



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Gileno Bezerra Guerra Junior

Estágio na Empresa LUK Engenharia Projetos e Montagens Industriais
LTDA

Campina Grande, PB
19 de outubro de 2021.

Gileno Bezerra Guerra Junior

Estágio na Empresa LUK Engenharia Projetos e Montagens Industriais
LTDA

*Relatório de Estágio Integrado submetido à
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Eletrotécnica

Orientador:
Helder Alves Pereira, Dr.

Supervisor:
Eng. Vilmar da Silva Siqueira

Campina Grande, PB
19 de outubro de 2021.

Gileno Bezerra Guerra Junior

Estágio na Empresa LUK Engenharia Projetos e Montagens LTDA

*Relatório de Estágio Integrado submetido à
Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Campina Grande
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciências no
Domínio da Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Eletrotécnica

Aprovado em ____/____/____

Raquel Aline Araújo Rodrigues Félix, Dra.
Universidade Federal de Campina Grande
Avaliador

Helder Alves Pereira, Dr.
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador, UFCG

Agradecimentos

Primeiramente, à minha mãe, Cilene, por ter me apoiado, de todas as formas, nessa jornada de sair do Rio Grande do Norte para o Pará em busca de um estágio. À minha avó, por toda a força, pelas orações e pela atenção.

Ao meu tio, Arlenildo, e à sua esposa, Fabrícia, pelo acolhimento e por todo o suporte que me foi dado em terras paraenses. Acolhimento também me foi dado por toda a família Brito (os melhores maranhenses do mundo).

A Diego, por ter me apresentado à vaga de estágio e me indicado. Aos meus patrões, Wanderlan e Vilmar, por toda a confiança que me foi dada. Espero ter retribuído, com toda gratidão. Agradeço também à toda equipe da LUK Engenharia, especialmente à Juliana (pelo companheirismo) e Emerson (pelos conhecimentos compartilhados).

Aos meus amigos Girlania (também minha irmã), Marília e Nadson por estarem, mesmo que fisicamente distantes, sempre comigo. Agradeço também a Pedro, que embora tenha conhecido em Campina Grande, foi em Parauapebas que (re)conheci o quão maravilhoso ele é.

Ao professor Helder, por ter aceitado mais esse desafio — e ter o executado com maestria. Ao coordenador de estágio Tchai, por toda atenção e prestatividade.

Por fim, mas não menos importante, agradeço aos meus guias e aos santos, por todo suporte espiritual e emocional, tão essenciais para manter meu axé.

*"Eu
Como vetor
Tranquilo eu tento uma transmutação"
SOS - Raul Seixas*

Resumo

Este relatório tem como objetivo apresentar as atividades desenvolvidas no decorrer do estágio na LUK Engenharia Projetos e Montagens Industriais LTDA, durante o período de abril a agosto de 2021. Sendo a área de eletrotécnica o principal foco da empresa, as atividades realizadas foram distribuídas em todas as fases de um projeto: submissão de proposta, aquisição de materiais e mão de obra, planejamento, desenvolvimento de projeto elétrico, execução e documentação. Com atuação em Parauapebas/Pará e região, as principais obras executadas foram em áreas mineralógicas, permitindo a execução de conhecimentos vistos em ambiente acadêmico e aquisição de novos, oriundos da vivência em campo.

Palavras-chave: Engenharia de planejamento, Instalações elétricas, Projetos elétricos.

Abstract

This report aims to present the activities developed during the internship at LUK Engenharia Projetos e Montagens Industriais LTDA, from April to August 2021. The activities carried out were distributed in all phases of a project: proposal submission, acquisition of materials and labor, planning, electrical project development, execution and documentation. With operations in Parauapebas/Pará and region, the main works carried out were in mineralogical areas, allowing the execution of knowledge seen in an academic environment and the acquisition of new ones, coming from field experience.

Keywords: Electric projects, Electrical installations, Planning engineering.

Lista de Figuras

1	Trecho da representação de banco de dutos.	12
2	Simbologia adotada em projeto de alimentadores elétricos.	12
3	Diagrama unifilar de um quadro geral de baixa tensão.	14
4	Trecho de aterramento de estrutura metálica.	15
5	Simbologia em projeto de aterramento de estrutura metálica.	15
6	Mapa de preço.	16
7	Ordem unida em 29 de julho de 2021.	16
8	Estrutura metálica.	17
9	Planta baixa com pontos de iluminação e tomadas.	18
10	Simbologia para planta baixa com pontos de iluminação e tomadas.	19
11	Projeto de SPDA.	20

Sumário

1	Introdução	9
1.1	LUK Engenharia Projetos e Montagens Industriais LTDA	9
1.2	Objetivos do Estágio	10
2	Atividades Desenvolvidas	11
2.1	Projeto de Instalações Elétricas em Canteiros de Obras	11
2.2	Aquisição de Materiais	13
2.3	Acompanhamento de Obra	13
2.3.1	Montagem de estruturas mecânicas	15
2.3.2	Execução de instalações elétricas de baixa tensão	17
2.3.3	Execução de projetos de SPDA	17
2.4	Elaboração de Documentação	18
2.5	Treinamentos	19
3	Conclusão	21

1 Introdução

Este relatório trata das atividades desenvolvidas pelo autor na empresa LUK Engenharia Projetos e Montagens Industriais LTDA sob supervisão do sócio e engenheiro eletricista Vilmar Siqueira da Silva e orientação do Prof. Dr. Helder Alves Pereira. Com a carga horária de 40 horas semanais, foram totalizadas 731 horas, durante o período de 23/04/2021 a 28/08/2021, de forma presencial na cidade de Parauapebas/PA. Todos os procedimentos sanitários necessários e as medidas de contingência foram adotados de forma a resguardar as vidas dos colaboradores em meio à pandemia de COVID-19.

Neste capítulo, são apresentadas informações acerca da empresa LUK Engenharia Projetos e Montagens Industriais LTDA e os objetivos do estágio. No Capítulo 2, são apresentadas as atividades desenvolvidas. No Capítulo 3, as conclusões.

1.1 LUK Engenharia Projetos e Montagens Industriais LTDA

A empresa LUK Engenharia Projetos e Montagens Industriais LTDA foi fundada em 2011 com sede em Parauapebas, no estado do Pará. Atualmente, possui 2 sócios e, entre os colaboradores há: assistentes administrativos, engenheiros eletricistas, auxiliar de engenharia, supervisor de montagens mecânicas, encarregados (de civil, mecânica e elétrica), eletricistas, mecânicos, soldador, caldeireiro, técnica de segurança, auxiliar de almoxarife e auxiliares de eletricista e mecânico.

Por estar localizado na maior província mineral do planeta [1], o município possui a mineração como principal atividade econômica. A LUK Engenharia, contudo, não limita suas atividades a essa área. Os ramos de atuação na prestação de serviços estão inseridos nos âmbitos das engenharias elétrica, civil e mecânica. Entre as principais atividades, destacam-se a assistência técnica, consultoria, elaboração e execução de projetos e inspeção e controle de qualidade de materiais e equipamentos. Especificamente na área de engenharia elétrica, as principais atividades desenvolvidas pela LUK engenharia são a elaboração e execução de projetos de:

- Instalações elétricas de baixa tensão;
- Instalações elétricas de média tensão;
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA);
- Aterramento.

No ramo da engenharia civil:

- Elaboração e execução de projetos hidrossanitários;
- Elaboração e execução de projetos de prevenção e combate a incêndio.

As atividades no âmbito da engenharia mecânica compreendem as de montagem de estruturas metálicas, tais como:

- Bases, terças e tesouras;
- Telhado (superior e tapamento lateral);
- Escadas.

1.2 Objetivos do Estágio

O principal objetivo do estágio foi apresentar e promover a inserção do estagiário em todas as etapas inerentes às obras em andamento. Para atingir essa meta, as principais atividades desenvolvidas foram:

- Dimensionamento de condutores e elaboração de malha de aterramento para instalações elétricas de baixa e média tensão;
- Escolha de dispositivos e instrumentos para projetos de instalações elétricas;
- Elaboração de orçamentos de materiais utilizados na execução dos projetos;
- Acompanhamento de obras em andamento;
- Elaboração de relatórios de acompanhamento de obra.

2 Atividades Desenvolvidas

Neste capítulo, são apresentadas as principais atividades desenvolvidas durante o estágio. É importante ressaltar que todas elas foram acompanhadas por profissionais responsáveis e capacitados, permitindo assim condições adequadas para o processo de aprendizagem do estagiário e sua segurança, bem como de todos os demais colaboradores envolvidos.

Devido à confidencialidade de informações dos projetos, muitas informações precisam ser omitidas. Dessa forma, as atividades desenvolvidas são apresentadas de forma resumida, evidenciando os principais aspectos que deixam claras as contribuições à formação do profissional em engenharia elétrica.

2.1 Projeto de Instalações Elétricas em Canteiros de Obras

No início do programa de estágio, a empresa se encontrava em processo inicial do planejamento de projetos elétricos de 4 canteiros de obras, sendo dois deles localizados em áreas de mineração. Além da elaboração do projeto, o contrato com o cliente contemplava também a execução.

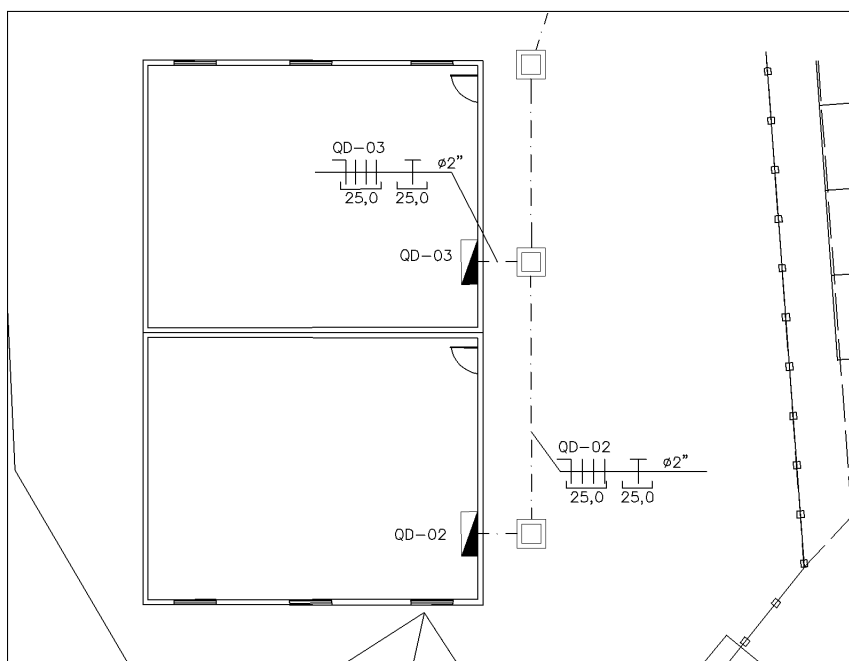
Como primeira tarefa, foi realizada a construção do projeto elétrico no *software* AutoCAD para os 4 canteiros distintos. Nesse projeto, foram representados os bancos de dutos referentes aos alimentadores de contêineres e tendas. Refere-se como banco de dutos os caminhos físicos dos condutores, desde sua origem (geradores ou subestações) até os quadros gerais de baixa tensão (QGBT) e por fim os quadros de distribuição (QD) localizados nas áreas internas. Neles, constam também os tipos de condutores representados: fases, neutros e terras. Um trecho da planta com os bancos de dutos de um dos canteiros está representado na Figura 1. Nela, encontram-se representados dois iglus, com alimentação elétrica trifásica (380 V entre fases e 220 V entre fase e neutro). A simbologia adotada pode ser vista na Figura 2.

Traçados os bancos de dutos, a etapa seguinte foi definir a seção, em mm², dos condutores. Nessa etapa, foram considerados os seguintes aspectos:

- Potência estimada, em Watts;
- Níveis de tensão (127/220/380 V);
- Número de fases;
- Fator de potência;
- Rendimento, para alimentadores de motores elétricos;
- Fator de demanda;
- Maneira de instalar;
- Fator de temperatura;
- Fator de agrupamento.

Conhecendo-se essas informações, determinou-se a corrente corrigida (que considera não só a potência demandada, mas também fatores externos) e, conseqüentemente, a seção do alimentador. Além do critério de condução de corrente, considerou-se também o critério de limite de queda de tensão, de aproximadamente 4%, em conformidade com a norma técnica vigente

Figura 1: Trecho da representação de banco de dutos.



Fonte: Do próprio autor.

Figura 2: Simbologia adotada em projeto de alimentadores elétricos.

SIMBOLOGIA	
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA OU MANILHA COM TAMPA. DIMENSÕES CONFORME INDICADO EM PLANTA
	ELETRODUTO TIPO CANAFLEX ENTERRADO A UMA PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 40 CENTÍMETRO. DIÂMETRO CONFORME INDICADO EM PLANTA. VER NOTA 3.
QGBT	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO DESTINADO A ATENDER CARGAS NÃO ESSENCIAIS.
QD-01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO INSTALADO NO PRÉDIO 1
	MANGUEIRA CORRUGADA
	CONDUTOR FASE
	CONDUTOR NEUTRO
	CONDUTOR TERRA

Fonte: Do próprio autor.

[2]. Nesse critério, considerou-se o comprimento do condutor do quadro geral de baixa tensão (QGBT) ao seu ponto final, o QD.

Determinadas as seções dos condutores, foram definidos os disjuntores. Para tal, considerou-se que o dispositivo de proteção em questão deveria garantir a integridade dos alimentadores, atuando antes de seu comprometimento (rompimento) [3]. O diagrama unifilar de um dos can-

teiros de obras está ilustrado na Figura 3. Nela, é possível ver, além dos disjuntores, outros componentes, como o dispositivo de proteção contra surtos (DPS) e chave de intertravamento mecânico, responsável pela comutação da alimentação (rede ou gerador) [2].

Para os 4 canteiros foram desenvolvidos também os projetos de aterramento e do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA). Essa parte do projeto é de grande importância, dada a quantidade de estruturas metálicas presentes, como contêineres. As malhas de aterramento e SPDA foram projetados de modo a proteger toda a área ocupada, ou que venha a ser, pelos colaboradores do cliente. Parte do projeto de aterramento pode ser vista na Figura 4. A simbologia a ela associada pode ser vista na Figura 5.

Em todas as etapas, das mais simples às mais elaboradas, os projetos seguiram as normas vigentes da concessionária local (Equatorial Energia): as normas técnicas NT 001 [3] e NT 002 [4]. A obediência às normas deve ser considerada, além do respaldo técnico, para garantir a segurança dos usuários e do sistema elétrico.

Após a aprovação da proposta fornecida a um dado cliente, projetar é a parte inicial, onde influenciará todas as etapas da execução. Contudo, anteriormente à execução propriamente dita, outros processos são de grande importância.

2.2 Aquisição de Materiais

A engenharia, independentemente da área de atuação, busca resultados de modo otimizado, com a melhor relação custo-desempenho possível. Se o desempenho é regido pelo projeto inicial e a execução, o custo possui papel intermediário entre essas duas etapas. Essa tarefa fez parte da rotina durante todo o estágio, para todas as obras.

O processo de aquisição de itens se inicia no levantamento da lista de materiais utilizados no projeto. Em seguida, é dado início ao processo de cotação junto aos fornecedores. Além do preço, é avaliada também a qualidade do material adquirido e, simultaneamente, a correspondência ao item solicitado inicialmente. Na Figura 6, apresenta-se um modelo resumido de mapa de preço feito para componentes de um SPDA.

Cotar materiais permitiu trabalhar a comunicação formal no meio corporativo e, para fins práticos, o conhecimento acerca de vários itens presentes em projetos de engenharia elétrica — não só conhecê-los, mas compreender seu funcionamento e aplicação.

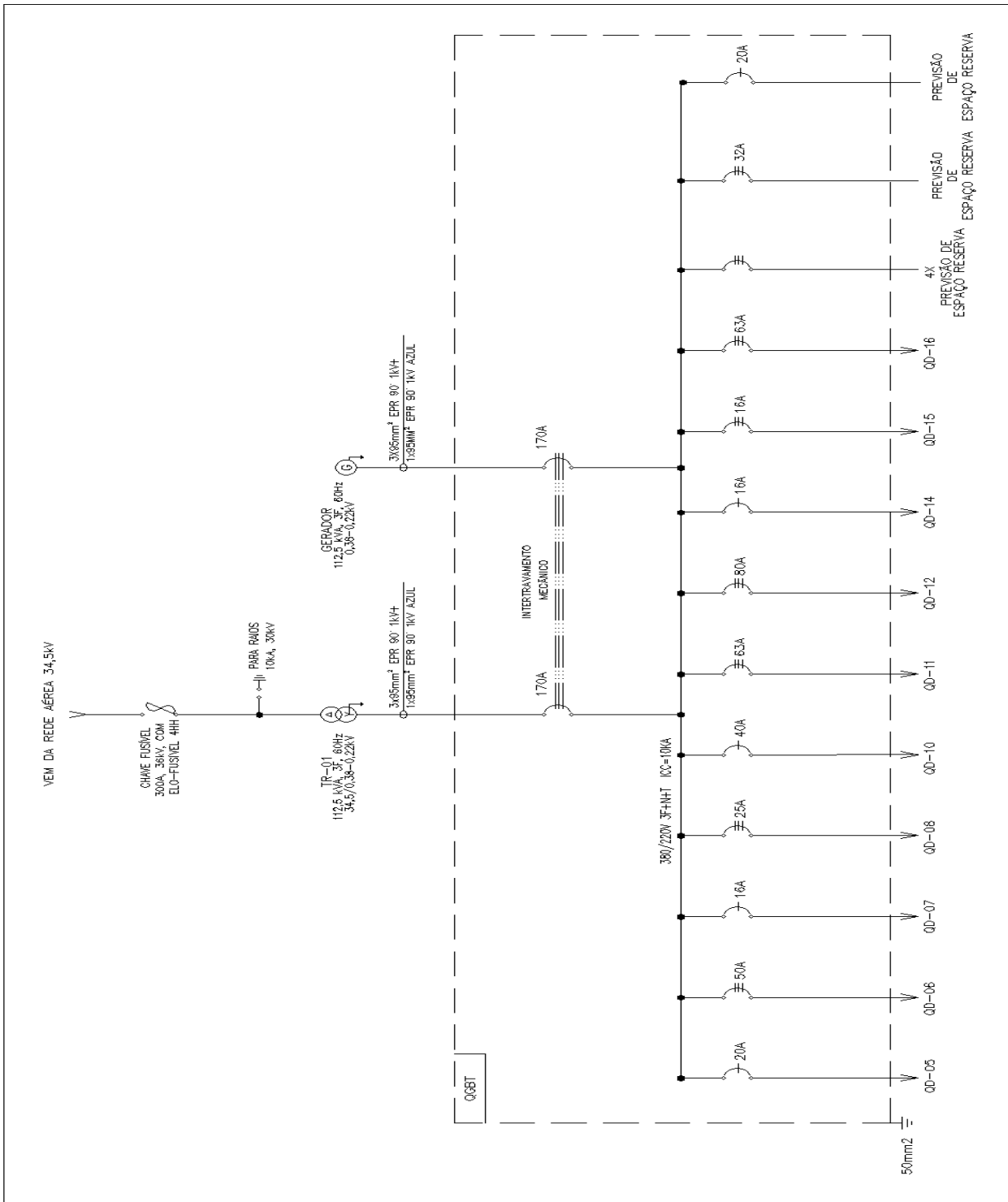
A finalização do processo de cotação em tempo hábil e de todos os materiais, atentando à qualidade, influencia o prosseguimento da parte executiva da obra, tanto em termos de prazos a serem cumpridos quanto de execução adequada.

2.3 Acompanhamento de Obra

Para estagiários, a vivência na obra possibilita a aquisição de conhecimentos integralmente novos, uma vez que não fazem parte da realidade da academia. Nessa etapa, acompanhou-se a execução de projetos de montagens de estruturas metálicas e de instalações elétricas de baixa tensão de outra obra em andamento.

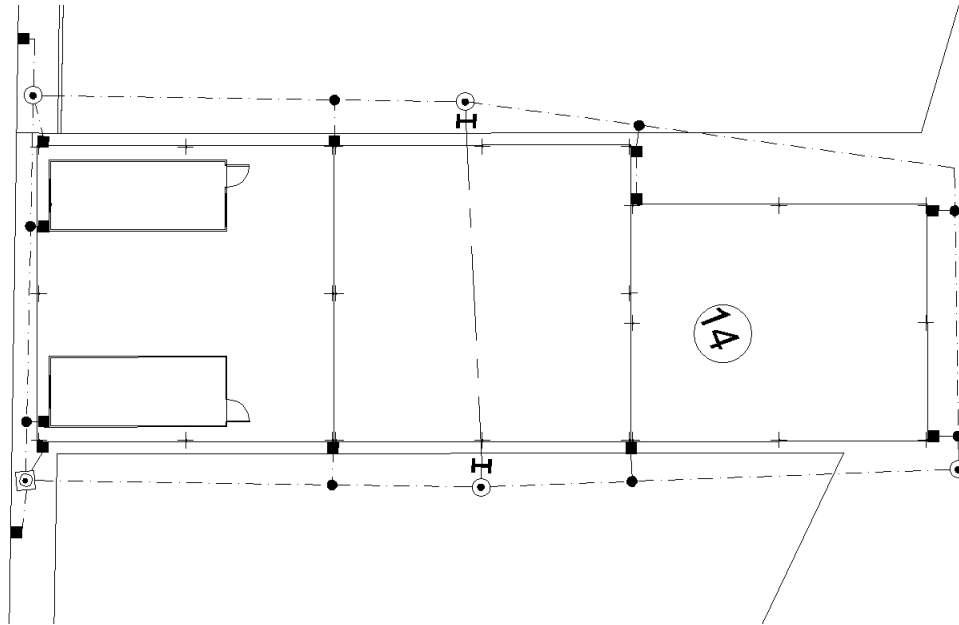
Diariamente, em um primeiro momento, era realizada uma reunião entre todos os colaboradores em campo (ordem unida), a fim de discutir temas pertinentes ao bom prosseguimento da obra, como utilização correta de equipamentos de proteção coletiva e individual (EPC e EPI) e explicações de rotinas das tarefas a serem executadas e preservação do meio ambiente (vide Figura 7). Era nesse referido momento que os colaboradores expunham suas dúvidas e reivindicações, bem como outras observações.

Figura 3: Diagrama unifilar de um quadro geral de baixa tensão.



Fonte: Do próprio autor.

Figura 4: Trecho de aterramento de estrutura metálica.



Fonte: Do próprio autor.

Figura 5: Simbologia em projeto de aterramento de estrutura metálica.

SIMBOLOGIA	
	HASTE DE ATERRAMENTO EM AÇO COBREADO 5/8"x2400mm
	CAIXA DE INSPEÇÃO EM PVC 250x300mm COM TAMPA EM PVC E HASTE DE ATERRAMENTO EM AÇO COBREADO 5/8"x2400mm
	CABO DE COBRE NU 50mm ² ENTERRADO À 0,6m DO PISO.
	PONTO DE CONEXÃO COM TERMINAL A COMPRESSÃO PARA CABO 50mm ²
	PONTO DE DE ATERRAMENTO DE ESTRUTURA METÁLICA COM CONECTOR TIPO SAPATA OU TERMINAL A COMPRESSÃO 50mm ²
	POSTE EM CONCRETO TIPO DUPLO "T" 13/600daN COM PARA-RAIOS TIPO FRANKLIN NO TOPO
	CABO DE ALUMÍNIO 70mm ² SEM ALMA DE AÇO PARA O SISTEMA DE CAPTAÇÃO DO SPDA

Fonte: Do próprio autor.

2.3.1 Montagem de estruturas mecânicas

Embora não seja campo de atuação direta de profissionais de engenharia elétrica, é possível aplicar conhecimentos adquiridos na graduação, sobretudo da disciplina do ciclo geral de formação

Figura 6: Mapa de preço.

CLIENTE: XXXXXXXXX		LISTA DE MATERIAIS: LM-554		LUK ENGENHARIA			
OBRA: YYYYYYYYYY		ÁREA: VESTIÁRIO					
PROJETO DE REFERÊNCIA: ABCD-E-1234		REVISÃO: 02					
Cotação de Materiais							
Item	Material / Produto Descrição	Unid.	Quant.	Preço Unitário		Valor Mínimo	Loja Vencedora
				LOJA A	LOJA B		
1.0	SPDA					-	
1.1	Cabo de cobre nu, Seção 35mm ² - copperweld	M	95	25,99	27,88	25,99	LOJA A
1.2	Eletroduto rígido em PVC, Ø1", peça de 3m	PÇ	6	10,65	12,89	10,65	LOJA A
1.3	Abraçadeira tipo D com cunha de Ø1"	PÇ	24	1,90		1,90	LOJA A
1.4	Chumbador rosca interna Ø3/8"	PÇ	4	5,90	3,71	3,71	LOJA B
1.5	Massa de calafetar 350g	PÇ	3	12,50	18,10	12,50	LOJA A
1.6	Conec. paraf. Fend. estanhado c/ rabicho 3/8" 6/35MM2	PÇ	15	26,90	24,28	24,28	LOJA B
1.7	Presilha em latão furo 8mm	PÇ	48	1,49	2,07	1,49	LOJA A
1.8	Arruela de borracha Ø3/16"	PÇ	48	1,00		1,00	LOJA A
1.9	Rebite POP Ø3/16 x 30mm	PÇ	48	0,50		0,50	LOJA A
1.10	Conector tipo GBM	PÇ	6	28,90	13,34	13,34	LOJA B
			10	10	7	3.338,68	
				3.360,07	3.338,68		
				-21,39	0,00		
	<i>Diferença das lojas em relação ao mínimo:</i>						

Fonte: Do próprio autor.

Figura 7: Ordem unida em 29 de julho de 2021.



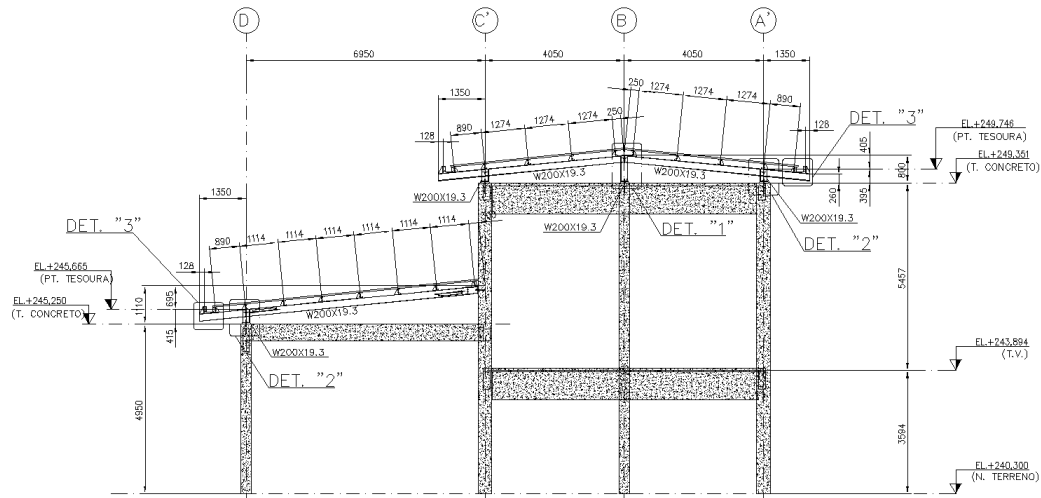
Fonte: Do próprio autor.

Mecânica Geral I. As montagens incluíram vigas, colunas, terças, tesouras, tirantes, escadas, coberturas (telhados) e calhas.

Na Figura 8, está ilustrada parcialmente uma das estruturas metálicas montadas. As ativi-

des de montagens exigiam o acompanhamento de diversos profissionais de forma a assegurar a correta execução de um serviço considerado crítico: topógrafos, técnicos de qualidade, supervisor de montagem, engenheiros e mecânicos.

Figura 8: Estrutura metálica.



Fonte: Do próprio autor.

2.3.2 Execução de instalações elétricas de baixa tensão

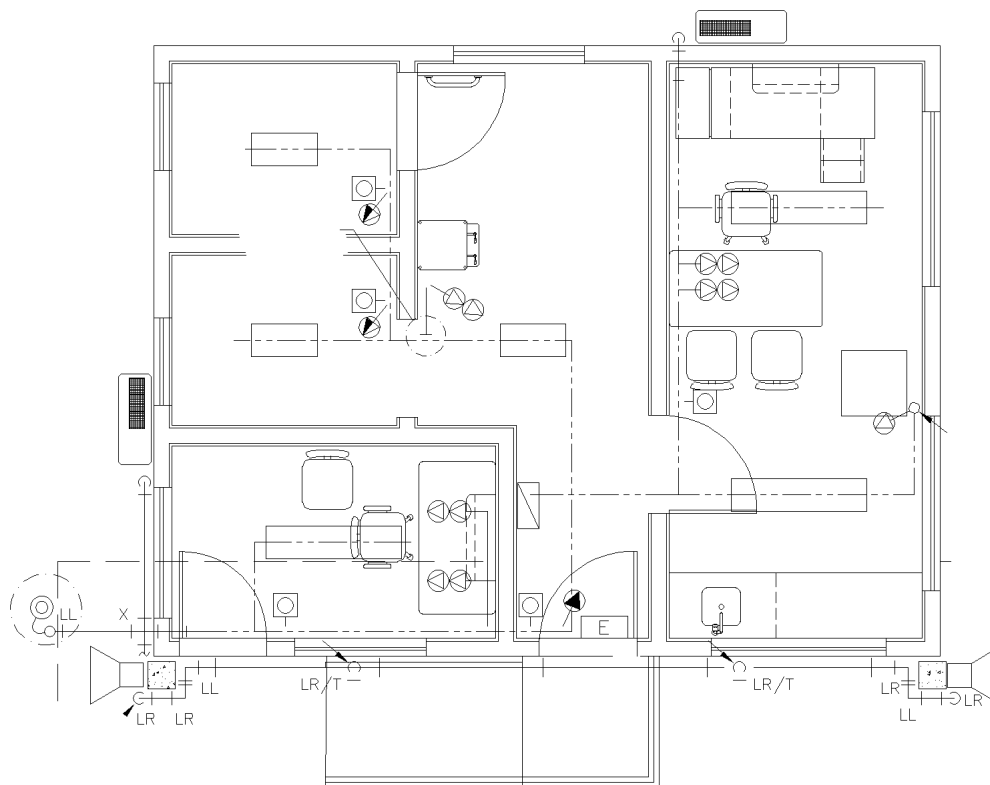
Na obra em questão, a LUK Engenharia ficou responsável pela execução das instalações elétricas de baixa tensão de alguns dos prédios da área. As tarefas demandadas foram de cabeamento dos circuitos e instalação de tomadas de uso geral (TUG), pontos de iluminação, tomadas de uso específico (TUE), aparelhos de ar-condicionado e outros instrumentos do ramo industrial (como talhas e máquinas de solda). A planta baixa típica com alocação de pontos da instalação elétrica está representada na Figura 9, bem como a simbologia adotada (Figura 10).

Por possuir alimentação trifásica, para a instalação elétrica interna dos prédios, atentou-se para o balanceamento das fases, distribuindo as cargas de maneira mais uniforme possível, conforme projeto. Destaca-se também a importância de adaptar o projeto às alterações realizadas em campo, provendo adequação eficiente em tempo hábil.

2.3.3 Execução de projetos de SPDA

Essa atividade consistiu de instalação de minicaptadores (terminais aéreos) nas coberturas dos prédios. Em cada área, esses terminais foram conectados entre si por meio de cabo de cobre, dimensionado conforme projeto. Os sistemas de captação foram interligados às malhas de aterramento dos respectivos prédios de modo a permitir o escoamento de eventuais descargas elétricas. A Figura 11 ilustra o SPDA executado em um dos prédios.

Figura 9: Planta baixa com pontos de iluminação e tomadas.






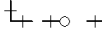
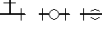














Fonte: Do próprio autor.

2.4 Elaboração de Documentação

O processo de documentação de atividades que foram, ou serão, executadas é de suma importância para o planejamento e segurança dos colaboradores. É por meio de documentos que, por exemplo, analisa-se os riscos eminentes. Dentre os principais documentos elaborados estavam:

- Ficha de liberação de serviços críticos: elaborada para conferir aspectos importantes das montagens de estruturas metálicas, como alinhamento topográfico, e acompanhar todas as etapas do processo.
- Relatório de torque: tem como principal finalidade assegurar que os devidos torques foram aplicados aos parafusos especificados.
- Relatório diário de obra (RDO): nele são relatadas as atividades executadas, as dificuldades encontradas e imprevistos ocorridos.
- Medição: realizada periodicamente (mensalmente, por exemplo). É a apresentação ao cliente das etapas do projeto que foram concluídas. É uma tarefa minuciosa e demanda conhecimento da rotina de campo.

Figura 10: Simbologia para planta baixa com pontos de iluminação e tomadas.

SIMBOLOGIA ESPECÍFICA	
	ELETRODUTO RÍGIDO INSTALADO APARENTE
	ELETRODUTO RÍGIDO EMBUTIDO NO PISO
	PERFILADO INSTALADO APARENTE
	CONDULETE TIPO "LL" OU "LR"
	CONDULETE TIPO "T"
	CONDULETE TIPO "X"
	CONDULETE TIPO "C", "E"
	PROJETOR RETANGULAR DE LED
	LUMINÁRIA DE LED, INSTALADA EM FORRO DE PVC / PENDENTE EM ELETRODUTO
	LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA 1x4W
	PAINEL DE ILUMINAÇÃO
	TOMADA MONTADA EM CONDULETE, 10A, 2P+T, h = 0,3 m
	TOMADA MONTADA EM CONDULETE, 10A, 2P+T, h = 1,2 m
	TOMADA MONTADA EM CONDULETE, 10A, 2P+T, h = 2,2 m
	TOMADA DUPLA MONTADA EM CONDULETE, 10A, 2P+T, h = 0,3 m
	INTERRUPTOR SIMPLES MONTADO EM CONDULETE, h = 1,2 m
	RELÉ FOTOELÉTRICO 127 V
	ELETRODUTO QUE DESCE OU SE AFASTA DO OBSERVADOR
	ELETRODUTO QUE SOBEE OU SE DIRIGE PARA O OBSERVADOR

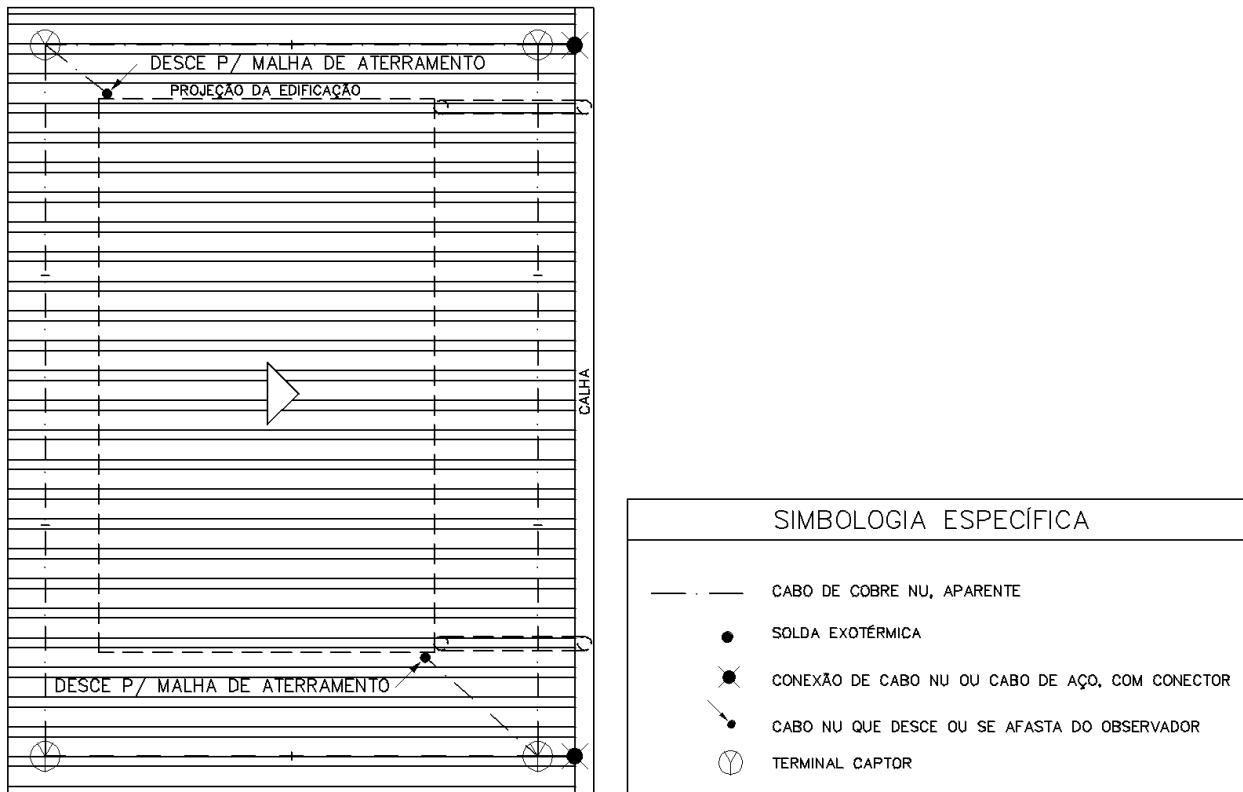
Fonte: Do próprio autor.

2.5 Treinamentos

De forma a expandir os conhecimentos práticos e teóricos, treinamentos foram realizados ao longo do estágio. O principal objetivo dos treinamentos aplicados foi de propiciar as informações necessárias à execução segura das mais diversas atividades. Foram eles:

- Requisitos de atividades críticas 01 (RAC-01) - Trabalho em altura: para execução de atividades em alturas superiores a 1,8m.
- RAC-07 - Proteção de máquinas: atrelado à percepção de riscos no manuseio de máquinas, equipamentos ou sistemas.
- Noções de primeiros socorros: medidas a serem tomadas em situações de emergência, abordando técnicas eficientes de prestação de socorro.
- Norma regulamentadora 12 (NR-12): trata das etapas a serem seguidas para instalação, operação e manutenção de máquinas com segurança.

Figura 11: Projeto de SPDA.



Fonte: Do próprio autor.

- NR-18: norma destinada aos executantes de atividades no âmbito da construção civil.
- NR-35: estabelece as medidas seguras para trabalho em altura, seja a nível de planejamento, supervisão ou execução propriamente dita.

3 Conclusão

O estágio foi iniciado em 23 de abril e finalizado em 28 de agosto de 2021. Durante os 4 meses de duração, aproximadamente, foi possível adquirir conhecimento das mais diversas etapas associadas a projetos elétricos. Os conhecimentos técnicos adquiridos no âmbito da UFCG puderam ser postos em prática de forma dinâmica, ressaltando assim a importância de se ter o estágio como disciplina obrigatória para a formação do bacharel em engenharia elétrica.

Embora tenha sido a primeira contratação de estagiário, a empresa LUK Engenharia forneceu com maestria todas as ferramentas de aprendizagem e supervisão necessários à execução das atividades. Além de estimular o desenvolvimento profissional no âmbito da engenharia elétrica, agregou em campos como planejamento, responsabilidade e gestão de pessoas. O investimento em capacitação por meio dos treinamentos também foi de grande valia.

As dificuldades encontradas, principalmente devido ao cenário pandêmico da COVID-19, não foram poucas. Contudo, destaca-se a insegurança em tomar para si a responsabilidade do planejamento ou execução de um projeto, onde são investidos dinheiro, tempo e pessoas. Pessoas que também possuem inseguranças e veem na atividade profissional oportunidade de crescimento. Outra dificuldade foi a necessidade de revisar conceitos da área de eletrotécnica, uma vez que a graduação foi direcionada à ênfase de telecomunicações.

Além do conteúdo teórico e laboratorial ofertado pela universidade, fica clara a importância da instituição em instigar outras formas de conhecimento: comunicação oral (apresentação de trabalhos) e estímulo da criatividade para resolução de problemas muitas vezes imprevistos.

Por fim, registra-se aqui a gratidão à UFCG e à LUK Engenharia pela oportunidade de integração de conhecimentos teóricos e práticos. Que não seja utópico falar em um país com oportunidades desse nível para todas as pessoas.

Referências

- [1] Parauapebas (PA). Prefeitura. 2014. Disponível em: <http://www.parauapebas.pa.gov.br>. Acesso em: 15 de setembro 2021.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão. 2 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2004. 209 p.
- [3] GRUPO EQUATORIAL ENERGIA. Norma Técnica - NT 001: Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão. 2020.
- [4] GRUPO EQUATORIAL ENERGIA. Norma Técnica - NT 002: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (15 e 36 kV). 2020.