito de relatar as experiências vivenciadas, no qual busquei entender o processo de aprovação de um loteamento urbano, detalhando as etapas de elaboração e aprovação de projetos na prefeitura.

2. DESENVOLVIMENTO

2.2. Desenvolvimento da aluna Kele Lowrrane Costa Raul

2.2.1. Apresentação da aluna e do local de estágio

Eu, Kele Lowrrane Costa Raul, nascida em Codó, no estado do Maranhão, atualmente sou estudante de Engenharia Civil no Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS. Minha escolha pelo curso de Engenharia Civil foi resultado de uma trajetória de descoberta e identificação. Desde a infância, embora sempre tenha sonhado com a profissão, eu não tinha um conhecimento profundo sobre ela. Foi durante o ensino médio que tive a oportunidade de visitar algumas faculdades em eventos de apresentação de cursos. Nesse processo, acabei me identificando profundamente com a Engenharia Civil. A certeza de que estava no caminho certo foi reforçada após realizar um teste vocacional, que confirmou que a Engenharia Civil era o curso ideal para mim. Desde então, tenho dedicado meus esforços a essa área de estudo, buscando constantemente aprender e crescer como futura profissional na engenharia civil.

Desempenhei minhas vivências práticas, como parte do meu portfólio na empresa Grupo Cap, logomarca apresentada na figura 1, localizada Av. Padre Dehon, 260-Centro, Lavras-MG.

Figura 1 - Logomarca da Empresa Grupo Cap



Fonte: Grupo Cap, 2023.

A empresa foi fundada em 1973, pelo empresário Carlos Alberto Pereira, com o compromisso de levar desenvolvimento urbano de qualidade em todo o sul de Minas, hoje presente em onze estados brasileiros e entre as dez maiores loteadoras do Brasil. Com o compromisso de realizar o sonho da família brasileira, tornou-se uma referência no setor imobiliário nacional.

2.2.2 Atividades Desenvolvidas

Durante o estágio, tive a oportunidade de contribuir em diversas atividades, abrangendo o planejamento, orçamentos, gerenciamento e controle de qualidade da obra.

No planejamento, a elaboração de Relatórios Diários de Obra (RDOs) descritivos e fotográficos, possibilitou o acompanhamento dos avanços físicos das atividades de acordo com o cronograma da obra, análise do percentual de custos em conformidade com o planejamento e a apropriação de mão de obra no canteiro de obras.

Na etapa de orçamento, participei da elaboração dos orçamentos relacionados à mão de obra e aos materiais, bem como da criação de planilhas de custo específicas para cada atividade, alinhadas com o cronograma da obra.

No que diz respeito à qualidade da obra, pude acompanhar o andamento de todas as atividades executadas no canteiro de obras estavam em conformidade com as normas da ABNT e pela monitorização de indicadores relacionados à sustentabilidade, como o consumo de água e energia no canteiro de obras. Além de auxiliar na emissão das licenças necessárias na prefeitura para o descarte adequado de resíduos.

2.2.3 Planejamento de Obra

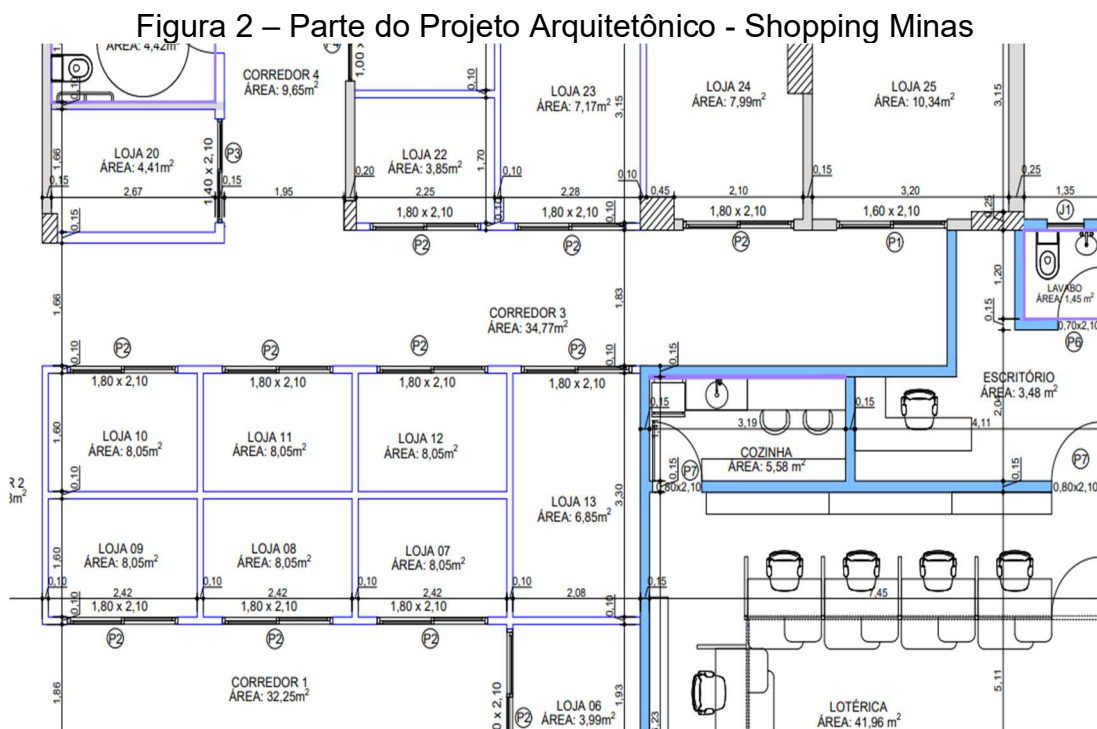
2.2.3.1 Generalidades

Durante meu período de estágio, tive o privilégio de acompanhar o planejamento e a execução da Reforma do Prédio Vicol, que resultou na criação do Shopping Minas Box, localizado no centro da cidade de Lavras, MG. O projeto teve

como objetivo a transformação do subsolo do edifício Vicol, que anteriormente abrigava a Rádio Cultura de Lavras, em uma área comercial.

Essa nova área comercial foi composta por 25 salas comerciais, com dimensões variando entre 3 m² e 13 m², juntamente com a instalação de uma unidade da Loteria da Caixa Econômica Federal e um espaço de convivência com área de alimentação, totalizando uma área de 408,94 m².

Foi uma experiência valiosa poder acompanhar de perto o processo de transformação e revitalização desse espaço. Algumas informações mencionadas acima são mostradas na figura 2.



Fonte: Própria Autora (2023).

Na figura 2, podemos visualizar parte do projeto arquitetônico do Shopping Minas. É a partir deste projeto que extraímos todas as informações necessárias para realizar o planejamento do empreendimento, quando o orçamento da obra.

Rego (2012) aponta que a elaboração de um projeto é um momento em que lógica e criatividade se unem, resultando em uma solução singular. Esse processo é baseado na geração de conhecimentos científicos, especialmente na arquitetura, onde o conhecimento subjetivo e contribuições diversas destacam a criatividade.

Já Ávilla (2011) diz que o desenvolvimento de um projeto arquitetônico envolve planejamento, projeção e modelagem da concepção de uma construção em relação à realidade. Os projetos atuam como mediadores de ideias, com a representação gráfica desempenhando um papel crucial na comunicação entre os processos.

Souza e Abiko (2010) destacam que as decisões na fase de projeto influenciam a execução e a qualidade do trabalho final entregue ao cliente. Identificar as necessidades dos clientes durante a concepção do projeto, considerando benefícios, custos e local de implantação, é essencial.

A elaboração do projeto e as ideias nele aplicadas sempre consideraram o desejo do proprietário, incluindo a quantidade de lojas a serem implantadas na área e suas preferências para o local. O projeto foi executado de acordo com esses desejos, levando em conta também a área disponível, desde as melhorias a serem implementadas na reforma até a conclusão do projeto final a ser executado. A qualidade do projeto é crucial para a satisfação do usuário final.

O desenvolvimento de um projeto de construção envolve fases interligadas e colaboração de especialistas em diferentes áreas. Isso culmina na elaboração do projeto executivo, que contém informações essenciais para os estágios seguintes (Ávila, 2011).

Sumida (2015) destaca que a falta de um sistema adequado de planejamento e gestão da qualidade é uma causa importante dos desafios na construção civil. O planejamento é crucial para melhorar os processos de trabalho e otimizar as operações da empresa.

Nos últimos anos, o Brasil testemunhou um considerável avanço na gestão da construção civil. Essas mudanças estão primordialmente relacionadas à adoção de novos materiais, métodos construtivos, economia e técnicas de planejamento que se concentram na qualidade (MENDONÇA, 2010).

O planejamento é uma abordagem eficaz para especificar e atingir metas desejadas, otimizando a utilização de recursos como tempo, dinheiro, mão de obra, materiais, energia e espaço. Em projetos de construção, o planejamento geralmente é de responsabilidade de um gestor, frequentemente um engenheiro. Embora esse profissional não participe diretamente das tarefas que produzem o resultado final, é fundamental que ele coordene o progresso e a dinâmica produtiva das várias áreas envolvidas, minimizando assim os riscos e as chances de falhas (MENDONÇA, 2010).

O processo de planejamento deve ser abrangente, abarcando todos os aspectos relacionados à obra a ser desenvolvida. Isso inclui a compatibilização dos projetos arquitetônicos e de execução, resultando em um planejamento eficiente que reduz retrabalho, manutenção e desperdício (COELHO, 2014).

Mattos (2010) enfatiza a necessidade de subdividir todas as partes ao elaborar um plano de construção, o que simplifica o gerenciamento, isola riscos e facilita a determinação do escopo de cada atividade, organizando as ações em camadas hierárquicas.

A identificação das atividades é uma das etapas mais críticas do planejamento, pois é a partir dela que o cronograma é elaborado.

A abordagem mais apropriada para realizar essa tarefa é por meio da criação de uma Estrutura Analítica do Projeto (EAP), que desagrega a obra em pacotes de trabalho dinamicamente menores, organizados em várias camadas hierárquicas (MATTOS, 2010).

Após a finalização do projeto arquitetônico, foi iniciada a elaboração do cronograma da reforma, dividindo-a em grandes grupos e suas respectivas atividades. Foram estabelecidos prazos para a execução de cada atividade, garantindo que aquelas dependentes umas das outras fossem realizadas no tempo correto para não atrasar o progresso da obra.

Além disso, para atividades que demandavam mais mão de obra do que a disponível, foram feitos os preparativos para a contratação necessária. O cronograma foi planejado com planos de ação para as atividades mais críticas, visando que os orçamentos seja excedidos e garantir a entrega dentro dos prazos estipulados.

Na elaboração do planejamento da obra, pude aplicar na prática os conhecimentos que adquiri em sala de aula. Na disciplina de logística integrada, aprendi o quanto a logística é crucial na construção. Durante a elaboração do planejamento, ficou evidente a importância de planejar a logística dos materiais e o armazenamento adequado nos locais corretos para não prejudicar o andamento da obra.

2.2.3.2 Cronograma

A elaboração do cronograma da obra, com as datas iniciais e finais de cada fase construtiva, foi efetuada por meio de um Software. Nesse sistema, cada atividade

era identificada por um código específico.

Esse método permitia um acompanhamento prático do progresso da obra, calculando a porcentagem já executada diariamente, semanalmente e mensalmente, bem como avaliando o quanto ainda faltava para atingir as metas estabelecidas.

Em cada tarefa do planejamento, eram incluídos os valores estimados a serem gastos na atividade. Dessa forma, o histograma era calculado em intervalos quinzenais e mensais. Os fechamentos mensais da obra incluíam a comparação entre o planejado e o realizado, tanto em termos de custo de mão de obra quanto de materiais.

Essa análise comparativa tinha como objetivo verificar se o custo total da construção estava alinhado com os valores iniciais do planejamento. Essa prática era fundamental para acompanhar e assegurar que o projeto permanecesse dentro do orçamento previsto.

O cronograma é uma ferramenta essencial na gestão de projetos na construção civil pois desempenha um papel fundamental na organização temporal das atividades construtivas, como indicado por Silva (2018).

Sua utilidade transcende a mera representação gráfica de prazos; ele atua como um guia que orienta a execução organizada das tarefas, tendo um impacto significativo na eficiência global do empreendimento, conforme ressaltado por Barros et al. (2019).

O cronograma, conforme apresentado no quadro 1, desempenha um papel fundamental ao possibilitar um controle temporal preciso, reduzindo conflitos e aprimorando a eficiência na alocação de recursos, conforme destacado por Martins e Souza (2020).

Quadro 1 - Cronograma

001.03.01 SERVIÇOS PRELIMINARES	20/06/2023	17/08/2023	42 dias
001.03.01.01 Demolição de alvenaria	20/06/2023	03/08/2023	32 dias
001.03.01.02 Demolição de gesso	26/06/2023	10/08/2023	33 dias
001.03.01.03 Demolição de piso	11/08/2023	17/08/2023	05 dias

Fonte: Própria Autora (2023).

A representação clara da sequência lógica das tarefas proporcionada pelo cronograma não apenas minimiza sobreposições, mas também otimiza a eficácia na utilização de recursos, contribuindo, assim, para a melhoria global da qualidade da

obra.

A elaboração do cronograma foi realizada com base em grandes grupos de atividades principais, que foram subdivididos em tarefas específicas. Para cada atividade, foram calculados os dias necessários para sua conclusão, de acordo com as composições de produtividade. Cada atividade tinha uma data de início e término, além do total de dias previstos para sua execução. Por exemplo, a atividade de demolição de alvenaria foi estimada para ser concluída em 32 dias.

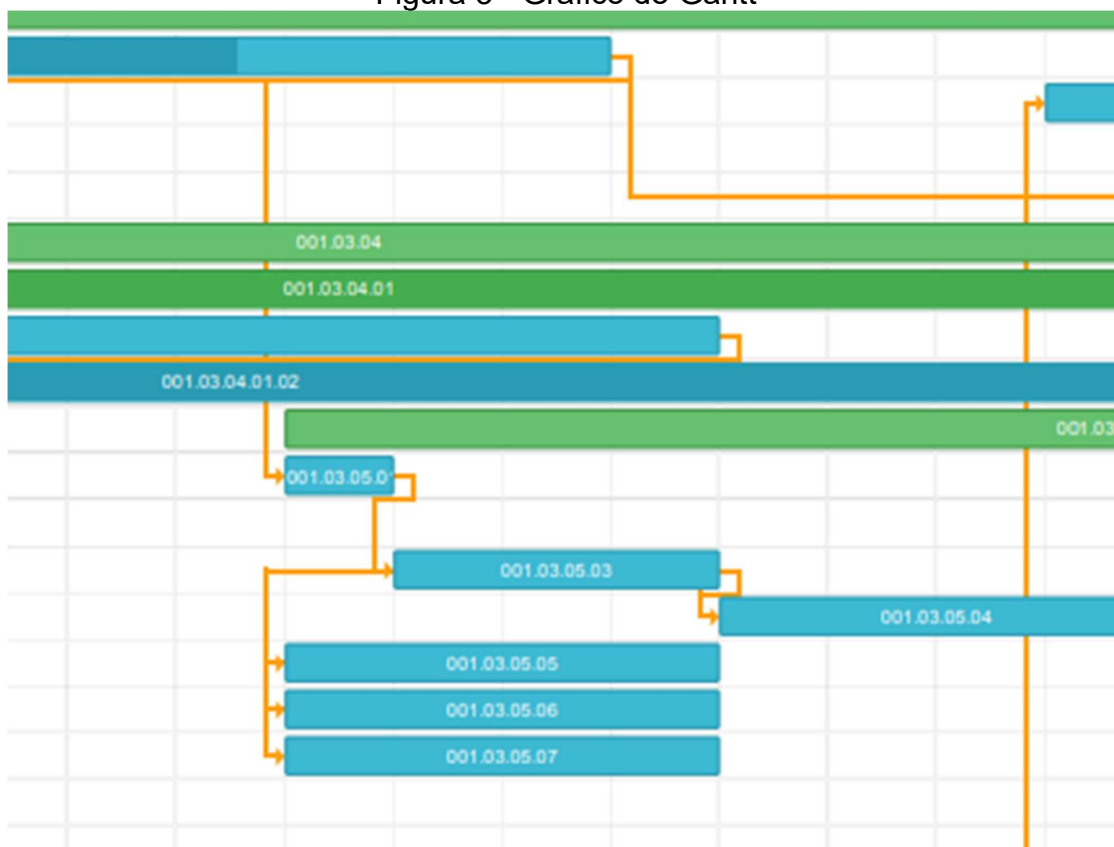
De acordo com Pereira et al. (2017), a flexibilidade do cronograma é fundamental na construção, permitindo adaptações em tempo real e antecipação de problemas para minimizar atrasos e custos extras.

Na elaboração do cronograma foi utilizado o gráfico de Gantt, uma prática bastante comum e eficaz. Esse tipo de gráfico nos permitiu representar visualmente as atividades, suas durações e as datas de conclusão previstas. Ele oferece uma visão clara e organizada das tarefas que precisam ser executadas ao longo do projeto, tornando mais fácil o acompanhamento do progresso e a identificação de possíveis atrasos ou adiantamentos.

A representação gráfica do Gráfico de Gantt (Figura 3) fornece uma imagem visual do caminho crítico, o qual permite uma rápida compreensão das relações de dependência entre as etapas de um processo construtivo. Essa representação pode ser extremamente útil para identificar e abordar os gargalos que possam estar obstruindo o progresso de qualquer uma das fases.

Em várias metodologias de gerenciamento de projetos, o Gráfico de Gantt é consistentemente destacado como uma ferramenta fundamental para a elaboração e comunicação de planos (WINGWIT, 2014).

Figura 3 - Gráfico de Gantt



Fonte: Própria Autora (2023).

Os códigos apresentados nos gráficos da figura 3 correspondem às atividades listadas no cronograma. Por exemplo, a atividade 001.03.05.03, que corresponde à Forma de Madeirite, e a atividade dependente 001.03.05.04, que corresponde ao Concreto $f_{ck}=25$ MPa, só poderá ser iniciada após a conclusão da atividade anterior. No gráfico de Gantt, é possível visualizar a sequência dessas atividades.

O avanço da mão de obra era documentado diariamente em uma planilha, com base nos dados registrados nos Relatórios Diários de Obra (RDOs).

Esses registros eram armazenados em um drive acessível a todos os envolvidos, permitindo que todos pudessem acompanhar o progresso da obra e verificar se o andamento estava de acordo com o planejamento estabelecido.

Essa abordagem proporcionou de maneira eficaz para manter a transparência e a visibilidade do progresso da mão de obra ao longo do projeto de acordo com o quadro 2.

Quadro 2 - Avanço de mão de obra

001.03.01	SERVIÇOS PRELIMINARES	Quant.	UNI	Inicial	1/ set Sexta- feira	Acumulado Período
001.03.01.01	Demolição de alvenaria	49,54	M3	49,54 0%	9,80 20%	49,54 100%
001.03.01.02	Demolição de gesso	278	M2	278 0%	139 50%	278 100%
001.03.01.03	Demolição de piso	5,77	M2	5,77 0%	2,85 50%	5,77 100%

Fonte: Própria Autora (2023).

Ao final de cada expediente, era realizada a medição do que foi executado no canteiro de obras. Esses dados eram de suma importância, pois permitiam verificar se os avanços estavam de acordo com o esperado. Embora não houvesse uma meta diária, existia um planejamento mensal. Esses avanços também eram utilizados para medir a produtividade.

Souza (2019) enfatiza a importância da mão de obra na construção civil, que afeta custos, eficiência no uso de materiais, cumprimento de cronogramas e qualidade da execução. Investir na capacitação e qualificação dos profissionais é essencial para garantir a entrega de projetos de qualidade e elevar o padrão de excelência do setor.

Os registros de mão de obra eram realizados diariamente por meio de tablets, e essas informações eram sincronizadas e disponibilizadas no Software utilizado.

No sistema, as tarefas programadas para o dia, de acordo com o cronograma da obra, estavam listadas, e cada atividade possuía um código único para facilitar sua identificação.

À medida que as tarefas eram executadas, os avanços diários eram atualizados, permitindo verificar se a meta de quantidade planejada para cada atividade estava sendo cumprida.

No planejamento, foram inseridos o tempo necessário e a quantidade a ser realizada para cada atividade, fornecendo uma estrutura sólida para o acompanhamento do progresso da obra e garantindo o alinhamento com as metas estabelecidas.

Essa abordagem proporciona um controle detalhado e eficaz do avanço da mão de obra durante o projeto conforme observa-se no quadro 3.

Quadro 3 - Apontamento de Mão de obra

Descrição Equipe	Código Tarefa	Descrição Tarefa	Nome Tarefa	Código Insumo	Função
Reforma	001.03.04.01.02	Reboco	Reboco	04.03.001.001	Pedreiro
Reforma	001.03.01.01	Demolição Alvenaria	Demolição Alvenaria	04.03.001.001	Pedreiro
Reforma	001.03.01.01	Demolição Alvenaria	Demolição Alvenaria	04.03.001.001	Pedreiro

Fonte: Própria Autora (2023).

O grande benefício do apontamento de horas é saber a quantidade de tempo exato que os colaboradores levam no desempenho de suas tarefas. Isso é extremamente importante para acompanhar o andamento dos projetos e até mesmo antecipar possíveis imprevistos.

O apontamento de mão de obra é importante, pois através dela conseguimos medir quanto custo foi apropriado para cada atividade específica. Por exemplo, na atividade 001.03.01.02, referente à demolição de gesso, ao final do mês podemos avaliar o custo total desta atividade. Além disso, é possível analisar a produtividade para verificar se ela foi conforme o planejado. Caso a produtividade não tenha sido atingida, é necessário estudar os motivos e, nas próximas obras, ajustar a composição da equipe, incluindo mais colaboradores, se necessário, para alcançar as metas e prazos planejados.

O planejamento de uma obra vai além da criação do cronograma inicial. É essencial acompanhar o progresso das atividades e verificar se o cronograma está sendo seguido ou se ocorrem variações entre o que foi planejado e o que está sendo executado no local (MATTOS, 2010).

Isso destaca a importância do controle e monitoramento contínuos para garantir que o projeto siga conforme o planejado e para identificar e corrigir qualquer desvio em tempo hábil.

2.2.4 Relatório Diário de Obra

O Relatório Diário de Obra (RDO) é um documento de extrema importância na execução de uma obra, sendo obrigatório conforme Resolução 1.094/2017 do CONFEA e seguindo as diretrizes da Norma Brasileira NBR 12722 (ABNT, 1992).

O propósito do RDO é relatar os eventos que ocorrem no canteiro de obras, incluindo informações sobre a presença dos colaboradores, as atividades realizadas, o número de tarefas concluídas no dia e os detalhes sobre os equipamentos utilizados, como quantidade, se são alugados e o tempo previsto para sua permanência na obra. Além disso, o RDO controla os materiais entregues no local.

O relatório é uma ferramenta fundamental para analisar incidentes e imprevistos, permitindo a preparação de planos de ação para evitar que esses problemas se repitam e afetem o progresso da obra. As informações registradas no RDO também permitem verificar o avanço da obra em relação ao planejamento. Caso haja desvios em relação ao planejado, essas razões são documentadas no relatório.

A documentação fotográfica complementar é útil para visualizar as atividades realizadas, registrar o progresso da obra e documentar as diferentes etapas da reforma, permitindo uma avaliação detalhada do que já foi executado. Isso proporciona um registro visual das fases da obra, auxiliando na documentação e no acompanhamento do projeto conforme mostrada na figura 3.

Figura 3 - Relatório Diário de Obra



Fonte: Própria Autora (2023).

A prática de elaborar relatórios diários de obra (RDO) fotográficos e anexá-los aos descritivos diariamente é uma abordagem muito eficaz. Isso facilita a verificação e garante que as atividades descritas no relatório sejam de fato registradas visualmente naquele dia específico.

Essa abordagem fornece um registro completo e documentação visual do progresso da obra, o que é crucial para o acompanhamento, análise e avaliação do andamento do projeto.

Além disso, a inclusão de imagens permite uma compreensão mais clara e detalhada das atividades realizadas, fornecendo uma base sólida para futuras análises e relatórios.

É uma prática recomendada para manter um registro preciso do desenvolvimento da obra e garantir a transparência nas atividades realizadas.

O controle através de (RDOs) planilhas de avanços envolve o monitoramento constante do desempenho e a comparação contínua das atividades realizadas com as atividades planejadas, em colaboração com os gerentes de produção e gestão. Destaca as discrepâncias nessa comparação e sugere ajustes para que a produção possa prosseguir de forma eficaz.

Mattos (2010) destaca que um planejamento de obra eficaz requer critérios sólidos e técnicas apropriadas, sendo essencial um controle ativo para garantir a execução conforme planejado e para tomar medidas corretivas quando necessário.

2.2.5 Orçamento de Obra

Conforme Santos (2015) diz que o orçamento na indústria da construção civil pode ser caracterizado como um procedimento meticulosamente estruturado, compreendendo a previsão, alocação e monitoramento dos recursos financeiros indispensáveis à concretização de um empreendimento.

Esse processo vai além da mera avaliação de despesas, abarcando também o planejamento de recursos humanos, materiais, equipamentos e o cronograma.

A clara definição do orçamento desempenha um papel crucial no êxito de um projeto, uma vez que estabelece limites financeiros e serve como um guia decisivo para a gestão do empreendimento.

Pude ver na prática aquilo que aprendi em teoria na sala de aula sobre administração na construção civil. Comprovei como um bom orçamento, com preços

atualizados, pode impactar significativamente o custo da obra e como ele é crucial para o andamento eficiente do projeto.

Leite (2018) destaca que um orçamento bem elaborado na construção civil reduz desperdícios, otimiza a eficiência operacional e facilita a comunicação entre equipes, reconhecido por especialistas do campo.

Ruas et al. (2013) apontam que a compreensão compartilhada facilita a coordenação e minimiza conflitos na construção. Além disso, o orçamento é crucial para decisões, fornecendo informações sobre custos planejados e limites financeiros, permitindo ajustes conforme necessário.

Na minha experiência de estágio, tive a oportunidade de acompanhar e contribuir na elaboração de uma planilha orçamentária para o projeto de reforma do edifício Vicol, abrangendo tanto os custos diretos quanto os custos indiretos.

Uma prática notável era a realização de três orçamentos distintos para a contratação de equipes terceirizadas. Esses orçamentos eram posteriormente submetidos ao departamento de compras e suprimentos para avaliação.

Vale ressaltar que a empresa mantinha uma equipe de mão de obra interna, composta por pedreiros, serventes e pintores.

A contratação de equipes terceirizadas estava direcionada especificamente para a execução de tarefas relacionadas ao Drywall, instalações elétricas e hidráulicas.

Isso evidencia a estratégia da empresa em utilizar sua equipe interna para funções específicas e contar com especialistas externos quando necessário, visando otimizar a eficiência e a qualidade do projeto de reforma do edifício Vicol.

A planilha de orçamento era detalhada e segmentada por atividade, com cada uma delas contendo uma lista dos insumos a serem utilizados, como cimento, areia, brita e outros materiais necessários.

Para estimar os custos, era feita uma composição com os insumos, e o orçamento era então calculado por metro quadrado.

Em algumas atividades específicas, a medição era feita por unidade, litro ou metros cúbicos, dependendo da natureza da tarefa a ser executada.

O detalhamento da planilha de orçamentos permitia uma avaliação precisa dos custos associados a cada parte do projeto de reforma.

O quadro 4 apresenta uma parte de uma das planilhas orçamentárias, com as descrições e detalhes para a avaliação adequada dos custos de projeto.

Quadro 4 - Planilha Orçamentária

001.03.01.02	Demolição de gesso	Quantidade 276,92	Unidade M2	Demolição de gesso
001.03.01.03	Demolição de piso	Quantidade 5,77	Unidade M2	Demolição de piso
001.03.02	PAREDE	-	-	PAREDE
001.03.02.01	Alvenaria de tijolo cerâmico 9x19x29	Quantidade 153,37	Unidade M2	Alvenaria de tijolo cerâmico 9x19x29

Fonte: Própria Autora (2023).

Cada tarefa era atribuída a um código específico, o qual era organizado de acordo com as atividades principais e as subatividades que compunham o projeto. Essa estrutura de codificação proporcionava uma classificação clara e hierárquica das diferentes tarefas, facilitando a identificação e o acompanhamento das atividades ao longo do processo de orçamentação e execução do projeto de reforma.

Além disso, o valor total de cada tarefa era determinado com base no orçamento, levando em consideração os materiais necessários para a composição e o tempo de mão de obra estimado para a conclusão da atividade.

Como por exemplo a atividade de construção de laje pré-fabricada requer mão de obra composta por pedreiros e ajudantes, com valores orçados para as respectivas tarifas por hora de trabalho. Além disso, é estimado o número de horas de trabalho necessárias para concluir a tarefa. Os materiais que compõem a estrutura incluem aço CA 50 Ø 10 mm e concreto Fck 25 MPa, com valores orçados para ambos, bem como os insumos como areia, cimento e brita que são usados para preparar o concreto no canteiro de obras.

Esse método de orçamento e planejamento é aplicado a todas as atividades, permitindo calcular os custos totais, o tempo estimado para a conclusão de cada tarefa e a quantidade de dias que os colaboradores levarão para terminar o projeto.

A composição previamente definida facilita o processo de pedido de materiais, pois cada tarefa é identificada por um código que inclui todas as informações

necessárias sobre os materiais e suas quantidades, tornando o processo mais eficiente. Isso permite à empresa estimar com precisão os custos e o tempo necessário para a execução do empreendimento. O quadro 5 representa os requisitos necessários para realizar a atividade de construção da laje pré-fabricada.

Quadro 5 - Composição dos Insumos

Preço Unitário	Preço Parcial	Código	Descrição
12,52	3,13	04.03.001.002	Ajudante de Pedreiro
20,25	5,06	04.03.001.001	Pedreiro
9,38	4,41	01.10.017.006	Aço CA50 ø 10mm
97,63	97,63	01.21.001.012	Laje pré-moldada
542,55	24,26	AUX-0013	Concreto Fck 25 MPa

Fonte: Própria Autora (2023).

A composição de insumos da laje pré-fabricada incluía os custos do ajudante de pedreiro, do pedreiro, do aço CA 50 utilizado, das treliças e do concreto de 25 Mpa. Essa composição era elaborada com base nos preços unitários de cada produto e mão de obra. Eram realizados três orçamentos para cada insumo necessário para a realização da laje. Os preços unitários da mão de obra correspondiam à remuneração por hora paga aos colaboradores de acordo com as funções desempenhadas. Ao final desse processo, era possível determinar o custo total para executar a atividade da laje.

No contexto da construção civil, o orçamento é crucial, impactando diretamente a competitividade das empresas. Oliveira (2020) destaca que a habilidade de elaborar orçamentos precisos e eficientes confere uma vantagem competitiva significativa, permitindo apresentar propostas mais atrativas aos clientes.

Além disso, um orçamento bem estruturado proporciona à empresa um maior controle sobre seus custos, o que evita surpresas financeiras indesejadas durante a execução do projeto.

Lima (2021) destaca que o gerenciamento eficaz de recursos é essencial para a sobrevivência e crescimento sustentável das empresas na construção civil. Isso ressalta a importância crítica da gestão eficiente do orçamento para o sucesso nesse setor altamente competitivo.

O processo de cotação de materiais e mão de obra era conduzido de forma metódica, usando planilhas. Quando se tratava dos projetos hidráulicos e elétricos,

esses eram encaminhados ao nosso departamento, onde, com base no levantamento de materiais a partir do quantitativo do projeto, eram realizadas três cotações distintas em estabelecimentos diferentes.

Esse mesmo padrão de três cotações era aplicado ao orçamento de mão de obra. Essa prática refletia o compromisso com a obtenção de materiais de alta qualidade, com foco na excelência dos recursos empregados no canteiro de obras.

A busca por múltiplas cotações visava assegurar a aquisição dos melhores produtos e serviços disponíveis no mercado, garantindo, assim, a qualidade e eficiência do empreendimento de construção. Conforme evidenciado nos quadros 6 e 7.

Quadro 6 - Mapa de Cotação

Mão de obra-hidrossanitário	R\$5.200,00
Mão de obra-hidrossanitário	R\$5.200,00
Mão de obra-hidrossanitário	R\$5.200,00

Fonte: Própria Autora (2023).

Quadro 7 - Mapa de Cotação

Água Fria				
Tubulação de PVC-3/4	15,77m	R\$5,50	R\$4,50	R\$3,81
Joelho 90° PVC-3/4	17 UNI	R\$1,00	R\$0,65	R\$1,00
Registro-3/4	5 UNI	R\$10,90	R\$7,80	R\$22,90
Tê de PVC-3/4	3 UNI	R\$1,50	R\$1,56	R\$1,30

Fonte: Própria Autora (2023).

A empresa realizou um processo de contratação para um bombeiro hidráulico, e durante esse processo, foram consultados três prestadores de serviços. Todos eles visitaram o canteiro de obras para avaliar o trabalho a ser realizado. A média dos valores cotados por esses três prestadores foi de 5 mil reais.

Para a escolha do prestador, a empresa estabeleceu critérios que incluíam a legalização do prestador, a posse das documentações necessárias, a capacidade de emitir nota fiscal, disponibilidade para atendimento rápido e boas qualificações. A empresa prioriza não apenas o custo, mas também a qualidade do serviço prestado.

Após a avaliação dos candidatos, o bombeiro hidráulico selecionado foi o segundo, cuja proposta tinha um valor de R\$5.500,00 reais. Isso demonstra que, apesar de não ter apresentado o menor valor entre os três prestadores, a empresa valorizou a combinação de legalização, capacidade de atendimento, boas qualificações e um preço razoável para tomar sua decisão de contratação.

A empresa realizou uma cotação de materiais de água fria em três lojas de materiais de construção na cidade de Lavras, MG. Esses materiais eram destinados para a instalação nos banheiros, na lanchonete e na cozinha que está localizada dentro do espaço que abrigará a lotérica. Cada coluna na tabela representa uma loja diferente, e os valores cotados para os materiais variaram entre as lojas.

Embora tenha havido diferenças significativas nos preços em algumas lojas, a decisão de onde comprar os materiais foi baseada no preço final de todos os itens e na qualidade dos materiais. Isso demonstra a preocupação da empresa em equilibrar o custo com a qualidade, garantindo que os materiais atendam aos padrões desejados para o projeto. A combinação de preço competitivo e qualidade é um critério importante ao escolher fornecedores para o projeto.

No processo de cotação, todos os valores eram incorporados às atividades, e ao efetuar o pedido de compra no sistema, cada código de tarefa continha uma composição que incluía o material com o preço orçado, a mão de obra, e, se necessário, a possibilidade de acrescentar outros materiais que não estavam dentro do quantitativo do projeto.

Caso houvesse qualquer circunstância imprevista, como roubo ou armazenamento inadequado que resultasse na falta de materiais orçados, esses materiais adicionais eram incluídos no sistema na categoria de insumo acima do orçado. Isso permitia uma gestão flexível das necessidades de materiais e mão de obra durante o andamento do projeto, assegurando a continuidade e eficiência da execução das tarefas.

O processo de orçamentação na construção civil não se restringe à fase inicial do projeto; é um procedimento em constante evolução que requer um monitoramento constante.

De acordo com as observações de Freitas (2015), o orçamento é uma ferramenta essencial para detectar desvios em relação ao planejado, o que permite a implementação de medidas corretivas de forma oportuna.

Através da análise do desempenho financeiro, os gestores podem identificar os pontos onde ocorreram as variações e adotar ações para minimizar os impactos. Esse processo contínuo de controle e ajuste é fundamental para assegurar que o projeto permaneça dentro dos limites financeiros estabelecidos.

2.2.6 Qualidade

Durante minha experiência no departamento de qualidade da empresa, tive a oportunidade de acompanhar o processo de recertificação do NBR ISO 9001(ABNT,2015). Essa vivência foi incrivelmente enriquecedora e contribuiu significativamente para o meu desenvolvimento profissional.

O NBR ISO 9001(ABNT,2015) é um certificado de qualidade que atesta o comprometimento da empresa em aderir a todos os padrões de qualidade estabelecidos, abrangendo aspectos relacionados ao meio ambiente, à conformidade das atividades do canteiro de obra com as normas técnicas da ABNT, à utilização adequada de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) pelos colaboradores no canteiro de obra, à gestão adequada dos resíduos gerados no local, bem como ao uso sustentável de recursos como água e energia elétrica.

A Norma Brasileira ISO 9001(ABNT,2015) é um padrão certificável de qualidade que enfatiza processos eficazes e satisfação dos clientes, aplicável a todas as organizações. Serve como base para estabelecer processos estruturados, desempenhando um papel crucial no aprimoramento da qualidade e na gestão empresarial (Oddy, 2003).

Todos os resíduos gerados no canteiro de obras eram coletados por uma empresa autorizada para realizar esse serviço, e esses resíduos eram classificados como "Classe A", que são considerados resíduos passíveis de reciclagem e reutilização os materiais provenientes de construção, demolição, reformas, reparos de pavimentação e outras obras de infraestrutura.

Essa classificação engloba solos resultantes de terraplanagem, elementos cerâmicos como tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa, concreto, bem como peças pré-moldadas em concreto, como blocos, tubos e meios-fios, originados de processos de fabricação ou demolição nos canteiros de obras.

Esses materiais podem ser recuperados e reintegrados em novos projetos,

promovendo a sustentabilidade e a redução do desperdício de recursos. Isso demonstra o compromisso com a gestão ambiental adequada e a destinação correta dos resíduos da obra, contribuindo para a sustentabilidade e a conformidade com as regulamentações pertinentes.

O Manifesto de Transporte de Resíduo (MTR) emitido através do site do FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente) é uma prática importante para a gestão ambiental e o controle adequado dos resíduos (Figura 4).

Figura 4 - Manifesto de Transporte de Resíduo

feam
FUNDAÇÃO ESTADUAL
DO MEIO AMBIENTE

Relatório de Recebimento

MTR Nº	0823171964
--------	------------

Perfil	Nome	CPF/CNPJ
Gerador	PWG INCORPORAES E PARTICIPAES S.A. - 187470	05.761.187/0001-60
Transportador	romulo custodio vilas boas - 153180	17.293.536/0001-45
Destinador	Secretaria Municipal de Meio Ambiente - 33015	18.244.376/0001-07

Residuo	Quant. Indicada	Quant. Recebida	Unidade	Tecnologia	Justificativa
Classe A	11,52000	11,52000	Tonelada	Aterro Classe IIA e IIB	

Observações

Fonte: FEAM-MTR, (2023).

No relatório de recebimento, constavam informações sobre o transporte do resíduo, a classe do resíduo produzido, que no caso era da Classe A, e a quantidade gerada dentro do canteiro de obras.

O cadastro da empresa no site do FEAM permite a emissão do MTR e oferece a capacidade de monitorar o status do resíduo, verificando se ele já foi entregue ao local de sua destinação final. Essa abordagem ajuda a garantir a transparência e conformidade com as regulamentações ambientais, contribuindo para um gerenciamento responsável e sustentável dos resíduos.

O relatório do Manifesto de Transporte de Resíduo (MTR) é um documento que registra e controla a movimentação e transporte de resíduos gerados pelo estabelecimento. Esse documento desempenha um papel fundamental na rastreabilidade e na gestão adequada dos resíduos, garantindo que sejam coletados,

transportados e destinados de acordo com as regulamentações ambientais e de segurança.

Agopyan e John (2011) observam que, apesar da construção civil ser uma grande consumidora de recursos naturais e geradora de resíduos, a discussão sobre sustentabilidade nesse setor demorou a ganhar relevância. A preocupação crescente surgiu apenas no final da década de 90, impulsionada por ambientalistas.

O mundo está em constante evolução, especialmente no que diz respeito aos princípios de sustentabilidade. A prática de monitorar o consumo de água e energia em um canteiro de obras é de extrema importância. Já que o uso excessivo desses recursos pode acarretar prejuízos no futuro.

Portanto, é fundamental adotar práticas conscientes para garantir que esses recursos sejam utilizados de maneira responsável e sustentável. Isso não apenas ajuda a preservar o meio ambiente, mas também contribui para a eficiência econômica a longo prazo e para a mitigação dos impactos negativos no futuro.

Controlar os indicadores de consumo de energia, água e a gestão de resíduos de forma mensal, como demonstra a figura 5, é uma prática muito positiva.

Figura 5 - Controle de Indicadores de Sustentabilidade

GRUPOCAP EMPREENHIMENTOS IMOBILIÁRIOS		CONTROLE DE INDICADORES PARA SUSTENTABILIDADE DA OBRA									
Obra: Reforma Prédio Vicof			Responsável: Gilson Andrade					Ano: 2023			
CONTROLE DE INDICADORES PARA SUSTENTABILIDADE DA OBRA											
MÊS	RESÍDUOS		ENERGIA ELÉTRICA		ÁGUA		Funcionários Média	INDICADORES			
	Descartado m ³	Reciclado m ³	Gerador KWh	Compania KWh	Potável m ³	Poço m ³		Resíduos		Energia	Água
								Descartado	Reciclado		
Junho	30,00			64,00		150,00	6	5,00	0,00	10,67	25,00
Julho	15,00			102,00		380,00	5	3,00	0,00	20,40	76,00
Agosto	12,00			63,00		350,00	5	2,40	0,00	12,60	70,00
Setembro											
Outubro											
Novembro											
Dezembro											

Fonte: Própria Autora (2023).

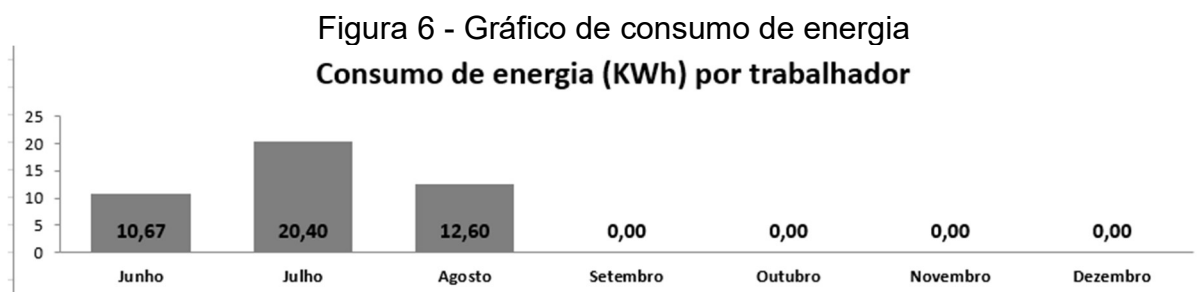
O controle de indicadores não apenas permite acompanhar de perto o uso desses recursos, mas também desempenha um papel fundamental na conscientização dos colaboradores sobre a importância de evitar o uso desnecessário e desperdício desses recursos.

Ao estabelecer essa rotina de monitoramento e divulgar os resultados aos funcionários, a empresa demonstra seu compromisso com a sustentabilidade e a

responsabilidade ambiental, incentivando a mudança de comportamento e a adoção de práticas mais eficientes e sustentáveis no canteiro de obras. Esse tipo de abordagem é fundamental para o avanço da sustentabilidade no setor da construção.

A planilha era elaborada mensalmente, considerando o consumo do mês anterior, e esse método continuava sendo aplicado nos meses subsequentes. Foi aplicado também para o descarte de resíduos e o consumo de água em todos os meses subsequentes. Isso proporcionou uma abordagem abrangente para monitorar e visualizar os dados relevantes de forma sistemática.

Um gráfico foi gerado com base nos dados da planilha (Figura 6), tornando mais simples a visualização do consumo de energia.



Fonte: Própria Autora (2023).

O gráfico de consumo de energia abrange os meses de junho a agosto, destacando que o mês de julho registrou o maior consumo de energia. Isso se deve ao aumento da utilização de equipamentos para a demolição de alvenaria e gesso durante esse período.

O método utilizado para mensurar o consumo de energia envolve calcular a média desse consumo. Isso é feito considerando as atividades planejadas para cada mês e avaliando a necessidade de uso de equipamentos elétricos para executá-las, bem como a quantidade de dias previstos para a utilização desses equipamentos. A média é então calculada com base nas atividades que demandam energia elétrica e no consumo médio dos colaboradores no canteiro de obras.

De acordo com Savitz e Weber (2014), ser sustentável implica na evolução dos negócios de forma a não causar danos ao meio ambiente, mas sim a restaurá-lo, minimizando o impacto sobre o meio ambiente e as criaturas que nele habitam.

Ser sustentável significa operar um negócio com pleno conhecimento das necessidades e interesses das partes envolvidas, fortalecendo os relacionamentos e promovendo benefícios mútuos.

Envolve também a compreensão de que a preservação da natureza é tão crucial para a humanidade quanto as relações sociais e o desenvolvimento econômico, refletindo a ideia de que a sustentabilidade não se limita apenas à proteção do meio ambiente, mas também engloba considerações sociais e econômicas para o bem-estar global.

No canteiro de obras, tive a oportunidade também de acompanhar de perto o processo de construção de uma laje pré-moldada, desde a fase de projeto até a execução.

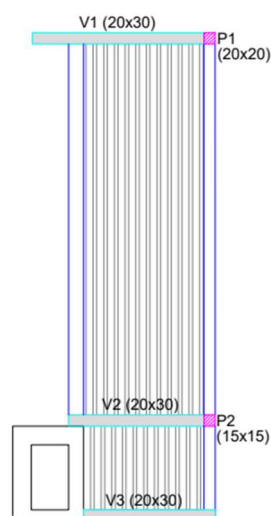
Esse projeto incluiu o levantamento do orçamento dos materiais necessários e, finalmente, a realização da laje.

A laje pré-fabricada tinha uma dimensão de 11,77 metros quadrados e estava localizada na área destinada a abrigar a Lotérica no empreendimento. Durante a execução, enfrentamos alguns desafios, principalmente devido à natureza de uma reforma. Inicialmente, o projeto não pôde ser executado conforme planejado, o que exigiu uma revisão.

Os pilares implantados foram incorporados ao projeto com o intuito de reforço para viabilizar a construção da laje de acordo com as novas condições do local. Essa adaptação foi essencial para garantir a segurança e a integridade estrutural da laje pré-moldada.

O projeto final ficou conforme mostrado na figura 7, que ilustra o resultado da laje pré-fabricada, 3 vigas e 2 pilares.

Figura 7 - Projeto estrutural



Fonte: Própria Autora (2023).

Duas das vigas apresentadas na figura 7 estão apoiadas em pilares: a viga 2 está engastada de um lado em uma viga já existente e, do outro lado, em um pilar de 15x15, enquanto a viga 1 se apoia de um lado em uma parede já existente e, do outro lado, em um pilar de 20x20.

Essa configuração estrutural foi projetada para atender às necessidades específicas do local e garantir a estabilidade e a segurança da laje.

O aço utilizado na construção da laje pré-fabricada consistiu principalmente em barras de aço CA50 com diâmetros de 8 mm e 10 mm, além do uso de aço CA60 com barras de 5 mm de diâmetro.

Essas especificações foram escolhidas de acordo com as necessidades estruturais do projeto, garantindo a resistência e a integridade da laje, juntamente com a configuração das vigas e pilares mencionados anteriormente.

O uso de diferentes diâmetros de barras de aço permite o dimensionamento adequado da estrutura para suportar as cargas e demandas específicas do empreendimento.

A montagem da laje pré-moldada envolveu a utilização de palitos de vigotas, todos posicionados na mesma direção vertical. Além disso, foi incorporado EPS (Isopor) para proporcionar isolamento térmico e reduzir o peso da estrutura.

Durante a montagem, foram incorporados pontos de luz e instalados eletrodutos corrugados na laje, permitindo a passagem segura de fiações elétricas.

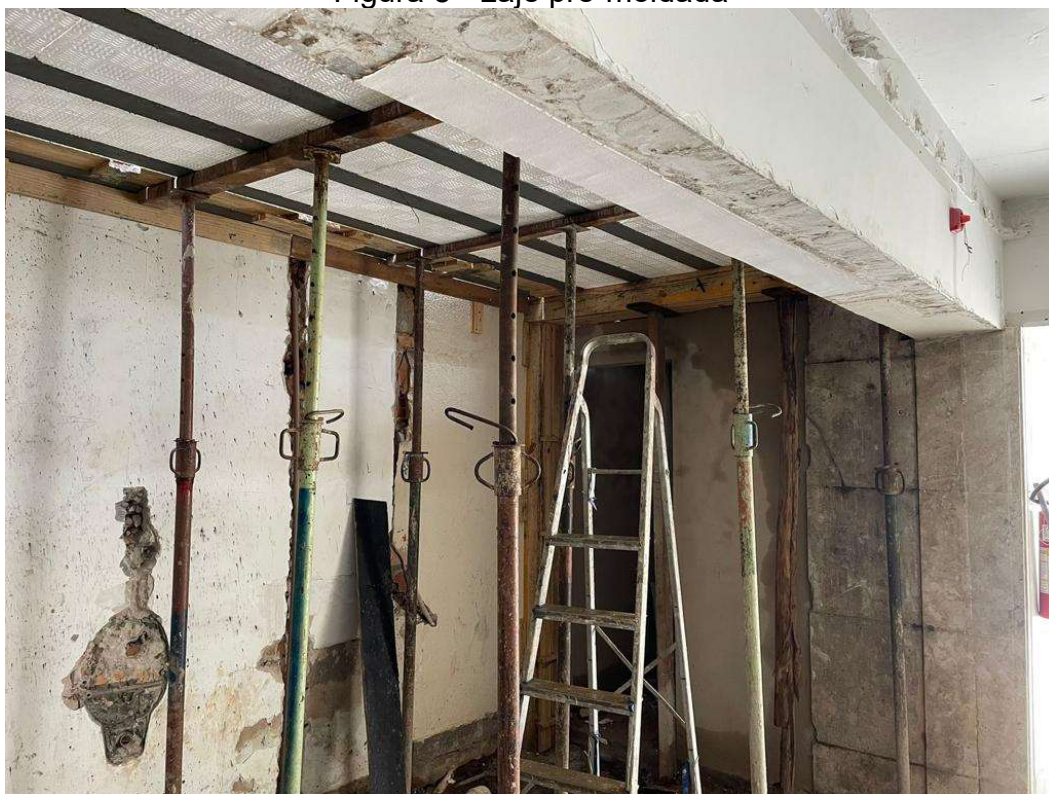
Conforme estipulado na NBR 6118 (ABNT,2023), é importante destacar que a durabilidade das estruturas está intrinsecamente relacionada às propriedades do concreto utilizado e à espessura e qualidade do concreto que cobre a armadura.

O concreto utilizado para a laje pré-moldada foi composto por uma mistura com resistência característica à compressão (FCK) de 25 MPa.

Vale ressaltar que o concreto foi produzido diretamente no canteiro de obras, proporcionando controle direto sobre a qualidade e garantia que atendesse às especificações necessárias para a laje, resultando em uma estrutura resistente e funcional.

A figura 8 apresenta a laje pré-moldada montada e escorada com perfis metálicos, estando pronta para o processo de concretagem.

Figura 8 - Laje pré-moldada



Fonte: Própria Autora (2023).

Devido ao tamanho relativamente pequeno da laje e à produção de concreto no local com o auxílio de uma betoneira, foi necessária a colaboração de 5 trabalhadores para realizar essa tarefa. A concretagem da laje foi concluída em um período de 6 horas. Isso demonstra uma eficiência notável na execução do projeto, levando em consideração a coordenação e o trabalho em equipe.

De acordo com a Norma Brasileira NBR 14931 (ABNT, 2023), durante o período em que o concreto não atingiu um endurecimento satisfatório, é necessário realizar a cura e a proteção adequadas. Isso visa evitar a perda de água pela superfície exposta, garantir uma superfície com resistência apropriada e promover a formação de uma capa superficial durável.

A norma estabelece que a cura deve ser mantida 28 dias até que o concreto alcance uma resistência característica à compressão (f_{ck}) igual ou superior a 15 MPa (Megapascal). Isso é fundamental para assegurar a durabilidade e a qualidade do concreto ao longo do tempo.

A cura do concreto é um processo que requer a manutenção do nível de umidade do concreto, impedindo a evaporação da água presente na mistura.

Durante o processo de cura, o objetivo é promover a hidratação do concreto,

evitando a perda de água. No seu caso, as escoras de perfil metálico foram mantidas em vigor por 28 dias como parte do processo de cura. Isso garantiu que o concreto tivesse tempo suficiente para atingir a resistência desejada e para desenvolver as propriedades necessárias, assegurando a qualidade e a durabilidade da estrutura.

Durante a etapa de concretagem da laje pré-moldada, pude aplicar tudo o que aprendi na disciplina de concreto armado. Aprendi sobre o tempo necessário para o concreto atingir sua resistência máxima e o período de escoramento da laje, o que facilitou muito a prática em campo.

2.3. Desenvolvimento do aluno Matheus Beltrão Alves Silva

2.3.1. Apresentação do aluno e do local de estágio

Eu, Matheus Beltrão Alves Silva, nascido em Lavras-MG, sou estudante do curso de Engenharia Civil no Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS. Minha escolha por Engenharia Civil foi influenciada por experiências anteriores em obras, trabalhando ao lado da minha família. Essas vivências iniciais me levaram a concluir que a Engenharia Civil era o campo no qual eu teria êxito.

Minha experiência prática ocorreu na empresa Santa Efigênia, cuja logomarca é apresentada na figura 9, localizada no endereço Estrada Serrinha, 20, Bocaina, Lavras/MG. Durante esse período, compilei um portfólio que reflete minhas atividades e aprendizados nessa empresa.

Figura 9 - Logomarca da Empresa Santa Efigênia



Fonte: Próprio Autor (2023).

A empresa Santa Efigênia, cuja razão social é STG Construtora e Concreto Ltda., fundada em 12/03/2001 pelo CEO da empresa e atual proprietário, Serafin. A

empresa atua no segmento de fornecimento de concreto usinado e argamassa estabilizada para o mercado.

2.3.2 Atividades Desenvolvidas

Durante o meu período de aproveitamento profissional, tive a oportunidade de estudar os agregados utilizados na composição do concreto e argamassa. Além disso, participei do acompanhamento dos testes de resistência desses materiais. Também pude atuar na supervisão da concretagem de pisos, adquirindo conhecimentos valiosos sobre o processo.

Desempenhei também um papel fundamental no acompanhamento do reboco e assentamento de tijolos, utilizando a argamassa fornecida. Isso me permitiu compreender a importância dos aditivos e plastificantes utilizados no aprimoramento das propriedades desses materiais de construção.

2.3.3 Acompanhamento de obra.

Durante um período de seis meses fui responsável por toda parte comercial da Santa Efigênia nas regiões de Perdões-MG e Santo Antônio do Amparo-MG na distribuição de concreto e argamassa, neste período foi possível fazer o acompanhamento das primeiras etapas de controle de qualidade e tecnológico do concreto e suas especificações até a chegada no cliente final. Onde nessa vivência pude aplicar os conhecimentos adquiridos nas matérias de concreto armado I e II quanto a matéria de Construção Civil I e II.

Durante esse período, tive a oportunidade de acompanhar de perto o desenvolvimento do traço de concreto usinado, a argamassa estabilizada e a concretagem do piso do supermercado ABC, localizado na cidade de Perdões-MG. A concretagem do piso ocorreu em várias etapas, começando pela extensão total do galpão e prosseguindo para o mezanino, e posteriormente, para as câmaras frias. Em todo o galpão, foi utilizado concreto de alta resistência, com fck 35 MPa, o que representa uma considerável resistência à compressão.

A escolha dessa resistência foi feita com base na necessidade de suportar cargas elevadas devido ao tráfego intenso de carrinhos, pessoas e mercadorias, além de garantir durabilidade e integridade estrutural ao longo do tempo. Para as câmaras

frias, o concreto foi selecionado com ainda maior resistência para suportar as condições de baixa temperatura sem comprometer sua robustez. Essas escolhas refletem não apenas os requisitos técnicos, mas também normas e padrões de engenharia aplicáveis ao projeto, visando garantir a segurança e eficiência da construção.

É fundamental destacar que, em todas as obras, é necessário contar com um responsável técnico que supervisiona as especificações técnicas do concreto e seu desenvolvimento. Isso assegura a eficiência global do projeto, garantindo que os materiais atendam aos requisitos de qualidade e segurança estabelecidos e neste caso os responsáveis técnicos do concreto foi a empresa MPA com o engenheiro responsável Ramon e o Claudio que é do laboratório da santa Efigênia.

Na figura 10 podemos identificar o galpão que vai ser o supermercado ABC, localizado em Perdões-MG onde será relatado minha primeira experiência em obra será relatada. Após a etapa inicial de reconhecimento do local e o levantamento técnico realizado pela equipe da MPA, juntamente com o laboratório da Santa Efigênia, avançaremos para a próxima fase do processo, que consiste no desenvolvimento do traço do concreto a ser utilizado nessa concretagem.

Figura 10 - Galpão a ser concretado



Fonte: Próprio Autor (2023).

Nesta etapa já foi realizado a compactação do solo para o recebimento do concreto. Este procedimento visa aumentar a densidade do solo, reduzindo os vazios e melhorando a sua capacidade de suportar as cargas impostas pelo concreto e pela estrutura que será construída.

Para calcular com precisão a quantidade de concreto usinado necessária para a obra, é essencial realizar uma medição detalhada do terreno. Começo com um levantamento da topografia de forma que consiga entender as dimensões e características da área que será concretada. As imagens acima são de uma obra de um galpão na cidade de Perdões onde é possível perceber a importância dessa etapa para assegurar uma utilização eficiente do concreto, evitando desperdícios.

Para realizar o cálculo do volume de concreto usinado, um processo que exige a determinação precisa das dimensões das estruturas a serem concretadas, nós multiplicamos a área de cada componente pela sua espessura correspondente, e adicionamos uma margem de segurança para acomodar variações e perdas durante a aplicação. Essa etapa tem como objetivo garantir não apenas a excelência na utilização do material, prevenindo desperdícios, mas também a alta qualidade na construção.

A NBR 7212 (ABNT,2021) fornece orientações específicas para a execução do concreto dosado em central, complementando o processo de cálculo e contribuindo para a eficiência e qualidade da obra (ABNT ,2021).

A figura 11 mostra como é feita a aplicação do concreto usinado, que envolve a utilização de concreto preparado em centrais específicas e transportado até a obra por meio de caminhões betoneira.

Figura 11 - Parte do relatório com fotografia da aplicação do concreto.



Fonte: Próprio Autor (2023).

Algumas das vantagens do concreto usinado são maior controle da dosagem, qualidade e uniformidade do material, diminuição do tempo de obra.

A aplicação segue critérios estabelecidos por normas, como a NBR 12655(ABNT,2022), que aborda o preparo, controle, recebimento e aceitação do concreto. Essa norma estabelece diretrizes para garantir a adequada aplicação do concreto usinado em diferentes contextos construtivos, assegurando sua conformidade com os requisitos de projeto e padrões de qualidade (ABNT, 2022).

2.3.4 Concreto usinado

No quadro 8, estou imerso nessa análise meticulosa, explorando as minúcias e os detalhes que compõem o projeto concebido pela equipe da MPA Engenharia em parceria com o laboratório da Santa Efigênia. Cada elemento revela a dedicação e o conhecimento técnico empregados para alcançar um resultado excepcional. À medida que examino cada aspecto, percebo a complexidade e a profundidade dessa empreitada, onde cada decisão foi tomada com precisão e cuidado. É fascinante observar como a expertise dos engenheiros se manifesta em cada parte desse traço.

Quadro 8 - Especificações do concreto
CONSUMO DE MATERIAIS PARA 1 M3 DE CONCRETO

MATERIAL	PESO (kg)
CIMENTO CII E 40	380
Água	188
Areia (0 %)	605
Brita 0	305
Brita 1	730
Pó de Pedra	145
Aditivo Polifuncional	2,85
Macro Fibra Fornecida pelo Cliente	5,5
Cal Expansiva Dry Pav	12,5

Relação Água/Cimento

A/C 0,495

Massa Específica

2,369 Kg / M3

Teor de argamassa

51,82 %

Teor de Ar Incorporado

1,64 %

Fonte: Próprio Autor (2023).

A relação água-cimento é um elemento crucial no design e produção de concreto, sendo expressa como a proporção de água para cimento na mistura. Em termos de resistência, uma menor relação água-cimento geralmente resulta em concreto mais robusto, já que o excesso de água pode comprometer a estrutura. Quanto à trabalhabilidade, a quantidade adequada de água é essencial para facilitar a mistura e aplicação, mas um excesso pode impactar a resistência (ROSA; SABINO, 2020).

De acordo com Liana Parizotto (2017) em seu livro à relação à durabilidade, relações água-cimento mais baixas estão associadas a concretos mais duráveis, devido à redução da porosidade e aumento da densidade do material. Encontrar o equilíbrio certo é essencial, considerando fatores como tipo de cimento, aditivos e requisitos de resistência, garantindo assim a qualidade do concreto final por meio de controle cuidadoso durante o processo de mistura e cura.

O método da frigideira relatado na figura 12 está de acordo com NBR 6457(ABNT,2024) Amostragem de solo - Método de ensaio é uma abordagem simples, prática e rápida para determinar a umidade do solo em termos de massa. O procedimento envolve a secagem de uma amostra específica de solo em uma frigideira por meio de um fogareiro. A principal vantagem desse método é a considerável redução no tempo de secagem, além da possibilidade de ser aplicado diretamente no campo (ABNT, 2024).

Os quatro métodos comuns para medir a umidade da areia na construção civil são o teste do forno, teste com medidor eletrônico, teste com cloretos de cálcio e o teste da frigideira. No teste do forno, uma amostra de areia é pesada e colocada em um forno a uma temperatura específica por um período de tempo determinado. Após a secagem, a amostra é pesada novamente para calcular a diferença de peso e, assim, determinar a umidade. O teste com medidor eletrônico emprega dispositivos eletrônicos que utilizam princípios como resistência elétrica ou capacitância para fornecer uma leitura rápida e precisa do teor de umidade da areia. Já o teste com cloretos de cálcio envolve a colocação de uma amostra de areia em um recipiente hermético junto com cloreto de cálcio, e a medição da diferença de peso após um período específico para determinar a umidade. O teste da frigideira, por sua vez, é um método simples e rápido, no qual uma amostra de areia é colocada em uma frigideira aquecida em uma fonte de calor. À medida que a areia é aquecida, a umidade presente na amostra evapora, e quando não há mais sinais de umidade, o teste é concluído. O teste da frigideira foi escolhido devido à sua simplicidade e rapidez.

Figura 12 - Método da frigideira



Fonte: Próprio Autor (2023).

No procedimento do método da frigideira são realizados os seguintes passos para a determinação da umidade:

- I. Pese e registre a massa da frigideira vazia (G);
- II. Coloque o solo a ser testado na frigideira aproximadamente 200g. Pese e registre a massa do conjunto frigideira + solo úmido (H).
- III. Leve a frigideira ao fogareiro e aqueça-a em fogo baixo. Com o auxílio de uma colher, mexa o material lentamente, tomando cuidado para não perder amostra, até ocorrer uma mudança significativa na coloração do material (tornando-se mais clara). Remova qualquer material que possa ter aderido à colher e coloque-o de volta na frigideira.
- IV. Pese o conjunto e registre. Em seguida, leve novamente ao fogareiro em fogo baixo e continue a secagem por cerca de um minuto; pese novamente esse conjunto. Repita esse procedimento até que haja constância de massa, adotando esse valor constante como a massa da frigideira + solo seco (I).

Após essa análise, concluímos que o teor de umidade da areia naquele dia era de 7%. Em outras palavras, de acordo com a proporção solicitada, seria necessário pesar 650,54 kg de areia para obter 605,00 kg de massa seca. Essa consideração também tem impacto na quantidade de água que será utilizada no metro cúbico, uma vez que na areia já incluiu 45,54 litros de água.

O teor de umidade da areia é uma medida que indica a quantidade de água presente na areia em relação ao seu peso total, o teor de umidade era de 7%, o que significa que, do peso total da areia utilizada, 7% correspondia à água. Esse teor de umidade é importante porque afeta a quantidade de areia seca que é necessária para atingir uma determinada massa seca desejada.

Quando se deseja obter uma massa seca específica de areia (por exemplo, 605,00 kg), é preciso levar em conta o teor de umidade da areia. Portanto, para obter 605,00 kg de massa seca de areia com 7% de umidade, seria necessário utilizar aproximadamente 650,54 kg de areia úmida. A quantidade de água presente na areia úmida pode ser calculada com base no teor de umidade. Portanto, ao utilizar 650,54 kg de areia com 7% de umidade, estamos adicionando cerca de 45,38 litros de água à mistura. Essa água, embora inicialmente presente na areia, deve ser considerada ao calcular a quantidade total de água a ser adicionada à mistura de concreto ou

argamassa, garantindo assim uma proporção correta e adequada para o preparo da mistura.

A execução do teste de slump é de suma importância, pois permite avaliar a fluidez do concreto antes da sua aplicação. Este teste consiste em medir a deformação do concreto quando é submetido a uma carga específica, o que fornece uma indicação da sua trabalhabilidade e da sua capacidade de ser moldado e compactado adequadamente.

Com base nos resultados do teste de slump, os profissionais podem ajustar a mistura do concreto, se necessário, garantindo assim que ele atenda aos requisitos de resistência e durabilidade exigidos para a aplicação pretendida.

Na figura 13 podemos ver como é feito o *slump test*, ou teste de abatimento do concreto, procedimento essencial na construção civil para avaliar a consistência do concreto fresco.

Figura 13 - Slump teste



Fonte: Próprio Autor (2023).

A imagem da figura 13 é de um teste real feito pela Santa Efigênia que envolve o preenchimento de um cone de Abrams com concreto fresco em camadas, compactação, remoção cuidadosa do cone e medição da diferença entre a altura inicial e a altura do ponto mais alto do concreto espalhado, conhecida como "*slump*".

O slump obtido no ensaio foi de 17, o que é considerado satisfatório, uma vez que atendeu à especificação solicitada pelo cliente, que solicitou um slump de 16 mais ou menos 2. Esse resultado indica que a consistência do concreto fresco está dentro

da faixa desejada, conforme as exigências do cliente. Essa conformidade com as especificações estabelecidas é fundamental para garantir a qualidade do concreto, especialmente considerando que o traço foi formulado especificamente para alcançar essa trabalhabilidade desejada.

Em obras de construção civil, onde a precisão e a qualidade são fundamentais, a realização do teste de slump desempenha um papel crucial na garantia da integridade estrutural e no sucesso geral do projeto.

O *slump test* nos dá informações essenciais do concreto, auxiliando na garantia de que o material esteja na consistência adequada para o processo construtivo. A NBR 16889 (ABNT, 2020) - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone regulariza os passos do Slump teste para garantir maior eficácia.

Já na figura 14, podemos identificar a junção da pasta cimentícia, um composto essencialmente constituído por cimento, água e agregados. Os agregados, partículas minerais integradas à mistura, desempenham um papel fundamental na melhoria de propriedades cruciais, tais como resistência, durabilidade e trabalhabilidade.

Figura 14 - Parte do relatório com fotografia do concreto



Fonte: Próprio Autor (2023).

Dentro das pastas cimentícias, encontramos a incorporação de diferentes tipos de agregados:

I. Areia: Constituída por partículas finas de rochas ou minerais, a areia é adicionada para aprimorar a trabalhabilidade da mistura, proporcionando uma textura mais suave e contribuindo para a redução dos custos.

II. Agregado graúdo: Partículas maiores, como a brita, são incorporadas para conferir resistência mecânica ao material final, tornando-o capaz de suportar cargas substanciais.

III. Fibras: De polipropileno, são introduzidas na mistura para melhorar propriedades como tenacidade e resistência à fissuração é a tração.

Ao projetar um concreto conforme as especificações do projeto, foi solicitada uma resistência à compressão de 35 MPa. Isso implica que o concreto deve ser capaz de suportar uma carga de aproximadamente 350kg/cm². Essa conversão de medidas é obtida pela aplicação da fórmula: Resistência Compressão (kg/cm²) = Resistência Compressão (MPa) × 10. Portanto, no caso específico, a resistência à compressão de 35 MPa equivale a 350,000 kg/cm², atendendo assim às exigências do projeto.

Na figura 15 o teste de compressão em corpos de prova é uma metodologia crucial para avaliar a resistência do concreto que será utilizado na obra. Consiste na moldagem de corpos de prova cilíndricos a partir da mesma mistura de concreto que será empregada na obra, os quais são devidamente curados. Após um período de cura típico de 28 dias para ganho de resistência, esses corpos de prova são submetidos a cargas compressivas em uma máquina de ensaio. Durante o teste, a máquina aplica gradualmente uma carga crescente sobre o corpo de prova até que ocorra sua ruptura. A resistência do concreto é então calculada dividindo a carga máxima suportada pelo corpo de prova pela sua área de seção transversal, expressa em megapascal (MPa). Esse procedimento é essencial para assegurar a qualidade do concreto empregado na obra, fornecendo informações precisas sobre sua capacidade de suportar cargas compressivas.

Figura 15 - Ensaio de compressão



Fonte: Próprio Autor (2023).

A norma NBR 5739 (ABNT,2018) - Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos, especifica os procedimentos para o ensaio, abrangendo a preparação dos corpos de prova, realização do ensaio, medição da carga aplicada x deformação e critérios de aceitação. Essas diretrizes visam garantir resultados precisos e consistentes, fornecendo dados confiáveis sobre a resistência à compressão do concreto, garantindo assim a qualidade e permitindo avaliar a capacidade estrutural do material.

2.3.5 Argamassa estabilizada

A argamassa estabilizada deve ser estocada em condições que evitem a formação de grumos e preservem sua homogeneidade (Figura 17). O controle rigoroso das condições de armazenamento contribui para que possamos manter a qualidade da argamassa, assegurando que ela atenda aos requisitos específicos de projeto e normas de desempenho.

Figura 16 - Armazenamento da argamassa estabilizada



Fonte: Próprio Autor (2023).

Na figura 16 é demonstrado o armazenamento da argamassa estabilizada nas obras da Santa Efigênia. Esse é um processo crucial para preservar as propriedades e garantir a eficácia da argamassa durante o seu uso; é essencial armazenar o material em local seco e protegido da exposição direta ao sol e à chuva, e para isso utilizamos caixas específicas para esse armazenamento.

Já na figura 17 é possível ver o processo e o resultado de um reboco feito com a argamassa estabilizada. Esse é um produto que utiliza uma mistura de cimento, areia e aditivos, conforme as diretrizes da norma NBR 13281(ABNT,2023) - Argamassa estabilizada - Definições, requisitos e métodos de ensaio.

Figura 17 - Reboco feito com a argamassa estabilizada



Fonte: Próprio Autor (2023).

Nossa argamassa, devidamente armazenada em condições adequadas, oferece maior estabilidade e durabilidade a obra. O reboco deve ser aplicado sobre superfícies de alvenaria para proporcionar acabamento, proteção e regularização, contribuindo para a uniformidade estética e a integridade estrutural das construções.

O uso da argamassa estabilizada assegura que o reboco atenda aos requisitos específicos de projeto e normas de desempenho, garantindo uma aplicação eficaz e duradoura, além de diminuir o tempo de obra.

Durante o assentamento, a argamassa é aplicada entre os tijolos para promover a aderência e estabilidade da alvenaria. Essa abordagem não só simplifica o processo construtivo, mas também garante que o assentamento esteja em conformidade com os requisitos específicos do projeto e com as normas de desempenho, resultando em uma estrutura mais uniforme e resistente ao longo do tempo.

A figura 18 retrata o assentamento de tijolos com argamassa estabilizada em uma obra da Santa Efigênia na cidade de Lavras.

Figura 18 - Parte do relatório com fotografia do assentamento de tijolos feito com a argamassa estabilizada



Fonte: Próprio Autor (2023).

Na fotografia acima, está sendo realizado o assentamento de tijolos com uma espessura de 2 centímetros. Nesse contexto, é importante considerar que, com um metro cúbico de argamassa, espera-se um rendimento aproximado de 50 metros quadrados de área coberta. No entanto, essa estimativa pode variar de acordo com a espessura do assentamento, pois diferentes espessuras requerem quantidades variadas de argamassa.

A composição da argamassa é um tema de relevância substancial na engenharia civil, pois define as propriedades e o desempenho deste material no contexto construtivo. Em termos gerais, a argamassa é composta por uma mistura homogênea de agregados miúdos, aglomerantes, água e, em determinadas formulações, aditivos. Cada um destes componentes desempenha um papel crucial na definição das características físicas, químicas e mecânicas da argamassa.

Segundo Ambrozewicz (2012) o aglomerante é o elemento responsável pela coesão e resistência da argamassa após o seu endurecimento. O cimento Portland é o aglomerante mais comum, devido às suas propriedades de rápida hidratação e excelente resistência mecânica. Outros aglomerantes incluem cal, gesso e cimentos especiais, como o cimento aluminoso, cada um oferecendo propriedades distintas, como maior trabalhabilidade ou tempo de pega ajustado.

Os agregados miúdos mais utilizados na confecção de argamassas são a areia natural ou areia industrial. A qualidade e granulometria da areia têm um impacto direto nas propriedades da argamassa, influenciando sua trabalhabilidade, retração, porosidade e aderência. A escolha do tipo de areia deve levar em conta a destinação da argamassa e as características desejadas para o material.

Na obra retratada, optamos pelo uso de areia grossa devido à sua granulometria, que se adequa melhor ao assentamento de tijolos, minimizando o risco de patologias, como trincas, no resultado final da construção. A escolha cuidadosa dos materiais é fundamental para garantir a qualidade e durabilidade das estruturas, e a utilização de areia grossa é uma medida preventiva que contribui para a resistência e estabilidade do assentamento dos tijolos.

Os agregados para argamassa podem ser definidos como materiais de forma granular, de origem natural ou artificial, relativamente inertes, classificados em função das dimensões de suas partículas e que, ao serem misturados com cimento Portland, em presença de água, adquirem um aspecto compacto. (ROSA; SABINO, 2020, p.32).

A água é essencial no processo de hidratação do aglomerante, sendo responsável pela reação química que leva ao endurecimento da mistura. A proporção de água em relação aos demais componentes é um fator crítico que afeta a trabalhabilidade, a resistência e a durabilidade da argamassa. A água utilizada deve ser limpa, livre de impurezas e sais dissolvidos que possam prejudicar as propriedades do material (MATTOS, 2001).

Embora não sejam componentes essenciais, os aditivos são frequentemente incorporados às argamassas para modificar ou aprimorar determinadas características. Aditivos plastificantes e superplastificantes aumentam a trabalhabilidade e reduzem a demanda de água; aditivos retardadores e aceleradores de pega ajustam o tempo de endurecimento; enquanto aditivos impermeabilizantes melhoram a resistência à penetração de água.

A proporção entre esses componentes varia de acordo com o tipo de argamassa e a aplicação pretendida. Argamassas de assentamento, por exemplo, requerem uma consistência que permita uma boa aderência entre os blocos ou tijolos, enquanto argamassas de reboco necessitam de propriedades que favoreçam a formação de uma superfície lisa e durável.

As normativas técnicas, como as estabelecidas pela ABNT no Brasil, fornecem diretrizes sobre as proporções adequadas para os diferentes tipos de argamassas,

assegurando que as misturas atendam aos requisitos de desempenho e segurança necessários para cada aplicação específica.

A argamassa possui propriedades que podem ser analisadas tanto no estado fresco, como no estado endurecido dependendo de sua utilização, sendo assim no estudo em questão foi analisado no estado fresco e endurecido. A análise desses dois estados é determinante na resistência final da argamassa.

A argamassa no estado fresco possui características específicas que são, trabalhabilidade, coesão, consistência, retenção de água e densidade de massa.

Para Ambrozewicz (2012), visando que a argamassa possua as características desejadas, tanto no estado fresco e no estado endurecido, é necessário que seja preparada em acordo com o traço especificado pelo responsável técnico.

Dosar significa usar um processo para a obtenção do traço solicitado. No canteiro de obras são utilizadas padiolas para a dosagem. Padiolas são caixas utilizadas para a medição dos materiais que serão necessários para a produção da argamassa.

De acordo com Esquivel (2009), cada material apresenta uma variação dimensional, quando o material é acometido por uma oscilação de temperatura. Essas oscilações podem ocasionar a expansão do material quando a temperatura aumenta, e uma retração quando há oscilação na diminuição da temperatura. A propriedade que define essa variação é o coeficiente de dilatação térmica (α), sendo que para cada material esse valor é diferente.

Segundo Mendonça (2007), a umidade relativa apresenta a relação de proporção relativa entre vapor no ar e o ponto de saturação dele, em outras palavras ele demonstra a quantidade máxima de vapor de água que pode ser encontrada, em relação a temperatura no momento.

Levando em consideração que o Brasil é um país tropical, e a variação de temperatura que ocorre principalmente na região sul, analisando que em um único dia a variação de temperatura é grande e a umidade também sofre influência em razão disso. Quando em altas temperaturas a taxa de evaporação aumenta, sendo assim pode aumentar a taxa de evaporação da argamassa.

A argamassa estabilizada requer cuidados específicos de armazenamento para manter suas características e garantir uma aplicação eficiente. Portanto, são armazenadas em caixas, conforme retratado na figura 17, preferencialmente em áreas

onde não haja exposição direta ao sol e longe da umidade excessiva. Além disso, ao final de cada dia de trabalho, é recomendável realizar o "acerto" da argamassa, que envolve alisar sua superfície na caixa e aplicar uma lâmina de água sobre ela. Esse procedimento auxilia na preservação da umidade da argamassa, impedindo sua perda para o ambiente e garantindo sua viabilidade por até 72 horas.

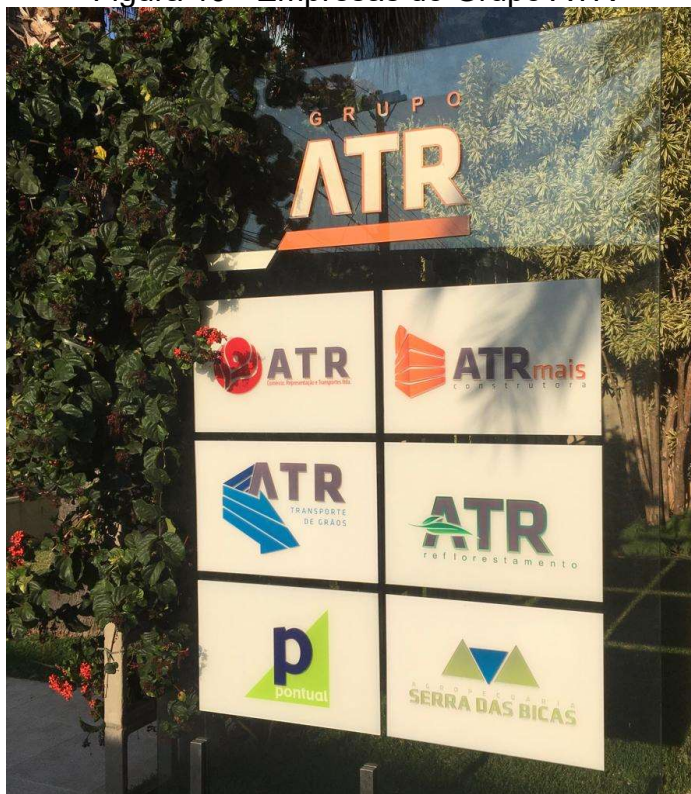
2.4 Desenvolvimento da aluna Rafaela Dias Silva

2.4.1 Apresentação da aluna e do local de estágio

Eu, Rafaela Dias Silva, natural de Lavras-MG, acadêmica de Engenharia Civil no Centro Universitário de Lavras-UNILAVRAS e colaboradora do Grupo ATR, optei pelo curso de Engenharia Civil por me interessar pelos cálculos e números, e devido também a oportunidade de saber mais sobre o curso durante o evento UFLA de portas abertas, promovido pela UFLA – Universidade Federal de Lavras. Desde então, concluí que era o curso ideal.

Realizei minha vivência prática, como parte do meu portfólio junto ao Grupo ATR, que é formado por um conjunto de empresas (Figura 19), e atua no desenvolvimento urbano de cidades e regiões brasileiras, nos seguintes segmentos: agropecuário, comércio de grãos, imóveis, mineração e transportes. Sua sede é localizada na Rua Desembargador Alberto Luz, 293, Centro, Lavras – MG.

Figura 19 - Empresas do Grupo ATR



Fonte: Própria autora (2023).

O Grupo ATR foi fundado pelo empresário Alécio e empreende no desenvolvimento urbano em parcelamentos do solo, desde o ano de 1997. No grupo

destacam-se algumas empresas, que são atuantes expressivas no mercado imobiliário, com a realização de condomínios e loteamentos.

A Pontual é uma incorporadora imobiliária, que tem como objetivo fechar parcerias com proprietários de terras aptas para a execução de loteamentos urbanos e condomínios. Se diferencia pelo porte dos projetos, com infraestrutura de alto padrão e pelas regiões onde atua.

A ATR+ Construtora Ltda, com experiência nos diversos segmentos da área imobiliária, tem os mesmos princípios, que é o alto padrão dos empreendimentos, sempre garantindo a satisfação dos clientes.

Já a ATR Guaxupé Empreendimentos Imobiliários SPE LTDA é uma parceira do Grupo, que tem como um de seus sócios A3 Urbanismo LTDA, representada por seu sócio administrador Aécio. Seu principal objetivo social é a aprovação, registro, desenvolvimento e implantação de parcelamento de solo urbano de um terreno situado na cidade de Guaxupé-MG, cuja vivência será apresentada nesse portfólio.

2.4.2. Atividades Desenvolvidas

Durante a minha vivência, junto ao setor de engenharia, cujas responsabilidades abrangem desde a concepção de projetos de parcelamento de solo, até a coordenação, execução e monitoramento das respectivas obras, me proporcionaram um grande aprendizado.

Junto a uma equipe de profissionais experientes e de grandes conhecimentos a serem compartilhados, fui instruída na parte de elaboração de projetos urbanísticos, de sinalização, de drenagem de águas pluviais, de redes de esgotamento sanitário e redes de distribuição de água potável, também realizei memoriais descritivos e controle e organização de documentos.

Quando iniciei minha vivência, grande parte dos projetos já haviam sido definidos. Sendo assim, tive a oportunidade de acompanhar detalhes finais a serem acrescentados nos projetos. Neste trabalho serão abordadas algumas das vivências.

A implantação de um loteamento envolve a subdivisão de uma porção de uma determinada gleba de terra, onde a atratividade e lucratividade para os investidores dependem de uma avaliação abrangente da área a ser loteada, das limitações relacionadas ao parcelamento de solo e da realização de estudos preliminares para verificar as possibilidades do empreendimento.

Deve-se levar em consideração no desenvolvimento dos projetos as particularidades do terreno, como seu relevo, a existência de vegetação e cursos d'água, além de estar em conformidade com a legislação aplicável e a realização da função social esperada para os futuros residentes.

No Brasil, o parcelamento de solo para fins urbanos é regulamentado pela Lei Federal nº 6.766/1979. Além disso, os estados, o Distrito Federal e os municípios têm a prerrogativa de estabelecer normas complementares relacionadas ao parcelamento de solo, de modo a adequar-se às disposições da lei federal e às particularidades regionais e locais (BRASIL, 1979).

De acordo com o Artigo 2º, parágrafo 1º da Lei Federal nº 6.766/1979, o termo loteamento é definido como a subdivisão de uma área em lotes destinados à construção, com a criação de novas vias públicas ou a expansão, alteração ou ampliação das vias existentes.

O parcelamento de solo é composto por várias etapas, e fazendo apenas uma pesquisa, conseguimos identificar as condições, procedimentos e projetos a serem adotados na implantação dos loteamentos urbanos (ZIBETT; BEDIN, 2017).

Segundo Amin (2011), o loteamento no Brasil pode ser descrito como a transformação de uma gleba de uso não urbano em diversos novos elementos urbanos públicos, tais como áreas institucionais, áreas de preservação permanente, áreas verdes, praças e ruas, bem como lotes privados, destinados à implantação de edificações particulares.

Para a abordagem do portfólio em questão, cujo tema principal é o parcelamento de solo, será apresentado o desenvolvimento do projeto de um loteamento no município de Guaxupé/MG, seguindo as diretrizes da Lei Federal nº 6.766/1979 e da Lei Complementar nº 11/2019 que institui o Plano Diretor do município de Guaxupé, seguindo dos temas secundários de projeto urbanístico, projeto de drenagem pluvial e projeto de sinalização.

2.4.3 Elaboração de Projeto Urbanístico

Conforme Amim (2011) destaca, o parcelamento de solo urbano ocorre de maneira deliberada, com base no projeto urbanístico que define, de forma planimétrica, os componentes que constituirão o novo espaço urbano.

O projeto urbanístico do Residencial Boa Vista, que estava sendo executado na cidade de Guaxupé, conforme demonstrado no quadro 9 que apresenta as áreas do empreendimento, foi implantado em uma área total de 456.372,15 m², com 880 unidades de lotes com área média de 350,00 m².

Quadro 9 - Quadro de áreas do Residencial Boa Vista

QUADRO DE ÁREAS			
ITEM	ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m²)	(%)
1	ÁREA DE LOTES (880 lotes)	251.049,94	55,01
2	ÁREAS PÚBLICAS		
2.1	SISTEMA VIÁRIO	136.849,39	29,99
2.2	ÁREA INSTITUCIONAL	22.818,96	5,00
2.3	ÁREA VERDE	45.653,86	10,00
3	ÁREA LOTEADA	456.372,15	100,00

Fonte: Própria autora (2023).

O projeto urbanístico “define a configuração urbana, incluindo aspectos como a localização das esquinas, dimensões das praças, as proporções das quadras, largura das calçadas, condiciona as caminhadas, os fluxos e as conexões com o contexto urbano pré-existente” (AMIN, 2011, P.71).

2.4.3.1 Elementos do Projeto Urbanístico

Projetos urbanísticos são constituídos de sistemas viários, áreas institucionais, espaços livres de uso público e lotes privados.

Em todos os municípios, existem diretrizes a serem seguidas para a elaboração de projetos e a execução de possíveis loteamentos.

Dentro dessas diretrizes, uma das especificações que deve ser observada inclui as larguras mínimas das ruas, a largura mínima exigida para frente de um lote e a área mínima. No caso de o município não possuir diretrizes próprias, se aplica a Lei Federal 6766/79, estatuto das cidades e leis estaduais.

Especificamente para o Residencial Boa Vista, seguindo as diretrizes municipais e as características do terreno, levando em consideração seu relevo, serão apresentados elementos conforme projeto urbanístico desenvolvido

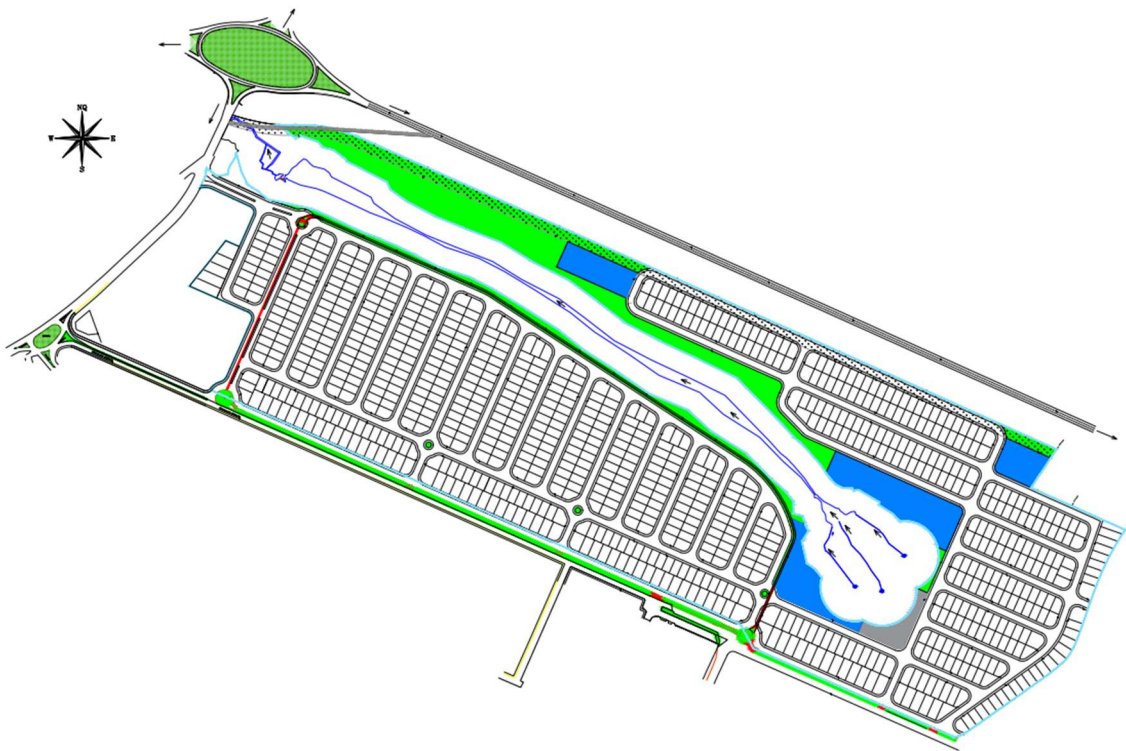
É importante ressaltar que o processo para distribuição dos elementos que compõem o loteamento (ruas, lotes, áreas verdes e áreas institucionais) são

analisados e desenhados respeitando as curvas de nível do terreno, evitando que tenha uma possível passagem de servidão.

As diretrizes do município orientam os projetistas para que seja elaborado o *layout* do loteamento, principalmente com relação as dimensões máximas e mínimas de quadras, lotes e ruas.

Diante das premissas abordadas e de alguns estudos para a melhor distribuição dos lotes no terreno, na figura 20 temos o *layout* final com a distribuição dos elementos necessários para a viabilização do empreendimento.

Figura 20 - Projeto Urbanístico do Residencial Boa Vista

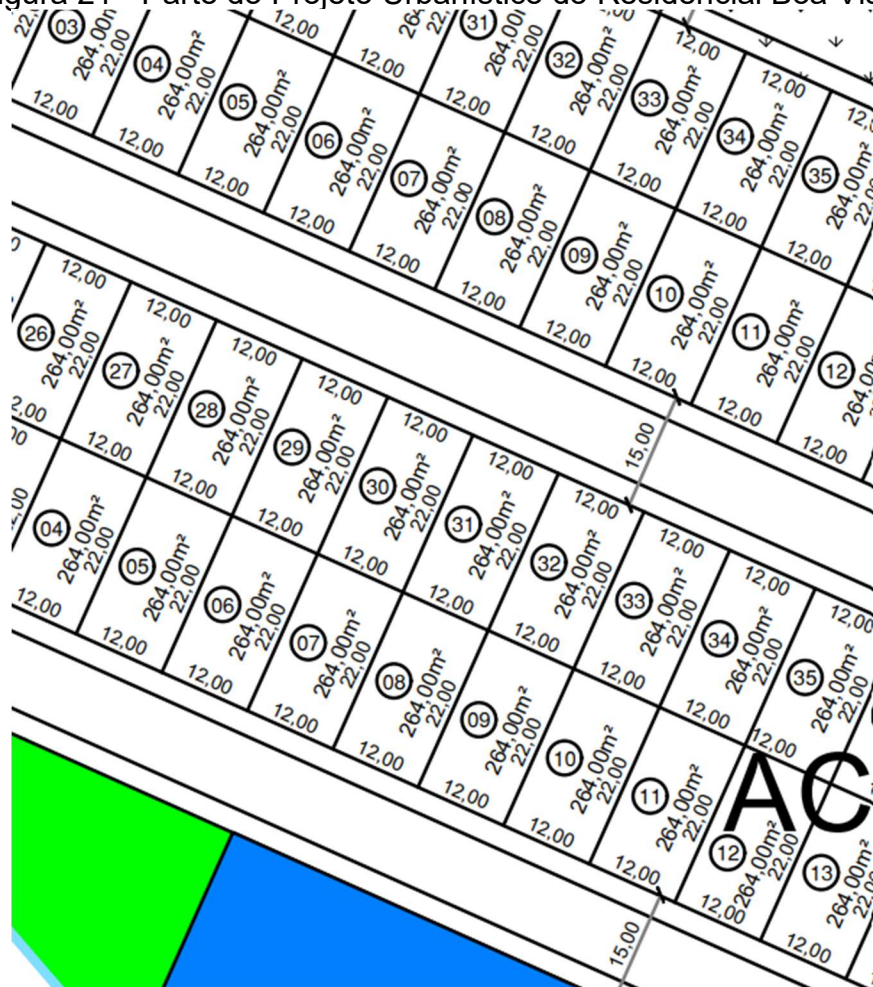


Fonte: Própria autora (2023).

A figura 20 apresenta uma imagem da vista superior do loteamento, exibindo as divisões de áreas, que serão explicadas ao longo deste portfólio. Na mesma imagem, estão destacadas as demarcações dos lotes.

Para uma melhor compreensão das divisões de áreas é mostrado um detalhamento maior de parte do projeto do loteamento na figura 21.

Figura 21 - Parte do Projeto Urbanístico do Residencial Boa Vista



Fonte: Própria autora (2023).

Na figura 21 podemos observar as divisões de quadras que são indicadas por letras maiúsculas, as indicações dos lotes e suas respectivas áreas, bem como as dimensões das ruas. As áreas verdes estão representadas na cor verde, enquanto as áreas institucionais estão em azul.

Conforme determinado na Lei Federal 6766/79, toda divisão de área em lotes deve incluir espaços públicos e áreas disponíveis para subdivisão. O uso máximo de lotes não pode exceder 65% da área total registrada do terreno parcelado.

2.4.3.2 Sistema Viário

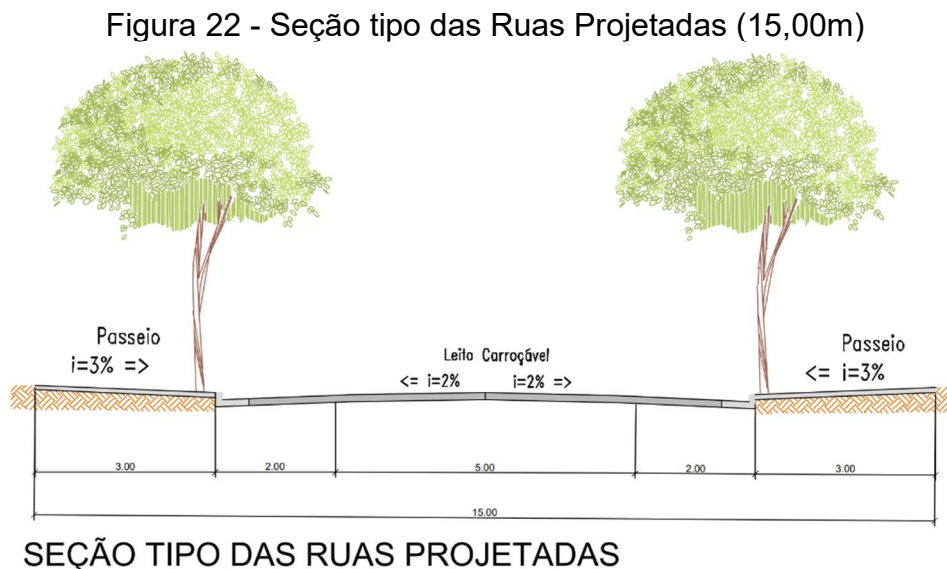
O sistema viário segundo Eloy (2010), pode ser caracterizado como as áreas destinadas à circulação pública de veículos e pedestres.

Segundo Amin (2011) o sistema viário é constituído por avenidas, ruas, rotatórias e dispositivos viários em geral, que são compostos por elementos de dois pares de linhas onde estabelecem o alinhamento predial no qual define o limite público privado (rua-lote) e o meio fio que separa a via entre passeio e leito carroçável.

O sistema viário deve seguir parâmetros municipais, as ruas não poderão ter largura total inferior a 13,00 metros e o leito carroçável (rua) não deve ser inferior a 9,00 metros. (Plano Diretor Municipal de Guaxupé/MG, 2019).

O sistema viário do Residencial Boa Vista foi feito conforme seção tipo das vias e a diretriz municipal. O empreendimento em específico possui ciclovia e as definições de larguras para passeios e leito carroçável foram variadas, já as sarjetas apresentaram dimensão padrão de 0,30 metros de largura.

Conforme demonstra a figura 22, as ruas com 15,00 metros de largura possuem leito carroçável de 9,00 metros e 3,00 metros de passeio de cada lado.

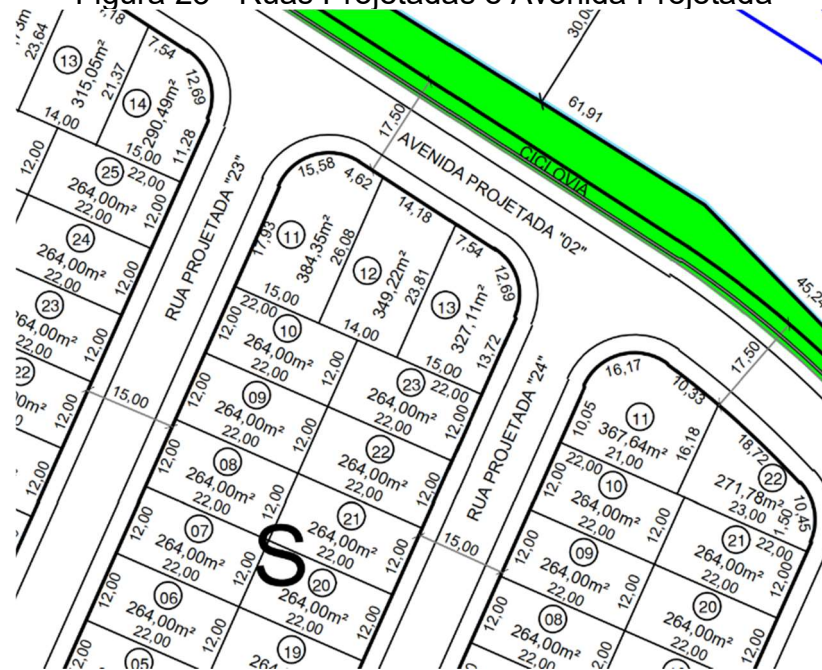


Fonte: Própria autora (2023).

As ruas projetadas possuem uma largura menor pelo fato de serem vias locais, caracterizadas por terem menor fluxo de de veículos.

Podemos observar com mais detalhes como as ruas projetadas são distribuídas no Residencial Boa Vista, dando acesso a uma de suas avenidas, conforme demonstrado na figura 23.

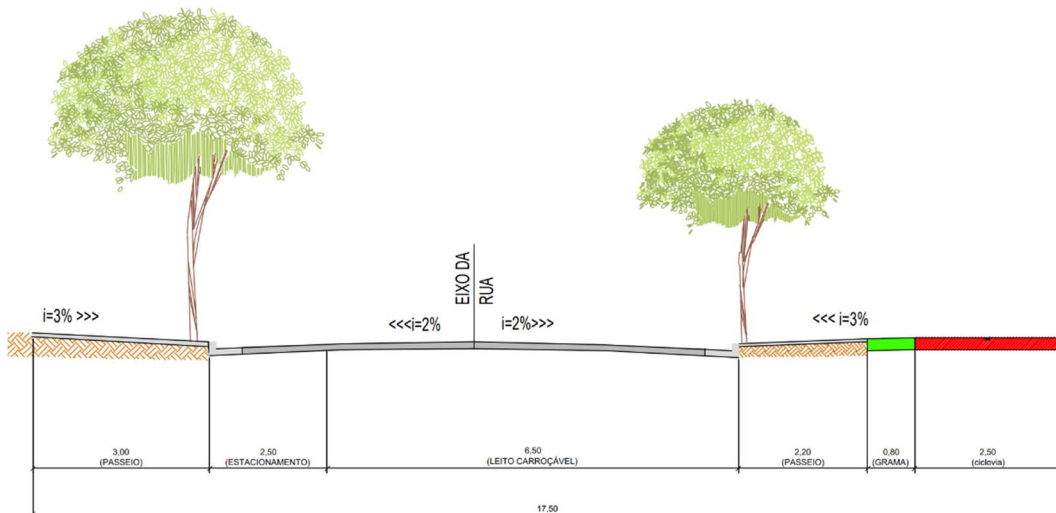
Figura 23 - Ruas Projetadas e Avenida Projetada



Fonte: Própria autora (2023).

Exemplificando o detalhamento da avenida projetada 02 apresentada na figura 24: largura de 17,50 metros, 2,50 metros de ciclovia, detalhe em grama de 0,80 metros, passeio de 2,20 metros de um lado e do outro lado 3,00 metros, leito carroçável 6,50 metros e uma faixa destinada a estacionamento de 2,50 metros.

Figura 24 - Seção tipo da Avenidas Projetada "02" (17,50m)

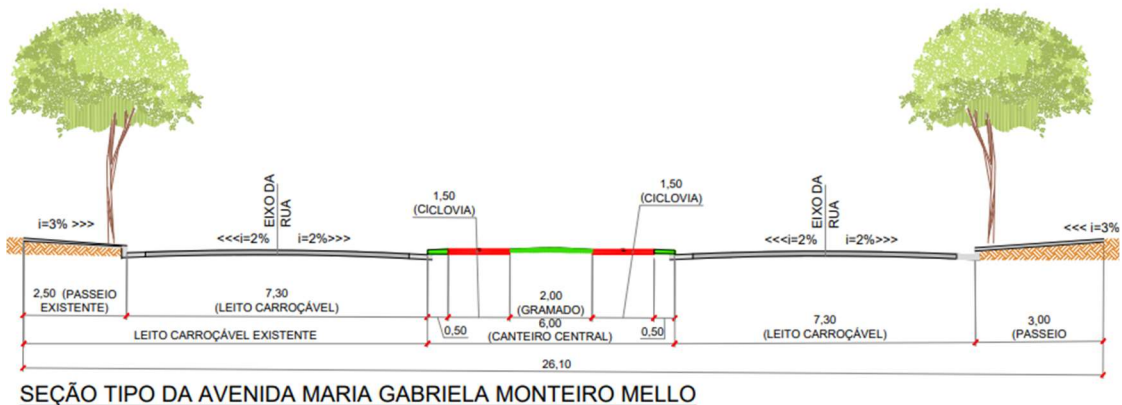


SEÇÃO TIPO DAS AVENIDA PROJETADA "02"

Fonte: Própria autora (2023).

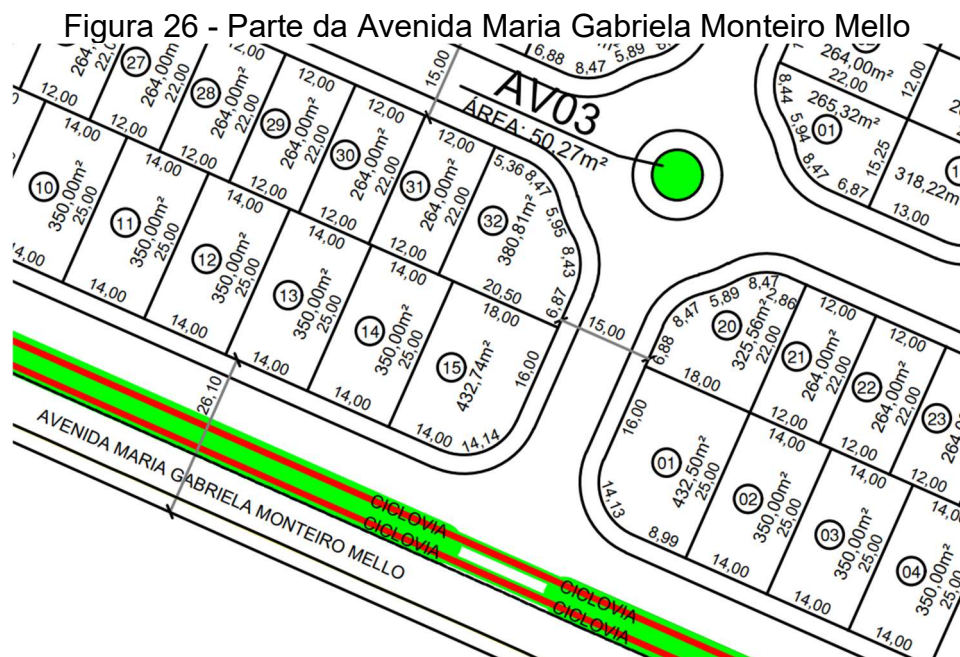
Na figura 25 está representada uma das principais avenidas do loteamento, denominada como Maria Gabriela, com dimensão total de 26,10 metros, sendo detalhada (da esquerda para a direita): 2,50 metros de um lado do passeio, 7,30 metros de leito carroçável, canteiro central com 0,50 metros de grama, 1,50 metros de ciclovia, 2,00 metros em grama, mais 1,50 metros de ciclovia e 0,50 metros de grama, além de 7,30 metros de leito carroçável e finalizando com 3,00 metros de passeio.

Figura 25 - Seção tipo da Avenida Maria Gabriela M. Mello (26,10m)



Fonte: Própria autora (2023).

A avenida Maria Gabriela Monteiro Mello é considerada como via coletora. conforme figura 26, podemos ver com mais detalhes como a ciclovia será executada.



Fonte: Própria autora (2023).

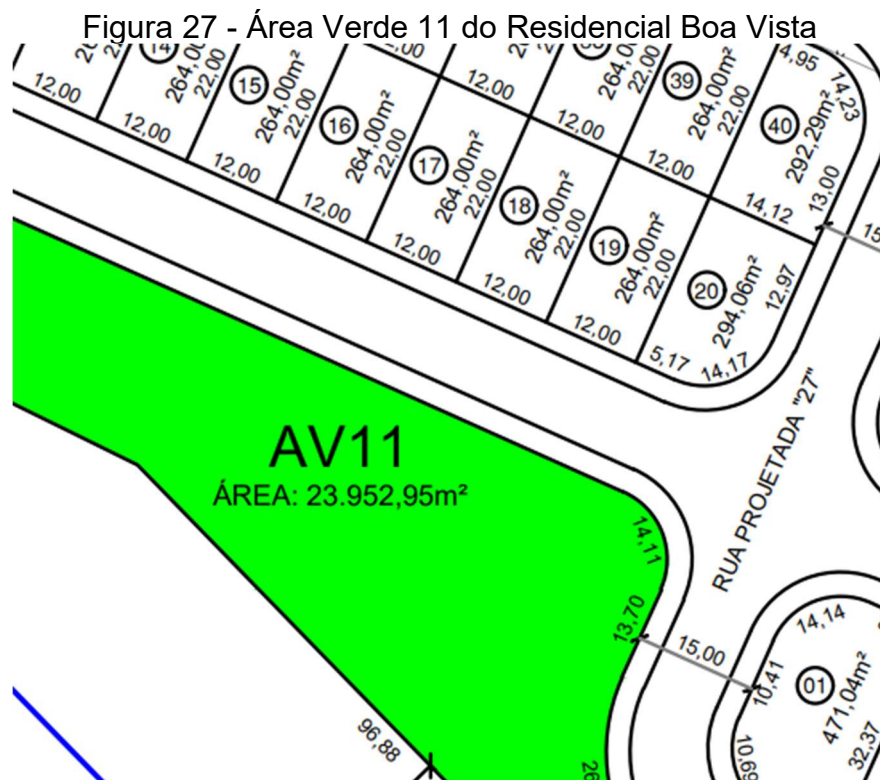
Essas características do sistema viário, tanto em termos de design quanto de implementação, são fundamentais para garantir a eficiência e a segurança do tráfego, bem como a qualidade de vida dos residentes.

2.4.3.3 Espaços livres de uso público

De acordo com Amin (2011), espaços livres de uso público são aqueles de domínio público que não estão diretamente relacionados com a operação das infraestruturas urbanas e podem ser categorizados em duas principais subdivisões.

A primeira delas compreende as áreas de natureza, com restrições de uso e ênfase na preservação e revitalização florestal. A segunda subdivisão abrange espaços destinados ao lazer, que podem incluir, praças, superfícies impermeáveis ou instalações esportivas.

Conforme exigido pelo plano diretor do município de Guaxupé, foi reservado no projeto do Residencial Boa Vista o percentual de 10,00% da área loteada para a áreas verdes, que totalizou uma área de 45.653,86m² dividida em 12 áreas verdes, sendo que uma delas é mostrada na figura 27.



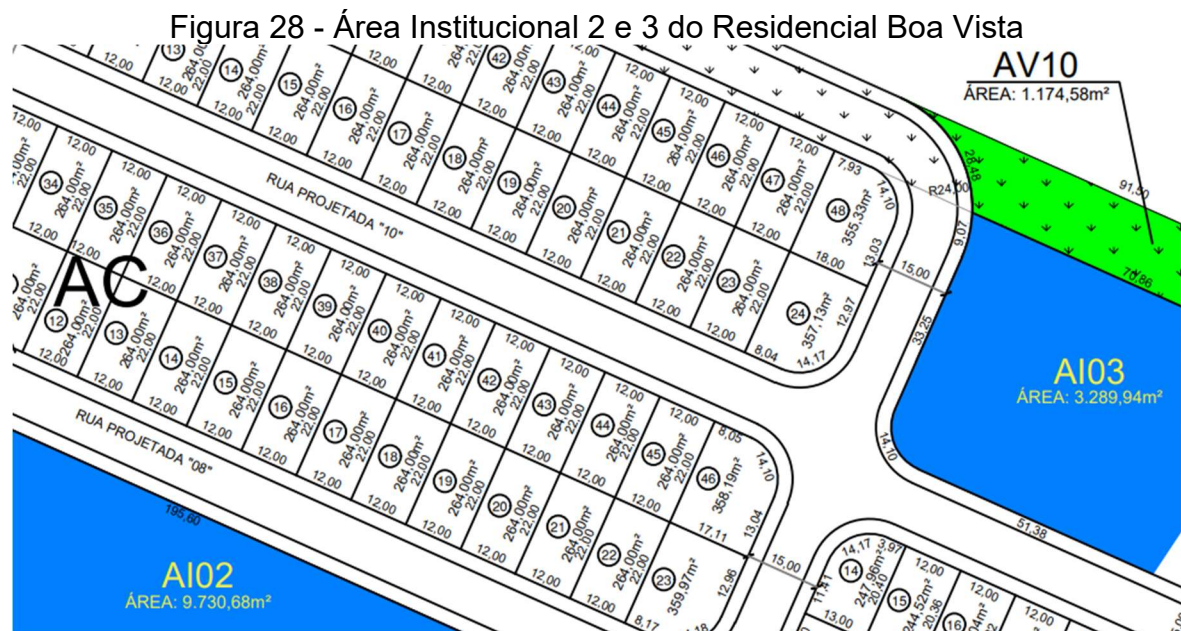
Fonte: Própria autora (2023).

Vale ressaltar que para a distribuição das áreas verdes no projeto, foi necessário seguir o plano diretor do município de Guaxupé, que traz como uma de suas premissas que as áreas verdes não podem fazer divisa com os lotes.

2.4.3.4 Áreas Institucionais

Conforme estabelecido pela Lei 6766/79, as áreas institucionais referem-se a locais designados a abrigar equipamentos comunitários relacionados à educação, cultura, saúde, lazer e infraestrutura urbana como fornecimento de água, sistema de esgoto e energia elétrica. Estas áreas, após determinado período devem ser incorporadas ao patrimônio do município (BRASIL, 1979).

O tamanho da área institucional deve ser calculado com base na área total a ser loteada. Como a área total do Residencial Boa Vista é de 456.372,15m², foi necessário reservar 5,00% da gleba, que totalizou 22.818,96m² divididos em quatro áreas institucionais em locais definidos em projeto, garantindo o fácil acesso a população, conforme Figura 28.



Fonte: Própria autora (2023).

Na figura 28 é possível observar as siglas AI02 e AI03, que representam duas das quatro áreas institucionais do projeto do loteamento em estudo. Além disso, também pode ser visto as áreas de cada uma delas, sendo 9.730,68m² e 3.289,94m², respectivamente. É importante ressaltar que a escolha das duas áreas se deu de

maneira estratégica visto que, é importante que sejam de fácil acesso para os futuros moradores.

As áreas institucionais representam um território estratégico reservado para a instalação de infraestruturas pública, destinada a atender tanto a localidade quanto a região em sua totalidade. (AMIM, 2011).

As disciplinas que me deram base de aprendizado para aplicar nessa vivência de projeto foram Desenho Arquitetônico, Arquitetura e Urbanismo e Topografia I e II.

Em Desenho Arquitetônico aprendi a representar o que será construído, interligado com Arquitetura e Urbanismo onde aprendi a prática de um *software* para representação gráfica, ao ter conhecimento dos *layers* e configurações que são necessárias.

Já em Topografia I e II, adquiri habilidades essenciais para operar estações utilizadas na criação de curvas de nível e na identificação de áreas com vegetação densa e estruturas construídas no terreno.

2.4.4 Projeto de Drenagem Pluvial

A finalidade do projeto de drenagem é assegurar que toda a água pluvial do loteamento seja drenada. Esse processo leva em consideração as áreas vizinhas que contribuem com o escoamento, avaliando se possuem sistemas de drenagem adequados ou não. O objetivo é direcionar a água para o seu destino apropriado, garantindo segurança e eficácia na prevenção de processos erosivos e potenciais problemas de inundação.

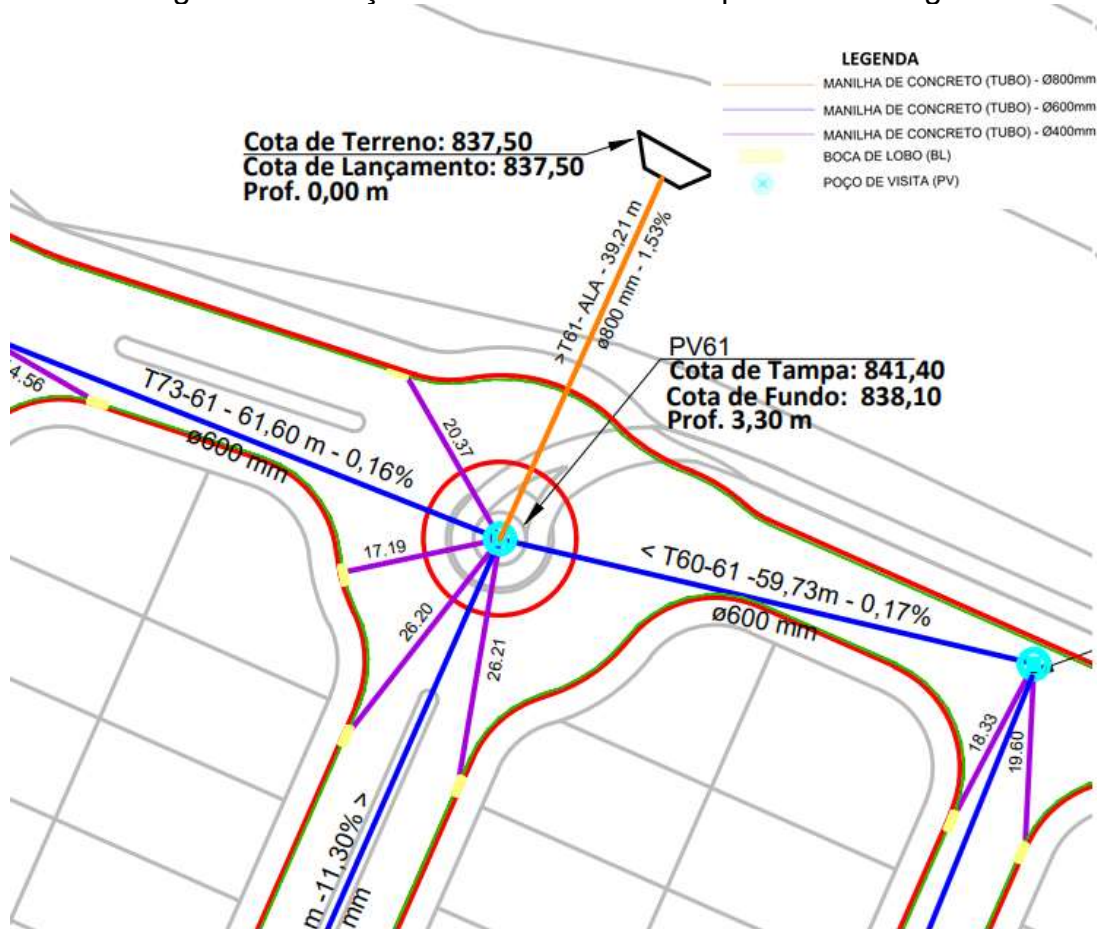
Conforme Leite (2018), o projeto de drenagem é fundamentado na determinação da estrutura da rede de drenagem de água pluvial para escoamento de água da chuva na área de implantação do loteamento. Isso inclui a consideração das possíveis contribuições das regiões circundantes que não contam com sistema de drenagem próprio.

É importante fazer o cálculo de precipitação para obtermos dados suficientes para dimensionar toda a rede pluvial do loteamento, como: vazões do sistema, dimensionamento da tubulação, ramais pluviais e a quantidade de bocas de lobo necessárias. Para esse cálculo foi utilizado um *software* que foi desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa.

Toda esquina é necessária que tenha um ponto de coleta (boca de lobo), para que a água não atravesse a pista. As bocas de lobo precisam ser posicionadas no greide da rua sempre no nível da cota da tampa do poço de visita (PV), para que não tenha retorno de água. Sempre estarão a um metro de profundidade e os PV's sempre maior ou igual a dois metros.

O sistema pluvial opera coletando a água que percorre a rede e direcionando-a para um ponto de lançamento conectado a um poço de visita, conforme mostrado o PV 61 e o ponto de lançamento representado por um trapézio na figura 29.

Figura 29 - Lançamento Pluvial em Dissipador de Energia



Fonte: Própria autora (2023).

O ponto de lançamento é escolhido sempre onde já recebe um fluxo natural de água. No caso do Residencial Boa Vista já existia um córrego e por este motivo o lançamento foi direcionado para ele. Tivemos que pedir autorização ambiental para ter esse lançamento por estar em área de preservação permanente (APP).

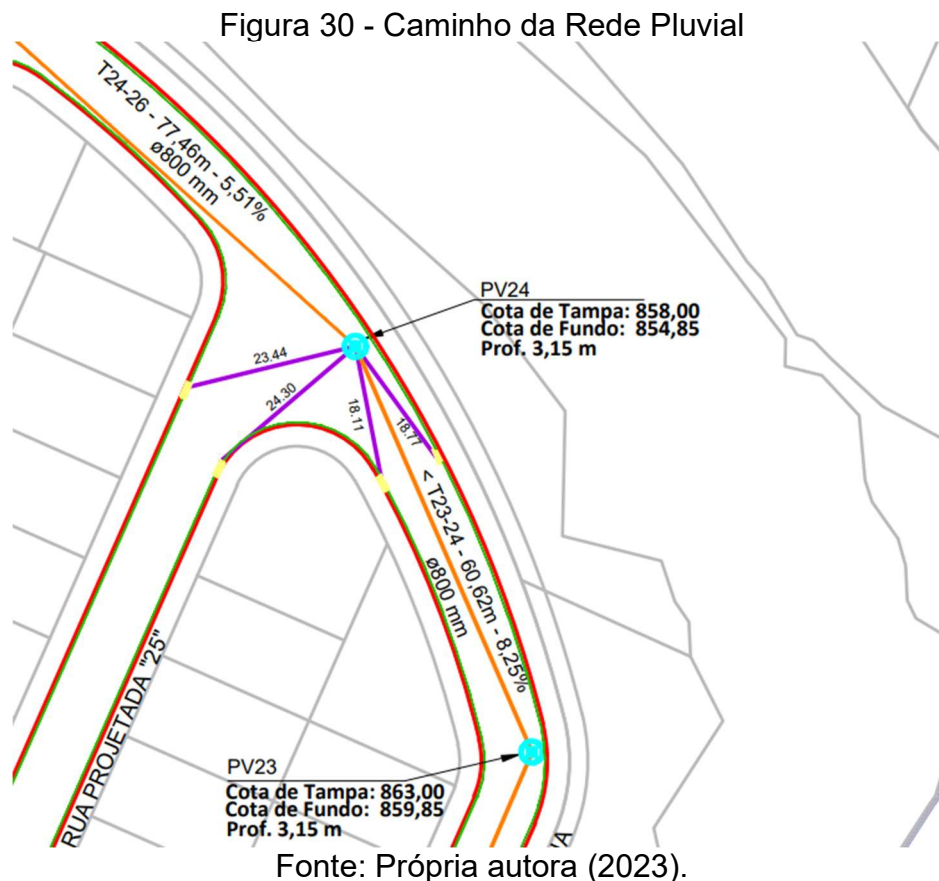
Para que não tenha erosões no terreno no local do ponto de lançamento, devido a velocidade da água pluvial, são colocados dissipadores de energia como forma de

barreira, quebrando a velocidade da água. Também são colocadas pedras encrostadas diminuindo a energia da água.

De acordo com Menegon (2018), a função de um dissipador de energia, é a diminuição da velocidade do escoamento nas saídas de galerias de águas pluviais, principalmente quando temos situações de chuvas intensas, para que seja minimizado os desgastes ou erosões dos canais.

Conforme figura 30, a água da chuva é direcionada através das sarjetas localizadas no sistema viário, transportando o fluxo pluvial para as bocas de lobo.

As bocas de lobo estão representadas por retângulos amarelos e estão ligadas aos tubos de ligação (bueiros) que estão representados na cor roxa, já os poços de visita (PV) está representado por um círculo na cor azul turquesa.



As bocas de lobo coletam toda a água gerada pelas áreas de contribuição correspondentes, que se conectam por meio de tubos (bueiros) ao poço de visita mais próximo. Essa água é encaminhada por gravidade até o ponto de lançamento previamente determinado no projeto, repetindo-se esse ciclo em todas as bocas de

lobo. A infraestrutura de drenagem pluvial do Residencial Boa Vista foi instalada no centro da via pública.

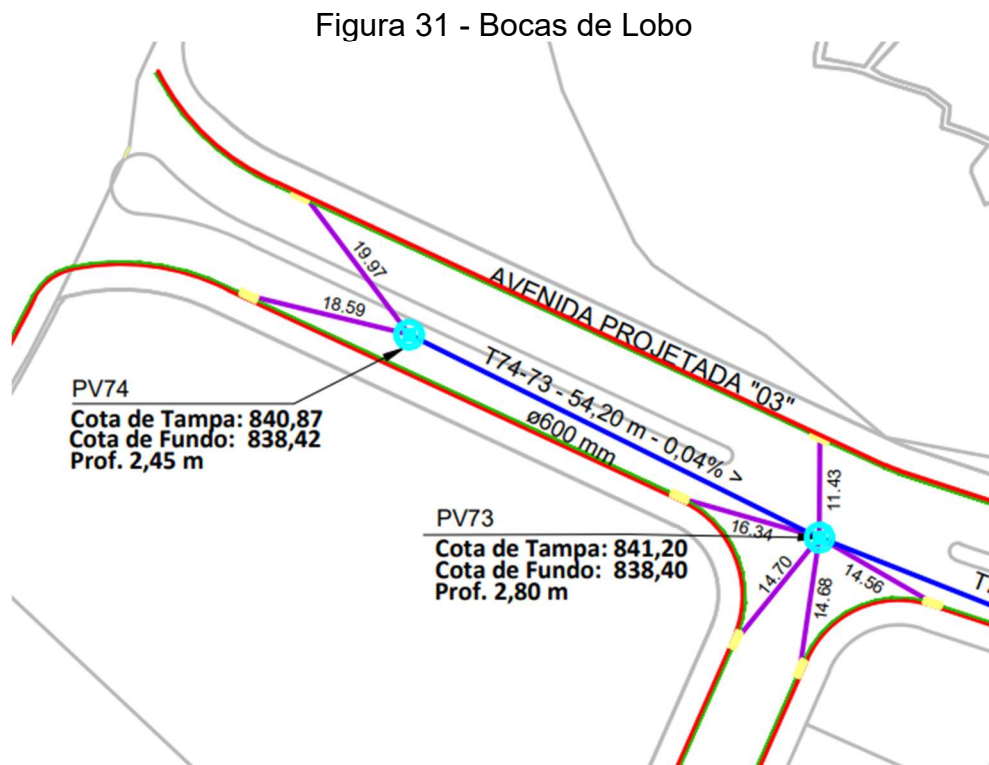
2.4.4.1 Boca de Lobo

Para que as águas pluviais não venham invadir o leito carroçável das ruas, causando complicações no tráfego de veículos e pedestres, as sarjetas das vias são responsáveis por captar as águas e direcioná-las até a boca de lobo.

Segundo Lima (2019), as bocas de lobo são estruturas projetadas para coletar a água pluvial e encaminhá-la para a galeria, no qual a posição é determinada pela capacidade de transporte da sarjeta, enquanto a quantidade a ser instalada depende da capacidade de captação de cada unidade.

De acordo com os greides do projeto geométrico e curvas de níveis do levantamento topográfico é identificado o caimento das águas pluviais, e assim são colocadas as bocas de lobo na parte mais alta do loteamento.

Conforme figura 31, a condução das águas captadas pelas bocas de lobo (na cor amarela), até chegar nas galerias é feita por tubos de ligação (na cor roxa), que são instalados antes dos raios de cada esquina.



Fonte: Própria autora (2023).

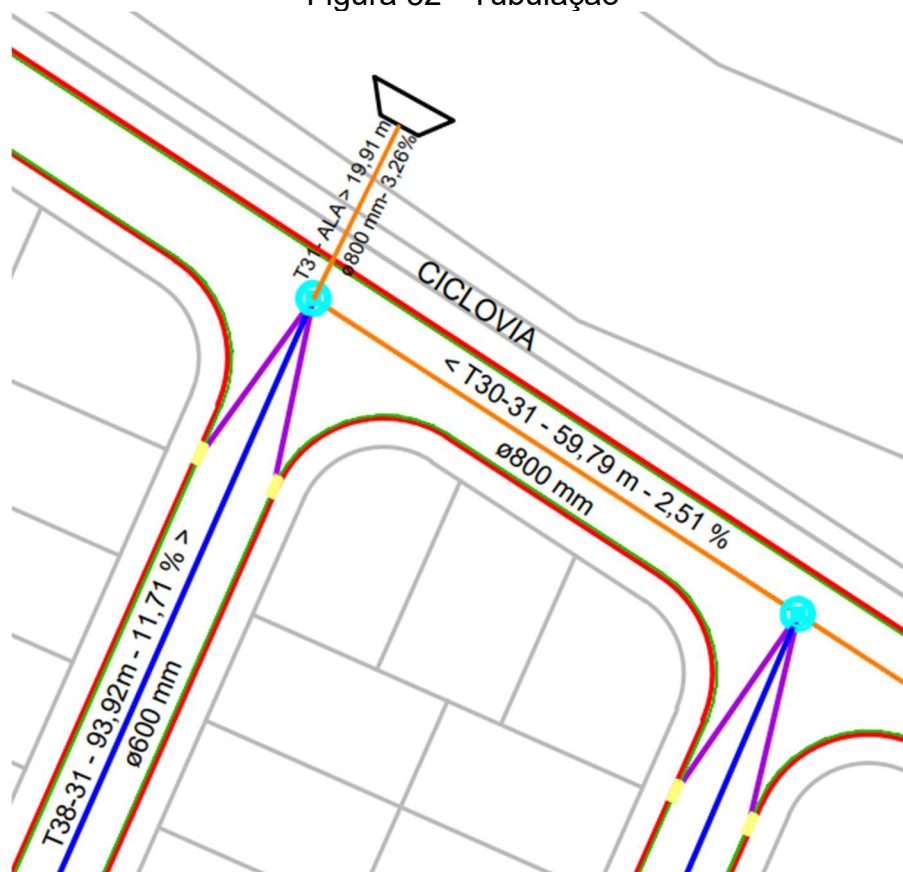
De acordo com a figura 31, conforme dito anteriormente, os tubos de ligação captam a água das bocas de lobo e as encaminha por gravidade até os poços de visita (PV).

2.4.4.2 Tubulação

Os tubos de ligação são responsáveis pela captação de águas provenientes das bocas de lobo e tem a finalidade de direcioná-las para as galerias, poços de visita ou caixas de ligação (TUCCI *et al.*, 2007).

No projeto do Residencial Boa Vista, a tubulação tem dois diâmetros, sendo 60 centímetros, representado pela linha azul e 80 centímetros representado pela linha laranja, ambos de concreto simples e armado, conforme mostrado na figura 32.

Figura 32 - Tubulação



Fonte: Própria autora (2023).

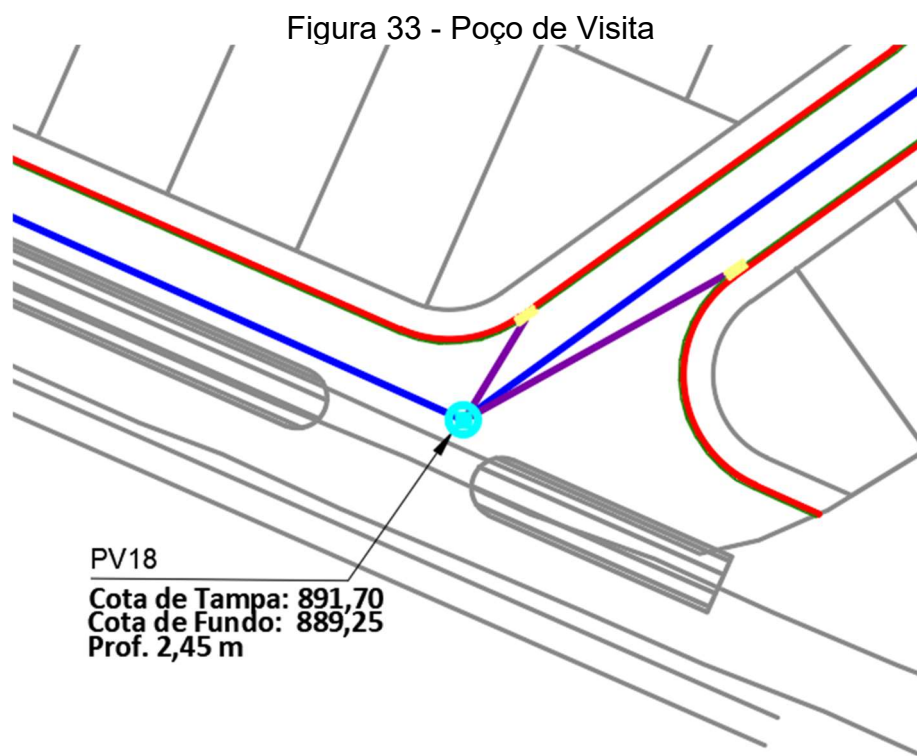
Deve-se calcular a declividade da tubulação, e para esse cálculo é utilizada a cota de saída do primeiro poço de visita subtraída da cota de entrada do segundo poço, dividindo o resultado pela distância do tubo. É importante que seja verificada a

inclinação para que no momento da execução não ocorram problemas com a tubulação passando por fora da pavimentação.

2.4.4.3 Poço de Visita

Os poços de visita são instalações posicionadas estrategicamente no sistema de galerias, possibilitando alterações de direção, inclinação, diâmetro, além de permitem a inspeção e limpeza das canalizações (TUCCI apud Prates, 2007).

No projeto do residencial Boa Vista, foram posicionados poços de visita em locais estratégicos onde ocorrem mudanças na direção da tubulação e na inclinação da gravidade. Foi estabelecida uma profundidade mínima de 2,45 metros para esses poços de visita, e em algumas situações, a profundidade foi aumentada para garantir que a tubulação mantivesse a inclinação necessária para o escoamento da água por ação da gravidade, como mostrado na figura 33.



Fonte: Própria autora (2023).

Após a água passar pelos PV's elas são direcionadas por tubos até chegar aos pontos de lançamentos definidos.

As disciplinas que me auxiliaram nesse projeto foram Saneamento I e II, que me forneceram conhecimento sobre a instalação de sistema de água e os processos de tratamento relacionados e Topografia que me proporcionou habilidades necessárias para analisar as curvas de níveis.

2.4.5 Projeto de Sinalização Viária

O projeto de sinalização tem a finalidade de informar e orientar, sendo que para que isso seja possível são instaladas placas em locais estratégicos, através de marcações no pavimento e alguns dispositivos.

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

Conforme informações fornecidas por Schneider (2014), no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, é fundamental que, ao implementar a sinalização, se leve em consideração a percepção dos indivíduos que utilizam a via como princípio essencial. Isso visa assegurar a eficácia real dos sinais bem como garantir a observância dos princípios descritos no quadro 10.

Quadro 10 - Princípios da Sinalização de Trânsito

LEGALIDADE	Código de Trânsito Brasileiro – CTB e legislação complementar;
SUFICIÊNCIA	Permitir fácil percepção, com qualidade de sinalização compatível com a necessidade;
PADRONIZAÇÃO	Seguir padrão legalmente estabelecido;
UNIFORMIDADE	Situações iguais devem ser sinalizadas com os mesmos critérios;
CLAREZA	Transmitir mensagens objetivas de fácil compreensão;
PRECISÃO E CONFIABILIDADE	Ser precisa e confiável, corresponder à situação existente; ter credibilidade;
VISIBILIDADE E LEGIBILIDADE	Ser vista à distância necessária; ser interpretada em tempo hábil para tomadas de decisão;
MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO	Estar permanentemente limpa, conservada e visível;

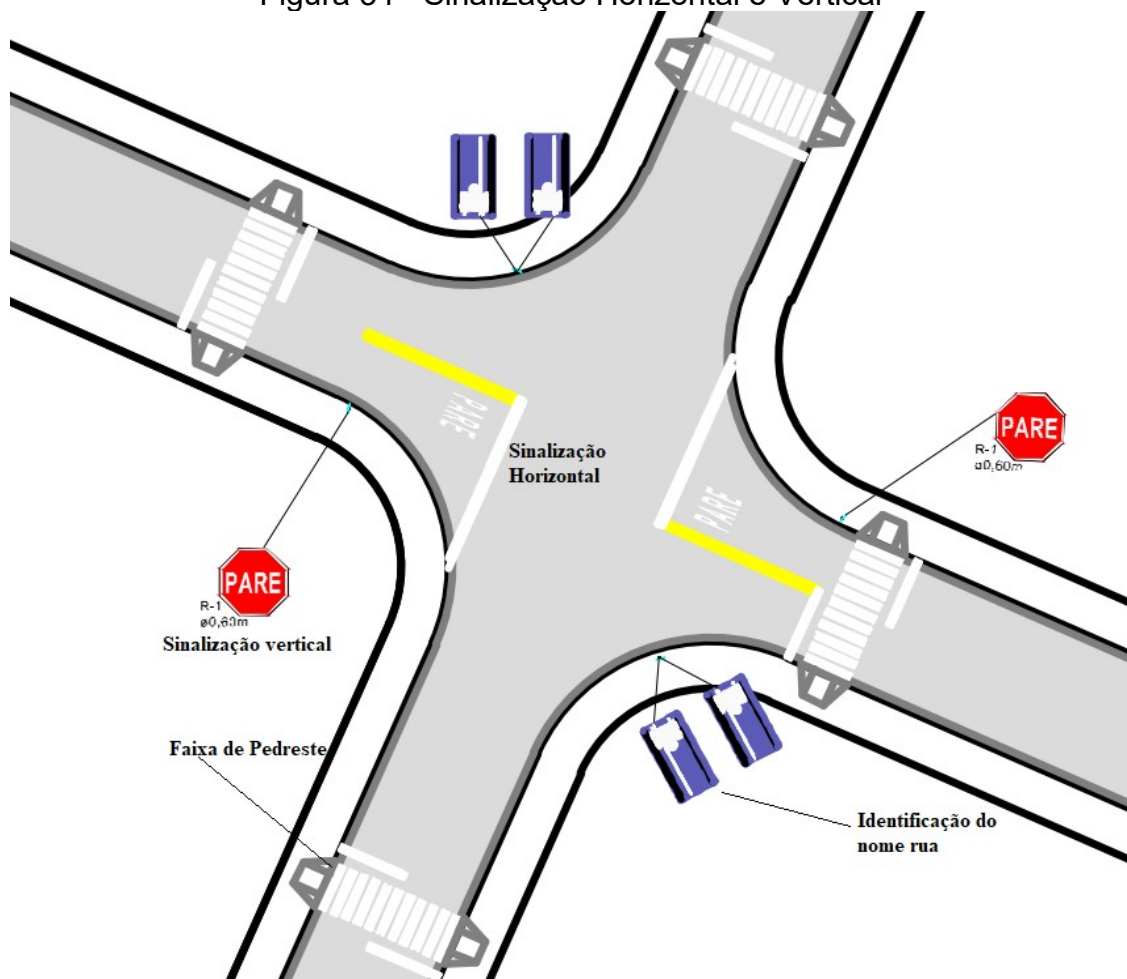
Fonte: Adaptado Schneider (2014).

O projeto de sinalização viária do Residencial Boa Vista foi elaborado de acordo com um projeto modelo enviado pela Prefeitura de Guaxupé. Para que tivéssemos a aprovação do projeto, tivemos que seguir exatamente o modelo fornecido.

Conforme Freire (2011), existem tipos de classificar a sinalização de trânsito que são: sinalização vertical, sinalização horizontal, dispositivos de sinalização auxiliar, sinalização semafórica, gestos e sinais sonoros.

No projeto do Residencial Boa Vista, usamos a sinalização horizontal e vertical para que pudéssemos ter a melhor segurança, informação e orientação aos usuários das vias. A sinalização vertical é composta de placas com indicação de paradas obrigatórias e nomes de logradouros e a sinalização horizontal é composta de faixas de pedestres, indicação de paradas e tipo de faixa de trânsito, como mostrado na Figura 34.

Figura 34 - Sinalização Horizontal e Vertical



Fonte: Própria autora (2023).

Na Figura 34 existem vários itens de sinalização e serão comentados e explicados ao decorrer do portfólio.

A sinalização viária é de suma importância para que os usuários das vias tenham segurança ao transitar pelas ruas e será explicado ao longo do trabalho quais diretrizes foram usadas para definir as posições e dimensões mais adequadas para colocação dos elementos de sinalização.

2.4.5.1 Sinalização Vertical

Freire (2011), disse que a sinalização vertical tem a finalidade de fornecer aos usuários informações para que tenham segurança, orientação e compreensão por meio de placas instaladas na posição vertical, tendo normalmente legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

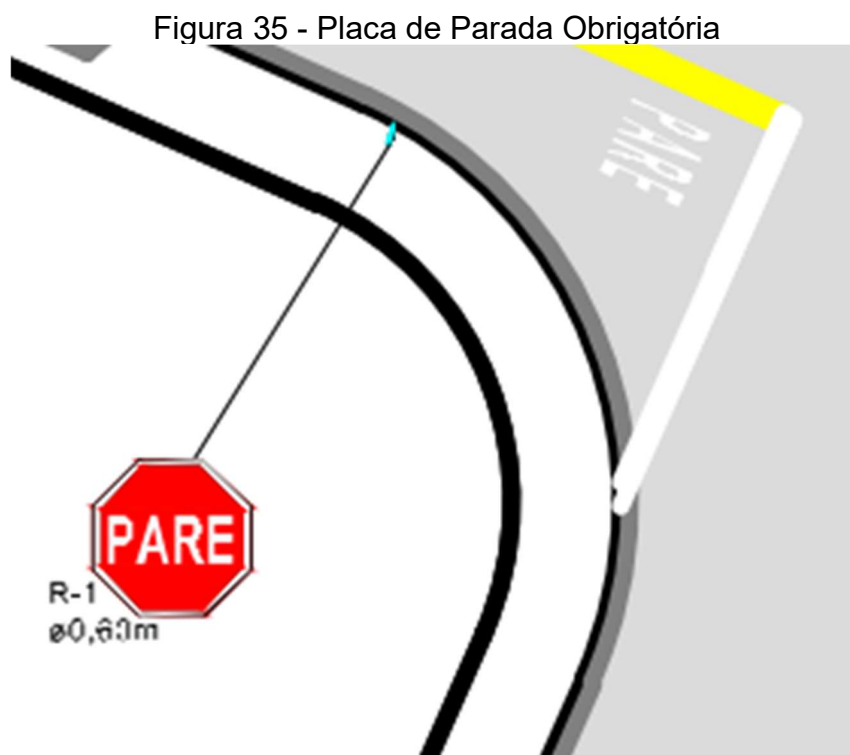
No projeto do Residencial Boa Vista, foram utilizados os três tipos de classificação de sinalização vertical que tem como função: regulamentar, advertir e indicar.

O objetivo da sinalização vertical é de organizar a circulação de veículos e pedestres, promovendo a segurança e acessibilidade do tráfego.

A finalidade das placas de regulamentação é fornecer informações aos usuários sobre as regras, restrições, obrigações e proibições ao utilizar as estradas em áreas urbanas e rurais. O não cumprimento dessas diretrizes constitui uma infração, conforme estipulado no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro – CTB (CONTRAN, 2007b).

No projeto do residencial foi utilizada a placa de regulamentação R-1 de Parada Obrigatória (PARE), que foi instalada em todas as esquinas e cruzamentos indicando que os usuários das vias devem fazer uma parada antes de entrar na outra pista, trazendo segurança ao tráfego e evitando eventuais transtornos.

A figura 35 demonstra a placa de regulamentação R-1 de Parada Obrigatória (PARE).



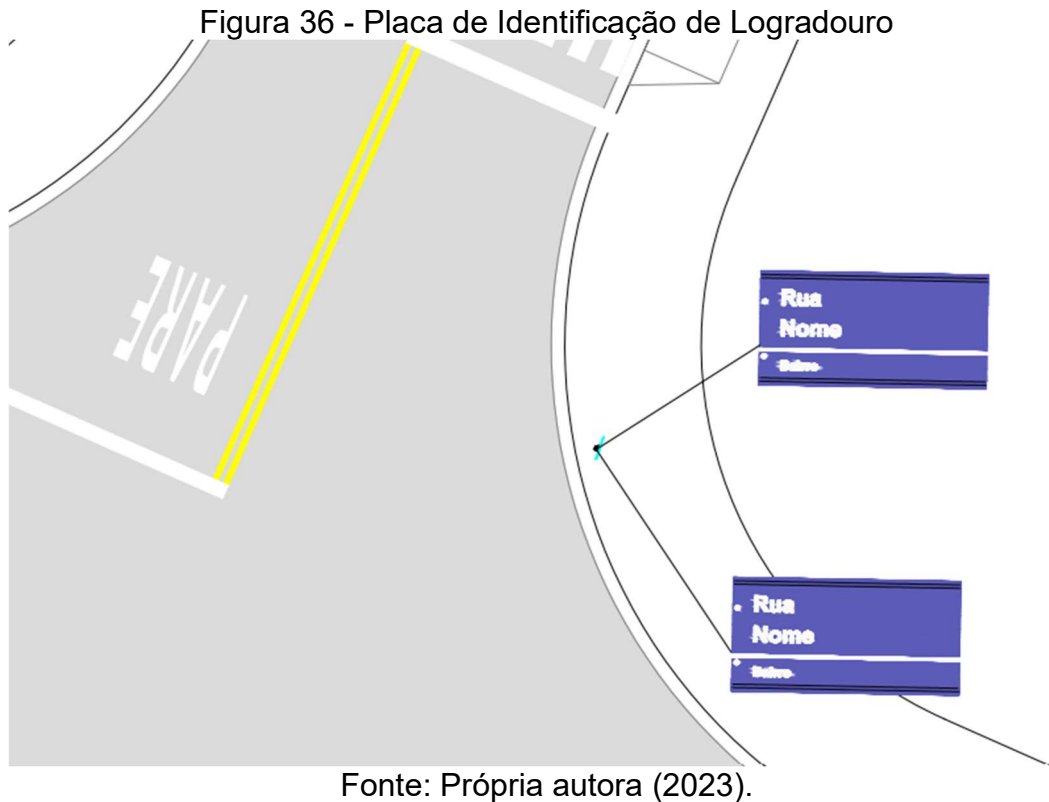
Fonte: Própria autora (2023).

A placa mostrada na Figura 36, tem diâmetro de 60cm. Conforme solicitado no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, a placa deve ser colocada no lado direito da via/pista e o mais próximo possível do ponto onde o veículo deve parar. Como se trata de uma via urbana, a placa deve ser colocada no máximo a 10,00 metros de distância do prolongamento do meio-fio ou do bordo da pista.

A sinalização de indicação tem como propósito fornecer informações e orientações educativa, identificando estrada e pontos de interesse, além de guiar os motoristas sobre rotas, destinos, distâncias e serviços auxiliares, com o intuito de auxiliá-los em seus deslocamentos (CONTRAN, 2007b).

Conforme descrito no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, as placas de indicação devem ser colocadas do lado direito da via ou suspensa sobre a pista. Devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego. A área mais comum para essas placas é de 2x1m.

No projeto em questão, foram utilizadas placas de indicação para identificação das ruas, com seus respectivos nomes, conforme figura 36.



Existe uma numeração das vias definidas no projeto urbanístico de parcelamento de solo e no projeto de sistema viário essa numeração é a mesma. Quando o empreendimento é recebido pela prefeitura, nomes são definidos e atribuídos aos logradouros, que serão identificados através das placas, e que podem ser encontradas nos cruzamentos das vias.

2.4.5.2. Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal tem como objetivo organizar o fluxo de veículos e pedestres por meio de pinturas sobre o pavimento. Pode ser definida como um subsistema da sinalização viária.

A sinalização horizontal é classificada em 5 (cinco) tipos diferentes de marcação, segundo o Manual de Sinalização Horizontal (COTRAN, 2007a). O quadro 11 apresenta a classificação da sinalização horizontal.

Quadro 11 - Classificação da Sinalização Horizontal

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

Fonte: Adaptado CONTRAN (2007).

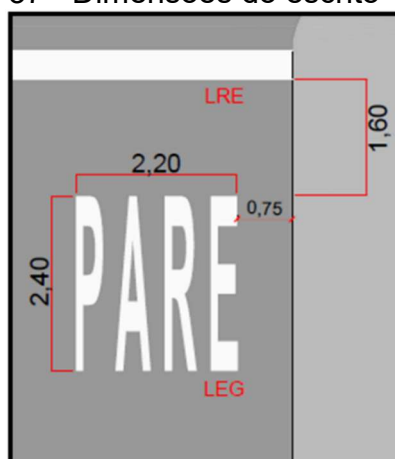
No projeto do residencial Boa Vista para divisão da faixa de tráfego, foram utilizadas as marcas longitudinais e as marcas transversais, garantido o correto ordenamento do tráfego e a orientação a condutores e pedestres.

As marcas longitudinais são classificadas em 4 (quatro) tipos: linhas de divisão de fluxos opostos (LFO), linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS), linha de bordo (LBO) e linha de continuidade (LCO) (CONTRAN, 2007a).

Nas ruas foram utilizadas as marcas longitudinais amarela de linha dupla contínua, e adjacente a elas foi colocado a palavra “PARE”, localizadas antes das linhas de retenção (faixa pintada de branco indicando o limite de parada do veículo)

Conforme mostra a figura 37, o escrito “PARE” pintado na via, teve as seguintes dimensões e espaçamentos.

Figura 37 - Dimensões do escrito “PARE”

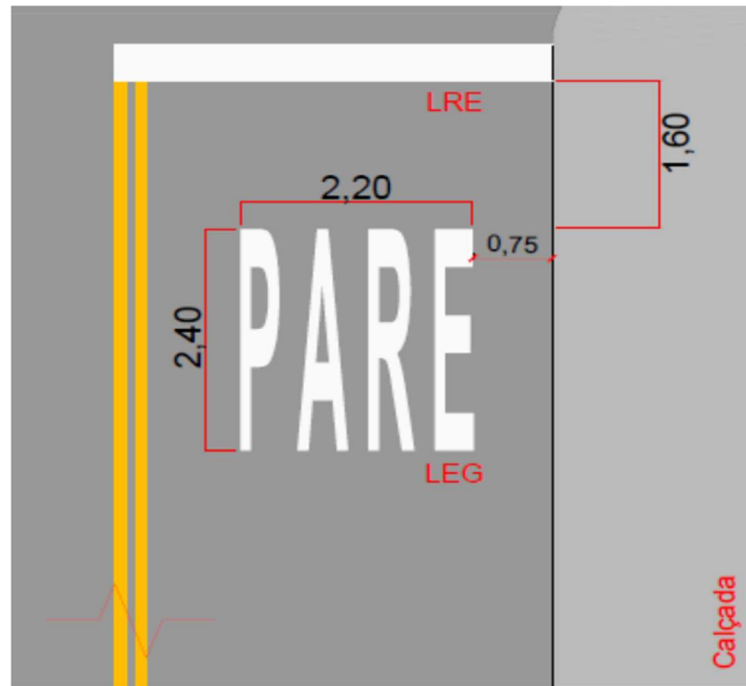


Fonte: Própria autora (2023).

Conforme o Manual de Sinalização Horizontal, a legenda “PARE” deve ser centralizada em função da faixa de circulação e deve ser posicionada no mínimo a 1,60 metros antes da linha de retenção que tem 0,40 metros. (CONTRAN, 2007a).

Foram utilizadas as LFO-3, que são linhas duplas contínuas, utilizadas para indicar a proibição da ultrapassagem de veículos nos dois sentidos, além de delimitar o espaço disponível em cada sentido, conforme demonstrado na figura 38.

Figura 38 - Linha Contínua LFO-3

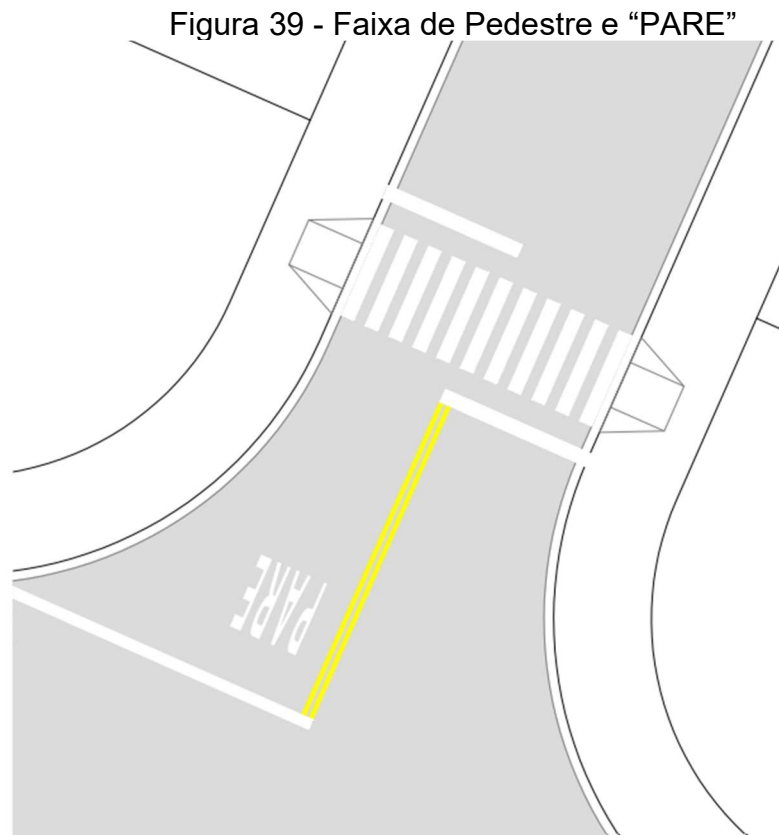


Fonte: Própria autora (2023).

As linhas de retenção (LRE) são na cor branca e tem largura de 0,40 metros, são colocadas em conjunto com o sinal de parada obrigatória para mostrar ao condutor o limite onde o veículo deve parar. Quando houver faixa de pedestre deve-se resguardar uma distância mínima de 1,60 metros, e quando não existir a distância mínima é de 1,00 metro.

No caso do Residencial Boa Vista tivemos que seguir o modelo enviado pela prefeitura de Guaxupé, por esse motivo não tivemos nenhum caso em que a sinalização horizontal de “PARE” foi colocada antes das faixas de pedestre.

A figura 39 demonstra a localização do “PARE” após a faixa de pedestre conforme orientação da prefeitura.



Fonte: Própria autora (2023).

A largura das linhas da faixa de pedestre foi de 0,40m e a distância entre elas foi de 0,30m. Já a extensão das linhas foi de 3,00 m.

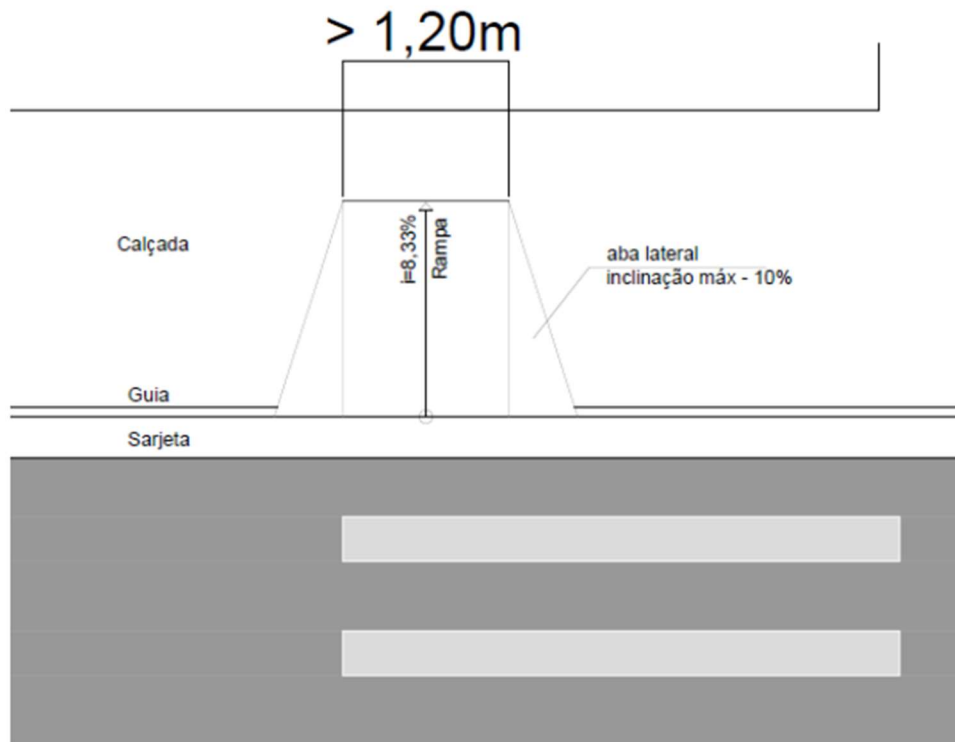
2.4.5.3 Acessibilidade

Com o objetivo de proporcionar acessibilidade aos futuros moradores e possíveis visitantes do Residencial Boa Vista, o projeto incorporou rampas de acesso estrategicamente posicionadas nas quadras, acompanhadas pela sinalização adequada, para assegurar a segurança das pessoas com necessidades especiais.

Conforme a NBR 9050 (2020, ABNT), as rampas devem ter inclinação menor que 5%, admitindo-se até 8,33%, no sentido longitudinal da rampa central. A largura deve ser definida de acordo com o fluxo de pessoas.

As rampas apresentadas no projeto seguiram os parâmetros indicados na figura 40.

Figura 40 - Parâmetros rampas de acesso



Fonte: Própria autora (2023).

Conforme mostra a figura 40, a inclinação da rampa deve ser de no máximo 8,33%, a largura deve ser no mínimo 1,20 metros e as abas laterais devem ter no máximo 10% de inclinação.

As disciplinas que me deram base de conhecimento para acompanhar e contribuir para o desenvolvimento desse projeto foram Arquitetura e Urbanismo, no qual adquiri conhecimento do *software* CAD, onde pude utilizar blocos para simbolizar os sinais de trânsito. Outras disciplinas que também me auxiliaram foram Estradas I e II, onde aprendi sobre frenagem, na qual se tem uma reação junto de uma ação até obtermos a parada.

3. AUTOAVALIAÇÃO

3.1 Autoavaliação da aluna Kele Lowrrane Costa Raul

Minha experiência de estágio foi de extrema importância para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional. Durante o estágio, tive a oportunidade de aplicar na prática muitos dos conceitos aprendidos em sala de aula.

Foi uma oportunidade de ver efetivamente o que estudei ao longo dos anos de faculdade, o que enriqueceu significativamente meu aprendizado e me preparou para os desafios futuros em minha carreira.

Minha experiência de estágio no Grupo CAP no setor de planejamento e qualidade foi extremamente enriquecedora. Durante esse período pude acompanhar de perto o planejamento de obras, o controle de processos, os métodos empregados para essa finalidade, bem como os softwares utilizados para esse fim. Também tive a oportunidade de aprender sobre a elaboração de composições de orçamentos, a criação de planilhas orçamentárias, a realização de cotações de materiais e, no setor de qualidade a importância da execução e da qualidade dos materiais para o sucesso na entrega de um produto final com excelência.

Além disso tive a sorte de contar com a orientação de profissionais excepcionais que desempenharam um papel fundamental no meu desenvolvimento profissional. Essa experiência me proporcionou valiosas lições e aprendizados que levarei comigo ao longo da minha carreira.

Durante o meu estágio, busquei constantemente entregar as tarefas que me foram confiadas com excelência, cumprindo os prazos e procurando sempre fazê-las da melhor maneira possível.

Meu objetivo era aprender e aprimorar meus conhecimentos a cada dia. Sempre que necessário, não hesitei em buscar esclarecimentos para sanar minhas dúvidas. O período de estágio foi repleto de aprendizado e a área de planejamento me despertou atenção para uma futura pós-graduação nessa área.

Estou determinada a aprimorar meus conhecimentos da melhor maneira possível, buscando constantemente a excelência em meu campo de atuação.

3.2 Autoavaliação do aluno Matheus Beltrão Alves Silva

Durante o período em que estive envolvido na supervisão da obra, demonstrei um alto nível de comprometimento e envolvimento em todas as etapas do projeto. Desde o planejamento inicial até a execução final, dediquei-me completamente para garantir que todas as tarefas fossem realizadas com precisão e eficiência.

Estabeleci metas claras e acompanhei de perto o progresso da equipe, garantindo que todas as atividades fossem concluídas dentro do prazo estabelecido. Meu comprometimento com o sucesso do projeto foi evidente em minha disposição para enfrentar desafios e superar obstáculos, garantindo que os objetivos fossem alcançados de maneira satisfatória.

Minha experiência prévia e conhecimento técnico na área de construção civil foram recursos valiosos durante o acompanhamento da obra. Compreendi profundamente os princípios fundamentais do concreto, argamassa e dosagem de materiais, o que me permitiu tomar decisões informadas e resolver problemas de forma eficaz.

Estive constantemente atualizado sobre as melhores práticas da indústria e as normas técnicas relevantes, garantindo que todas as atividades fossem realizadas de acordo com os mais altos padrões de qualidade e segurança.

Como responsável pela supervisão da obra, exerci habilidades sólidas de liderança e gerenciamento de equipe. Motivei os membros da equipe a alcançar seu melhor desempenho e promovi um ambiente de trabalho colaborativo e produtivo. Deleguei tarefas de forma eficaz, aproveitando as habilidades individuais de cada membro da equipe, e garanti que houvesse uma comunicação clara e aberta em todos os níveis. Minha capacidade de liderar pelo exemplo e inspirar confiança foi fundamental para o sucesso do projeto.

Um dos aspectos-chave do meu acompanhamento de obra foi o planejamento detalhado e a organização cuidadosa de todas as atividades relacionadas ao projeto. Estabeleci um cronograma claro e realista, identificando marcos importantes e prazos de entrega. Antecipei potenciais desafios e desenvolvi estratégias de contingência para lidar com imprevistos. Mantive registros precisos e atualizados de todos os aspectos do projeto, garantindo uma gestão eficiente dos recursos e uma alocação adequada de tempo e orçamento.

Um dos meus principais focos durante o acompanhamento da obra foi o controle de qualidade e o cumprimento rigoroso das normas técnicas e regulamentações aplicáveis. Implementei procedimentos robustos de controle de qualidade em todas as fases do projeto, realizando inspeções regulares e ensaios para garantir a conformidade com as especificações do projeto. Colaborei de perto com os engenheiros e técnicos responsáveis para garantir que todas as atividades fossem executadas de acordo com os mais altos padrões de qualidade e segurança.

Durante o acompanhamento da obra, encontrei diversos desafios e obstáculos que exigiram uma rápida e eficaz resolução de problemas. Utilizei minha experiência e conhecimento técnico para identificar as causas raiz dos problemas e desenvolver soluções práticas e viáveis. Tomei decisões assertivas e baseadas em dados, considerando cuidadosamente os potenciais impactos e consequências de cada ação. Minha capacidade de pensar de forma estratégica e agir com rapidez foi fundamental para manter o progresso do projeto e garantir sua conclusão bem-sucedida.

Um aspecto crucial do meu acompanhamento de obra foi a comunicação eficaz e a colaboração com todas as partes interessadas envolvidas no projeto. Estabeleci canais abertos de comunicação e mantive todas as partes informadas sobre o progresso do projeto, os desafios enfrentados e as decisões tomadas. Fui receptivo ao feedback e às sugestões, buscando sempre o alinhamento e a cooperação de todos os envolvidos. Minha habilidade de construir relacionamentos sólidos e trabalhar em equipe foi essencial para o sucesso do projeto.

Ao final do acompanhamento da obra, conduzi uma avaliação abrangente dos resultados alcançados e das lições aprendidas ao longo do processo. Analisei os sucessos e as áreas de melhoria, identificando oportunidades de aprimoramento para projetos futuros. Reconheci os esforços da equipe e celebrei as conquistas alcançadas durante o projeto. Comprometi-me a continuar aprendendo e aperfeiçoando minhas habilidades na área de construção civil, visando contribuir ainda mais para o sucesso de projetos futuros.

Essa autoavaliação reflete a minha dedicação e comprometimento em garantir o sucesso do projeto durante o acompanhamento da obra, destacando minhas habilidades e competências essenciais para a gestão eficaz de projetos na área de construção civil.

3.3 Autoavaliação da aluna Rafaela Dias Silva

Minha vivência foi fundamental para agregar conhecimentos e foi de extrema importância para a minha formação. Em grande parte, pude aplicar conhecimentos que foram adquiridos durante minha graduação, tendo mais clareza das informações sobre os temas estudados.

Pude acompanhar a elaboração dos projetos básicos para aprovação de um loteamento e com isso foi possível observar a importância de estar atento a cada detalhe, para que a obra seja executada sem falhas técnicas. Sendo importante levar em consideração as leis que devem ser seguidas e respeitadas.

A vivência realizada junto ao Grupo ATR sem dúvidas foi extremamente proveitosa. O contato direto com o cotidiano do profissional de Engenharia Civil, que atua em elaborações de projetos me proporcionou crescimento profissional e pessoal.

Um período de muito aprendizado que me despertou a vontade de trabalhar em elaboração de projetos, pois foi a área que mais me identifiquei. Buscarei aprimorar meus conhecimentos durante a minha carreira, exercendo de forma ética e responsável a profissão que escolhi com muito amor.

4. CONCLUSÃO

A elaboração deste portfólio foi de grande importância, visto que, cada aluno desenvolveu sua vivência em áreas diferentes da Engenharia Civil e ao final do trabalho foi possível trocar experiências e aprendizados que serão úteis na nossa jornada profissional.

Eu, Kele Lowrrane Costa Raul, durante o desenvolvimento deste portfólio, adquiri conhecimentos valiosos e vivenciei experiências significativas. Desde o trabalho no escritório até as atividades no canteiro de obras, todas essas vivências foram extremamente importantes. A gestão de pessoas no canteiro de obras também se destacou como uma experiência muito enriquecedora. Todo esse aprendizado contribuiu para o meu crescimento profissional e me permitiu expandir minha compreensão da área em que pretendo atuar. Durante o estágio, pude aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula, destacando a importância do planejamento na construção civil. Um planejamento bem estruturado e ferramentas adequadas são essenciais para otimizar a qualidade final e cumprir especificações de custo e prazo, reforçando a necessidade de uma gestão eficaz. Além disso, um orçamento elaborado com precisão desempenha um papel crucial na determinação do custo final da obra, enquanto o controle diário é fundamental para garantir o sucesso do projeto. Como futura engenheira civil, reconheço plenamente a necessidade do mercado por profissionais altamente qualificados e dedicados a entregar trabalhos de alta qualidade. Com esse entendimento em mente, estarei constantemente em busca de novas técnicas e conhecimentos para me manter atualizada e atender às demandas da área.

Eu, Matheus Beltrão Alves Silva considero a conclusão de um acompanhamento tão abrangente e detalhado de obra como o descrito neste relatório como uma oportunidade para refletir sobre as experiências vivenciadas, os aprendizados adquiridos e as contribuições feitas para o sucesso do projeto. Durante todo o processo, desde o planejamento inicial até a conclusão da obra, foram necessários esforços diligentes, conhecimento técnico sólido e habilidades de gestão eficazes para garantir que todas as atividades fossem realizadas com precisão, qualidade e dentro do cronograma estabelecido. Em resumo, o acompanhamento da obra descrito neste relatório foi uma experiência enriquecedora e gratificante, repleta

de desafios, aprendizados e conquistas. Ao aplicar conhecimentos técnicos sólidos, habilidades de gestão eficazes e uma abordagem centrada no cliente e na qualidade, foi possível alcançar os objetivos estabelecidos e entregar um projeto de sucesso. Essa experiência servirá como uma base sólida para enfrentar futuros desafios na área de construção civil e continuar contribuindo para o avanço e a excelência no setor.

Eu, Rafaela Dias Silva, por meio da experiência adquirida no meu aproveitamento profissional aperfeiçoei meus conhecimentos quanto ao processo geral de aprovação de um loteamento ao acompanhar o processo junto a Prefeitura, onde pude perceber a importância da qualidade na elaboração de projetos, que interferem diretamente na sua aprovação e na execução da obra. A troca de experiência com os engenheiros e os demais colaboradores foi fundamental para meu aprendizado e será de extrema relevância na evolução na minha carreira. O processo de elaboração e aprovação de projetos possui diversos detalhes, sendo um campo vasto para futuros trabalhos, que podem ser relacionados por exemplo a correlação entre a qualidade da obra e a elaboração de bons projetos, ou ainda o uso de ferramentas de gestão e *softwares* para melhoria do processo como um todo. A elaboração deste portfólio foi de grande valor, pois possibilitou a exposição e transmissão do conhecimento que adquiri durante a minha vivência, além de instigar a busca por mais aprendizado que me permita atender a demanda de profissionais qualificados no mercado de trabalho da Engenharia Civil. Sou grata por todo apoio e conhecimento que foram transmitidos e tenho certeza de que cada experiência vivida mudou não somente minha vida profissional como a pessoal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. Org. José Goldemberg. São Paulo: Bucher, 2011.

AMBROZEWICZ, Paulo Henrique Laporte. **Materiais de Construção**. 1. ed. São Paulo, Pini, 2012.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 5739: Concreto - Ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 16889: Concreto — Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 7212: Concreto dosado em central - Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

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

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 12722: Discriminação de serviços para construção de edifícios**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 13281: Argamassa estabilizada - Definições, requisitos e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 14931: Execução de Estruturas de Concreto– Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ÁVILLA, V. M. **Compatibilização de Projeto na Construção Civil Estudo de Caso em um Edifício Residencial Multifamiliar**. Monografia (Especialização em Construção Civil), Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Belo Horizonte, 2011.

BARROS, A. R.; SILVA, J. M.; PEREIRA, J. M. **Gestão de Projetos na Construção Civil**. Editora Érica, 2019.

BRASIL. Lei Federal nº 6.766/1979. **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm. Acesso em: outubro 2023.

BRASIL. Lei Complementar nº 11, de 11 de fevereiro de 2019. **Altera a Lei de Parcelamento do Solo Urbano de Guaxupé e dá outras providências. Guaxupé, MG: Leis Municipais, 2019**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/g/guaxupe/lei-complementar/2019/2/11/lei-complementar-n-11-2019-altera-a-lei-de-parcelamento-do-solo-urbano-de-guaxupe-e-da-outras-providencias>. Acesso em: outubro 2023.

COELHO, R. S. **Modelo de Acompanhamento de Obra Baseado em Serviços Controlados**. Trabalho de Graduação (Monografia). Engenharia Civil. Universidade do Planalto Catarinense. Lages. 2014.

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Sinalização horizontal / Contran-Denatran**. 1ª edição – Brasília, 2007a. Disponível em: http://www.dnit.gov.br/download/rodovias/operacoes_rodoviaras/faixa-de-dominio/manual-vol-iv-sinalizacao-horizontal-resolucao-236.pdf. Acesso em: outubro de 2023.

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito. **Sinalização vertical de regulamentação/ Contran-Denatran**. 2ª edição – Brasília, 2007b. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/download/rodovias/operacoes-rodovias/faixa-de-dominio/manual-vol-iv-sinalizacao-horizontal-resolucao-236.pdf>. Acesso em: outubro de 2023.

DOUGLAS, A.; COLEMAN, S.; ODDY, R. **The case for ISO 9000**. The TQM Magazine. v. 15, n. 5, p. 316-324, 2003.

ECIVILUFES. NBR 6457: **Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova**. Disponível em: <https://ecivilufes.files.wordpress.com/2012/03/nbr-6457.pdf>. Acesso em: 18/11/2023.

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

ESQUIVEL, J.T. **Avaliação da influência do choque térmico na aderência dos revestimentos de argamassa**. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia Civil – Construção Civil) - Escola Politécnica da USP, São Paulo, SP, 262p. Disponível em: http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/5166/Mauricio%20Schafer_.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: outubro de 2023.

FEAM - **Sistema de Controle de Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR**. Disponível em: <https://mtr.meioambiente.mg.gov.br>. Acesso em: outubro, 2023.

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

FREITAS, E. D. S. **Análise de viabilidade econômica de empreendimentos imobiliários: Um estudo de caso.** Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2015.

LEITE, F. A. M. **Orçamentação de Obras Civis: Uma Abordagem Prática.** Editora LTC, 2018.

Parizotto, Liana. Concreto armado Liana Parizotto. Porto Alegre : SAGAH, 2017.

GRUPO CAP. DISPONIVEL em: <https://www.gruposcap.com.br/portal/sobre-o-grupo-cap/>. Acesso em: outubro, 2023.

LEITE, Gabriela N. **Dimensionamento e Detalhamento de Projeto de loteamento residencial em Jacarepaguá – RJ.** Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2018.

LIMA, C. A. **Planejamento e Controle Financeiro: Uma Abordagem Prática.** Editora Atlas, 2021.

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

MATTOS, Aldo Dorea. **Planejamento e controle de obras.** São Paulo: Pini, 2010.

MATTOS, L. R. S. **Identificação e caracterização das argamassas para revestimento externo utilizadas na cidade de Belém-PA.** 2001. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MARTINS, P.; SOUZA, J. **Planejamento e Controle de Obras: Guia Prático para Gerenciamento de Projetos na Construção Civil.** Editora Atlas, 2020.

MENDONÇA Francisco, DANNI-OLIVEIRA Inês Moresco, **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil.** 1. ed. São Paulo, Oficina de Textos, 2007.

MENDONÇA, Luiza Coimbra de. **Gerenciamento de Obras: Planejamento e Suprimentos.** 2010. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade da Amazônia - Unama, Belém, 2010.

MENEGON, Victor Augusto. **Critério de detalhamento para projeto de dissipador de energia de um emissário no município de Campo Mourão, Paraná.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Trabalho de Conclusão. Campo Mourão, 2018.

OLIVEIRA, A. L. **Finanças Empresariais: Uma Perspectiva Estratégica**. Editora Vozes, 2020.

PEREIRA, E. A.; SILVA, A. P.; SILVA, L. S.; ALMEIDA, R. **Gerenciamento de Projetos de Construção Civil**. Editora Novas Edições Acadêmicas, 2017.

REGO, R. M. **As Naturezas Cognitiva e Criativa da Projetação em Arquitetura: Reflexões Sobre o Papel Mediador das Tecnologias**. Rev. Esc. Minas vol.54 n.1 Ouro Preto Jan./Mar. 2012.

ROSA, Daniel Campos; SABINO, Leonam Ferreira. **Investigação dos parâmetros normatizados para elementos de concreto enterrados frente a durabilidade requerida**. Engenharia Civil-Tubarão, 2020.

RUAS, A. P. et al. **Orçamento na Construção Civil: Aspectos Gerais e Metodologias**. Edição do Autor, 2013.

SAVITZ, Andrew W.; WEBER, Karl. **The Tiple Bottom Line: How Today's Best-Run Companies Are Achieving Economic, Social and Environmental Success - and How You Can Too**. San Francisco, California: Jossey-bass: A Wiley Brand, 2014. 352 p.

SANTOS, J. C. **Orçamentação de Obras: Fundamentos e Aplicações**. Editora Interciência, 2015.

SILVA, R. A. **Planejamento e Controle de Obras: Como Aplicar**. Editora Oficina de Textos, 2018.

SOUZA, Marcos R. Tonon. **Capacitação da mão de obra na construção civil**. Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - UNIARP. Caçador. Santa Catarina, 2019.

SOUZA, R. E.; ABIKO, A. **Metodologia para Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade em Empresas Construtoras de Pequeno e Médio Porte**. São Paulo: EPUSP, 2010.

SUMIDA, Roberto. **Modelo de Acompanhamento de Obras Baseado em Indicadores**. 2015. 198 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2015.

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

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli et al. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 4. ed. Rio Grande do Sul: URGs, 2007.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC). **Apostila Umidade dos Solos**. Disponível em:

https://www.udesc.br/arquivos/cct/id_cpmenu/1036/Apostila_Umidade_dos_solos_15816259409124_1036.pdf. Acesso em: novembro de 2023.

WINGWIT. **Definição de Gráfico de Gantt**. 24 nov/2014.

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