

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PORTFÓLIO ACADÊMICO
AQUISIÇÃO, EXECUÇÃO E GEODÉSIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

BRUNA NASCIMENTO DOS SANTOS
JONAS NATANAEL DE ALMEIDA
LARISSA MARIA ELIAS SOARES
MARIANA ROMANIELLO NOVAES DO BAIXO
NÁDISSON OLIVEIRA MACÊDO

LAVRAS-MG

2019

BRUNA NASCIMENTO DOS SANTOS
JONAS NATANAEL DE ALMEIDA
LARISSA MARIA ELIAS SOARES
MARIANA ROMANIELLO NOVAES DO BAIXO
NÁDISSON OLIVEIRA MACÊDO

PORTFÓLIO ACADÊMICO
AQUISIÇÃO, EXECUÇÃO E GEODÉSIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

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

PROFESSOR ORIENTADOR
Prof. Me. Alan Pereira Vilela
Centro Universitário de Lavras

PROFESSOR CONVIDADO
Prof. Esp. Simone Mancini
Centro Universitário de Lavras

PRESIDENTE DA BANCA
Prof. Esp. Gabriela Bastos Pereira
Centro Universitário de Lavras

LAVRAS-MG

2019

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

P849

Portfólio acadêmico: aquisição, execução e Geodésia na
construção civil / Bruna Nascimento dos Santos[et al].;
orientação de Alan Pereira Vilela -- Lavras: Unilavras, 2019.
102 f. : il.

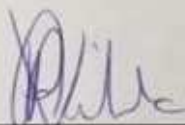
Portfólio apresentado ao Unilavras como parte das
exigências do curso de graduação em Engenharia Civil.

1. Execução. 2. Geodésia. 3. Aquisição. 4. Construção. I.
Almeida, Jonas Natanael de. II. Soares, Larissa Maria Elias. III.
Baixo, Mariana Romaniello Novaes do. IV. Macêdo, Nádisson
Oliveira. V. Vilela, Alan Pereira (Orient.). VI. Título.

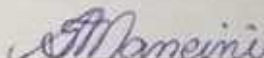
**BRUNA NASCIMENTO DOS SANTOS
JONAS NATANAEL DE ALMEIDA
LARISSA MARIA ELIAS SOARES
MARIANA ROMANIELLO NOVAES DO BAIXO
NÁDISSON OLIVEIRA MACÊDO**

**PORTFÓLIO ACADÊMICO
AQUISIÇÃO, EXECUÇÃO E GEODÉSIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

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



Prof. Me. Alan Pereira Vilela (Orientador)



Prof. Esp. Simone Mancini (Convidado)



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

Aprovado em 24/09/2019

LAVRAS-MG

2019

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente a Deus pelas graças concebidas, aos meus filhos Rhuan Marques Mariano Silva e Anthony Benício Brandão da Silva, que souberam entender a minha ausência por este período, e aos meus pais Francisco de Assis da Silva e Mariana da Costa Silva que sempre me apoiaram, me incentivando e me dando forças para vencer todas as dificuldades e barreiras sofridas no decorrer desta trajetória.

Bruna Nascimento dos Santos

Dedico este portfólio a minha família pelo apoio em cada momento e pela confiança demonstrada no decorrer dessa caminhada. Aos meus amigos pelo apoio nas horas difíceis. Aos professores pelo simples fato de estarem dispostos compartilhar conhecimento.

Ao orientador Hafez Tadeu Sadi Júnior pela paciência demonstrada no decorrer da elaboração desse portfólio. Enfim a todos que de alguma forma contribuiu para a realização deste.

Jonas Natanael de Almeida

Dedico este trabalho primeiramente aos meus pais por sempre ter me incentivado nos meus estudos. Aos meus familiares e amigos por todo apoio recebido. Aos professores por ter compartilhado comigo toda sua experiência, sabedoria e conhecimento para minha formação.

Larissa Maria Elias Soares

Dedico este portfólio primeiramente a Deus e a minha família, pela fé, confiança e apoio. Aos meus amigos por estarem ao meu lado nos momentos difíceis sempre com palavras de incentivo e coragem. Aos professores pelo fato de estarem dispostos a nos transmitirem seus conhecimentos, ao orientador pela paciência demonstrada no decorrer deste trabalho. Enfim, a todos que de alguma forma fizeram parte desta caminhada e me ajudaram a alcançar o objetivo, muito obrigado.

Mariana Romaniello Novaes do Baixo

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, pelo dom da vida e oportunidade que me deu em poder estar concluindo mais essa etapa em minha vida, agradeço aos meus pais, irmão, esposa e todos os familiares e amigos que sempre estiveram comigo e me apoiaram em todos os momentos. A todos os professores pela paciência e conhecimento transmitido a todos os alunos. E aos novos amigos que foram feitos ao longo dessa caminhada o meu muito obrigado.

Nádisson Oliveira Macêdo

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus, pois sem Ele nada seria possível.

Agradeço minha mãe Lilian, meus irmãos Rafael e Lucas, família e amigos, especialmente à minha grande amiga Sabryna (em memória), por toda paciência e prontidão em me ajudar sempre que foi necessário, eles que tornaram leves até os momentos mais difíceis.

Sou grata também ao Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS e seus docentes, por todo empenho que me proporcionou crescimento acadêmico e enriquecimento intelectual.

Agradeço ao professor orientador Alan Pereira Vilela e à professora Gabriela Bastos responsável pelo estágio, por sua paciência, seu tempo e sua diligência.

E meu muito obrigada à empresa Construtora Gomes Pimentel, pela oportunidade de engrandecimento e experiência.

Bruna Nascimento dos Santos

Agradeço a Deus, que é a luz na minha caminhada. Em cada obstáculo e em cada conquista, sua graça alcança, sua força ampara e sua misericórdia me sustenta.

À instituição UNILAVRAS, que é a fonte de sabedoria e o local que me proporcionou acolhimento.

Agradeço aos professores e ao orientador Alan.

Aos colegas de classe, de modo especial Rafaela, Larissa e Mariana Romaniello que sempre me apoiaram.

Aos meus pais Geraldo e Lourdes, a minha esposa Alexandra e aos meus filhos Heitor e Samuel, que são os pilares que sustentam, e com seus amores me completam. As amigas, Tia Cirila, Sônia e Vânia pelo incentivo e pelas mãos estendidas na hora certa e do jeito certo. Obrigado a todos.

Afinal, é importante perceber a milagrosa compreensão da bondade e generosidade humana e continuar com simplicidade dizendo obrigado, todos os dias com sinceridade, enquanto estivermos vivos.

Jonas Natanael de Almeida

Agradeço ao Pai por guiar meus caminhos, me fortalecer e caminhar comigo durante toda esta jornada. Agradeço a minha família, em especial minha mãe Aparecida, ao meu pai Francisco e a minha irmã Francielly, por serem a minha base e apoiarem em minhas escolhas, agradeço aos meus colegas de trabalho por tamanha compreensão e companheirismo, e a todos que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste sonho.

Quero agradecer aos meus colegas de classe, pela união durante o curso, em especial Jonas e Mariana.

Agradeço ao Centro Universitário de Lavras (UNILAVRAS) e ao corpo docente por proporcionarem o crescimento enriquecimento e formação do meu intelecto. Professores, sou imensamente grata pela dedicação que tiveram durante a graduação, pela paciência em transmitir seus conhecimentos.

Larissa Maria Elias Soares

Agradeço a Deus em primeiro plano, pois foi ele quem me capacitou e colocou em minha vida a oportunidade de realizar minha segunda graduação, me deu discernimento, sabedoria nas decisões, principalmente nos momentos difíceis em que várias vezes pensei em desistir. Agradeço a minha família, em especial meu marido e filhos por toda paciência, pois nos momentos de turbulência entre provas e trabalhos, trabalhar fora e cuidar da família, muitas vezes fui ausente, mais estiveram sempre ali me dando todo o apoio necessário.

Agradeço ao Ivan Borges Engenheiro responsável pela ENGEPREX e seus funcionários que me deram a abertura e oportunidade de realizar o estágio em sua obra. Aos meus colegas de classe que me deram apoio nos momentos que mais precisei, especialmente Larissa e Jonas que a todo momento foram presentes e solidários em minha rotina acadêmica e pessoal.

Agradeço aos Professores por toda dedicação e conhecimento prestado no decorrer da graduação e a Faculdade UNILAVRAS de uma forma geral.

Mariana Romaniello Novaes do Baixo

Agradeço a Deus por estar sempre ao meu lado nessa longa jornada da vida.

Aos meus orientadores, professores e a banca por todo ensino e conselhos prestados e a toda Instituição UNILAVRAS, por fazer parte da minha evolução acadêmica. Ao professor Lucas de Paula por todo ensinamento e direcionamento prestados ao longo de todo o curso. Aos professores e orientadores Alan Pereira e Gabriela Bastos por todo auxílio na conclusão deste portfólio.

Aos meus colegas de classe por todo o companheirismo e dedicação ao longo desses 5 anos e a Tiago Schulz por severos dias de estudos lado a lado.

Aos meus saudosos amigos, que torcem por mim mesmo distantes. Aos meus novos amigos e toda a cultura mineira por eles fornecida, a Fábio Rodrigues por ter me acompanhado boa parte da minha caminhada e ter incentivado em todos os momentos e a Adriano Oliveira por todo auxílio, conselhos e companheirismo.

Aos meus familiares no geral, a Margarete Neves e Itamar Cezar por todo incentivo prestado ao longo de todo esse tempo e a meu avô Arthur Mendes por ter me ensinado os princípios e atitudes para a construção de um caráter digno além de um grande exemplo de vida a se seguir.

Aos meus colegas de trabalho, e às empresas Intercement e Vértice, que participaram de forma significativa no meu processo de evolução, tanto pessoal quanto profissional.

Aos demais que não foram citados aqui, mas que de alguma forma fizeram parte da minha jornada, deixo o meu muito obrigado.

Nádisson Oliveira Macêdo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Logotipo CPG	17
Figura 2 -Solicitação de compra.....	18
Figura 3 - Planilha de coleta de preços	19
Figura 4 - Exemplar de orçamento	20
Figura 5 - Ordem de compra	22
Figura 6 - Projeto arquitetônico em três dimensões 1	23
Figura 7 - Projeto arquitetônico em três dimensões 2.....	24
Figura 8 - Projeto arquitetônico plotado e impresso	24
Figura 9 - Esboço do quantitativo.....	26
Figura 10 - Página 2 da tabela quantitativa	27
Figura 11 - Medição de vão horizontal	30
Figura 12 - Primeira solicitação de compra das portas	31
Figura 13 - Segunda solicitação de compra, com especificações das portas	32
Figura 14 - Criar – Soluções em Arquitetura e Engenharia.....	33
Figura 15 - Revestimento Externo com Utilização de Pastilhas	34
Figura 16 - Argamassa utilizada para assentamento e rejuntamento	35
Figura 17 - Fachada revestida com pastilha.....	36
Figura 18 - Parede revestida – folga para a primeira fiada	37
Figura 19 – Tijolos alinhados devido ao uso do prumo	39
Figura 20 – Tijolos nivelados para serem amarrados ao pilar.....	40
Figura 21 – Tábua para segurar a verga e os tijolos em cima da abertura da porta .	41
Figura 22 - Alvenaria respaldada	42
Figura 23 - Pilares sendo preparados para serem concretados.....	43
Figura 24 - Pilar Enformado	44
Figura 25 - Pilar desformado.....	45
Figura 26 - Logomarca da empresa 3D Engenharia LTDA - EPP	46
Figura 27 - Tecplus Top	47
Figura 28 - Remoção de partículas com vassoura piaçava.....	48
Figura 29 - Lavagem com jato de água.....	49
Figura 30 – Componentes do impermeabilizante	49

Figura 31 - Mistura homogênea	50
Figura 32 - Aplicação do Tecplus Top com auxílio de trincha	51
Figura 33 - Aplicação da segunda demão de Tecplus Top	51
Figura 34 - Cura úmida	52
Figura 35 - Teste de estanqueidade.....	53
Figura 36 - Saca de gesso VAZ	54
Figura 37 - Emassamento	55
Figura 38 - Guias Mestras	55
Figura 39 - Gesso Sarrafeado	56
Figura 40 - Aplicação do gesso liso com desempenadeira	56
Figura 41 - Acabamento final	57
Figura 42 - Projeto de paginação de azulejo	58
Figura 43 - Preparo de Argamassa Pré fabricada.....	59
Figura 44 - Régua Niveladora para início da primeira fiada	59
Figura 45 - Limpeza da superfície	60
Figura 46 - Setas.....	60
Figura 47 - Aplicação de argamassa na superfície	61
Figura 48 - Aplicação de argamassa na peça	62
Figura 49 - Fixação da peça com auxílio do martelo de borracha.....	62
Figura 50 - Espaçadores e Niveladores	63
Figura 51 - Logomarca da Empresa.....	64
Figura 52 - Vigota Treliçada de Aço (Steel Mode).....	65
Figura 53 - Vigotas encaixadas as vigas.....	66
Figura 54 - Vigota preenchida em seus vãos com isopor.....	66
Figura 55 - Laje montada com a malha de retração já colocada.....	68
Figura 56 - Passagem dos conduítes de energia elétrica e telefonia.....	68
Figura 57 - Concretagem da laje	69
Figura 58 - Armaduras de aço.....	71
Figura 59 - Dimensionamento dos pilares.....	75
Figura 60 - Espera dos pilares	72
Figura 61 - Amarração dos pilares	72
Figura 62 - Formas de madeira dos pilares.....	73
Figura 63 - Concretagem dos pilares	74

Figura 64 - Estrutura em Concreto Armado e Alvenaria Convencional	75
Figura 65 - Bloco cerâmico utilizado	76
Figura 66 - Canaletas de concreto com treliças de aço	77
Figura 67 - Contra vergas.....	78
Figura 68 - Reforço das paredes.....	79
Figura 69 - Cantos/ Travamento da Alvenaria.....	79
Figura 70 - Vãos de encunhamento	80
Figura 71 - Alvenaria aguardando conclusão de todos os pavimentos para receber expansor nos vãos de encunhamento.....	80
Figura 72 - Logomarca da Empresa Vértice.....	81
Figura 73 - Representação da Constelação de Satélites	83
Figura 74 - Receptor Base	84
Figura 75 - Demarcação da fachada e escadarias.....	84
Figura 76 - Receptor Rover	85
Figura 77 - Receptor Base com ponto conhecido (UFLA).....	86
Figura 78 - Receptor Rover, Método Estático Rápido	87
Figura 79 - Pontos implantados no local	87
Figura 80 - Comparativo entre coordenadas e cotas	88
Figura 81 - Marcos para implantação de pontos georreferenciados	89
Figura 82 - Identificação dos pontos implantados	90
Figura 83 - GPS RTK - Receptor Base	91
Figura 84 - Receptor Rover coletando dados no marco 1810.....	92

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	16
2.	DESENVOLVIMENTO.....	17
2.1	Apresentação da aluna Bruna Nascimento dos Santos.....	17
2.1.1	Atividades desenvolvidas.....	17
2.1.1.1	Coleta de preços e compras.....	17
2.1.1.2	Levantamento de projeto para orçamento.....	23
2.1.1.3	Especificações de suprimentos.....	28
2.2	Desenvolvimento do aluno Jonas Natanael de Almeida.....	33
2.2.1	Apresentação do aluno Jonas Natanael de Almeida.....	33
2.2.2.	Atividades Desenvolvidas.....	34
2.2.2.1.	Revestimento com Pastilhas.....	34
2.2.2.2.	Alvenaria de Vedação.....	38
2.2.2.3.	Pilares.....	42
2.3	Desenvolvimento da Aluna Larissa Maria Elias Soares.....	45
2.3.1	Apresentação da Aluna Larissa Maria Elias Soares.....	45
2.3.2	Atividades desenvolvidas.....	46
2.3.2.1	Impermeabilização de banheiros com impermeabilizante rígido moldado in- loco.....	46
2.3.2.2	Reboco de gesso liso.....	53
2.3.2.3	Assentamento de azulejos em banheiros.....	57
2.4	Desenvolvimento da aluna Mariana Romaniello Novaes do Baixo.....	64
2.4.1	Apresentação da aluna Mariana Romaniello Novaes do Baixo.....	64
2.4.2	Atividades desenvolvidas.....	64
2.4.2.1	Laje Steel Mode.....	64
2.4.2.2	Pilar de concreto armado.....	69
2.4.2.3	Alvenaria Convencional.....	74
2.5	Desenvolvimento do Aluno Nádisson Oliveira Macêdo.....	81
2.5.1	Apresentação do Aluno Nádisson Oliveira Macêdo.....	81
2.5.2	Atividades desenvolvidas.....	81
2.5.2.1	Locação de obra com uso de GPS RTK.....	81

2.5.2.2	Comparação entre Métodos de Levantamentos Geodésicos	85
2.5.2.3	Georreferenciamento de Imóveis Rurais	89
3	AUTOAVALIAÇÃO.....	93
3.1	Autoavaliação do aluno Bruna Nascimento dos Santos	93
3.2	Autoavaliação do aluno Jonas Natanael de Almeida.....	93
3.3	Autoavaliação do aluno Larissa Maria Elias Soares	94
3.4	Autoavaliação da aluna Mariana Romaniello Novaes do Baixo.....	94
3.5	Autoavaliação do aluno Nádisson Oliveira Macêdo	95
4	CONCLUSÃO	96
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

1. INTRODUÇÃO

Este portfólio acadêmico foi realizado através das vivências dos discentes durante a vida acadêmica, mais especificamente, durante o estágio da graduação em Engenharia Civil do Centro Universitário de Lavras. Foram envolvidos diversos campos de atuação e a correlação deles de teoria com a prática.

Eu, Bruna Nascimento dos Santos, natural de Lavras - MG, aluna do curso de Engenharia Civil do Unilavras. Realizei meu estágio na empresa Construtora Gomes Pimentel Ltda, localizada em Lavras, as atividades que acompanhei foram coletas de preços e compras, levantamento de projeto para orçamento e especificações de suprimentos.

Eu, Jonas Natanael de Almeida, ingressei em 2015 no curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Lavras. Realizei meu estágio na empresa Criar Soluções em Arquitetura e Engenharia, localizada na cidade de Oliveira - MG, busquei acompanhar toda a equipe responsável pela execução da obra para angariar maior conhecimento sobre os processos de revestimento, pilares, alvenaria e vedação.

Eu, Larissa Maria Elias Soares, graduanda em Engenharia Civil no Centro Universitário de Lavras (UNILAVRAS), natural da cidade de Campo Belo - MG, realizei minha vivência prática da disciplina de Estágio Supervisionado I, na construtora 3D Engenharia LTDA – EPP.

Eu, Mariana Romaniello Novaes do Baixo, docente do Centro Universitário de Lavras do curso de Engenharia Civil, realizei meu estágio na empresa ENGEPREX LTDA, vivenciando a execução das etapas de laje mista, pilar e alvenaria convencional, absorvendo um grande aprendizado e discernimento entre a prática e a teoria.

Eu, Nádisson Oliveira Macêdo, estudante do curso de engenharia civil do Centro Universitário de Lavras, realizei minha vivência prática na empresa de serviços topográficos denominada Vértice Topografia e Projetos, situada na cidade de Lavras - MG. A empresa fornece diversos tipos de levantamentos e serviços, tais como: planialtimetria de terrenos, locações e projetos de obras.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Apresentação da aluna Bruna Nascimento dos Santos

Meu nome é Bruna Nascimento dos Santos, sou natural de Lavras – MG, e graduanda em Engenharia Civil no UNILAVRAS – Centro Universitário de Lavras, com conclusão em dezembro de 2019.

Estagiei na empresa Construtora Gomes Pimentel Ltda., localizada na cidade de Lavras, Minas Gerais, fundada na mesma cidade em 1991. A logotipo da empresa está apresentada na Figura 1.

Figura 1- Logotipo CPG



Fonte: Construtora Gomes Pimentel Ltda. (2017).

A empresa atua na construção civil desde o administrativo à conclusão de obras e tem como carro chefe as licitações, atuando inclusive em três na cidade de Lavras - MG.

Trabalham na construtora 6 engenheiros, durante todo o estágio acompanhei o trabalho da Engenheira Civil Débora Paolinelli Zica Pimentel, aprendi as atividades que constam neste relatório e recebi todo apoio e suporte que busquei.

2.1.1 Atividades desenvolvidas

2.1.1.1 Coleta de preços e compras

Há de se convir que a relevância da administração é descomunal para o triunfo de uma empresa. Dias (2000) afirma que, desde a década de 80 a atividade de

compras com foco estratégico, tem aumentado sua consciência quanto aos seus ganhos.


A administração está atrelada aos resultados financeiros da empresa. É provável que se estabeleça uma correlação entre uma má administração de matérias em uma empresa e futuras dificuldades financeiras (FRANCISCHINI, 2004).

Todas as etapas que desenvolvi durante a vivência, tiveram suas peculiaridades e relevâncias, contudo, percebi que a cotação de preços para compras foi peça chave para o bom andamento das outras, visto que nada acontecia se não tivesse matéria-prima necessária.

Conforme Viana (2002) a aquisição de materiais requer alguns procedimentos relacionados a questões como saber o que, quanto, e como comprar.

Para iniciar a cotação de preços, recebi uma solicitação de compras como mostra a Figura 2.

Figura 2 -Solicitação de compra



CGP
Construtora Gomes Pimentel

SOLICITAÇÃO DE COMPRAS

Item	Quantidade	Unidade	Descrição
1			
2			
3			
4			
5			
6			

DATA LIMITE ENTREGA		LOCAL DA ENTREGA: <input type="checkbox"/> ESCRITÓRIO CENTRAL <input type="checkbox"/> OBRA _____
ASSINATURA SOLICITANTE	DATA SOLICITAÇÃO	
Observações:		
ASSINATURA RESPONSÁVEL AUTORIZAÇÃO	DATA AUTORIZAÇÃO	

Fonte: O autor (2019).

Foi imprescindível, que a solicitação de compras contivesse informações detalhadas dos itens a serem adquiridos, o setor que requisitou, prazo necessário para entrega e destino da entrega, para que não ocasionasse atrasos por falta de dados ou necessidade de trocas de materiais. Com a solicitação devidamente

preenchida, os itens foram transferidos para uma planilha de coleta de preços, mostrada na Figura 3.

Figura 3 - Planilha de coleta de preços

COLETA DE PREÇOS												
		COMPRADOR: <input type="text"/>					DATA: <input type="text"/>					
		Fornecedor										
		Contato										
		Telefone										
ITEM	QTDE	UNID	DESCRIÇÃO	Prazo entrega	Pagamento	Frete CIF/FOB		PREÇO				Impostos (ICMS/PIISS)
1					A vista							
					A prazo							
2					A vista							
					A prazo							
3					A vista							
					A prazo							
4					A vista							
					A prazo							
5					A vista							
					A prazo							
6					A vista							
					A prazo							
7					A vista							
					A prazo							
8					A vista							
					A prazo							
9					A vista							
					A prazo							
10					A vista							
					A prazo							

Fonte: Arquivo Construtora Gomes Pimentel (2019).

Esta planilha devia conter o nome do comprador, a data, os dados dos fornecedores, os preços, fretes, prazos de entrega e pagamento, o elemento de maior peso para decisão de compra é o preço, obviamente quando conciliado à qualidade. Os preços foram coletados via e-mail, mesmo que algo fosse passado por telefone, foi necessário efetuar sua confirmação por e-mail, e então os orçamentos mostrados na Figura 4, foram impressos e anexados à planilha de coleta.

Figura 4 - Exemular de orçamento

19 03 2019		Orçamento	Nº	1
Ciente: GOMES PIMENTEL		-		
Obra:				
A/C:		-		
Cidade: LAVRAS				
QTD	Descrição do Produto	Sub Total	Total	
16	PORTA LISA 80 X 210 X 3,5 CM NUCLEO COLMEIA MADEIRADO TIPO CURUPIXA	304,95	4.879,20	
	JG BATENTE 16X 3.2CM MADEIRA MECANI PROCESSADA, BASE DE POLIUR COM REVEST POLIMERICO TIPO CURUP			
	BORRACHA AMORTECEDORA ANTIRUIDO BEGE			
31	PORTA LISA 70 X 210 X 3,5 CM NUCLEO COLMEIA MADEIRADO TIPO CURUPIXA	304,95	9.453,45	
	JG BATENTE 16X 3.2CM MADEIRA MECANI PROCESSADA, BASE DE POLIUR COM REVEST POLIMERICO TIPO CURUP			
	BORRACHA AMORTECEDORA ANTIRUIDO BEGE			
36	PORTA LISA 70 X 210 X 3,5 CM NUCLEO COLMEIA MADEIRADO TIPO CURUPIXA	292,95	10.546,20	
	JG BATENTE 14X 3.2CM MADEIRA MECANI PROCESSADA, BASE DE POLIUR COM REVEST POLIMERICO TIPO CURUP			
	BORRACHA AMORTECEDORA ANTIRUIDO BEGE			
8	KIT DE CORRER 72 X 210 CM NUCLEO COLMEIA MADEIRADO TIPO CURUPIXA	393,45	3.147,60	
	KIT CORRER 14,8 11 X 3.2CM MADEIRA MECANI PROCESSADA, BASE DE POLIUR COM REVEST POLIMERICO TIPO CURUP			
	BORRACHA AMORTECEDORA ANTIRUIDO BEGE			
91	DESMONTADO MONTAGEM NA OBRA POR CONTA CLIENTE			
91	JOGO DE ALISAR 6,0 MADEIRADO CURUPIXA EM PVC ACABADO	103,45	9.413,95	
83	FECHADURA PADO COPA 40 MM EXT INT WC	53,20	4.415,60	
83	CONJUNTO COM TRES DOBRADICAS 3.0 X 2,5 DRZ FERRO CANTO ARREDONDADO	17,70	1.469,10	
91	TOTAL DOS PRODUTOS:		43.325,10	
IPI			-	
Frete 12% A ser pago pelo cliente, com boleto para 15dd			5.199,01	
TOTAL COM FRETE:		R\$	48.524,11	
Condição Pagamento: ENTRADA 25% 28/56 DO PEDIDO				
Previsão Entrega: 70 DIAS CORRIDOS APOS MEDICAO E LIBERACAO DAS PLANILHAS				
OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:				
- Frete mão de obra de instalação e espuma serão fornecidas por empresas terceirizadas e com os seus distintos faturamentos e responsabilidades;				
- Após medição o pedido poderá sofrer alterações de valores em função das quantidades, modelos e medidas das portase batentes definidos em obra;				
- Cola para fixação das guarnições reguláveis por conta do cliente;				
- O prazo para entrega dos produtos constantes deste orçamento, só começara a contar após satisfeitos todos os seguintes itens: entrega deste orçamento assinado para a fabricante, entrega do contrato assinado (quando houver), a chegada das ferragens na fábrica (quando modelo do cliente), entrega das planilhas de medição da obra datadas e assinadas pelo responsável da obra ou do cliente, que sejam satisfeitas as condições de pagamento ajustadas;				
CONDIÇÕES GERAIS				
1 - Este pedido só terá validade após a assinatura de aprovação da Diretoria Comercial Pormade				
2 - A validade deste orçamento até 31 03 2019				
3 - Este Orçamento se tornará Pedido a passar a ter validade comercial, somente após análise e aprovação do Departamento Financeiro através da FICHA DE CADASTRO SAE;				
4 - As devoluções e trocas de produtos, só serão aceitas com preenchimento de Relatório de Assistência Técnica emitida pelo técnico da fabricante;				
5 - Cobrança: sem prejuizo de medidas legais cabíveis para cobrança do preço firmado, fica ajustado que se os valores não forem pagos nos vencimentos, o cliente obriga-se a pagá-lo acrescido de encargos financeiros, calculados de acordo com o IGPM ou outro que venha a ser instituído pelo Governo Federal em substituição a este, mais juros de mora, despesas de cobrança e multa de 2%;				
6 - O cliente recebeu da Pormade o "Manual de Colocação de Portas e Garantia Limitada" e também o de "111 Soluções" e declara que tem conhecimento de seu inteiro teor e conteúdo. O Cliente obriga-se em explicar e entregar ao adquirente das unidades residenciais e/ou consumidor final o conteúdo do "Manual de Colocação de Portas e Garantia Limitada", principalmente no que se refere a manutenção e exposição a umidade.				
7 - Quando a instalação não for realizada por profissionais sob indicação e responsabilidades da Pormade, o cliente deverá disponibilizar ao instalador o manual "111 Soluções" o qual deverá obrigatoriamente ser seguido.				

Fonte: O autor (2019).

Os prazos e fretes podem ser decisivos para a compra. Um exemplo que deixou isto bem claro foi o de que, a parcela predominante de fornecedores eram da cidade de Belo Horizonte - MG, devido à vasta gama de produtos ofertados, bem como os preços mais atrativos, porém, com a ocorrência de um contratempo, foram necessárias 2 torneiras com urgência, mesmo que os fornecedores de Lavras-MG não apresentaram preços compatíveis com os demais, o mais viável foi efetuar a compra na cidade.

A concretagem utilizando o concreto usinado foi outro exemplo, pois foi inviável comprar de fornecedores distantes, devido às condições do concreto. Monteiro e Tinoco, et al. (2013), afirmam que, decisões estratégicas do processo de compras de materiais devem ser definidas em sintonia com o conteúdo e direção das decisões estratégicas empresariais, pois a capacidade de uma empresa para competir com sucesso no ambiente de hoje, requer sua sofisticada integração.

Portanto, posteriormente à análise de prioridade pertinente ao caso, o que nesta situação se deu por preço e qualidade, que desataram a compra. Foi realizada uma negociação por telefone, para uma tentativa de redução no preço total, o que foi conseguido, e também para o esclarecimento de qualquer pormenor que tenha ficado. Após fechar a compra com o fornecedor, elaborei um documento chamado ordem de compra, exposto na Figura 5.

Figura 5 - Ordem de compra

ITEM		DESCRIÇÃO	NBR	UNID.	QUANT.	P. UNIT	P. TOTAL
01		PORTA FRIZ 80 SOLIDO CUR MARCO 16		UNID.	12,00	R\$ 424,34	R\$ 5.092,08
02		PORTA LISA 70 COLMEIA CUR MARCO 16		UNID.	8,00	R\$ 302,82	R\$ 2.422,56
03		PORTA LISA COLMEIA CUR MARCO 14		UNID.	56,00	R\$ 290,08	R\$ 16.244,48
04		PORTA LISA 72 COLMEIA CUR MARCO 14,8		UNID.	4,00	R\$ 385,58	R\$ 1.542,32
05		PORTA LISA 80 COLMEIA CUR MARCO 16		UNID.	3,00	R\$ 302,82	R\$ 908,46
06		ALIZAR 6 CUR		UNID.	91,00	R\$ 101,38	R\$ 9.225,58
07		PORTA LISA 82 COLMEIA CUR MARCO KIT 14,8		UNID.	3,00	R\$ 385,58	R\$ 1.156,74
08		PORTA LISA 82 COLMEIA CUR MARCO KIT 17,8		UNID.	5,00	R\$ 397,34	R\$ 1.986,70
09		FECHADURA PADO EXT		UNID.	12,00	R\$ 43,20	R\$ 518,40
10		FECHADURA PADO INT		UNID.	67,00	R\$ 41,60	R\$ 2.787,20
11		CONJUNTO COM 3 DOBRADIÇAS		UNID.	83,00	R\$ 14,40	R\$ 1.195,20
12		FECHADURA PADO 450 CR		UNID.	4,00	R\$ 49,60	R\$ 198,40
13						R\$	-
14						R\$	-
15						R\$	-
16						R\$	-
17						R\$	-
18						R\$	-
19						R\$	-
20						R\$	-

Condições de pagamento:		ENTRADA/30/60 DIAS
Data da Entrega:		05/04/2019
Local de entrega:		AV. CEL. JUV. DIAS TEIXEIRA, 1749 CECÍLIA AZEVEDO

SUBTOTAL:	R\$ 43.278,12
FRETE:	R\$ -
IPI:	R\$ -
OUTROS:	R\$ -
DESCONTOS:	R\$ -
TOTAL:	R\$ 43.278,12

REGISTRO DE INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO			
VERIFICAÇÃO	CONFORME	NÃO CONFORME	
Quantidade base Ordem de Compra			
Quantidade base Nota Fiscal			
Inspeção Visual			
Inspeção Dimensional			
Concreto Usinado	FCK		
	SLUMP		
Assinatura de quem recebeu	Função	Data	
Observações:			

Fonte: Arquivo Construtora Gomes Pimentel (2019).

Assim como os documentos anteriores, a ordem de compra foi preenchida com extremo cuidado. Nela constam os dados do fornecedor, como: razão social, CNPJ, inscrição estadual, endereço entre outros, constaram também as especificações de

cada elemento comprado e seus preços unitários e totais, as condições de pagamento, data e local de entrega. E este documento foi passado a um terceiro colaborador da empresa que recebeu as mercadorias já com esta ordem de compras em mãos e fez a verificação.

Durante as aulas de Administração na Construção Civil e as de Economia, recebi os conceitos fundamentais para administração e economia de uma empresa, e no decorrer desta fase da vivência, experimentei diversas vezes o que havia visto em sala, como por exemplo um aspecto que o professor sempre frisou que é a importância de se pesquisar preços para compra de materiais.

2.1.1.2 Levantamento de projeto para orçamento

Outra atividade desenvolvida ao longo da vivência foi a de executar um levantamento de projeto pois, um cliente solicitou orçamento para a construção da obra. Conforme Marçal (2018), todo empreendimento de engenharia é realizado no intuito de se obter lucro e, para que isso seja possível, deve-se organizar, analisar e orçar a proposta planejada, para que se torne viável o investimento, obtendo, assim, a real viabilidade de se executar o referido projeto e resultar em um produto final de qualidade e com boa lucratividade.

Sendo assim, foi dado início na análise dos projetos arquitetônicos. As Figuras 6 e 7 apresentam o projeto em três dimensões.

Figura 6 - Projeto arquitetônico em três dimensões 1



Fonte: Arquivo empresa Construtora Gomes Pimentel (2019).

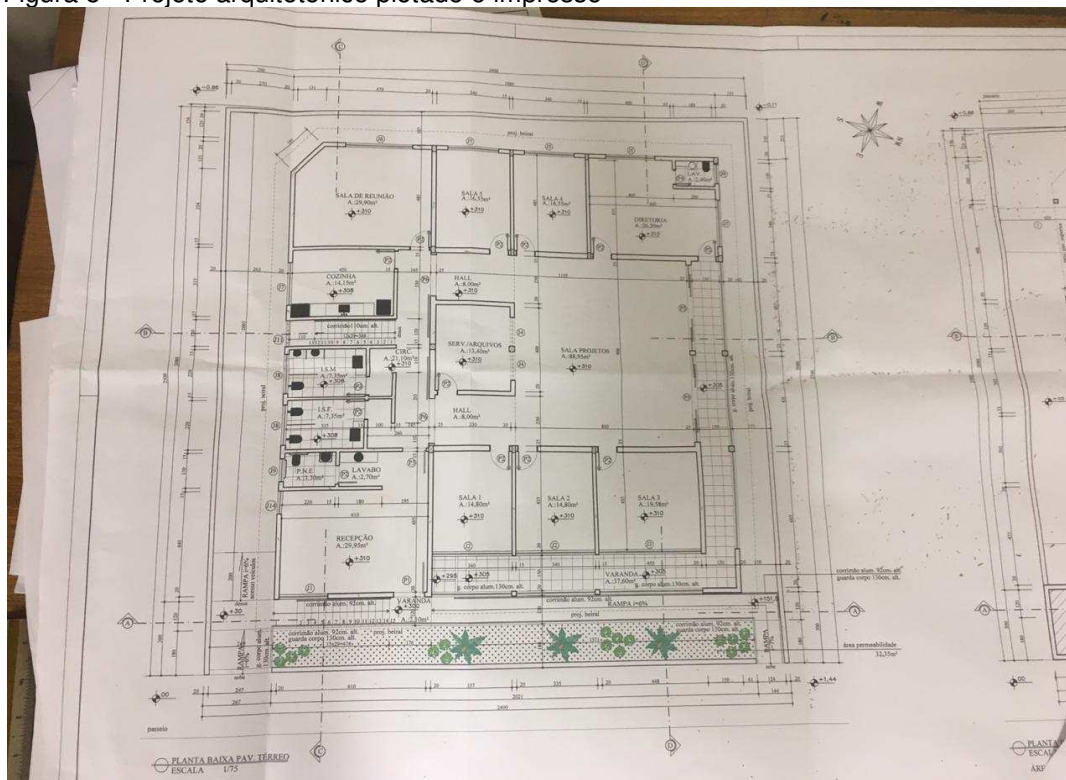
Figura 7- Projeto arquitetônico em três dimensões 2



Fonte: Arquivo empresa Construtora Gomes Pimentel (2019).

Pude ter clareza e noção ao observar o projeto neste panorama, então iniciei as análises do projeto arquitetônico já plotado e impresso, como apresenta a Figura 8.

Figura 8 - Projeto arquitetônico plotado e impresso



Fonte: O autor (2019).

Com o projeto em mãos, pude analisar questões como: especificações de áreas, identificações dos engenheiros/escritórios, datas, escalas, nome do projeto, número de folha e outros itens que constam na etiqueta de projeto.

Iniciei o levantamento com anotações feitas de todos os itens pertinentes ao projeto, coloquei o nome de cada item e suas respectivas quantidades.

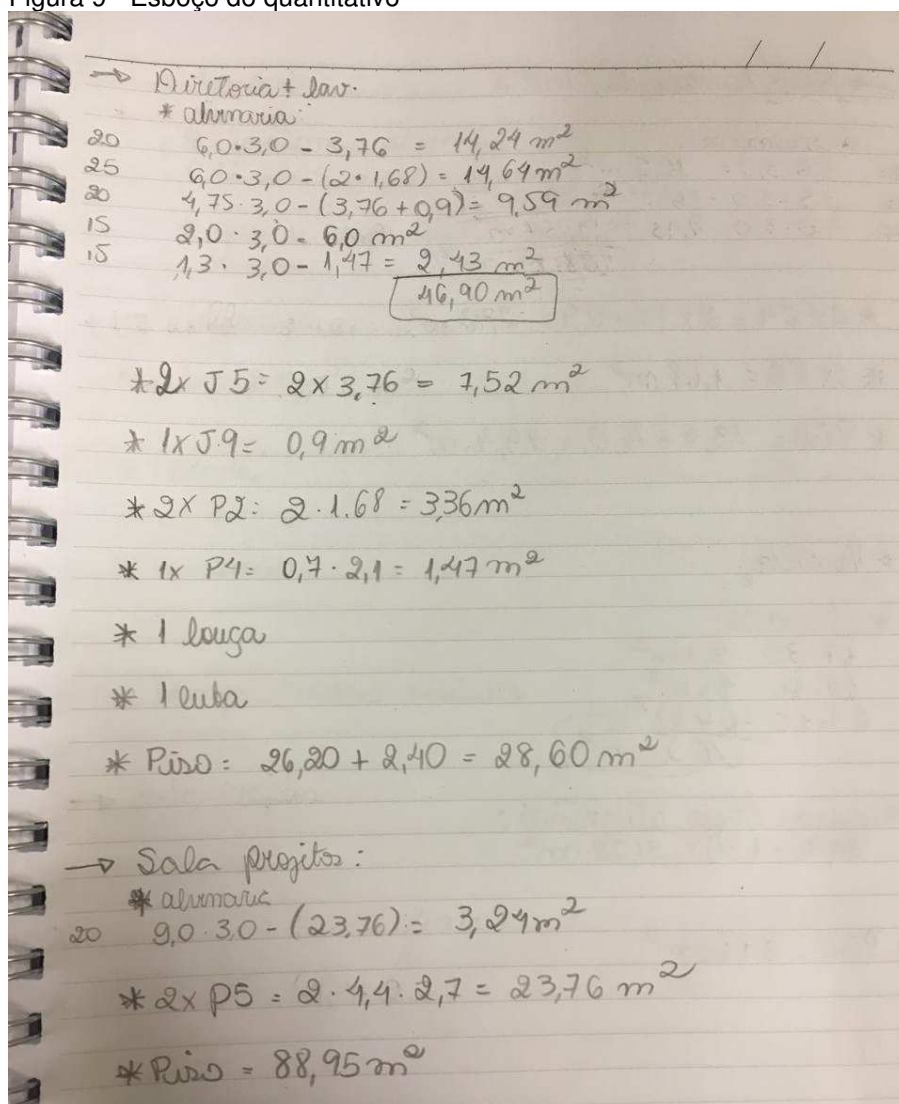
Nesta planilha constaram todos os itens da construção civil, desde a limpeza do terreno, movimentação de terra a cobertura e acabamento, então anotei item a item, por exemplo a alvenaria de todas as paredes em m² (metro quadrado), somatória de áreas secas e áreas molhadas, quantidade de peças como: louças para banheiros e pias de cozinha, torneiras, tijolos de vidro para determinada parede da recepção, boilers e placas de aquecedor solar, reservatórios de água, corrimãos, chapas de telhas, calhas, portões de estacionamento e entrada da edificação, entre outras peças e detalhes. As dimensões das portas e janelas vieram descritas no projeto, realizei a verificação das dimensões e anotei suas respectivas quantidades.

Coletei todas as especificações e detalhes necessários para a elaboração do orçamento. Portanto, o ponto inicial para o orçamento de obras é um projeto que conste todas as informações e elementos necessários e suficientes para o levantamento dos custos e despesas envolvidas (TISAKA, 2011).

Todo procedimento acima descrito demandou tempo e foi realizado com extrema atenção e cuidado, após as anotações ainda revisei algumas vezes os projetos me certificando de anotar tudo, para que nenhum item fosse esquecido e deixado de fora no momento de montagem do orçamento. Para tratar sobre orçamento, primeiramente, é importante deliberar acerca da diferença entre orçamento e orçamentação.

A orçamentação é o processo de orçar algo antecipadamente, já o orçamento é o produto resultante da orçamentação, realizando, assim, um quantitativo de produtos e serviços, tendo em mãos uma previsão financeira e não uma adivinhação ou futurologia. Como a orçamentação é realizada antes mesmo do início das atividades construtivas, o responsável deve ter muita habilidade técnica na área, evitando o esquecimento de itens, lacunas e considerações descabidas, pois uma orçamentação eficiente é o fator principal para uma boa lucratividade (MATTOS, 2014). A Figura 9 exemplifica as anotações realizadas.

Figura 9 - Esboço do quantitativo



Fonte: O autor (2019).

Após anotar todos os itens destrinchados do projeto, ainda conferi algumas vezes, para que estivesse certa de que não deixei que nenhum detalhe passasse despercebido. Então, comecei a elaboração da planilha, onde os elementos foram enumerados, e seus itens e quantidades foram dispostos para que seus respectivos orçamentos fossem realizados. A Figura 10 apresenta um demonstrativo da tabela quantitativa.

Figura 10 - Página 2 da tabela quantitativa

CONCRETO	M3	34,76	R\$ 337,40	R\$ 11.728,02
FORMA E DESFORMA	M2	1141,25	R\$ 40,78	R\$ 46.540,18
AÇO	KG	189562,42	R\$ 6,52	R\$ 1.235.946,90
CONCRETO 25MPA	M3	87,82	R\$ 337,40	R\$ 29.630,47
LAJE TRELIÇA 12 BETA 16 2BS/16EPS	M2	118,00	R\$ 99,76	R\$ 11.771,68
LAJE TRELIÇA TR8 BETA 12 EPS	M2	177,00	R\$ 99,76	R\$ 17.657,52
LAJE IMPERMEABILIZANTE (DE PISO)	M2	420,00	R\$ 57,86	R\$ 24.301,20
CONTRAPISO e=20mm	M2	420,00	R\$ 23,25	R\$ 9.765,00
ALVENARIA 15 CM TIJOLO CERÂMICO	M2	208,26	R\$ 40,76	R\$ 8.488,68
ALVENARIA 20 CM TIJOLO CERÂMICO	M2	280,13	R\$ 40,71	R\$ 11.404,09
ALVENARIA 25 CM TIJOLO CERÂMICO	M2	147,24		
DRY WALL	M2		R\$ 85,58	
CHAPISCO	M2	635,63	R\$ 5,93	R\$ 3.769,29

Fonte: O autor (2019).

Na tabela, além da descrição exata de cada elemento, serviço ou material, constaram também as unidades e quantidades pertinentes a cada um deles. Alguns dos itens tabelados não receberam preços através de orçamento, mas sim por auxílio de consulta ao SETOP (Secretaria de Estado de Transportes e Obras

Públicas). A SETOP tem por objetivo planejar, coordenar, controlar, regular e avaliar os atos dos setores de transporte e obras públicas, principalmente obras de infraestruturas e transporte terrestre, aeroviário, hidroviário, terminais de transporte de passageiros e cargas (SETOP, 2018). Na área de infraestrutura, a SETOP contém sua planilha de composições, a qual contém mais de três mil composições de custos unitários, que estabelece valores de cada item de uma obra no Estado de Minas Gerais com valores regionalizados, garantindo, assim, maior eficiência na orçamentação e economia ao empreendimento (SETOP, 2018). Os demais itens foram avaliados sob orçamento, estes realizados como demonstrado na primeira atividade exercida na vivência (item 2.1.4 deste relatório).

Finalizada a planilha foi possível estimar um valor, em cima deste valor calcula-se o lucro da construtora que é agregado ao primeiro valor encontrado e posteriormente passado um valor final de proposta ao cliente. Esta planilha foi importante para organizar os itens e suas respectivas quantidades unidades e valores e facilitou a contabilização dos mesmos. Mattos (2014) define que o lucro final, mesmo sendo uma estimativa, posteriormente será em função dos custos reais da obra, levando em conta a precisão do orçamento, ou seja, quanto mais próximo o orçamentista chegar dos valores orçados e executados, maior será sua lucratividade.

Durante esta etapa da vivência tive contato com muito do que vi nas disciplinas de Projeto Arquitetônico e Arquitetura e Urbanismo, nessas disciplinas aprendi a elaborar e ler um projeto arquitetônico, esta teoria foi de muita valia no momento de executar o levantamento do projeto na vivência, pois tive mais facilidade para entender onde e quais eram as dimensões das paredes de alvenaria, e assim pude calcular áreas a elas pertinentes e estimar os materiais utilizados, o mesmo serviu para verificar as dimensões das portas e esquadrias. Na disciplina de Construção Civil aprendi sobre os trabalhos preliminares para uma obra e da necessidade de um canteiro de obras, tais itens foram considerados na tabela de orçamento, e o cálculo para eles foram ensinando em sala pelo professor de Administração na Construção Civil.

2.1.1.3 Especificações de suprimentos

Para garantir o bom andamento e o cumprimento dos prazos de uma obra, deve-se ter em vista os suprimentos da mesma.

Szajubok (2006) afirma:

O suprimento é a fase da aquisição, fabricação, transporte e entrega, na obra, de todos os equipamentos, estruturas e materiais em geral necessários à construção e indispensáveis à execução do empreendimento. A responsabilidade quanto ao suprimento, no seu conceito mais amplo e atual, não se restringe apenas a materiais e produtos, mas também abrange os serviços e a mão-de-obra. Benefícios inquestionáveis são produzidos com o gerenciamento da cadeia de suprimentos, mais especificamente, no processo de administrar o estoque.

A administração do estoque teve relevância para que o bom andamento e a lucratividade da obra não fossem comprometidos. Segundo Possamai e Leite (2001), o planejamento da programação de obras em engenharia implica, inicialmente, uma previsão das atividades a serem realizadas, dos recursos necessários, dos custos estimados, dos prazos e de tantos outros elementos importantes para a execução e para o acompanhamento da obra.

Ao acompanhar as verificações de suprimento em uma visita a um edifício que estava em fase de acabamento, fiquei encarregada de coletar especificações necessárias para a compra das portas, a solicitação desta compra já havia sido realizada, porém os fornecedores pediram detalhes, como vãos e espessuras das paredes, os lados que as portas abriam ou corriam, quais portas eram de entrada e quais eram de banheiro, os tipos de fechadura e acabamentos das portas e tamanhos dos alisares. Na Figura 11 estou executando a medição do vão de largura de uma das portas de banheiro.

Figura 11 - Medição de vão horizontal



Fonte: O autor (2019).

Foi relevante medir o vão exato de cada porta, para que no orçamento constasse exatamente a necessidade da obra, contendo informações detalhadas das portas a serem compradas. O que possibilitou criar uma solicitação exata de orçamento, que foi passada aos fornecedores.

As Figuras 12 e 13 demonstram a diferença da solicitação anterior e posteriormente à visita para coleta das especificações.

Figura 12 - Primeira solicitação de compra das portas

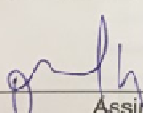
CGP
CONSTRUTORA GOMES PIMENTEL

SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº 4559

Ítem	Quant.	Unid.	Material
1	1	UV	Porta de madeira de coroa 70 cm, c/ batente de 14 cm
2	6	UV	Porta de coroa de madeira 70 cm, c/ batente de 16 cm
3	1	UV	Porta de coroa de madeira 70 cm, c/ batente de 19 cm
4	36	UV	Porta de abris de madeira 70 cm, c/ batente de 14 cm
5	20	UV	" " " " " " " " 16 cm
6	7	UV	" " " " " " " " 19 cm
7	4	UV	" " " " " " " " 22 cm
8	13	UV	" " " " " 80 cm, c/ batente 19 cm
9	3	UV	" " " " " " " " 22 cm

SOLICITANTE *Obs: me mostrar os orgaos antes de efetuar a compra.*

Data: 12/3/19

Assinatura 

LOCAL DE ENTREGA: Escritório central
 Fazenda
 Obra Gasden
 Outro _____

Data Limite da entrega do material: 15/5/18

Fonte: Arquivo Construtora Gomes Pimentel (2019).

Figura 13- Segunda solicitação de compra, com especificações das portas

Especificações de portas – Edifício Garden 430

Por: Bruna Nascimento – estagiária – 18/03/2019

- 1) Porta de correr 70 cm
 - 4 unidades com batente 14 cm – intervalo 14 a 21 cm
 - Abertura para direita
 - Porta correndo por fora do cômodo

- 2) Porta de correr 80 cm
 - 5 unidades com batente de 16 cm – intervalo 16 a 23 cm
 - 3 unidades com batente de 14 cm – intervalo de 14 a 21 cm
 - Abertura para esquerda
 - Porta correndo por dentro do cômodo

- 3) Porta de abrir 70 cm
 - 32 unidades com batente 14 cm – intervalo 14 a 21 cm
 - 24 unidades com batente 14 cm – intervalo 14 a 21 cm (banheiro)
 - Abertura para direita
 - 08 unidades com batente de 16 cm – intervalo 16 a 23 cm
 - Abertura para esquerda

- 4) Porta de abrir 80 cm
 - 15 unidades com batente de 16 cm - intervalo 16 a 23 cm
 - Abertura para direita

OBS:

12 portas de abrir de 80 cm precisam do friso e abrem para a direita.

Fonte: O autor (2019).

Tal detalhamento foi de suma importância, pois garantiu um orçamento preciso, sem futuros reajustes de preços, foi importante também para que nenhuma porta fosse comprada em desconformidade com o devido, isso possivelmente geraria atrasos, desperdício de mão-de-obra e material, despendimento de tempo do setor administrativo e descontentamento do cliente, ou seja haveria desarmonia do sistema de planejamento. Szajubok et. al (2006) afirmam que os insumos na construção civil possuem uma demanda dependente do planejamento realizado previamente.

Todo processo realizado nesta terceira atividade foi compatível com o que havia estudado nas disciplinas de Construção Civil e Administração na Construção Civil. Nas duas disciplinas estudei acerca da importância do planejamento e seguimento do cronograma de uma obra, na vivência isto ficou evidenciado, uma vez que a função exercida foi justamente para evitar atrasos e prejuízos. Quanto ao âmbito especificamente das medições, para estar na obra precisei ter os devidos

cuidados e utilizar os equipamentos de proteção individual necessários para a tarefa, como calçado fechado e capacete de proteção. As instruções quanto à utilização dos EPI's e aos cuidados para segurança em uma obra já haviam sido vistas nas aulas de Segurança do Trabalho e Ergonomia, e foram reforçadas pelo técnico de segurança da empresa no momento da vivência.

2.2 Desenvolvimento do aluno Jonas Natanael de Almeida

2.2.1 Apresentação do aluno Jonas Natanael de Almeida

Eu, Jonas Natanael de Almeida, natural da cidade de Oliveira-MG e estudante do curso de engenharia civil da instituição Centro Universitário de Lavras (UNILAVRAS), realizei minha vivência prática da disciplina Estágio Supervisionado I junto ao arquiteto e proprietário do escritório Criar Arquitetura, Eduardo Bese, localizado na rua Coronel Xavier, nº 170, Centro, Oliveira – MG, conforme Figura 14.

Figura 14 - Criar – Soluções em Arquitetura e Engenharia



Fonte: Criar (2019).

Foram relatadas as experiências vividas junto ao profissional, relacionadas aos projetos e execuções de obras residenciais. Descrevendo com clareza as etapas, métodos construtivos e verificação de projetos arquitetônicos.

2.2.2. Atividades Desenvolvidas

2.2.2.1. Revestimento com Pastilhas

Pude acompanhar o revestimento de pastilhas em um flat de dois andares, executado com a utilização de argamassa adequada, seguindo as indicações e normas do fabricante quanto a sua utilização. Após verificar a propriedade do material, foi executado o revestimento com a utilização de pastilhas, através de assentamento.

O motivo para a utilização de pastilhas, conforme observado na Figura 15, foi devido a sua melhor absorção de umidade e suas propriedades, fazendo com que, mesmo exposto a grandes variações de temperatura, sua dilatação fosse quase nula. A utilização das pastilhas no revestimento de paredes está relacionada ao fato delas serem muito duradouras e tenderem a permanecer intactas por um bom tempo, sem perder o brilho e as características naturais (PINTO, 2017).

Figura 15 - Revestimento Externo com Utilização de Pastilhas



Fonte: O autor (2019).

Este revestimento foi paginado e escolhido pelo arquiteto responsável pela obra. Foram utilizadas três cores: branca, marrom e bege. Como já disposto, a argamassa conta com orientações específicas para sua utilização. No entanto, o pedreiro ainda recebeu orientações específicas quanto a aplicação do produto na parede para a fim de contrair uma aderência correta. A seleção dessa marca de argamassa como mostra na Figura 16, se deu pelo fato da mesma ser utilizada para rejunte, sendo realizado todo o procedimento no mesmo dia que foram assentadas as pastilhas.

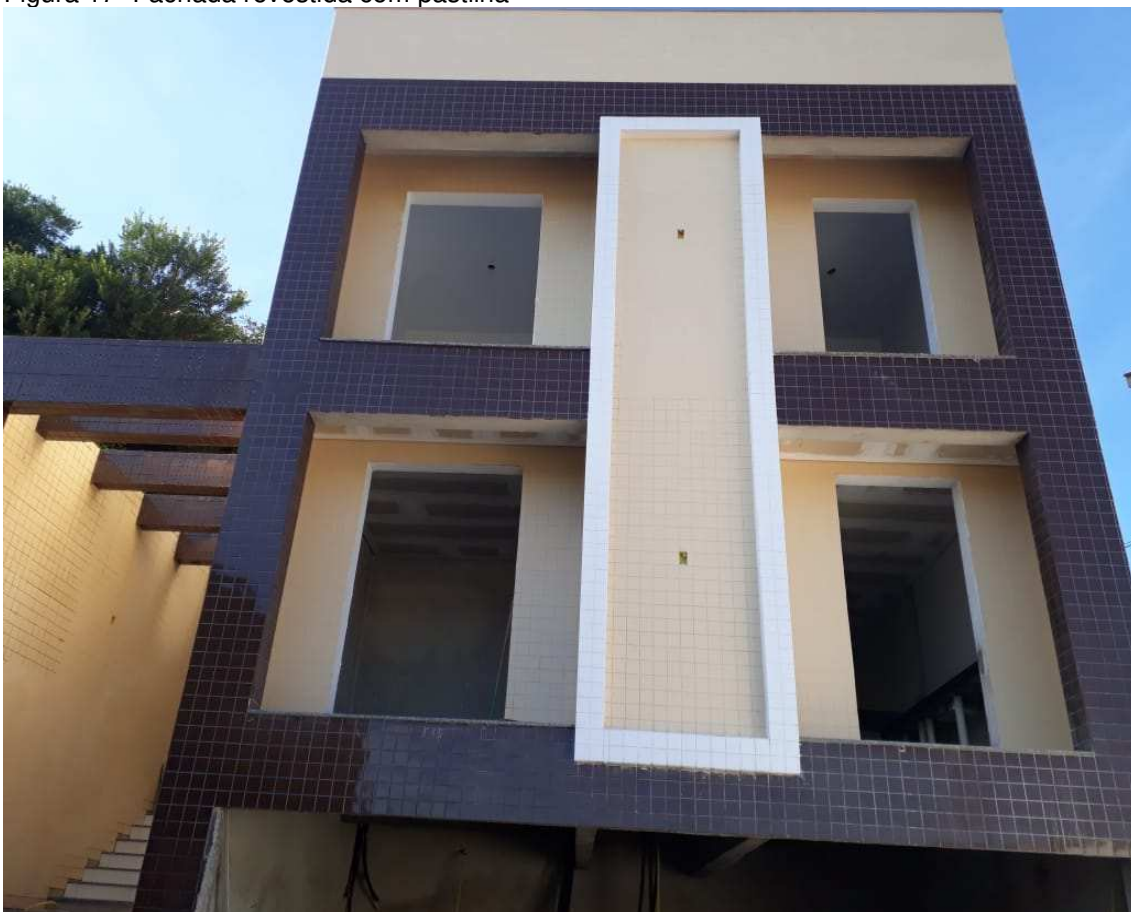
Figura 16 - Argamassa utilizada para assentamento e rejuntamento



Fonte: O autor (2019).

Foram apresentadas três opções de cores para revestimento externo da fachada, conforme Figura 17. O padrão foi mantido uma vez que, apesar de diferentes, as pastilhas apresentavam mesmas dimensões.

Figura 17 -Fachada revestida com pastilha



Fonte: O autor (2019).

Todas as informações observadas na argamassa, especificada pelo fabricante, foram consideradas, até mesmo para a utilização de desempenadeira dentada de 1 cm para aplicação de argamassa na parede. Desse modo, passou-se nível na primeira fiada, nunca começando direto do chão, sendo necessário considerar uma folga para começar a primeira fiada, passando assim o nível para as demais paredes, conforme o apresentado na Figura 18.

Figura 18 - Parede revestida – folga para a primeira fiada



Fonte: O autor (2019).

Após a aplicação da argamassa e rejunte, foi considerado o manejo de régua, para que as juntas de espaçamento sempre fiquem alinhadas e não ocorra deslizamento da argamassa. Foram realizadas medições a cada dois dias para conferência de nível e o alinhamento nas paredes e ainda, seguindo as orientações do arquiteto, foram aguardados 28 dias de cura do emboço, para que se iniciasse o assentamento. Guimarães (2004) explica que o emboço é a segunda camada adicionada de argamassa com a finalidade de preparar o local para receber outros revestimentos. Tal espera é condicionada a evitar deslocamento por cristalização, ou outro tipo de patologia.

É sempre importante esperar o tempo de cura pra não haver patologias indesejadas, pois pode ter problemas bem maiores e gastos desnecessários.

Segundo Galletto (2013) uma possível patologia a ser observada nesse tipo de revestimento seria, por exemplo, resultado de descuidos da mão de obra no preparo da argamassa, pressão inadequada para o assentamento, entre outros. Tais ações

foram verificadas durante o manejo e execução para amenizar, quase anulando, a possibilidade de ocorrência de patologias, procurando sempre garantir o produto da melhor qualidade possível.

Como foi feito à espera do tempo de cura, não houve patologias. Sendo assim pode-se dar seguimentos em outros serviços.

As práticas aqui destacadas são relacionadas às disciplinas de Materiais de Construção, no que tange ao conhecer de todos os produtos a serem utilizados, bem como suas propriedades, especificações e aplicações, garantindo a qualidade do produto final. As disciplinas de Construção Civil I e II onde verificamos as aplicações de conhecimentos técnicos na execução de obras e o manejo correto dos componentes.

2.2.2.2. Alvenaria de Vedação

No acompanhamento das práticas da alvenaria de vedação, o projeto designado foi de uma residência no Condomínio Vila Rica, na cidade de Oliveira-MG. Segundo Tauil e Nesse (2010) o projeto vem sempre anterior ao desenvolvimento da alvenaria a ser adotada, como consequência de todo o anteprojeto e fase de avaliação.

Para a execução da primeira fiada da alvenaria, o local para assentamento dos tijolos foi limpo e a primeira fiada foi galgada no tamanho do cômodo para que o mesmo ficasse com as medidas certas, de projeto. Os pedreiros passaram o nível na primeira fiada para que a mesma obtivesse o nivelamento correto.

Considerando as utilizações e aplicações da argamassa, que consiste em colocar a argamassa no local conforme o projeto, e colocar os tijolos em cima. Após fazer a primeira fiada, coloca a argamassa em cima da mesma e faz-se a segunda fiada, e assim por diante pra subir a alvenaria. O tijolo usado foi o tijolo cerâmico com dimensões de 14x19x29cm e a argamassa foi feita na obra com traço 1:2:9 (1 lata de cimento para 2 latas de cal e 9 latas de areia media), seguindo especificações do projeto e do engenheiro.

Considerado material base em qualquer alvenaria, o tijolo cerâmico oferece uma série de vantagens se comparado às outras opções disponíveis no mercado, como o tijolo maciço, tijolo ecológico, tijolo de vidro, bloco de cimento, tijolo de barro cru e tijolo refratário (LORENZETTI, 2018).

Acrescentou-se ao processo o prumo, colocado nos tijolos da extremidade, a fim de esticar uma linha para que os tijolos fossem assentados alinhados, conforme Figura 19. A última fiada de respaldo foi nivelada com nível de mangueira.

Figura 19 –Tijolos alinhados devido ao uso do prumo



Fonte: O autor (2019)

Seguindo a paginação pré-determinada, a parede foi respaldada na altura de 2,70m. Logo abaixo da viga de respaldo, foi assentado tijolos com o objetivo de travar a alvenaria.

Para o assentamento dos tijolos perto do pilar, foi feita a quebra dos mesmos pra ficar nivelado com o pilar, e assim fazer a amarração, conforme a Figura 20.

Figura 20 –Tijolos nivelados para serem amarrados ao pilar.



Fonte: O autor (2019).

Uma tábua foi colocada para segurar a verga e os tijolos em cima da abertura da porta na altura de 2,10 metros, conforme Figura 21.

Figura 21 –Tábua para segurar a verga e os tijolos em cima da abertura da porta



Fonte: O autor (2019).

Como pode ser observado na Figura 22, a alvenaria foi respaldada, e já foi feita e colocada a forma da viga de cobertura. Além disso, as paredes foram prumadas e bem alinhadas, com uso de prumo e linha, dada a necessidade de, quando aplicado o reboco, o processo se dá de maneira mais simplificada e o gasto com material é reduzido por estarem prumadas, sendo esse o procedimento estruturalmente correto.

Figura 22 - Alvenaria respaldada



Fonte: O autor (2019).

Os processos aqui relacionados têm base nos conteúdos lecionados nas disciplinas de: Materiais de Construção, no que tange ao conhecer de todos os produtos a serem utilizados, bem como suas propriedades, especificações e aplicações; Construção Civil I e Sistemas Estruturais, onde verifiquei as aplicações de conhecimentos técnicos na execução de obras e sua estruturação, adequando as especificações da edificação, bem como do solo, dos materiais usados e outros para suporte.

2.2.2.3. Pilares

Para esta vivência, a obra destacada foi de um prédio familiar de 13 andares, localizado na cidade de Oliveira-MG, sendo executado os pilares da garagem.

Os pilares foram enformados conforme o projeto estrutural, como pode ser visto na Figura 23. Foi usado vibrador para adensar o concreto, sendo ele usinado e com uma resistência à compressão característica de 30 MPa.

Figura 23 - Pilares sendo preparados para serem concretados



Fonte: O autor (2019).

Os pilares são os elementos estruturais de maior importância nas estruturas, tanto do ponto de vista da capacidade resistente dos edifícios quanto no aspecto de segurança. Além da transmissão das cargas verticais para os elementos de fundação, os pilares podem fazer parte do sistema de contraventamento responsável por garantir a estabilidade global dos edifícios às ações verticais e horizontais, NBR 6118 (ABNT, 2014).

Com dimensões de 30x50cm, o pilar foi colocado no lugar correto de sua locação, segundo o projeto, assim como a armadura e dimensões seguiram o que foi projetado. Para colocação do pilar, a área do arranque foi limpa e em seguida amarrado o pilar no arranque, sendo todos os processos aqui descritos, verificados e reavaliados conforme sua ocorrência.

Para Marcelli (2007), todo o desenvolvimento e verificação dos elementos estruturais a serem adotados, principalmente no caso dos pilares, deve ser criteriosa. Parte dessa necessidade se deve ao fato de que o pilar, diferentemente dos demais elementos estruturais, não dão sinais de deficiência em sua formação.

Após avaliação das etapas iniciais descritas, para concretar o pilar, o mesmo foi enformado com formas de madeirite de 14mm, além de sarrafos e caibros de 8x8cm, alinhados com os demais pilares, como pode ser observado na Figura 24, e também prumados.

Figura 24 - Pilar Enformado



Fonte: O autor (2019).

Também foram utilizadas contraventamento de madeira e prumada dos pilares. Instruídos pelo engenheiro, foram utilizadas formas de madeira.

Na Figura 25 é mostrado os pilares desformados, e o engenheiro conferindo o estado do concreto e as ferragens nele contido e a altura do pilar concretado é de 1,80 metros.

Figura 25 - Pilar desformado



Fonte: O autor (2019)

O pilar mostrado na Figura 25 tem dimensão de 30cm X 50cm. Esperou-se a pega do concreto dos pilares, juntamente fazendo a cura, para evitar a desidratação do mesmo, e após 7 dias, foi retirada as formas.

Todas as observações e análises feitas sobre pilares correlacionam-se com as matérias de Concreto Armado II, Sistemas Estruturais, Materiais de Construção e Construção Civil.

2.3 Desenvolvimento da Aluna Larissa Maria Elias Soares

2.3.1 Apresentação da Aluna Larissa Maria Elias Soares

Eu, Larissa Maria Elias Soares, graduanda em Engenharia Civil no Centro Universitário de Lavras (UNILAVRAS), natural da cidade de Campo Belo - MG, realizei minha vivência prática da disciplina de Estágio Supervisionado I, na

construtora 3D Engenharia LTDA – EPP, de acordo com a Figura 26, com sede localizada na Rua Santos Dumont nº 258, Centro, Campo Belo – MG.

Figura 26 - Logomarca da empresa 3D Engenharia LTDA - EPP



Fonte: Construtora 3D Engenharia Ltda – Epp (2010)

A 3D Engenharia é uma empresa familiar, fundada pelo Engenheiro Civil Claudio Dutra de Carvalho, que atua no setor da construção civil há mais de 30 anos. No ano de 2010, Claudio Dutra se uniu aos seus três filhos, Luciano, Fernando e Alessandro e fundaram a construtora, que há quase dez anos atua no mercado da construção civil, tendo como foco principal, comprometimento e satisfação do cliente.

Nos próximos tópicos serão relatadas as atividades vivenciadas durante o Estágio Supervisionado I, relacionadas aos acompanhamentos dos processos construtivos em edificações.

2.3.2 Atividades desenvolvidas

2.3.2.1 Impermeabilização de banheiros com impermeabilizante rígido moldado in-loco

A impermeabilização é uma etapa fundamental de uma edificação, pois a mesma garante a conservação e a valorização do imóvel, uma vez que infiltrações

ocasionadas por má aplicação, ou até mesmo ausência de impermeabilização, podem comprometer a estrutura.

De acordo com o Fórum da Construção (2019), é indispensável uma avaliação criteriosa no que tange a relação custo-benefício de uma impermeabilização. Os gastos variam de 1% a 3% em média do custo da obra. As manutenções, reparos ou a reconstrução de uma proteção, podem girar em até 15% do custo total da obra.

Na edificação que fiz a vivência, acompanhei o processo de impermeabilização dos banheiros, com a utilização do produto Tecplus TOP, conforme mostrado na Figura 27. O Tecplus Top é uma argamassa cimentícia modificada com polímeros, tendo como principal função, impermeabilizar superfícies de concreto ou alvenaria (WEBER, 2018).

Figura 27 - Tecplus Top



Fonte: O autor (2019).

Este produto pode ser aplicado em reservatórios de água potável, piscinas, tanques industriais, vigas baldrame, paredes, muros, pisos, rodapés, ambientes sujeitos a umidades, tais como banheiros, cozinhas e lavanderias, dentre outros (WEBER, 2018).

A disciplina de Construção Civil II teve como conteúdo programático os diferentes tipos de impermeabilização, e quais os impermeabilizantes indicados para cada estrutura. Pude concluir que a empresa está aplicando o produto adequado de acordo com a superfície e o local de aplicação.

Outra disciplina que fez a abordagem de impermeabilizantes, foi Materiais de Construção, onde o professor apresentou as propriedades mecânicas e a composição dos diversos tipos de impermeabilizantes.

Sobre a metodologia para aplicação do produto, a NBR 9574 (ABNT, 2008) orienta quanto a limpeza do local. O ambiente deve estar isento de partículas soltas ou degradadas. No banheiro a limpeza foi executada com auxílio de vassoura de piaçava, conforme Figura 28.

Figura 28 - Remoção de partículas com vassoura piaçava



Fonte: O autor (2019).

Após a remoção das partículas, houve a lavagem com jato de água como apresentado na Figura 29. Outro fator importante é que a declividade horizontal do local deve possuir no mínimo 1% na direção dos ralos.

Figura 29 - Lavagem com jato de água



Fonte: O autor (2019).

Dando continuidade ao procedimento, Weber (2018) menciona que para o preparo do produto o mesmo não deve ser fracionado. Seus componentes sólidos e líquidos, conforme figura 30, foram misturados simultaneamente seguindo as especificações do fabricante.

Figura 30 –Componentes do impermeabilizante



Fonte: O autor (2019)

O impermeabilizante deve obter o ponto de homogeneidade sem apresentação de grumos, para isso Weber (2018), indica que o tempo de mistura gire em torno de três a cinco minutos, na obra em questão o tempo gasto foi de quatro minutos. Para mistura usou-se hélice acoplada em furadeira de baixa rotação, conforme mostrado na Figura 31.

Figura 31 - Mistura homogênea



Fonte: O autor (2019).

O processo subsequente foi a aplicação do impermeabilizante. Segundo Weber (2018), há orientação que a mistura deve ser aplicada na superfície umedecida, porém sem empoçamentos. O produto pode ser passado com auxílio de trincha/ brocha, como mostrado na Figura 32.

Figura 32 - Aplicação do Tecplus Top com auxílio de trincha



Fonte: O autor (2019).

A aplicação da segunda demão se deu após três horas da aplicação da primeira camada, com sentido de aplicação cruzado, devido recomendações do fabricante, conforme ilustrado na Figura 33.

Figura 33 - Aplicação da segunda demão de Tecplus Top



Fonte: O autor (2019).

A área impermeabilizada recebeu cura úmida por três dias, conforme figura 34. O processo garantiu a hidratação adequada da argamassa impermeabilizante, fazendo com que a mesma obtivesse a qualidade final esperada. De acordo com Weber (2018), o tempo de espera para assentamento de revestimento após aplicação do produto é de sete dias no mínimo.

Figura 34 - Cura úmida



Fonte: O autor (2019).

Em seguida, de acordo com a NBR 9574 (ABNT, 2008), realizou-se o teste de estanqueidade, que consistiu em vedar todas as saídas de água do ambiente, colocando-se uma lâmina d'água para o teste que pendurou por 72 horas, conforme mostrado na Figura 35, afim de validar a funcionalidade e eficácia do produto e serviço.

Figura 35 - Teste de estanqueidade



Fonte: O autor (2019)

Após todos os procedimentos e teste executados, pode-se avaliar a eficácia do Tecplus Top quartzolit na aplicação em banheiros. Constatou-se que após o teste hidrostático não ocorreu vazamento, validando assim a execução.

2.3.2.2 Reboco de gesso liso

No cenário atual, nos vemos em uma corrida para a otimização e redução dos processos construtivos no setor da construção civil, onde temos que conciliar, produtividade, custos e prazos.

Diante da realidade proposta pelo mercado, surgiu o reboco de gesso, que vem ganhando espaço por ser altamente rentável quando comparado ao reboco convencional.

Segundo Pacheco et al. (2012, p.3626):

A utilização do gesso como revestimento aplicado mecanicamente substitui, com uma única aplicação, as etapas de chapisco, emboço, reboco e massa corrida do sistema de revestimento de argamassa, comumente encontrado nas obras, e propicia uma maior produtividade da mão de obra, devido ao seu sistema de aplicação mecanizado.

A disciplina de Administração na Construção Civil foi de extrema importância, pois possibilitou o entendimento quanto a orçamentos e escolhas dos processos e métodos construtivos viáveis de acordo com a necessidade do cliente.

Na edificação que realizei vivência, o método escolhido para revestir as paredes internas foi o reboco de gesso liso, uma vez que os engenheiros chegaram à conclusão que obteriam melhor custo benefício na adoção deste método. O material utilizado foi o gesso VAZ com sacas de 40 kg, conforme figura 36.

Figura 36 - Saca de gesso VAZ



Fonte: O autor (2019).

A importante etapa no processo de reboco de gesso liso, é a de emassamento/ preparo da massa. De acordo com Portal Educação (2013), a escassez ou excesso de água na mistura podem alterar a pega, sendo a taxa da hidratação recomendada de 18,6%.

Seguindo as especificações da NBR 13867 (ABNT, 1997) item 5.2.2.3, no processo de preparação conhecido como emassamento, colocou-se o gesso sobre toda a água e esperou a absorção para formação da pasta, sem haver qualquer intervenção manual ou mecânica, conforme Figura 37.

Figura37 - Emassamento



Fonte: O autor (2019).

Foi utilizado as guias mestras de acordo com item 5.3.2 da NBR 13867 (ABNT, 1997), conforme Figura 38, que auxiliou para nivelamento e prumo da camada de revestimento. Para confecção das guias, aprumou-se as extremidades das paredes, esticou-se uma linha de nylon, e executou-se as mestras até ao encontro da linha a cada dois metros.

Figura 38 - Guias Mestras



Fonte: O autor (2019).

No caso do sarrafeamento, as faixas mestras e as taliscas permitiram a execução de uma superfície mais rigorosa e plana, na qual a pasta de gesso foi aplicada posteriormente entre as mestras, conforme apresentado na Figura 39.

Figura 39 - Gesso Sarrafeado



Fonte: O autor (2019).

A aplicação da pasta se deu com a desempenadeira, como ilustrado na Figura 40. De acordo com a NBR 13867 (ABNT, 1997), não existe quantidade certa de camadas, podendo aplicar diversas demãos, até atingir o nivelamento perfeito. Na obra foi aplicada três demãos de pasta.

Figura 40 - Aplicação do gesso liso com desempenadeira



Fonte: O autor (2019).

Por fim, foi utilizada a régua de alumínio para executar o sarrafeamento, retirando-se assim os excessos de gessos e deixando-o com a espessura desejada dando o acabamento final, como apresentado na Figura 41.

Figura 41 - Acabamento final



Fonte: O autor (2019).

A disciplina de Materiais de Construção Civil foi de extrema importância, uma vez que a mesma abordou quanto as propriedades e utilização do gesso na construção civil.

2.3.2.3 Assentamento de azulejos em banheiros

Os revestimentos cerâmicos de paredes conhecidos como azulejos, são indicados para áreas molhadas, tais como cozinhas, banheiros, área de serviço e afins.

No Residencial Torres da Matriz, a Construtora 3D Engenharia permitiu aos proprietários modificações nos acabamentos em relação aos revestimentos, desde que os mesmos fornecessem projetos de paginação, como ilustrado na Figura 42, e materiais tais como revestimentos, argamassa e espaçadores em quantidades suficientes para execução do assentamento.

Figura 42 - Projeto de paginação de azulejo



Fonte: O autor (2019).

De acordo com a NBR 13.753 (ABNT,1996) a paginação busca o menor desperdício/ recortes entre as peças, levando em consideração a harmonização do ambiente. Deve-se atentar também aos detalhes tais como locação de pontos elétricos e hidráulicos, para que na hora da execução não haja erros e acabe ocasionando a perda da peça.

A disciplina de Arquitetura e Urbanismo, possibilitou o entendimento quanto a dinâmica da disposição das peças de revestimentos em um ambiente. Foi de extrema importância entender qual o objetivo sobre paginação, pois o mesmo além de diminuir os desperdícios, transforma toda a decoração de um cômodo, trazendo fluidez com formas leves e discretas.

Antes do início do assentamento de azulejo no banheiro, seguindo as especificações da NBR 8214 (ABNT, 1983) item 4.2, o profissional fez uma verificação do local, observando se as instalações hidráulicas e sanitárias estavam embutidas e testadas quanto a estanqueidade. Após a verificação dos elementos, começou o preparo para assentamento.

A argamassa utilizada foi pré-fabricada, Bostik Porcelanato Interno. A mistura foi realizada de forma manual, seguindo as recomendações do fabricante quanto a dosagem e homogeneidade, conforme Figura 43. A massa ficou descansando 15 minutos antes da aplicação.

Figura 43- Preparo de Argamassa Pré fabricada



Fonte: O autor (2019).

Posteriormente, após demarcar o nível, colocou-se a régua na superfície, conforme Figura 44, para começar o assentamento da primeira fiada, e assim sucessivamente de baixo para cima, obedecendo ao disposto na NBR 8214 (ABNT, 1983) nos itens 5.1.4.1 e 5.1.4.2.

Figura 44 - Régua Niveladora para início da primeira fiada



Fonte: O autor (2019).

O processo subsequente foi a limpeza da superfície, que se deu afim de remover as sujeiras, pó ou materiais soltos, de acordo com a Figura 45, como disposto no item 4.2.1.1 da NBR 8214 (ABNT, 1983), para obtenção de maior aderência entre peça e superfície.

Figura 45 - Limpeza da superfície



Fonte: O autor (2019).

Antes de fixar a peça na superfície, o pedreiro observou o sentido da seta conforme Figura 46, uma vez que o fabricante orienta seguir o assentamento no mesmo sentido, afim de obter melhor excelência no assentamento. O profissional assentou as peças na horizontal com o sentido das setas para direita.

Figura 46 - Setas



Fonte: O autor (2019).

Após a limpeza da superfície e a escolha do segmento das setas, passou-se a argamassa na superfície e na peça, com o auxílio de desempenadeira dentada Figura 47 e Figura 48 respectivamente, com espaçamento de 8 mm conforme as recomendações do fabricante. Pude perceber que os cordões de argamassa estavam em sentidos opostos. Na superfície foi aplicado verticalmente e na peça horizontalmente. Este método truncado se fez necessário para aumentar a aderência da peça com a superfície afim de eliminar os espaços vazios na hora do assentamento.

Figura 47 - Aplicação de argamassa na superfície



Fonte: O autor (2019).

Figura 48 - Aplicação de argamassa na peça



Fonte: Autor (2019).

Apróxima etapa foi fixar a peça no local, deu-se continuidade no assentamento da primeira fiada, obedecendo o projeto de paginação. De acordo com Leroy Merlin (2018), para garantir a fixação da peça na superfície, é indicado dar leves batidas com martelo de borracha, conforme Figura 49.

Figura 49- Fixação da peça com auxílio do martelo de borracha



Fonte: O autor (2019).

Dando continuidade no assentamento, após a realização da primeira fiada, foi feito a segunda e assim sucessivamente até finalizar na altura do pé direito, conferindo com o projeto de paginação. Foi utilizado um espaçador e nivelador de junta de 2mm, respeitando a especificação do fabricante. O uso de espaçadores se fez necessário para garantir a uniformidade entre o espaçamento das peças, de acordo com a Figura 50. Foi usado Nivelada Piso FIT, que garantiu o nivelamento correto entre peças de revestimento, através do aperto da cunha contra o nivelador, que age como um calço mantendo a superfície alinhada durante a cura da argamassa garantindo assim o perfeito assentamento dos revestimentos.

Figura 50 - Espaçadores e Niveladores



Fonte: O autor (2019).

O último passo do processo, após ter revestido todas as paredes e retirados os niveladores seria rejuntar, mas a critério do proprietário o rejunte será executado na fase final da obra. Esta decisão está embasada levando em consideração que o rejunte pode sujar com o processo subsequente que será o assentamento dos pisos.

Para Pinto (2010), a escolha do rejunte deve ser criteriosa, sempre levando em consideração as exigências do local. Para revestimentos em áreas húmidas e internas ou externas, existem no mercado rejuntas com baixa permeabilidade tendo como base látex, além destes, para usos em áreas mais rigorosas, existem os de base epóxi.

A disciplina de Construção Civil I foi importante, uma vez que em sala de aula foi discutido o passo a passo para assentamento de peças cerâmicas, os macetes usados no assentamento e os pontos que devemos tomar maiores cuidados, tais como o cálculo da área a ser revestida, levando em consideração a porcentagem de segurança, a escolha da argamassa, dentre outros fatores.

2.4 Desenvolvimento da aluna Mariana Romaniello Novaes do Baixo

2.4.1 Apresentação da aluna Mariana Romaniello Novaes do Baixo

Eu, Mariana Romaniello Novaes do Baixo, estudante do curso de engenharia civil do Centro Universitário de Lavras (UNILAVRAS), realizei minha vivência prática em uma obra residencial, edifício de 7 pavimentos, 4 apartamentos por andar, situado na cidade de Lavras/MG, executado pela construtora ENGEPREX – Construtora Borges e Alexandre LTDA, como mostra a Figura 51, localizada na Rua Raul Soares, 76, sala 316/ 318, Centro. A empresa é composta por uma equipe de 24 funcionários próprios e uma média de 40 terceirizados, ambas lideradas pelo Engenheiro Civil Ivan Lima Borges. A empresa fornece diversos tipos de serviços como projetos, acompanhamento de obra, incorporação e construção.

Figura 51 - Logomarca da Empresa



Fonte: O autor (2019).

A seguir, relatarei toda minha aprendizagem adquirida durante meu período de estágio nesta empresa, citando o acompanhamento das atividades exercidas e detalhando o processo de suas execuções.

2.4.2 Atividades desenvolvidas

2.4.2.1 Laje Steel Mode

Segundo Caixeta (1998), as lajes nervuradas moldadas *in loco* surgiram com o objetivo de redução do consumo de concreto. Este processo reduz seu consumo se comparado com a laje maciça, pois se empregam matérias leves de enchimento na parte da zona tracionada das lajes. Estes elementos podem ser: tijolos furados, tubos de papelão reforçado, blocos de concreto leve, EPS (isopor), etc. Embora este sistema possua algumas vantagens em relação à laje maciça, ainda é ineficiente no que se diz respeito ao consumo de formas e mão-de-obra, apesar de ser um sistema com fortes qualidades técnicas.

A laje total da obra de vivência tem por pavimento 550m², sendo 4 apartamentos por andar, definido por projeto a execução de Laje pré-moldada tipo *Steel Mode*, como é mostrado na Figura 52. Esta, nada mais é do que uma estrutura formada por vigotas pré-fabricadas, sejam elas de concreto e aço ou treliças de aço preenchidas com concreto *in loco*. Essas armaduras de vigotas são pré-dimensionadas em projeto e solicitadas ao fabricante de acordo com suas medidas e chegam numeradas e classificadas para fácil identificação quando recebidas *in loco* para que sejam designadas as suas lajes correspondentes.

Figura 52 - Vigota Treliçada de Aço (Steel Mode)



Fonte: O autor (2019).

Conforme Barros (2014), laje mista ou laje com forma colaborante, surgiu na década de 1950 nos Estados Unidos e passou a ser largamente empregado desde então, notadamente em edificações metálicas de múltiplos andares, especialmente no Brasil.

A laje treliçada foi composta de uma estrutura com vigotas, conforme Figura 53, que são montadas espaçadas e seus preenchimentos entre os vãos realizados com blocos de EPS (isopor).

Figura 53 - Vigotas encaixadas as vigas



Fonte: O autor (2019).

Estas vigotas treliçadas são encaixadas as vigas e posteriormente preenchidas com blocos de isopor medindo 40cm de largura no espaçamento entre as vigotas, conforme Figura 54.

A disciplina de Sistemas Estruturais foi fundamental nesta etapa para identificação dos tipos de elementos que poderiam ser utilizados para preenchimentos dos vãos entre vigotas.

Figura 54 - Vigota preenchida em seus vãos com isopor



Fonte: O autor (2019).

Segundo a NBR 14859-1 (ABNT, 2002), os elementos de enchimento devem ter as dimensões padronizadas, podendo ser maciços ou vazados e compostos por materiais leves, suficientemente rígidos, que não produzam danos ao concreto e às armaduras. As vigotas pré-fabricadas são constituídas por concreto estrutural, executadas industrialmente fora do local de utilização definitivo da estrutura, ou mesmo em canteiros de obra *in loco*, sob rigorosas condições de controle de qualidade. Englobam total ou parcialmente a armadura inferior de tração, integrando parcialmente a seção de concreto da nervura longitudinal.

Segundo Noves (2018), as vantagens do sistema de laje utilizado em projeto, são:

- melhor isolamento acústico;
- dispensam reboco e chapisco;
- evitam trincas proporcionando maior aderência do concreto;
- utiliza menos mão de obra de montagem, trazendo economia;
- mais fácil transporte, otimizando tempo.

As lajes realizadas são mistas e compostas pelo encaixe das vigotas as vigas de cobertura, preenchidas com isopor 40cm de largura, cobertas por malha de aço soldado, conhecida como malha de retração, conforme na Figura 55 mostra a malha já colocada, que tem como função anti-fissuração (prevenção a dilatação do concreto que cobre a superfície da laje), na medida de 15mX15m com barras de aço de 5mm. De acordo com o projeto e norma não é necessário a colocação de armaduras negativas por se tratar de laje mista. Neste sistema não se utilizou formas de madeira, pois as uniões dos elementos, por si só já fazem esta função de forma para receber o concreto, formando-se formas permanentes.

Figura 55 - Laje montada com a malha de retração já colocada



Fonte: O autor (2019).

Após a colocação das malhas de aço, foram passadas as tubulações elétricas e de telefone, conduítes amarelos telefone e alaranjados energia elétrica, conforme mostradona Figura 56.

Figura 56 - Passagem dos conduítes de energia elétrica e telefonia



Fonte: O autor (2019).

A laje *Steel Modeé* concretada em conjunto (vigotas, vigas e superfície da laje), todas de uma só vez.

O concreto utilizado para realização da laje foi de f_{ck} 25 MPa, especificado em projeto. Na Figura 57 é mostrado a concretagem desta laje. O tempo de retirada das escoras, foram de 40 dias por opção do Engenheiro responsável.

Figura 57 - Concretagem da laje



Fonte: O autor (2019).

A espessura de concretagem desta laje foi de 8 cm, embora algumas regiões de preenchimento foi maior, devido as mangueiras de instalações elétricas terem ficado mais salientes em altura, chegando até 9 a 10 cm.

A disciplina de Concreto Armado foi de suma importância, pois possibilitou a identificação dos detalhes construtivos e solicitações para melhor entendimento de como deve ser feita adequadamente uma execução de Laje mista, bem como a forma que são fixadas as vigotas nas vigas.

2.4.2.2 Pilar de concreto armado

Nesta obra, os pilares de concreto armado foram locados na fundação em diferentes dimensões e foi adotado como sistema de contraventamento em sentidos diferentes dos pilares internos para aumentar a rigidez da estrutura para absorver forças como sismos e ventos (ações horizontais), proporcionando mais conforto estrutural.

Segundo Scadelai (2005):

Pilares são elementos estruturais lineares de eixo reto, usualmente dispostos na vertical, em que as forças normais de compressão são preponderantes e cuja função principal é receber as ações atuantes nos diversos níveis e conduzi-las até as fundações. Junto com as vigas, os pilares formam os pórticos, que na maior parte dos edifícios são os responsáveis por resistir às ações verticais e horizontais e garantir a estabilidade global da estrutura. As ações verticais são transferidas aos pórticos pelas estruturas dos andares, e as ações horizontais decorrentes do vento são levadas aos pórticos pelas paredes externas.

Segundo o item 7.4.2, NBR 6118 (ABNT, 2014), a durabilidade das estruturas é altamente dependente das características do concreto e da espessura e qualidade do concreto do cobrimento da armadura. A norma cita que os ensaios comprobatórios de desempenho da durabilidade da estrutura frente ao tipo e classe de agressividade prevista em projeto devem estabelecer os parâmetros mínimos a serem atendidos. Na falta destes e devido à existência de uma forte correspondência entre a relação água/cimento e a resistência à compressão do concreto e sua durabilidade, permite-se que sejam adotados os requisitos mínimos exigidos por norma.

Todos os requisitos exigidos pela norma foram devidamente atendidos, assim como seu fator de resistência água/cimento, adensamento adequado e cobrimento das armaduras.

As armaduras dos pilares pré-dimensionadas em projeto foram todas montadas *in loco*, pelo próprio armador da obra, conforme a Figura 58.

Figura 58 - Armaduras de aço



Fonte: O autor (2019).

O pavimento possui pilares de diferentes dimensões, conforme mostra a Figura 59:

Figura 59 - Dimensões dos pilares

Especificações das armaduras dos pilares executados						
	Pilar (dimensão)	Número de barras	Diâmetro das barras	Estribo	Espaço entre estribos	Arranque (espera)
38 pilares (laje 550m ²)	15x55	8 unid.	10mm	5mm	12,5cm	0,70m
	20x75	8 unid.	12mm	5mm	12,5cm	0,70m
	25x75	4 unid.	10mm	6mm	12,5cm	0,96m
		4 unid.	16mm			
	20x75	4 unid.	10mm	6mm	12,5cm	0,96m
		4 unid.	16mm			

Fonte: O autor (2019).

As esperas são parte das armaduras dos pilares já executados do pavimento inferior que são deixados para realizar a amarração das armaduras dos novos pilares do pavimento subsequente, como é mostrado na Figura 60.

Figura 60 - Espera dos pilares



Fonte: O autor (2019).

As armaduras dos novos pilares foram amarradas nas esperas correspondentes a sua localização, conforme mostrado na Figura 61.

Figura61 - Amarração dos pilares



Fonte: O autor (2019).

Após as armaduras dos pilares terem sido amarradas nas esperas, foram colocadas as formas de madeira, travadas e contraventadas, conforme Figura 62, deixados como espaçamento para o cobrimento de 2,5cm para receber o concreto.

Figura 62 - Formas de madeira dos pilares



Fonte: O autor (2019).

Segundo Bastos (2017):

Cobrimento de armadura é a espessura da camada de concreto responsável pela proteção da armadura num elemento. Essa camada inicia-se a partir da face mais externa da barra de aço e se estende até a superfície externa do elemento em contato com o meio ambiente. Em vigas e pilares é comum a espessura do cobrimento iniciar na face externa dos estribos da armadura transversal.

O concreto utilizado para preencher as formas dos pilares, mostrado na Figura 63, foi de f_{ck} 25MPa.

Figura 63 - Concretagem dos pilares



Fonte: O autor (2019).

Após 5 dias da concretagem, as formas dos pilares foram retiradas e iniciou a colocação das formas para receber as armaduras das vigas.

A disciplina de Concreto Armado II foi de suma importância para esclarecimento do processo e método construtivo aplicado, de cálculo e detalhamento dos pilares.

2.4.2.3 Alvenaria Convencional

Segundo Tauil e Nese (2010), alvenaria é definida como “o conjunto de peças justapostas coladas em sua interface, por uma argamassa apropriada, formando um elemento vertical coeso”.

Hoje em dia, nosso mercado encontra-se rico em opções de elementos compostos na alvenaria, desde os mais sustentáveis aos mais tecnológicos. Cada método construtivo realizado engloba seus custos e benefícios estruturais assim como de vedação.

O sistema construtivo adotado na obra foi a alvenaria convencional, tendo concreto armado como função estrutural, conforme Figura 64. Para a alvenaria, utilizou os blocos cerâmicos de 15cm e mistura da argamassa de 1:1:6 (cimento, cal e areia).

Figura 64 - Estrutura em Concreto Armado e Alvenaria Convencional



Fonte: O autor (2019).

Segundo Mamedio (2015), alvenaria convencional é um método construtivo que não possui armadura, exceto as construtivas, tais como as de cintas, vergas e contra vergas, e alguns reforços em aberturas para evitar ocorrência de patologias, como fissuras e trincas.

Para Alves (2015), algumas vantagens da alvenaria de vedação com blocos cerâmicos, são:

- bom isolamento térmico e acústico;
- boa estanqueidade à água;
- boa resistência ao fogo;
- durabilidade superior a cem anos, sem proteção e sem manutenção;
- facilidade de composição dos elementos de qualquer forma e dimensão;

- sem limitação de uso em relação às condições ambientais;
- baixa inversão de capital na produção;
- total disponibilidade de matéria prima;
- produção não poluente, sem geração de resíduos prejudiciais ao meio ambiente;

E as desvantagens são:

- como não se utiliza projeto de alvenaria, as soluções construtivas são improvisadas durante a execução dos serviços;
- qualidade deficiente dos materiais utilizados e da execução;
- muitos retrabalhos na execução dos rasgos para passagens das tubulações hidráulicas e eletrodutos;
- necessidade de revestimentos adicionais para buscar uma textura lisa.

Segundo Petrucci (1975), para compreender melhor as estruturas históricas em tijolo, destaca-se a matéria-prima empregada na fabricação dos tijolos cerâmicos tradicionais, compreendendo as argilas e os desengordurantes, sendo as primeiras a matéria ativa, e os segundos os materiais inertes que diminuem a plasticidade

A vedação utilizada nesta obra, foi de blocos cerâmicos medindo 15x20x30cm, conforme mostra figura 65.

Figura 65 - Bloco cerâmico utilizado



Fonte: O autor (2019).

Para Bauer (1994), concluída a estrutura de concreto armado de uma obra (seu esqueleto), inicia-se a execução de sua alvenaria. Em obras de menor porte, as paredes são assentadas diretamente a partir das fundações, sobre um radier, baldrame ou sobre a parte superior das vigas (cintas) de concreto armado. Para a execução das alvenarias, deve-se dispor do projeto arquitetônico completo, visto que, principalmente, nas plantas baixa e de corte, é onde são encontradas as dimensões que devem ser obedecidas quando da confecção das alvenarias.

Após a conclusão das vigas e pilares nos pavimentos até o 7º andar, realizou-se a marcação dos prumos das paredes para o devido alinhamento das mesmas, feito isso definiu-se as fiadas com as linhas de marcação para a altura, em seguida foram marcados os vãos das portas e janelas.

Iniciou-se então o processo de execução da alvenaria, que atingido a altura de 1,30cm com blocos cerâmicos para os vãos das janelas, entrou o assentamento dos blocos canaletas cimentícias de 15cm para as contravergas.

Estas canaletas contêm em seu interior treliças de aço com bitola de 6,3mm, mostrada na Figura 66, para dar resistência contra fissuras e deformações e são concretadas e utilizadas nas contravergas, conforme Figura 67.

Figura 66 - Canaletas de concreto com treliças de aço



Fonte: O autor (2019).

Figura 67 - Contra vergas



Fonte: O autor (2019).

O processo de assentamento das canaletas de concreto também foi realizado na altura de 1,30cm de todas as paredes do perímetro externo dos pavimentos, conforme mostrado na Figura 68, como reforço devido edifício ser muito robusto e existir uma inércia muito grande, afim de auxiliar no combate as forças horizontais.

Figura 68 - Reforço das paredes



Fonte: O autor (2019).

As juntas dos cantos das paredes foram realizadas travando os blocos cerâmicos em posições intercaladas, para dar melhor rigidez a estrutura das paredes, conforme mostrado na Figura 69.

Figura 69 - Cantos/ Travamento da Alvenaria



Fonte: O autor (2019).

O assentamento dos blocos cerâmicos foi até a altura de encunhamento, conforme mostram as Figuras 70 e 71, que é o vão deixado a cerca de 2 a 4cm até a viga de cobertura. Esta etapa é realizada para que até o final da obra e a conclusão de todos os pavimentos, com a deformação da viga por flexão e dilatação, as paredes não sejam comprimidas e danificadas por fissuras ou até grandes rachaduras.

Figura 70 - Vãos de encunhamento



Fonte: O autor (2019).

Figura 71 - Alvenaria aguardando conclusão de todos os pavimentos para receber expansor nos vãos de encunhamento



Fonte: O autor (2019).

A aplicação do expansor deve ser realizada após a conclusão de toda a parte estrutural e vedação da obra. Garantindo uma maior segurança da alvenaria contra as ações das cargas verticais e deformações das vigas de cobertura.

Visto na disciplina de Sistemas Estruturais e Materiais de Construção, as especificações dos elementos que foram utilizados para preparação da alvenaria como blocos cerâmicos e misturas para argamassa, foram essenciais para o entendimento nesta etapa do processo correto a ser executado.

2.5 Desenvolvimento do Aluno Nádisson Oliveira Macêdo

2.5.1 Apresentação do Aluno Nádisson Oliveira Macêdo

Eu, Nádisson Oliveira Macêdo, estudante do curso de engenharia civil do Centro Universitário de Lavras (UNILAVRAS), realizei minha vivência prática da disciplina de Estágio Supervisionado I em uma empresa de serviços topográficos, denominada Vértice Topografia e Projetos, como mostra a Figura 72, situado na cidade de Lavras - MG. A empresa é composta por uma equipe de campo e uma equipe de escritório, ambas lideradas pelo Engenheiro Agrônomo Lucas Alves da Silva. A empresa fornece diversos tipos de levantamentos e serviços, tais como: planialtimetria de terrenos, locações e projetos de obras.

Figura 72 - Logomarca da Empresa Vértice



Fonte: O autor (2019).

A seguir, relatarei minha experiência vivida durante meu período de estágio nesta empresa, citando as diversas atividades exercidas (tanto em campo quanto em escritório) e detalhando o processo gradativo de suas execuções.

2.5.2 Atividades desenvolvidas

2.5.2.1 Locação de obra com uso de GPS RTK

Após um levantamento topográfico, é iniciado a fase de projetos, onde de acordo com a topografia levantada é possível mensurar e idealizar uma determinada estrutura, seguindo uma série de normas pré-estabelecidas. Com um desses projetos, pude dar início então a etapa de locação, que consiste em marcar no local da obra, os pontos necessários para a construção de uma estrutura idealizada em planta.

Segundo Corrêa (2007), o tipo de locação pode variar sua complexidade dependendo da amplitude da obra a ser locada e da geometria do terreno em que serão demarcados os pontos. Analisados esses detalhes, escolhe-se um método topográfico adequado, que vão desde esquadros comuns com auxílio de trenas e linhas, a níveis óticos, estações totais ou uso de GPS.

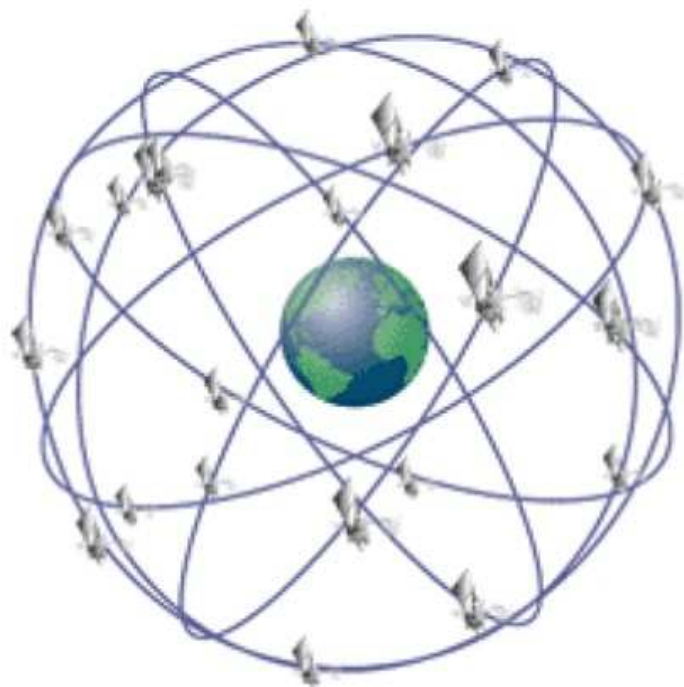
A obra vivenciada foi em um condomínio na cidade de Itutinga - MG, que se encontrava em processo de locação. Por opção do proprietário, foi utilizado o sistema de GPS para a execução do serviço.

Segundo Peroni (2004), a base do sistema GPS é obter uma determinada distância entre dois pontos, no qual um é o satélite e o outro o aparelho receptor. Ao adicionarmos uma terceira referência iniciamos o processo de triangulação, onde é possível determinar um novo ponto (como um vértice por exemplo) obtendo assim uma identidade para ele em forma de coordenadas. A adição de uma nova referência nesse conjunto nos informa também o valor da altitude nesse mesmo vértice.

Timbó (2000) relata que os satélites enviam sinais de radiofrequência, que por sua vez são moduladas em fases, onde códigos específicos são gerados e usados para identificá-los. Os GPS realizam a leitura desses códigos determinando assim o posicionamento desejado.

Conforme Monico (2000) da atual constelação de satélites que orbitam a Terra, que totalizam 24, conforme Figura 73, é necessário no mínimo 4 satélites para se obter um ponto na superfície terrestre. Quando em condições climáticas favoráveis e a céu aberto, obtém-se no mínimo a recepção de 6 satélites funcionando 100% do tempo.

Figura 73 - Representação da Constelação de Satélites



Fonte: https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ato/service_units/techops/navservices/gnss/gps/ (2014).

De acordo com Peroni (2004), o que diferencia o sistema RTK (Real Time Kinematic, ou Coordenada em Tempo Real) dos demais sistemas GPS é que ele consegue instantaneamente corrigir os dados recebidos por satélite informando assim coordenadas precisas em tempo real. Todo esse processo é feito por meio de dois aparelhos receptores, que se comunicam entre si durante o rastreamento dos pontos. Um fica estático em uma coordenada conhecida (chamado de Base) recebendo e corrigindo as informações para o outro receptor que pode mover-se livremente (chamado de Rover). Todo o processo envolve algoritmos e cálculos baseados no sistema de triangulação.

Um receptor Base foi instalado em uma coordenada conhecida, próximo ao local da locação, como mostrado na Figura 74.

Figura 74 - Receptor Base



Fonte: O autor (2019).

A locação final envolveu a demarcação da fachada e da escadaria, como pode ser visualizado na Figura 75. Os pontos locados foram marcados com a utilização de pequenos vergalhões e destacados com a utilização de cal.

Figura 75 - Demarcação da fachada e escadarias



Fonte: O autor (2019).

Com a Base corrigindo todos os dados recebidos via satélite e enviando-os para o receptor Rover, mostrado na Figura 76, determinou-se o posicionamento exato para a locação do gabarito, fachada e demais pontos.

Figura 76 - Receptor Rover



Fonte: O autor (2019).

Na disciplina de Topografia, aprendi os principais métodos de levantamentos e o processo de locação. Esse mesmo processo, também foi citado nas disciplinas de Sistemas Estruturais e Construção Civil.

2.5.2.2 Comparação entre Métodos de Levantamentos Geodésicos

Existem diversos tipos de levantamentos Geodésicos existentes (com o uso de GPS). Verificar a precisão desses levantamentos em um determinado local pré-estabelecido é importante para analisar a eficácia de cada método usado. O local escolhido foi o estacionamento do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras - UFLA. Com um local de coordenada conhecida, como mostra a Figura 77, e dois aparelhos receptores, foi iniciado o levantamento utilizando os métodos *Stop-and-go* e Estático Rápido. O objetivo desses levantamentos consistiu em realizar um estudo sobre a precisão de tais métodos, levando em consideração uma área em comum.

Figura 77 - Receptor Base com ponto conhecido (UFLA)



Fonte: O autor (2019).

Segundo Segantine (2002), durante todo o serviço executado com a antena remota, o receptor Base deve estar recebendo dados dos satélites a todo instante. Na Figura 77, podemos ver o receptor Base coletando esses dados, vale ressaltar que, não foi necessário instalar a bateria a ele, pois sua alimentação interna foi suficiente para o término do serviço.

O processo é semelhante ao já citado no item 2.2.1, com a diferença que, por não ser em tempo real, após o término do levantamento dos pontos pelo Rover, ambos os receptores foram recolhidos e seus dados baixados em um computador para pós-processamento dos dados.

O primeiro método, denominado *Stop-and-go*, rastreia-se o primeiro ponto com uma duração de 15min, enquanto os demais com 30s cada. No método seguinte, Estático Rápido, cada ponto é rastreado por igual, numa duração de 5 min. A Figura 78 apresenta a coleta de um dos pontos nesse método. O tempo é apresentado na tela do aparelho, sendo interrompido manualmente ao término dos 5min. Conforme Seeber (1993), existem diversos métodos a serem usados com esse tipo de levantamento. Alguns rastreios nesse método podem levar horas. Dentre eles, para

Monico (2000), o que difere por exemplo um método Estático do Estático Rápido é justamente o período de tempo usado no rastreamento. Pois no Estático nenhum ponto deve ser coletado com menos de 20min, ou seja, qualquer dado coletado com menos de 20min é considerado Estático Rápido.

Figura 78 - Receptor Rover, Método Estático Rápido



Fonte: do autor (2019).

Para aumentar a precisão dos levantamentos, foram usados alguns pregos nos vértices dos pontos desejados, como visto na Figura 79. O bastão então foi nivelado com o auxílio de um bipé em cima desses pontos enquanto rastreava os satélites.

Figura 79 - Pontos implantados no local



Fonte: O autor (2019).

Ao término dos levantamentos, constatou-se que o RTK proporciona um ganho de tempo considerável em relação aos métodos pós-processados, por já receber, corrigir e armazenar os dados recebidos. No entanto, pela comunicação entre o receptor Base e o receptor Rover ser por ondas rádio, esse tipo de levantamento se torna mais propício para locais abertos e sem muita vegetação. Em ambientes mais fechados, os métodos pós-processados são mais eficazes uma vez que recebem os dados diretamente dos satélites. Então o melhor método dependerá exclusivamente do local a ser mensurado.

Em relação às precisões, dentre os dados obtidos em 34 vértices mensurados na área do estacionamento da UFLA, comparando o método RTK com os pós processados, temos em média uma variação de coordenadas (para mais ou para menos) de 1,3cm obtida com o método Estático Rápido e 1,6cm com o método *Stop-and-go*. O método *Stop-and-go* se sobressaiu somente nos dados referentes às altitudes, tendo em média cotas de 6,8cm contra 7,2cm do Estático Rápido. Essas comparações podem ser visualizadas na Figura 80.

Figura 80 - Comparativo entre coordenadas e cotas

COORDENADAS		COTAS	
MAIOR DADO		MAIOR DADO	
	RTK		RTK
RTK		RTK	
STOP & GO	0,033	STOP & GO	0,097
STATIC	0,025	STATIC	0,136
MENOR DADO		MENOR DADO	
	RTK		RTK
RTK		RTK	
STOP & GO	0,004	STOP & GO	0,031
STATIC	0,001	STATIC	0,049
MÉDIAS		MÉDIAS	
	RTK		RTK
RTK		RTK	
STOP & GO	0,016	STOP & GO	0,068
STATIC	0,013	STATIC	0,072

Fonte: O autor (2019).

Na disciplina de Topografia aprendi a calcular coordenadas para diversos pontos de um levantamento e criar croquis e uma planta referenciada para os mesmos. Durante a vivência todos esses conceitos foram usados constantemente, desde coletar uma coordenada em uma planta para fixá-la no receptor Base a criação de croquis durante a coleta dos pontos.

Em Construção Civil vi a importância de usar pregos como referência em determinados serviços como locação de gabaritos por exemplo, a fim de manter as propriedades métricas o mais correto possível. Aqui o conceito foi o mesmo, tendo os pregos como referência de cada vértice do levantamento.

2.5.2.3 Georreferenciamento de Imóveis Rurais

Em meados de 2000, a Lei 10.267/01 (BRASIL, 2001) entrou em vigor decretando que qualquer alteração em um determinado imóvel rural deve ser relatado em um documento chamado Memorial Descritivo, o qual deve ser feito por um profissional habilitado, com devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), credenciado no Conselho de Engenharia e Agronomia (CREA) e certificado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Esse documento deve conter as coordenadas dos vértices que determina os limites da propriedade rural, que devem ser georreferenciadas pelo Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) através da utilização de marcos implantados no local, conforme a Figura 81.

Figura 81 - Marcos para implantação de pontos georreferenciados



Fonte: O autor (2019).

De acordo com a Lei nº 4.449, de 30 de outubro de 2002 (BRASIL, 2002), fica atribuído ao INCRA a responsabilidade de garantir que a poligonal referente a este imóvel não se sobreponha a de outro e que todas as coordenadas tenham a mesma precisão, que deve ser menor ou igual a 0,50 m.

Essa lei também deu origem ao Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), que é um banco de dados gerenciado pelo INCRA e pela Secretaria da Receita Federal. Contém dados referentes a área rural e suas propriedades, os quais podem ser acessados por diversos órgãos públicos federais ou até mesmo estaduais.

Na parte superior dos marcos implantados deve constar a numeração referente ao ponto junto com as informações sobre o profissional habilitado, as quais farão parte do CNIR após a implantação, como pode ser visto na Figura 82.

Figura 82 - Identificação dos pontos implantados



Fonte: O autor (2019).

A aplicação dessa lei foi uma medida tomada por parte do governo para tentar impedir a crescente falsificação de documentos, os quais permitiam a determinados indivíduos obter posse ilegal de terras de terceiros. Tal medida, também permitiu ao governo estabelecer com precisão os limites de área de cada propriedade evitando conflitos territoriais, assim como a identificação de possíveis APP (Área de Preservação Permanente).

Uma vez georreferenciado, a propriedade passa a ser reconhecida legalmente, obtendo uma grande valorização, uma vez que permite ao proprietário benefícios

como financiamentos bancários ou aquisição de seguro para seu imóvel rural. O georreferenciamento proporciona ao proprietário um maior conhecimento sobre suas áreas, permitindo que ele tenha um melhor controle ao administrar sua lavoura, por exemplo.

Para Ceneviva (1997), a maior importância dessa lei foi a geração de uma matrícula para cada propriedade levantada, fazendo com que os imóveis se tornem únicos evitando quaisquer dúvidas a respeito deles. A partir da matrícula é possível ir em cartórios efetuar registros relacionados a propriedade, como por exemplo, a transferência de titularidade, desmembramento etc.

Hasenack (2002), relata que a melhor maneira de se definir as medições precisas de uma propriedade está no uso referencial da Geodésia.

Durante a vivência, foi utilizado um par de receptores GPS pelo método RTK, onde foi implantado um marco adicional não numerado para instalar a Base no mesmo local, conforme mostrado na Figura 83.

Figura 83 - GPS RTK - Receptor Base



Fonte: O autor (2019).

A propriedade rural, que fica localizada nos arredores da cidade de Lavras não possuía georreferenciamento, logo teve seu perímetro demarcado com marcos em seus vértices para determinação dos seus limites.

Para rastreamento do Marco, foi utilizado também um bipé, para garantir a verticalização precisa do ponto pelo receptor Rover, conforme mostrado na Figura 84.

Figura 84 - Receptor Rover coletando dados no marco 1810



Fonte: O autor (2019).

Ao término do levantamento, os dados foram descarregados para que com as informações obtidas gerasse uma nova matrícula que posteriormente seria entregue ao proprietário descrita em um memorial descritivo junto com a planta do local.

Entre as disciplinas do curso, pude aprender em Topografia sobre referencias e criação de memorial descritivo.

Na disciplina Desenho Arquitetônico aprendi a como desenhar e calcular dados de uma poligonal obtida através de levantamentos topográficos.

3 AUTOAVALIAÇÃO

3.1 Autoavaliação do aluno Bruna Nascimento dos Santos

Atuar em uma área voltada ao administrativo de obras foi de grande peso para meu aprendizado, pois em qualquer ramo que eu venha a exercer da engenharia, terei sempre essa carga de informações consideravelmente úteis para desenvolver um bom trabalho.

Obtive aperfeiçoamento em fazer negociações, pois nas cotações de preços e decisões de compra houve negociação via telefone, um me conferiu um senso crítico e prático para tais atividades.

3.2 Autoavaliação do aluno Jonas Natanael de Almeida

O estágio colaborou significativamente para a minha formação, a partir dele pude associar o que foi ensinado em sala de aula com o que foi executado no período em que estive estagiando.

Cabe citar que uma experiência extraordinária foi a oportunidade de acompanhar a comunicação entre o Arquiteto e o Engenheiro nas obras, principalmente, quando eles conversavam, por exemplo, sobre a mudança de uma parede lugar e sobre pontos de energia. Desse modo, esses profissionais precisavam entrar em acordo no que se refere a essas transformações, já que não poderia afetar a estrutura da construção. Nesse sentido, eles precisavam considerar soluções compatíveis para um determinado projeto. Além disso, perceber a aproximação destes profissionais me fez entender que eles trabalham com foco no objetivo principal: a satisfação do cliente.

Durante o estágio notei como é importante a presença dos profissionais responsáveis, para que eles possam sanar dúvidas oriundas das etapas construtivas, bem como a fiscalização delas, garantindo assim a segurança da edificação.

Portanto, ficou claro que é de suma importância conciliar a teoria acadêmica à prática. Desse modo, é possível tornar-se um bom profissional à medida em que se considera e efetiva esses dois fatores.

3.3 Autoavaliação do aluno Larissa Maria Elias Soares

O Estágio Supervisionado ampliou minha visão sobre o curso. Ter os olhos voltados entre a linha tênue de teoria e prática me fez perceber quão extraordinário é a Engenharia Civil. De fato, não tenho dúvidas que Deus me direcionou para profissão certa.

Acompanhar diariamente os métodos aqui relatados foi enriquecedor, pude perceber como é importante o trabalho em equipe e também como é importante seguir e respeitar as etapas construtivas. Algo que me chamou atenção, foi como o mestre de obras de acordo com o engenheiro conduzem os serviços e avaliamos posteriormente. Para um bom trabalho em equipe e uma excelência na execução dos serviços foi indispensável contar com a colaboração destes profissionais. O maior reconhecimento em minha jornada acadêmica foi perceber que a prática e a teoria andam juntas, uma completa a outra, e a conciliação delas permite romper qualquer obstáculo.

3.4 Autoavaliação da aluna Mariana Romaniello Novaes do Baixo

Realizar o Estágio Supervisionado foi um grande aprendizado, onde tudo o que foi absorvido em sala de aula teoricamente, pôde claramente ser compreendido na prática.

Cada método construtivo ficou muito mais completo com a colaboração de profissionais experientes que se prestaram a me ajudar com todas as informações necessárias para que houvesse o entendimento de cada passo a passo executado por eles. Aprendi que cada um tem uma função muito importante ali que se agregam umas às outras e formam um conjunto fundamental para o bom andamento de todos os processos.

O que mais me marcou foi o respeito por ser mulher, a disponibilidade e a presteza que cada um ali teve em me esclarecer as atividades que estavam sendo realizadas adequadamente, muitas vezes parando o que estavam fazendo para poder me atender com a maior boa vontade e paciência.

3.5 Autoavaliação do aluno Nádisson Oliveira Macêdo

Durante minha vivência de estágio descobri como o sistema de navegação global, ou popularmente conhecido como GPS, ganhou terreno nos levantamentos de obras civis. Desde que obedecido os parâmetros de instalação, vários tipos de levantamentos podem ser feitos com uma margem de erro praticamente nula e em um tempo considerável se comparado a outros métodos convencionais de levantamentos topográficos existentes.

Pude interagir com os diversos tipos de aparelhagem GPS e levantamentos de campo, o que me proporcionou uma experiência nova e diferenciada. O aprendizado diário tanto em teoria quanto em prática foi muito interessante, pois com o cotidiano pude correlacionar ambos, chegando assim em parâmetros para determinar qual melhor método de levantamento de dados necessário para determinado serviço, assim como, a escolha do tipo de aparelhagem.

Toda a experiência que obtive, tanto em campo quanto em escritório envolvendo o tempo em que permaneci nessa vivência foi de grande importância para ampliar os meus conhecimentos na área da Topografia envolvendo a Geodésia e o uso de aparelhos GPS, aumentando assim, o leque de possibilidades em questão de levantamentos topográficos. Durante todo esse aprendizado, foi possível perceber que todo conhecimento adquirido possuía brechas em si, que com o passar do tempo foi preenchido com conhecimentos provenientes de artigos e pesquisas. Foi possível ampliar muito mais o que foi aprendido em sala de aula, pois novas situações sempre exigiam novos estudos.

Toda essa experiência foi de suma importância para o currículo acadêmico e profissional, tanto pelo que foi aprendido quanto pelas possibilidades de novos conhecimentos revelados no decorrer da vivência. Saio com um novo olhar no ramo e com uma bagagem considerável de conhecimento, e com a certeza de que foi uma experiência realmente gratificante.

4 CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste portfólio se tornou extremamente proveitoso para todos nós, uma vez que desenvolvemos nossas atividades em campos de atuação da engenharia civil, abrangendo diversas áreas.

Tivemos a oportunidade de compartilhar nossas vivências com o intuito de expandir nossos conhecimentos, com contato nos setores de aquisição, estruturas, acabamentos, projetos e até mesmo locação de obra pelo método de Geodésia.

Este trabalho possibilitou o aperfeiçoamento do senso comum em trabalho em equipe, fazendo-nos adquirir uma visão crítica no que tange a consolidação das informações e a assimilação da teoria com a prática, além de nos proporcionar uma análise de competências individuais.

Como sugestão aos demais e futuros alunos que tiverem a oportunidade de vivenciarem tal experiência, aconselhamos que aproveitem ao máximo, sempre questionarem, analisarem, pesquisarem, assimilarem a prática a teoria e o mais importante, buscarem sair da zona de conforto.

Enfim, não há sensação melhor que olhar para trás e perceber que obstáculos foram superados nesta jornada, e que chegamos até aqui com enorme gratidão no coração.

Comprometemos nós a exercer nossa profissão com valores morais e éticos, buscando sempre a capacitação e aperfeiçoamento profissional e pessoal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDOFALTO, R. P. Controle Tecnológico Básico do Concreto. Núcleo de Ensino e Pesquisa da Alvenaria Estrutural da Universidade Estadual Paulista, 2002.

ALVES, Letícia Pereira. Comparativo do custo benefício entre o sistema construtivo em alvenaria e os sistemas Steel Frame e Wood Frame. Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - Edição nº 10 Vol. 01/ 2015 dezembro/2015.

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

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13876: Revestimento interno de paredes e tetos com pasta de gesso - Materiais, preparo, aplicação e acabamento. 1997

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 14859: Laje Pré fabricada– Requisitos – Parte 1: Lajes Unidirecionais. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 6118:Qualidade do concreto de cobertura, Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 8214: Assentamento de azulejos – Procedimento. 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9574: Execução de impermeabilização. São Paulo, 2008.

BARROS, BIANCA. Lajes em steel deck. Revista Técnica, v. 211, out. 2014. Disponível em:

<<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/211/veja-os-procedimentos-de-execucao-de-lajesem-steel-deck-327699-1.aspx>>. Acesso em 2 maio. 2019.

BASTOS, P. S. Pilares de Concreto Armado, UNESP, Bauru – SP, 2017.

BAUER, Luiz Alfredo Falcão. Materiais de Construção. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994. V. 2.

BRASIL. Decreto nº 4.449, de 30 de outubro de 2002. Dispõe sobre a regulamentação da Lei nº 10.267/01. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4449.htm> Acesso em: 19 mai. 2019.

BRASIL. Lei nº. 10.267, de 28 de agosto de 2001. Altera dispositivos das Leis nº 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de

1996, e outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10267.htm> Acesso em: 19 maio de 2019.

CAIXETA, D. P. Contribuição ao Estudo de Lajes Pré-fabricadas com Vigas Treliçadas. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas - SP, 1998.

CENEVIVA, W. Lei dos Registros Públicos Comentada. 12ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 1997.

Cerâmica Lorenzetti. Vantagens de utilizar tijolo cerâmico em sua obra. Disponível em: <<https://blog.ceramicalorenzetti.com.br/vantagens-de-utilizar-tijolo-ceramico-em-sua-obra/>>. Acesso em: 21 de abril de 2019.

CHIAVENATO, I. Administração de empresas: uma abordagem contingencial. São Paulo: McGraw-Hill, 1982. 606p.

CORRÊA, I.C.S. Topografia aplicada à Engenharia Civil. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. 140p. Apostila.

Dias, M. A. P. Administração de Materiais, 4 ed., São Paulo: Atlas. 2000.

FAA, Satellite Navigation – Global Positioning System (GPS). Disponível em: <https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ato/service_units/techops/novservices/gnss/gps>. Acesso em 01/10/2019

FÓRUM DA CONSTRUÇÃO. A importância do projeto de impermeabilização. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=20&Cod=137>>. Acesso: 20 de Abril de 2019.

FRANCISCHINI, P.G., GURGEL, F. A. Administração de Materiais e do Patrimônio. São Paulo. Pioneira Thomson Learning, 2004.

GALLETO, A; ANDRELLO, J.M. Manifestações Patológicas na Construção: patologias em fachadas com revestimento cerâmico. IX Congresso Internacional sobre Patologia e Recuperação de Estruturas. João Pessoa, 2013.

GUIMARÃES, J.E.P, et. al. Guia das Argamassas nas Construções. Associação Brasileira dos Produtores de Cal. 8ª Ed. 2004.

HASENACK, M. Originais de Levantamento Topográfico Cadastral: Possibilidade de sua Utilização para a Garantia dos Limites Geométricos dos Bens Imóveis. [Dissertação de Mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Engenharia Civil, 2002.

INSTITUTO DE ENGENHARIA. Norma Técnica Para Elaboração De Orçamento De Obras De Construção Civil, [s.l.] 2011. Disponível em: Acesso em: 15 mai. 2018.

LEROY MERLIM. Passo a passo de como instalar você mesmo o revestimento na parede. Disponível em: <<https://www.leroymerlin.com.br/dicas/como-colocar-azulejo-passo-a-passo-de-como-colocar-voce-mesmo>>. Acesso em: 27 de Abril de 2019

LORENZETTI, M. S. B. A questão habitacional no Brasil. Brasília – DF, julho/2001. p. 07- 09.

MAMEDIO, Lais Souza. O Sistema construtivo em Alvenaria Estrutural. Goiânia, 2015. Disponível em: <<https://www.ipog.edu.br/download-arquivo-site.sp?arquivo=lais-souzamamedio-14317170.pdf>>. Acesso em: 2 de maio de 2019.

MARÇAL, G. S. Estudo comparativo de preço de uma obra pública utilizando como parâmetros preços e custos do SINAPI, SETOP e planilha própria. Formiga 2018.

MARCELLI, Mauricio. Sinistros na Construção Civil: Causas e soluções para danos e prejuízos e m obras. São Paulo: Pini, 2007

MATTOS, A. D. Como Preparar Orçamentos De Obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos. São Paulo: Editora Pini, 2014.

MONICO, J.F.G. Posicionamento pelo NAVSTAR –GPS: Descrição, Fundamentos e Aplicações. 1ª ed. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

MONTEIRO, A., TINOCO, M. A. C. Análise do Sistema de Gestão de Compras de Materiais e Serviços para uma Empresa de Nutrição Animal: Um Estudo de Caso. p. 67-74. 2013.

NOVES, Tipos de lajes: lajes de concreto moldadas in loco. Disponível em: <<https://www.novesengenharia.com.br/tipos-de-laje-laje-de-concreto-moldadas-in-loco/>>. Acesso em: 2 de maio de 2019.

PACHECO, F.M; SILVA, C.P; ARROTÉIA, A.V.; CARASEK, H.; BRANDSTETTER, M.C. Avaliação da Tecnologia de Gesso Projetado. In: ENTAC – ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14., 2012., Juiz de fora. Anais... Juiz de Fora, 2012. p. 3625 - 3630.

PERONI, R. Apostila 4 - Fundamentos de GPS. Paracatu: Faculdade do Noroeste de Minas, 2004. 37p. Apostila.

PETRUCCI, Eládio. Materiais de construção. Porto Alegre: Editora Globo, 1975

PINTO, C. L. – Arquitetura de Interiores: Comparativo Técnico de Materiais de PORTOBELLO. (2017). Cerâmica, Porcelanato e Pastilhas. Disponível em: <<https://archtrends.com/blog/ceramica-porcelanato-e-pastilhas/>> Acesso em: 02 de Abril de 2019.

PORTAL EDUCAÇÃO, Aplicação Tradicional de Gesso em Obra. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/aplicacao-tradicional-de-gesso-em-obra/40001>>. Acesso em 01/10/2019

POSSAMAI, O., LEITE, M. O. A Utilização das Curvas de Aprendizagem no Planejamento da Construção Civil. In: XXI ENEGEP, Salvador: Anais do XXI, 2001.

QUEIROGA, M. V. M. Análise experimental de pilares de concreto de alto empenho submetidos à compressão simples. Dissertação, Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

Revestimento Segundo Quesitos de Sistemas de Aplicação e Custo – Monografia(especialização) UFMG- Belo Horizonte – 2010.

SCADELAI, M A. Estruturas de Concreto, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas – SP, 2005.

SEEBER, G. Satellite Geodesy: Foundations, Methodds and applications. 1^a ed. Berlim: Walter de Gruyter, 1993.

SEGANTINE, P.C.L. Sistema de Posicionamento Global - GPS. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, 2002. 316 p. Apostila.

SETOP. Preço Setop. Disponível em: <<http://www.infraestrutura.mg.gov.br/municipio/consulta-a-planilha-de-precos-setop>> Acesso em 03 out. 2019.

SZAJUBOK, N. K.; MOTA, C. M. M.; ALMEIDA, A. T. Uso Do Método Multicritério ELECTRE TRI Para Classificação De Estoques Na Construção Civil. Universidade Federal de Pernambuco. Pe, 2006.

TAUIL, C.; NESE, F. Alvenaria Estrutural. São Paulo: Pini, 2010.

TAUIL, NESE. Alvenaria Estrutural: Metodologia do projeto, detalhes, mão de obra, norma e ensaios. São Paulo, PINI, 2010.

THOMAZ, E. Como construir alvenarias de vedação. Revista Técnica, São Paulo, n. 15 -16, 1995.

TIMBÓ, M.A. Levantamentos Através Do Sistema GPS. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2000. 34p. Apostila.

TINOCO, M. A. et al. Análise do sistema de gestão de compras de materiais e serviços para uma empresa de nutrição: um estudo de caso. Universidad de Carabobo. 2013.

TISAKA, M. Orçamento Na Construção Civil: consultoria, projeto e execução. São Paulo: Pini, 2011.

VIANA, J. J. Administração de Materiais: Um Enfoque Prático. 1. ed. São Paulo: Atlas. 2002.

WEBER. Boletim técnico Tecplus Top quartzolit. Disponível em:<https://www.quartzolit.weber/files/br/2018-01/tecplus_top_quartzolit.pdf>. Acesso: 27 de Abril de 2019.