

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

**PORTFÓLIO ACADÊMICO:
A ROTINA DO ENGENHEIRO CIVIL DESDE A DOCUMENTAÇÃO À
ENTREGA DO EMPREENDIMENTO**

**MATHEUS RESENDE VICENTINI
MICHAELE LIMA RODRIGUES
PAMELA STHÉFANIE SILVA DE OLIVEIRA
SHAENE BLAIR DA COSTA**

**LAVRAS-MG
2020**

**MATHEUS RESENDE VICENTINI
MICHAELE LIMA RODRIGUES
PAMELA STHÉFANIE SILVA DE OLIVEIRA
SHAENE BLAIR DA COSTA**

**PORTFÓLIO ACADÊMICO:
A ROTINA DO ENGENHEIRO CIVIL DESDE A DOCUMENTAÇÃO À
ENTREGA DO EMPREENDIMENTO**

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

Orientadora

Prof.^a. Ms. Flávia Castro de Faria

Convidado

Prof. Dr. Alan Pereira Vilela

Presidente da banca

Prof.^a. Esp. Gabriela Bastos Pereira

**LAVRAS-MG
2020**

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

P849 Portfólio Acadêmico: a rotina do engenheiro civil desde a
documentação à entrega do empreendimento/ Matheus Resende
Vicentini... [et al.]. – Lavras:
Unilavras, 2020
104f.: il.

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

Orientador: Prof. Flávia Castro de Faria.

1. Controle de custos. 2. Segurança do trabalho.
3. Averbação de imóveis. 4. Renovação de AVCB. I. Rodrigues,
Michael Lima. II. Oliveira, Pamela Sthefanie Silva de. III. Costa,
Shaene Blair da. IV. Faria, Flávia Castro de (Orient.). VI. Título

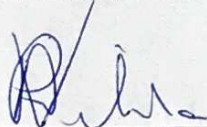
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PORTFÓLIO ACADÊMICO:
A ROTINA DO ENGENHEIRO CIVIL DESDE A DOCUMENTAÇÃO À
ENTREGA DO EMPREENDIMENTO

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



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



Prof. Dr. Alan Pereira Vilela (Convidado)



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

Aprovado em 29 de setembro de 2020.

DEDICATÓRIA

E como não dedicar a vocês, meus amados pais, Francisca Rosemaire e Geraldo Vicentini, que sempre se colocaram a frente de todos os obstáculos para me ajudar a alcançar o meu sonho. A você Kassia Barbosa, que esteve presente quando eu mais precisei, que sempre confiou no meu melhor e com isso galgou todos os seus passos ao meu lado nessa jornada.

Matheus Resende Vicentini

Dedico este trabalho a Deus, fonte de luz e sabedoria. Aos meus amados pais, Isaias e Maria, razões do meu viver. Aos meus amados irmãos Clodoaldo, Michele e Thamires, parte essencial de toda minha trajetória. Aos meus abençoados sobrinhos Ariel, Anna, Miguel, Gustavo e Arthur, luzes da minha vida. Ao meu namorado Hyago, amado companheiro. E a todos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse sonho.

Michaele Lima Rodrigues

Dedico esse portfólio acadêmico primeiramente a Deus por toda força e por não desistir dos meus sonhos mesmo diante de toda a dificuldade. Aos meus pais Rogério Ferreira de Oliveira e Eliziana Inácia da Silva por todo apoio, incentivo e carinho. Ao tio José Marcelo de Andrade Botelho por me ajudar a tornar possível a tão sonhada graduação.

Pamela Sthéfanie Silva de Oliveira

Dedico esse trabalho acadêmico a meus pais Vitor Reis Costa e Linda Blair Costa que nunca mediram esforços para que eu pudesse realizar o sonho de me tornar Engenheira Civil. E a minha sobrinha Maria Clara que é minha inspiração diária para ser uma pessoa melhor.

Shaene Blair da Costa

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter estado comigo em todas as situações da minha vida, por ter me dado força quando pensei em fraquejar, esperança quando pensei em desistir. Por sempre me mostrar os melhores caminhos a trilhar. Meus mais sinceros e profundos agradecimentos aos meus pais, Francisca Rosemaire e Geraldo Vicentini, que com o seu amor incondicional me ensinaram que a caminhada é longa, mas necessária. Que sempre estiveram ao meu lado me ajudando, auxiliando e dando a mão quando se fazia necessário. Agradeço tudo que me ensinaram com os exemplos vividos, pois o que sou hoje devo tudo a vocês.

Agradeço a minha companheira de vida, amiga e namorada Kassia Barbosa por tudo que me proporcionou. Que com todo o seu amor me ajudou a superar minhas dificuldades e me fez olhar para frente. Com seu companheirismo me mostrou que na vida precisamos sempre olhar o lado bom das coisas.

Obrigado às famílias Resende e Vicentini que estiveram presentes nos momentos mais difíceis da minha vida. Provando que não somos nada sem o apoio da família.

Aos meus colegas de curso que me ajudaram a superar os obstáculos pertinentes à graduação. Que compartilharam seus conhecimentos e se fizeram presentes quando precisei. Agradeço à Unilavras como um todo, por me permitir concretizar esse sonho.

Por fim, sou imensamente agradecido por toda ajuda dos demais profissionais e entes queridos que compartilharam do meu sonho, e o fizeram seu também.

Matheus Resende Vicentini

O maior de todos os agradecimentos a Deus, obrigada senhor pelo dom da vida, e pelas pessoas e oportunidades que colocastes nela.

Aos meus pais agradeço pelo incentivo, força, encorajamento e dedicação. Inspiração em todos os momentos da minha vida, fonte de sabedoria, amor e cuidado. Obrigada por sonharem meus sonhos junto comigo, e acima de tudo lutar para que cada um deles se tornassem realidade. A conquista é minha, mas a vitória é de vocês, pois sem tê-los eu não teria chegado até aqui!

Aos meus irmãos agradeço por estarem nessa comigo, por me apoiarem e acreditarem em mim, todos os concelhos, risadas e brincadeiras, tornaram o caminho mais prazeroso e fácil de percorrer!

Aos meus sobrinhos agradeço pelo renovo que cada encontro proporciona a minha vida, seus abraços e beijos tornam tudo mais alegre e renovam minhas forças, vocês são a minha esperança de um mundo melhor.

Ao meu namorado agradeço pelo companheirismo, por estar sempre presente, me ajudar sempre que preciso, pelo incentivo e por me trazer a calma nos momentos difíceis. Obrigada por estar ao meu lado, e nunca me deixar sozinha.

Ao meu cunhado Anderson, agradeço pelo afeto, cuidado e zelo. Obrigada por se preocupar comigo, e me dar auxílio todas as vezes que precisei. Sem você muita coisa não teria sido possível. Obrigada!

Agradeço a minha orientadora Flávia Castro de Faria, por me guiar na elaboração desse trabalho, e a todos os demais professores que caminharam comigo esse importante caminho.

Agradeço a Eng. Gabriela Bastos pela oportunidade de estágio em sua empresa e ao Eng. Matheus Costa pela paciência e ensinamentos que certamente me darão grande base para minha futura profissão.

Por fim, agradeço a todos os amigos que também foram importantes para que eu chegasse até aqui, que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação.

Michaele Lima Rodrigues

Agradeço imensamente a Deus por tornar tudo possível, aos meus pais Rogério Ferreira de Oliveira e Eliziana Inácia da Silva pelo apoio, incentivo, carinho e todo esforço dedicados a mim. Em especial a minha mãe por ter enfrentado comigo todas as dificuldades e me encorajado para que eu jamais desistisse. Agradeço imensamente ao tio José Marcelo de Andrade Botelho por me ajudar a tornar possível o sonho da graduação e por todo carinho. Agradeço ao meu amigo Paulo Otavio Botelho Raimundo por todo carinho e pelas palavras de apoio e incentivo que me manteve firme e confiante até o final. Agradeço também a minha irmã Luma Ferreira da Silva que mesmo tão pequena me ensina tanto todos os dias. Não poderia deixar de agradecer aos amigos que fiz durante todo o curso, vocês foram fundamentais para o meu crescimento profissional e pessoal. Gostaria de agradecer especialmente a minha amiga Shaene Blair Costa que foi luz em meu caminho, obrigada por todo apoio, amizade e companheirismo. Agradeço também ao meu amigo Stênio Igor Mendonça por acreditar e confiar em mim me dando a oportunidade de compartilhar e adquirir seus conhecimentos. A todos os amigos da Prisma Engenharia. E por fim agradeço a todos os funcionários e professores da Unilavras, vocês foram de extrema importância durante todo o percurso. Aos professores Flávia, Keyla e Lucas de Paula meu carinho especial.

Pamela Sthéfanie Silva de Oliveira

Agradeço primeiramente aos meus pais, Vitor Reis Costa e Linda Blair da Costa, que apesar de todas intempéries que enfrentamos durante a minha graduação, mantiveram-se sempre firmes ao meu lado dedicando apoio incondicional.

Aos colegas que fiz na faculdade, por toda contribuição e troca de conhecimento, que foram fundamentais na minha caminhada até aqui. De forma especial, eu agradeço aos meus amigos Pamela Oliveira e Bruno Resende pela amizade que construímos no âmbito acadêmico e que levarei por toda vida.

Agradeço também ao meu irmão Carlos Roberto, meu tio Farlon Brito, meus amigos Lucas Marques, Yago Araújo, Mariana Oliveira e ao meu namorado João Pedro Cardoso por todo apoio nos momentos de dificuldade. Vocês são, para mim, meu porto seguro. Aos demais familiares e amigos, que durante todos esses anos estiveram presentes em minha vida, contribuindo direta ou indiretamente para a concretização dessa e de outras conquistas, meu muito obrigada!

Agradeço aos meus professores, aos colaboradores da UNILAVRAS e da Matriz Engenharia, que sempre foram solícitos e prestativos no cumprimento de suas funções, compartilhando conhecimento e tornando minha experiência mais feliz e acolhedora. A Magnífica Reitora Christiane Amaral Lunkes Argenta por tornar possível a realização do sonho do curso superior e sobretudo pela amizade e apoio de sempre.

Por me ensinar que a vida é breve e que devemos valorizar cada momento, conquista e companhia sempre com um sorriso no rosto mesmo nas dificuldades, agradeço ao meu eterno amigo Luiz Felipe (*in memoriam*).

Shaene Blair da Costa

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

\$TOTALUNID: Valor total unidade de insumo

\$UNID: Valor unidade de insumo

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

AEAT: Anuário estatístico de Acidentes do Trabalho

ANAMT: Associação Nacional de Medicina do Trabalho

ARO: Aviso para Regularização de Obras

ART: Anotação de Responsabilidade Técnica

AT: Acidente do Trabalho

AVCB: Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros

BIM: Building Information Modeling / Modelagem de informação da Construção

BNH: Banco Nacional de Habitação

CAD: Computer Aided Design / Desenho Assistido por Computador

CBMMG: Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais

CEI: Cadastro Específico do INSS

CND: Certidão Negativa de Débito

CNO: Cadastro Nacional de Obras

DISO: Declaração e Informação sobre Obras

DORT: Distúrbio osteomuscular relacionado ao trabalho

E-CAC: Centro Virtual de Atendimento ao Contribuinte

EPI: Equipamento de Proteção Individual

EPS: Poliestireno Expandido

eSocial: Sistema de Escrituração Digital das Obrigações Fiscais, Previdenciárias e Trabalhistas

FAT: Formulário para Atendimento Técnico

fck: Resistência Característica do Concreto à Compressão

GLP: Gás Liquefeito de Petróleo

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INFOSCIP: Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico

INSS: Instituto Nacional do Seguro Social

ISO: International Organization for Standardization / Organização internacional de normalização

IT: Instrução Técnica

LER: Lesão por Esforço Repetitivo

m²: Metro quadrado

MJ/m²: Mega joule por metro quadrado

MPa: Mega pascal

NBR: Norma Brasileira Regulamentadora

NR: Norma Regulamentadora

PFUI: Planilha de Financiamento de Unidade Isolada

PSCIP: Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico

SSCIP: Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico

QTDE: Quantidade

QUANTIT UNID: Quantidade unidade

RT: Responsável Técnico

SEINFRA: Secretaria de Estado de Infraestrutura e Mobilidade de Minas Gerais

SETOP: Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas

SGL: Segura Construções & LTDA

SINAPI: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices para Construção Civil

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Planilha orçamentária de composições	20
Tabela 2: Serviços listados na planilha de financiamento da Caixa Econômica Federal	22
Tabela 3: Custos dos insumos	23
Tabela 4: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT)	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Logo da empresa SGI.....	18
Figura 2: Contrato de prestação de serviços (parte 1).....	25
Figura 3: Contrato de prestação de serviços (parte 2).....	26
Figura 4: Contrato de prestação de serviços (parte 3).....	27
Figura 5: Execução de alvenaria de vedação.....	28
Figura 6: Contrato Empreitada de Alvenaria e Laje.....	29
Figura 7: Pagamento do contrato de empreitada	31
Figura 8: Instalação forro acartonado	33
Figura 9: Revestimento de alvenaria em gesso.....	34
Figura 10: Logo da empresa GHR	37
Figura 11: Notas e simbologia no projeto estrutural de pilares	38
Figura 12: Projeto de armações: detalhamento.....	39
Figura 13: Planilha de cálculo	40
Figura 14: Modelo de orçamento enviado ao cliente	41
Figura 15: Trabalhador utilizando EPI's durante uso da serra de esquadria	43
Figura 16: Utilização das Luvas de Raspa pelo trabalhador	44
Figura 17: Postura inadequada dos trabalhadores ao exercer uma tarefa	46
Figura 18: Cavaletes utilizados para adaptação do posto de trabalho	46
Figura 19: Utilização do Cavalete para ajuste do ambiente ao trabalhador.....	47
Figura 20: Armações prontas e separadas para entrega	48
Figura 21: Vista em projeto do muro de contenção	48
Figura 22: Cálculo do muro de contenção.....	49
Figura 23: Armações dispostas na sapata corrida.....	50
Figura 24: Disposição das barras entre fiadas	50
Figura 25: Muro de contenção sendo elevado	51
Figura 26: Muro de contenção finalizado	52
Figura 27: Logo da empresa Prisma Engenharia	53
Figura 28: Modelo de habite-se	55
Figura 29: Roteiro de acesso ao CNO	57
Figura 30: Portal para a emissão da DISO.....	58
Figura 31: Portal de acesso para esclarecimento de dúvidas e consultas	59

Figura 32: Portal de acesso para a tabela SINAPI	62
Figura 33: Planilha de Custos e referências de composições analíticas da folha não-desonerada do SINAPI	63
Figura 34: Planilha sem desoneração do SETOP região central	64
Figura 35: Cronograma físico-financeiro	66
Figura 36: Blocos cerâmicos de vedação.....	67
Figura 37: Alvenaria de vedação	69
Figura 38: Representação de contra-verga em uma alvenaria de vedação.....	70
Figura 39: Logo da Empresa Matriz Engenharia	71
Figura 40: Formulário de Renovação de AVCB.....	73
Figura 41: Carga de incêndio específicas por ocupação	74
Figura 42: Classificação da edificação.....	74
Figura 43: Tabela 1 Exigência para edificações em virtude da área e altura.....	75
Figura 44: Formulário de renovação de AVCB finalizado	76
Figura 45: Formulário de Atendimento Técnico – FAT	78
Figura 46: Solicitação de renovação de AVCB.....	79
Figura 47: Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros.....	80
Figura 48: Detalhamento da laje treliçada.....	81
Figura 49: Vigotas com armaduras treliçadas	82
Figura 50: Lajota de EPS para enchimento de laje treliçada	83
Figura 51: Vigas de ancoragem da laje.....	84
Figura 52: Montagem finalizada da laje com vigotas treliçadas e EPS	84
Figura 53: Escoramento da laje	85
Figura 54: Posicionamento dos eletrodutos para rede elétrica	86
Figura 55: Laje finalizada	87
Figura 56: Escoras metálicas	88
Figura 57: Compactação manual do solo.....	89
Figura 58: Cunha de madeira	89
Figura 59: Montagem do sistema de escoramento da laje.....	90
Figura 60: Escoras finalizadas.....	91

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 DESENVOLVIMENTO.....	17
2.1 Atividades desenvolvidas por Matheus Resende Vicentini	17
2.1.1 Apresentação da empresa	17
2.1.2 Planejamento e controle de custos	18
2.1.3 Medições de atividades	24
2.1.4 Análise e execução de acabamentos em gesso	32
2.2 Atividades desenvolvidas por Michaele Lima Rodrigues	36
2.2.1 Apresentação da empresa	36
2.2.2 Leitura e interpretação de projeto estrutural para confecção de armações	37
2.2.3 Segurança do Trabalho na Construção Civil voltado para pequenos galpões de armações	41
2.2.4 Alocação das armações no canteiro de obras: Muro de Contenção.....	47
2.3 Atividades desenvolvidas por Pamela Sthéfanie Silva de Oliveira	53
2.3.1 Apresentação da empresa	53
2.3.2 Averbação de Imóveis	54
2.3.3 Orçamentos SINAPI e SETOP	60
2.3.4 Alvenaria de vedação	66
2.4 Atividades desenvolvidas por Shaene Blair da Costa	71
2.4.1 Apresentação da empresa	71
2.4.2 Renovação do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros – AVCB	71
2.4.3 Laje pré-fabricada treliçada	81
2.4.4 Escoramento metálico	87
3 AUTO AVALIAÇÃO	92
3.1 Auto Avaliação do aluno Matheus Resende Vicentini	92
3.2 Auto Avaliação da aluna Michaele Lima Rodrigues	94

3.3 Auto Avaliação da aluna Pamela Sthéfanie Silva de Oliveira.....	95
3.4 Auto Avaliação da aluna Shaene Blair da Costa	96
4 CONCLUSÃO	97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99

1 INTRODUÇÃO

Este portfólio foi idealizado com base em todas as vivências realizadas pelos discentes ao longo do curso de graduação em Engenharia Civil do UNILAVRAS. O trabalho é pautado em diferentes áreas de atuação possíveis da profissão, sendo que sua confecção foi de extrema importância para correlacionar os ensinamentos teóricos com as práticas envolvidas no dia a dia, agregando dessa maneira os conhecimentos adquiridos.

Eu, Matheus Resende Vicentini, natural de São João Del Rei/MG, por um breve momento pensei em seguir os passos do meu pai, então prestei vestibular na PUC/Minas para Engenharia Mecânica em 2012, em paralelo vivenciei e ajudei minha mãe na construção de sua casa, despertando assim, meu interesse pela área da construção civil. Devido a inúmeros contratempos, abandonei a faculdade no início de 2014 e retornei para Tiradentes/MG. Em 2016 resolvi prestar vestibular para Engenharia Civil no Centro Universitário de Lavras- UNILAVRAS e ao final do 3º período, vendo que já seria possível aplicar meus conhecimentos do curso, iniciei o estágio na construtora Segura Construções LTDA. Neste portfólio, apresento as atividades de orçamentos, medições e gestão de equipes voltadas para a construção civil que foram vivenciadas nesse estágio.

Eu, Michael Lima Rodrigues, natural de São João Del Rei – MG, desde nova apresentei grande vontade de atuar na área de construção, a início apenas como brincadeira, mas que depois veio se tornar uma meta de vida. Ingressei na graduação no ano de 2016, e no decorrer de todo curso pude concluir que apesar de todos os percalços havia feito a escolha correta. Apresento nesse trabalho, as experiências obtidas através do estágio realizado na empresa GHR Armações para Construção LTDA, com a supervisão do Engenheiro Civil Matheus de Souza Costa. Durante meu estágio tive a oportunidade de realizar diversas experiências, entre elas a que mais me chamou a atenção foram, leitura e interpretação de projetos estruturais, desenvolvimento e realização de diversos modelos orçamentários, conferência de estoque, além de poder acompanhar todo o processo de corte e dobra logo pôr fim a confecção das armações para construção civil para elaboração de elementos estruturais, além de aprender a lidar com os cliente (sendo de forma

direta e indiretamente). Dessa maneira, com as experiências adquiridas durante a vivência no local de estágio, espero poder agregar meu conhecimento, e utilizar para excelência dos serviços que prestarei como profissional.

Eu, Pamela Sthéfanie Silva de Oliveira, natural de Ijaci- MG, ingressei no curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Lavras por paixão a Engenharia. Minha escolha pela profissão veio ainda na infância, onde desde muito nova já observava grandes construções e me questionava sobre a execução de tal monumento. Apesar das incertezas do mercado de trabalho sigo confiante de que escolhi a profissão certa. Apresento neste portfólio acadêmico as atividades desenvolvidas na empresa Prisma Engenharia, situada em Ijaci-MG. Durante todo o período de estágio tive a oportunidade de adquirir conhecimentos em projetos arquitetônicos, orçamentos, regularização de imóveis e execução de obras, além de acompanhar o dia a dia de um profissional de Engenharia Civil durante a administração e demais atividades relacionadas ao meu futuro profissional, o que me deixou muito entusiasmada e feliz com a profissão.

Eu, Shaene Blair da Costa, natural de Belo Horizonte – MG, ingressei no curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário de Lavras, em 2014. A escolha do curso se deu, por influência do meu pai, que trabalha na área e sempre sonhou ver um de seus filhos engenheiro. Como profissional habilitada, espero alinhar desenvolvimento e sustentabilidade, visando sempre o bem estar e a segurança em meus projetos. Através do Estágio Supervisionado I, realizado na Matriz Engenharia, pude acompanhar a elaboração de documentos para o combate ao incêndio e pânico, projetos arquitetônicos e projetos estruturais. Apresento nesse portfólio os relatos de algumas dessas vivências.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Atividades desenvolvidas por Matheus Resende Vicentini

Meu interesse na área de construção civil se iniciou quando pude participar e ajudar na obra da minha família. Atrelado ao interesse pela construção, minha aptidão para área de exatas favoreceu a escolha do curso superior. Logo no início do curso tive a oportunidade de estagiar na empresa Segura Construções onde pude vivenciar a parte interna da empresa, sua administração e procedimentos, tal como o dia a dia de um profissional da Engenharia Civil.

2.1.1 Apresentação da empresa

Com 11 anos de atuação no mercado imobiliário e de construção de Lavras, a empresa Segura Construções detém sua sede no centro de Lavras/MG na rua Comendador José Esteves. Os principais serviços oferecidos aos clientes são projetos arquitetônicos e complementares para obras de pequeno a grande porte.

Considerando sempre o mercado onde está inserida a empresa trabalha de forma ativa e sempre otimiza o que é possível na construção, levando em consideração os princípios básicos, segurança, qualidade e responsabilidade. Prezando sempre pelo respeito, a Segura Construções se consolidou no mercado através do plano de metas traçadas, das visões aplicadas e valores mantidos.

A logo da empresa, representada pela figura 1, faz uma alusão ao desenvolvimento, a qual nos transpõe uma ideia de crescimento com um tom de simplicidade e objetividade pelos símbolos direcionados à direita do leitor.

Figura 1: Logo da empresa SGI



Fonte: Segura Construções & LTDA (2020).

Na imagem é realçada as iniciais da empresa de modo que o tom sobre tom das cores preto e branco possa exaltar e promover a marca da empresa.

2.1.2 Planejamento e controle de custos

O planejamento sendo um instrumento de organização essencial em todos os âmbitos empresariais antecede qualquer atividade *in loco*. Fazer um planejamento consiste em definir um objetivo a ser alcançado, identificar o cenário inserido e por fim traçar os meios e estratégias para chegar onde se deseja.

O orçamento existe para auxiliar e traçar um plano financeiro estratégico. Por assim dizer, orçamento é caracterizado pelos estudos de custos e gastos pré-definidos através de um plano diretor o qual guia do início ao fim o projeto estipulado.

O precedente de um orçamento é o planejamento estratégico da obra, segundo Cordeiro (2007), onde podemos compreender suas possibilidades e delimitações técnicas além do cálculo sistemático das tarefas designadas.

De acordo com o Instituto de Engenharia (2011), o planejamento é constituído com os métodos, insumos e suas respectivas atividades para a concretização do objetivo. Podendo também contemplar no orçamento os equipamentos necessários e jornada de trabalho dos colaboradores, bem como estudos de viabilidade e logística dos materiais.

O Instituto de Engenharia (2011) pontua também que a estimativa de custo é a avaliação média do preço de um determinado insumo e/ou atividade logrado da pesquisa do preço de mercado. Tendo em mãos os quantitativos relacionados aos insumos e as atividades necessárias para sua execução podemos obter um valor real de mercado do projeto.

Durante as atividades exercidas na SGI (Segura construções), tive a oportunidade de elaborar planejamentos sistemáticos de atividades e boa parte dos custos que incidem tanto na execução quanto na administração do serviço.

Cordeiro (2007) mostra que a elaboração de planejamentos estratégicos requer o conhecimento dos encargos sociais dos ali envolvidos, despesas administrativas, mão de obra para execução direta e indireta e materiais e suas características.

No entanto, é sabido que o grau de detalhamento de um orçamento está relacionado diretamente com a sua assertividade durante a execução. Assim, Valentini (2009) evidencia que o orçamento analítico contempla por completo todas as etapas do empreendimento, tornando mais notável a confiabilidade dos custos apresentados.

Como apresentado na disciplina de Construção Civil II no decorrer do curso de Engenharia Civil, os insumos devem ser calculados minuciosamente para todos os tipos de serviços e atividades que contemplem no orçamento. Desta forma, adotei como critério irrevogável que o orçamento deve conter o maior número possível de insumos que podemos mensurar para se chegar a um valor específico para a execução da atividade.

Seguindo os parâmetros e processos internos, é entregue a mim os projetos arquitetônicos, elétricos e hidrossanitários das obras correspondentes concomitantemente os seus contratos de construção firmados com a empresa. Em posse dos documentos é necessário fazer uma análise minuciosa para poder identificar qualquer irregularidade ali presente. Posteriormente faço a sobreposição dos projetos para verificar a compatibilização dos mesmos.

Para a análise dos projetos apresentados é recomendado ter o conhecimento técnico e deter certa vivência durante a execução, devido aos ajustes que sempre se fazem necessários in loco, sendo correções de projetos ou

de serviços. Após a compatibilização dos projetos, inicia o processo de execução de obras. Inicialmente faço levantamento das atividades do empreendimento a base para nossos serviços de execução, em seguida os orçamentos pertinentes de insumos e mão de obra.

Quando o projeto é feito sob a plataforma CAD, o levantamento é elaborado de forma manual através dos projetos, sendo calculado item a item que se faz necessário para a execução. Em contrapartida quando o projeto é apresentado na plataforma BIM os quantitativos são emitidos junto ao projeto, sendo eles apenas transferidos para a planilha mestre.

Especialista em modelagem de informações na construção (BIM), Eastman (2008) relata a importância da ferramenta BIM para os projetos, uma vez que a plataforma é um sistema de trabalho que integra com precisão todos os profissionais envolvidos no projeto. Além de repassar informações essenciais que são subsídios para a previsões de insumos e jornadas de trabalho.

Como demonstrado na tabela 1, a planilha de orçamentos contempla cada serviço com seu custo individualizado para que de forma criteriosa, possa ser analisado todos os serviços necessários com seus respectivos insumos.

Tabela 1: Planilha orçamentária de composições

	INSUMO	INDICE/H	UNIDADE	\$ UNID	\$ TOTAL UNID	ÁREA DO PROJETO	QUANTIT TOTAL
1	Tijolo cerâmico 10 cm	17	unid	R\$ 0,65	11,05	170	2890,00
1.1	Cimento	2,13	kg	R\$ 0,34	0,72	170	362,10
1.2	Cal	1,64	kg	R\$ 0,45	0,74	170	278,80
1.3	Areia Média	0,014	m3	R\$ 40,00	0,56	170	2,38
1.4	Pedreiro	0,66	h	R\$ 16,39	16,39	170	112,20
1.5	Servente	0,66	h	R\$ 10,55	10,55	170	112,20
1.6	Custo Item	-	-	-	40,01	170	6802,07

Fonte: O autor (2020).

A tabela supracitada apresenta o orçamento do serviço de assentamento de tijolo cerâmico. Onde todos os insumos que compõem o serviço são contemplados na mesma com seus respectivos custos. A quantidade relatada na tabela é obtida através das informações repassadas pelos seus provedores.

Para completar o campo de rendimento por m² dos colaboradores, visto em “QTDE”, levei em consideração a produtividade de cada equipe para a determinada

atividade. Portanto, obtenho os índices de produção o qual é apurado através da média da produtividade de cada equipe para uma determinada atividade. Cada equipe terá o seu rendimento no determinado serviço, onde representamos esse valor em horas trabalhadas. Se analisarmos o rendimento de cada grupo separadamente em um dia trabalhado e dividirmos pelo valor de sua diária, teremos o coeficiente supracitado.

Após o levantamento das atividades para a execução do empreendimento a planilha de orçamento é colocada em pauta e é preenchida conforme a necessidade dos serviços. Como já relatado, para o preenchimento da planilha orçamentária é necessário a análise e relato de todos os serviços que devem ser executados no decorrer da obra em suas respectivas etapas. Etapas estas que são definidas pela Planilha de Financiamento Unidade Isolada (PFUI).

Partindo do pressuposto que o modelo de recebimento para casas financiadas é a PFUI (tabela 2) é de suma importância que a planilha contemple todas as atividades a serem executadas. Sendo assim, tanto o cronograma quanto o orçamento mestre seguem as diretrizes abordadas na planilha de financiamento.

Tabela 2: Serviços listados na planilha de financiamento da Caixa Econômica Federal

CRONOGRAMAS	
18.01.01	Prazo previsto para execução
Item	Serviço
18.01	Serviços preliminares e gerais
18.02	Infra-estrutura
18.03	Supra-estrutura
18.04	Paredes e painéis
18.05	Esquadrias
18.06	Vidros e plásticos
18.07	Coberturas
18.08	Impermeabilizações
18.09	Revestimentos internos
18.10	Forros
18.11	Revestimentos externos
18.12	Pintura
18.13	Pisos
18.14	Acabamentos
18.15	Instalações elétricas e telefônicas
18.16	Instalações hidráulicas
18.17	Instalações de esgoto e águas pluviais

Fonte: Planilha de financiamento de unidade isolada, CEF (2020).

A tabela acima foi retirada da PFUI, a qual nos mostra algumas das etapas que serão necessárias para a concretização do empreendimento. É importante ressaltar que o responsável técnico pela obra (ART) dispõe as atividades listadas de acordo com o seu planejamento tornando-se um cronograma físico financeiro.

Nota-se que a planilha de insumos é baseada nas etapas que teremos na obra, sendo descritos os serviços com insumos pertinentes. Os custos dos materiais são separados conforme a necessidade de cada atividade, consoante à tabela 3.

Tabela 3: Custos dos insumos

Etapas	Serviços	Material/Insumo	Consumo por item	Unid. p consumo	Quantit. Projeto	Quant. Consumo x Projeto	Custo unit	Custo total	Total da Etapa
Paredes e painéis	Alvenaria de base	Bloco concreto 15	13,5	unid	8,79	118,665	R\$ 1,30	R\$ 154,26	R\$ 5.317,27
		Cimento	11,78	kg	8,79	103,5462	R\$ 0,34	R\$ 35,21	
		Cal	1,4	kg	8,79	12,306	R\$ 0,45	R\$ 5,54	
		Areia	0,037	m³	8,79	0,32523	R\$ 40,00	R\$ 13,01	
		Brita 1	0,028	m³	8,79	0,24612	R\$ 83,00	R\$ 20,43	
	Alvenaria	Tijolo cerâmico 9x19x19 cm	17	unid	164,05	2788,85	R\$ 0,70	R\$ 1.952,20	
		Cimento	2,13	kg	164,05	349,4265	R\$ 0,34	R\$ 118,81	
		Cal	1,64	kg	164,05	269,042	R\$ 0,24	R\$ 64,57	
		Areia média	0,014	m³	164,05	2,2967	R\$ 40,00	R\$ 91,87	
	Vergas e contravergas de concreto	Cimento	4,12	kg	31,7	130,604	R\$ 0,34	R\$ 44,41	
		Areia média	0,009	m³	31,7	0,2853	R\$ 40,00	R\$ 11,41	
		Brita 1	0,01	m³	31,7	0,317	R\$ 83,00	R\$ 26,31	
		Forma de pinus 10cm	3,00	m	31,7	95,1	R\$ 1,52	R\$ 144,55	
		Trelça H8	1	m	31,7	31,7	R\$ 4,33	R\$ 137,26	
	Muro de vedação	Cimento	262	m³	0,96	251,52	R\$ 0,34	R\$ 85,52	
		Areia	0,65	m³	0,96	0,624	R\$ 40,00	R\$ 24,96	
		Brita	0,75	m³	0,96	0,72	R\$ 83,00	R\$ 59,76	
		Cimento	417	m³	0,2916	121,5972	R\$ 0,34	R\$ 41,34	
		Areia	0,65	m³	0,2916	0,18954	R\$ 40,00	R\$ 7,58	
		Brita	0,75	m³	0,2916	0,2187	R\$ 83,00	R\$ 18,15	
		Trelça H8	1	m	36	36	R\$ 4,33	R\$ 155,88	
		Cimento	1,82	kg	41,7	75,894	R\$ 0,34	R\$ 25,80	
		Cal	1,4	kg	41,7	58,38	R\$ 0,24	R\$ 14,01	
		Areia	0,01	m³	41,7	0,417	R\$ 40,00	R\$ 16,68	
		Trelça H8	1,0	m	3,4	3,4	R\$ 4,33	R\$ 14,72	
		Tábua de pinus 20cm	2	peça	12	24	R\$ 9,48	R\$ 227,52	
		Bloco 09x19x19	13,5	m²	41,7	562,95	R\$ 1,00	R\$ 562,95	
	Muro de arrimo	Tábua de pinus 20cm	2	unid	16	32	R\$ 9,48	R\$ 303,36	
		Trelça H8	1	m	25,6	25,6	R\$ 4,33	R\$ 110,85	
		Cimento	417	kg	2,1	875,7	R\$ 0,34	R\$ 297,74	
		Areia	0,65	m³	2,1	1,365	R\$ 40,00	R\$ 54,60	
		Brita 1	0,75	m³	2,1	1,575	R\$ 83,00	R\$ 130,73	
		Cimento	1,82	kg	19,2	34,944	R\$ 0,34	R\$ 11,88	
		Areia	0,01	m³	19,2	0,192	R\$ 40,00	R\$ 7,68	
		Cal	1,4	kg	19,2		R\$ 0,24	R\$ 0,00	
		Bloco concreto 14x19x39	11,7	unid	19,2	224,64	R\$ 1,45	R\$ 325,73	

Fonte: Autor (2020).

Assim, orçamento de insumos é de extrema importância para o planejamento do empreendimento. É através dele que teremos o controle dos gastos e onde o material será empregado. A antecipação de despesas também pode ser a base para um planejamento estratégico nos diferentes cenários empresariais possíveis.

O conhecimento adquirido nas disciplinas de Construção Civil I e II, Instalações Elétricas e Hidráulica são extremamente importantes para a elaboração de um orçamento. A princípio são utilizados os conhecimentos técnicos para entender o projeto e quantificar os insumos, posteriormente usados para conferências dos serviços.

2.1.3 Medições de atividades

Conhecido como um dos setores mais importantes da economia, a construção civil sofre com grande aumento nas exigências dos seus serviços, seja pela velocidade e qualidade, controle dos custos (planejamento estratégico) até melhorias na segurança do trabalhador.

Indispensável, a qualidade do serviço prestado está diretamente relacionada ao valor agregado quanto a sua metodologia e insumos utilizados. Para tanto, a importância da conferência dos serviços através de um controle de qualidade rígido é sempre necessária para evitar patologias futuras na obra.

A Segura Construções (SGI) trabalha de forma singular quanto contratação de seus colaboradores. Em sua totalidade, as atividades elaboradas pela Segura Construções no canteiro de obra são todas de forma contratual. Como esclarecido por Diniz (2009), empreitada é o contrato em que uma das partes se compromete, sem subordinação, a realizar pessoalmente ou por meio de terceiro, a(s) atividade(s) listada no documento mediante sua respectiva remuneração.

Conforme abordado na fundamentação legislativa para empreitada prevista no Livro I, Título VI, Capítulo VIII do Código Civil de 2002 o contrato entre as partes deve contemplar certos parâmetros para sua caracterização, dentre eles a necessidade de precificação da atividade, período em que a mesma deve ser executada e garantia da qualidade mútua do serviço. A partir da necessidade do serviço, o Coordenador de obras, representando a Segura Construções firma o contrato (Figura 2) com o empreiteiro. Colocando em pauta todas as metodologias, normativas vigentes e obrigatoriedades de ambas as partes para a execução do serviço.

Figura 2: Contrato de prestação de serviços (parte 1)

TELEFONE P/ CONTATO: () _____

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

Eu, _____, inscrito no
CPF/CNPJ _____, residente e domiciliado à _____, atesto
ter sido contratado (a) para prestar o(s) serviço(s) descritos abaixo em seus respectivos prazos e valores certos,
a serem recebidos após medição e aceite por parte da Contratante:

Nº	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	VALOR TOTAL	PRAZO ENTREGA
1	Limpeza	O local de serviço deverá ser entregue da mesma forma que foi encontrado. É obrigatório a organização e limpeza do local de trabalho.		
2				
3				
4				

Fonte: Modelo Contrato Serviços terceirizados-SGI (2020).

O processo de concretização de um contrato é ágil e de fácil aplicação no dia a dia. A primeira etapa consiste em completar os dados do contratado no cabeçalho. Sendo necessário os dados pessoais completos com comprovante de residência anexado e assinado ao final do contrato. Posteriormente é preenchida a planilha de atividades empreitadas, as quais são norteadas pelo seu tipo de serviço e descritas criteriosamente na coluna a seguir. Nota-se que toda descrição se faz necessária para melhor entendimento de ambas as partes, assim sendo, o valor total será disposto a cada serviço com o referido prazo de execução.

Adjunto aos serviços listados no ato da contratação, o primeiro item denominado “Limpeza” é um objeto de extrema importância para a concretização do contrato. Visto que a limpeza e organização do local de trabalho são critérios essenciais de qualquer organização que se atente a ISO 9001 (Organização internacional de normalização). Vale ressaltar que a implementação dessa normativas permite as empresas formarem uma base sólida, com a aplicação de métodos eficazes para melhoria da qualidade não apenas interna, mas externa a todo o público (MEDEIROS, 2010).

A partir do preenchimento dos dados pessoais do contratado e sequência de serviços a serem executados, temos as informações do local em que se aplicará o contrato de empreitada (figura 3), sendo necessário o endereço completo da obra com o máximo de informações possíveis para a identificação do mesmo, tal como número do lote e quadra do bairro.

Figura 3: Contrato de prestação de serviços (parte 2)

6				
7				
6	TOTAL			

A obra a ser executada é localizada no endereço, _____,
município de _____, Minas Gerais, realizada pela CONTRATANTE Segura Construções
LTDA, CNPJ 18.539.083/0001-57.

O(s) pagamentos serão efetivados em Conta Corrente nº _____, Banco _____,
Agência _____, Operação _____, ou cheque nominal com prazo de _____.

A execução do serviço terá **início** em __/__/__, e **término** previsto até __/__/__.

Assinalar quais itens serão fornecidos por este CONTRATO.

Nº	SERVIÇO	ASSINALAR COM X
1	Mão de Obra Completa:	
2	Materiais:	
3	Ferramentas:	

Fonte: Modelo Contrato Serviços terceirizados-SGI (2020).

Para satisfazer a caracterização do contrato como empreitada, conforme o Código Civil Federal de 2002, é preciso ficar evidente a forma de pagamento quanto aos serviços prestados. Para isso, tem-se o campo para preenchimento dos dados bancários do contratado. Seguindo a mesma normatização federal, temos os campos para prazo estipulado do contrato e sobre as responsabilidades dos insumos necessários.

Por fim temos a parte de conferência dos serviços (figura 4), que inclui o controle de qualidade e produtividade quinzenal da equipe. Uma vez que são

conferidos todos os serviços executados para seu pagamento, qualquer irregularidade entre o acordado é passível de adequação a menor no pagamento.

Figura 4: Contrato de prestação de serviços (parte 3)

A responsabilidade pelo recebimento, guarda e devolução das chaves do imóvel é de minha responsabilidade e a mesma será recebida e entregue a CONTRATANTE sem confecção cópia e nem entrega ao proprietário do imóvel.

Controle de medições:

Nº	SERVIÇO	MEDIDA	ACEITE	PGTO	SALDO	DATA
1						
2						
3						
4						
5						

Situação da Entrega: _____

Lavras, ____ de _____ de 20 ____.

CONTRATADO

Nome:

CPF:

CONTRATANTE

SEGURA CONSTRUÇÕES LTDA.

Fonte: Modelo Contrato Serviços terceirizados-SGI (2020).

Observa-se as medições e suas informações para concretização do pagamento. Sendo relatado no contrato cada pagamento mediante comprovante e anexação do mesmo. Ainda assim, após a medição dos serviços executados, há uma nova avaliação quanto a qualidade empregada na atividade. Assim, se os serviços estiverem em desacordo com os padrões exigidos pela empresa, o empreiteiro terá que fazer as manutenções ou ajustes necessários para receber em sua totalidade o valor da medição.

Para melhor entendimento, será abordado o exemplo de medição da atividade de alvenaria de vedação bem como as questões técnicas a serem aferidas.

Na figura 5, observa-se a execução de uma residência unifamiliar, com área construída prevista de 64 m² em construção no município de Madre de Deus situada em Minas Gerais. A referida obra é executada conforme contrato de Empreitada vigente com mão de obra local.

Figura 5: Execução de alvenaria de vedação



Fonte: Autor (2020).

Para a realização da medição dos serviços executados, inicialmente é necessário analisar o valor destinado e o quantitativo para mensuração do serviço, isto é, no caso da alvenaria de vedação é a metragem quadrada (m²) executada. Uma vez analisado o projeto arquitetônico, constatou-se 109 m² de alvenaria para execução completa da residência. O valor compactuado entre as partes para este serviço é de R\$1900,00 (um mil e novecentos reais) com um prazo de 10 (dez) dias úteis, conforme contrato (figura 6).

Figura 6: Contrato Empreitada de Alvenaria e Laje

TELEFONE P/ CONTATO: [REDACTED]

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

Eu, [REDACTED], inscrito no CPF/CNPJ [REDACTED], residente e domiciliado à [REDACTED], atesto ter sido contratado (a) para prestar o(s) serviço(s) descritos abaixo em seus respectivos prazos e valores certos, a serem recebidos após medição e aceite por parte da Contratante:

Nº	SERVIÇO	DESCRIÇÃO	VALOR TOTAL	PRAZO ENTREGA
1	Limpeza	O local de serviço deverá ser entregue da mesma forma que foi encontrado. É obrigatório a organização e limpeza do local de trabalho.	-	-
2	Alvenaria	Alvenaria de vedação; 109 m ²	R\$1900,00	10 DIAS
3	Laje	Escoramento, montagem e concretagem de 64 m ² de laje pré-moldada, incluso tubulação elétrica e hidráulica na mesma	R\$800,00	3 DIAS
4				
5				

Fonte: Autor (2020).

No âmbito qualitativo, devemos sempre seguir o que é apresentado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas. Assim, Mahfuz (2008) relata que a boa arquitetura seria aquela que apresentasse um equilíbrio entre os três componentes: solidez, adequação funcional (esfera racional) e beleza (componente estético); assim, percebemos que o acabamento é um dos componentes visuais que são essenciais para uma obra, contudo o erro em algum serviço na alvenaria precedente a ele, pode prejudicar drasticamente a qualidade do acabamento final.

Ao fazer a medição do serviço *in loco*, foi constatado 49 m² de alvenaria executada, sendo aferido o percentual de 45% executado do contrato. Para tanto, como procedimento, foi dado início ao controle de qualidade. Neste momento há

de se analisar minuciosamente todas as características e particularidades que formam a metodologia de construção.

Para conferência do serviço, verifica-se se os tijolos estão travando uns aos outros, que é chamado de junta amarrada. Observa-se também se o assentamento dos tijolos guia (das pontas) foi feito com cuidado, o mestre de obras está sempre conferindo o prumo encostando na parte de cima na parede (a distância da parte de baixo do prumo em relação à parede deve ser sempre a mesma, se não for a parede estará inclinada para um dos lados). Se a alvenaria não obedecer às normativas e metodologias vigentes, posteriormente poderá sofrer com resultados negativos, como fissuras e trincas causados por forças que atuam perpendicularmente sobre a estrutura.

Portanto, após a quantificação do serviço executado e conferência do mesmo pelo coordenador de obras, é feito o pagamento para o empreiteiro na conta indicada no contrato (figura 7). É feita uma atualização no contrato com indicação da data de pagamento e anexado ao mesmo um recibo contendo a os indicativos do referido pagamento.

Figura 7: Pagamento do contrato de empreitada

Caso as etapas previstas no Cronograma de Execução não tenham seu percentual cumprido, será retido na medição vigente os percentuais referentes a estas etapas, o que implicará na redução do valor deste contrato.

A responsabilidade pelo recebimento, guarda e devolução das chaves do imóvel é de minha responsabilidade e a mesma será recebida e entregue a CONTRATANTE sem confecção cópia e nem entrega ao proprietário do imóvel.

Controle de medições:

Nº	SERVIÇO	MEDIDA	ACEITE	PGTO	SALDO	DATA
1	Alvenaria de vedação	45%	Sim	R\$855,00	R\$1045,00	
2						
3						
4						
5						

Situação da Entrega: _____

Lavras, _____ de _____ de 20____.

CONTRATADO

Nome: _____

CPF: _____

CONTRATANTE

SEGURA CONSTRUÇÕES LTDA.

CNPJ: _____

Fonte: Autor (2020).

Enfim o pagamento é efetuado e o contrato é atualizado como mostra a figura acima. A “situação da entrega” se mantém em aberto, devido ao contrato ainda estar no seu período vigente.

A parte de conferência de níveis e prumos no empreendimento correlaciona-se principalmente com a disciplina Física II, pois demonstra que a estrutura de alvenaria como todas as demais estruturas da obra, devem ter seu centro de gravidade igual a zero (a estrutura deve ser reta verticalmente) para alcançar melhor desempenho estrutural. O uso de técnicas estudadas em Geometria

Analítica e Álgebra, são imprescindíveis na conferência do serviço aferimos o esquadro das alvenarias.

2.1.4 Análise e execução de acabamentos em gesso

É certo que a parte final de uma obra é onde deve-se ter o maior cuidado na parte estética. Sabendo que o acabamento é uma importante etapa para a finalização correta da construção o presente tema vem nos mostrar alguns aspectos e fatos para a concretização de uma obra em um tempo e custo já pré-definido.

Conforme assinalado pela NBR 16618 (ABNT, 2017), deve-se tratar separadamente o gesso acartonado como sistema construtivo único, satisfazendo assim as exigências de Segurança, Habitabilidade e Sustentabilidade. A NBR 15.575 (ABNT, 2013) apresenta as recomendações a respeito da qualidade e praticidade da execução do gesso acartonado para revestimentos de alvenaria e suas derivações, como revestimentos para lajes *shaft's* entre outros locais aplicáveis.

Dentre as vantagens observadas no uso de revestimentos em gesso a execução rápida dos serviços é o ponto principal observado neste portfólio. Pelo material possuir uma característica industrial e não artesanal, a rapidez na execução dos acabamentos torna-se eminente em função da forma de montagem e material. Apesar de ser um sistema ainda em aceitação no mercado brasileiro, o gesso acartonado vem angariando cada vez mais usuários devido a sua praticidade e simplicidade de execução comparado a outros tipos de revestimentos na construção civil.

A necessidade de um forro específico para a instalação de gesso em áreas úmidas é uma das condições que não se pode banalizar. A figura 8 apresenta a instalação de um forro em gesso próprio para o local, evitando assim futuras patologias.

Figura 8: Instalação forro acartonado



Fonte: Autor (2018).

É notório que a metodologia de trabalho atrelada a qualidade e especificidade do material influencia diretamente no objetivo proposto. No mesmo sentido, Oliveira (2019) salienta através de seu artigo os efeitos causados pela utilização de vedações internas em gesso. Relatando uma das principais características do material, a inércia térmica e acústica, o autor demonstra a viabilidade da utilização do mesmo.

A disciplina de Materiais de Construção Civil leciona que a viabilidade do gesso não é apenas a inércia térmica, mas também a sua absorção acústica é relativamente alta. Assim, empresas e prestadoras de serviços têm mostrado um elevado interesse no material. “Diversos benefícios são apresentados pelas empresas produtoras das placas de gesso e, dentre eles, um chama especial atenção: o isolamento sonoro.” (LOSSO, 2004).

Outra peculiaridade é que existem inúmeros tipos e formas de forros de gesso. Para áreas úmidas utiliza-se as placas de *drywall* verdes que contém elementos em sua composição que são hidrofugantes que protegem o material da água. Existem também as placas de coloração rosa, que possuem fibras de vidro em seu interior, aumentando assim sua resistência ao calor. Sendo as mais usuais as de forro acartonado (como já mencionado anteriormente no trabalho).

Enfatizando importância dos materiais corretos concomitantemente a sua execução, tem-se que, as principais patologias encontradas em empreendimentos

residenciais são derivadas da má impermeabilização, podendo atingir diversos serviços dentro da obra, conforme Oliveira (2009):

A ineficiência da impermeabilização e a ausência de elementos estruturais, associadas às falhas de execução e erros na utilização das unidades habitacionais, podem justificar problemas precoces de infiltrações e fissuras, patologias mais encontradas. (OLIVEIRA, 2009, pág. 60).

Assim, conforme estudado na disciplina de Construção Civil II, as principais patologias encontradas em acabamentos em gesso são derivadas da má execução de serviços ligados indiretamente ao gesso. Assim, é possível perceber que a falta de acompanhamento ou o desleixo do mesmo, podem ser a chave para se ter uma melhor finalização do trabalho em geral.

Na mesma proporção quanto a praticidade no uso do gesso durante a execução de acabamentos, o revestimento de paredes em gesso, se mostra uma excelente opção a aqueles que optam por praticidade e facilidade nos métodos de produção.

Conforme a figura 9, pode-se perceber a execução no serviço de gesso liso em parede sem o taliscamento, o que leva a uma melhora na produtividade do empreiteiro.

Figura 9: Revestimento de alvenaria em gesso



Fonte: Autor (2018).

Utilizando de andaimes para o trabalho, os funcionários são orientados a finalizarem o respaldo do gesso a 20 cm da laje, sem a necessidade de nivelarem com o teto, devido a instalação posterior do forro acartonado.

Nas palavras de Sabbatini (2005), o gesso sempre foi muito utilizado em áreas da saúde humana e atualmente vem sendo destaque na construção civil, especialmente em forros e paredes de *drywall*. Sendo um material de amplo uso e alta distribuição é possível obter preços acessíveis para os serviços de acabamentos.

Atualmente, o gesso encontra sua maior aplicação na construção civil, sendo utilizado no revestimento de paredes, na fundição de molduras ou elementos de acabamentos. A principal aplicação do gesso é consequência de sua alta resistência a compressão, visto que após seu tempo de cura sua resistência mecânica gira em torno de 90 MPa.

O sistema construtivo do gesso acartonado em tetos é empregado em três fases; a) Dispor as placas de gesso para fazer a demarcação do local de trabalho; b) fixar os elementos estruturais no teto através de rebites no teto, que geralmente são espaçados em vãos de 50 cm entre si; c) fixação das placas com as devidas juntas de dilatação no local e ajustamos os níveis em toda a extensão das placas.

Em concordância com os assuntos explanados nas disciplinas de Construção Civil I e II, é incontestável que a relevância do gesso na construção civil vai além da praticidade e baixo custo. O método construtivo entrega serviços com alta produtividade, flexibilidade e um alto isolamento acústico tendo assim um maior valor agregado, qualidades estas que foram estudadas na disciplina de Administração na Construção Civil.

2.2 Atividades desenvolvidas por Michael Lima Rodrigues

Sempre nutri grande admiração pela área de construção Civil. Nascida e crescida em São João Del Rei-MG, me mudei para cidade de Lavras em fevereiro de 2016. Ingressei no curso de Engenharia Civil, no Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, onde cursei 100% do meu curso, e tive a oportunidade de confirmar meus objetivos. Iniciei meu estágio na empresa GHR Armações para Construção LTDA em janeiro de 2020, onde tive os aprendizados de vivência que descrevo ao longo deste trabalho acadêmico.

Durante meu estágio pude acompanhar e aprender sobre o dia a dia de um engenheiro civil que atua na área de prestação de serviços diretos. Acompanhei a confecção de armações, desde o corte até a sua amarração. Também tive experiência com o atendimento ao cliente e confecção de orçamentos. Meu foco durante a elaboração desse portfólio foi na leitura e interpretação de projetos estruturais, na locação das armações nas obras, e na importância da segurança do trabalhador na área da construção civil.

Atividades relacionadas a estes temas supracitados serão apresentadas ao longo deste trabalho, junto com as informações, experiências adquiridas e minhas observações acerca destas atividades.

2.2.1 Apresentação da empresa

A GHR Armações para Construção LTDA, com sua logo representada na figura 10, está situada no bairro Ouro Verde na cidade de Lavras – MG. A empresa atua na área de construção civil, com foco em produção e fornecimento de ferragens, e armações de elementos estruturais.

Figura 10: Logo da empresa GHR



Fonte: GHR Armações para Construção LTDA (2018).

Dentre os serviços prestados estão o fornecimento de armações, treliças, pregos, arames, telas soldadas e espaçadores para obras. A empresa presta serviços em construções, reformas, realizando orçamentos e atendimento para construções de pequeno, médio e grande porte.

As armações podem ser confeccionadas na sede da empresa ou in loco, por profissionais capacitados e sob a supervisão de um engenheiro civil ou responsável. O processo é acompanhado em cada etapa, desde o corte até a montagem em obra, visando a qualidade e dimensões exatas como especificado em projeto. O principal objetivo da empresa é prestar um serviço de excelência e facilitar o dia a dia de quem está construindo ou reformando, buscando sempre que o cliente tenha satisfação e tranquilidade com o serviço oferecido.

2.2.2 Leitura e interpretação de projeto estrutural para confecção de armações

Durante minhas atividades, houve a leitura e interpretação dos projetos estruturais que eram encaminhados para que fossem realizados orçamentos e futuramente a montagem das armações destas estruturas.

Na construção civil, o projeto estrutural é uma das fases mais importantes na realização de uma obra, pois é no projeto que é calculado todos os elementos responsáveis pela sustentação da edificação. Portanto, a leitura e interpretação correta é essencial para que não haja erros de execução que possam acarretar em

danos físicos e financeiros futuros aos envolvidos. De acordo com a NBR 6118 (ABNT, 2014), o projeto estrutural deve conter todas as informações e esclarecimentos necessários, para a correta execução da obra projetada. Dessa maneira, faz-se necessário a especificação das perfurações, locações e dimensões exatas dos elementos estruturais, bem como o tipo de aço, a bitola e os tamanhos das barras necessárias.

Segundo Rossi (2020), para que se tenha qualidade na fabricação de uma armação, deve-se estar atento sempre na quantidade, posição, bitola e espaçamento das barras que serão utilizadas. Pois uma leitura inadequada do projeto, acarretaria erros na execução do mesmo, podendo comprometer a estrutura dimensionada. Portanto, quando é feita a leitura de um projeto, recomenda-se que se inicie sempre pela simbologia do mesmo, como ilustrado a exemplo na figura 11. Cada profissional ao realizar o seu projeto, pode utilizar diferentes símbolos para tratar de um mesmo elemento. Deve-se ater também as notas do projeto, para verificar as instruções e os detalhes passados pelo projetista.

Figura 11: Notas e simbologia no projeto estrutural de pilares

CONVENÇÃO DE PILARES

-  PILARES QUE NASCEM
-  PILARES QUE CONTINUAM
-  PILARES QUE MORREM

NOTAS GERAIS :

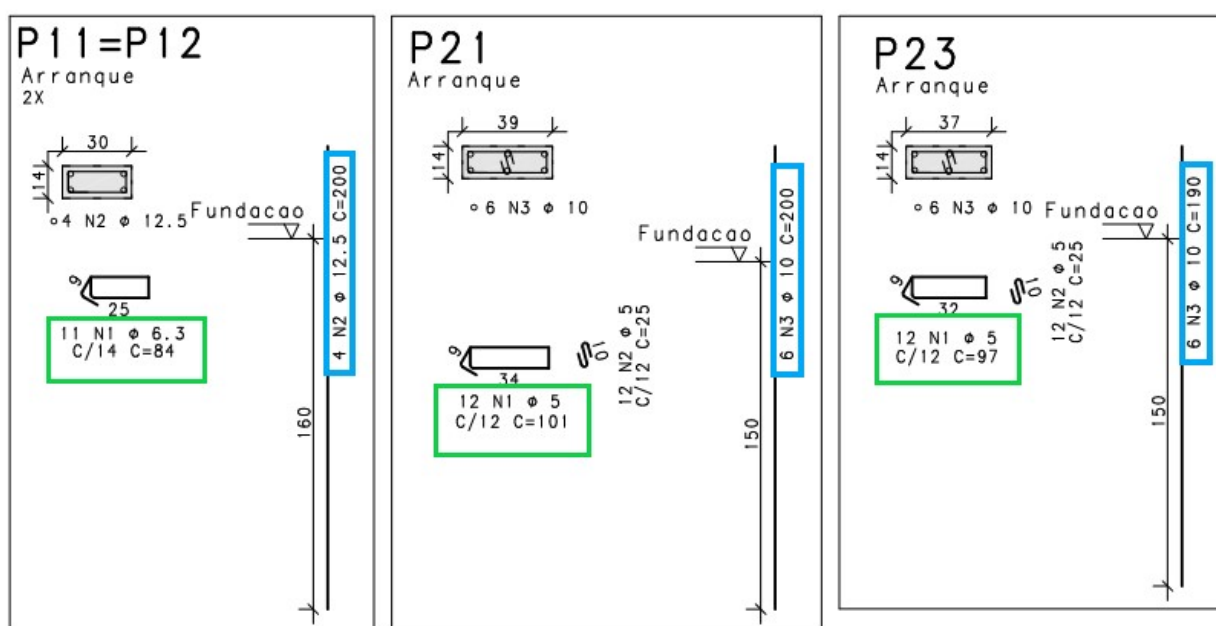
- 1 - Medidas em centímetros
- 2 - Concreto estrutural Ecs > 24080MPa
- 3 - Materiais:
 - Concreto $f_{ck} > 250$ Kgf/cm² e Fator A/C Máximo = 0.5
 - Aço CA-50 e CA-60
- 4 - Cobrimento das armaduras (controle rigoroso):
 - lajes = 2.0cm
 - vigas, pilares e escadas = 2.5cm
 - blocos = 3.0cm
- 5 - Controle rigoroso das dimensões dos elementos
- 6 - Devem ser obedecidos os critérios da NBR 6118:2014

Fonte: Pereira (2020).

Segundo Alva (2007), a devida descrição estrutural é imediatamente proporcional à vivência prática do projetista, de modo que as necessárias explicações devem constar no decorrer do projeto e de sua execução. Na leitura do projeto de armações deve-se ater sempre as nomenclaturas e símbolos, além dos desenhos, que guiarão o armador no corte, dobragem e amarração das barras.

Na figura 12, observa-se o detalhamento dos arranques dos pilares, onde na parte destacada de azul, pode-se observar em ordem: a quantidade de barras, o posicionamento no projeto, a bitola da barra utilizada e o comprimento linear para o pilar. Já no destaque em verde tem-se: a quantidade de barras, o nome da armação, a bitola da barra utilizada, o espaçamento entre elementos e o comprimento linear para os estribos. Essas nomenclaturas e símbolos, além dos desenhos, guiarão o armador no corte, dobragem e amarração das barras. Informações como essas são fundamentais para o correto entendimento do profissional no momento da confecção das armações, para que não haja corte errado e consequentemente desperdício de material. Portanto, o projetista deve sempre se preocupar em dispor os dados de maneira clara, objetiva e intuitiva no projeto.

Figura 12: Projeto de armações: detalhamento



Logo após a inserção dos dados, são realizados os cálculos, de modo automático pelo próprio programa, fazendo a soma dos valores parciais, como: custo de material, mão de obra, bem como a margem de lucro da empresa, entre outros. Obtêm-se, desse modo, o valor total, que é passado ao cliente através do orçamento realizado (figura 14), para que ele aprove e siga então para etapa de confecção das armações supracitadas.

Figura 14: Modelo de orçamento enviado ao cliente



Av. Dr. Francisco Martins de Andrade, 350, Bairro Ouro Verde, Lavras/MG. (35)3821-7910/98831-9253

ORÇAMENTO			
Cliente:			Data: 16/01/2020
Telefone:			
Endereço:	Lavras		
Item	Qt.	Descrição	Valor
Viga V100		Conforme Projeto	R\$
Viga V101		Conforme Projeto	R\$
Viga V102		Conforme Projeto	R\$
Viga V103		Conforme Projeto	R\$
Viga V104		Conforme Projeto	R\$
Viga V105		Conforme Projeto	R\$
Viga V106		Conforme Projeto	R\$
Viga V107		Conforme Projeto	R\$
Viga V108		Conforme Projeto	R\$

Fonte: GHR Armações para Construções LTDA (2020).

Para tal atividade, utilizei os conhecimentos adquiridos nas matérias de Sistemas Estruturais, Administração e Concreto Armado I, que foram essenciais para uma análise correta dos projetos, podendo interpretar os desenhos e siglas e entender corretamente seus significados, além de analisar de maneira correta o valor dos custos de cada orçamento realizado.

2.2.3 Segurança do Trabalho na Construção Civil voltado para pequenos galpões de armações

Atualmente, no Brasil, a Construção civil é o segundo setor que mais registra acidentes de trabalho (AT) com vítima fatal. É também o primeiro em acidentes que culminam a incapacidade do trabalhador de forma permanente. Além disso, é o quinto setor em afastamentos superiores a 15 dias.

Conforme o artigo 19 da Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, AT é caracterizado por todo acidente que ocorre a serviço da empresa ou pelo exercício do emprego, originando dano corporal ou funcional ao trabalhador de forma temporária ou definitiva (BRASIL, 1991).

De acordo com o Anuário estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT) realizado no ano de 2017 (tabela 4), foram registrados no período indicado um total de 549.405 acidentes do trabalho no país, dos quais 30.025 foram exclusivamente no setor da Construção Civil. Diversos estudos realizados apontam que esses números poderiam ser reduzidos significativamente, se houvesse conscientização da importância da adoção de medidas preventivas de segurança, como a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI's).

Tabela 4: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT)

CNAE	QUANTIDADE DE ACIDENTES DO TRABALHO														
	Total			Com CAT Registrada											
				Total			Motivo								
							Típico			Trajeto			Doença do Trabalho		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
TOTAL	622.379	585.626	549.405	507.753	478.039	450.614	385.646	355.560	340.229	106.721	108.552	100.685	15.386	13.927	9.700

Fonte: Ministério da Fazenda MF (2017).

Segundo Del Moro (2012), a segurança no trabalho deveria ser vista não apenas como uma despesa e sim com um investimento. Tendo em vista que a sua aplicação no ambiente de trabalho pode evitar maiores prejuízos para a empresa como afastamentos, remanejamento de funções ou contratações extras, indenizações trabalhistas, entre outros. Além disso, pode contribuir para o melhoramento do ambiente e da saúde emocional do trabalhador. Mas, sabe-se também que a responsabilidade não é somente do empregador, podendo o mesmo demitir o empregado caso ele apresente resistência ao uso de tais medidas e equipamentos.

Na empresa que estagiei, logo após a aprovação do orçamento, dava-se início aos trabalhos para confecção das armações necessárias para o projeto. Para isso, eram realizados os processos de corte, dobragem e amarração das barras. Essas atividades, possuía os riscos de cortes, traumas por esmagamento, lesões por esforços repetitivos (LER's), distúrbios osteomusculares relacionado ao

trabalho (DORT's), além de danos auditivos e visuais. Dessa maneira, eram disponibilizadas EPI's adequados aos riscos, que protegia os trabalhadores durante a execução delas.

De acordo com Rodrigues (2017), os óculos de proteção são EPI's utilizados, basicamente para evitar danos aos olhos, que podem ser causados através de corpos estranhos em atividades como manuseio de objetos perfurantes, ou respingos de agentes químicos que possam danificar a visão ao ser lançados. Pode-se observar na figura 15, o trabalhador durante o manuseio da serra de esquadria, que era utilizada para fazer o corte das barras quando preciso para a adequação ao projeto. Nessa atividade, era necessário utilizar os óculos de proteção, que resguardava o trabalhador de fagulhas, radiação e luminosidade intensa, causada pelo calor durante o uso da serra. Era também essencial o protetor auricular, que o protegia contra os ruídos ao realizar o corte das barras, além das luvas de raspa que protegia a mão do trabalhador contra as fagulhas produzidas durante a execução atividade.

Figura 15: Trabalhador utilizando EPI's durante uso da serra de esquadria



Fonte: O autor (2020).

Não só na construção civil, mas na maioria dos setores do mercado de trabalho, a principal ferramenta do trabalhador para execução de suas atividades

são as suas mãos. Portanto, é de grande importância que estas sejam protegidas de possíveis danos e acidentes que essas atividades podem ocasionar. De acordo com a norma Regulamentadora - NR 06 (Ministério do Trabalho e Emprego, 2014), em seu Anexo 1, no item F.1, determina como obrigatório o uso de luvas de proteção sempre que se tiver contato com alguns tipos de produtos, como: abrasivos, escoriantes, cortantes, perfurantes, ou que causem choques elétricos. Segundo Teixeira (2017), as luvas de proteção são empregadas para o respaldo mecânico e proteção contra produtos abrasivos, escoriantes e rebarbas. Cada modelo e material de luva tem uma determinada função.

Como mostra a figura 16, durante as atividades de amarração das barras o uso de luvas de proteção confeccionadas em raspa de couro, também se fazia necessário, para proteção do trabalhador contra cortes e arranhados. Apesar da disponibilidade das luvas, em alguns casos os funcionários não as utilizavam, alegando que seu uso atrapalhava a execução da atividade. A resistência quanto ao uso de EPI é comum nos canteiros. Porém, esta atitude expõe o trabalhador ao risco e atrasa o serviço, uma vez que o mesmo é interrompido até que o funcionário use os EPI's necessário.

Figura 16: Utilização das Luvas de Raspa pelo trabalhador



Fonte: O autor (2020).

De acordo com a NR 17 (Ministério do Trabalho e Emprego, 2014), a ergonomia é o estudo que visa determinar medidas que possibilitem as adequações das condições de trabalho, a natureza psicofisiológica dos seus usuários. Garantindo, assim, maior conforto, segurança e eficiência durante o desempenho das suas atividades. Segundo a Associação Nacional de Medicina do Trabalho ANAMT (2017), a maioria dos AT, poderiam ser evitados se as medidas de prevenção e adequações do posto de trabalho, fossem fortemente empregadas nas empresas, tanto por parte do empregador como do empregado.

A aplicação da ergonomia de forma adequada, tem o intuito de assegurar a qualidade de vida, saúde e segurança dos trabalhadores, de modo a eliminar ou diminuir a fadiga, incidentes e/ou acidentes, durante a realização dos afazeres. São as atitudes inadequadas, como a insistência do trabalhador em não utilizar os EPI's, entre outras, que devem ser observadas e reduzidas no dia a dia da construção civil. Incentivar sempre através de palestras e treinamentos, todos os envolvidos, para a aplicação e o uso correto das medidas e equipamentos de proteção é uma iniciativa positiva e eficaz. Obtendo-se assim, uma boa prevenção aos riscos e acidentes que possam causar danos ao trabalhador e/ou a empresa, visando uma boa eficiência do conjunto como um todo e a preservação pela vida.

Conforme mostra a figura 17, em algumas atividades era necessário que o trabalhador se curvasse ou executasse a função com uma postura inadequada. Esse tipo de postura, poderia acarretar ao trabalhador, possíveis DORT's. Dessa maneira, foi realizada a adequação do posto de trabalho, conforme mostra a figura 18, utilizando-se cavaletes para que os materiais e ferramentas, que fossem necessários ao serviço, estivessem sempre ao alcance do trabalhador, sem a necessidade de agachamentos ou rotações exageradas da coluna.

Figura 17: Postura inadequada dos trabalhadores ao exercer uma tarefa



Fonte: O autor (2020).

Figura 18: Cavaletes utilizados para adaptação do posto de trabalho



Fonte: O autor (2020)

Na Figura 19, pode-se observar o trabalhador utilizando da adequação do seu local de trabalho, para realizar suas atividades com a coluna ereta. Protegendo, assim, sua integridade física e oferecendo maior conforto durante os afazeres.

Figura 19: Utilização do Cavalete para ajuste do ambiente ao trabalhador



Fonte: O autor (2020).

Durante essa atividade, acompanhei o trabalho dos armadores e pude observar como era feito o uso dos equipamentos de proteção. Relacionando essas atividades com as disciplinas de Higiene e Segurança do Trabalho e Ergonomia. Disciplinas nas quais foram ensinados a importância do bem-estar e segurança, bem como o uso de EPI's e a adequação do posto de trabalho ao trabalhador.

2.2.4 Alocação das armações no canteiro de obras: Muro de CONTENÇÃO

Após confeccionadas as armações na sede da empresa (figura 20), elas são levadas ao canteiro de obras e alocadas no local conforme projeto. Tem-se por

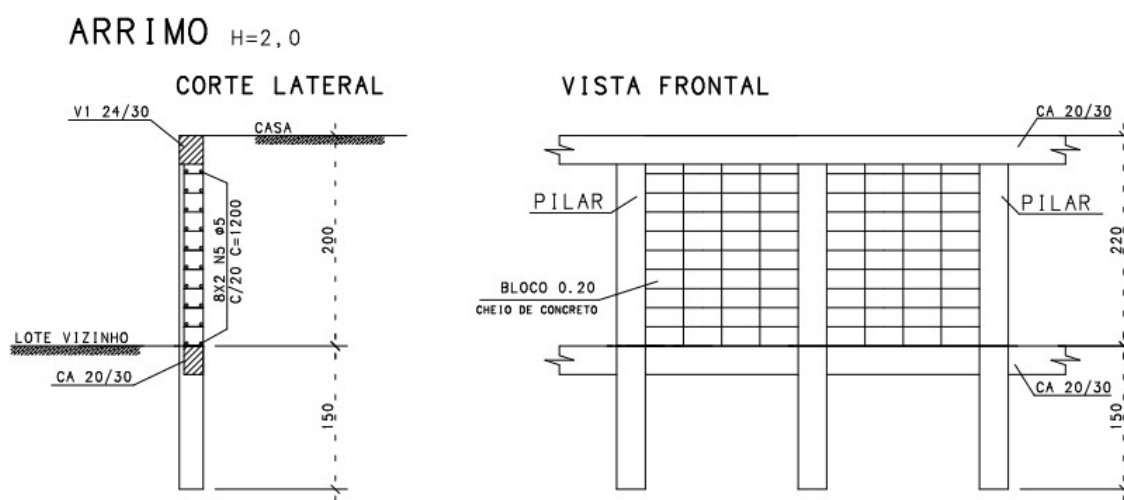
exemplo nesse contexto um projeto de muro de contenção (figura 21), que ficou a cargo da GHR fornecer as armações necessárias para sua confecção

Figura 20: Armações prontas e separadas para entrega



Fonte: O autor (2020).

Figura 21: Vista em projeto do muro de contenção

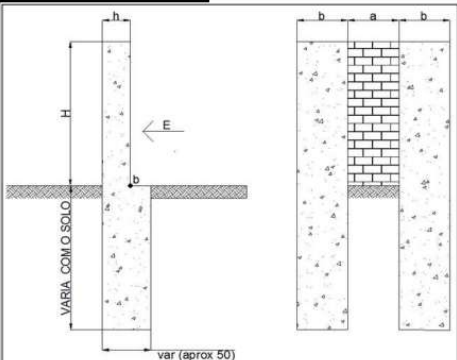


Fonte: Pereira (2020).

Os muros de contenção, também conhecidos popularmente como muro de arrimo, são estruturas construídas com a finalidade de conter maciços, ruptura e escorregamentos de taludes, sejam esses de rocha ou terra (BARROS, 2010). A contenção é feita através da colocação de uma estrutura ou de sistemas estruturais mesclados, que tem em si uma resistência distinta e superior da do solo que será

contido (MEDEIROS, 2005). Dessa maneira a movimentação do terreno é minimizada, oferecendo maior estabilidade as estruturas que serão construídas. Portanto, essas estruturas devem ser cuidadosamente calculadas (figura 22) e, realizadas de modo que, durante toda sua vida útil, ela seja capaz de suportar as cargas solicitantes de maneira efetiva e com total segurança.

Figura 22: Cálculo do muro de contenção

CÁLCULO DE RETANGULÃO																														
GEOMÉTRICO H (m)= 2 h (cm)= 30 b (cm)= 14 a (cm)= 120		RESULTADO E (KN)= 15,919 Mb (KN.m)= 10,613	FLEXÃO NORMAL DETERMINAÇÃO DE "K" k= 0,11 OK!!!!	MODELO I - CISALHAMENTO VERIFICAÇÃO DO CONCRETO $\tau_{wd} = $ 0,0637 KN/cm² BIELA COMPRIMIDA NÃO ROMPERÁ!!!!																										
GEOTÉCNICO γ_s (KN/m ³)= 18 $\alpha = $ 0,33			DETERMINAÇÃO DE "As" As1= 1,45 cm ² As2= 0,00 cm ² AsTOT= 1,45 cm²	CÁLCULO DA ARMADURA Asw= 1,44 cm2/m																										
f_{ck} (MPa)= 25 f_{ct} = 1,52 f_{ywd} (KN/cm ²)= 43,5			DEFINIÇÃO DA ARMADURA <table border="1"> <thead> <tr> <th>DÍAMETRO</th> <th>ESPAÇ. 2R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 mm</td> <td>27,7 cm</td> </tr> <tr> <td>6,3 mm</td> <td>43,0 cm</td> </tr> <tr> <td>8 mm</td> <td>69,3 cm</td> </tr> <tr> <td>10 mm</td> <td>108,9 cm</td> </tr> <tr> <td>12,5 mm</td> <td>170,2 cm</td> </tr> </tbody> </table>	DÍAMETRO	ESPAÇ. 2R	5 mm	27,7 cm	6,3 mm	43,0 cm	8 mm	69,3 cm	10 mm	108,9 cm	12,5 mm	170,2 cm															
DÍAMETRO	ESPAÇ. 2R																													
5 mm	27,7 cm																													
6,3 mm	43,0 cm																													
8 mm	69,3 cm																													
10 mm	108,9 cm																													
12,5 mm	170,2 cm																													
		As DE FLEXÃO <table border="1"> <thead> <tr> <th>BITOLA</th> <th>QUANT.</th> <th>ESPAÇ.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>8</td> <td>12,5</td> </tr> <tr> <td>6,3</td> <td>5</td> <td>20,0</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>3</td> <td>33,3</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>2</td> <td>50,0</td> </tr> <tr> <td>12,5</td> <td>2</td> <td>50,0</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>1</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>1</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>1</td> <td>100,0</td> </tr> </tbody> </table>	BITOLA	QUANT.	ESPAÇ.	5	8	12,5	6,3	5	20,0	8	3	33,3	10	2	50,0	12,5	2	50,0	16	1	100,0	20	1	100,0	25	1	100,0	$\tau_{wd2} = $ 0,435 KN/cm ² $\tau_{c0} = $ 0,0769 KN/cm ² $\rho_w = $ -0,0338 $\rho_{w,min} = $ 0,103
BITOLA	QUANT.	ESPAÇ.																												
5	8	12,5																												
6,3	5	20,0																												
8	3	33,3																												
10	2	50,0																												
12,5	2	50,0																												
16	1	100,0																												
20	1	100,0																												
25	1	100,0																												
			DETERMINAÇÃO DE "VRD2" VRD2= 152,25 KN BIELA COMP. NÃO ROMPERÁ!!!!																											

Fonte: Pereira (2020).

Ao realizar um projeto, como o de muro de arrimo, o uso de armações pré-moldadas é uma maneira de facilitar e agilizar o cronograma da obra, pois segundo El Debs (2017), nos dias de hoje, há sempre a preocupação com a redução da geração de resíduos e a redução do tempo de entrega das obras. Após a empresa realizar a entrega das armações no canteiro de obras, as primeiras estruturas são alocadas de acordo com o projeto, ao longo da sapata corrida (figura 23), e concretadas em uma primeira etapa. Assim que concluída a concretagem da fundação, é disposto as carreiras de blocos, com barras colocadas entre as fiadas

(figura 24), de acordo com o projeto para garantir maior eficiência na contenção das futuras solicitações do solo.

Figura 23: Armações dispostas na sapata corrida



Fonte: O autor (2020).

Figura 24: Disposição das barras entre fiadas



Fonte: O Autor (2020).

Esse processo é realizado, fiada sobre fiada (figura 25), atentando sempre as recomendações do projetista, até que o muro esteja concluído (figura 26), e possa realizar as funções para qual foi planejado.

Figura 25: Muro de contenção sendo elevado



Fonte: O Autor (2020).

Figura 26: Muro de contenção finalizado



Fonte: O Autor (2020).

Para acompanhar essas atividades, foram essenciais os aprendizados em sala, adquiridos nas disciplinas de Concreto Armado II, Sistemas Estruturais e Materiais de Construção Civil. Disciplinas nas quais pude compreender os processos durante a construção de uma estrutura, suas etapas de desenvolvimento, e os elementos necessários e adequados para sua execução.

2.3 Atividades desenvolvidas por Pamela Sthéfanie Silva de Oliveira

A engenharia sempre foi uma paixão. Desde muito nova ainda sem saber muito bem o que era de fato ser Engenheira Civil já era fascinada por construções, arquitetura e decorações. Os rascunhos da infância já representavam o sonho. Então escolhi a engenharia civil como profissão, assim ingressei no Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS, no curso de Engenharia Civil. Atualmente sou estagiária na empresa Prisma Engenharia. Minhas atividades na empresa vão desde administração de obras a entrega final da edificação. Na Prisma Engenharia pude acompanhar de perto o dia a dia de um profissional de Engenharia Civil adquirindo na prática experiências e conhecimentos essenciais a minha formação.

2.3.1 Apresentação da empresa

A Prisma Engenharia, logo da empresa representada na figura 27, começou a atuar em 2017, com os sócios ainda na faculdade. A empresa atua no ramo da engenharia civil onde oferece serviço de regularização de imóveis, administração e execução de obras e projetos diversos. O escritório está situado na cidade de Ijaci-MG, conta com dois engenheiros civis, uma arquiteta e duas estagiárias na área de engenharia civil.

Figura 27: Logo da empresa Prisma Engenharia



Fonte: Prisma Engenharia Projetos e Consultoria para Construção Civil (2020).

A empresa Prisma Engenharia trabalha de uma forma diferenciada ao cobrar por seus projetos. Para a empresa cobrar um projeto por metro quadrado já é algo ultrapassado. A empresa trabalha com os tradicionais projetos, arquitetônico, estrutural, elétrico e hidrossanitário. Além de projetos para prevenção de incêndio, o AVCB e projetos para vigilância sanitária. A empresa é exemplo em empreendedorismo e qualidade.

2.3.2 Averbação de Imóveis

A averbação nada mais é do que o ato de registrar a escritura de um imóvel. É um ato judicial que modifica o registro dando veracidade e segurança aos envolvidos. Ela tem como objetivo alterar e atualizar o registro já existente. Em um processo tradicional de averbação o primeiro passo é procurar um profissional qualificado da área de engenharia ou advocacia, sendo seu imóvel já existente ou em fase final de execução (informação verbal). ¹

O primeiro passo para o processo de averbação que pude acompanhar, foi a análise dos documentos do imóvel para um melhor entendimento da situação proposta. Feita a análise sendo a edificação já existente, é necessário que seja executado um levantamento de toda a área. O processo de aprovação de projetos é uma das etapas de maior importância para que o processo de averbação de imóveis possa acontecer de forma rápida e organizada. Deve ser realizado seguindo as normas e regimentos da cidade onde encontra-se situado o imóvel (informação verbal). ²

Após o processo de aprovação será emitido um alvará de construção. Nele constará o prazo determinado pelo órgão municipal para começar a obra. Vale ressaltar que a obra deverá ser executada de acordo com o projeto aprovado. Realizada a execução da obra pude perceber que é necessário a solicitação de um fiscal da secretaria de obras para fazer a vistoria final, o que determinará a liberação do habite-se. O habite-se é um documento expedido pela prefeitura da

¹ Informação fornecida pelo engenheiro Stênio I. Mendonça, durante a supervisão no período de estágio na empresa Prisma Engenharia, em abril de 2020.

² Informação fornecida pelo engenheiro Stênio I. Mendonça, durante a supervisão no período de estágio na empresa Prisma Engenharia, em abril de 2020.

cidade, como representado na figura 28, que autoriza a utilização efetiva da edificação. O habite-se atesta a conclusão da obra. O documento, habite-se, comprova também que de fato o proprietário construiu a edificação que foi aprovada seguindo as exigências e normas estabelecidas.

Figura 28: Modelo de habite-se



Processo Nº: [REDACTED]/2019

ÁREA: [REDACTED] m²

Via do Contribuinte

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E REGULAÇÃO URBANA

CPF/CNPJ: [REDACTED]

Concessão de "Habite-se" Nº [REDACTED]

Tendo sido satisfeitas as condições regulamentares, como determinam os "Códigos de Obras e Posturas Municipais", pode ser habitada a edificação número [REDACTED] pertencente ao Senhor [REDACTED] situado em [REDACTED] Bairro: [REDACTED]

Lavras, de fevereiro de [REDACTED]

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

Fonte: Prefeitura Municipal de Lavras (2020).

Além do processo de averbação de um imóvel novo, também tive a oportunidade de estudar um processo de averbação de uma edificação já existente. O processo é bem semelhante ao de uma edificação que acabou de ser concluída. A primeira etapa também é a análise de todos os documentos do imóvel envolvido, que se faz indispensável em qualquer processo de averbação. Após a análise dos documentos é feito um levantamento da edificação, onde mais à frente o mesmo será confrontado com o código de obras da cidade, pois o imóvel em questão encontra-se sem aprovação, sem alvará e sem habite-se.

Uma prática comum é a proprietário continuar a construção mesmo sem seguir as exigências estabelecidas pelo órgão municipal, porém a regularização do imóvel é inevitável. Em determinadas ocasiões de averbação é necessário que sejam feitas algumas alterações e reformas nas edificações já existentes, por não

atenderem o código de obras municipal. Após o levantamento é feito uma vistoria do fiscal municipal, onde estando o projeto e a edificação em sintonia, será liberado o habite-se ou similar, como foi supracitado. Com esse documento o proprietário consegue atestar que a edificação está de acordo com código de obras da prefeitura municipal.

O passo seguinte para a averbação, foi o proprietário ou técnico responsável buscar a receita federal para a quitação de débitos existentes. No site da receita federal o proprietário fez a emissão da CNO - Cadastro Nacional de Obras, antiga matrícula CEI. A matrícula CEI era usada para o cadastro de empregadores pessoa física e também para o cadastro de obras. Com a mudança ocorrida no ano de 2019 e com a entrada do eSocial, a receita federal modernizou o cadastro de obras. Segundo a Instrução Normativa (RFB N°1845, 2018), CNO é um banco de dados cadastrais onde ficam registradas informações da obra e seus responsáveis.

A inscrição da CNO é de extrema importância na regularização de imóveis, principalmente para a emissão da CND- Certidão Negativa de Débitos. A ausência da CNO poderá futuramente bloquear a emissão da CND, documento que se faz necessário para o processo de averbação. A emissão do CNO pode ser feita pela internet, porém o mesmo só fica disponível para alteração por um prazo de 24 horas. Para expedir a CNO o proprietário ou responsável deve acessar o site da receita federal, dentro do site encontra-se um roteiro de acesso ao CNO, conforme mostra a figura 29, o que torna mais fácil o entendimento para a emissão.

Figura 29: Roteiro de acesso ao CNO



Fonte: Receita Federal (2020).

O acesso para a emissão da CNO pelo site da receita federal acontece de duas formas: a primeira é via portal e-CAC – Centro Virtual de Atendimento ao Contribuinte, para usuários que já possuem certificado digital ou código de acesso, são usuários que fazem declaração de imposto de renda anualmente; a segunda é o acesso via portal eSocial – Sistema de Escrituração Digital das Obrigações Fiscais Previdenciárias e Trabalhistas, para aqueles usuários que ainda não possuem certificado digital ou código de acesso. O acesso e-CAC é simples e é feito pelo site da receita federal, onde o usuário irá informar os dados necessários para o registro e emitir a CNO. Pelo eSocial o acesso é feito pelo próprio site, onde será criado um login para preenchimento dos dados necessários para a emissão do CNO.

Após o registro e com a CNO em mãos o proprietário irá declarar a DISO- Declaração e Informações sobre Obras. A DISO é uma declaração digital a ser preenchida para a emissão da CND, seu preenchimento é complexo e exige muita atenção. Ela é específica para cada tipo de obra. A DISO pode ser feita de duas

maneiras, pela apresentação da contabilidade da obra ou por aferição. Assim como a CNO a DISO é cadastrada pelo site da receita federal, conforme apresentado na figura 30, nesse cadastro é necessário a informação de vários dados da obra incluindo o número do habite-se.

Figura 30: Portal para a emissão da DISO



Receita Federal
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

Buscar no portal

Perguntas Frequentes | Contato | Serviços | Dados Abertos e Estudos | Área de Imprensa | Onde Encontro | Avisos | English | Español

VOCE ESTÁ AQUI: PÁGINA INICIAL > ORIENTAÇÃO > TRIBUTÁRIA > DECLARAÇÕES E DEMONSTRATIVOS > DISO - DECLARAÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OBRAS

Receita Federal

ACESSO RÁPIDO

- Agendamento
- Agenda Tributária
- Dados Abertos e Estudos
- e-CAC
- Cidadania Fiscal
- Idoso
- Legislação

DISO - Declaração e Informações sobre Obras

- Orientações para Regularização de Obras de Construção Civil
- Declaração e Informações sobre Obras (DISO Internet)**
- SisobraPREF - Sistema de Gerenciamento de Obras (Módulo Prefeitura)

Novidade:

As obras com período totalmente decadente e as obras com período parcialmente decadente que não tenham informações relativas à mão de obra própria ou mão de obra terceirizada, poderão emitir o Aviso para Regularização de Obra (ARO) pela Internet. Para mais informações acessar "Orientações para Regularização de Obras de Construção Civil" no link acima.

Informação Importante:

Fonte: Receita Federal (2020).

Estando com a CNO e a DISO em mãos o próximo passo para a averbação é a apresentação de documentos a receita federal, o qual tive a oportunidade de acompanhar todo o processo. Esses documentos envolvem, documentos pessoais, escritura do imóvel ou lote, certidão de matrícula entre outros. Diante à apresentação dos documentos, a receita federal fará o cálculo dos custos da mão de obra que executaram a mesma. Com isso o proprietário irá recolher a ARO- Aviso para Regularização de Obras, para que seja feita a quitação dos débitos. Assim a emissão da CND - certidão negativa de débitos poderá ser realizada.

A CND é um documento que comprova a ausência de débitos de empresas e pessoa física. No site na receita federal você encontra todas as informações necessárias para a emissão da CND, o site conta também com um acesso para o

esclarecimento de dúvidas e consultas, conforme figura 31. A finalização do processo de averbação pelo site da receita federal acontece após a emissão da CND.

Figura 31: Portal de acesso para esclarecimento de dúvidas e consultas

VOCE ESTÁ AQUI: [PÁGINA INICIAL](#) > [CONTATO](#) > [FALE CONOSCO](#) > [EMPRESA](#) > [CND - CERTIDÃO NEGATIVA DE DÉBITOS](#)

**Receita Federal**

ACESSO RÁPIDO

[Agendamento](#)

[Agenda Tributária](#)

[Dados Abertos e Estudos](#)

[e-CAC](#)

[Cidadania Fiscal](#)

[Idoso](#)

[Legislação](#)

[Processo e Dossiê](#)

[Residentes no Exterior](#)

[Tributos](#)

ORIENTAÇÃO

[Aduaneira](#)

[Tributária](#)

CND - Certidão Negativa de Débitos

por Subsecretaria de Arrecadação e Atendimento — publicado 22/09/2016 10h45, última modificação 17/07/2020 16h28.

Prezado(a) Contribuinte,

Por favor, leia até o fim as informações direcionadas para o atendimento de sua dúvida:

1 [Clique aqui](#) para emissão de CND, consulta à autenticidade e informações gerais sobre certidão negativa de pessoa física, de pessoa jurídica, de imóvel rural e de contribuições previdenciárias.

2 Se não for possível emitir a certidão pela internet, [clique aqui](#) para obter informações sobre a existência de eventuais pendências fiscais e/ou cadastrais junto à Receita Federal do Brasil e à PGFN.

Aviso: A Portaria Conjunta nº 555 (DOU 24/03/2020) e a Portaria Conjunta nº 1.178 (DOU 14/07/2020) prorrogaram o prazo de validade das Certidões Negativas de Débitos e Certidões Positivas com Efeitos de Negativa válidas na data de sua publicação.

A prorrogação abrange as certidões de PF, PJ e Imóvel Rural, entretanto **não** abrange a de Construção Civil.

Na certidão ou 2ª via consta a data de validade original.

Para consultar ou confirmar a data de validade prorrogada clique no serviço [Consulta, Confirmação de Autenticidade e 2ª via de Certidão](#).

Se as informações não foram suficientes para sanar sua dúvida, [envie sua consulta:](#)

Fonte: Receita Federal (2020).

Realizado todos os processos diante a receita federal o proprietário ou profissional contratado irá dar entrada aos documentos no cartório de registro de imóveis da cidade. A solicitação da averbação é feita com os documentos pessoais em mãos, e também com a CND, habite-se e certidão de construção (expedido pela prefeitura). Os documentos mudam de processo para processo.

No cartório há taxas que deverão ser recolhidas e quitadas para a execução da averbação. Com a averbação em mãos o proprietário inclui o imóvel na escritura do terreno que comprou. Para isto, é necessário a emissão de uma escritura atualizada pelo cartório onde irá constar o lote e a edificação. O processo de

averação é demorado pois cada etapa deve ser analisada e executada com cautela e atenção.

Na empresa Prisma Engenharia, tive a oportunidade de participar de um processo de averação de uma edificação tradicional. Tal processo ocorreu em sua maioria de forma digital. O projeto seguiu todas as normas e especificações do órgão municipal, o que facilitou todo o processo da averação. A CNO da edificação foi emitida logo no início da construção. Após a conclusão da obra foi declarado a DISO. Para a entrega dos documentos diante a receita federal foi realizada uma procuração, dando poder representativo ao profissional que estava à frente do processo, porém devido a pandemia atual, os documentos foram entregues por *e-mail* diante a suspensão dos atendimentos presenciais. Executado todos os processos anteriores a CND foi emitida. A finalização da averação foi executada no cartório de registro de imóveis da cidade de Lavras.

Durante o curso de engenharia civil tive a oportunidade de ver um pouco mais sobre o processo de averação e demais regularizações de imóveis nas disciplinas de Administração na Construção Civil e na Introdução a Engenharia Civil tendo agora a oportunidade de aprender na prática o conhecimento adquirido durante as aulas.

2.3.3 Orçamentos SINAPI e SETOP

O orçamento faz parte de uma etapa de planejamento, onde todos os gastos e quantitativos são de extrema importância na execução de uma edificação ou reforma. Um orçamento mal executado ou a ausência pode gerar atrasos na entrega da obra, gastos excessivos, além de muitos outros transtornos ao construtor e ao cliente.

Segundo a Caixa Econômica Federal (2020), o SINAPI- Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices para Construção Civil, é uma base de dados atualizados mensalmente pela Caixa Econômica Federal juntamente com o IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para a elaboração de orçamentos do ramo da engenharia civil. O IBGE é o responsável pela coleta de dados mensais de custos, mão de obra, materiais e equipamentos relacionados a obras. Já a Caixa

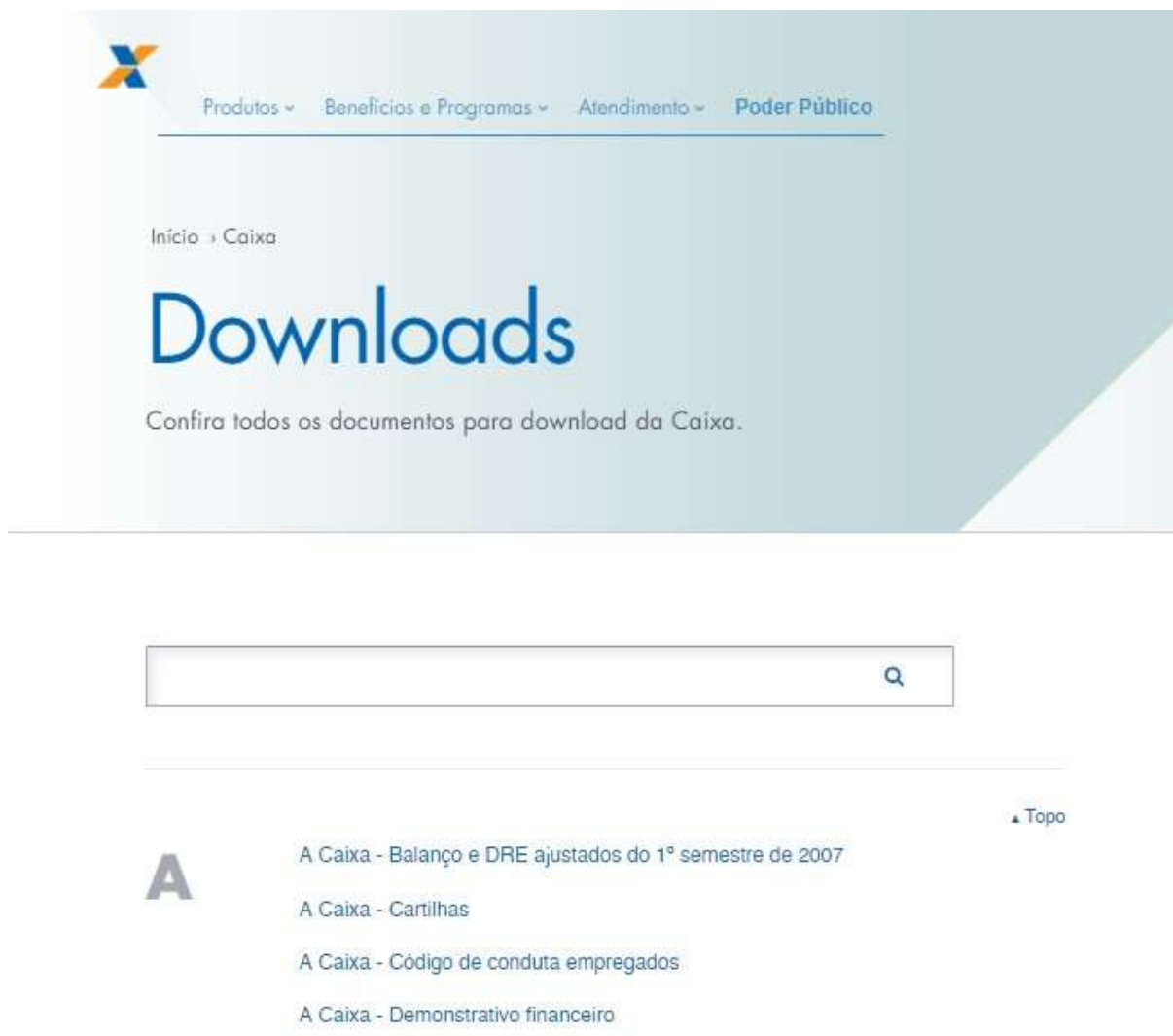
Econômica Federal, fica responsável pela base técnica, definição e manutenção de aspectos ligados a engenharia.

Ainda segundo Caixa Econômica Federal (2020), o sistema foi implantado em 1969 pelo BNH - Banco Nacional de Habitação e pelo IBGE, inicialmente utilizado apenas para orçamentos habitacionais. Anos depois o SINAPI passou a ser administrado pela Caixa Econômica Federal, apesar da nova administração os valores apresentados ao SINAPI não condiziam com os valores de mercado. Diante dos fatos a saída foi suprimir o sistema pela LDO - Lei de Diretrizes Orçamentárias indicado pelo decreto 7983. Segundo o decreto nº 7.983 (BRASIL, 2013), órgãos e entidades de administração pública devem seguir regras e critérios para a elaboração de orçamentos.

Para a elaboração de um orçamento utilizando o sistema SINAPI pode observar que é necessário a identificação, a elaboração do quantitativo e a descrição do projeto. Analisando as etapas da obra e o que deverá ser feito, levando em consideração todas essas informações para uma melhor percepção do tipo de serviço a ser executado. É necessário ainda que seja elaborado um memorial descritivo com todas as informações de forma detalhada, já que a planilha SINAPI apresenta-se de forma técnica e resumida. O memorial descritivo deve ser a todo momento conciliado com a planilha SINAPI para que não haja divergência de dados.

A Caixa Econômica Federal disponibiliza em seu site um canal exclusivo para acesso rápido aos principais relatórios e documentos relacionados ao SINAPI, além de esclarecimentos de dúvidas. No site você também irá encontrar o banco de dados do SINAPI disponível para *download* além de diversos documentos de forma gratuita, conforme figura 32. O banco de dados da SINAPI é dividido por estado o que facilita a busca pelos documentos.

Figura 32: Portal de acesso para a tabela SINAPI



Fonte: Caixa Econômica Federal (2020).

Segundo a lei nº 12.546 (BRASIL, 2011), o SINAPI apresenta duas opções de folhas para orçamentos, a primeira é a não-desonerada onde por lei as empresas são obrigadas a repassar 20% da folha de pagamento dos funcionários ao INSS. A segunda é a desonerada onde fica estipulado a empresa pagar 4,5% da receita bruta. Analisando a situação e descrevendo a vantagem de cada uma delas, percebe-se que a não-desonerada é a mais comum entre pequenas e médias empresas enquanto a desonerada é comumente utilizada por empresas de grande porte e que estão no regime de lucro real, pois a chance de reduzir os impostos sobre suas obras é maior.

Feita a análise e conhecendo o tipo de folha a ser utilizado o passo seguinte é o quantitativo e *download* do material. Sendo o *download* composto pelo catálogo de composições analíticas, custos e referências de composições analíticas, composições sintéticas, preço e referência de insumos. A tabela custos e referências de composições analíticas contém todos os itens com seus desdobramentos conforme representado na figura 33. O sistema é bem complexo e requer bastante atenção.

Figura 33: Planilha de Custos e referências de composições analíticas da folha não-desonerada do SINAPI

SINAPI - SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL 1

PCI.818.01 - CUSTOS DE COMPOSIÇÕES ANALÍTICO				DATA
ENCARGOS SOCIAIS SOBRE PREÇOS DA MÃO-DE-OBRA: 114,80%(HORA) 73,11%(MÊS)				
ABRANGENCIA: NACIONAL				DATA REFERENCIA TECNICA
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	ORIG.	COEFICIENTE
				PREÇO
VÍNCULO : CAIXA REFERENCIAL				
CLASSE: ASTU - ASSENTAMENTO DE TUBOS E PECAS				
TIPO1 : 0450 - FORNEC E/OU ASSENT DE TUBO DE FERRO FUNDIDO JUNTA				
97141	ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 80 MM, JUNTA E M			
	LÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI F			
	ORNECIMENTO). AF 11/2017			
C	5678 RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 8 CHP	CR		0,0099000
	8 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPE			
	RACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHP DIURNO. A			
	F_06/2014			
C	5679 RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 8 CHI	CR		0,0477000
	8 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPE			
	RACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHI DIURNO. A			
	F_06/2014			
I	20078 PASTA LUBRIFICANTE PARA TUBOS E CONEXOES COM JUNTA ELASTICA (USO EM PVC, A UN	CR		0,0046000
	CO, POLIETILENO E OUTROS) (DE *400* G)			
C	88246 ASSENTADOR DE TUBOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	CR	0,0905000
C	88316 SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	C	0,0905000

Fonte: Caixa Econômica Federal (2020).

O SETOP (Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas) é bem semelhante ao SINAPI, funciona como um banco de dados referencial com preços para obras no estado de Minas Gerais. O SETOP foi desenvolvido com o intuito de atender as regiões de Minas Gerais de uma maneira direta. O sistema é dividido em região central, região Jequitinhonha e mucuri, região leste, região norte, região sul e região triângulo e alto Paranaíba (SEINFRA, 2020).

A planilha SETOP funciona com preços unitários e itens referenciados. Ela também possui uma planilha desonerada e uma sem desoneração, conforme figura 34, as duas são atualizadas anualmente.

Figura 34: Planilha sem desoneração do SETOP região central

 SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE SUBSECRETARIA DE OBRAS E INFRAESTRUTURA SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS PÚBLICAS DIRETORIA DE ENGENHARIA E QUALIDADE				
TABELA REFERENCIAL DE PREÇOS UNITÁRIOS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS				
REGIÃO CENTRAL				
S/ DESONERAÇÃO				
JULHO/2020				
CÓDIGO	SETOP	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO
RO-40131	-	ESCAVAÇÃO, CARGA, DESCARGA, ESPALHAMENTO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA, COM MOTOSCRAPER. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE 401 A 600 M	M3	5,83
RO-40134	-	ESCAVAÇÃO, CARGA, DESCARGA, ESPALHAMENTO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA, COM MOTOSCRAPER. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE 601 A 800 M	M3	6,14
RO-40135	-	ESCAVAÇÃO, CARGA, DESCARGA, ESPALHAMENTO E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA, COM MOTOSCRAPER. DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE DE 801 A 1.000 M	M3	6,86

Fonte: SEINFRA- Secretária de Estado de Infraestrutura e Mobilidade de Minas Gerais (2020).

Tanto o SINAPI quanto o SETOP são utilizados para consultas de orçamentos para licitações de obras públicas. Esses sistemas são utilizados especialmente para que haja uma referência e uma diminuição da margem de erro.

Na empresa Prisma Engenharia tive a oportunidade de acompanhar de perto um orçamento embasado nas planilhas SINAPI e SETOP. O orçamento era uma licitação para a reforma de uma edificação da prefeitura municipal, onde foi elaborado um orçamento por esses dois sistemas.

O primeiro passo para a elaboração desse orçamento, foi conhecer o local da reforma e gerar um registro fotográfico da edificação. Foram analisados minuciosamente todos os pontos que necessitavam de reforma. Após essa primeira análise, a empresa Prisma Engenharia venceu a tomada de preço da licitação do órgão público. Dando início ao orçamento embasado nas planilhas SINAPI E SETOP.

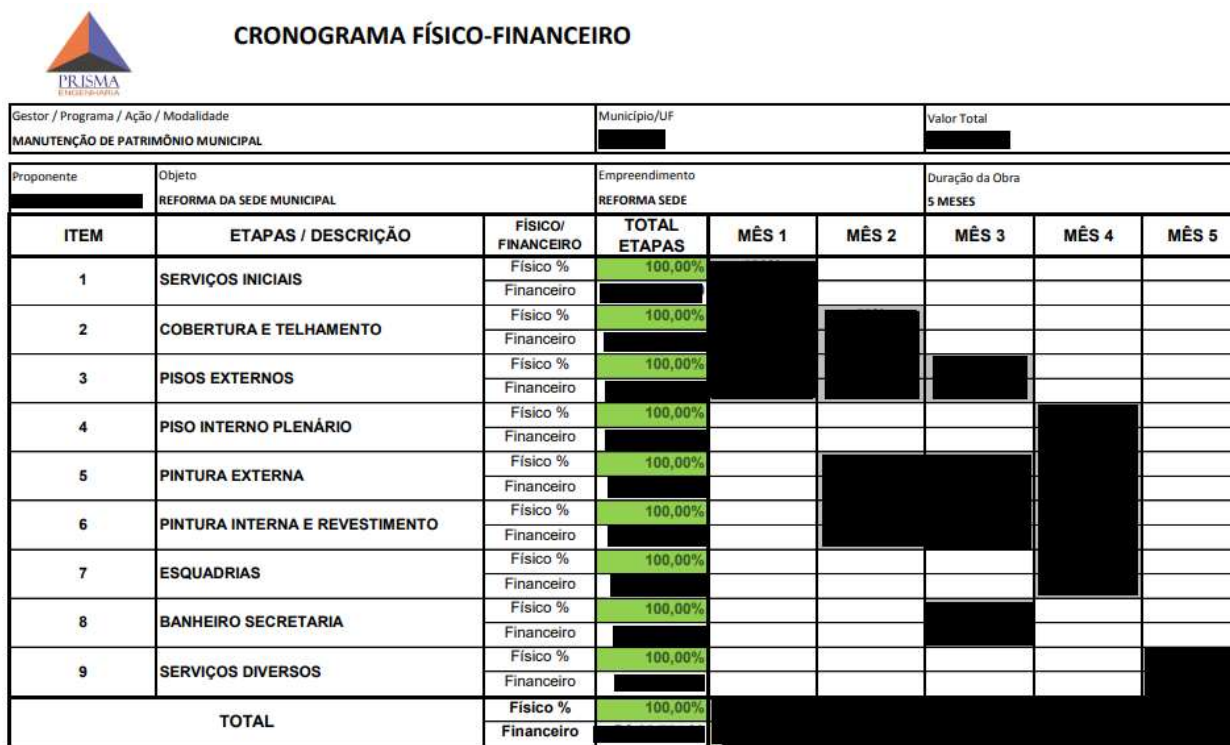
Como primeira etapa foi executado um levantamento do imóvel, pois a planta baixa é de extrema importância para o acompanhamento do histórico orçamentário, assim como o memorial descritivo. No memorial descritivo foram descritas detalhadamente todas as atividades que seriam executadas. O memorial e o levantamento foram a todo momento comparados ao registro fotográfico.

Com o levantamento e o quantitativo inicial em mãos, os passos seguintes foram todos executados no escritório. É importante que todas as atividades sejam divididas por etapas no memorial descritivo, para um melhor entendimento e organização. Para o imóvel em questão as atividades foram divididas em nove etapas, onde estavam inclusos desde serviços iniciais, revestimentos, pintura, cobertura dentre outros. Um fato relevante a destacar é que dentro dessas etapas e serviços foram também contabilizadas atividades como remoções e construções que seriam executadas do zero.

Em paralelo com o descritivo orçamentário já utilizando a planilha SINAPI e depois a SETOP, o memorial descritivo foi sendo ajustado e executado, ambos seguindo a mesma ordem e etapas. Com o memorial descritivo a empresa que ganha a licitação já estará ciente sobre qual método construtivo adotar, se tem algum material específico a ser utilizado ou similar. Vale ressaltar que nenhuma marca pode ser exigida, o que pode é estabelecer um padrão de material. É importante dar sempre prioridade a planilha SINAPI pois é nacional, além de ser atualizada mensalmente.

Com o memorial descritivo e os quantitativos prontos e já definidos, o passo seguinte é o lançamento de todo o quantitativo já levantado desde o início do projeto na planilha do histórico orçamentário. A planilha calcula o valor total da obra, sendo assim, é só partir para o cronograma físico-financeiro como representado na figura 35. No cronograma físico-financeiro, o físico define quanto tempo vai durar a obra ou reforma, já o financeiro correlaciona as atividades que estão sendo realizadas com o custo da planilha orçamentária.

Figura 35: Cronograma físico-financeiro



Fonte: A autora (2020).

Com todos esses dados o profissional que está executando o orçamento já consegue se programar financeiramente para evitar imprevistos e atrasos na obra. Junto com a planilha orçamentária, memorial descritivo e o cronograma físico-financeiro também é entregue a ART. A ART- Anotação de responsabilidade técnica é específica para este tipo de serviço orçamentário, além de ser uma ART muito bem vista para o acervo de uma empresa.

Durante a graduação de Engenharia Civil tive a oportunidade de me aprofundar em orçamentos nas disciplinas de Gestão de Investimentos e Administração na Construção Civil. Ambas trazem consigo uma carga bem ampla e completa de dados necessários para a execução de um orçamento.

2.3.4 Alvenaria de vedação

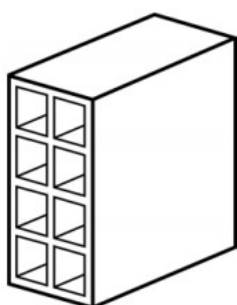
Existem basicamente dois tipos de alvenaria, a alvenaria de vedação e a alvenaria estrutural. Durante minha vivência no estágio pude compreender que, a alvenaria de vedação é a ligação de elementos para a execução de paredes sem

finalidade estrutural. Possuem a missão de vedar e dividir ambientes externos e internos. É considerado o método construtivo mais utilizado para vedação e divisão de ambientes no Brasil.

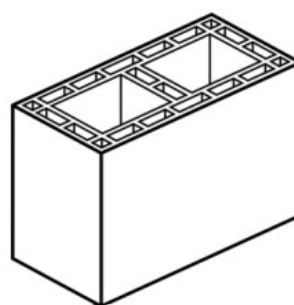
Segundo Silva e Moreira (2017), a alvenaria de vedação é dimensionada apenas para suportarem seu peso próprio, as alvenarias de vedação não suportam cargas verticais. Utilizando a alvenaria de vedação toda a carga da edificação é sustentada por vigas e pilares. A alvenaria interna tem como objetivo dividir ambientes, já a alvenaria externa precisa cumprir sua capacidade de vedação e fechamento, mas também suportar cargas laterais como a ação do vento e impactos acidentais.

Ambos os métodos são uma junção de blocos de concreto ou cerâmico mais argamassa. Segundo a NBR 15270-3 (ABNT, 2005), blocos cerâmicos de vedação não possui função estrutural, portanto os esforços que lhe compete resistir é seu peso próprio e da alvenaria a qual faz parte. Os blocos cerâmicos de vedação podem ser produzidos de duas maneiras, com furos na horizontal e com furos na vertical conforme representado na figura 36.

Figura 36: Blocos cerâmicos de vedação



Bloco cerâmico com furos horizontais



Bloco cerâmico com furos verticais

Fonte: NBR 15270-3 (ABNT, 2005).

Em uma alvenaria de vedação os principais componentes são: os blocos cerâmicos ou de concreto; a argamassa, necessária para a junção e a liga entre os blocos; as vergas e contra-vergas, utilizadas para melhorar na distribuição de cargas entre janelas e na parte superior de portas reduzindo o risco de fissuras e trincas. O comprimento das vergas devem ser de no mínimo 20% maior que o vão

em cada um dos lados. Para uma execução de qualidade três coisas devem ser analisadas no levantamento, o prumo, o nível e o esquadro, para que não ocorra nenhuma situação indesejada que possa comprometer a edificação.

Ainda segundo Silva e Moreira (2017), as vantagens envolvendo a alvenaria de vedação são muitas, a que mais se destaca é a facilidade de execução, além da mão de obra de fácil acesso, disponibilidade de materiais, baixo custo e flexibilidade de mudanças durante a vida útil da estrutura. As desvantagens são um maior tempo para a execução, baixa produtividade e necessidade de revestimento adicional.

Segundo Camacho (2006), a alvenaria estrutural é responsável pela estruturação e sustentação da edificação. As cargas agora serão todas absorvidas pela alvenaria estrutural, sem possuir vigas e pilares de concreto armado. Vale ressaltar que na execução da alvenaria estrutural toda a instalação hidráulica e elétrica deve ser construída em conjunto com as paredes. O cativante desse método é que ele envolve duas das principais funções de uma alvenaria, a estruturação da edificação e a vedação.

Na execução da alvenaria estrutural os blocos utilizados são blocos de concreto autoportantes, vazados na vertical e sem fundo. A base da alvenaria estrutural é feita com material resistente e depois assentado com argamassa composta de areia, cal e cimento. Deve-se sempre analisar o material indicado para a execução da edificação.

Uma das vantagens principais da alvenaria estrutural é a capacidade de sustentação de grandes edificações. A redução de custos, redução de tempo na execução e maior rendimento da mão de obra são outras vantagens tentadoras a se adotar a execução de uma edificação pelo método de alvenaria estrutural.

Durante o meu período de estágio na empresa Prisma Engenharia tive a oportunidade de acompanhar a execução de uma alvenaria de vedação, representada na figura 37. O método foi aplicado em uma obra residencial com a função de dar fechamento e vedação, além de dividir os ambientes conforme projetados.

Figura 37: Alvenaria de vedação



Fonte: A autora (2020).

A alvenaria de vedação iniciou-se após a execução da viga baldrame, onde foi deixado o arranque dos pilares, e ambos foram sendo executados juntos. Foi utilizado bloco cerâmico de 14x19x29cm, para a junção desses blocos foi utilizado argamassa composta por água, areia, cimento e cal. A argamassa é de extrema importância para a execução da alvenaria, ela basicamente promove a impermeabilidade e auxilia na estabilidade da estrutura.

Entre os vãos das janelas foram colocadas vergas e contra-vergas para evitar fissuras e trincas, proporcionando uma maior qualidade e conforto a construção. As contra-vergas são comumente utilizadas na parte inferior das janelas, conforme figura 38. A falta da utilização tanto das contra-vergas como das vergas são um dos principais causadores de fissuras e trincas gerando futuros problemas de acabamentos e diversos transtornos, além de custos para a correção.

Figura 38: Representação de contra-verga em uma alvenaria de vedação



Fonte: A autora (2020).

Para a finalização da alvenaria de vedação foi feita uma cinta de amarração. As cintas de amarração são elementos estruturais responsáveis por unir a alvenaria, garantindo uma maior rigidez a estrutura. Esta viga (ou cinta) é assentada sobre as paredes, com a função de distribuir as cargas atuantes sobre a estrutura. São aplicadas no encontro de duas paredes e onde há abertura.

Durante a minha graduação no curso de engenharia civil aprendi sobre alvenaria nas disciplinas de Construção Civil I e II, além de Sistemas Estruturais. Ambas as disciplinas foram enriquecedoras para o meu crescimento profissional.

2.4 Atividades desenvolvidas por Shaene Blair da Costa

Meu interesse na Engenharia Civil iniciou na infância onde, brincando, eu desenhava plantas baixas, construía pequenas estruturas e estradas. No ensino médio pude me apaixonar pela física, no ensino superior me realizava em cada disciplina aprendida que me preparava cada dia mais para o sonho profissional. Durante meu estágio na Matriz Engenharia, pude vivenciar de forma prática boa parte da teoria que foi aprendida em sala de aula e são algumas dessas vivências que relato nesse portfólio.

2.4.1 Apresentação da empresa

Fundada em 2014 a Matriz Engenharia LTDA, representada em sua logo pela figura 39, situa-se no bairro Centenário na cidade de Lavras – MG.

Figura 39: Logo da Empresa Matriz Engenharia



Fonte: Matriz Engenharia LTDA (2020).

Seus principais campos de atuação integram Arquitetura e Engenharia Civil, elaborando e executando Projetos Arquitetônicos, Hidráulicos, Estruturais, Hidrossanitário e Engenharia de Segurança do Trabalho, realizando treinamentos, elaboração de documentação, perícias, laudos e projetos de prevenção e combate ao incêndio.

2.4.2 Renovação do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros – AVCB

O Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros, ou AVCB, é um documento oficial emitido pelo Corpo de Bombeiros local que atesta a vistoria realizada na edificação assegurando que essa se encontra dentro das normas de segurança contra

incêndio e pânico, previstas na legislação e no PSCIP - Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico. Conforme o Decreto n. 44.746 (CBMMG, 2018), o AVCB possui validade de três anos para os locais de reunião de público e cinco anos para as demais ocupações. Após a expiração do AVCB, faz-se necessário a realização de sua renovação.

Durante o estágio realizado na Matriz, tive a oportunidade de efetuar a renovação do AVCB de uma edificação de um posto de combustível situado na cidade de Candeias/MG. Para solicitação da renovação, seguindo as recomendações da IT 01 (CBMMG, 2020), foi realizado o laudo técnico de segurança contra incêndio e pânico e a respectiva ART.

O laudo é dividido em partes, sendo as primeiras dedicadas a identificação da edificação e/ou área de risco e identificação do responsável pelo laudo técnico; A parte central é dedicada para a vistoria de verificação das medidas de segurança contra incêndio e pânico; Na parte final, o responsável técnico atesta, por meio de uma declaração, que a edificação está em conformidade com as normas e tanto o responsável pelo laudo quanto o responsável pelo uso da edificação assinam o documento (figura 40).

Figura 40: Formulário de Renovação de AVCB

F.22 – FORMULÁRIO DE RENOVAÇÃO DE AVCB

BOMBEIRO MILITAR		LAUDO TÉCNICO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO PARA RENOVAÇÃO DE AUTO DE VISTÓRIAS DO CORPO DE BOMBEIROS (AVCB)	
1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO			
Razão Social Lago:		CNPJ:	
Logradouro (Rua, Av.):		Nº	Compl.
Bairro:	Cidade:	CEP	
Proprietário:	CPF/CNPJ:	FONE	
Responsável pelo Uso:	CPF/CNPJ:	FONE	
Nº PSCIP	Decreto Adotado	N.º AVCB	
Uso, divisão e descrição:			
Área existente	N.º Pavtos.	Altura	
Carga Incêndio	Alta	Média	Baixa
		Valor:	
2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO LAUDO TÉCNICO			
Nome		CREA/CAU	
Endereço (Rua, Av.)		Nº	Compl.
Bairro:	Cidade:	CEP:	
E-mail	FAX	Fone(s)	
3. VISTORIA DE VERIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO			
Obs.: Editar este campo com as medidas de segurança existentes na edificação			
Controle de materiais de acabamento	Alarme de incêndio		
Separação entre edificações	Sinalização de emergência		
Segurança estrutural nas edificações	Extintores		
Compartimentação horizontal	Hidrantes e/ou mangotinhos		
Compartimentação vertical	Chuveiros automáticos		
Saídas de emergência	Resfriamento		
Elevador de emergência	Espuma		
Deteção de incêndio	Escada pressurizada		
Brigada de incêndio	Sistema fixo de gases limpos e dióxido de carbono (CO ₂)		
Iluminação de emergência	Controle de fumaça		
Outros(especificar)			
4 OUTRAS INFORMAÇÕES			
5. DECLARAÇÃO			
Eu, _____ portador da cédula de RG nº _____, CPF _____, estado civil _____, residente e domiciliado a _____, Engenheiro ou Arquiteto, devidamente habilitado e registrado no CREA/CAU sob nº _____, e ART/RRT nº _____, comprovados através de cópia dos documentos em anexo, na qualidade de responsável técnico, DECLARO sob pena de falsidade ideológica, prevista no artigo 299 do Código Penal, que vistoriei o imóvel identificado no campo 1 deste laudo, em _____/_____/_____, e que as informações técnicas deste Laudo Técnico de Segurança Contra Incêndio e Pânico, por mim prestadas, são verídicas.			
_____, _____ de _____ de _____.			
Assinatura do Responsável pelo laudo		Assinatura do proprietário ou responsável pelo uso	

Fonte: Anexo F22 da IT 01 – Procedimentos administrativos do CBMMG (2020).

Para a correta elaboração do laudo é necessário que a classificação quanto ao grau de risco da edificação esteja retificada. Segundo o CBMMG (2018), o grau

de risco da edificação, será definido considerando-se as seguintes características: ocupação e uso; altura da edificação; área total (área construída e área utilizável); tipo de público; carga incêndio específica e presença de riscos especiais. No anexo A da IT 09 (CBMMG, 2005), está disponível a Tabela 01 – Carga de incêndio específicas por ocupação, representada na figura 41, que classifica a edificação quanto a ocupação e uso.

Figura 41: Carga de incêndio específicas por ocupação

ANEXO A

Cargas de incêndio específicas por ocupação (normativo)

Para a classificação detalhada das ocupações (Divisão) consultar a **Tabela 1** do Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco no Estado de Minas Gerais.

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (q _f) em MJ/m ²
Residencial	Alojamentos estudantis	A-3	300
	Apartamentos	A-2	300
	Casas térreas ou sobrados	A-1	300
	Pensionatos	A-3	300
Serviço de Hospedagem	Hotéis	B-1	500
	Motéis	B-1	500
	Apart-hotéis	B-2	300
	Açougue	C-1	40
	Antiguidades	C-2	700
	Aparelhos domésticos	C-1	300
	Armarinhos	C-1	300
	Armas	C-1	300

Fonte: Anexo A da IT09 – Carga de Incêndio nas Edificações e Áreas de Risco do CBMMG (2005).

A edificação que realizei a renovação, se enquadra no grupo G (figura 42): Serviços e assemelhados; Divisão G-3: Postos de abastecimentos (tanque aterrado) e possui Carga de incêndio de 300 MJ/m².

Figura 42: Classificação da edificação

	Museus	F-1	300
	Restaurantes	F-8	300
Serviços automotivos e assemelhados	Estacionamentos	G-1/G-2	200
	Oficinas de conserto de veículos e manutenção	G-4	300
	Postos de abastecimentos (tanque aterrado)	G-3	300
	Hangares	G-5	200
	Asilos	H-2	350
	Clínicas e consultórios médicos ou	H-6	200

Fonte: Anexo A da IT09 – Carga de Incêndio nas Edificações e Áreas de Risco do CBMMG (2005).

Por se tratar de uma edificação do grupo de ocupação G-3 com apenas um pavimento, possuir área de 473,22m²; com população inferior a 50 pessoas e sem riscos especiais, a Tabela 1 (figura 43) anexada na IT 01 (CBMMG, 2020) exige que sejam adotadas as seguintes medidas contra incêndio e pânico: iluminação de emergência; saídas de emergência; sinalização de emergência e extintores.

Figura 43: Tabela 1 Exigência para edificações em virtude da área e altura

TABELA 1

EXIGÊNCIAS PARA EDIFICAÇÕES COM ÁREA MENOR OU IGUAL A 750 m² E ALTURA MENOR OU IGUAL A 12,00 m

Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico	A, C, D, G, I, J	B	E	F		H	
				F-1, F-2, F-3, F-4, F-8, F-9 e F-10	F-5, F-6 e F-11	H-1, H-4, H-6	H-2, H-3, H-5
Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento	-	-	-	X ¹	X ¹	-	X
Iluminação de emergência	X ²	X ^{2,3}	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X ³	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X ⁴	X	X	X ⁴
Brigada de Incêndio	-	-	X ⁵	X ¹	X ¹	-	X
Plano de Intervenção de Incêndio	-	-	-	-	X ⁶	-	-

NOTAS ESPECÍFICAS:

- 1 – Somente para edificações com população superior a 200 pessoas.
- 2 – Estão isentas as edificações térreas com área menor ou igual a 200 m² e população inferior a 50 pessoas.
- 3 – Estão isentos os hotéis que não possuam corredores internos cobertos.
- 4 – Para a divisão F-3 (estádios), H-2 (hospitais psiquiátricos e reformatórios) e H-5, os extintores deverão ser instalados em locais com acesso privativo.
- 5 – Somente para E-5 e E-6.
- 6 – Somente para edificações com população superior a 500 pessoas.

NOTAS GENÉRICAS:

- A – Para as edificações residenciais (divisões A-2 e A-3) e para edificações construídas até 01 de julho de 2005, a área considerada para fins de exigências previstas será igual ou menor a 1.200 m².
- B – A área a ser considerada para definição de exigências é a "área total da edificação", podendo ser subdividida se os riscos forem isolados.
- C – As saídas de emergência de edificações construídas até 01 de julho de 2005 poderão atender à Norma Brasileira vigente à época da construção.
- D – Nas divisões, G-1, G-2, G-3 e G-4, a área a ser considerada para a definição de exigências é a área total da edificação mais as áreas internas descobertas da propriedade utilizadas para estacionamento de veículos, podendo ser subdividida se os riscos forem isolados.
- E – Para a divisão F-3 deve ser observada Instrução Técnica específica.

Fonte: IT 01 – Procedimentos administrativos do CBMMG (2020).

Validando as informações do laudo, o engenheiro responsável declarou no campo 5, que as informações técnicas, ART e demais documentos anexados junto ao laudo são verídicos, finalizando com assinatura do responsável pelo laudo e o responsável pelo uso da edificação conforme é apresentado na figura 44.

Figura 44: Formulário de renovação de AVCB finalizado

F.22 – FORMULÁRIO DE RENOVAÇÃO DE AVCB

BOMBEIRO MILITAR		LAUDO TÉCNICO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO PARA RENOVAÇÃO DE AVCB	
1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO E/OU ÁREA DE RISCO			
Razão Social Lago:	[REDACTED]		CNPJ: [REDACTED]
Logradouro (Rua, Av.): RUA	[REDACTED]	Nº	[REDACTED]
Bairro: CENTRO	Cidade: CANDEIAS	CEP: 37280-000	Compl.
Proprietário: [REDACTED]	CPF/CNPJ: [REDACTED]	FONE: (35)	[REDACTED]
Responsável pelo Uso: [REDACTED]	CPF/CNPJ: [REDACTED]	FONE: (35)	[REDACTED]
Nº PSCIP:302/2014	Decreto Adotado: 44.746/08	N.º AVCB: 032076	
Uso, divisão e descrição: Serviço automotivo e semelhantes, G-3 Local dotado de abastecimento de combustível. Postos de abastecimento e serviço.			
Área existente: 473,22 m²	N.º Pavtos.1	Altura: 0 m	
Carga Incêndio	Alta	Média	X Baixa
Valor: 300 MJ			
2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO LAUDO TÉCNICO			
Nome: MÁRCIO CIRÍACO LOPES DE GUADALUPE		CREA/CAU: 195873	
Endereço (Rua, Av.): Rua João Aureliano		Nº: 595	Compl.: B
Bairro: Centenário	Cidade: Lavras	CEP: 37.200-000	
E-mail: marciolopesg@yahoo.com.br	FAX	Fone(s) 35 988742654	
3. VISTORIA DE VERIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO			
Obs.: Editar este campo com as medidas de segurança existentes na edificação			
Controle de materiais de acabamento	Alarme de Incêndio		
Separação entre edificações	X	Sinalização de emergência	
Segurança estrutural nas edificações	X	Extintores	
Compartimentação horizontal	Hidrantes e/ou mangotinhos		
Compartimentação vertical	Chuveiros automáticos		
X Saídas de emergência	Resfriamento		
Elevador de emergência	Espuma		
Deteção de incêndio	Escada pressurizada		
Brigada de incêndio	Sistema fixo de gases limpos e dióxido de carbono (CO2)		
X Iluminação de emergência	Controle de fumaça		
Outros (especificar)			
4 OUTRAS INFORMAÇÕES			
5. DECLARAÇÃO			
Eu, Márcio Ciríaco Lopes de Guadalupe, portador da cédula de RG nº MG 12.909.899, CPF: 071.273.386-80, estado civil: Casado, residente e domiciliado a Rua João Aureliano, 595, Centenário – Lavras MG CEP: 37.200-000, Engenheiro Civil, devidamente habilitado e registrado no CREA sob nº 195873/D, e ART/RRT nº, 1420200000005917125 comprovados através de cópia dos documentos em anexo, na qualidade de responsável técnico, DECLARO sob pena de falsidade ideológica, prevista no artigo 299 do Código Penal, que vistoriei o imóvel identificado no campo 1 deste laudo, em 19/09/2019 e que as informações técnicas deste Laudo Técnico de Segurança Contra Incêndio e Pânico, por mim prestadas, são verídicas.			
Assinatura do Responsável pelo laudo		Assinatura do proprietário ou responsável pelo uso	

Lavras: 09 de Março de 2020.

Nos municípios que já são atendidos pelo Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico, os PSCIP se encontram disponíveis em formato digital, caso ainda não, estes serão migrados para PSCIP digital por demanda e oportunamente, segundo CBMMG (2018).

A edificação do posto de combustível pelo qual solicitei a renovação do AVCB não dispunha do PSCIP no formato digital, portanto, foi necessário realizar a solicitação de migração e a solicitação da substituição do Responsável Técnico do PSCIP, uma vez que a renovação foi realizada por um responsável técnico diferente daquele que havia realizado a vistoria primária.

O pedido de migração do PSCIP pode ser feito presencialmente, pelo proprietário ou responsável pelo uso, na Unidade do CBMMG responsável ou através de Formulário de Atendimento Técnico – FAT Eletrônico no INFOSCIP, conforme o CBMMG (2018):

Para solicitar uma substituição de projeto e ao mesmo tempo substituir o RT do projeto original, deverá ser apresentado um FAT eletrônico, solicitando a migração do PSCIP impresso para PSCIP digital, com a informação de que haverá a substituição do RT e com a nova ART e o termo de distrato assinado pelo novo RT e pelo proprietário, anexados em arquivo PDF único. (CBMMG, 2020, IT 01, p. 46)

A figura 45 nos mostra o cadastro de FAT que foi elaborado para a realização do procedimento de migração e substituição do RT, seguindo o modelo de anexo F disposto na IT 01 (CBMMG, 2020).

Figura 45: Formulário de Atendimento Técnico – FAT



INFOSCIP
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS

Cadastro de FAT

Número
[redacted]

Data Inclusão
02/04/2020 *

Solicitante
MARCIO CIRIACO LOPES DE GUADALUPE *

Projeto
Protocolo: [redacted] - Projeto: [redacted]

Finalidade
Migração do Projeto Impresso para digital no Infoscip - Renovação de AVCB

Situação
CONCLUÍDO *

Data Resposta
14/04/2020

Tipo de Solicitação
Migrar PSCIP impresso para digital no INFOSCIP - Renovação de AVCB

Município
CANDEIAS

Resposta
Conforme solicitação o Projeto foi migrado para o INFOSCIP com o nº [redacted]

Obs: - Proprietário /Responsável pelo uso divergem desta solicitação pois este PSCIP teve atualização em 2015.

Att
CB [redacted]

Fonte: Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico – CBMMG (2020).

Após a migração do PSCIP impresso para o PSCIP digital, o responsável técnico recebe a resposta do FAT eletrônico contendo o novo número do projeto digital. Com esse número do projeto é possível realizar, pelo Portal do INFOSCIP, a solicitação gratuita da renovação de AVCB (figura 46).

Figura 46: Solicitação de renovação de AVCB



The screenshot shows the 'Solicitar Renovação de AVCB' (Request AVCB Renewal) page of the INFOSCIP system. The header includes the INFOSCIP logo (Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais) and the title 'Solicitar Renovação de AVCB'. The main form area is titled 'Informe os dados abaixo' (Enter the data below) and contains the following fields:

- Número do Projeto** (Project Number): A text input field.
- OU** (OR): A separator.
- Número AVCB:** A text input field.
- CPF / CNPJ do Proprietário ou Responsável pelo uso** (CPF / CNPJ of the Owner or Person Responsible for use): A text input field with a red asterisk indicating it is required.
- Digite os caracteres que aparecem na figura abaixo:** (Type the characters that appear in the figure below): A CAPTCHA section showing a distorted image of the word 'Abril' and a corresponding text input field with a red asterisk.

The footer of the interface displays the 'tecnologia prodemge' logo and the text 'INFOSCIP - Versão 12.22.03'.

Fonte: Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico – CBMMG (2020).

No ambiente eletrônico destinado a solicitação de renovação, encontra-se campos que devem ser preenchidos com os dados de identificação do PSCIP que deseja solicitar a renovação, também com os dados do proprietário ou responsável pelo uso da edificação e os dados atualizados de contato do solicitante. Ainda nos campos do ambiente eletrônico, o solicitante deverá anexar todos os documentos exigidos e quaisquer observações que sejam indispensáveis. Após o envio da solicitação, o SSCIP - Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico, realiza a análise da documentação apresentada e pode deferir ou indeferir a solicitação. Estando todos os documentos em conformidade, o SSCIP aprova a solicitação e envia um *e-mail* para o solicitante contendo o novo número de AVCB (figura 47) e um *link* disponibilizando o mesmo para impressão.

Figura 47: Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros

VER 03.2018

 **AVCB**
AUTO DE VISTORIA DO CORPO DE BOMBEIROS
WWW.BOMBEIROS.MG.GOV.BR

Nº: 20200100482 VALIDADE: 24/04/2025

O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais certifica que a edificação, ou área de risco, abaixo descrita, possui as medidas de segurança previstas na legislação estadual* de Segurança Contra Incêndio e Pânico vigente, considerando as informações no respectivo Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP).

Endereço: [REDACTED]

Bairro: [REDACTED] Município: CANDEIAS

Ocupação: G-3 Público: *****

Proprietário: [REDACTED]

Responsável pelo Uso: [REDACTED]

Área Total: 473.22 m²

Área Liberada: 473.22 m²

Emitido em: 24/04/2020

Última Atualização: 28/04/2020 09:43:08



*Lei 14.130/2001 - Dispõe sobre prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS

Fonte: CBMMG (2020).

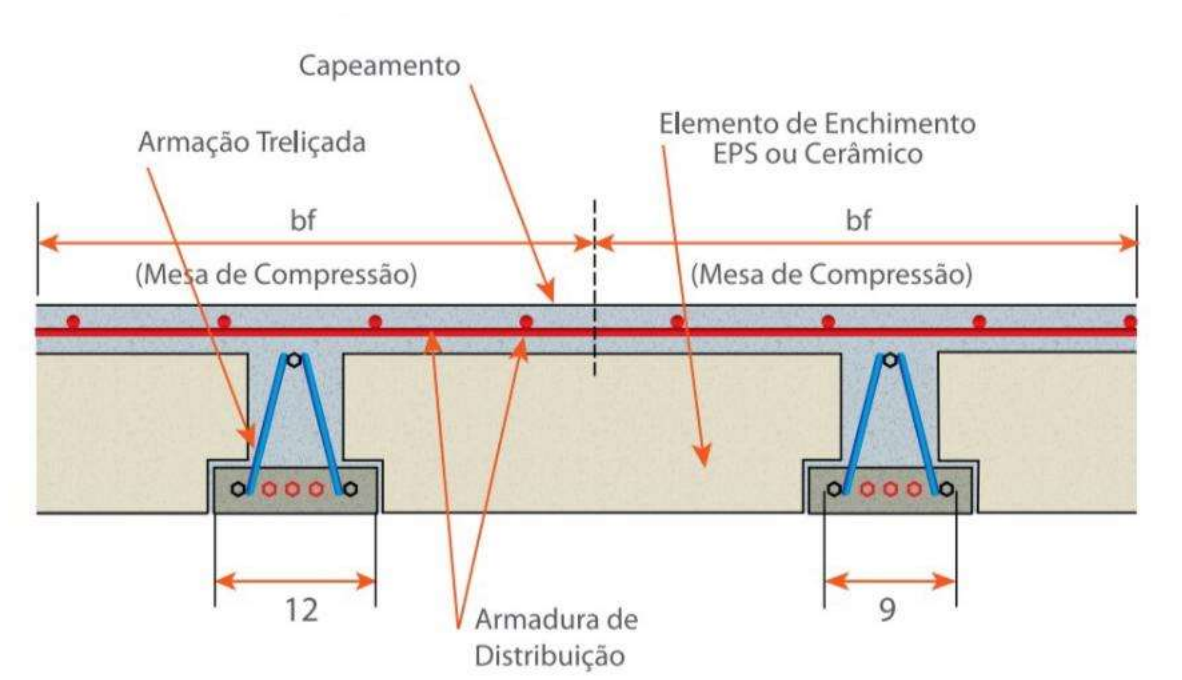
Durante o processo de renovação do AVCB eu pude observar a aplicabilidade de disciplinas como Instalações Hidráulicas e Sanitárias enfatizando a importância da averiguação dos projetos e medidas de segurança no combate ao incêndio e pânico e Projeto de Trabalho e Ergonomia destacando os critérios para garantir uma edificação segura e preservada.

2.4.3 Laje pré-fabricada treliçada

Lajes são elementos estruturais bidimensionais que atuam recebendo as cargas da estrutura e distribuindo-as para as vigas e pilares. Podem ser de concreto armado ou protendido, de aço ou de madeira. As lajes de concreto podem ser maciças, nervuradas, alveolar, pré-fabricadas, dentre outros tipos.

A NBR 14859-1 (ABNT, 2016) define que as lajes pré-fabricadas são sistemas estruturais planos constituídos por elementos pré-fabricados de concreto e aço (trilhos ou treliça) que são espaçados por elementos de enchimentos e capazes de suportar carregamentos conforme especificados no projeto. As lajes do tipo treliçadas (figura 48), são um tipo de laje que solucionam os vãos utilizando vigotas de concreto armado com barramentos de aço dispostos no formato de treliça, espaçadas uniformemente por elementos de enchimentos leves e capeadas por concreto moldado in loco.

Figura 48: Detalhamento da laje treliçada



Fonte: ArcelorMittal (2010).

No período de estágio na Matriz Engenharia, pude acompanhar a execução de uma laje pré-fabricada do tipo treliçada em uma edificação residencial

multifamiliar. Nessa execução foram solicitadas vigotas de concreto armado (figura 49) com 6,3 mm de diâmetro de armação tradicional (sem protensão) a uma empresa especializada. Segundo Gaspar (1997), as lajes pré-fabricadas que utilizam vigotas com armadura treliçadas podem superar vãos de até 12 m. Por serem elementos pré-fabricados, as vigotas conferem maior rapidez na montagem, reduz etapas da construção e diminui os custos com mão de obra e materiais.

Figura 49: Vigotas com armaduras treliçadas



Fonte: A Autora (2020).

Os elementos de enchimentos possuem natureza de ruptura frágil ou dúctil, podem ser de material cerâmico, poliestireno expandido (EPS) ou outros. Localizam-se entre as vigotas e são destinados a aliviar o peso-próprio da laje além de suportar o concreto de capeamento (NBR 14860-1 - ABNT, 2016). Segundo Gaspar (1997), o EPS ocasiona um progresso na construção civil propiciando diminuição das cargas no sistema estrutural da edificação reduzindo os custos com armação, concreto, fôrmas e mão de obra.

Na figura 50 pode-se observar lajotas de EPS com dimensão de 30x100cm que foram usadas como elemento de enchimento na obra acompanhada. A escolha do EPS se deu por se tratar de um material admiravelmente leve proporcionando

uma redução no peso da estrutura, além de conferir melhorias acústicas e agilidade na montagem e instalação de tubulações.

Figura 50: Lajota de EPS para enchimento de laje treliçada



Fonte: A Autora (2020).

Para execução da laje nervurada pré-fabricada ou pré-moldada, primeiramente, fez-se necessária a fabricação in loco das fôrmas de madeira e escoramento para as vigas onde a laje foi engastada. As vigas (figura 51) foram montadas conforme o especificado no projeto e logo em seguida iniciou-se a montagem da laje.

Figura 51: Vigas de ancoragem da laje



Fonte: A Autora (2020).

Segundo a NBR 14860-1 (ABNT, 2002), o projeto de execução da laje deve contemplar quesitos que assegurem a correta montagem dos elementos pré-fabricados. De acordo com o projeto de execução, foram locadas as vigotas de concreto engastando-as nas armações das vigas, garantindo assim a seguridade da instalação (figura 52).

Figura 52: Montagem finalizada da laje com vigotas treliçadas e EPS



Fonte: A Autora (2020).

Após a acomodação das vigotas e dos elementos de enchimento de EPS, deu-se início a instalação das escoras metálicas afim de garantir a sustentação da laje no estágio da concretagem (figura 53).

Figura 53: Escoramento da laje



Fonte: A Autora (2020).

Antes do lançamento do concreto sobre a laje, foram posicionados os eletrodutos para cabeamento elétrico e grade de distribuição, conforme mostra a figura 54. Segundo Santos (2018), a instalação das esperas para rede elétrica, esgoto e hidráulica é executada antes da concretagem pois nesse momento as circunstâncias são mais favoráveis a modificações do que após.

Figura 54: Posicionamento dos eletrodutos para rede elétrica



Fonte: A Autora (2020).

O concreto usado na laje foi do tipo usinado com fck de 25 MPa, solicitado a empresa especializada. O lançamento foi realizado por caminhão betoneira de forma muito prática e rápida cobrindo 5 cm acima dos elementos da laje. Realizada a concretagem (figura 55) e respeitando o tempo demorado para que o concreto atinja a resistência inicial necessária, fez-se a retirada das formas e escoras da estrutura. A NBR 15696 (ABNT, 2009) recomenda a retirada do escoramento e das fôrmas de forma gradual e sem choques respeitando o especificado para o tipo de laje.

Figura 55: Laje finalizada



Fonte: A Autora (2020).

Durante o acompanhamento da execução da laje pré-fabricada pude contemplar de forma prática os preceitos das disciplinas de Construção Civil I e II, Concreto Armado I e Concreto Armado II.

2.4.4 Escoramento metálico

Segundo a NBR 15696 (ABNT, 2009), escoramentos são estruturas temporárias que devem resistir e transmitir às bases da estrutura escorada todas as ações provenientes das cargas permanentes e variáveis que resultam do lançamento de concreto fresco sobre as formas horizontais e verticais, até que o concreto se torne autoportante. É um elemento muito importante na construção, pois garante segurança e estabilidade à estrutura durante a execução de seus elementos estruturais.

No mercado encontra-se escoras de madeira e metal. As escoras em material metálico se destacam pela versatilidade, pois melhor se adaptam em diferentes nivelamentos, são mais leves e mais resistentes que as escoras de madeira e podem ser reutilizadas, configurando um excelente custo-benefício (CARMO, 2007). Durante o estágio na Matriz, pude acompanhar a execução de uma laje pré-fabricada onde foram utilizadas escoras metálicas (figura 56).

Figura 56: Escoras metálicas



Fonte: A Autora (2020).

As escoras metálicas são formadas por quatro peças: tubo externo, tubo interno, luva de regulação e pino. Podem ser reguladas por furos existentes no tubo interno e também por rosca presente na luva de regulação (NBR 15696 - ABNT, 2009).

Antes da instalação das escoras é necessário que o solo esteja nivelado e compactado afim de garantir uma distribuição uniforme da carga no solo. Na obra acompanhada, o colaborador preparou e compactou o solo com auxílio de um soquete manual (figura 57).

Figura 57: Compactação manual do solo



Fonte: A Autora (2020).

Outro ponto importante que pude observar na execução do sistema de escoramento da laje, foi o emprego de cunhas de madeiras como base de sustento dos pontaletes (figura 58). A colocação de cunhas auxilia na distribuição equivalente das cargas para o solo.

Figura 58: Cunha de madeira



Fonte: A Autora (2020).

A NBR 15.696 (ABNT 2009) recomenda que o espaçamento máximo entre as escoras verticais não ultrapasse 2 m. A figura 59 apresenta a montagem das escoras da laje acompanhada, foram adotados espaçamento de 1 m entre os pontaletes seguindo as orientações do projeto de escoramento. As escoras devem estar posicionadas no sentido perpendicular ao das vigotas da laje nervurada, estas, devem ficar apoiadas sobre as barras de apoio das escoras, garantindo uma distribuição uniforme das cargas atuantes.

Figura 59: Montagem do sistema de escoramento da laje



Fonte: A Autora (2020).

É importante verificar se as escoras estão niveladas e alinhadas antes da concretagem e também deve-se assegurar que somente os profissionais indispensáveis na execução do serviço estejam presentes no local. A figura 60 mostra o resultado da instalação das escoras antes do recebimento do concreto.

Figura 60: Escoras finalizadas



Fonte: A Autora (2020).

Após a concretagem deve-se aguardar que a estrutura se torne autoportante antes da retirada do sistema de sustentação provisório, ou seja, é necessário que o concreto tenha atingido a resistência necessária para sustentar seu peso-próprio e das cargas atuantes antes que sejam removidas as escoras. A remoção das escoras deve se iniciar do centro para as extremidades quando em estruturas bi-apoiadas e da extremidade até o apoio quando a estrutura for em balanço, sem choques e de forma gradual, como recomenda a NBR 15.696 (ABNT, 2009).

Vivenciar a execução do escoramento da laje foi valioso na minha formação pois pude identificar a aplicabilidade de disciplinas como Concreto Armado I, Construção Civil I e Sistemas Estruturais onde foram apresentados os elementos construtivos e dimensionamento de escoramentos e formas para elementos estruturais.

3 AUTO AVALIAÇÃO

3.1 Auto Avaliação do aluno Matheus Resende Vicentini

Através da realização deste portfólio e pelas atividades vivenciadas aqui descritas pude me aproximar da experiência em campo de um engenheiro civil. Acompanhei o dia a dia na parte operacional da empresa, realizando serviços administrativos e atividades em campo.

A responsabilidade de entregar o sonho de nosso cliente caiu com grande pesar sobre mim. Essa responsabilidade me fez amadurecer e permitiu que eu aperfeiçoasse inúmeras características que trazia comigo.

Processos em que eu acreditava serem apenas para burocratizar a empresa se mostraram necessários e eficientes quanto a prevenção de problemas ou erros que poderiam acontecer. Assim como a palavra organização nunca foi tão inevitável em meu cotidiano. Aprendi que a gestão de qualquer coisa depende estrategicamente da organização que se tem ante a sua execução.

O trabalho me fez ter responsabilidade comigo mesmo, me mostrou que as palavras, por mais simplórias que sejam, tem sua finalidade e que não podem ser lançadas de qualquer maneira em uma conversa. Me mostrou que é melhor prevenir do que remediar problemas, e que atrelado a eles a sua melhor prevenção era a execução dos seus respectivos procedimentos necessários.

Com a experiência vivida consigo analisar que uma empresa precisa de seus setores segmentados estrategicamente para melhorar a produtividade de seus colaboradores. Por mais que tente organizar minha agenda e meus dias, percebo que ao acumular tantas funções como a administração da obra, sua gestão, análise de índices, compras, pagamentos, execução *in loco*, contato com cliente e posterior entrega do imóvel, acabo sendo insuficiente em alguns aspectos que desejaria não ser.

Entretanto, assim como as inúmeras atividades executadas, tenho a certeza de que estou aprendendo e caminhando para melhor administração do meu tempo e de minha equipe afim de obter uma melhor produtividade.

Dentre as dificuldades encontradas, as que tenho uma atenção especial é a questão de organização do meu tempo e melhora no desempenho ao ler as possíveis situações futuras. Isto é, melhoria nos critérios de análises durante os planejamentos estratégicos que ficam sob minha supervisão.

Espero assim dar continuidade na área de gestão de pessoas e planejamentos estratégicos. Considerando que tenho inúmeros pontos a serem aperfeiçoados, sei que estou no caminho certo contudo, apenas no seu início.

Sigo trilhando os caminhos em que me propus, seguindo meus princípios e convicções sei que o dia de amanhã será sempre melhor e mais produtivo que o hoje. Para isso corro atrás do progresso contínuo com embasamento em questões técnicas e práticas vivenciadas.

3.2 Auto Avaliação da aluna Michaela Lima Rodrigues

Considero de suma importância as vivências que presenciei na empresa em questão. Com elas foi possível ganhar experiências de como é o cotidiano de um engenheiro civil. Além disso, também pude comparar a parte teórica do curso com a realidade da profissão, e observar alguns momentos complicados que surgem no dia a dia do engenheiro responsável por uma atividade e como resolve-los, por exemplo: a relação com o cliente, a realização de orçamento, o prazo de entrega das armações na obra, problemas com atraso da entrega de materiais, e por fim, saber lidar rapidamente com os imprevistos que surgem ao longo dos dias na área de trabalho.

O maior desafio que obtive durante minha vivência, foi enfrentar meus próprios medos e receios sobre a minha capacidade profissional. Medos esses, que foram sendo eliminados no dia a dia, quando pude perceber que focando na atividade que estamos realizando, e se tivermos humildade o suficiente para pedir ajuda quando houver algo que não sabemos, podemos realizar qualquer atividade com qualidade e melhor desempenho.

Desse modo, minhas perspectivas e anseios acerca da profissão só aumentaram, pois foi-me apresentado novos campos aos quais eu não tinha conhecimento, abrindo dessa maneira, novas ambições e oportunidades, para que eu procure sempre crescer na área e me aperfeiçoar para me tornar uma profissional de excelência.

3.3 Auto Avaliação da aluna Pamela Sthéfanie Silva de Oliveira

Durante todo o meu percurso na graduação de Engenharia Civil tive a oportunidade de adquirir conhecimentos que foram fundamentais para o meu crescimento profissional e pessoal. Porém este período de estágio me senti realizada e feliz com a profissão que escolhi, em tempos nunca aprendi tanto quanto aprendi com essa experiência.

O estágio me proporcionou acompanhar de perto o dia a dia de um profissional de Engenharia Civil, me fez ver o quão difícil é, mas também o quanto é gratificante ter escolhido a profissão. Pude observar que quando trabalhamos com aquilo que amamos e nos proporcionam a oportunidade de aprender na prática tudo aquilo que vimos dentro da sala de aula é retumbante a felicidade e tamanha gratidão.

Pode-se dizer que a disciplina de Estágio Obrigatório foi de extrema importância para a minha graduação, compartilhei de experiências incríveis antes vistas somente na teoria onde me foram apresentadas na prática como realmente funcionam.

3.4 Auto Avaliação da aluna Shaene Blair da Costa

Durante a graduação tive oportunidade de estagiar em diversas empresas nos setores de manutenção e medição, porém nunca havia tido a vivência de modo direto com a rotina e responsabilidades de um engenheiro civil.

A experiência no escritório e no canteiro de obra foi de suma importância na assimilação do conteúdo aprendido em sala de aula. Pude compreender melhor a dinâmica do cotidiano profissional fazendo correlação com a teoria acadêmica.

O ponto mais importante que pude observar foi o comprometimento e perenidade com que devem ser realizadas as atividades. Além disso, garantir um bom relacionamento com o cliente, colaborador e fornecedores é fundamental para o bom andamento do projeto.

Pude também notar que a segurança e organização são itens indispensáveis tanto no canteiro de obra quanto no planejamento dos projetos. Sempre se atentando às normas de segurança e medidas preventivas.

Ao final do estágio adquiri experiência e conhecimento que integram um bom profissional de engenharia civil.

4 CONCLUSÃO

Eu, Matheus Resende Vicentini, pude perceber que o presente trabalho permitiu a melhora dos conhecimentos técnicos adquiridos no decorrer da graduação bem como o aperfeiçoamento do meu perfil profissional. É certo que a experiência vivida foi o primeiro passo para uma carreira promissora e ao mesmo tempo desafiadora, isso porque as metas estipuladas para si mesmo devem sempre testar seus limites para assim sempre continuarmos progredindo.

Eu, Michaele L. Rodrigues, tive certamente uma grande evolução pessoal e profissional. As experiências que pude vivenciar, foram fundamentais para complementar todo o conhecimento adquirido em sala de aula com os professores. Tais experiências, adquiridas principalmente durante a realização do meu estágio, me fizeram perceber que além de colocar em prática os meus conhecimentos teóricos, precisarei também estar sempre em busca de novos conhecimentos, atualizações dos campos de trabalho e buscar ter flexibilidade para conseguir resolver os dilemas que aparecerem pelo caminho. Esforcei-me ao máximo em busca de aprendizado, e superei meus próprios desafios ao longo destes anos. Além de abdicar de muitos momentos importantes com meus familiares e amigos, entre outras atividades, para que pudesse focar e me dedicar em cada parte do aprender. Chego ao final deste trabalho, com uma enorme satisfação e sensação de dever cumprido, além de eterna gratidão a todos os meus queridos professores, que tiveram a nobreza de compartilhar comigo e meus colegas seus conhecimentos, e pela paciência a cada dúvida apresentada. Estou certa de que, a partir desse momento, terei base para me tornar uma boa profissional, e me comprometo a sempre procurar adquirir conhecimento, aperfeiçoamento e capacitação, além de manter sempre a ética, moral e os valores profissionais que me foram ensinados. Saliento por fim, que a conclusão deste portfolio, bem como a da graduação na carreira escolhida, é um sonho a estar se realizando.

Eu, Pamela Sthéfanie Silva de Oliveira, a partir das vivências proporcionadas durante o período de estágio, tive a oportunidade de vencer barreiras pessoais e profissionais. Aprendi o quanto a experiência da prática aliada a teoria é importante. Me desenvolvi quanto ao conhecimento e profissionalismo no ramo da

engenharia. As atividades desenvolvidas me apresentaram uma nova maneira de agir e trabalhar, pude adquirir conhecimentos sobre softwares dos quais não conhecia e me aprimorar sobre eles. De fato, foi um caminho enriquecedor para a vida profissional

Eu, Shaene Blair da Costa, tive a oportunidade, durante a concepção desse portfólio, de relacionar prática e teoria, aliando as vivências do estágio com os assuntos abordados em sala de aula. Sem dúvida, a disciplina de estágio obrigatório é indispensável para a formação de engenheiros civis que buscam estar preparados para os desafios da profissão. Sou muito grata a UNILAVRAS e a Matriz Engenharia por me permitirem melhorar a cada experiência, vencer minhas inseguranças e me tornar uma profissional cada dia mais capacitada para alcançar grandes conquistas nessa caminhada que se inicia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVA, GERSON. **CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DE EDIFÍCIOS EM CONCRETO ARMADO**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Disciplina: ECC 1008 – Estruturas de Concreto. Santa Maria, 2007.

ANAMT, **Associação Nacional de Medicina do Trabalho**. São Paulo, SP. Disponível em: < <https://www.anamt.org.br/portal/>>. Acessado em: 23 mai. 2020.

ARCELORMITTAL. **Manual Técnico de Lajes Trelaçadas**. São Paulo: ArcelorMittal, 2010. 42 p.

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

_____. **NBR 14680-1: Laje pré-fabricada - Pré-laje – Requisitos: parte 1:Lajes unidimensionais**. Rio de Janeiro, 2002. 8p.

_____. **NBR 14859-1: Laje pré-moldada**. Rio de Janeiro, 2016. 256 p.

_____. **NBR 15270-3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação – Métodos de ensaio**. Rio de Janeiro, 2005. 33 p.

_____. **NBR 15575: Norma de desempenho**. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **NBR 15696: Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto — Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos**. Rio de Janeiro, 2009. 27p.

_____. **NBR 16618: Revestimento interno em gesso de paredes e tetos – Procedimento**. Rio de Janeiro, 2017.

BARROS, P. L. de A. **Manual técnico de obras de contenção**. Maccaferri, 2010.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 6: Equipamento de Proteção Individual**. São Paulo, 2014.

_____. **NR 17: Ergonomia**. São Paulo, SP, 2014.

BRASIL, Secretaria da Receita Federal. **Cadastro Nacional de Obras**. Disponível em: <<http://receita.economia.gov.br/interface/lista-de-servicos/cadastros/cno>>. Acessado em: 08 de abril de 2020.

_____. **Certidão Negativa de Débitos.** Disponível em:
<<https://receita.economia.gov.br/contato/fale-conosco/empresa/cnd>>. Acessado em: 08 de abril de 2020.

_____. **Declaração e Informação sobre Obras.** Disponível em:
<<https://www.receita.economia.gov.br/orientacao/tributaria/declaracoes-e-demonstrativos/diso-declaracao-e-informacoes-sobre-obras>>. Acessado em: 08 de abril de 2020.

_____. **Instrução Normativa Secretaria da Receita Federal n. 1845**, de 23 de novembro de 2018. Disponível em: <
<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAtto=96755> > Acesso em: 08 de abril de 2020.

BRASIL. Decreto n. 7983, de 08 de abril de 2013. **Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia.** Diário Oficial da União. Brasília, 2013.

BRASIL. Lei n. 12546, de 14 de dezembro de 2011. **Institui o Regime Especial de Reintegração de Valores Tributários para as Empresas Exportadoras.** Diário Oficial da União. Brasília, 2011.

BRASIL. Lei n. 8.213, de 24 de jul. de 1991. **Art. 19 da Lei de Benefícios da Previdência Social.** Brasília. DF. Julho, 1991.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho: AEAT 2017**, Brasília, DF, v.1, p,1-966. Disponível em:
<<http://sa.previdencia.gov.br/site/2018/09/AEAT-2017.pdf>>. Acessado em: 25 mar. 2020.

CAMACHO, J. S. **Projeto de edifícios de alvenaria para projeto estrutural.** Universidade Estadual Paulista. Ilha Solteira, 2006. 53 p.

CARMO, E. J. Z. do. **Formas e Escoramento.** Universidade São Francisco. Itatiba, 2007. 50 p.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS. **Normas para elaboração de trabalhos científicos.** Lavras, 2012. 150 p.

CÓDIGO CIVIL. **Lei n. 10.046, de 10 de janeiro de 2002.** 3. Ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

CORDEIRO, F. R. F. S. **Orçamento e controle de custos na construção civil.** 2007. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia,

Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: Acesso em 15 março, 2020.

DA SILVA, Felipe Alves; KRIEBEL, Werner; DE OLIVEIRA, Acly Ney Santiago; SALOMÃO, Pedro Emilio Amador. **ANÁLISE ERGONÔMICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: uma revisão de literatura**. Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, Teófilo Otoni, v.1, p.1-20, 2019.

DEL MOURO, Luiz Guilherme. **SEGURANÇA NO TRABALHO EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DE GUARAPUAVA**. Anais da XVII Semana de Iniciação Científica da UNICENTRO, Paraná. Disponível em: <<https://anais.unicentro.br/proic/pdf/xviiv1n1/228.pdf>>. Acessado em: 31 mar. 2020.

DINIZ, Maria Helena. **Código Civil Anotado**. 14ª Edição. São Paulo: Saraiva, 2009.

EASTMAN, C. et al. **BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors**. New Jersey - USA: John Wiley & Sons, Inc., 2008.

EL DEBS, Mounir Khalil. **Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações 2ª ed.** São Paulo: Oficina de Textos, 2017. E-book. ISBN 978-85-7975-279-7. Disponível em: <<http://oficina.ipublishcentral.com>>. Acessado em: 31 mai. 2020.

FEDERAL, Caixa Econômica. **SINAPI – Índice da Construção Civil**. Brasil, Governo Federal. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_648>

GASPAR, R. **Análise da segurança estrutural das lajes pré-fabricadas na fase de construção**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. 103 p.

GONÇALVES, Carlos Roberto. **Responsabilidade civil**. 8ª. ed., rev. de acordo com o novo Código Civil. São Paulo: Saraiva, 2003.

INSTITUTO DE ENGENHARIA, **Norma técnica para elaboração de orçamento de obras de construção civil**, [s.l.] 2011 Disponível em: Acesso em 25 abril, 2020.

Instrução Técnica do Corpo De Bombeiros Militar De Minas Gerais. **IT 01 8ª edição: Procedimentos Administrativos - 8ª Edição (Alterada pela Portaria 47/2020)**. Belo Horizonte, 2020. 108 p.

_____. **IT 09 1ª edição: Carga Incêndio nas Edificações e Áreas de Risco (Alterada pela Portaria 47/2020).** Belo Horizonte, 2020. 9 p.

LOSSO, Marco; VIVEIROS, Elvira. **Gesso acartonado e isolamento acústico: teoria versus prática no Brasil.** In: I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável e X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, ENTAC, São Paulo. 2004.

MARINOSKI, D. **Alvenarias: conceitos, alvenaria de vedação, processo executivo.** 2011. Departamento de Arquitetura e Urbanismo - UFSC. Disponível em:
<http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/Aula%202%20Alvenarias_%20introducao%2Bvedacao.pdf>. Acesso em 01 jun. 2020.

MEDEIROS, A. G. B & Cunha, R.P. (2005). **Retro análise de Uma Estrutura de Contenção do Tipo Estaca Prancha no Distrito Federal.** INFOGEO 2005. Belo Horizonte. 347-352

MEDEIROS, Isabella. **A importância das pessoas e a resistência a mudança na implantação de um sistema de gestão da qualidade.** Disponível em:<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/a-importancia-das-pessoas-e-a-resistencia-a-mudanca-na-implantacao-de-um-sistema-de-gestao-da-qualidade/21078/>: Acesso em 25 abril 2020.

MINAS GERAIS [Estado]. Decreto Lei n. 44746, de 29Fev2008 (Atualizado em 14 de junho de 2017). **Dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências.** Leis e Decretos do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

MINAS GERAIS, Secretaria de Estado de Infraestrutura e Mobilidade. **SETOP – Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas.** Disponível em:<<http://transportes.mg.gov.br/component/gmg/page/102-consulta-a-planilha-preco-setop>> Acessado em: 20 de maio de 2020.

MONTEIRO, R. **Alvenaria.** Faculdade de Tecnologia de Alagoas. Disponível em:
<http://www.monteiroengenharia.com/disciplinas/construcoes/conteudo_construcoes/aula7_alvenaria_de_vedacao.pdf>. Acesso em 01 jun. 2020.

NAKAMURA, Juliana. **Revestimento argamassado.** Disponível em: <<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/62/revestimento-argamassado-conheca-as-camadas-que-compoem-um-revestimento-292697-1.aspx>>. Acesso em 26 de mai. 2020.

OLIVEIRA, Franciney Nascimento; DE BRITO, MSc Charles Ribeiro; DO NORTE, Orientador do Centro Universitário. **AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO GESSO ACARTONADO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.**

OLIVEIRA, R. **Aspectos visuais na entrega de edifícios**, Florianópolis, SC, pp. 142 – 194, 2009.

PEREIRA, Gabriela Bastos. **Projeto Estrutural**, Lavras, MG. Jan. 2020.

RODRIGUES, Cassia Martinelli. **EPI NA CONSTRUÇÃO CIVIL: CAUSAS DA RESISTÊNCIA AO USO.** Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/2107/Monografia%20Cassia%20Martinelli%20%20Rodrigues.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acessado em 31 mar. 2020.

ROSSI, Iamara et al. **Diretrizes para planejar e controlar o processo de montagem de sistemas construtivos pré-fabricados de aço.** Ambient. constr., Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 505-524, jun. 2020. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212020000200505&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 05 mai. 2020. Epub 08-maio-2020. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000200412>.

SABBATINI, F. H. **Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos.** Versão abreviada da tese de doutorado. São Paulo, EPUSP, 2005.

SANTOS, D. M. **Estudo de viabilidade técnico-econômica entre laje maciça e laje pré-moldada treliçada unidirecional.** 2018. 33 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, Patrocínio, 2018.

SILVA, P. E. V & MOREIRA, R. R. **Projeto de alvenaria de vedação – diretrizes para a elaboração, histórico, dificuldades e vantagens da implementação e relação com a NBR 15575.** Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2017. 79 p.

SINAPI. **Metodologias e Conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.** Caixa Econômica Federal. - 8º Ed. Brasília: CAIXA, 2020.

TEIXEIRA, Juliana Caroline. **GRAU DE CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE O USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL.** Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em:

<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/15224/1/CT_CEEST_XXXV_2018_19.pdf>. Acessado em 28 mar. 2020.

VALENTINI, J. **Metodologia para elaboração de orçamento de obras civis**. 2009. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: Acesso em 19 março, 2020.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar**. São Paulo. Editora PINI, 2011.