

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

**PORTFÓLIO ACADÊMICO
TECNOLOGIA E PROCESSOS DA CONSTRUÇÃO**

**CLAUDIELE PEDROSO ALVES
DANIELE DOS SANTOS CARDOSO
GABRIELLE OLIVEIRA CARVALHO
KARINE FERREIRA
MOISA LÉLIS FERNANDES**

CLAUDIELE PEDROSO ALVES
DANIELE DOS SANTOS CARDOSO
GABRIELLE OLIVEIRA CARVALHO
KARINE FERREIRA
MOISA LÉLIS FERNANDES

PORTFÓLIO ACADÊMICO
TECNOLOGIA E PROCESSOS DA CONSTRUÇÃO

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

ORIENTADORA

Prof^a. Ms. Flávia Castro de Faria

CONVIDADA

Prof^a. Esp. Simone Mancini

PRESIDENTE DA BANCA

Prof^a. Esp. Gabriela Bastos Pereira

LAVRAS-MG
2019

**CLAUDIELE PEDROSO ALVES
DANIELE DOS SANTOS CARDOSO
GABRIELLE OLIVEIRA CARVALHO
KARINE FERREIRA
MOISA LÉLIS FERNANDES**

**PORTFÓLIO ACADÊMICO
TECNOLOGIA E PROCESSOS DA CONSTRUÇÃO**

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



Prof^ª. Ms. Flávia Castro de Faria (Orientadora)



Prof^ª. Esp. Simone Mancini (Convidada)



Prof^ª. Esp. Gabriela Bastos Pereira (Presidente da banca)

Aprovado em 27 de setembro de 2019

Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Processamento Técnico da
Biblioteca Central do Unilavras

P849 Portfólio acadêmico: tecnologia e processos da construção /
Claudiele Pedroso Alves [et al.]; orientação de Flávia
Castro de Faria. -- Lavras: Unilavras, 2019.
127 f. : il.

Portfólio apresentado ao Unilavras como parte das
exigências do curso de graduação em Engenharia Civil.

1. Tecnologia. 2. Construção. I. Cardoso, Daniele dos
Santos. II. Carvalho, Gabrielle Oliveira. III. Ferreira, Karine.
IV. Fernandes, Moisa Lélis. V. Faria, Flávia Castro de
(Orient.). VI. Título.

DEDICATÓRIA

Dedico à minha mãe, aos meus pais Moacir e Ivan, irmãos e avós.

Claudiele Pedroso Alves

Dedico aos meus pais, Rosa e José, aos meus irmãos, Denise e Diego e ao meu avô, Luiz, pelo incentivo e por não medirem esforços para fazer meu sonho se tornar realidade.

Daniele dos Santos Cardoso

Dedico este portfólio para minha mãe Neide, meu pai João, e para meu irmão João Paulo.

Gabrielle Oliveira Carvalho

Dedico esse Portfólio primeiramente a Deus, e aos meus avós por nunca me abandonarem e me apoiarem sempre.

Karine Ferreira

Dedico todas as conquistas aos meus amados pais, Delba e Jorge, por sua capacidade de acreditarem e investirem em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação foram que deram, em alguns momentos difíceis, a esperança para seguir.

Moisa Lélis Fernandes

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus todos os dias, pela oportunidade de levantar com saúde e poder ir atrás dos meus sonhos. Todos os dias, antes de ir para sala de aula, é de lei passar pela capelinha da universidade e agradecer por mais um dia. Agradeço a Ele por cada obstáculo, por cada dificuldade, por cada frustração, cada oportunidade, cada momento. É através das dificuldades que nos transformamos em seres humanos melhores.

À instituição pelo campo oferecido aos seus alunos e a disponibilidade para nos ensinar. Aos professores por todos ensinamentos, ajudando os alunos a se tornarem grandes profissionais. Às professoras Keyla e Ana Paula, pela oportunidade de ser monitora de suas matérias. Aos coordenadores do curso que se esforçam para melhor cada vez mais o curso. A todos os funcionários da universidade.

Ao engenheiro Jânio Bragança e a todos os funcionários da empresa Bragança Engenharia, que me deram a oportunidade de conhecer mais ainda a minha área, além de me ajudar a adquirir mais conhecimentos práticos e teóricos.

À empresa Grupo SN e todos os funcionários que me deram a oportunidade de aprender muito sobre gestão de pessoas, gestão de qualidade, ensaios laboratoriais, responsabilidade, metas, além de oferecer meu primeiro emprego.

Agradeço aos meus avós maternos, Dirce e Rodartino, que hoje não estão presentes fisicamente, mas que jamais vou deixar de lembrá-los. Aos meus avós paternos, Zulmira e Leonidas (*in memoriam*), que eu amo tanto. À minha mãe, Cláudia, por todo suporte, amor, carinho, dedicação, educação, afeto, confiança, apoio, exemplo. Aos meus pais Moacir por ser essa pessoa maravilhosa que está comigo desde os meus dois anos e Ivan por todo suporte. À minha irmã, Daniele, que além de ser meu grande exemplo, é minha melhor amiga. Ao meu irmão, Pedro, que é meu protetor, e é o que eu mais pego no pé. Aos meus outros irmãos que também amo muito. Às minhas tias Jacqueline e Juliana por toda criação, educação e amor. À Nayara, minha melhor amiga, por toda força e apoio nessa trajetória de faculdade. A toda família pelo carinho, afeto e admiração.

E por fim, agradeço aos meus amigos que me apoiam e me ajudam quando as dificuldades apareceram, em especial à Dani, Moisa e Bruna. Aos meus amigos

do futsal por todo ensinamento e crescimento. Aos meus colegas da faculdade que sempre estão firmes e fortes todas as manhãs.

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de estudo concedida a mim e por sempre ser minha fortaleza e à Maria, minha mãe do Céu, que é um grande exemplo de perseverança e confiança.

Aos meus pais e familiares por sempre me incentivarem a continuar nessa caminhada em busca da realização dos meus sonhos e por serem meu amparo em todos os momentos de necessidade.

À orientadora Prof^a. M^a. Flávia de Castro Faria por toda ajuda durante a realização do Portfólio Acadêmico.

À engenheira Gabriela Bastos Pereira pelo estágio concedido em sua empresa, contribuindo com a minha formação profissional.

A todos os professores por me proporcionarem o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, pelo tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender.

A cada um dos colegas de curso que se disponibilizaram a dividir seu conhecimento, em especial, Moisa Fernandes, Claudiele Alves e Bruna Nascimento. Que estiveram sempre ao meu lado ao longo desses anos difíceis.

Aos meus irmãos dos GOUs Rainha da Paz e Nossa Senhora das Graças e de todo o MUR Lavras que são exemplos de perseverança.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

Daniele dos Santos Cardoso

Agradeço ao UNILAVRAS e aos professores, em especial à Prof.^a. Me. Flávia Castro de Faria, por me ensinarem os conhecimentos que foram necessários para a realização deste portfólio.

Aos profissionais da SA Engenharia, por todos os ensinamentos que compartilharam comigo.

À minha mãe Neide, por me incentivar a enfrentar todos os meus desafios.

Ao meu pai João, por me ensinar a ser uma pessoa responsável.

Ao meu irmão João Paulo, pela amizade.

Agradeço primeiramente à Deus, pois sem ele eu não teria forças para essa longa jornada.

Aos meus avôs Mary e José que acreditaram e investiram em mim.

À tia Karla e minha Madrinha Cristina pelos apoios constantes.

À minha mãe Crístielle, irmã Gabrielle, e irmão Luiz Felipe pelo amor incondicional.

Aos professores pela enorme paciência, principalmente a Prof^a. Dr^a. Flávia Castro de Faria que tornou possível a conclusão deste Portfólio.

À empresa Focus Engenharia por ter me possibilitado fazer esse trabalho, pela ajuda e instruções.

À instituição Unilavras pelo ambiente amigável.

E por fim à toda minha família e aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos a mim ao longo desses anos, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

Agradeço a Deus pela saúde e força adquirida para superar as dificuldades.

Ao meu companheiro eterno e melhor amigo, meu pai Jorge (*In memorian*), que mesmo distante, jamais me abandonou e deixou de apoiar.

À minha mãe Delba, por permanecer forte ao meu lado, mesmo nos momentos difíceis e estressantes. Um exemplo de mãe que jamais desistiu dos meus sonhos, mesmo quando eu já havia desistido.

Ao meu raio de luz, João Miguel, que mesmo tão pequeno, conseguiu me inspirar, me dar forças para lutar e ser um ser humano e uma profissional melhor a cada dia.

À minha fiel amiga Daniele Cardoso, companheira de caminhada, que me alegrou todos os dias e ajudou a superar os desafios que apareceram no decorrer da vida acadêmica.

À professora Keyla, pelos ensinamentos e total confiança na minha capacidade.

Agradeço à professora Flávia Castro de Faria, pela paciência, conselhos e orientações. Sua ajuda foi de extrema importância na realização desse trabalho.

À todos os profissionais qualificados do corpo docente da Universidade, que trabalham dedicados ao aprendizado e ao processo de humanização.

À todos familiares e amigos que direta ou indiretamente fizeram parte desse portfólio, muito obrigada.

Moisa Lélis Fernandes

LISTA DE ABREVIATURAS

A	Amper
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnica
CP	Corpo de Prova
LCM	Lei Complementar Municipal
M	Metro
Mm	Milímetro
MA	Mega Amper
NBR	Norma Brasileira
NM	Norma Mercosul

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Logo da empresa Grupo SN	20
Figura 2 – Tara da frigideira	22
Figura 3 – Peso da areia úmida	22
Figura 4 – Peso da areia seca após o aquecimento no fogão.....	23
Figura 5 – <i>Slump Test</i>	24
Figura 6 – Coleta de amostra.....	25
Figura 7 – Colocando a primeira camada de concreto no tronco de cone	26
Figura 8 – Levantamento do tronco de cone	26
Figura 9 – Medição do abatimento	27
Figura 10 – Câmara de umidificação.....	28
Figura 11 – Moldagem de corpos de prova	29
Figura 12 – Rompimento do corpo de prova	29
Figura 13 – Caminhões esperando para serem descarregados	31
Figura 14 – Lançamento do concreto na laje pré-moldada de isopor.....	32
Figura 15 – Treinamento dos funcionários	33
Figura 16 – Premiação do questionário oral para os operários.....	36
Figura 17 – Logo da empresa Bastos Pereira Engenharia e Consultoria.....	37
Figura 18 – Chapisco	38
Figura 19 – Reboco.....	39
Figura 20 – Paginação de revestimento de parede.....	40
Figura 21 – Recorte em revestimento	40
Figura 22 – Assentamento de revestimento em pedras	41
Figura 23 – Argamassa para assentamento de pedras naturais	42
Figura 24 – Argamassa para assentamento de placas cerâmicas	42
Figura 25 – Revestimento em porcelanato.....	43
Figura 26 – Lixamento de parede.....	44
Figura 27 – Massa corrida nas paredes	44
Figura 28 – Lixamento de parede depois de receber a massa corrida.....	45
Figura 29 – Selador acrílico.....	45
Figura 30 – Selador acrílico aplicado nas paredes externas	46
Figura 31 – Influência do local de aplicação da tinta.....	47

Figura 32 – Aplicação de tinta nas paredes	48
Figura 33 – Placa de gesso RU.....	49
Figura 34 – Perfis de sustentação.....	50
Figura 35 – Instalação da placa de gesso cartonado	51
Figura 36 – Rejuntamento das placas de gesso	51
Figura 37 – Corte da placa para iluminação.....	52
Figura 38 – Massa corrida nas placas de gesso	52
Figura 39 – Alvenaria estrutural	53
Figura 40 – Alvenaria de vedação.....	54
Figura 41 – De cutelo	55
Figura 42 – Meio tijolo	55
Figura 43 – Um tijolo	55
Figura 44 – Um tijolo e meio.....	56
Figura 45 – Dois tijolos.....	56
Figura 46 – Parede oca	56
Figura 47 – Tijolos assentados de cutelo	57
Figura 48 – Marcação do alinhamento	58
Figura 49 – Primeira fiada da alvenaria.....	58
Figura 50 – Segunda fiada	59
Figura 51 – Elevação da alvenaria	60
Figura 52 – Prumo.....	60
Figura 53 – Respaldo	61
Figura 54 – Logo do escritório onde foi realizado o estágio	62
Figura 55 – Iluminação de emergência	63
Figura 56 – Extintor de incêndio.....	64
Figura 57 – Extintor com abrigo	65
Figura 58 – Sinalização indicando extintor	65
Figura 59 – Sinalização de chão indicando extintor	66
Figura 60 – Hidrante.....	67
Figura 61 – Sinalização de chão indicando hidrante	68
Figura 62 – Sinalização indicando hidrante.....	68
Figura 63 – Compartimentação vertical.....	69
Figura 64 – Sinalização indicando a entrada na compartimentação vertical.....	69

Figura 65 – Planta Baixa	71
Figura 66 – Corte B-B	72
Figura 67 – Corte A-A	73
Figura 68 – Fachada	73
Figura 69 – Diagrama de cobertura.....	74
Figura 70 – Planta de situação.....	75
Figura 71 – Formulário de Segurança Contra Incêndio e Pânico para PTS.....	77
Figura 72 – Cálculo de saída de emergência.....	78
Figura 73 – Formulário para Atendimento Técnico – FAT.....	80
Figura 74 – Logo da empresa	82
Figura 75 – Detalhe da barra de propriedades de <i>layers</i> no <i>software</i> computacional	84
Figura 76 – Planta baixa	85
Figura 77 – Corte AA.....	86
Figura 78 – Corte BB.....	87
Figura 79 – Fachada frontal	87
Figura 80 – Planta de situação.....	88
Figura 81 – Planta de cobertura	89
Figura 82 – Trena laser	90
Figura 83 – Trena fita métrica	91
Figura 84 – Croqui.....	91
Figura 85 – Planta baixa	92
Figura 86 – Anexo V.....	94
Figura 87 – Anexo VI.....	95
Figura 88 – Selo	96
Figura 89 – Alvará.....	97
Figura 90 – Logomarca da Focus Engenharia	99
Figura 91 – Espaço de reuniões na Focus Engenharia.....	100
Figura 92 – Anteprojeto.....	102
Figura 93 – Elaboração do primeiro croqui 3D	104
Figura 94 – Elaboração do segundo croqui 3D	104
Figura 95 – Planta de situação.....	106
Figura 96 – Planta de cobertura	107

Figura 97 – Planta baixa	108
Figura 98 – Cortes elaborados em um <i>software</i> computacional.....	109
Figura 99 – Fachada frontal	110
Figura 100 – Elevação lateral direita e elevação esquerda da edificação.....	110
Figura 101 – Perfil do terreno.....	111
Figura 102 – Anexo V do Código de Obras do município de Lavras - MG.....	112
Figura 103 – Anexo III do Uso e Ocupação do Solo Urbano de Lavras - MG	113
Figura 104 – Anexo VI do Código de Obras do município de Lavras - MG.....	114
Figura 105 – Alvará de Construção.....	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de camadas para moldagem dos corpos de prova	35
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 DESENVOLVIMENTO	20
2.1 Desenvolvimento da aluna Claudiele	20
2.1.1 Apresentação da empresa	20
2.1.2 Controle tecnológico do concreto	21
2.1.2.1 Ensaio do teor de umidade.....	21
2.1.2.2 Ensaio de abatimento do concreto (<i>Slump Test</i>).....	24
2.1.2.3 Ensaio de resistência à compressão axial.....	27
2.1.3 Transporte e lançamento do concreto	30
2.1.4 Treinamento da equipe.....	33
2.2 Desenvolvimento da aluna Daniele	37
2.2.1 Apresentação da empresa	37
2.2.2 Execução de revestimento de parede	37
2.2.3 Rebaixamento de teto com placas de gesso.....	48
2.2.4 Execução de alvenaria de vedação.....	53
2.3 Desenvolvimento da aluna Gabrielle	62
2.3.1 Apresentação da empresa	62
2.3.2 Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico.....	62
2.3.3 Projeto Arquitetônico	70
2.3.4 Processo de solicitação de vistoria ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – CBMMG de Segurança Contra Incêndio e Pânico Técnico Simplificado – PTS	76
2.4.1 Apresentação da empresa	82
2.4.2 Projeto arquitetônico.....	82
2.4.3 Levantamento cadastral	89
2.4.4 Processo de aprovação de um projeto arquitetônico	92
2.5 Desenvolvimento da aluna Moisa.....	99
2.5.1 Apresentação da empresa	99
2.5.2 Reuniões com clientes	99
2.5.3 Projeto Arquitetônico	105
2.5.4 Licenciamento do Projeto Executivo na Prefeitura Municipal	111

3 AUTOAVALIAÇÃO	117
3.1 Autoavaliação da aluna Claudiele	117
3.2 Autoavaliação da aluna Daniele	117
3.3 Autoavaliação da aluna Gabrielle	118
3.4 Autoavaliação da aluna Karine	118
3.5 Autoavaliação da aluna Moisa.....	119
4 CONCLUSÃO.....	120
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122

1 INTRODUÇÃO

Eu, Claudiele Pedroso Alves, estudante de Engenharia Civil no Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, pude realizar estágio no Grupo SN, situado em Lavras – MG. No qual conheci todo o processo tecnológico do concreto, além de poder dar treinamentos e desenvolver atividades de logística na entrega do concreto à obra. As vivências me permitiram correlacionar as matérias do curso com a prática e a importância do estágio para nós estudantes. Após concluir minha graduação pretendo continuar estudando, fazendo cursos para trabalhar nesta área.

Eu, Daniele dos Santos Cardoso, ingressei no Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS no primeiro semestre de 2015, o qual escolhi por apresentar um vasto leque de atuação. Durante o estágio realizado na Bastos Pereira Engenharia e Consultoria, pude acompanhar três obras situadas nos condomínios Goiabeiras e Lagoa dos Ipês, e no Residencial Jardins, na cidade de Lavras – MG, o que me permitiu ver na prática aquilo aprendido em sala de aula, como concretagem, reboco e instalação de tubulação de esgoto, por exemplo. Ao término da graduação, pretendo fazer mestrado e doutorado ou alguma especialização.

Eu, Gabrielle Oliveira Carvalho, desenvolvi meu portfólio a partir da vivência no meu estágio, onde realizei projetos de segurança contra incêndio e pânico, projetos arquitetônicos, e solicitações de vistoria ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. O estágio foi realizado no escritório do engenheiro civil Paulo Isaías de Xisto Souza Andrade, em Lavras-MG. O objetivo foi aprender todos os procedimentos e normas para a elaboração desses projetos.

Eu, Karine Ferreira, ingressei no Centro Universitário de Lavras no primeiro semestre de 2015, no curso de Engenharia Civil. Realizei o estágio na empresa Focus Engenharia, onde tive a oportunidade de elaborar projetos arquitetônicos no *software* AutoCad, além de levantamento cadastral e toda a parte burocrático para aprovação de projetos na prefeitura. A vivência de situações do dia a dia no estágio tem se tornado essenciais para construção de minha carreira, não sairei da faculdade totalmente sem prática em certas situações. Após concluir minha

graduação pretendo inicialmente continuar estudando e realizar o mestrado ou um curso de especialização.

Eu, Moisa Lélis Fernandes, relatei neste portfólio, as atividades que realizei no escritório Focus Engenharia, no município de Lavras - MG. Pude compreender os processos de elaboração de projetos arquitetônicos e sua estrutura. Também, pude compreender a importância das reuniões com os clientes, visando assegurar o cumprimento dos pré-requisitos estabelecidos pelo mesmo no projeto.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Desenvolvimento da aluna Claudiele

2.1.1 Apresentação da empresa

Eu fiz estágio na empresa Indústria de Cal SN LTDA, conhecida como Grupo SN (Figura 1), localizada na Rodovia Zito de Abreu, km 2,5, Zona Rural. A empresa é composta por 254 funcionários ao todo. São 5 unidades que compõem o Grupo SN, dentre elas estão: a SN Calcário em Ijaci - Minas Gerais, a SN Construtora em Lavras – Minas Gerais, a Vitória Calcinação em São João Del Rei – Minas Gerais, a SN Britas em Lavras – Minas Gerais e a SN Concreto em Lavras – Minas Gerais. A SN Construtora é a unidade mais nova, com apenas 3 anos de tempo de mercado.

Figura 1 – Logo da empresa Grupo SN



Fonte: Grupo SN (2019)

A empresa é uma empresa familiar com 59 anos de história e está na terceira geração, uma geração de gestores mais novos. Neste portfólio será abordado as atividades que executo no meu estágio que são controle tecnológico do concreto, treinamento para os funcionários e controle do transporte e lançamento do concreto a obra.

2.1.2 Controle tecnológico do concreto

Toda concreteira precisa ter controle de qualidade do produto fornecido, pois todo cliente espera receber o produto que foi solicitado. Então o controle tecnológico do concreto, através de ensaios, vai auxiliar em algumas características importantes na produção do concreto. Dentre elas estão os ensaios de teor de umidade, ensaio de abatimento do concreto e a ensaio de resistência à compressão.

2.1.2.1 Ensaio do teor de umidade

O ensaio de teor de umidade é um ensaio no qual mostra, em porcentagens, a quantidade de massa de água que possui aquela amostra de agregado (ABNT NBR 16097, 2012). Para a dosagem do concreto foi realizado esse ensaio três vezes ao dia, pois precisa estimar a quantidade de água que possui naquele silo de areia e de pó de pedra para que seja descontado na água do traço. O ensaio foi feito três vezes ao dia, uma vez que, pela manhã a areia e o pó de pedra poderiam estar com uma determinada porcentagem de umidade e na parte da tarde, com bastante sol, estar com outra porcentagem.

Segundo a NBR 16097 (ABNT, 2012), o procedimento de ensaio consiste em tatar a frigideira (Figura 2) para que o peso da mesma não seja considerado, posteriormente pesar 500 gramas de areia e de pó de pedra úmidos (Figura 3) e colocar a panela no fogo para secar toda água, e por fim pesar novamente a frigideira com o agregado seco (Figura 4). Através desse peso úmido e desse peso seco calcula-se a porcentagem de água.

Figura 2 – Tara da frigideira



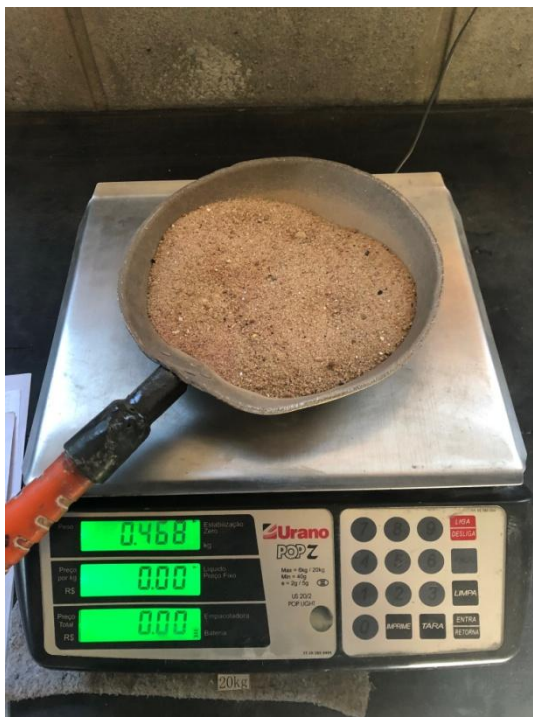
Fonte: Autora (2019)

Figura 3 – Peso da areia úmida



Fonte: Autora (2019)

Figura 4 – Peso da areia seca após o aquecimento no fogão



Fonte: Autora (2019)

O cálculo do teor de umidade, em porcentagem, é feito com a equação abaixo:

$$\frac{(Ma - Mb)}{Mb} \times 100$$

Onde o Ma é a massa úmida e o Mb é a massa seca.

Conforme a NBR 16097 (ABNT, 2012), o método da frigideira é o método que oferece mais agilidade na secagem do agregado, além de oferecer baixo custo. Neville e Brooks (2013) complementa que algumas centrais utilizam equipamentos automáticos que controla a umidade dos materiais, porém o custo é maior e não consegue uma precisão maior que 1% de teor de umidade.

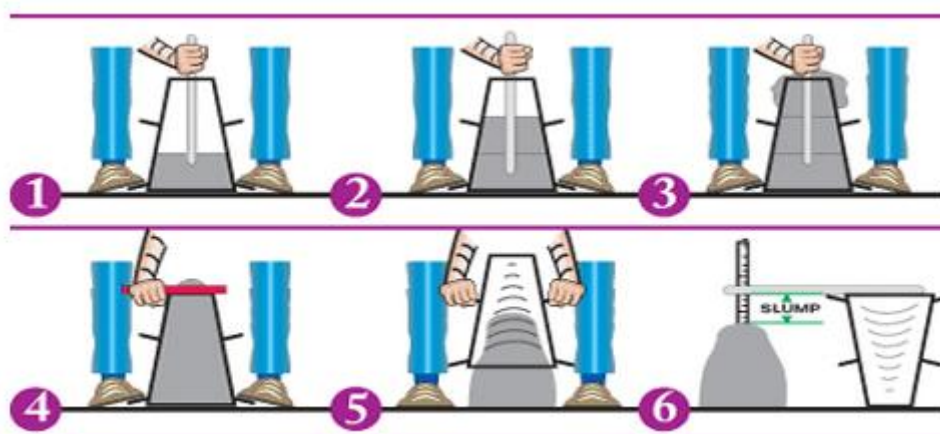
De acordo com Mehta e Monteiro (2008), as areias podem sofrer de um fenômeno chamado de inchamento que consiste no aumento do volume aparente da areia. Nesse fenômeno a areia absorve a água que separa as partículas deixando-as saturadas. Dessa maneira a dosagem do concreto corre o risco de sofrer grandes variações na dosagem.

O ensaio já foi abordado na matéria de Materiais de Construção Civil e Mecânica dos Solos. Na disciplina de Materiais de Construção Civil, foi mostrado na teoria que quando compramos um caminhão de areia úmida significa que está comprando um percentual de água. Portanto, essa teoria é aplicada na prática na empresa. Na matéria de Mecânica dos Solos foi discutido no sentido de saber a umidade ótima do solo para uma possível compactação.

2.1.2.2 Ensaio de abatimento do concreto (*Slump Test*)

O ensaio de abatimento do concreto, também conhecido como *Slump Test*, é um ensaio feito com um tronco de cone oco, uma haste e uma placa de aço que tem por finalidade a determinação da consistência do concreto no estado fresco. Na Figura 5 é a ilustração das 6 etapas de execução do ensaio. Nas três primeiras etapas são inseridas as três camadas de concreto, sendo que a cada camada são aplicados 25 golpes. Na etapa 4, a superfície do tronco de cone é nivelada e, em seguida, na etapa 5 o mesmo é levantado verticalmente. A etapa 6 é a medição da consistência do concreto.

Figura 5 – *Slump Test*



Fonte: Guerra (2014)

A consistência é um dos pontos mais importantes do concreto, pois ela influencia na trabalhabilidade. Ela mostra a coesão entre os agregados e a mobilidade da massa.

Mehta e Monteiro (2008) definem a trabalhabilidade do concreto como a propriedade que vai mostrar se aquele concreto fresco está viável para o bombeamento e o adensamento. Quando o concreto está mais fluido, ele tende a escorregar melhor nos condutos do bombeamento, além de ficar mais fácil o adensamento. Agora, quando o concreto está mais firme fica mais difícil bombear e adensar o concreto.

Conforme a NBR NM 67 (ABNT, 1998), o ensaio em campo consiste em coletar uma amostra de concreto usinado, como mostra a Figura 6, após 15% do lançamento, dividir o tronco de cone em 3 camadas de concreto, de acordo com a Figura 7, sendo que cada camada foi aplicada 25 golpes.

Figura 6 – Coleta de amostra



Fonte: Autora (2019)

Figura 7 – Colocando a primeira camada de concreto no tronco de cone



Fonte: Autora (2019)

Posteriormente, deve-se levantar o cone em movimento vertical e fazer a medição do ponto mais alto da crista do concreto até o nível da superfície do tronco de cone, como mostra nas Figuras 8 e 9 (ABNT NBR NM 67, 1998).

Figura 8 – Levantamento do tronco de cone



Fonte: Autora (2019)

Figura 9 – Medição do abatimento



Fonte: Autora (2019)

De acordo com a NBR NM 67 (ABNT, 1998), para que a execução do ensaio ocorra e não aconteça a interferência nos resultados finais, deve-se colocar a placa de base em superfície plana, rígida e livre de vibrações. A execução do ensaio de abatimento de tronco de cone deve demorar no máximo 5 minutos.

Quando a metade do cone desliza e a outra parte fica inclinada, diz-se que ocorreu um ensaio de consistência cisalhado. Nesse caso o ensaio tem que ser repetido, pois quando o abatimento cisalha significa que está faltando coesão da mistura (NEVILLER E BROOKS, 2013).

Na disciplina de Concreto Armado foi apresentada a importância da consistência. Mostrando na teoria como verificar se o concreto está ou não coeso, quando está coeso significa que todos componentes do concreto estão ligados. E na empresa pude vivenciar isso na prática.

2.1.2.3 Ensaio de resistência à compressão axial

O ensaio de resistência à compressão axial consiste em moldar corpos de prova para comprovar a uniformidade dos insumos, o conforto e a segurança para o cliente. No Grupo SN foram moldados 4 corpos de prova, de forma que o funcionário colocava duas camadas de concreto dentro de uma fôrma cilíndrica, com dimensão básica de 100 mm, e em cada camada foram aplicados manualmente 12 golpes

(ABNT NBR 5738, 2015). Após os mesmos eram rompidos por uma força aplicada numa área que dará o resultado da resistência daquela concretagem em 7, 14 e 28 dias.

Durante as primeiras 24h todos os corpos de prova devem ser armazenados em um local adequado para que fossem protegidos de intempéries. Eles necessitavam ser tampados para evitar a perda de água por evaporação. Depois de desformar os corpos de prova, eles foram colocados em uma câmara úmida com uma solução de hidróxido de cálcio (CaI) a uma temperatura de 23 ± 2 °C para dar continuidade ao processo de cura do corpo de prova sem que ele sofra perda de água na hidratação. A Figura 10 demonstra o processo da umidificação abordado (ABNT, NBR 5738, 2015).

Figura 10 – Câmara de umidificação



Fonte: Autora (2019)

Na Figura 11 estão os quatros corpos de prova moldados em obra recolhido após de 24 horas.

Figura 11 – Moldagem de corpos de prova



Fonte: Autora (2019)

Segundo a NBR 5739 (ABNT, 2018), antes da execução do ensaio de resistência à compressão, as bordas dos corpos de prova devem ser retificadas, ou seja, elimina uma fina camada das bases do corpo de prova para ficar nivelada a superfície. A Figura 12 abaixo aborda o rompimento de um corpo de prova aos 28 dias. O ensaio na empresa foi feito aos 7, 14 e 28 dias de cura do CP.

Figura 12 – Rompimento do corpo de prova



Fonte: Autora (2019)

O cálculo de resistência em Mega Pascal (MPa) é feito com a equação abaixo:

$$f_c = \frac{F}{A}$$

Onde a força (F) é em Newton (N), a área é em milímetros (mm) e a resistência é dada em Mega Pascal (MPa).

E por fim, através dos rompimentos aos 28 dias terá uma determinada resistência que comprovará se aquela concretagem está com a resistência que o cliente solicitou, além de mostrar também a homogeneidade dos insumos e o conforto. É um ensaio que resguarda a empresa de quaisquer problemas futuros.

Segundo Botelho e Ferraz (2015), o concreto continua ganhando resistência com o passar do tempo e complementou que a resistência a 360 dias é 1,25 vezes maior que a do concreto a 28 dias.

Correlacionando o ensaio de resistência à compressão axial com a matéria de Concreto Armado, pude compreender melhor o cálculo de compressão axial na prática, uma vez que na sala de aula foi visto apenas a equação de tensão, que é a força dividida pela área, para calcular a resistência e não tivemos nenhum exercício que abordasse o cálculo de resistência em laboratório.

2.1.3 Transporte e lançamento do concreto

Através do transporte e do lançamento eu fiz uma análise das características do concreto e verifiquei se o motorista e bombista estavam fazendo os procedimentos de descarregamentos corretos. O acompanhamento foi feito desde o início da produção do concreto até o fim do descarregamento.

De acordo com a NBR 7212 (ABNT, 2012), o tempo máximo de lançamento do concreto é de 150 minutos, contando a partir da primeira adição de água na produção de concreto. Caso exceda esse tempo máximo o contratante deve avaliar a melhor solução técnica junto com a empresa prestadora dos serviços de concretagem.

Em situações em que o cliente solicitava um alto volume de concreto, eu era responsável por realizar um acompanhamento mais rigoroso. Dessa maneira eu marcava o tempo que o caminhão betoneira demorava a chegar à obra e o tempo

que demorava a iniciar o lançamento de concreto, uma vez que não poderia exceder o limite máximo citado acima, proposto pela NBR 7212 (ABNT, 2012). Analisava também a consistência do concreto de acordo com a nota fiscal, pois caso não estivesse da forma que o cliente havia solicitado, eu precisava fazer a correção técnica, ou seja, decidir se deveria adicionar água do traço ou aditivo (caso estivesse usado a água toda do traço) para então, depois iniciar o descarregamento. Além desses controles eu fazia anotações da duração do descarregamento e o tempo que o caminhão ficava parado até o início do lançamento. Um exemplo dessa situação está registrado na Figura 13, em que o cliente solicitou um alto volume de concreto e eu realizei o acompanhamento, na foto se encontram alguns dos 33 caminhões betoneira com 7 m³ cada, que foram utilizados na obra.

Figura 13 – Caminhões esperando para serem descarregados



Fonte: Autora (2019)

No Brasil, o transporte de concreto mais usual é o caminhão betoneira, cuja mistura ocorre dentro do próprio balão do caminhão. Entretanto, Mehta e Monteiro (2008) relatam que, nos Estados Unidos a mistura do concreto ocorre dentro da própria central de concreto, pois eles alegam que para ter um melhor controle de qualidade usam-se esse método de concreto pré-misturado. Um concreto misturado na usina tende a ter menos erro ao transportar o concreto. Futuramente essa forma de controle de qualidade de concreto poderá chegar no Brasil.

Depois de verificar todo o processo de transporte, também verifiquei a qualidade do produto no lançamento. Algumas anomalias que podem ser vistas ao descarregar o concreto são a exsudação, em que a água do concreto sobe para a superfície da concretagem, a segregação, quando ocorre a separação dos materiais que compõe o concreto e o deslocamento, que é quando o concreto começa a descascar a superfície. Em concretagens de lajes pré-moldadas de isopor (Figura 14) exigem um concreto mais fluido por causa da fragilidade do isopor. Porém o concreto pode acabar segregando se colocar água além do traço. Sendo assim, fiz a verificação visual das propriedades físicas do concreto ao ser lançado, observando se estava ocorrendo exsudação ou segregação, e analisei se o cliente estava satisfeito com o produto.

Figura 14 – Lançamento do concreto na laje pré-moldada de isopor.



Fonte: Autora (2019)

Na matéria de Concreto Armado foi abordado esse assunto sobre o controle de lançamento e o transporte, relatou a importância de conferir se o concreto chegou com a brita solicitada, com o slump test desejado, o tipo de cimento, o cuidado ao despejar o concreto para não atrapalhar as ferragens. Através disso pude correlacionar a teoria com a prática no aspecto de fornecer o produto que o engenheiro pediu.

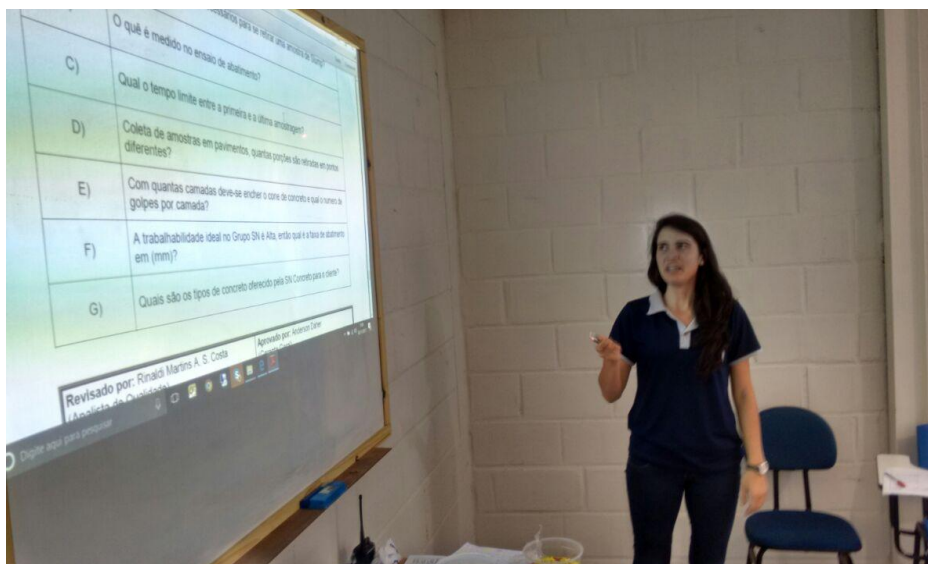
2.1.4 Treinamento da equipe

Para ter um produto de qualidade e segurança no resultado final todos os funcionários que tem relação direta com o concreto na empresa precisam saber a finalidade e os procedimentos de execução dos ensaios de moldagem de corpo de prova e ensaio de consistência do concreto. Por isso, eu dava treinamentos explicando a finalidade e o passo a passo da execução de cada ensaio.

O treinamento quando é realizado da forma correta, no tempo certo e com as informações necessárias, se torna uma vantagem competitiva para a empresa, podendo aumentar consideravelmente sua lucratividade. “Toda empresa precisa se tornar uma instituição que aprende. Ela também precisa se tornar uma instituição de ensino” (DRUCKER,2002).

A Figura 15 é o registro do momento em que os funcionários foram treinados para que entendessem a real importância e a correta execução dos ensaios de moldagem de corpo de prova e de consistência do concreto.

Figura 15 – Treinamento dos funcionários



Fonte: Autora (2017)

Segundo França (2002), o fator que traz variação nos resultados de resistência no laboratório é a ausência de homogeneidade no ensaio de moldagem

de corpo de prova. Essa variação pode colocar sob suspeita uma estrutura que esteja apta a suportar a carga na qual foi projetada.

No treinamento realizado, expliquei aos funcionários sobre qual a quantidade necessária de golpes que devem ser dados por camada no corpo de prova com concreto e também sobre a maneira correta de se aplicar os golpes, uma vez que deve se atentar para não golpear duas vezes no mesmo lugar. Orientei-os também sobre a importância de deixar os corpos de prova em uma base nivelada ao fazer o procedimento descrito anteriormente. Ressaltei as medidas da fôrma cilíndrica utilizada na empresa, que possui 100 mm de diâmetro e altura de 200 mm. Dessa forma, comecei a descrever sobre os processos realizados para obtenção dos corpos de prova e do *Slump Test*. Segundo a NBR 5738 (ABNT, 2015), existe uma tabela que mostra a quantidade de golpes aplicados em cada camada do ensaio, representada nesse trabalho como Tabela 1. Através dessa tabela, foi possível identificar que foram necessários 12 golpes e 2 camadas no processo para obtenção do corpo de prova. Já no *Slump Test*, antes de iniciar o ensaio, deve-se fazer a umidificação dos equipamentos, posteriormente golpear 25 vezes cada uma das 3 camadas colocadas de concreto no tronco de cone. Além disso, é preciso saber levantar o cone corretamente para evitar erros nos ensaios (ABNT NBR NM 67, 1998).

Tabela 1 – Número de camadas para moldagem dos corpos de prova

Tipo de corpo de prova	Dimensão básica (d) mm	Número de camada em função do tipo de adensamento		Número de golpes para adensamento manual
		Mecânico	Manual	
Cilíndrico	100	1	2	12
	150	2	3	25
	200	2	4	50
	250	3	5	75
	300	3	6	100
	450	5	-	-
Prismático	100	1	1	75
	150	1	2	75
	250	2	3	200
	450 ^b	3	-	-

b Para concretos com abatimento superior a 160mm, a quantidade de camadas deve ser reduzida à metade da estabelecida nesta Tabela. Caso o número de camadas resulte fracionário, arredondar para o inteiro superior mais próximo.

c No caso de dimensão básica de 450 mm, somente é permitido adensamento mecânico.

Fonte: NBR NM 67 (ABNT, 1998)

De acordo com essas informações passadas para os funcionários nesse treinamento, apliquei um questionário oral para eles sobre os assuntos abordados. E como forma de valoriza-los e motiva-los, premiei os que obtivessem os melhores resultados nesse questionário, como pode ser observado na Figura 16.

Figura 16 – Premiação do questionário oral para os operários



Fonte: Autora (2017)

Na matéria de Administração na Construção Civil, foi apresentada a importância de se ter uma equipe mais treinada. Uma equipe treinada vai contribuir para as tomadas de decisões, para o desenvolvimento dos procedimentos da empresa, para o desenvolvimento dos funcionários, para o encantamento do cliente. Todo esse contexto visto em sala foi aplicado na prática.

2.2 Desenvolvimento da aluna Daniele

2.2.1 Apresentação da empresa

A Bastos Pereira Engenharia e Consultoria é uma empresa do ramo da construção civil criada em Belo Horizonte no ano de 2010 e trazida para a cidade de Lavras no ano de 2014 (Figura 17).

Figura 17 – Logo da empresa Bastos Pereira Engenharia e Consultoria



Fonte: Bastos Pereira Engenharia e Consultoria (2019)

A empresa conta com três engenheiros e oferece ao mercado projetos estruturais em concreto armado, alvenaria estrutural, estrutura metálica, projetos elétrico, hidrossanitário, de segurança contra incêndio, além de acompanhamento e administração de obras, reformas e consultoria.

2.2.2 Execução de revestimento de parede

Revestimento é uma cobertura ou camada que permite decorar ou proteger uma superfície e, de acordo com a NBR 7200 (ABNT, 1998), a etapa de execução do revestimento é a principal responsável por fenômenos patológicos que se pode observar na vida útil de uma construção. Logo, é uma etapa importante e que deve ser bem executada, objetivando o não surgimento de patologias, como deslocamento, deslocamento e fissuras.

É necessária uma adequada preparação da superfície para o recebimento do revestimento, sendo ela feita através de três fases iniciais, o chapisco, o emboço e o reboco. De acordo com Guimarães, Gomes e Seabra (2004),

A primeira camada é chamada de “chapisco”, e normalmente é aplicada projetando-se a argamassa sobre a parede ou teto, formando uma camada fina e aberta. Serve para produzir uma rugosidade uniforme para melhor fixar a camada seguinte. A segunda camada é denominada “emboço”, e tem como finalidade preparar o revestimento para receber o reboco ou outros tipos de revestimentos. A terceira camada é chamada de “reboco”, e completa a anterior, formando uma superfície perfeitamente plana, boa para receber a decoração final (GUIMARÃES; GOMES; SEABRA, 2004, p. 18).

Nas Figuras 18 e 19 podem ser observados o chapisco e o reboco em parede, respectivamente. O emboço nas obras acompanhadas foi realizado nos banheiros e nas cozinhas.

Figura 18 – Chapisco



Fonte: Autora (2019)

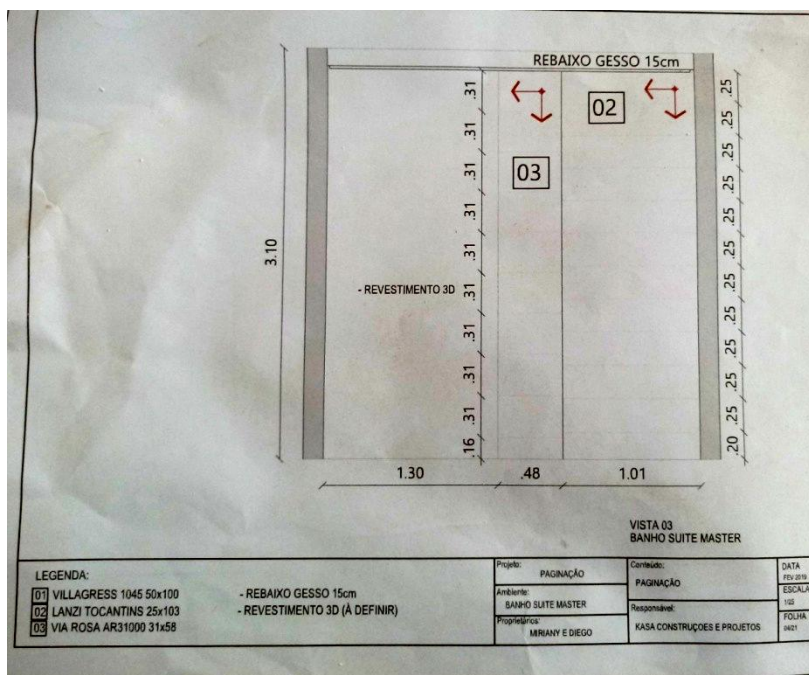
Figura 19 – Reboco



Fonte: Autora (2019)

Além da preparação da superfície, para que não haja dúvida em relação ao assentamento do revestimento, foi importante levar em consideração a paginação, observada na Figura 20. A paginação é a determinação do início do local de aplicação do revestimento e apresenta extrema importância, pois indica se haverá recorte no revestimento, como mostra a Figura 21, mudança de material ou sentido de aplicação. Assim é possível dimensionar o revestimento do tamanho ideal para cada ambiente.

Figura 20 – Paginação de revestimento de parede



Fonte: Autora (2019)

Figura 21 – Recorte em revestimento



Fonte: Autora (2019)

Depois de aplicadas as camadas necessárias de preparação e observado o projeto de paginação, foi preciso certificar-se que a superfície estava totalmente limpa e então foi feito o assentamento do revestimento.

Para o assentamento de revestimentos são utilizadas as chamadas argamassas que, conforme a NBR 13529 (ABNT, 2013), é uma mistura homogênea de agregados miúdos, aglomerantes inorgânicos e água, que pode ou não conter adições e apresentam propriedades de aderência ou endurecimento. Os diferentes tipos argamassas devem ser levados em consideração, observando o tipo de revestimento e o local onde será assentado.

Existem as argamassas preparadas *in loco* e as argamassas industrializadas, que são mais confiáveis, pois seguem o traço adequado e características de resistência e de aderência estabelecidas por normas.

Na obra do condomínio Goiabeiras, pude observar o assentamento de revestimento em pedras na área externa (Figura 22). Essas apresentam uma estética diferenciada e excelente durabilidade, mas requerem um cuidado especial quando aplicadas em revestimentos, em relação à execução e ao tipo de argamassa utilizado, pois podem surgir problemas de não aderência entre a pedra e a argamassa e até mesmo com a parede em que se deseja aplicar o revestimento (NOGAMI; PARAGUASSÚ; RODRIGUES, 2012).

Figura 22 – Assentamento de revestimento em pedras



(a) Assentamento de revestimento

(b) Parede finalizada

Fonte: Autora (2019)

No assentamento das pedras naturais na obra acompanhada, foi utilizada a superargamassa Plasmair Supra, apresentada na Figura 23, uma argamassa industrializada, indicada para esse tipo de revestimento. Ela é uma argamassa colante, utilizada para lugares em que exigem alto poder de aderência, resistência e

flexibilidade, como é o caso apresentado, uma vez que áreas externas estão expostas às intempéries.

Figura 23 – Argamassa para assentamento de pedras naturais



Fonte: Plasmар (2017)

Na parte interior das residências dos condomínios Goiabeiras e Lagoa dos Ipês foram instalados revestimentos em porcelanato e a argamassa para assentamento utilizada foi a superargamassa Plasmар AC-II Porcelana/Flex, mostrada na Figura 24, que é uma argamassa colante indicada para assentamento de porcelanato em áreas internas e sujeitas a variação de temperatura e consequente esforço dos revestimentos.

Figura 24 – Argamassa para assentamento de placas cerâmicas



Fonte: Plasmар (2017)

A Figura 25 mostra o assentamento de revestimento em porcelanato nas paredes.

Figura 25 – Revestimento em porcelanato



Fonte: Autora (2019)

Para cada tipo de revestimento existe um tipo de argamassa que melhor o fixará, dependendo sempre do local em que será aplicado e fazendo o correto preparo da superfície.

Durante o acompanhamento das obras, foi possível observar também a pintura das paredes que não receberam revestimentos em porcelanato. A pintura é um dos revestimentos mais comuns na construção civil e consiste em aplicar camadas de tinta sobre uma superfície, a fim de cobri-la. Porém, a função da pintura vai além da estética, sendo de suma importância na proteção do substrato, além de tornar a superfície mais higiênica, podendo também controlar a luminosidade e isolamento térmica do ambiente (JACINTO, 2016).

Para aplicação da tinta é preciso que a superfície se encontre regular, lisa e limpa, então, o primeiro passo a realizar é o lixamento da mesma, objetivando deixá-la no estado desejado, como na Figura 26.

Figura 26 – Lixamento de parede



Fonte: Autora (2019)

Depois de lixadas, foram passadas nas paredes internas duas demãos de massa corrida, como apresentado na Figura 27, uma massa feita com PVA ou acrílico, indicada para nivelar e corrigir imperfeições, e então lixadas novamente, promovendo um acabamento uniforme e liso, deixando as paredes prontas para receberem a tinta (Figura 28).

Figura 27 – Massa corrida nas paredes



Fonte: Autora (2019)

Figura 28 – Lixamento de parede depois de receber a massa corrida



Fonte: Autora (2019)

As paredes externas também foram lixadas, porém receberam uma demão de selador acrílico (Figuras 29 e 30) e não massa corrida. O selador acrílico é utilizado como forma de proteção para a pintura e para mantê-la em melhor estado por mais tempo, pois impermeabiliza e uniformiza a superfície, devido ao poder selante e aderência. Depois de aplicado, as paredes podem receber as camadas de tinta.

Figura 29 – Selador acrílico



Fonte: Autora (2019)

Figura 30 – Selador acrílico aplicado nas paredes externas



Fonte: Autora (2019)

A tinta é uma composição química composta pela dispersão de pigmentos em uma solução de um ou mais polímeros, que, quando aplicada sobre uma superfície, adere a ela como um revestimento com o objetivo de colorir e proteger, proporcionando acabamento, durabilidade, resistência, valorização e distribuição de luz (LINHARES, 2019).

De acordo com a Abrafati (2008), a qualidade de uma tinta é dada em função da análise de oito itens, sendo eles estabilidade, que é a capacidade de se manter inalterada durante o prazo de validade; cobertura, que é a capacidade de esconder a cor da superfície que foi aplicada; rendimento, que é a área que é possível pintar com certo volume do produto; aplicabilidade, definida como a facilidade de aplicação; nivelamento, em que forma uma película uniforme e não deixa marcas de aplicação; secagem, em que o líquido solidifica; lavabilidade, que é a resistência à limpeza sem afetar sua integridade; e durabilidade, que é a resistência da tinta sob a ação de intempéries.

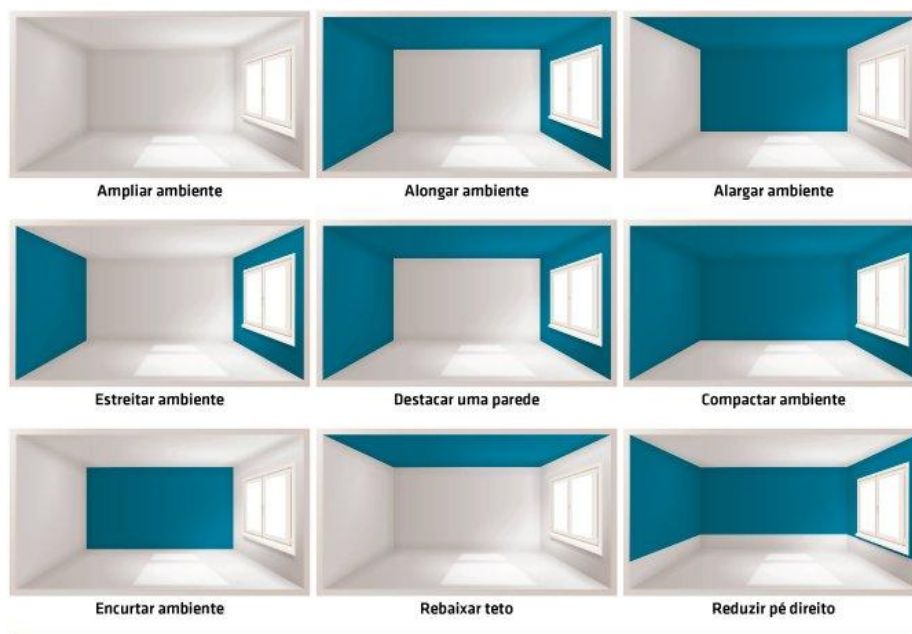
Vale salientar que as características variam de acordo com o produto. No mercado atual são encontrados muitos tipos de tintas e dentre eles estão as tintas acrílicas, vinílicas, epóxi e silicone.

Conforme Anghinetti (2012), as tintas acrílicas são mais resistentes às intempéries, a produtos químicos, ao descascamento e à formação de bolha, além

de apresentarem melhor adesão ao substrato úmido, sendo de grande durabilidade. As tintas vinílicas, também conhecidas por látex, têm grande rendimento e durabilidade, são resistentes à água, a álcalis e à abrasão; não apresentam boa resistência a solventes, mas boa resistência a ácidos. As tintas epóxi alta resistência a ácidos, à abrasão, a álcalis, a solventes e a altas temperaturas, mas baixa resistência às intempéries; são mais impermeáveis à água. As tintas à base de silicone resistem a altas temperaturas e à exposição prolongada ao tempo, tem baixa resistência química; são tintas que não tapam os poros, logo, quanto mais porosa a superfície, maior penetração de tinta e, conseqüentemente, maior durabilidade da mesma.

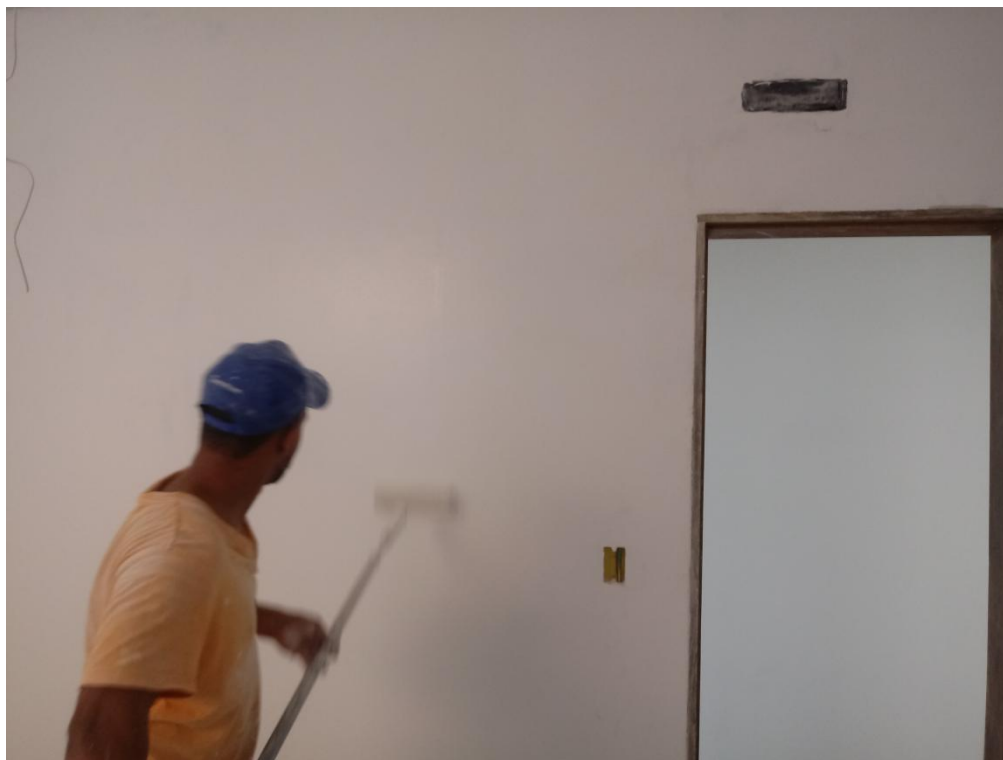
O local em que a tinta é aplicada tem grande influência em como ficará o ambiente, como apresenta a Figura 31. Logo, deve-se tomar cuidado ao decidir quais cores de tintas e onde usar, evitando chegar a um resultado indesejado. Em uma das obras acompanhadas foi utilizada tinta branca com acabamento fosco aveludado em todos os cômodos (Figura 32).

Figura 31 – Influência do local de aplicação da tinta



Fonte: Politintas (2018)

Figura 32 – Aplicação de tinta nas paredes



Fonte: Autora (2019)

Na disciplina de Construção Civil II foram apresentados, em forma de seminário, os revestimentos de parede, onde os alunos explicaram o conceito e os tipos existentes, além de forma de preparação de superfície e aplicação de cada um deles.

2.2.3 Rebaixamento de teto com placas de gesso

O gesso é um mineral aglomerante inorgânico não hidráulico e aéreo, produzido por meio da calcinação da gipsita, uma rocha encontrada abundantemente no Brasil, que, posteriormente, é reduzida a pó (NUNES, 2015).

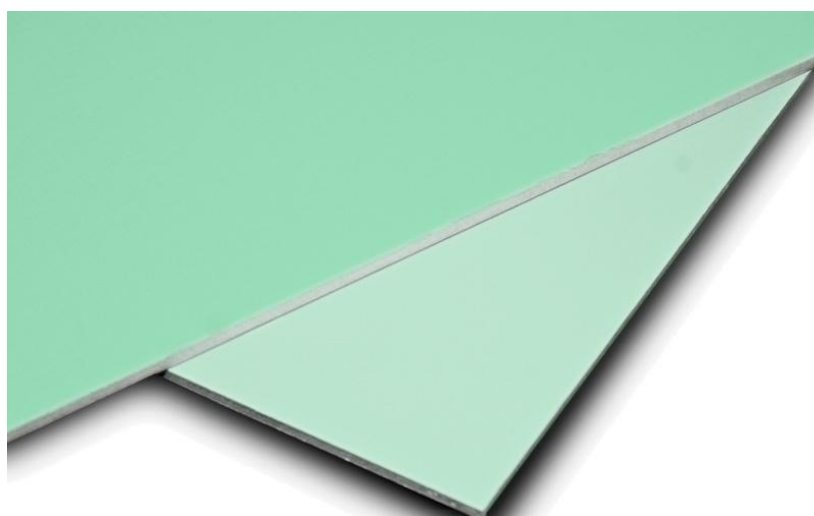
É um material amplamente usado na construção civil, principalmente nos dias atuais, em que a tecnologia tem contribuído cada vez mais para isso. Antes, era empregado apenas no cimento em sua forma natural, conhecida como gipsita, hoje em dia ele é encontrado em diferentes formas e se podem fazer diversas aplicações. As formas mais encontradas são placas para forros, elementos de vedação (*drywall*), pastas e argamassas, entre outros.

O gesso apresenta características e propriedades bastante interessantes, como o endurecimento rápido; plasticidade da pasta fresca e lisura da superfície endurecida; resistência mecânica; aderência; excelente propriedade de isolante térmico e acústico; resistente ao fogo (ARAGÃO, s/d, apud, STEUER et. al, 2013). A plasticidade permite uma maior trabalhabilidade do material, possibilitando uma moldagem específica.

Apesar de apresentar muitas vantagens, também apresenta algumas desvantagens que devem ser levadas em consideração quando tomada a decisão de instalação. Devem ser observadas áreas molhadas, uma vez que o gesso absorve muita umidade, o que pode comprometer o desempenho do material.

Quando utilizado em ambientes com umidade, como banheiro deve ser convenientemente protegido para não entrar em contato direto com a umidade, sendo recomendada uma demão de tinta óleo para minimizar o efeito. Também pode ser usado o *drywall* placa verde ou placa RU (resistente a umidade), conforme Figura 33, que é mais resistente à água. Essas placas contêm componentes hidrofugantes em seu interior e reduzem significativamente a absorção de água. Existem estudos que objetivam deixar o gesso impermeável por meio de agentes químicos para uso em acabamentos exteriores, contudo, ainda não se chegou no resultado esperado.

Figura 33 – Placa de gesso RU

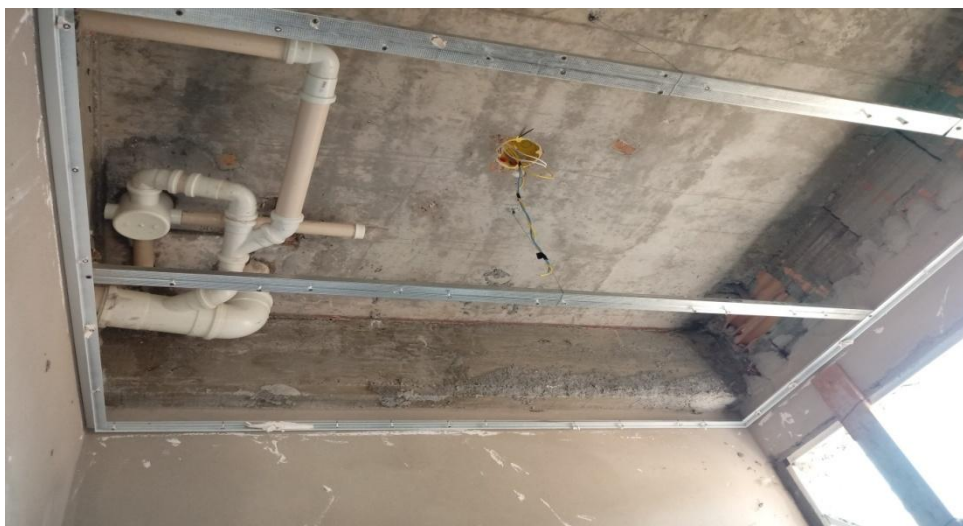


Fonte: CotaNet (2018)

Nas obras acompanhadas foi feito o rebaixamento do teto utilizando placas de gesso acartonado em todos os cômodos. O gesso acartonado, também conhecido por *drywall*, é uma placa produzida através do gesso e do papel cartão e proporciona poucos resíduos ao final da instalação.

Para a instalação dos perfis de gesso para rebaixamento de teto, primeiramente foi tirado o nível nos pontos do teto e marcada a posição dos perfis de suporte, depois foi feita a instalação de perfis metálicos para suporte das placas, esses perfis foram parafusados na parede e em algumas partes suspensos por arames presos ao teto, como indicado na Figura 34.

Figura 34 – Perfis de sustentação



Fonte: Autora (2019)

Depois da instalação dos perfis metálicos, as placas de gesso foram fixadas neles por meio de parafusos. Foi preciso o auxílio de duas pessoas para segurar a placa corretamente no local enquanto outra parafusava (Figura 35).

Figura 35 – Instalação da placa de gesso cartonado



Fonte: Autora (2019)

Para o rejuntamento das placas foi empregado o gesso em pó misturado com água, formando uma pasta, o que implicou também em deixar a superfície mais lisa e uniforme, como mostrado na Figura 36.

Figura 36 – Rejuntamento das placas de gesso



Fonte: Autora (2019)

Com a instalação terminada, foi possível fazer a demarcação do local em que se encontrarão lustres e luminárias (Figura 37). As placas de gesso proporcionam

mais facilidade na alocação da iluminação, que pode ser embutida, com spots de lâmpadas, garantindo um visual melhor ao ambiente.

Figura 37 – Corte da placa para iluminação



Fonte: Autora (2019)

As placas de gesso receberam duas demãos de massa corrida, com a finalidade de deixar a superfície lisa e uniforme (Figura 38). Ao final, receberam camadas de tinta branca com acabamento fosco aveludado.

Figura 38 – Massa corrida nas placas de gesso



Fonte: Autora (2019)

Na disciplina de Construção Civil II foram apresentados, em forma de seminário, os revestimentos de teto, onde os alunos explicaram em que consiste o rebaixamento de teto em gesso e a forma de instalação.

2.2.4 Execução de alvenaria de vedação

A alvenaria é conhecida como sistema construtivo de paredes e muros, também de obras similares, executadas com blocos de concreto, tijolos cerâmicos e outros materiais, assentados com ou sem argamassa de ligação.

São encontrados alguns tipos de alvenaria, como alvenaria estrutural e de vedação. A alvenaria estrutural é um processo construtivo no qual as paredes exercem a função estrutural e de vedação concomitantemente (CAMACHO, 2006), como apresentado na Figura 39.

Figura 39 – Alvenaria estrutural



Fonte: CAU/SP (2017)

A alvenaria acompanhada na obra do Residencial Jardins foi de vedação, que, de acordo com Marinoski (2011), é um sistema construtivo formado por um conjunto coeso e rígido de tijolos ou blocos, unidos por meio de argamassa ou não, em fiadas horizontais que se sobrepõem uma sobre as outras e tem por objetivo dividir ambientes externos e internos de uma edificação. A alvenaria de vedação é apresentada na Figura 40.

Figura 40 – Alvenaria de vedação

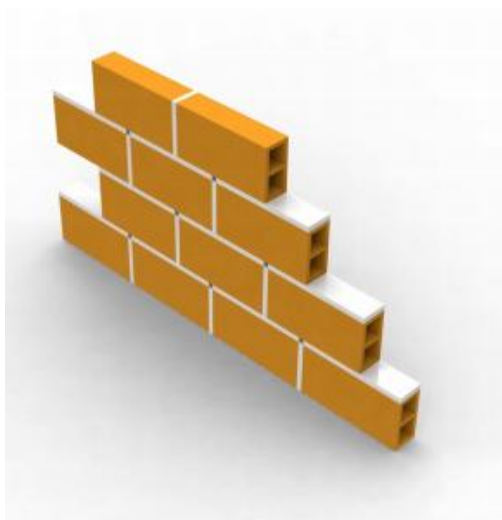


Fonte: Autora (2019)

Para a execução de uma alvenaria é preciso levar em consideração a forma em que os tijolos são assentados para a determinação da quantidade de fiadas. De acordo com E-civil (s/d), eles podem ser assentados de cutelo, onde a espessura da parede coincide com a menor dimensão do tijolo (Figura 41); de meio tijolo, em que a espessura da parede corresponde a largura de um tijolo assentado pelo comprimento (Figura 42); de um tijolo, o tijolo é assentado de modo que seu comprimento passa a ser a largura da parede, em outras palavras, o tijolo é assentado "deitado" (Figura 43); de um tijolo e meio, onde os tijolos ou blocos são assentados em fiadas de meia vez e fiadas de uma vez, alternadas (Figura 44); de

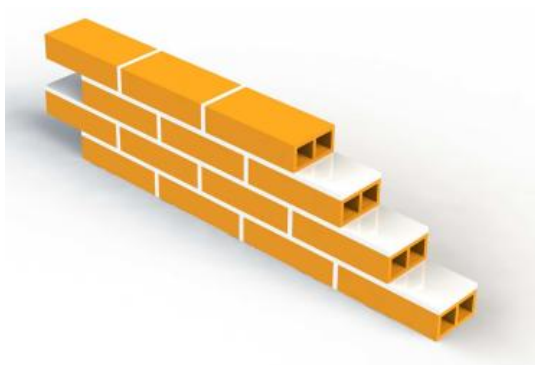
dois tijolos, em que a espessura da parede equivale ao comprimento de dois tijolos (Figura 45); e parede oca, que apresentam paredes duplas, espaçadas entre si, formando um espaço vazio (Figura 46).

Figura 41 – De cutelo



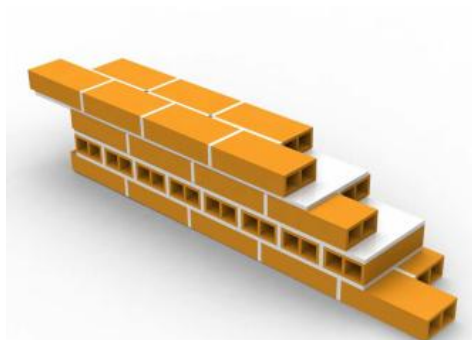
Fonte: Marinoski (2011)

Figura 42 – Meio tijolo



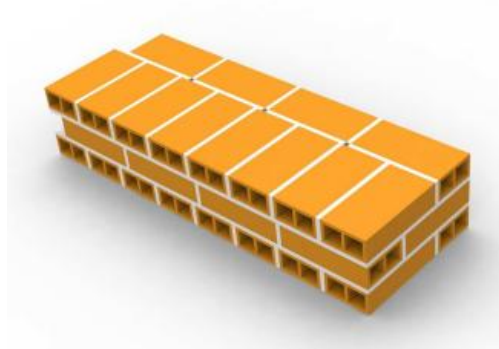
Fonte: Marinoski (2011)

Figura 43 – Um tijolo



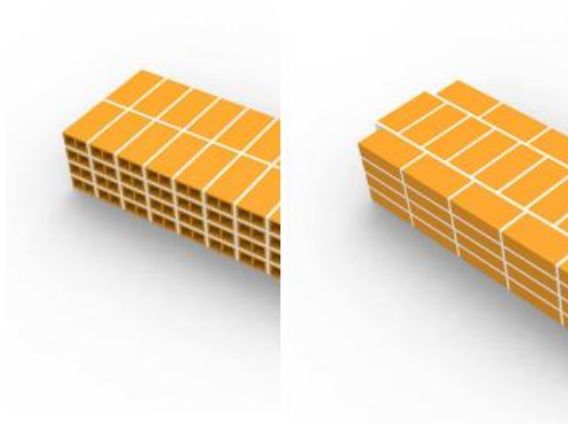
Fonte: Marinoski (2011)

Figura 44 – Um tijolo e meio



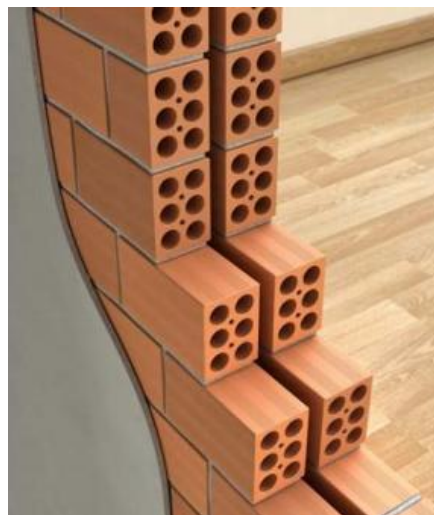
Fonte: Marinoski (2011)

Figura 45 – Dois tijolos



Fonte: Marinoski (2011)

Figura 46 – Parede oca



Fonte: Marinoski (2011)

Na obra acompanhada os tijolos foram assentados de cutelo, como mostra a Figura 47. A forma de assentamento diz muito também sobre a quantidade de tijolos a ser usado e essa é uma das mais comuns e econômicas.

Figura 47 – Tijolos assentados de cutelo



Fonte: Autora (2019)

Para a execução de alvenaria é necessário seguir alguns passos, sendo o primeiro deles a preparação da superfície para recebê-la. Então, na obra acompanhada, foi feita a limpeza da base com o auxílio de uma vassoura, objetivando a retirada de qualquer detrito existente.

Em seguida foi feita a marcação do alinhamento com o auxílio de fios de *nylon*, que são posicionados de uma extremidade a outra. Vale salientar que a marcação do alinhamento é feita a cada fiada (Figura 48). Essa marcação é importante para que os tijolos sejam mantidos em linha reta, para não deixar a parede sinuosa.

Figura 48 – Marcação do alinhamento



Fonte: Autora (2019)

O segundo passo executado foi a marcação da alvenaria, onde foi feita a molhagem do alinhamento, colocando água onde os tijolos seriam assentados. É importante que a superfície esteja molhada para que não absorva a água usada no preparo da argamassa de assentamento, visando não prejudicar seu desempenho. Depois foram assentados os tijolos de extremidade, que também contribuem com o alinhamento correto da parede levantada. Posteriormente os demais tijolos foram sendo assentados, formando a primeira fiada (Figura 49).

Figura 49 – Primeira fiada da alvenaria



Fonte: Autora (2019)

No processo de elevação da alvenaria, a segunda fiada foi iniciada com meio tijolo e as fiadas seguintes foram intercaladas, a terceira igual à primeira, a quarta igual a segunda e assim por diante, conforme a Figura 50.

Figura 50 – Segunda fiada



Fonte: Autora (2019)

É importante levar em consideração as juntas horizontais, que devem ter cerca de 10mm, pois, quando pouco espessas podem apresentar mau desempenho do conjunto pela redução da capacidade de absorver deformações, sendo a espessura mínima recomendada de 8mm. E quando muito espessas podem causar queda na resistência mecânica da alvenaria e maior consumo de argamassa, sendo a espessura máxima recomendada de 18mm. A Figura 51 mostra a elevação da alvenaria e as juntas verticais e horizontais.

Figura 51 – Elevação da alvenaria



Fonte: Autora (2019)

Ao longo do processo de elevação da alvenaria também foi verificada a verticalidade com o auxílio do prumo (Figura 52), uma ferramenta que consiste em um fio que contém um peso em uma das extremidades. A verificação ocorre através do paralelismo entre a parede e a ferramenta.

Figura 52 – Prumo



Fonte: Autora (2019)

O quarto passo realizado foi a execução do respaldo, que nada mais é que a última fiada de alvenaria no nível, de acordo com o projeto. Na obra acompanhada, primeiramente foi levantada a alvenaria, para depois serem executados os pilares e as vigas e então a última fiada, como apresentado na Figura 53.

Figura 53 – Respaldo



Fonte: Autora (2019)

Nas disciplinas de Construção Civil II e Sistemas Estruturais foram apresentadas as funções e características, a classificação, os elementos de alvenaria, a forma de colocação dos tijolos, me possibilitando compreender melhor as etapas de execução de alvenaria acompanhadas na obra.

2.3 Desenvolvimento da aluna Gabrielle

2.3.1 Apresentação da empresa

O escritório onde foi realizado o estágio está localizado na Rua Otávio Reis, nº 38, Bairro Jardim São Paulo, na cidade de Lavras, no estado de Minas Gerais. Na figura 54 é identificada a logo do escritório onde foi realizado o estágio.

Figura 54 – Logo do escritório onde foi realizado o estágio



Fonte: Autora (2019)

Durante o tempo de estágio, realizei os seguintes serviços: elaboração do Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP), sendo necessário realizar a medição do local, os desenhos de planta baixa, fachada, corte e planta de situação, a indicação das medidas de segurança, e o preenchimento dos anexos necessários; elaboração de Projeto Arquitetônico, contendo planta baixa, fachada, corte, planta de situação e planta de cobertura; e solicitação de vistoria ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – CBMMG.

2.3.2 Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico

A edificação onde a minha vivência foi realizada localiza-se no Bairro Bocaina, na cidade de Lavras, em Minas Gerais. O comércio possui 2 pavimentos, sendo o primeiro um comércio e o segundo um depósito. É necessária a aquisição do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB) da edificação, e para isso foram

instalados iluminações de emergência, extintores, hidrantes e compartimentações verticais.

Conforme NBR 10898 (ABNT, 1999), a iluminação de emergência possui a função de clarear áreas que estarão escuras quando houver falta de iluminação normal.

Na visita à edificação, com o objetivo de verificar toda a adequação das medidas preventivas, foram observadas as iluminações de emergência instaladas. Na figura 55 é mostrada uma iluminação de emergência que foi instalada no local.

Figura 55 – Iluminação de emergência



Fonte: Autora (2019)

As edificações são classificadas conforme a ocupação do local (comercial, residencial, serviço profissional, entre outras), e todas as edificações necessitam de iluminação de emergência.

E a iluminação de emergência instalada em edificações deve ser necessária para evitar acidentes e garantir o fluxo de pessoas, considerando a entrada de fumaça no local. Deve também garantir a visualização de todas as áreas para que seja possível localizar pessoas que estejam em risco e iluminar toda a área de fuga.

Segundo a IT13 (CBMMG, 2011), entre dois pontos de iluminação de emergência deve-se ter 15m de distância de ponto a ponto. E a luminária de aclaramento, se for instalada a menos de 2,5 m de altura, deve ter tensão máxima de alimentação de 30 volts. Caso não seja possível reduzir a tensão de alimentação

da luminária de emergência, pode-se utilizar interruptor diferencial de 30 mA com disjuntor termomagnético de 10 A. Isso para suprir a deficiência da altura da luminária de emergência.

Conforme a IT16 (CBMMG, 2014), extintor de incêndio é um aparelho que é acionado manualmente, e que possui o agente extintor que combate os princípios de incêndio.

Na visita à edificação, com o objetivo de verificar toda a adequação das medidas preventivas, foram observados os extintores de incêndio. Na figura 56 é identificado um extintor de incêndio instalado no local.

Figura 56 – Extintor de incêndio



Fonte: Autora (2019)

Conforme o Decreto Estadual 44270 (CBMMG, 2006), todas as edificações necessitam de extintores de incêndio. Quando a edificação é classificada como serviço de saúde e institucional ou local de reunião de público, deve-se atentar as tabelas deste Decreto Estadual para conhecer determinadas exigências quanto à instalação de extintores de incêndio.

Na visita à edificação foram observados que alguns extintores de incêndio estavam localizados em área descoberta. Para proteção, para os extintores que foram instalados em área descoberta foi instalado também um abrigo para o extintor. Na figura 57 é identificado um extintor localizado na área externa, e, por isso, tem-se o abrigo do extintor.

Figura 57 – Extintor com abrigo



Fonte: Autora (2019)

De acordo com a IT15 (CBMMG, 2011), a sinalização para extintor de incêndio deve ser fixada a 1,8m de altura do piso. Na visita à edificação foi observado se a altura da sinalização estava adequada. Na figura 58, é identificada a placa de sinalização do extintor, que na edificação estava com a altura conforme o CBMMG.

Figura 58 – Sinalização indicando extintor



Fonte: Autora (2019)

Na edificação, por haver depósito, foi necessário instalar a sinalização de piso para que não haja nenhum tipo de obstrução para o extintor de incêndio.

Na visita à edificação foram observados se os extintores que estavam localizados em depósito estavam com a sinalização de chão. Na figura 59, é mostrado um extintor localizado em um depósito com a sinalização pintada no chão.

Figura 59 – Sinalização de chão indicando extintor



Fonte: Autora (2019)

Segundo NBR 12693 (ABNT, 2013), o extintor de incêndio deve ser instalado na edificação de forma que haja menor probabilidade de o fogo bloquear seu acesso, seja visível, permaneça protegido contra intempéries e danos físicos em potencial, não fique obstruído por pilhas de mercadorias, matérias-primas ou qualquer outro material, esteja junto ao acesso dos riscos, sua remoção não seja dificultada por suporte, base, abrigo, etc. e não fique instalado em escadas.

De acordo com a IT17 (CBMMG, 2011), hidrante é o ponto de tomada de água onde há saídas que possuem válvulas angulares com seus adaptadores, tampões e mangueiras de incêndio.

Foi realizada uma visita à edificação para verificar se os hidrantes estavam instalados conforme o projeto. Na figura 60 é possível visualizar o hidrante instalado no local, com as mangueiras e caixa conforme o projeto e as normas do CBMMG.

Figura 60 – Hidrante



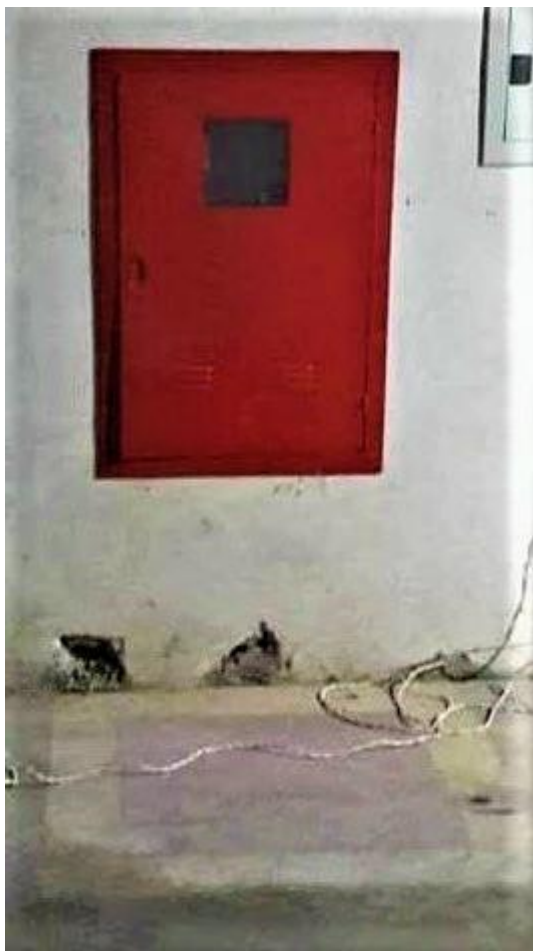
Fonte: Autora (2019)

De acordo com o Decreto Estadual 44270 (CBMMG, 2006), nem todas as edificações necessitam de hidrantes. A exigência ou não de hidrante é definida de acordo com o tipo de ocupação, a altura e a área da edificação.

Quando se tratar de hidrante e extintor de incêndio instalados em garagem, área de fabricação, depósito e locais utilizados para movimentação de mercadorias e de grande varejo, deve ser implantada também a sinalização de piso (CBMMG, 2011).

Através da visita técnica realizada à edificação pude verificar que os hidrantes instalados no depósito foram acompanhados da sinalização na parede e no chão. Na figura 61, é identificada a sinalização de chão, indicando a presença de hidrante no depósito. E na figura 62 é mostrada a sinalização de hidrante fixada à parede.

Figura 61 – Sinalização de chão indicando hidrante



Fonte: Autora (2019)

Figura 62 – Sinalização indicando hidrante



Fonte: Autora (2019)

Segundo NBR 13714 (ABNT, 1996), cada hidrante necessita de abrigo, mangueira de incêndio, chaves para hidrante, esguicho e mangueira semirrígida.

De acordo com a IT07 (CBMMG, 2011), a compartimentação vertical possui o objetivo de impedir a propagação de incêndio entre os pavimentos através do isolamento térmico das paredes.

Foi realizada uma visita técnica à edificação para verificar se as adequações estavam conforme o projeto. Na figura 63 é mostrada a porta de entrada na compartimentação vertical no local. E na figura 64 é identificada a placa de sinalização que indica a entrada pela porta corta fogo da compartimentação vertical.

Figura 63 – Compartimentação vertical



Fonte: Autora (2019)

Figura 64 – Sinalização indicando a entrada na compartimentação vertical



Fonte: Autora (2019)

Nem todas as edificações necessitam de compartimentação vertical. E a exigência ou não dessa compartimentação vertical é definida segundo à ocupação, a altura e a área da edificação.

Conforme NBR 11742 (ABNT, 2003), a porta corta-fogo possui a função de oferecer às escadas enclausuradas a resistência e proteção contra o fogo ao confinar tais escadas.

A NBR 13768 (ABNT, 1997) afirma que a porta corta-fogo deve seguir exigências quanto à fechadura, dobradiça, ferrolho, selecionador de fechamento de porta e dispositivo hidráulico de fechamento automático.

A atividade projeto de segurança contra incêndio e pânico pode ser correlacionada com as disciplinas de Instalações Elétricas, Fenômeno dos Transportes e Hidráulica do curso de Engenharia Civil do UNILAVRAS, uma vez que essas disciplinas apresentam a importância da iluminação de emergência para a elaboração de projetos elétricos, e o funcionamento da água do sistema de hidrante nas edificações.

2.3.3 Projeto Arquitetônico

O projeto arquitetônico elaborado durante o meu tempo de vivência no meu estágio foi para um terreno localizado no Bairro Colinas da Serra, na cidade de Lavras-MG, constituído de 200,00m², sendo 10,00m de frente e de fundo, e 20,00m de comprimento. O cliente solicitou um projeto de apenas um pavimento, contendo garagem descoberta para dois carros, lavanderia, cozinha, sala de estar, banheiro social, três quartos, sendo um suíte, e varanda. Após a elaboração do projeto arquitetônico, que inclui a planta baixa, os cortes longitudinal e transversal, a fachada, a cobertura e a planta de situação, constatou-se que a área construída seria de 116,80m².

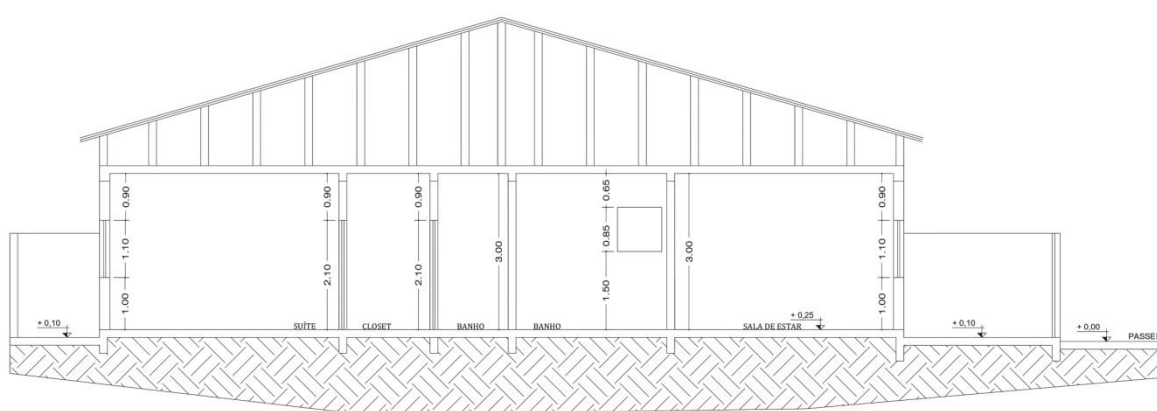
A planta baixa pode ser definida, conforme a NBR 6492 (ABNT, 1994), como um desenho visto do plano superior, a 1,50 m do piso, devendo representar os elementos necessários para a compreensão do desenho. Na figura 65 é mostrada a planta baixa que foi elaborada para apresentação e aprovação na Prefeitura Municipal de Lavras-MG.

ventilação. E as paredes externas deverão ter uma espessura de, no mínimo, 20cm, e as paredes internas de 15cm.

Os cortes, conforme a NBR 6492 (ABNT, 1994), são desenhos que dividem a edificação em duas partes, no sentido longitudinal e no sentido transversal. São utilizados para representar mais detalhes e informações da edificação.

Nas figuras 66 e 67, os cortes longitudinal e transversal que foram elaborados para apresentação e aprovação na Prefeitura Municipal de Lavras-MG.

Figura 66 – Corte B-B



CORTE B-B
SEM ESCALA

Fonte: Autora (2019)

Figura 67 – Corte A-A



CORTE A-A

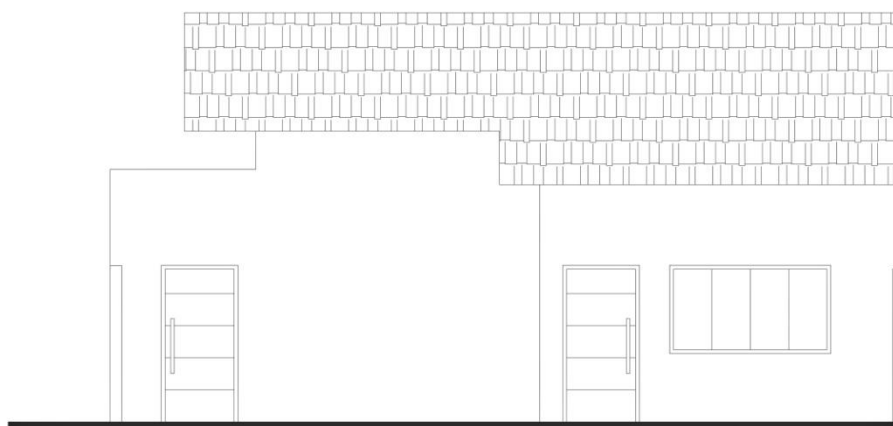
SEM ESCALA

Fonte: Autora (2019)

Segundo a NBR 6492 (ABNT, 1994), a fachada é uma representação gráfica do lado exterior da construção, onde os cortes longitudinal e transversal podem ser representados nessa representação gráfica.

Na figura 68 é mostrada a fachada que foi elaborada para apresentação e aprovação na Prefeitura Municipal de Lavras-MG.

Figura 68 – Fachada



FACHADA

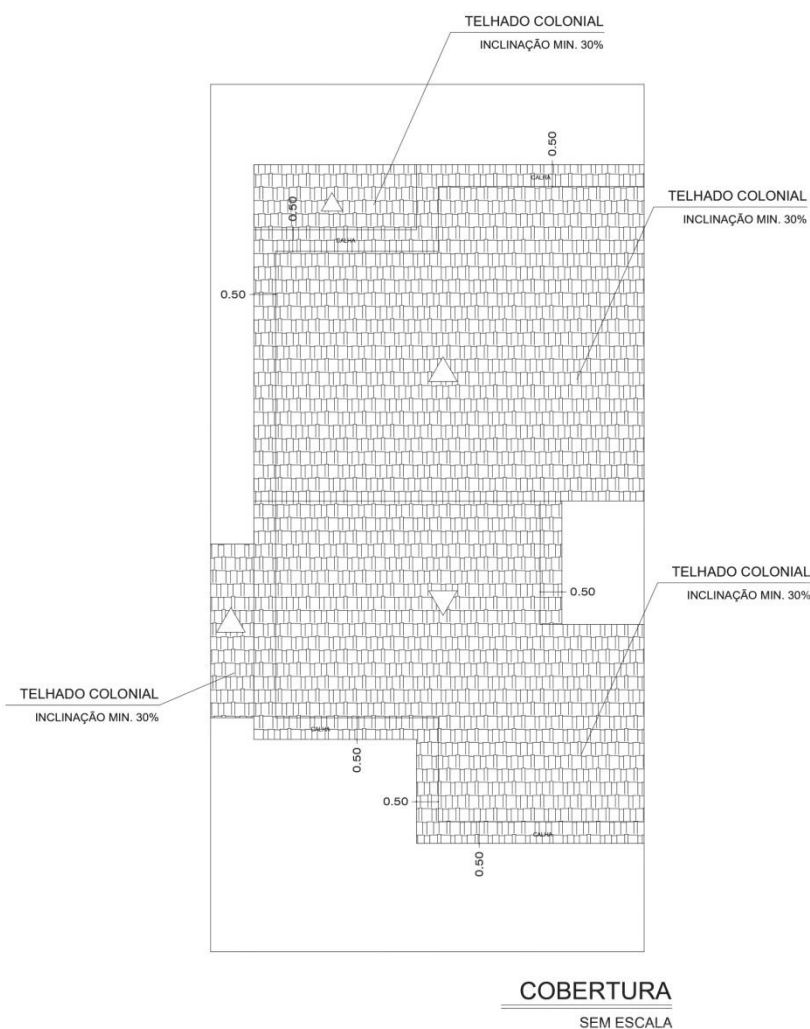
SEM ESCALA

Fonte: Autora (2019)

Segundo a NBR 6492 (ABNT, 1994), a cobertura é o desenho que apresenta a edificação vista do plano superior, localizada dentro do terreno, identificando o tipo de telhado e sua inclinação.

Na figura 69, o diagrama de cobertura que foi elaborada para apresentação e aprovação na Prefeitura Municipal de Lavras-MG.

Figura 69 – Diagrama de cobertura

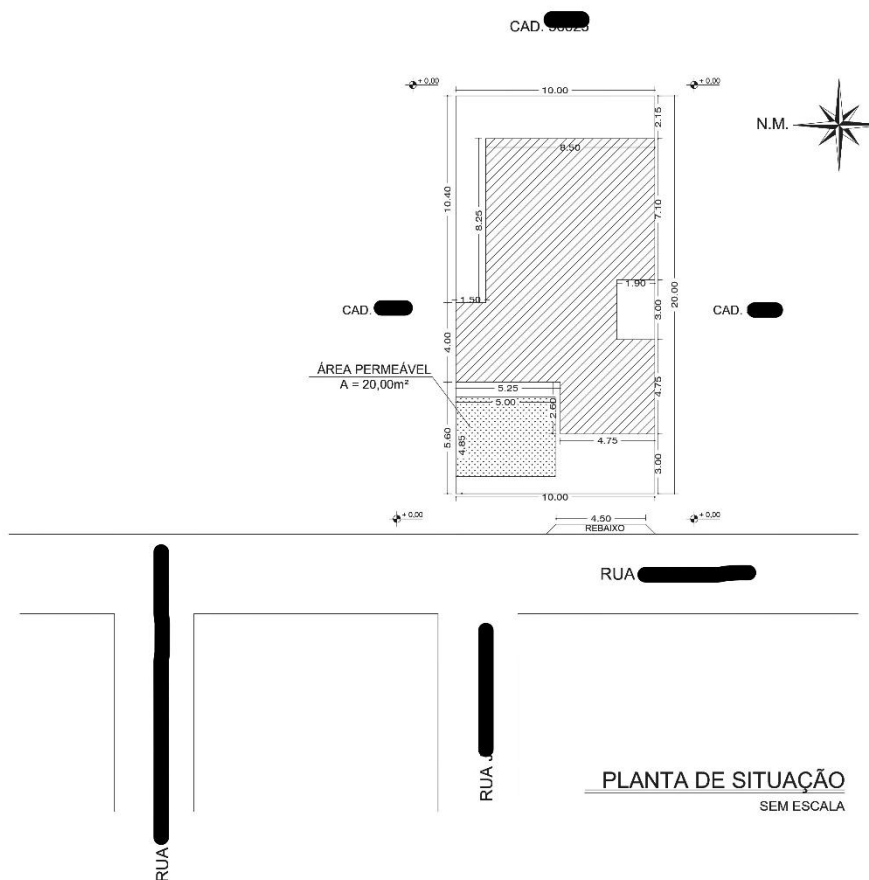


Fonte: Autora (2019)

Conforme a NBR 6492 (ABNT, 1994), a planta de situação deve ter as informações do terreno, identificando sua localização de acordo com os terrenos ou edificações confrontantes, além de apresentar as ruas confrontantes.

Na figura 70 é mostrada a planta de situação que foi elaborada para apresentação e aprovação na Prefeitura Municipal de Lavras-MG.

Figura 70 – Planta de situação



Fonte: Autora (2019)

Segundo a NBR 6492 (ABNT, 1994), na planta de situação são necessárias simbologias de representação gráfica, curvas de nível existentes e projetadas, além de eventual sistema de coordenadas referenciais, indicação do norte, vias de acesso ao conjunto, arruamento e logradouros adjacentes com os respectivos equipamentos urbanos, indicação das áreas a serem edificadas, com o contorno esquemático da cobertura das edificações, denominação dos diversos edifícios ou blocos, construções existentes, demolições ou remoções futuras, áreas *non aedificandi* e restrições governamentais, escalas, notas gerais, desenhos de referência e carimbo.

Conforme a Lei Complementar nº 154 (Prefeitura Municipal de Lavras, 2008), na planta de situação deverão ser apresentados a localização da edificação dentro do terreno, além das medidas dos perímetros, a localização do terreno em relação às ruas, os níveis do terreno, e a indicação dos confrontantes.

A atividade projeto arquitetônico pode ser correlacionada com as disciplinas de Desenho Arquitetônico e Arquitetura e Urbanismo do curso de Engenharia Civil

do UNILAVRAS, uma vez que essas disciplinas apresentam o funcionamento e utilização do *software* AUTOCAD e as exigências e normas para a elaboração de um projeto arquitetônico (planta baixa, cortes, fachada, cobertura e planta de situação).

2.3.4 Processo de solicitação de vistoria ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – CBMMG de Segurança Contra Incêndio e Pânico Técnico Simplificado – PTS

A edificação onde foi necessária a solicitação de vistoria após à realização do Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico-PSCIP, com o intuito de adquirir o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros-AVCB, localiza-se no Bairro Parque Imperial, na cidade de Lavras, em Minas Gerais. Por ser uma edificação de 397,85m², com altura de 0,15m, é considerado Projeto Técnico Simplificado – PTS, e por isso são necessários os seguintes documentos para a solicitação de vistoria: formulário de segurança contra incêndio e pânico para PTS, memorial de cálculo de saída de emergência, e formulário para atendimento técnico – FAT.

De acordo com a IT01 (CBMMG, 2015), o formulário de segurança contra incêndio e pânico para PTS é um documento onde deverão ser informados as medidas de proteção que a edificação necessita, e a área e altura da edificação que está sendo solicitada a vistoria.

Na figura 71 é mostrado o formulário de segurança contra incêndio e pânico para PTS da edificação. Ele foi preenchido com os dados da edificação para solicitar a vistoria do local.

Figura 71 – Formulário de Segurança Contra Incêndio e Pânico para PTS

		FORMULÁRIO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO PARA PTS	
1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO			
Logradouro Público: RUA [REDACTED]			
N.º: [REDACTED]	Complemento:	Lote:	Quarteirão:
Bairro: PARQUE IMPERIAL	CEP: 37.200-000	Município: LAVRAS	UF: MG
Proprietário: [REDACTED]	CPF: [REDACTED]	Fone: [REDACTED]	
Responsável pelo uso: [REDACTED]	CPF: [REDACTED]	Fone: [REDACTED]	
Existente: 397,85M ²	A construir: 0,0M ²	Total: 397,85 M ²	
Altura: 0 M	n.º de pav. 3	Ocupação do subsolo:	
Uso, divisão e descrição: RESIDENCIAL (A-1) HABITAÇÃO UNIFAMILIAR / SERVIÇO AUTOMOTIVO E ASSEMELHADOS (G-4) SERVIÇO DE CONSERVAÇÃO, MANUTENÇÃO E REPAROS			Carga Incendio (MJ/m ²): 300
2. ELEMENTOS ESTRUTURAIS			
Estrutura portanto (concreto, aço, madeira, outros): concreto			
Estrutura de sustentação da cobertura (concreto, aço, madeira, outros): Concreto			
3. FORMA DE APRESENTAÇÃO		Protocolo (uso do CBMMG)	
Projeto Técnico Simplificado			
4. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO			
Controle de materiais de acabamento	<input checked="" type="checkbox"/>	Sinalização de emergência	
<input checked="" type="checkbox"/> Saídas de emergência	<input checked="" type="checkbox"/>	Extintores	
<input checked="" type="checkbox"/> Iluminação de emergência			
5. RISCOS ESPECIAIS			
Armazenamento de líquidos inflamáveis/combustíveis		Fogos de artifício	
Gás Líquido de Petróleo		Vaso sob pressão (caldeira)	
Armazenamento de produtos perigosos		Outros (especificar)	
_____ Proprietário/Responsável pelo uso		_____ Ass: Vistoriador do Corpo de Bombeiros	
_____ Paulo Isaias de Xisto Souza Andrade Responsável Técnico CREA: 141.446/D			

F.2 – FORMULÁRIO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO PARA PTS

Fonte: CBMMG (2015)

Ainda conforme a IT01 (CBMMG, 2015), após ser realizada a vistoria, se a edificação atender às normas exigidas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais-CBMMG, será emitido o AVCB da construção.

Segundo a IT01 (CBMMG, 2015), o memorial de cálculo de saída de emergência é um documento que deve ser apresentado junto ao PSCIP, identificando os cálculos que mostram a largura mínima para a saída de emergência da edificação, conforme o número de pessoas que podem frequentar o local.

Na figura 72 é identificado o cálculo de saída de emergência da edificação. O cálculo foi realizado através das normas do CBMMG para verificar quantas pessoas a edificação suporta e quanto deve-se ter de largura a saída de emergência da edificação.

Figura 72 – Cálculo de saída de emergência

SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

SERVIÇO AUTOMOTIVO E ASSEMBLHADOS (G-4):

G-4: 1 PESSOA POR 20 M² DE ÁREA (TABELA 4 DA IT-08)

Área = 157,75 m²

P = 157,75 / 20 = 8 pessoas

-CALCULO DA SAIDA DE EMERGENCIA: (PORTAS)

Total = 8 pessoas

Largura da saída de emergência:

$N = P / C$

$N = 8 / 100 = 0,08$

N = 1,00 (arredondamento)

Largura mínima adotada: 1,10m

Número de saídas do pavimento: 1 (Tabela 6)

OBS: No local há 1 saída de emergência de 4,90m de largura.

Fonte: Autora (2019)

Conforme a IT08 (CBMMG, 2017), as saídas de emergência devem ter uma largura mínima de 1,10 m., no entanto, após os cálculos do memorial, pode ser constatado que a saída de emergência da edificação necessita de uma largura maior que a mínima exigida.

O Formulário para Atendimento Técnico – FAT é, conforme a IT01 (CBMMG, 2015), um documento em modelo de formulário no qual pode-se solicitar ao Corpo

de Bombeiros Militar de Minas Gerais – CBMMG serviços como, por exemplo, a vistoria para aquisição do PSCIP. E esses serviços podem ser solicitados pelo proprietário da edificação, pelo responsável pelo uso ou pelo responsável técnico.

Na figura 73 é mostrado o formulário para atendimento técnico do CBMMG com a solicitação de vistoria da edificação. Foi preenchido com os dados da edificação afim de oficializar a solicitação da vistoria.

Figura 73 – Formulário para Atendimento Técnico – FAT

F.4 – FORMULÁRIO PARA ATENDIMENTO TÉCNICO

		FORMULÁRIO PARA ATENDIMENTO TÉCNICO		
DATA: 19/12/2017		Nº:		
Solicitante: PAULO ISAIAS DE XISTO SOUZA ANDRADE				
E-mail: PISMAEL.ENGENHARIA@GMAIL.COM		Tel.: 98897-5080		
<input type="checkbox"/>	Proprietário	<input type="checkbox"/>	Resp. pelo uso	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Procurador	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		Resp. Técnico
Finalidade da Consulta:				
<input type="checkbox"/>	Retorno de análise	<input type="checkbox"/>		Reclamação
<input type="checkbox"/>	2ª Via de AVCB (extravio)	<input type="checkbox"/>		2ª Via de AVCB (correção - pós atualização)
<input type="checkbox"/>	2ª Via de Protocolo	<input type="checkbox"/>		Declaração de Cadastramento
<input type="checkbox"/>	Anexar documento ao PSCIP	<input type="checkbox"/>		Solicitação de Documentos para cópia
<input type="checkbox"/>	Anexar Laudo Técnico ao PSCIP	<input type="checkbox"/>		Dúvida sobre procedimento administrativo
<input type="checkbox"/>	Complemento de TSP	<input type="checkbox"/>		Dúvida Técnica
<input type="checkbox"/>	Declaração para ressarcimento de TSP	<input type="checkbox"/>		Solicitação de PSCIP para cópia
<input type="checkbox"/>	Declaração de Isenção de AVCB (residência)	<input type="checkbox"/>		Reunião para esclarecimento sobre PSCIP
<input checked="" type="checkbox"/>	Solicitação de Vistoria	<input type="checkbox"/>		Informações sobre edificações ou eventos
<input type="checkbox"/>	Informações sobre recurso	<input type="checkbox"/>		Outros:
INFORMAÇÕES SOBRE A EDIFICAÇÃO, INSTALAÇÃO OU ÁREA DE RISCO				
Endereço: RUA [REDACTED] PARQUE IMPERIAL, LAVRAS/MG				
Área (m²): 397,85M²		Altura (m): 0,15M		Ocupação: RESIDENCIAL (A-1) / SERVIÇO AUTOMOTIVO E ASSEMELHADOS (G-4)
Projeto técnico nº:			Vistoria nº:	
Razão Social:		[REDACTED]		

PEDIDO DE VISTORIA		
Projeto nº:	Área= 397,85 M²	Taxa= 172,32
Endereço: RUA [REDACTED] PARQUE IMPERIAL, LAVRAS/MG		
Atividade Desenvolvida:		
Vistoria :	() parcial (X) final	
Proprietário:	[REDACTED]	
Responsável pelo uso:	[REDACTED]	
Responsável Técnico: PAULO ISAIAS DE XISTO SOUZA ANDRADE		
Telefone de contato: 98897-5080 (ISMAEL)		
OBS:		
Data:		
Atendente:		
PAULO ISAIAS DE XISTO SOUZA ANDRADE CREA: 141.446/D		
*Informar área a ser vistoriada em caso de vistoria parcial		

Fonte: CBMMG (2015)

Segundo a IT01 (CBMMG, 2015), após o protocolo, o CBMMG terá dez dias úteis para a resposta à solicitação. Exceto em alguns casos que necessitam de um estudo maior e mais aprofundado.

A atividade Processo de solicitação de vistoria ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – CBMMG de um Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico Técnico Simplificado – PTS pode ser correlacionada com a disciplina de Introdução a Engenharia Civil do curso de Engenharia Civil do UNILAVRAS, uma vez que essa disciplina apresenta as normas e exigências que o Responsável Técnico deve seguir, dando foco aos serviços do Engenheiro Civil, sendo um desses serviços a aquisição do AVCB.

2.4 Desenvolvimento da aluna Karine

2.4.1 Apresentação da empresa

Eu Karine Ferreira, estudante de Engenharia Civil no Centro Universitário de Lavras (UNILAVRAS), realizei minha vivência no escritório Focus Engenharia (figura 74), localizado na cidade de Lavras – MG.

Figura 74 – Logo da empresa



Fonte: Focus Engenharia (2019)

O engenheiro é o proprietário responsável, neste escritório trabalham quatro pessoas, o engenheiro, mais dois estagiários e eu. Durante este capítulo, relatarei minha experiência neste escritório, descrevendo e detalhando alguns projetos arquitetônicos que foram realizados, demonstrando cada etapa do seu desenvolvimento, como é feito o levantamento cadastral e também todos documentos necessários para aprovação do projeto na prefeitura.

2.4.2 Projeto arquitetônico

O projeto arquitetônico é definido de acordo com a norma brasileira NBR 5674 (ABNT, 2012) como uma descrição gráfica e escrita das propriedades de um serviço

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

Antes de iniciar o projeto é necessário consultar a lei complementar sobre o zoneamento e regulamentação do solo urbano do município onde será realizado a execução do projeto, para que o mesmo siga conforme exigido pela prefeitura.

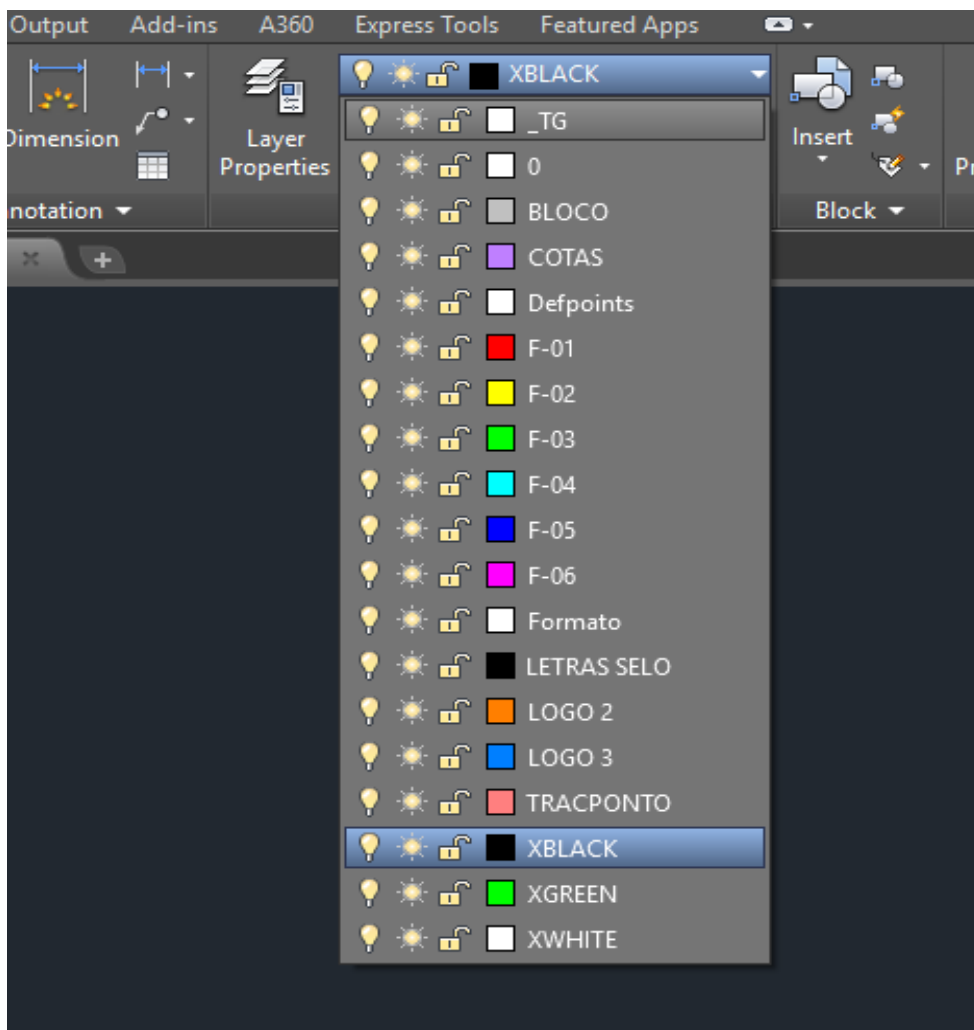
A região em que um terreno se encontra também influencia no que se pode ser construído, e isto varia de acordo com o município. O controle de lei de zoneamento tem como objetivo padronizar específicos tipos de construção em cada área da cidade, por exemplo, no município de Lavras – MG existe a Zona de Empreendimentos de Porte, em que só é permitido a construção de edifícios comerciais, empresas, indústrias e afins. Assim como no centro da cidade não é permitido a construção de indústrias, mas é permitido a construção de mais pavimentos em edifícios verticais.

Cada projeto deve seguir as leis conforme sua classificação, seja um prédio ou uma residência unifamiliar. Embora cada projeto tenha suas particularidades, alguns itens são necessários para todo tipo de projeto, como: afastamento, áreas mínimas, área de permeabilidade, taxa de ocupação, número máximo de pavimentos, dentre outros.

Tive a oportunidade de realizar um projeto arquitetônico completo no estágio, com a ajuda do engenheiro civil Everson, que é responsável pelas atividades desenvolvidas na empresa. Com sua ajuda e orientações iniciei o projeto traçando as medidas de acordo com o levantamento do terreno já feito por ele anteriormente.

Quando um cliente fecha um contrato, primeiramente realizava-se as medições do terreno, cômodos e o estudo preliminar. Após estas etapas, iniciava-se o desenho do projeto arquitetônico configurando as *layers* e linhas. Com as *layers* (figura 75) é possível escolher as cores que as linhas serão representadas na tela do computador e depois associá-las a uma espessura e cor para plotagem.

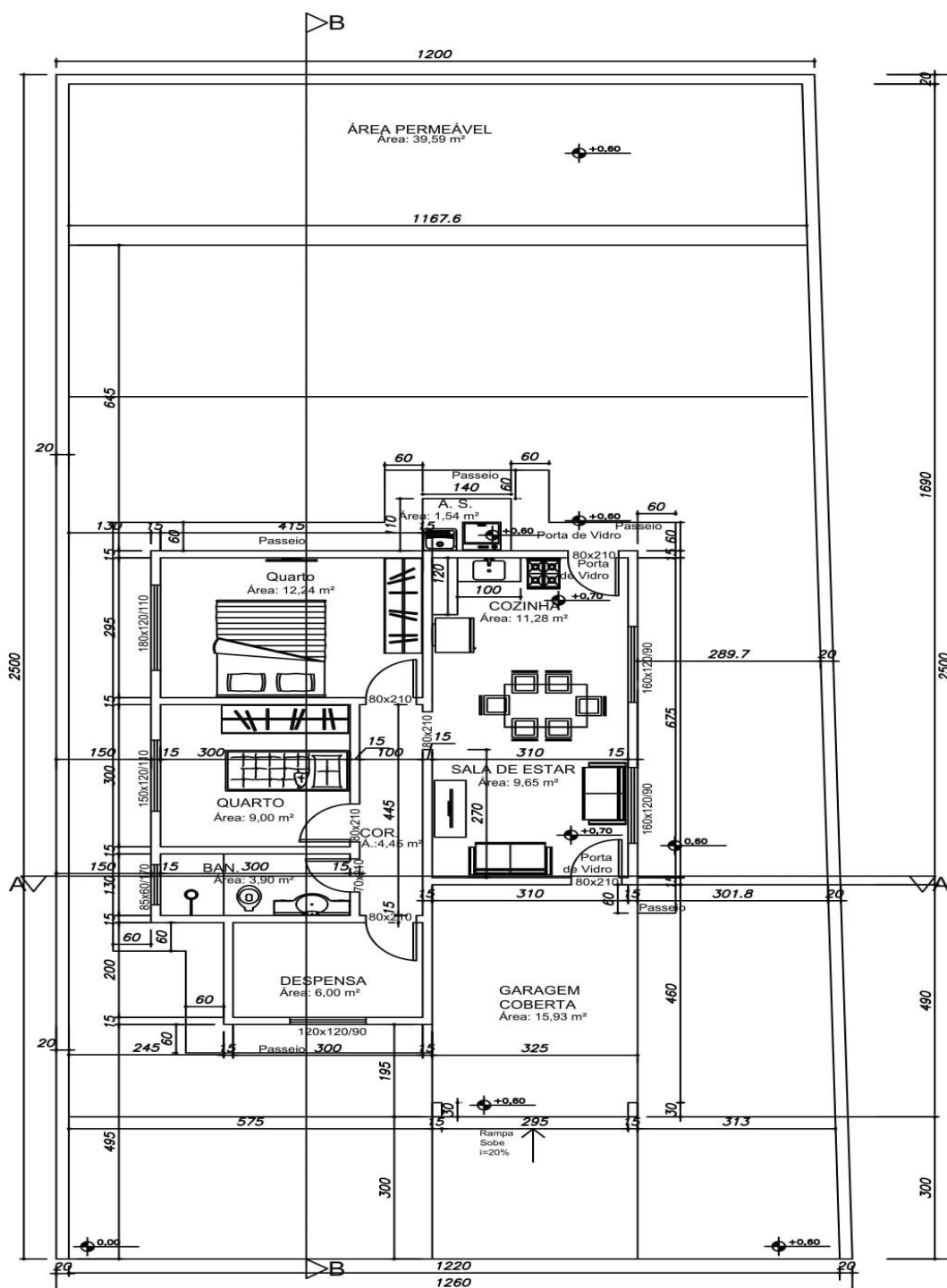
Figura 75 – Detalhe da barra de propriedades de *layers* no *software* computacional



Fonte: Autora (2019)

Posteriormente foi traçado as linhas do entorno do terreno, no *software* computacional, com as medidas reais do local. Logo, era desenhado as paredes, os elementos de vedação (portas, janelas, portões, entre outros) pisos e seus componentes (degraus, rampas, escadas, entre outros), equipamentos de construção (aparelhos sanitários, armários, lareiras, entre outros). Também eram colocadas informações na planta baixa, como os nomes dos compartimentos, áreas úteis dos compartimentos, níveis, dimensões das aberturas, cotas entre outras informações. A figura 76 ilustra a planta baixa, com todos os detalhes e medidas dos espaços projetados.

Figura 76 – Planta baixa



Fonte: Autora (2019)

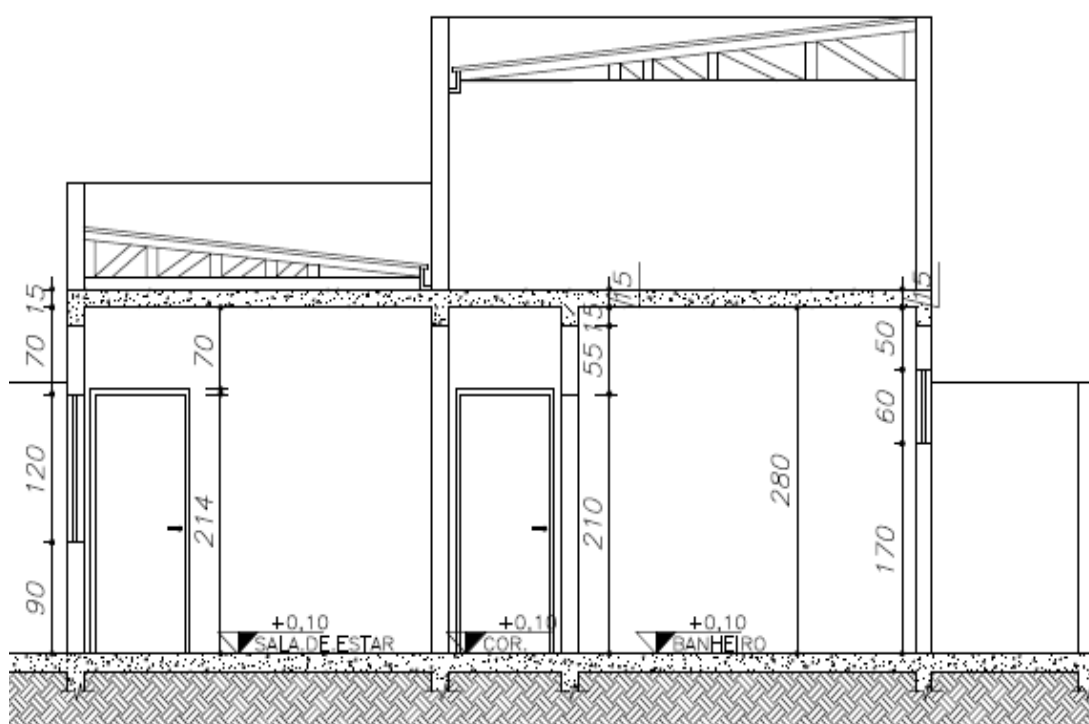
Finalizada a planta baixa, a próxima etapa foi a realização dos cortes. Segundo a NBR 6492 (ABNT, 1994), corte é o plano secante vertical que divide a

edificação em duas partes, seja no sentido longitudinal, seja no transversal. A função dos cortes é representar elementos internos à edificação que por possuir certa altura não são representados em planta baixa. São posicionados e orientados (sentido da vista) com objetivo de representar os elementos da edificação de maior importância e/ou complexidade.

Na maioria das vezes são realizados no mínimo dois cortes, um longitudinal (seguindo a maior dimensão da edificação) e outro transversal (seguindo a menor dimensão da edificação). No entanto, deve-se fazer quantos cortes forem necessários para representar os elementos da edificação não apresentados em planta baixa.

A figura 77 representa o Corte AA, lateral às linhas do terreno, cortando as linhas da sala de estar, corredor e banheiro. O corte apresenta também as paredes, janelas e portas que são visíveis.

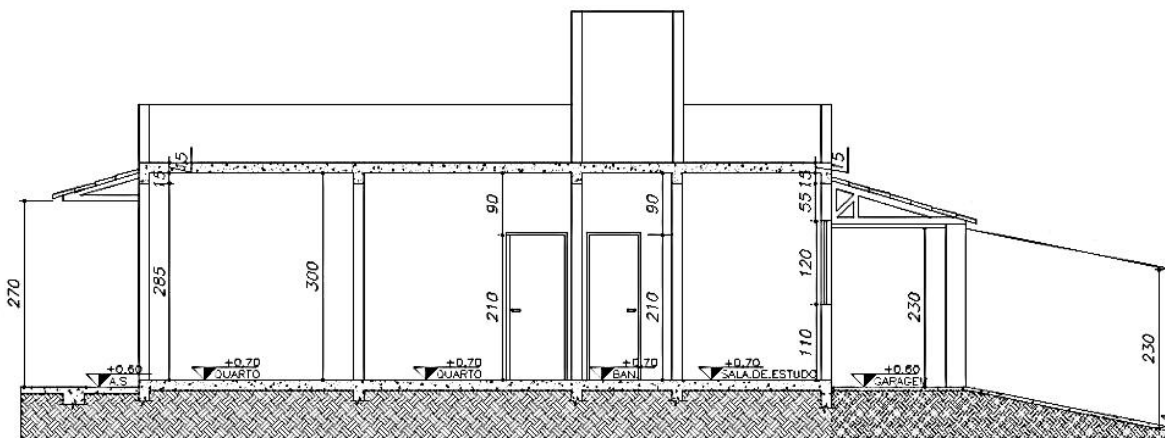
Figura 77 – Corte AA



Fonte: Autora (2019)

O corte BB representa o corte longitudinal à essas linhas do terreno. Também apresentando janelas, paredes e portas visíveis, como é mostrado na figura 78.

Figura 78 – Corte BB

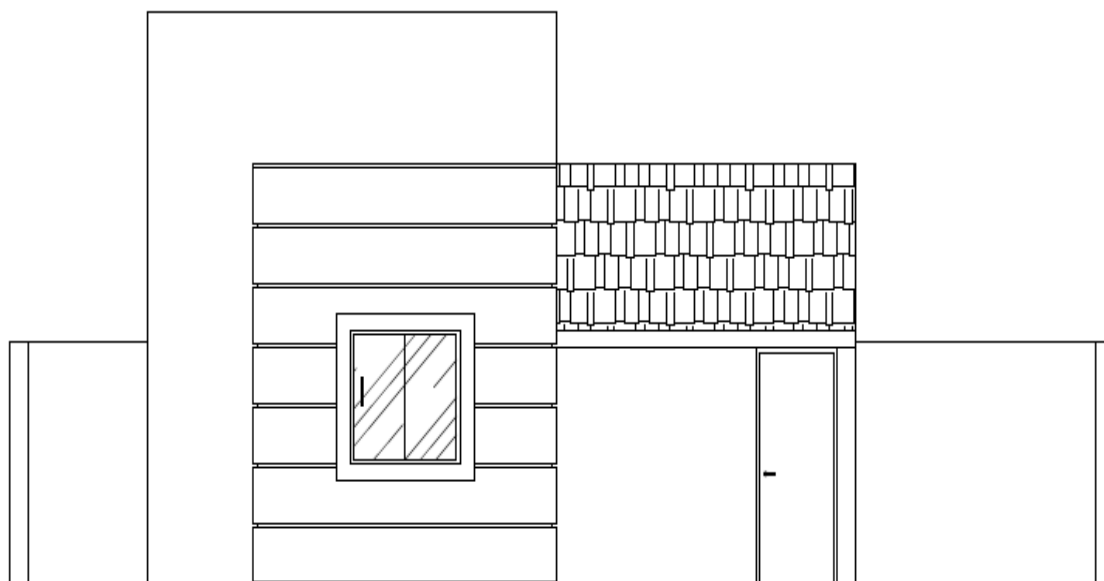


Fonte: Autora (2019)

Após realizados os cortes, é feito o desenho das fachadas. De acordo com Campos Netto (2014), a fachada é como uma representação do exterior do edifício com a finalidade de ajudar na compreensão do projeto.

A fachada constitui de vistas ortográficas principais (frontal, posterior, lateral esquerda e lateral direita), constituídos por vistas elaborados com a finalidade de fornecer informações para a execução da edificação, e também para antecipar sua visualização externa. A figura 79 representa a fachada, detalhando a parte exterior de um projeto.

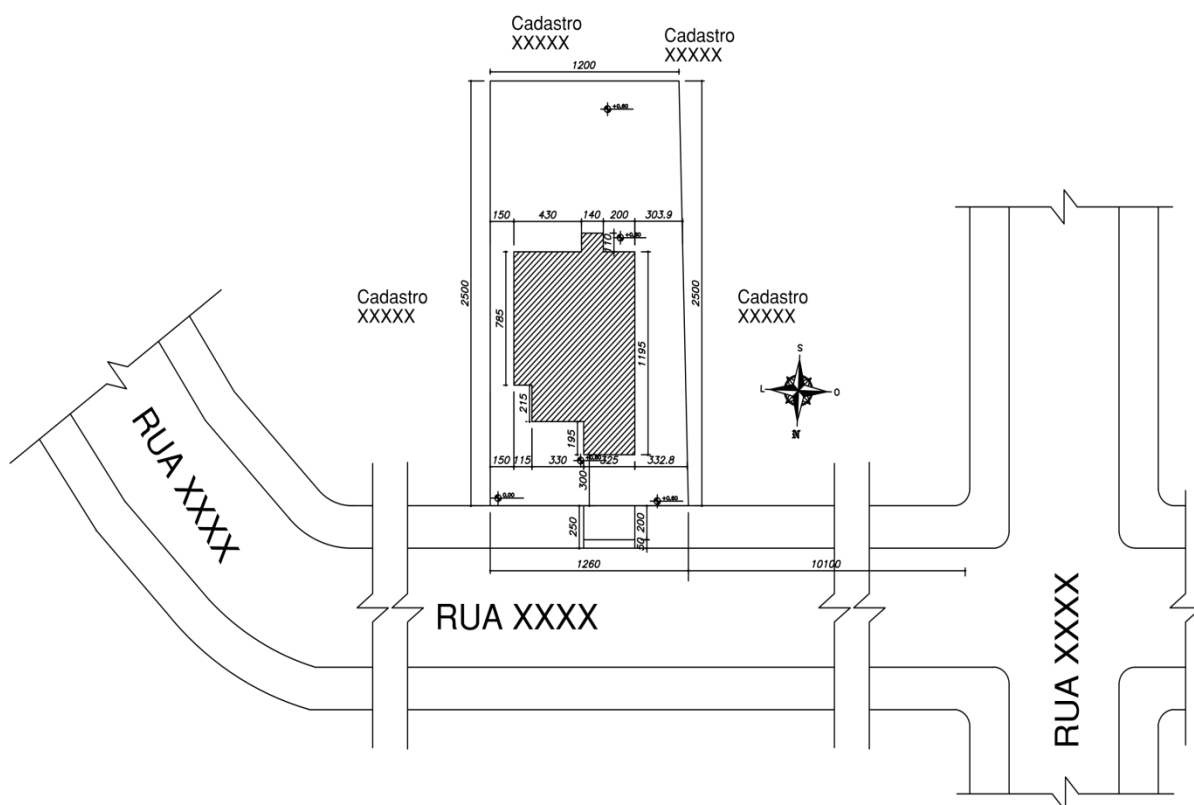
Figura 79 – Fachada frontal



Fonte: Autora (2019)

Terminei o desenho da fachada, iniciei a planta de situação. Planta de situação é a vista principal superior esquemática (figura 80), também conhecida como planta de localização, planta de locação ou implantação, esta abrange o terreno e seu interior, tendo a função de identificar as dimensões, o formato e a localização da construção dentro do terreno para o qual esta projetada.

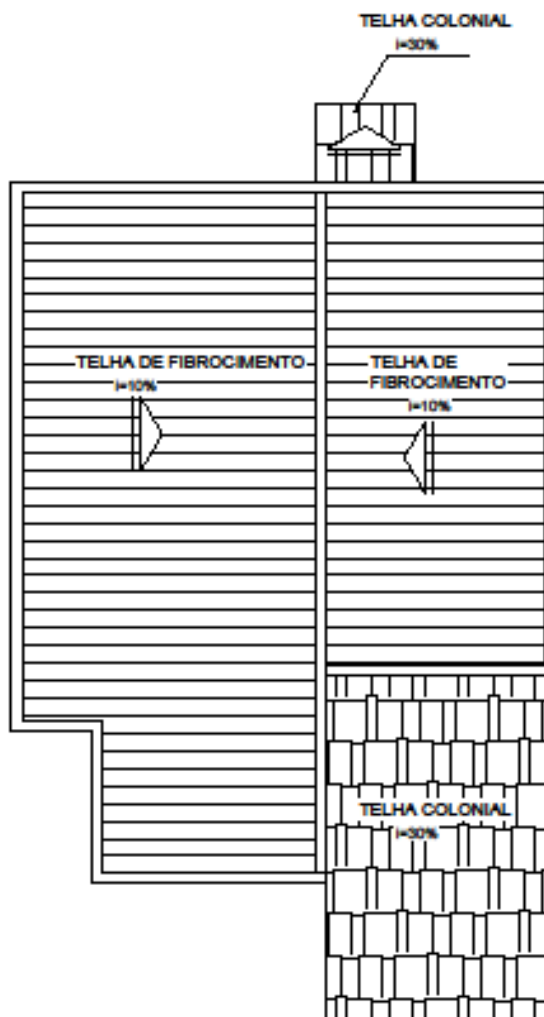
Figura 80 – Planta de situação



Fonte: Autora (2019)

Terminei o desenho da planta de situação, a próxima etapa foi a realização do desenho da planta de cobertura. Planta de cobertura é a representação gráfica de sua vista principal superior (figura 81), as águas dos telhados da edificação acrescida das informações necessárias, como tipo de material a ser utilizado. A finalidade dessa planta é a representação e o detalhamento de todos os elementos do telhado, ou a ele vinculados, do ponto de vista externo.

Figura 81 – Planta de cobertura



Fonte: Autora (2019)

Na disciplina de Arquitetura e Urbanismo pude aprender que o projeto arquitetônico pode ser definido como um conjunto de passos normativos, voltados para o planejamento de um edifício qualquer, regulamentado por um conjunto de normas técnicas e por um código de obras. A professora Janaína, que ministrava a disciplina sempre enfatizava que saber desenhar, dominar o *software* computacional e outros não significava necessariamente saber fazer um projeto arquitetônico.

2.4.3 Levantamento cadastral

Uma das atividades realizada no estágio foi o levantamento cadastral que também é conhecido como projeto de levantamento ou levantamento arquitetônico.

Muitas vezes o levantamento é necessário porque o projeto que foi construído no passado já não existe mais, e a construção existente se difere do projeto original.

O levantamento topográfico cadastral tem a finalidade de fixar por meio de plantas e documentos de medições, os limites das propriedades territoriais públicas e privadas com uma certeza que possibilite aos proprietários completo grau de direitos jurídicos, tornando tais levantamentos com uma meta fiscal (TRUTTMANN, 1969).

Muller (1953), ao comparar um levantamento topográfico qualquer com um levantamento topográfico cadastral de uma região, disserta que este último se ocupa especialmente da determinação e representação dos limites legais das parcelas, do cálculo das superfícies das mesmas com base nas medidas diretas tomadas no terreno, da divisão das parcelas originadas por heranças, etc. Ambos os levantamentos, o topográfico e o topográfico cadastral devem estar relacionados a uma rede de pontos fixos no terreno, proporcionando-lhes a referência necessária para os elementos de controle.

Inicialmente é realizada as medições da edificação, que contém afastamento de acordo com a legislação vigente de cada município, desníveis, dimensões, localizações, tanto dos elementos naturais quanto construtivos outrora existente. Para realizar as medições foram utilizadas a trena a laser e a trena fita métrica, conforme figuras 82 e 83, respectivamente.

Figura 82 – Trena laser



Fonte: Bosch (2019)

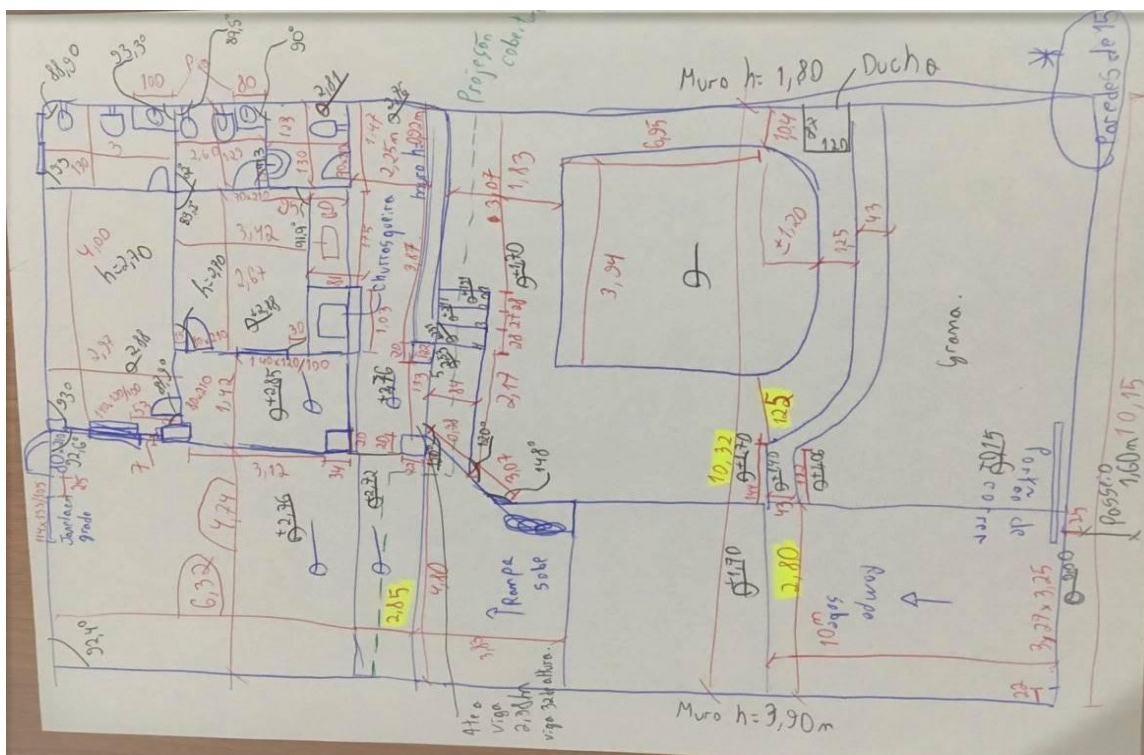
Figura 83 – Trena fita métrica



Fonte: Stanley (2019)

Durante a realização do levantamento, o engenheiro realizou o esboço (figura 84), ou seja, desenho a mão livre das medições para realização do projeto arquitetônico. A NBR 13.133 (ABNT, 1996), que normaliza a execução de levantamentos topográficos, define que o “croqui é o traçado ou rascunho gráfico sem escala, em breves curtos, que simplifique a identificação de detalhes”.

Figura 84 – Croqui

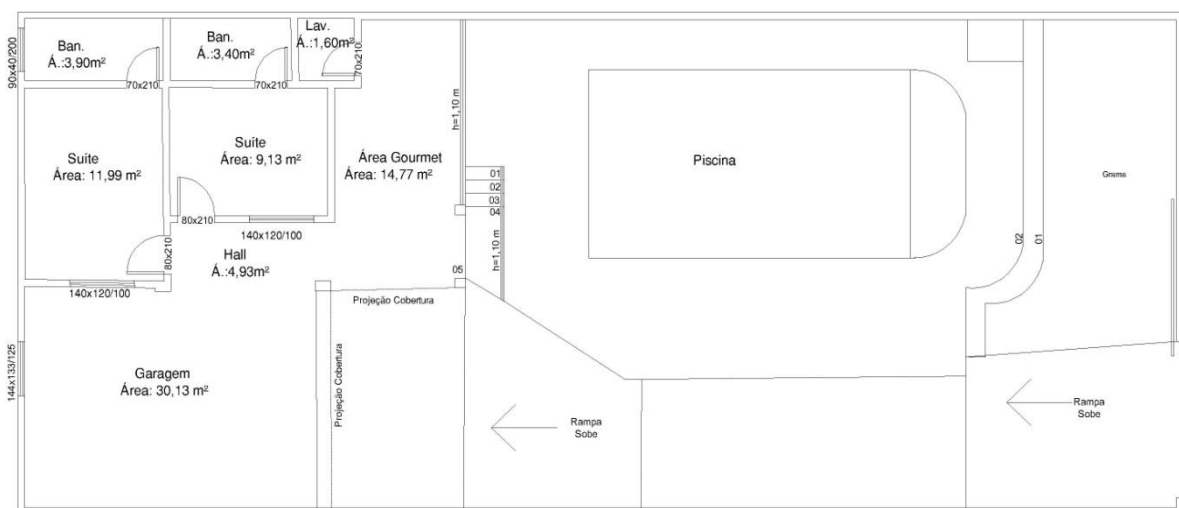


Fonte: Focus Engenharia (2019)

Já de acordo com Blachut et al. (1979), os croquis de medição descrevem as posições relativas dos pontos levantados e detalhes do terreno, complementados por valores numéricos de medições, nomes, números e outra informação de forma descritiva e simbólica a fim de constituí-lo em um documento completo de levantamento. No gabinete, o croqui é usado para traçar as cartas cadastrais e confeccionar os documentos de levantamento. Todas as informações devem ser assinaladas no croqui com a maior clareza possível, pois são informações permanentes que, no caso de levantamentos relativos à propriedade, podem também ter significado legal.

Realizada todas as medições e anotas no rascunho, posteriormente é lançado no *software* computacional, e como resultado obtive a planta baixa conforme a figura 85.

Figura 85 – Planta baixa



Fonte: Focus Engenharia (2019)

É possível correlacionar com as disciplinas de Desenho Técnico Mecânico e Arquitetura e Urbanismo, pelo aprendizado no *software* de desenho em 2D e conhecimento de perspectiva.

2.4.4 Processo de aprovação de um projeto arquitetônico

É necessário seguir algumas normas e diretrizes para a elaboração correta e bem sucedida dos projetos arquitetônicos. Existe uma legislação vigente em cada

município com as normas e o processo para aprovação do projeto nas prefeituras e as etapas a serem seguidas até a execução da obra e a utilização pelos proprietários.

Tasso (2008) cita que o planejamento urbanístico caracteriza-se como um processo de criação de normas jurídicas que visam transformar a realidade presente no sentido de seus objetivos previamente pretendidos, sendo o objetivo central do planejamento implementar políticas urbanas eficazes para a resolução das dificuldades identificadas nas cidades.

Na minha vivência tive a oportunidade de acompanhar todo este processo, sendo uma atividade de suma importância para um engenheiro, e que traz a segurança ao cliente. Segundo Campos Netto (2014):

Os projetos arquitetônicos devem estar de acordo com a legislação vigente no local onde serão edificados. Ao iniciar um projeto, o profissional deverá saber quais leis de aprovação do projeto incidem sobre o local e a cidade onde será construída a edificação. Existem leis e normas municipais, estaduais e federais que regulam a construção de edifícios no Brasil. Cada uma delas regula um princípio da construção, sendo que a lei municipal regulamenta mais detalhadamente o projeto em termos de taxas de ocupação, coeficiente de aproveitamento, recuos, entre outras regras (CAMPOS NETTO, 2014, p.11).


No atual trabalho acadêmico, o processo de aprovação descrito foi de acordo com as regras da Lei Complementar nº 154, de 25 de julho de 2008, vigente na cidade de Lavras – MG.

Segundo a Lei Complementar nº 154, de 25 de julho de 2008, o anexo V é o primeiro passo no processo de elaboração de um projeto na cidade de Lavras – MG. Trata-se de um documento no qual constam todas as informações necessárias para que o engenheiro responsável possa elaborar o projeto.

O engenheiro deve levar à prefeitura um formulário com os dados do imóvel onde se pretende executar uma obra, e a prefeitura então reúne todas as informações sobre o imóvel em questão e fornece ao engenheiro, como importante fonte de informação na hora de elaborar o projeto pretendido.

O anexo V é nomeado como Requerimento de Informações Básicas (REIB), a figura 86 mostra o formulário de requerimento do anexo V, que deve ser acompanhado de uma certidão de matrícula atualizada do imóvel e da fotocópia dos documentos pessoais do contribuinte proprietário do imóvel (prazo máximo de análise 30 dias).

Figura 86 – Anexo V

		PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS SECRETARIA DE OBRAS – APROVAÇÃO DE PROJETOS	
ANEXO V - REIB REQUERIMENTO DE INFORMAÇÕES BÁSICAS			
PARA USO DO REQUERENTE			
NOME:			
ENDEREÇO:		Nº	Complemento
BAIRRO:		CIDADE:	
CEP:		TEL:	FAX:
INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO / IMÓVEL			
NOME DO LOGRADOURO:			
BAIRRO:		LOTE(S):	QUADRA:
INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA:		ÁREA TOTAL LOTE(S):	
TÍTULO		CATEGORIA DE USO	
<input type="checkbox"/> APROVAÇÃO INICIAL <input type="checkbox"/> LEVANTAMENTO DO EXISTENTE P/ APROVAÇÃO <input type="checkbox"/> MODIFICAÇÃO DO EXISTENTE NÃO APROVADO <input type="checkbox"/> MODIFICAÇÃO DO EXISTENTE APROVADO <input type="checkbox"/> MODIFICAÇÃO DO PROJETO APROVADO <input type="checkbox"/> OUTROS:		<input type="checkbox"/> USO RESIDENCIAL <input type="checkbox"/> UNIFAMILIAR <input type="checkbox"/> MULTIFAMILIAR Nº DE UNIDADES: ÁREA MÉDIA UNIDADE: Uso misto: marcar todos pretendidos	
		<input type="checkbox"/> USO NÃO RESIDENCIAL <input type="checkbox"/> COMÉRCIO VAREJISTA <input type="checkbox"/> COMÉRCIO ATACADISTA <input type="checkbox"/> SERVIÇO <input type="checkbox"/> SERVIÇO DE CONSUMO COLETIVO <input type="checkbox"/> INDÚSTRIA	
ATIVIDADE ESPECÍFICA			
<input type="checkbox"/> EDIFICAÇÃO SEM DESTINAÇÃO ESPECÍFICA <input type="checkbox"/> EDIFICAÇÃO COM DESTINAÇÃO CONFORME CONTRATO SOCIAL OU ALTERAÇÃO			
DECLARO QUE AS INFORMAÇÕES FORNECIDAS À PREFEITURA SÃO VERDADEIRAS			
LAVRAS, ____/____/____		ASSINATURA DO REQUERENTE	
PARA USO DA PREFEITURA			
PLANTA APROVADA DO BAIRRO		<input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM - PROCESSO Nº _____ DE ____/____/____	
PROJETO APROVADO NO(S) LOTE(S)			
NÃO	SIM	ÁREA	PROCESSO
DATA	NÃO	SIM	ÁREA
LANÇAMENTO PREDIAL			
NOME			
DECRETO DE DECLARAÇÃO DE UTILIDADE PÚBLICA PARA FINS DE DESAPROPRIAÇÃO <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM DECRETO Nº _____ DE ____/____/____			
LAVRAS, ____/____/____			Carimbo
ASSINATURA DO SERVIDOR			
OBSERVAÇÕES			
1- O PRAZO DE VALIDADE DO DOCUMENTO: 180 DIAS A CONTAR DO RECEBIMENTO PELO REQUERENTE 2- ESTE DOCUMENTO NÃO TEM VALOR PARA TRANSAÇÕES IMOBILIÁRIAS			


Fonte: Prefeitura Municipal de Lavras (2019)

O município mantém esse processo como forma de organizar as edificações da cidade. Uma importante informação que vem descrita no anexo V é sobre a zona urbana que o imóvel faz parte. O zoneamento urbano contribui para a organização da malha urbana de uma cidade, e deixa zonas homogêneas em termos de edificações.

Após a elaboração do projeto, seguindo as normas descritas na legislação vigente, o engenheiro responsável deve solicitar a aprovação deste projeto na prefeitura, logo o requerimento de aprovação de projeto (REAP) denominado anexo VI. Junto do formulário de requerimento é necessário anexar o requerimento de

informações básicas (REIB) já aprovado, e uma cópia do projeto arquitetônico, com os desenhos nas devidas escalas e o selo pré-determinado pela prefeitura (prazo máximo de análise 30 dias). A figura 87 mostra o formulário do anexo VI a ser preenchido e encaminhado a prefeitura.

Figura 87 – Anexo VI

 PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS SECRETARIA DE OBRAS – APROVAÇÃO DE PROJETOS		
ANEXO VI - REAP REQUERIMENTO DE APROVAÇÃO DE PROJETOS		
PARA USO DO REQUERENTE		
NOME:		
ENDEREÇO:	Nº	Complemento
BAIRRO:	CIDADE:	UF:
CEP:	TEL:	FAX:
INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO / IMÓVEL		
NOME DO LOGRADOURO:		Nº
BAIRRO:	LOTE(S):	QUADRA:
INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA:	ÁREA TOTAL LOTE(S):	
TÍTULO	CATEGORIA DE USO	
<input type="checkbox"/> APROVAÇÃO INICIAL <input type="checkbox"/> LEVANTAMENTO DO EXISTENTE P/ APROVAÇÃO <input type="checkbox"/> MODIFICAÇÃO DO EXISTENTE NÃO APROVADO <input type="checkbox"/> MODIFICAÇÃO DO EXISTENTE APROVADO <input type="checkbox"/> MODIFICAÇÃO DO PROJETO APROVADO <input type="checkbox"/> OUTROS:	<input type="checkbox"/> USO RESIDENCIAL <input type="checkbox"/> UNIFAMILIAR <input type="checkbox"/> MULTIFAMILIAR Nº DE UNIDADES: ÁREA MÉDIA UNIDADE: Uso misto: marcar todos pretendidos	<input type="checkbox"/> USO NÃO RESIDENCIAL <input type="checkbox"/> COMÉRCIO VAREJISTA <input type="checkbox"/> COMÉRCIO ATACADISTA <input type="checkbox"/> SERVIÇO <input type="checkbox"/> SERVIÇO DE CONSUMO COLETIVO <input type="checkbox"/> INDÚSTRIA
ATIVIDADE ESPECÍFICA		
<input type="checkbox"/> EDIFICAÇÃO SEM DESTINAÇÃO ESPECÍFICA <input type="checkbox"/> EDIFICAÇÃO COM DESTINAÇÃO CONFORME CONTRATO SOCIAL OU ALTERAÇÃO		
DECLARO QUE AS INFORMAÇÕES FORNECIDAS À PREFEITURA SÃO VERDADEIRAS		
LAVRAS, ____/____/____		ASSINATURA DO REQUERENTE
PARA USO DA PREFEITURA		
IMÓVEL/EDIFICAÇÃO		
ÁREA TOTAL EDIFICADA:	ÁREA LÍQ. EXCEDENTE:	Nº DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO:
ÁREA NÃO COMPUTÁVEL:	COEF. DE APROVEITAMENTO:	Nº DE UNIDADES RESIDENCIAIS:
ÁREA LÍQ. RESIDENCIAL:	TX. DE PERMEABILIDADE:	Nº DE UNIDADES NÃO RESIDENCIAIS:
ÁREA LÍQ. NÃO RESIDENCIAL:	Nº DE PAVIMENTOS:	ÁREA TOTAL DO(S) LOTE(S):
INCLUI PROJETO APROVADO <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM	PROCESSO Nº DE ____/____/____	FOI SOLICITADO O CANCELAMENTO DO PROJETO <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM
À VISTA DA LEGISLAÇÃO VIGENTE, EM ESPECIAL A LEI Nº _____ DE ____/____/____, DOS LAUDOS E PARECERES DE EXAME DO PROJETO ARQUITETÔNICO CONSTANTES DO PROCESSO:		
<input type="checkbox"/> O PROJETO ESTÁ APROVADO <input type="checkbox"/> O PROJETO NÃO ESTÁ APROVADO		
LAVRAS, ____/____/____		Carimbo
ASSINATURA DO SERVIDOR		

Fonte: Prefeitura Municipal de Lavras (2019)

A figura 88 ilustra o selo normatizado pela Prefeitura Municipal de Lavras para utilização em projetos arquitetônicos.

Figura 88 – Selo

PREFEITURA	PREFEITURA					
	DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA POR PARTE DA PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.					
	EDIFICAÇÃO	ÁREA DE PROJEÇÃO		Nº DE PAVIMENTOS		OBS:
		ÁREA A CONSTRUIR		Nº DE UNIDADES		
		ÁREA A DESCONTAR		TX. DE OCUPAÇÃO		
		ÁREA LÍQUIDA		VISTO DO EXAMINADOR		
		ÁREA TOTAL				
	PROPRIETÁRIO	_____			CPF	
	AUTOR DO PROJETO	_____			DREA	
	RESPONSÁVEL TÉCNICO	_____			DREA	
PROJETO	TÍTULO					
	USO					
	CONTEÚDO					
	LOTE/QUADRA/BAIRRO					
TERRENO	SITUAÇÃO SEM ESCALA			ZONA:		
				ÁREA LOTE (S)		
				Loteado		
				Loteado		
				Loteado		
			VISTO :	Nº FOLHA		

Fonte: Prefeitura Municipal de Lavras (2019)

As normas criadas facilitam a comunicação do engenheiro responsável pelo projeto com o órgão municipal responsável pela fiscalização. Todo município tem a liberdade para originar o regulamento de construção por intermédio da prefeitura e de seus órgãos responsáveis (CAMPOS NETTO, 2014).

Assim que o anexo VI é aprovado o engenheiro deve entrar com o requerimento de alvará, com o formulário devidamente preenchido e com uma série de documentos anexados, sendo eles:

- REIB sem rasuras devidamente assinado e aprovado;
- REAP sem rasuras devidamente assinado e aprovado;
- certidão de matrícula Atualizada do Imóvel (com até 03 meses);
- fotocópia dos Documentos Pessoais;
- 03 Vias (no mínimo) do Projeto Arquitetônico devidamente assinadas;
- ART do CREA ou RRT do CAU;
- Comprovante de Pagamento de Taxas (Alvará).

De acordo com Lei Complementar nº 154, de 25 de julho de 2008:

Aprovado o projeto arquitetônico, será automaticamente expedido o alvará para execução das obras, mediante pagamento prévio das taxas de licença e, no caso de depender dos serviços de alinhamento e nivelamento, serão expedidas as respectivas notas, mediante pagamento da respectiva taxa. (LCM 154, 2008, p.2)

O alvará é o documento que autoriza o início das obras para a construção do empreendimento pretendido. Trata-se de um documento muito importante e que deve estar presente na obra em questão. A figura 89 mostra o alvará de construção.

Figura 89 – Alvará



PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E REGULAÇÃO URBANA

Processo: [REDACTED] 2019 Via do Contribuinte

DATA: 03/06/2019
ZONA: Urbana

Alvará Nº [REDACTED]

Alvará de Construção

Proprietário: [REDACTED] CPF: [REDACTED]

Lote: 27 Quadra: U Seção: - Alinhamento: - Recuado: -
Água? - Luz? - Meio-fio? - Esgoto? - Pavimentação? -
Rua - Bairro: [REDACTED]

N. Requerimento: ***** Data da Aprovação: 15/05/2019
Autor do Projeto: Everson de Castro Carvalho Alons N. Carteira: 213.386/D
R.T.: Everson de Castro Carvalho Alons N. Carteira: 213.386/D
Prazo para Início: - meses Prazo para Término: 24 meses
Taxa Emolumentos: R\$ 157,5 Recibo nº: 192 Data: 30/05/2019
Fins a que se destina: Residencial Unifamiliar
Prédio: Residencial Áreas -
Dependência: - Garagem: - Total: 82,40 m²

[Assinatura]
Sec. Munic. de Obras, Reg. Urbana e Defesa Civil

OBSERVAÇÕES: De posse deste Alvará, compete ao construtor tomar as seguintes providências:
a) Manter sempre na obra o alvará de licença, planta aprovada e croqui de alinhamento.
b) Conservação dos projetos.
c) Requerimento da obra de construção antes de usar o prédio para os fins que se destina.
d) A expedição deste alvará, não implica no reconhecimento por parte da Prefeitura no direito de propriedade do terreno.
e) É expressamente proibido depósito de material e entulho na via pública, sujeito a multa.
f) Tanto o proprietário como o autor do Projeto/ART se comprometem em seguir fielmente o projeto aprovado nesta secretaria.
g) A renovação deste Alvará deverá ser solicitada antes de seu vencimento quando a obra ainda não estiver concluída, evitando assim, multas conforme legislação.

Fonte: Focus Engenharia (2019)

Seguindo este processo e ao fim da execução da obra, é necessária ainda uma vistoria, onde o fiscal comprova se a edificação está dentro de todas as normas e se foi edificada igual ao projeto correspondente. Após a vistoria e com tudo estando correto, é liberado o habite-se, documento que permite a moradia do usuário na edificação.

Na disciplina de Arquitetura e Urbanismo a professora apresentou o Código de Obras da cidade de Lavras – MG, com isso tive a oportunidade de aprimorar o conhecimento recebido em sala com a vivência do estágio.

2.5 Desenvolvimento da aluna Moisa

2.5.1 Apresentação da empresa

A Focus Engenharia é uma empresa no ramo da construção civil, que está atuando no mercado há três anos em Lavras – MG. Sua logomarca é demonstrada na figura 90.

Figura 90 – Logomarca da Focus Engenharia



Fonte: Focus Engenharia (2019)

A empresa conta com um engenheiro e dois colaboradores que elaboram projetos arquitetônicos, estruturais, hidráulicos, elétricos e combate e prevenção de incêndios.

2.5.2 Reuniões com clientes

As reuniões com clientes são de extrema importância. Nelas são coletadas informações e atribuições sobre os requisitos, desejos e expectativas dos clientes, referentes às características da edificação que se deseja construir.

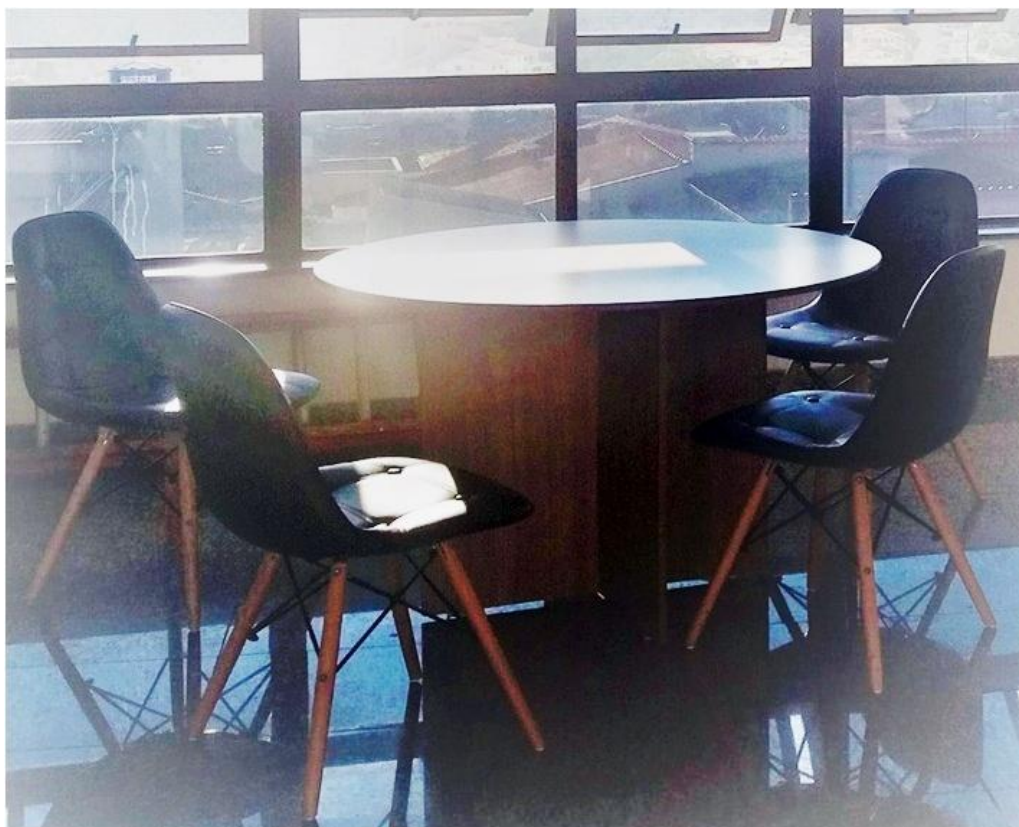
Pude perceber durante as reuniões que participei, que clientes com acesso à internet, explora diferentes recursos para encontrar perspectivas para a casa ideal,

principalmente, imagens de fachadas com revestimentos e paisagismo. Em concordância, Bentes (2012) evidencia que com o fenômeno da globalização, interesses e oportunidades, o consumidor possui acesso aos meios de comunicação mais modernos, portanto, tem acesso às novas ideias do mercado. Com as novas atribuições, as empresas precisam se desenvolver e estarem preparados para esses novos paradigmas.

Visualizei o processo de comunicação completa entre o engenheiro e o cliente, com a informação transferida em um seguimento de compreensão das necessidades do consumidor, aprovação dos pré-requisitos do engenheiro e enriquecimento de novas ideias de ambos. Mas esse procedimento só foi eficiente, porque o engenheiro utilizou uma ferramenta simples de confirmações, o *feedback*, e estava preparado as adversidades e amparado pela cultura organizacional.

Evidenciado na figura 91, a Focus Engenharia proporciona um espaço estruturado com o objetivo de recolher informações e tomar medidas compatíveis para atender os clientes com os seus requisitos e necessidades.

Figura 91 – Espaço de reuniões na Focus Engenharia



Fonte: Autora (2019)

Segundo Miron (2002), é necessário fazer uma gestão de requisitos, para que se possa atentar a identificação, análise, priorização, disponibilização, controle, avaliação e armazenamento das informações obtidas pelos clientes.

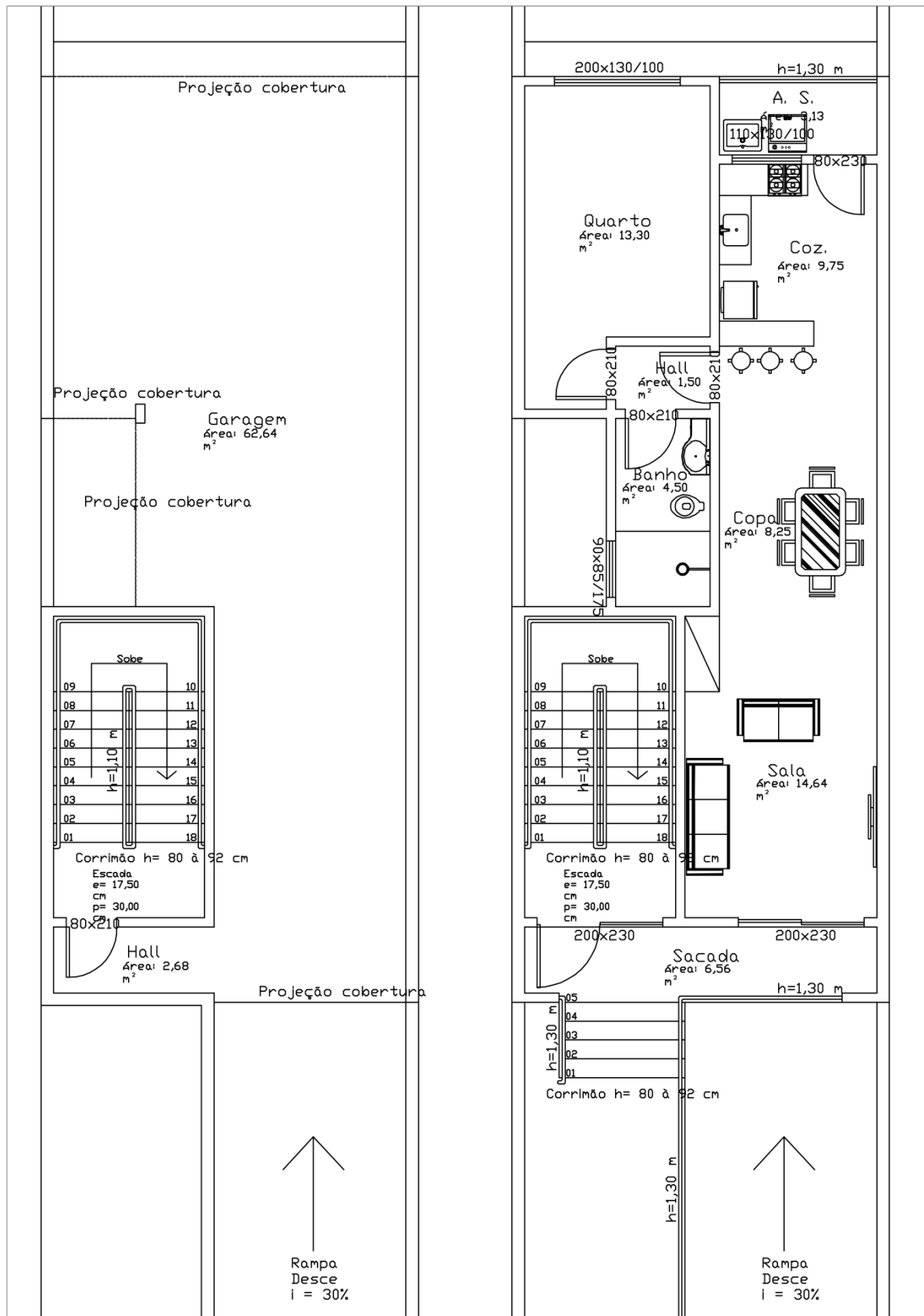
Esse gerenciamento auxilia no processo de construção da edificação. Porém, algumas das informações coletadas são insatisfatórias, pois alguns requisitos feitos pelos clientes não são compatíveis com o capital disponível ou pelas características físicas do terreno. Portanto, a ausência de conhecimentos específicos do cliente na área da construção civil, gera um desacordo com o engenheiro, resultando em um processo negativo na elaboração do projeto arquitetônico.

Kamara et al. (2002) afirma que, a influência de fatores organizacionais cria uma complexidade, pois diferentes pessoas representam diferentes perspectivas, o que pode ser bastante conflitante. Logo, para atender o conjunto de requisitos estabelecidos pelos clientes, é necessário envolver contínuas negociações dentro de uma equipe de projeto, e considerar conflitos e mudanças dos objetivos.

Durante uma reunião, um cliente expôs sobre a destinação da edificação, sendo de uso residencial e suas necessidades: uma casa pequena de até setenta metros quadrados, garagem, banheiro, sala, cozinha e somente um quarto. Apresentou também os recursos financeiro e espacial, que são as condições monetárias do cliente e a localização da futura edificação. Com isso, o engenheiro analisou e definiu os requisitos do projeto por meio da topografia, realizando medições dos níveis do terreno.

Após definir as especificações e os parâmetros, é necessário a realização de anteprojetos, como demonstrado na figura 92. Eles são modelos, criados através de ideias obtidas nas reuniões, fundamentais para criação do projeto executivo.

Figura 92 – Anteprojeto



Fonte: Autora (2019)

Após a criação do anteprojeto, houve uma segunda reunião na qual o cliente analisou o desenho e disponibilizou mais informações sobre suas necessidades. Com isso, todo projeto, segundo Rozenfeld et al. citado por Lima et al. (2011), deverá conter as necessidades dos clientes dispostas de forma organizada, gerando assim os requisitos do projeto. Com isso, a estruturação dos requisitos defini os parâmetros totais que o empreendimento terá de ter.

Como dito anteriormente, os conflitos e mudanças dos objetivos são essenciais durante a elaboração do anteprojeto, onde os objetivos iniciais não estão tão claros para o projetista ou há descobertas inesperadas. Contudo, novos requisitos e necessidades são expostas durante a realização dos desenhos e suas modificações.

Durante a criação do anteprojeto, partes do desenho são verificadas e reformuladas diversas vezes, sendo necessária a utilização de *softwares* com uma estrutura de variações paramétricas.

Programas computacionais que utilizam a modelagem BIM (*Building Information Modeling*) possuem elementos construtivos paramétricos e correlacionados. Nesses programas, segundo Florio (2007), é permitido modificar itens do projeto já estruturado e atualizá-lo sem grandes mudanças no projeto todo.

Como resultado, *softwares* com essa organização apresentam menores conflitos entre os elementos construtivos e simplifica as revisões do projeto. Lamentavelmente, este recurso não está disponível no *software* usado na empresa Focus Engenharia.

Segundo Holanda (2017), CAD - *Computer Aided Design* (Desenho Assistido por Computador) – é um sistema computacional com objetivo de elaborar desenhos e modelagens técnicas em 2D. O *software* CAD, é uma ferramenta essencial para a construção civil, visto que o mesmo exibe informações construtivas de uma edificação.

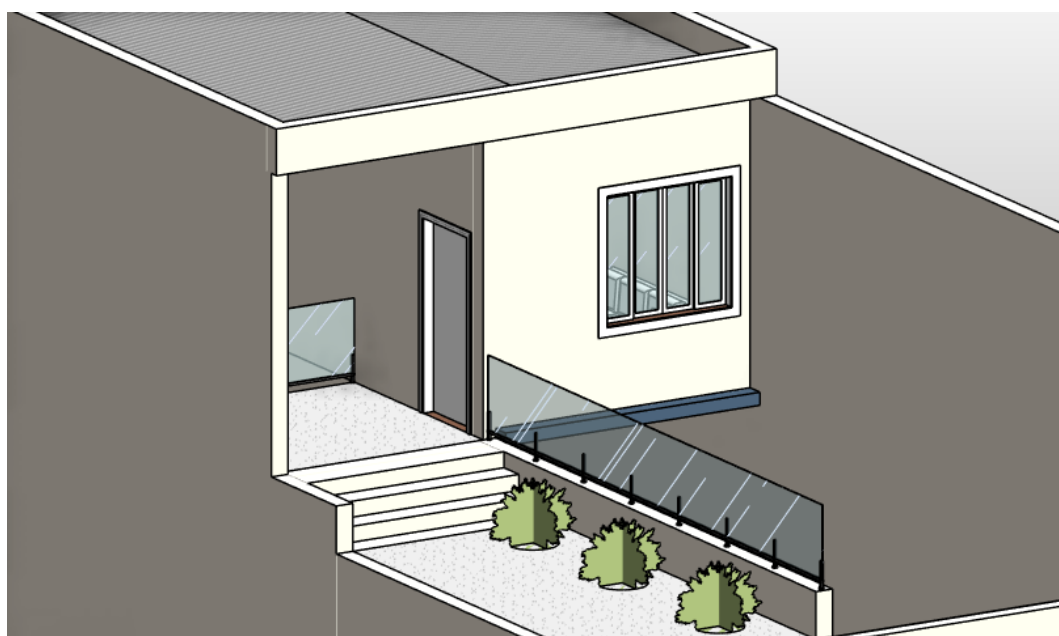
Em janeiro de 2019, fiz o curso de execução de projeto arquitetônico no *software* computacional e pude incorporar o meu aprendizado durante o estágio na empresa. Elaborei um croqui e sua visualização em 3D para um cliente, conforme a figura 93. Após sua análise e mudança dos objetivos, produzi mais três revisões diferentes de forma rápida e objetiva, sendo uma delas evidenciado na figura 94.

Figura 93 – Elaboração do primeiro croqui 3D



Fonte: Autora (2019)

Figura 94 – Elaboração do segundo croqui 3D



Fonte: Autora (2019)

O BIM oferece diversos benefícios para engenheiros e arquitetos. Na elaboração de croquis e projetos executivos, ele melhora a coordenação, diminuindo

a possibilidade de erros nos desenhos, aumenta a produtividade e velocidade de elaboração de projeto executivo sem perder a qualidade do mesmo. Possibilita diminuição de custos e também novas oportunidades de negócios (JUSTI, 2008).

Estudos comprovados por Monteiro (2012) certificam um aumento na quantidade de projetos elaborados em *softwares* BIM, e Andrade (2012) confirma que o profissional terá maior controle sobre o projeto e buscará novas maneiras de economizar e resolver situações inesperadas.

Em conteúdos expositivos das aulas de Administração na Construção Civil, foram apresentados os diferentes tipos de clientes, classificados através de suas situações financeiras e como abordá-los durante as reuniões.

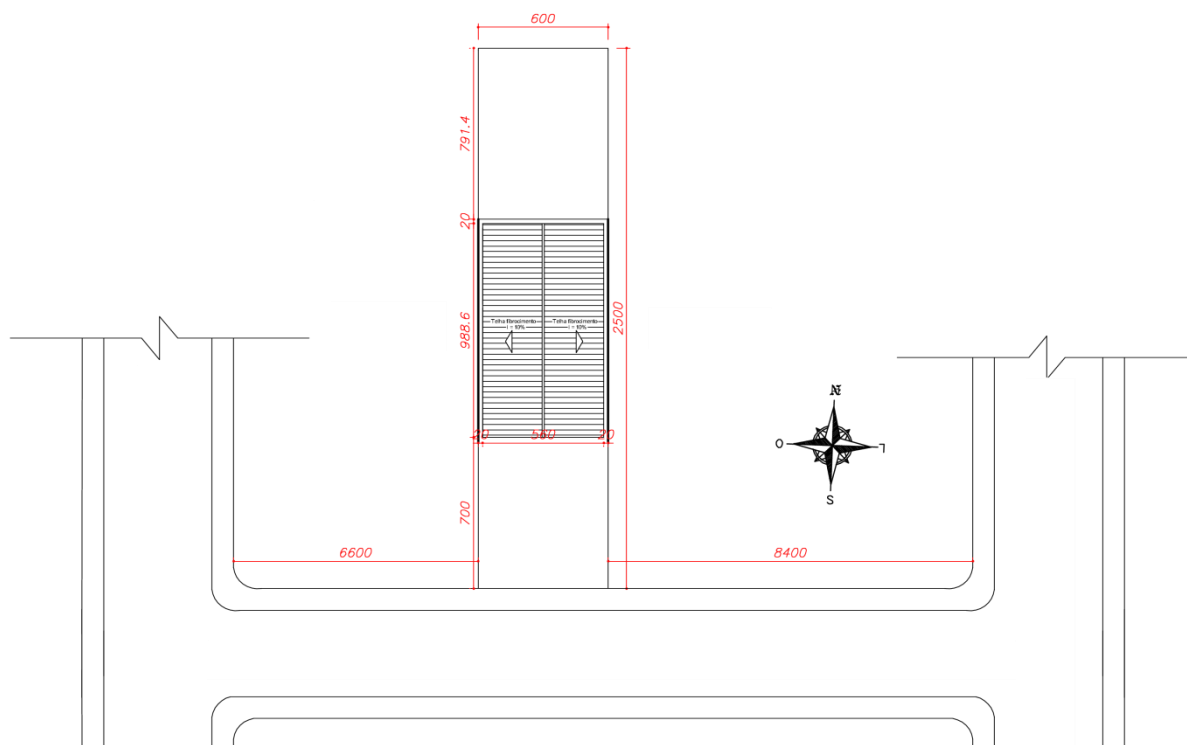
2.5.3 Projeto Arquitetônico

Após a elaboração dos croquis e a validação do cliente, é fundamental implementar informações, que possam auxiliar e atender as necessidades da execução da edificação, como: funcionalidade de espaços, técnicas de construção, materiais utilizados e a forma de construir (CAIADO, 2004 citado por ADESSE *et al*, 2006). Esse conjunto de informações é denominado Projeto Arquitetônico e sua aprovação diante a Prefeitura Municipal é de caráter obrigatório.

A NBR 6492 (ABNT, 1994) estabelece condições para elaboração de desenho de arquitetura com representações gráficas, com o objetivo de obter boa compreensão do projeto em estudo. O projeto que elaborei foi apresentado em folha para desenho técnico, tamanho A0, com o selo de acordo com a Prefeitura Municipal e continha: planta de situação, planta de cobertura, planta baixa, cortes longitudinal e transversal e fachada, como as principais informações exigidas.

A planta de situação tem por objetivo apresentar o terreno em relação às demais ruas que compõe a quadra, ou outros pontos próximos de destaque, conforme a figura 95.

Figura 95 – Planta de situação



Fonte: Autora (2019)

A planta de locação (ou implantação) é comumente substituído pela planta de cobertura, em concordância com a figura 96, tem por objetivo localizar a edificação dentro do terreno, contendo projeção do telhado e seu caimento e distâncias de circulação. Essas representações podem variar de acordo com a Prefeitura Municipal e suas legislações. Segundo a NBR 6492 (ABNT, 1994), essa planta pode fornecer conhecimentos adicionais como movimento de terra, redes hidráulicas e elétricas.

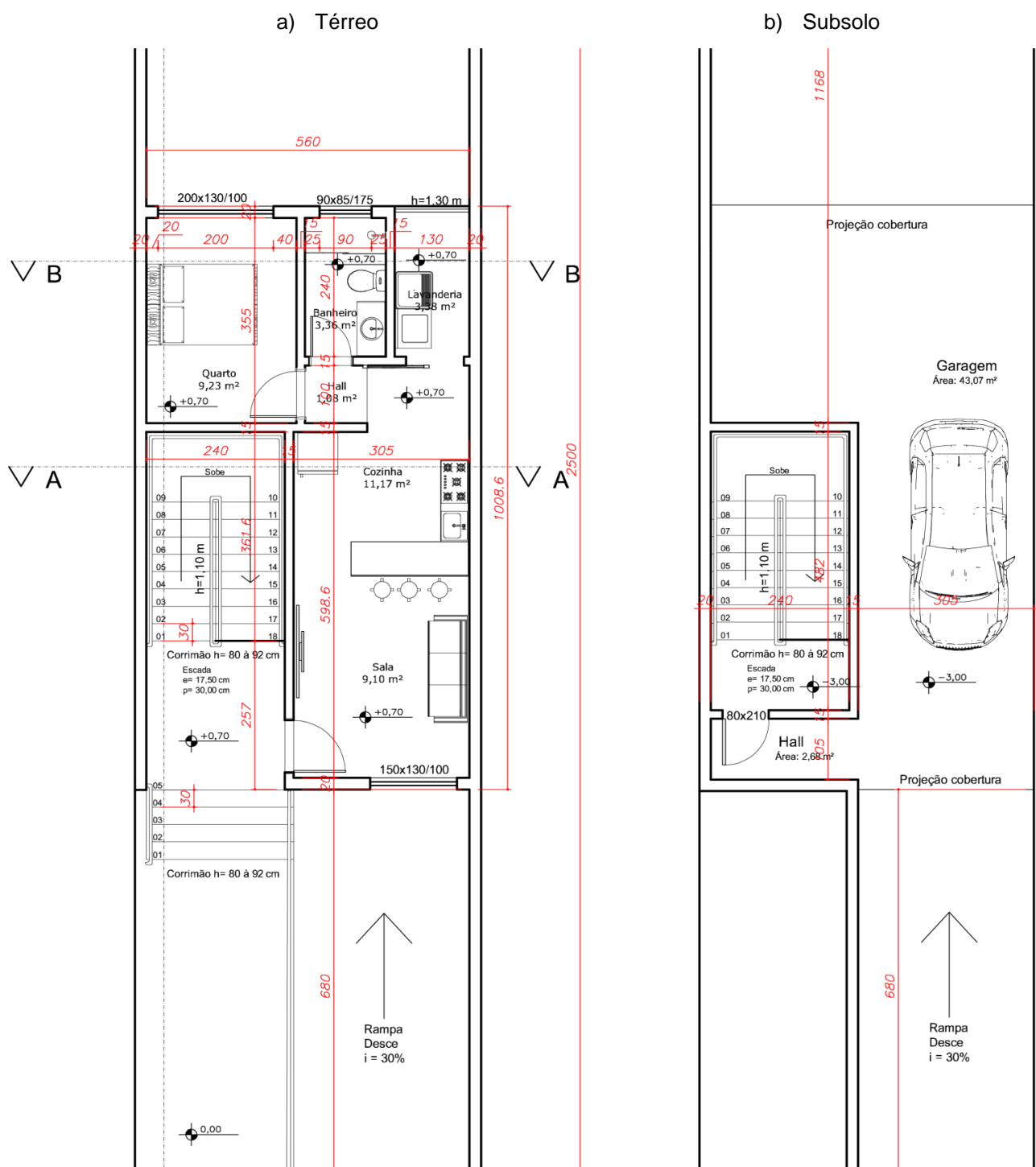
Figura 96 – Planta de cobertura



Fonte: Autora (2019)

A planta de edificação é comumente conhecida como Planta baixa, e expõe a representação de cômodos e suas áreas correspondentes, de acordo com a figura 97, a uma vista superior posicionada a 1,5m (um metro e cinquenta centímetros) a contar do piso de referência.

Figura 97 – Planta baixa

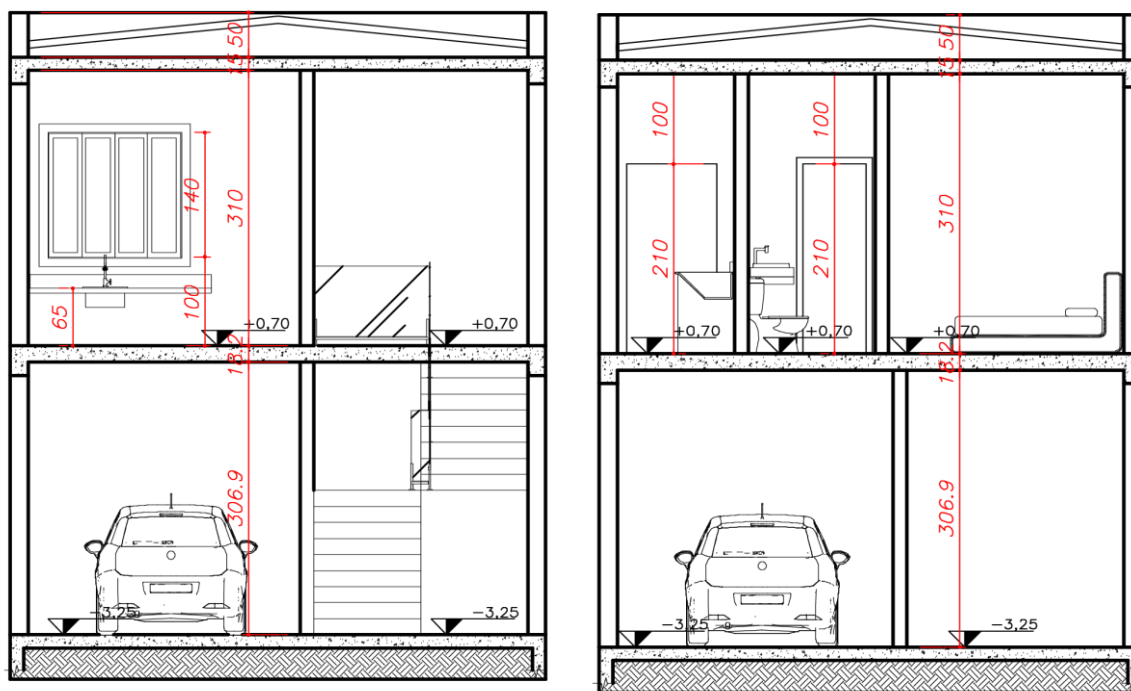


Fonte: Autora (2019)

Os cortes apresentam verticalmente o máximo de detalhes internos construtivos, dividindo a edificação em cortes transversais e cortes longitudinais,

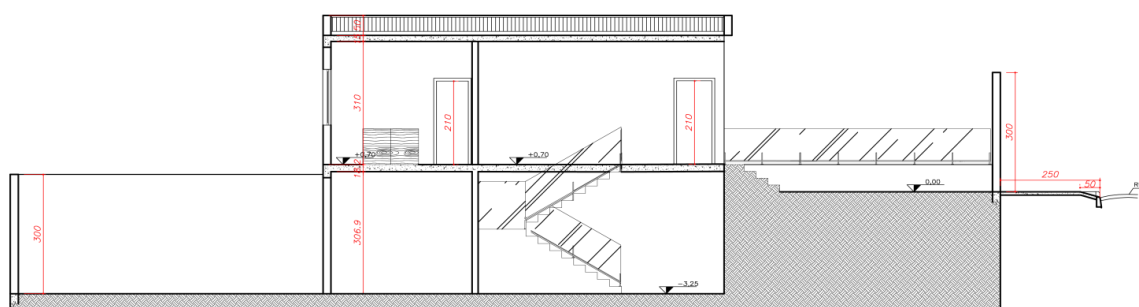
semelhante à Figura 98. Habitualmente, o corte deverá expor pormenores de escadas e detalhamento de elementos existentes em áreas molhadas.

Figura 98 – Cortes elaborados em um *software* computacional



a) Corte AA

b) Corte BB

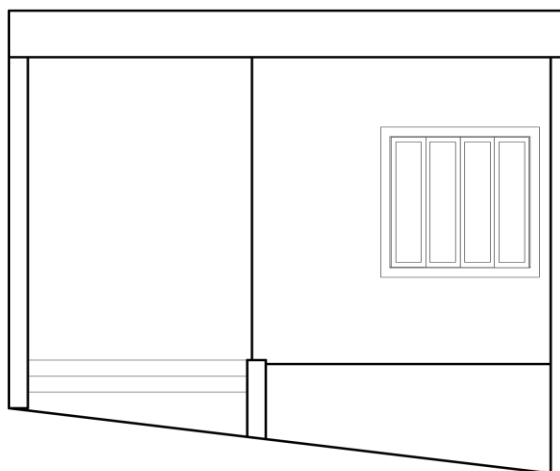


c) Corte CC

Fonte: Autora (2019)

A fachada representa o aspecto exterior da construção em uma vista frontal, fornecendo dados para a execução da edificação, como na figura 99.

Figura 99 – Fachada frontal



Fonte: Autora (2019)

Segundo a NBR 6492 (ABNT, 1994), a elevação é uma simbolização gráfica de partes internas, externas ou de elementos da edificação, conforme a representação da Figura 100.

Figura 100 – Elevação lateral direita e elevação esquerda da edificação



Fonte: Autora (2019)

Alguns detalhes são necessários para aprovação de projeto na prefeitura municipal. Na cidade de Lavras, Minas Gerais, as representações gráficas do perfil do terreno, por exemplo, são necessárias para garantir um melhor entendimento do projeto.

Figura 101 – Perfil do terreno



Fonte: Autora (2019)

Na disciplina de Desenho Arquitetônico, foi apresentado o *software* AutoCAD e alguns comandos de utilização da plataforma. E na disciplina de Arquitetura, foi incorporado mais detalhes sobre a criação do projeto arquitetônico e alguns requisitos pré-estabelecidos pela Prefeitura Municipal de Lavras.

2.5.4 Licenciamento do Projeto Executivo na Prefeitura Municipal

Para a aprovação do projeto executivo de uma residência no município de Lavras – MG, é necessário seguir as regras da Lei Complementar nº 154, de 25 de julho de 2008. Segundo o Art. 3º, elas têm por objetivo direcionar a execução das edificações de acordo com os projetos e garantir que as edificações sejam seguras, higiênicas, salubres e confortáveis.

Conforme o §2º, do Art. 15 da Seção II da mesma lei, o projeto deverá ser apresentado com a planta de situação na escala de 1:200, planta de cobertura na escala de 1:100 e as demais plantas e elevações na escala de 1:50 ou 1:75 (adotada pela empresa Focus Engenharia).

Antes da elaboração do projeto arquitetônico, é necessário fazer um levantamento de informações sobre o imóvel através do REIB (Requerimento de Informações Básicas), apresentado na figura 101. Ele é um documento essencial para abertura do processo de aprovação de projetos, que certifica se a construção pode ser realizada no local pretendido ou não, de acordo com as leis vigentes do município de uso e ocupação do solo.

Figura 102 – Anexo V do Código de Obras do município de Lavras - MG

		PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS SECRETARIA DE OBRAS – APROVAÇÃO DE PROJETOS ANEXO V - REIB REQUERIMENTO DE INFORMAÇÕES BÁSICAS						
		PARA USO DO REQUERENTE						
NOME:								
ENDEREÇO:					Nº	Complemento		
BAIRRO:			CIDADE:		UF:			
CEP:		TEL:		FAX:				
INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO / IMÓVEL								
NOME DO LOGRADOURO:								
BAIRRO:			LOTE(S):		QUADRA:			
INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA:					ÁREA TOTAL LOTE(S):			
TÍTULO			CATEGORIA DE USO					
<input type="checkbox"/> APROVAÇÃO INICIAL <input type="checkbox"/> LEVANTAMENTO DO EXISTENTE P/ APROVAÇÃO <input type="checkbox"/> MODIFICAÇÃO DO EXISTENTE NÃO APROVADO <input type="checkbox"/> MODIFICAÇÃO DO EXISTENTE APROVADO <input type="checkbox"/> MODIFICAÇÃO DO PROJETO APROVADO <input type="checkbox"/> OUTROS:			<input type="checkbox"/> USO RESIDENCIAL <input type="checkbox"/> UNIFAMILIAR <input type="checkbox"/> MULTIFAMILIAR Nº DE UNIDADES: ÁREA MÉDIA UNIDADE: Uso misto: marcar todos pretendidos		<input type="checkbox"/> USO NÃO RESIDENCIAL <input type="checkbox"/> COMÉRCIO VAREJISTA <input type="checkbox"/> COMÉRCIO ATACADISTA <input type="checkbox"/> SERVIÇO <input type="checkbox"/> SERVIÇO DE CONSUMO COLETIVO <input type="checkbox"/> INDÚSTRIA			
ATIVIDADE ESPECÍFICA								
<input type="checkbox"/> EDIFICAÇÃO SEM DESTINAÇÃO ESPECÍFICA <input type="checkbox"/> EDIFICAÇÃO COM DESTINAÇÃO CONFORME CONTRATO SOCIAL OU ALTERAÇÃO								
DECLARO QUE AS INFORMAÇÕES FORNECIDAS À PREFEITURA SÃO VERDADEIRAS								
LAVRAS, ____/____/____			_____ ASSINATURA DO REQUERENTE					
PARA USO DA PREFEITURA								
PLANTA APROVADA DO BAIRRO		<input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM - PROCESSO Nº		DE ____/____/____				
PROJETO APROVADO NO(S) LOTE(S)				LANÇAMENTO PREDIAL				
NÃO	SIM	ÁREA	PROCESSO	DATA	NÃO	SIM	ÁREA	NOME
DECRETO DE DECLARAÇÃO DE UTILIDADE PÚBLICA PARA FINS DE DESAPROPRIAÇÃO								
<input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM DECRETO Nº _____ DE ____/____/____								
LAVRAS, ____/____/____						Carimbo		
_____ ASSINATURA DO SERVIDOR								
OBSERVAÇÕES								
1- O PRAZO DE VALIDADE DO DOCUMENTO: 180 DIAS A CONTAR DO RECEBIMENTO PEMP REQUERENTE 2- ESTE DOCUMENTO NÃO TEM VALOR PARA TRANSAÇÕES IMOBILIÁRIAS								

Fonte: Prefeitura Municipal de Lavras (2019)

Depois que eu analisei o terreno, juntamente com o engenheiro responsável, de cento e cinquenta metros quadrados do cliente em questão, foi indispensável obter informações na Lei Complementar nº 156, de 22 de setembro de 2008. Foi analisada a infraestrutura e aprovação do loteamento Jardim Campestre II, no município de Lavras-MG. E também a área foi classificada em Zona Mista, que de acordo com o Art 6º do Zoneamento Urbano, corresponde à uma região urbana residencial, podendo construir edificações verticais de baixa densidade, podendo ter instalações comerciais.

Foi necessário também que eu consultasse o Anexo III da Lei Complementar nº 156, apontado na figura 102, para definir alguns parâmetros para o projeto da edificação a ser elaborada.

Figura 103 – Anexo III do Uso e Ocupação do Solo Urbano de Lavras - MG

Anexo III – Parâmetros Urbanísticos – NRLC 347/16

PARAMETROS USOS	Área Mínima (m²)/ Testada Mínima (m)	TO (%)	TP (%)	Afastamentos (m)				GAB
				Frontais			Laterais e de Fundos	
				Vias Locais	Vias Coletoras	Vias Arteriais e Vias da Zona Central-		
Residencial Popular	200/10	70	10	3,00	3,00	3,00	1,50	2
Residencial Unifamiliar	200/10	70	10	3,00	3,00	3,00	1,50	3
Residencial Multifamiliar Horizontal e Vertical Baixa Densidade	300/12	65	10	3,00	3,00	3,00	2,00	4
Residencial Multifamiliar horizontal e vertical Baixa Densidade	300/12	60	10	3,00	3,00	3,00	2,00	4
Residencial Multifamiliar Vertical Média Densidade	300/12	60	10	3,00	3,00	3,00	Artigo 34 *****	6
Residencial Multifamiliar Vertical Alta Densidade	400/12	60	10	3,00	3,00	3,00	Artigo 34 *****	12
Econômico de Atendimento Local	300/12	75	10	3,00	3,00	3,00	1,50	3
Econômico de Atendimento Geral	360/12	75	10	3,00	3,00	3,00	1,50	3
Misto	Segue os parâmetros do uso residencial							
Institucional	360/12	60	20	3,00	3,00	5,00	1,50	2
Industrial	1.000/20	75	10	5,00	5,00	10,00	3,00	3
Para os usos permitidos na ZAR	360/12	60	10	3,00	3,00	5,00	1,50	2
Hoteis e similares	1000/20	75	10	3,00	3,00	10,00	Art. 34	12
Estabelecimentos de ensino, hospitais, clínicas e maternidades	2000/20	60	20	3,00	3,00	10,00	Art. 34	12

OBS1: Os lotes pré existentes à lei complementar 156/2008 podem ser aprovadas com áreas constantes na certidão de registro de imóveis.

OBS2: No entorno do Aeroporto (BAUNILHA) permanece com GABARITO

Fonte: Prefeitura Municipal de Lavras (2019)

Após adequar o projeto executivo às normas, levei o mesmo à Prefeitura Municipal de Lavras com o REAP (Requerimento de Aprovação de Projetos), juntamente com Anexo V devidamente preenchido, Certidão de Matrícula Atualizada do Imóvel e Fotocópia de Documentos Pessoais e também o Anexo VI, evidenciado na Figura 103, preenchido sem rasuras.

Figura 104 – Anexo VI do Código de Obras do município de Lavras - MG

 <p>PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS SECRETARIA DE OBRAS – APROVAÇÃO DE PROJETOS</p> <p>ANEXO VI - REAP REQUERIMENTO DE APROVAÇÃO DE PROJETOS</p>		
PARA USO DO REQUERENTE		
NOME:		
ENDEREÇO:	Nº	Complemento
BAIRRO:	CIDADE:	UF:
CEP:	TEL:	FAX:
INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO / IMÓVEL		
NOME DO LOGRADOURO:		Nº
BAIRRO:	LOTE(S):	QUADRA:
INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA:	ÁREA TOTAL LOTE(S):	
TÍTULO	CATEGORIA DE USO	
<input type="checkbox"/> APROVAÇÃO INICIAL. <input type="checkbox"/> LEVANTAMENTO DO EXISTENTE P/ APROVAÇÃO <input type="checkbox"/> MODIFICAÇÃO DO EXISTENTE NÃO APROVADO <input type="checkbox"/> MODIFICAÇÃO DO EXISTENTE APROVADO <input type="checkbox"/> MODIFICAÇÃO DO PROJETO APROVADO <input type="checkbox"/> OUTROS:	<input type="checkbox"/> USO RESIDENCIAL <input type="checkbox"/> UNIFAMILIAR <input type="checkbox"/> MULTIFAMILIAR Nº DE UNIDADES: ÁREA MÉDIA UNIDADE: Uso misto: marcar todos pretendidos	<input type="checkbox"/> USO NÃO RESIDENCIAL <input type="checkbox"/> COMÉRCIO VAREJISTA <input type="checkbox"/> COMÉRCIO ATACADISTA <input type="checkbox"/> SERVIÇO <input type="checkbox"/> SERVIÇO DE CONSUMO COLETIVO <input type="checkbox"/> INDÚSTRIA
ATIVIDADE ESPECÍFICA		
<input type="checkbox"/> EDIFICAÇÃO SEM DESTINAÇÃO ESPECÍFICA <input type="checkbox"/> EDIFICAÇÃO COM DESTINAÇÃO CONFORME CONTRATO SOCIAL OU ALTERAÇÃO		
DECLARO QUE AS INFORMAÇÕES FORNECIDAS À PREFEITURA SÃO VERDADEIRAS		
LAVRAS, ____/____/____		
ASSINATURA DO REQUERENTE		
PARA USO DA PREFEITURA		
IMÓVEL/EDIFICAÇÃO		
ÁREA TOTAL EDIFICADA:	ÁREA LÍQ. EXCEDENTE:	Nº DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO:
ÁREA NÃO COMPUTÁVEL:	COEF. DE APROVEITAMENTO:	Nº DE UNIDADES RESIDENCIAIS:
ÁREA LÍQ. RESIDENCIAL:	TX. DE PERMEABILIDADE:	Nº DE UNIDADES NÃO RESIDENCIAIS:
ÁREA LÍQ. NÃO RESIDENCIAL:	Nº DE PAVIMENTOS:	ÁREA TOTAL DO(S) LOTE(S):
INCLUI PROJETO APROVADO <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM	PROCESSO Nº DE ____/____/____	FOI SOLICITADO O CANCELAMENTO DO PROJETO <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM
À VISTA DA LEGISLAÇÃO VIGENTE, EM ESPECIAL A LEI Nº _____ DE ____/____/____, DOS LAUDOS E PARECERES DE EXAME DO PROJETO ARQUITETÔNICO CONSTANTES DO PROCESSO:		
<input type="checkbox"/> O PROJETO ESTÁ APROVADO <input type="checkbox"/> O PROJETO NÃO ESTÁ APROVADO		
LAVRAS, ____/____/____		Carimbo
ASSINATURA DO SERVIDOR		

Fonte: Prefeitura Municipal de Lavras (2019)

O processo subsequente, e último que participei, da elaboração e aprovação do projeto executivo, foi quando entrei pedido, na Prefeitura Municipal de Lavras – MG, de emissão do Alvará de Construção, exposto na Figura 104. Ele é um documento que regulariza e aprova as construções nos municípios, após análises do projeto executivo. Ele está vinculado com o projeto aprovado e com o responsável técnico da obra (o engenheiro). Tem prazo de validade de dois anos e precisa ser renovado após esse período.

Figura 105 – Alvará de Construção

DATA		03/06/2019	
ZONA		Urbana	

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E REGULAÇÃO URBANA

Processo: [REDACTED]/2019 Via do Contribuinte

Alvará Nº [REDACTED]

Alvará de Construção

Proprietário: [REDACTED] CPF [REDACTED]

Lote: 27 Quadra: U Seção: - Alinhamento: - Recuado: -
Água? - Luz? - Meio-fio? - Esgoto? - Pavimentação? -

Rua - Bairro: [REDACTED]

N. Requerimento: ***** Data da Aprovação: 15/05/2019

Autor do Projeto: Everson de Castro Carvalho Alonsi N. Carteira: 213.386/D

R.T.: Everson de Castro Carvalho Alonsi N. Carteira: 213.386/D

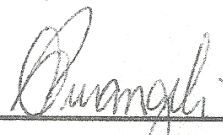
Prazo para Início: - meses Prazo para Término: 24 meses

Taxa Emolumentos: R\$ 157,5 Recibo nº: 192 Data: 30/05/2019

Fins a que se destina: Residencial Unifamiliar

Prédio: Residencial Áreas -

Dependência: - Garagem: - Total: 82,40 m²


Sec. Munic. de Obras, Reg. Urbana e Defesa Civil

OBSERVAÇÕES: De posse deste Alvará, compete ao construtor tomar as seguintes providências:
a) Manter sempre na Obra o alvará de licença, planta aprovada e croquis de alinhamento.
b) Conservação dos piquetes.
c) Requerimento da baixa de construção antes de usar o prédio para os fins que se destina.
d) A expedição deste alvará, não implica no recolhimento por parte de Prefeitura no direito de propriedade do terreno.
e) É expressamente proibido depósito de material e entulho na via pública, sujeito a multa.
f) Tanto o proprietário como o autor do Projeto/ART se comprometem em seguir fielmente o projeto aprovado nesta secretaria.
g) A renovação deste Alvará deverá ser solicitada antes de seu vencimento quando a obra ainda não estiver concluída, evitando assim, multas conforme legislação.

Durante as aulas expositivas da disciplina de Arquitetura e Urbanismo, a professora apresentou aos alunos o Código de Obras da cidade de Lavras – MG e sua importância. Conseqüentemente, pude aperfeiçoar o conhecimento recebido em sala durante o estágio na Focus Engenharia.

3 AUTOAVALIAÇÃO

3.1 Autoavaliação da aluna Claudiele

As experiências adquiridas no estágio obrigatório, nas atividades complementares, nos congressos, nos cursos extracurriculares acrescentaram muito para os meus conhecimentos e me ajudaram a ter mais certeza da profissão e ver o quanto eu gosto de engenharia civil.

Através do estágio obrigatório acabei encontrando a área que pretendo trabalhar. Pude vivenciar muitas situações que me fizeram aprender e vi o quanto as atividades tratadas neste portfólio são importantes para todo processo de produção de qualidade do concreto.

O estágio é muito importante para a formação de um estudante universitário, pois no estágio você está sujeito a erros, depois de formado a responsabilidade é muito maior. Através disso procurei adquirir todo conhecimento que a empresa pudesse transmitir, pois durante minha jornada de trabalho estarei atuando em serviços relacionados ao concreto.

3.2 Autoavaliação da aluna Daniele

A vivência realizada foi de fundamental importância para que pudesse entender melhor o funcionamento dos processos nas obras. É indispensável ao desenvolvimento profissional adquirir experiência de diversas maneiras possíveis e visitar uma obra gerou muito conhecimento. Estar em contato com o que escolhi para fazer toda minha vida, daqui pra frente, foi algo que só me fez ter certeza de que fiz a escolha certa.

Foi possível perceber que um bom profissional não vive apenas dos conhecimentos adquiridos durante o curso e nunca deixa de estudar, além de ser imprescindível a sua presença nas obras para acompanhar a execução, auxiliando os funcionários que ali trabalham no que for necessário, como na leitura de projetos.

Ao realizar essa experiência, percebi que devo aprender mais sobre gestão de obras. É uma área que me interessou bastante, mas não é tão simples e exige demais do profissional que decide realizar.

Algumas coisas que já havia visto em aula, pude ver em prática, como execução de alvenaria, rebaixamento de teto em gesso, assentamento de revestimento. O acompanhamento realizado fez aumentar o entusiasmo pela profissão escolhida.

3.3 Autoavaliação da aluna Gabrielle

A minha vivência na construção e no escritório foi de suma importância para a minha carreira profissional como futura engenheira civil, uma vez que aprendi como é elaborado um Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico e a solicitação de vistoria de um Projeto Técnico Simplificado através das normas exigidas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, e também como é elaborado um Projeto Arquitetônico através das normas exigidas pela Prefeitura Municipal de Lavras-MG.

Através dessa vivência, observei que o engenheiro responsável buscou priorizar a segurança, o conforto e a acessibilidade nos projetos, conforme as normas exigidas. O CBMMG e a Prefeitura Municipal de Lavras também se mostraram muito eficientes, uma vez que exigiram todas as obrigações impostas pelas normas e instruções técnicas e avaliou a coerência entre o projeto e a edificação.

3.4 Autoavaliação da aluna Karine

Essa vivência foi muito válida, pois acompanhei de perto a rotina de um escritório. Coloquei em prática aprendizados do curso e tive a oportunidade de crescer profissionalmente e pessoalmente. As matérias que cursei durante o curso que me deram maior base para realização deste portfólio, foram Desenho Arquitetônico, Desenho Técnico e Arquitetura e Urbanismo.

O engenheiro sempre foi muito paciente, principalmente nos primeiros dias me ajudou muito para eu me familiarizar com o jeito que ele gostava que fizesse os

projetos. Cheguei lá praticamente sem prática, mas com pouco tempo consegui me adaptar com o jeito que ele projetava.

Enfim, esse estágio abriu minha visão para o futuro, hoje sei o que quero para o futuro, aprendi o máximo que pude sobre projetos arquitetônicos, levantamento cadastral e toda parte burocrática para aprovação de projetos na prefeitura.

3.5 Autoavaliação da aluna Moisa

Aprendi através da experiência vivida ao longo do primeiro semestre de 2019, que apesar do processo de cooperação existente entre engenheiro e cliente, as reuniões podem ser exaustivas e com adversidades. Porém, obtive grandes conhecimentos durante o estágio e aprendi como reverter situações divergentes na profissão.

Ao relacionar as teorias vistas na sala de aula com a prática, tive uma visão da complexidade de um projeto bem elaborado, além da importância de verificar as leis vigentes no município de Lavras - MG para o processo de aprovação do projeto e futura execução da edificação.

Identifiquei que para contribuir na minha formação profissional, tive que pesquisar mais sobre as normas de elaboração de projetos executivos da ABNT e alguns comandos e atalhos do *software* computacional, desenvolvendo assim uma maior responsabilidade quanto ao meu exercício da atividade de Engenheira Civil e contribuindo pela transformação social.

4 CONCLUSÃO

Eu, Claudiele Pedroso Alves, tive a oportunidade de estagiar em uma área que sempre apresentei maior interesse. Dessa maneira, com a teoria aprendida em sala de aula foi possível contribuir passando conhecimento sobre os ensaios e suas importâncias e também adquirir conhecimento ao entrar contato com todo o funcionamento de uma concreteira. Assim, pude perceber o quanto é importante estagiar antes da formação, uma vez que o estágio possibilita agregar mais conhecimento sobre as matérias estudadas em todo o curso de Engenharia Civil, auxiliando também na escolha da área que pretendo seguir depois de formada. Ao atuar na prática, compreendi muitos assuntos, embora a teoria não defina tudo que vamos vivenciar na prática e nem sempre é seguida como manual rigoroso. Portanto, a vivência que o estágio me proporcionou, despertou em mim a vontade de querer aprender mais para que então eu me torne uma boa e completa profissional no mercado.

Eu, Daniele dos Santos Cardoso, a partir da vivência realizada, pude compreender melhor o que foi passado em sala de aula sobre canteiro e execução de obras. É perceptível que nem tudo o que vemos na teoria acontece na prática, porém é de extrema importância entender os dois lados, visto que o conhecimento do engenheiro não é o mesmo dos pedreiros e demais funcionários, um podendo contribuir com o aprendizado do outro. No estágio acompanhei diversos processos, que me fizeram perceber o quão relevante é associar teoria e prática, auxiliando a tomar as melhores decisões. Passar por essa experiência fez despertar em mim um maior interesse pela área de execução e administração de obras.

Eu, Gabrielle Oliveira Carvalho, com a vivência na construção e no escritório, e a partir da elaboração deste portfólio, enriqueci os meus conhecimentos sobre as áreas de segurança contra incêndio e pânico e de projeto arquitetônico, e obtive mais experiência prática. Através dessa experiência prática, pude me interessar mais pela Engenharia Civil, pois observei o quanto é importante e essencial a participação de um engenheiro civil para os quesitos segurança, conforto e acessibilidade da população. Nesse sentido, buscarei ser uma profissional

responsável e ética para realizar o meu trabalho, visando esses mesmos quesitos para os meus clientes. Trabalhando dessa maneira, incentivarei os meus colegas de trabalhos a terem a mesma postura profissional.

Eu, Karine Ferreira, posso concluir que no decorrer do processo de construção desse portfólio percebi que cada etapa do projeto arquitetônico foi fundamental para alcançar um resultado satisfatório na aprovação do mesmo. Com isso, nota-se a importância de sabermos analisar e entender bem as leis municipais, pois com o descumprimento delas pode-se acarretar atrasos na aprovação do projeto e o desagrado do cliente. Pude através desse trabalho unir três conhecimentos distintos, primeiro as aulas, que trouxeram um conhecimento teórico muito amplo, o estágio, que fez ver tudo na prática e como realmente funciona, e através do referencial teórico poder comprovar tudo que vivenciei.

Eu, Moisa Lélis Fernandes, tendo em vista a importância do processo de criação do Projeto Arquitetônico, conheci sua finalidade e alguns quesitos básicos para a elaboração dos croquis. Concluindo que uma boa comunicação entre o profissional e o cliente, está diretamente ligado na satisfação da sociedade consumidora e na qualidade dos projetos elaborados pela empresa. Percebi que para ajustar-se as constantes mudanças exigidas no mercado atual, requer um amplo estudo e dedicação de aprendizagem do uso dos *softwares* e criação dos projetos executivos, visto a indispensabilidade de leitura de várias literaturas e normas municipais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAFATI. **Glossário**. 2008. Disponível em:

<<https://www.abrafati.com.br/glossario/>>. Acesso em 4 mai. 2019.

ADESSE, E.; SALGADO, M. S. **Importância do coordenador do projeto na gestão da Construção: a visão do empreendedor**. 2006. 10 f. Dissertação – Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em:

<<http://www.proarq.fau.ufrj.br/pesquisa/geparq/wp/3.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2019.

ANDRADE. S. L. **A contribuição dos sistemas BIM para o planejamento orçamentário das obras públicas: Estudo de caso do auditório e da biblioteca de Planaltina**. 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <

http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10637/1/2012_LudmilaSantosAndrade.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2019.

ANGHINETTI, I. C. B. **Tintas, suas propriedades e aplicações imobiliárias**. 2012. 65 p. Monografia (Curso de Especialização em Construção Civil) — UFMG.

Disponível em: <<http://especializacaocivil.demc.ufmg.br/trabalhos/pg2/90.pdf>>. Acesso em 4 mai. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM67**: Concreto: Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro, 1998. 8 p.

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

_____. **NBR 5674**: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR 5738**: Concreto: Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova. Rio de Janeiro, 2015. 9 p.

_____. **NBR 5739**: Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndrico. Rio de Janeiro, 2018. 9 p.

_____. **NBR 6492**: Representação de projetos de arquitetura. Rio de Janeiro, 1994.

_____. **NBR 7200**: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento. Rio de Janeiro, 1998.

_____. **NBR 7212**: Execução de concreto dosado em central: Procedimento. Rio de Janeiro, 2012. 16 p.

_____. **NBR 10636:** Paredes divisórias sem função estrutural - Determinação da resistência ao fogo. Rio de Janeiro, 1989.

_____. **NBR 10898:** Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **NBR 11742:** Porta corta-fogo para saída de emergência. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **NBR 12693:** Sistemas de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **NBR 13133:** Execução de levantamento topográfico – Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

_____. **NBR 13485:** Manutenção de terceiro nível (vistoria) em extintores de incêndio - Procedimento. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **NBR 13529:** Revestimentos de paredes e tetos de argamassas inorgânicas. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **NBR 13714:** Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Rio de Janeiro, 1996.

_____. **NBR 13768:** Acessórios destinados à porta corta-fogo para saída de emergência - Requisitos. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 16097:** Solo: Determinação do teor umidade: Métodos expeditos de ensaio. Rio de Janeiro, 2012.

BENTES, O. **Atendimento ao cliente**, 1. ed. Curitiba: Editora IESDE Brasil S.A., 2010 Disponível em: <
https://books.google.com.br/books?id=2IObl7NNX9UC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 23 abr. 2019.

BLACHUT, T. J., CHRZANOWSKI, A., SAASTAMOINEN, J.H. **Cartografia y Levantamientos Urbanos**. Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. New York: Inc. Springer-Verlag. 1979.

BOTELHO, M. H. C.; FERRAZ, N. N. **Concreto armado eu te amo**: Vai para a obra. 8 ed. São Paulo: Blucher, 2015.

CAMACHO, J. S. **Projeto de edifícios de alvenaria estrutural**. Ilha Solteira – SP, 2006. Núcleo de estudo e pesquisa da alvenaria estrutural da Universidade Estadual Paulista.

CAMPOS NETTO, C. **Desenho Arquitetônico e Design de Interiores**. São Paulo: Érica, 2014.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Decreto Estadual 44270**. Belo Horizonte, 2006.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica 01**: procedimento Administrativo. Belo Horizonte, 2015.

_____. **IT 07**: compartimentação horizontal e compartimentação vertical. Belo Horizonte, 2011.

_____. **IT 08**: saídas de emergência em edificações. Belo Horizonte, 2017.

_____. **IT 13**: iluminação de emergência. Belo Horizonte, 2011.

_____. **IT 15**: sinalização de emergência. Belo Horizonte, 2011.

_____. **IT 16**: sistema de proteção por extintores de incêndio. Belo Horizonte, 2014.

_____. **IT 17**: sistema de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio. Belo Horizonte, 2011.

COTANET. Placa de drywall acartonado. Disponível em: <<http://engenharia-construcao.cotanet.com.br/placas-drywall/placa-de-drywall-acartonado>>. Acesso em 25 mai. 2019.

DRUCKER, Peter. **Administração na próxima sociedade**. Tradução de Nivaldi M. Jr. São Paulo: Nobel, 2002.

E-CIVIL. **Termos relacionados à**: Alvenaria. Disponível em:< <https://www.ecivilnet.com/dicionario/relacionado-alvenaria.html>>. Acesso em 3 out. 2019.

FERREIRA, P. **Desenho de Arquitetura**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2001. Disponível em: <<http://www.hiranferreira.com/desenho/publicacoes/Desenho%20-%20Express%E3o%20Gr%E1fica/Desenho%20de%20Arquitetura%20-%20Patricia%20Ferreira.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2019.

FLORIO, W. Contribuições do Building Information Modeling no processo de projeto em arquitetura. In: Encontro De Tecnologia De Informação E Comunicação Na Construção Civil, 3., 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2017. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Wilson_Florio/publication/268377365_contribuicoes_do_building_information_modeling_no_processo_de_projeto_em_arquitetura/links/559346f808ae5af2b0eb741c/contribuicoes-do-building-information-modeling-no-processo-de-projeto-em-arquitetura.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2019.

FRANÇA, E. P. **Tecnologia básica do concreto**. CEFET. Belo Horizonte, 2002.

GUERRA, R. S. T. **Clube do concreto**: afinal para que serve o slump test?. [S. l.], 21 ago. Disponível em: <http://www.clubedoconcreto.com.br/2013/08/afinal-s slump-test-para-que.html>. Acesso em: 29 abr. 2019.

GUIMARÃES, J. E. P.; GOMES, D. G.; SEABRA, M. A. **Guia das argamassas nas construções**: Construindo para sempre com Cal Hidratada, 8 ed. 2004. Associação Brasileira dos Produtores de Cal. Disponível em: <https://ecivilufes.files.wordpress.com/2013/06/guia-das-argamassas-nas-construc3a7c3b5es-abpc-2007.pdf>. Acesso em 23 mar. 2019.

HOLANDA, M. V. P.; LACROIX, I. Conferência entre *softwares* de representação de projeto de arquitetura. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNB E CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO DF, 23., 2017, Brasília. **Anais...** Brasília: Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), 2017. Disponível em: <https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/pic/article/view/5547/3892>. Acessado em: 28 mar. 2019.

JACINTO, M. A função da pintura. 2016. Disponível em: <http://www.buildingclass.pt/a-funcao-da-pintura/>. Acesso em 17 mai. 2019.

KAMARA, J. M.; ANUMBA, C. J.; EVBUOMWAN, N. F. O. **Capturing Client Requirements in Construction Projects**. London: Thomas Telford Publishing, 2002. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=d95fbGGyhPcC&oi=fnd&pg=PR15&dq=Capturing+Client+Requirements+in+Construction+Projects&ots=Fnt3TKtEOa&sig=vfiBBGq4uMDx4unGQglblmHFSzo#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 24 mar. 2019.

LAVRAS. **Lei Complementar nº. 154**, de 25 de julho de 2008. Estabelece o código de obras do município de Lavras e dá outras providências. Lavras, MG.

LAVRAS. **Lei Complementar nº. 156**, de 22 de setembro de 2008. Dispõe sobre o zoneamento e regulamenta o uso e a ocupação do solo urbano do município de Lavras e dá outras providências. Lavras, MG.

LIMA, L. P.; FORMOSO, C. T.; ECHEVESTE, M. E. S. Proposta de um protocolo para o processamento de requisitos do cliente em empreendimentos habitacionais de interesse social. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 21-37, abr/jun. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ac/v11n2/a03v11n2.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2019.

LINHARES, H. O que é tinta e qual sua composição? 2019. Disponível em: <http://sohelices.com.br/o-que-e-tinta-e-qual-sua-composicao/>. Acesso em 17 abr. 2019.

MARINOSKI, D. **Alvenarias**: conceitos, alvenaria de vedação, processo executivo. 2011. Departamento de Arquitetura e Urbanismo - UFSC. Disponível em:

<http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/Aula%20-%20Alvenarias_%20introducao%2Bvedacao.pdf>. Acesso em 22 abr. 2019.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: Microestrutura, Propriedades e Materiais**. 1. ed. São Paulo: IBRACON, 2008. 674p.

MIRON, L. **Proposta de Diretrizes para o Gerenciamento dos Requisitos do Cliente em Empreendimentos da Construção**. 2002. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/1828/000359021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 24 mar. 2019.

MONTEIRO. I. M. **O uso dos sistemas BIM em projeto de Arquitetura: Diversificação de soluções versus padronização**. 2012. 140 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/11049/1/2012_IgorMendesMonteiro.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2019.

MÜLLER, R. **Compêndio general de topografia teórico prática - Tomo 1: agrimensura, proyecciones cartograficas y catastro, com las tolerancias de agrimensura legal**. 5 ed. Buenos Aires, Editorial Roberto Müller, 1953.

NASCIMENTO, O. L.; MANSUR, A. A. P.; MANSUR, H. S. Caracterização sistema de colagem dupla-face para assentamento de revestimento cerâmico. 2012. Construindo. Disponível em: <<http://fumec.br/revistas/construindo/article/view/1703/1073>>. Acesso em: 23 mar. 2019.

NEVILLE, A. M.; BROOKS, J. J. **Tecnologia do concreto**. 2 ed. São Paulo: Brookman, 2013.

NOGAMI, L.; PARAGUASSÚ, A. B.; RODRIGUES, J. E. Revestimentos com placas de rochas: aderência com argamassa colante. **Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental**, São Paulo, p. 135 – 142, v. 2, n. 1, mai. 2012. Disponível em: <<http://www.abge.org.br/site/wp-content/uploads/2017/10/volume22017041921310480345.pdf>>. Acesso em 23 mar. 2019.

NUNES, T. **Gesso para construção civil**. 2015. Disponível em:<<https://engenhariacivilfsp.files.wordpress.com/2015/03/aula-07-gesso-para-construc3a7c3a3o-civil.pdf>>. Acesso em 10 mai. 2019.

POLITINTAS. Como usar a cor para ampliar ou reduzir o tamanho dos ambientes. 2018. Disponível em: <<https://politintas.com.br/dica-de-pintura/como-usar-cor-para-ampliar-reduzir-tamanho-ambientes/>>. Acesso em 5 mai. 2019.

POSSER, N. D. Proporcionamento de argamassas para reboco de recuperação. 2004. Repositório Digital: UFRGS. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/4750>>. Acesso em 25 abr. 2019.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo**. 1. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

STEUER, I. R. W. **Aplicabilidade do gesso na construção civil**: um estudo de caso sobre drywall na perfil de forros e divisórias. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013 – UFRPE. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0953-1.pdf>>. Acesso em 10 abr. 2019.

TASSO, Cândida de Oliveira. **Complexão de Política Urbana – PDP de Florianópolis**: Instrumento Básico para o Desenvolvimento Sustentável. Florianópolis Insular, 2008.

TRUTTMANN, O. **El teodolito y su empleo**. Wild Heerbrugg S. A. Heerbrugg, Suíça, março 1969, 107p.