



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

KÉRISSON LUCAS MONTEIRO DE ARAÚJO

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
POSTLINE - CONSTRUÇÕES, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E PRÉ-MOLDADOS LTDA**

Campina Grande - PB

2024

KÉRISSON LUCAS MONTEIRO DE ARAÚJO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
POSTLINE - CONSTRUÇÕES, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E PRÉ-MOLDADOS LTDA

Relatório de Estágio Integrado apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica
da Universidade Federal de Campina Grande
como pré-requisito para a obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia Elétrica.

Área de Concentração: Eletrotécnica

Professor Célio Anésio da Silva, D. Sc.
Orientador

Campina Grande – PB

2024

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO
POSTLINE - CONSTRUÇÕES, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E PRÉ-MOLDADOS LTDA

KÉRISSON LUCAS MONTERIODE ARAÚJO

Aprovado em 26 de julho de 2024

Kérisson Lucas Monteiro de Araújo

Autor

Professor Célio Anésio da Silva, D. Sc.

Orientador

Professor Jalberth Fernandes de Araujo, D. Sc.

Avaliador

Campina Grande – PB

2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha profunda gratidão a Deus, pois reconheço que todas as conquistas só são possíveis através de Sua vontade, que sempre me orientou na busca e realização dos meus sonhos.

Um agradecimento especial à minha mãe, Katia, e ao meu irmão, Kaécio, que desempenhou o papel de uma segunda figura paterna em minha vida. Ambos me proporcionaram os recursos essenciais para que eu pudesse alcançar este momento tão importante. Sem dúvida, não teria alcançado tais objetivos sem a sólida base educacional que recebi de vocês.

Minha gratidão se estende à minha avó Alcantara, cujo carinho, zelo e preocupação foram fundamentais em minha jornada. Ela foi uma mestra em valores morais que guiarão sempre meus passos. Agradeço também a todos os meus familiares, com um agradecimento especial ao meu padrinho Agenilton e à minha tia Doquinha, por cada palavra de incentivo e apoio.

RESUMO

No presente relatório, são descritas as atividades realizadas pelo estagiário Kérisson Lucas Monteiro de Araújo, graduando em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande, durante o estágio na Postline - Construções, Indústria, Comércio e Pré-moldados LTDA no período de 22 de janeiro de 2024 a 24 de junho de 2024, totalizando 664 horas. As atividades foram desenvolvidas no Setor de Projetos no Departamento de Construção e Manutenção de Rede de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa e Média Tensão, sob a supervisão do engenheiro eletricista Diógenes Victor Carneiro Fernandes. As principais atribuições do estagiário incluíram o acompanhamento desde a concepção até a implementação da nota de projeto no Sistema de Gestão Operacional (SGO), o recorte e delimitação da área de trabalho em campo utilizando o G2M *View* e o Mapa de Rede de Distribuição do Piauí, a elaboração, análise, modificação e conclusão de projetos de redes de distribuição de baixa tensão (BT) e média tensão (MT) utilizando a ferramenta PROJ/G2M, e a alteração e implementação de materiais através da ferramenta de logística SAP ERP.

Palavras-chave: Rede de Distribuição de Energia Elétrica. Projetos em Baixa e Média Tensão. Postline LTDA.

ABSTRACT

This report describes the activities performed by the intern Kérisson Lucas Monteiro de Araújo, an Electrical Engineering student at the Federal University of Campina Grande, during his internship at Postline - Construções, Indústria, Comércio e Pré-moldados LTDA from January 22, 2024, to June 24, 2024. The activities were carried out in the Projects Sector of the Department of Construction and Maintenance of Low and Medium Voltage Power Distribution Networks, under the supervision of electrical engineer Diógenes Victor Carneiro Fernandes. The main responsibilities of the intern included overseeing the process from the conception to the implementation of project notes in the Operational Management System (SGO), defining and delimiting the work area in the field using G2M View and the Piauí Distribution Network Map, developing, analyzing, modifying, and finalizing low voltage (LV) and medium voltage (MV) distribution network projects using the PROJ/G2M tool, and altering and implementing materials through the SAP ERP logistics tool.

Keywords: Electricity Distribution Network. Low and Medium Voltage Projects. Postline LTDA.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Logo da POSTLINE.

Figura 2 - Logo da DPL.

Figura 3 - Base Metropolitana.

Figura 4 - Almoxarifado da base metropolitana.

Figura 5 - Centro de treinamento.

Figura 6 - Salão administrativo.

Figura 7 - Estrutura organizacional da POSTLINE.

Figura 8 - Divisão do Piauí em regionais e circuito MT/BT interligado.

Figura 9 - Descrição dos PIs.

Figura 10 - Fluxo de encerramento.

Figura 11 - E-mail do setor de Planejamento da Equatorial solicitando uma obra de melhoria de rede.

Figura 12 - Croqui de um projeto de BRT – Banco Regulador de Tensão.

Figura 13 - Extração e Recorte no G2M *View*.

Figura 14 - Estruturas padronizadas – BRT: Vista lateral.

Figura 15 – Instalação dos postes e BRT no PROJ.

Figura 16 - Listas técnicas.

Figura 17 - Gerar Orçamento Final.

Figura 18 - Construção da obra Banco Regulador de Tensão.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AT	Alta Tensão
BT	Baixa Tensão
EQTL	Equatorial Energia
G2M	Gerenciador de Projetos
MT	Média Tensão
PEP	Plano de Estrutura de Projetos
PI	Planos de Investimento
RD	Rede de Distribuição
SAP	<i>Systems, Applications and Products</i> (Sistemas, Aplicativos e Produtos)
SESMT	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.
SGO	Sistema de Gerenciamento de Obras
BRT	Banco Regulador de Tensão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
1.1	OBJETIVO.....	8
1.2	ORGANIZAÇÃO DO TEXTO.....	9
2	A EMPRESA.....	10
2.1	PRINCÍPIOS DA EMPRESA.....	14
2.2	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	15
3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	17
3.1	INTEGRAÇÃO.....	17
3.2	SETOR DE TRABALHO.....	19
3.2.1	CRIAÇÃO DO DESENHO TÉCNICO.....	20
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
	REFERÊNCIAS.....	29
	ANEXO A - Fluxograma de Status SAP.....	30
	ANEXO B - Listas Técnicas BRT.....	31
	ANEXO C - Projeto 440114121.....	32

1 INTRODUÇÃO

Este relatório tem como objetivo relatar a experiência de Estágio Integrado do aluno Kérisson Lucas Monteiro de Araújo, do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, na empresa Postline - Construções, Indústria, Comércio e Pré-moldados LTDA, sob supervisão do Engenheiro Eletricista Diógenes Victor Carneiro Fernandes.

O Estágio Integrado faz parte da grade curricular e o cumprimento da carga horária mínima de seiscentos e sessentas (660) horas que é requisito para obtenção do grau de bacharel em engenharia elétrica. Iniciado o referido estágio no dia 22 de janeiro de 2024 e encerrado no dia 24 de junho de 2024, totalizando seiscentos e sessenta e quatro (664) horas, a discente cumpre as exigências da disciplina 1404204 Estágio Integrado, de 22 créditos.

O Estágio Integrado oferece uma excelente oportunidade para os estudantes aplicarem os conhecimentos adquiridos ao longo do curso de graduação em Engenharia Elétrica, proporcionando uma compreensão mais profunda do funcionamento do mercado de trabalho na área. Esta etapa específica envolveu a aquisição de experiências e habilidades essenciais para a carreira profissional. Durante o estágio na empresa Postline, o estagiário teve a oportunidade de explorar diferentes setores da organização. As atividades foram realizadas no Setor de Projetos, parte do Departamento de Construção e Manutenção da Rede de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa e Média Tensão. Nesse contexto, diversas atividades foram executadas, contribuindo significativamente para o desenvolvimento moral e profissional do estagiário.

1.1 OBJETIVO

O estágio tem como objetivo geral o aprimoramento das habilidades profissionais de um Engenheiro Eletricista, exigidas pelo mercado de trabalho, alinhando os conhecimentos teóricos adquiridos durante a graduação com atividades práticas. Durante o período de estágio no setor de Projetos da Postline, foram realizadas as seguintes atividades:

- Acompanhamento desde a concepção até a implementação da nota de projeto no Sistema de Gestão Operacional (SGO), em colaboração com a concessionária local Equatorial Energia - PI.
- Delimitação da área de trabalho onde a obra será executada, utilizando o G2M View e o Mapa de Rede de Distribuição do Piauí.

- Elaboração, análise, modificação e conclusão de projetos de redes de distribuição de baixa tensão (BT) e média tensão (MT) utilizando a ferramenta PROJ/G2M.
- Alteração e implementação de materiais conforme as especificações do *As Built* da obra, utilizando a ferramenta de logística SAP ERP.

1.2 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Este trabalho está estruturado em quatro seções, incluindo esta introdução, conforme descrito a seguir:

Na seção 2, é apresentada a POSTLINE - Construções, Indústria, Comércio e Pré-moldados LTDA, a empresa onde foram realizadas as atividades de estágio. Nesta seção, são discutidos aspectos relacionados à estrutura organizacional, ao posicionamento no mercado local e regional, bem como suas principais atividades.

A seção 3 descreve detalhadamente as atividades de estágio supervisionado realizadas ao longo do período.

Por fim, a seção 4 apresenta as considerações finais.

2 A EMPRESA

A POSTLINE - Construções, Indústria, Comércio e Pré-Moldados LTDA, demonstrada na Figura 1, uma empresa maranhense fundada em 2011 por Deusvaldo Fonseca em São Luís do Maranhão, tem se destacado como uma das principais fornecedoras de serviços para a Equatorial Energia. Sob a liderança expressiva de Deusvaldo Fonseca, a empresa consolidou sua posição no mercado e hoje é reconhecida como um ponto de referência no setor.

Figura 1 - Logo da POSTLINE.



Fonte: Postline, 2023.

A matriz da POSTLINE está localizada na Rua Porto Caratatiua, 100, São Luís, MA, refletindo não apenas sua origem, mas também a expansão notável e o crescimento constante ao longo dos anos. Atualmente, a empresa mantém uma presença significativa em três estados brasileiros: Maranhão, Piauí e Pará, com mais de 20 bases distribuídas estrategicamente.

É relevante destacar o crescimento vertiginoso da POSTLINE, que, devido à sua atuação abrangente em diversas áreas, optou por uma estratégia de organização interna para gerenciar eficientemente as demandas crescentes. Nesse contexto, a empresa criou uma subdivisão interna, distinguindo as atividades de Alta Tensão, exclusivas da POSTLINE, das de Média Tensão e Baixa Tensão, que foram designadas à DPL Construções LTDA, Figura 2, uma empresa afiliada ao mesmo grupo da POSTLINE.

Essa estratégia de segmentação permitiu à POSTLINE otimizar sua operação, concentrando-se nas demandas específicas de Alta Tensão, enquanto a DPL Construções assumiu a responsabilidade pelas atividades de Média e Baixa Tensão. Essa abordagem demonstra a capacidade da empresa em se adaptar dinamicamente ao crescimento do mercado e garantir a eficiência operacional em todas as áreas de atuação.

Figura 2 - Logo da DPL.



Fonte: DPL Construções, 2023.

Ambas as empresas, POSTLINE e DLP, são prestadoras de serviço do Grupo Equatorial Energia. A base Metropolitana do Piauí, como mostra a Figura 3, onde o estagiário cumpriu suas demandas, está localizada na Av. Pref. Wall Ferraz, Bairro Esplanada, cidade de Teresina-PI. Por meio de contratos com a Concessionária Equatorial Energia, essas empresas firmam uma parceria como terceirizada no setor de construção e manutenção de redes de distribuição tanto energizadas quanto desenergizadas, abrangendo desde a elaboração de projetos até a execução dos serviços.

Figura 3 - Base Metropolitana.

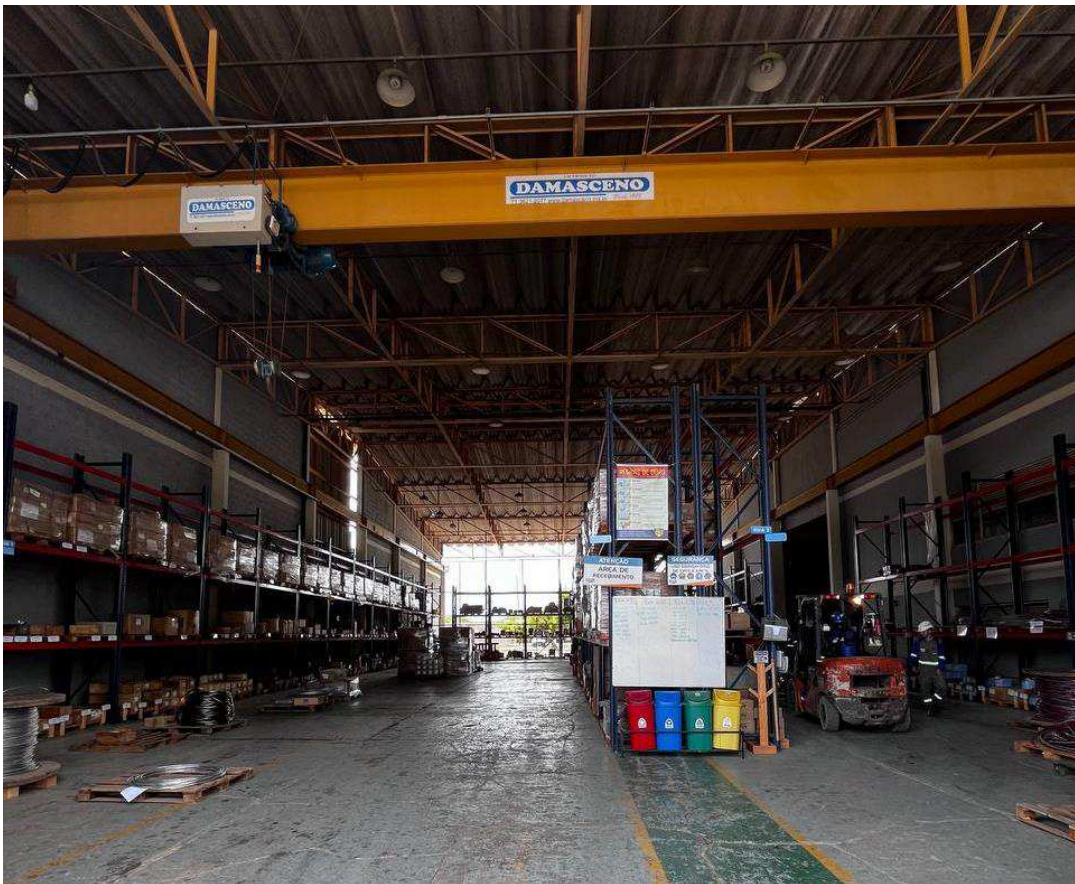


Fonte: Autoria própria (2024).

O núcleo da empresa está nas equipes de campo, formadas por eletricitistas que desempenham um papel essencial na instalação e manutenção das redes elétricas. Além disso, a presença constante de eletricitistas de plantão assegura uma resposta rápida a quaisquer emergências, garantindo a continuidade do fornecimento de energia.

A logística é crucial para o sucesso dos projetos, e a DPL Construções desempenha um papel fundamental nesse aspecto ao administrar o almoxarifado local da Concessionária. A empresa é responsável pela entrega e pelo recebimento de materiais de construção, demonstrado o local do almoxarifado na Figura 4, garantindo um suprimento contínuo que sustenta o progresso eficaz dos projetos. Esta abordagem não apenas reflete o compromisso da DPL com altos padrões de qualidade, mas também sublinha sua dedicação à segurança nas operações.

Figura 4 - Almoxarifado da base metropolitana.



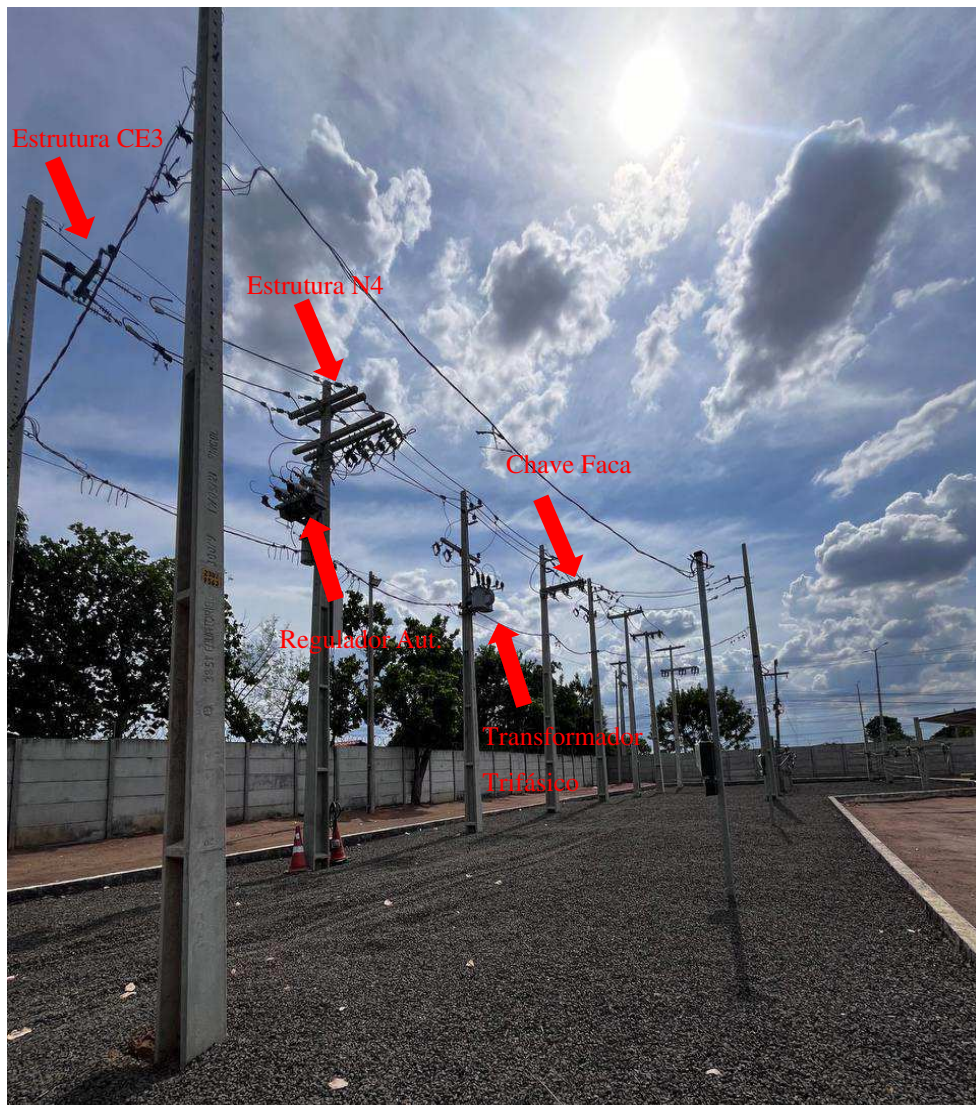
Fonte: Autoria própria (2024).

Reconhecendo a importância da formação contínua, a DPL Construções investiu em seu próprio Centro de Treinamento, como mostra a Figura 5. Esse espaço é dedicado ao aprimoramento das habilidades técnicas dos profissionais e ao aprofundamento de seus conhecimentos. Com isso, a empresa assegura que sua equipe esteja sempre atualizada com as

últimas práticas e normas do setor, reforçando o compromisso com a excelência e a segurança em suas operações.

Um centro de treinamento de redes de distribuição é uma instalação especializada onde profissionais e estudantes da área de energia elétrica recebem instrução prática e teórica sobre a operação, manutenção e gestão de redes de distribuição de energia. Infraestrutura e Equipamentos: O centro é equipado com instalações que simulam redes de distribuição reais, incluindo postes, transformadores, cabos, isoladores e sistemas de proteção. Os participantes têm a oportunidade de realizar atividades práticas, como montagem e manutenção de redes de distribuição, instalação de equipamentos, e identificação e reparo de falhas. Essas atividades são supervisionadas por instrutores experientes.

Figura 5 - Centro de treinamento.



Fonte: Autoria própria (2024).

O setor administrativo se destaca na sustentação e dinâmica de todas as operações da empresa, garantindo a harmonia e eficiência operacional de cada departamento. Isso engloba áreas cruciais, como finanças, recursos humanos, compras e suprimentos, documentação e arquivamento, e gestão de projetos. O conjunto de funções e responsabilidades desse setor desempenha um papel vital no alcance do sucesso global da empresa.

Figura 6 - Salão administrativo.



Fonte: Autoria própria (2024).

2.1 PRINCÍPIOS DA EMPRESA

As diretrizes organizacionais da empresa estão na sua Missão, Visão e Valores, nos quais são explicitados a seguir:

Missão: Realizar projetos e serviços no segmento de engenharia elétrica e civil, de forma ética, segura e rentável, visando o bem-estar da sociedade garantindo vantagens competitivas e a satisfação dos clientes, sempre respeitando nossos colaboradores, aliando o desenvolvimento ao crescimento do negócio.

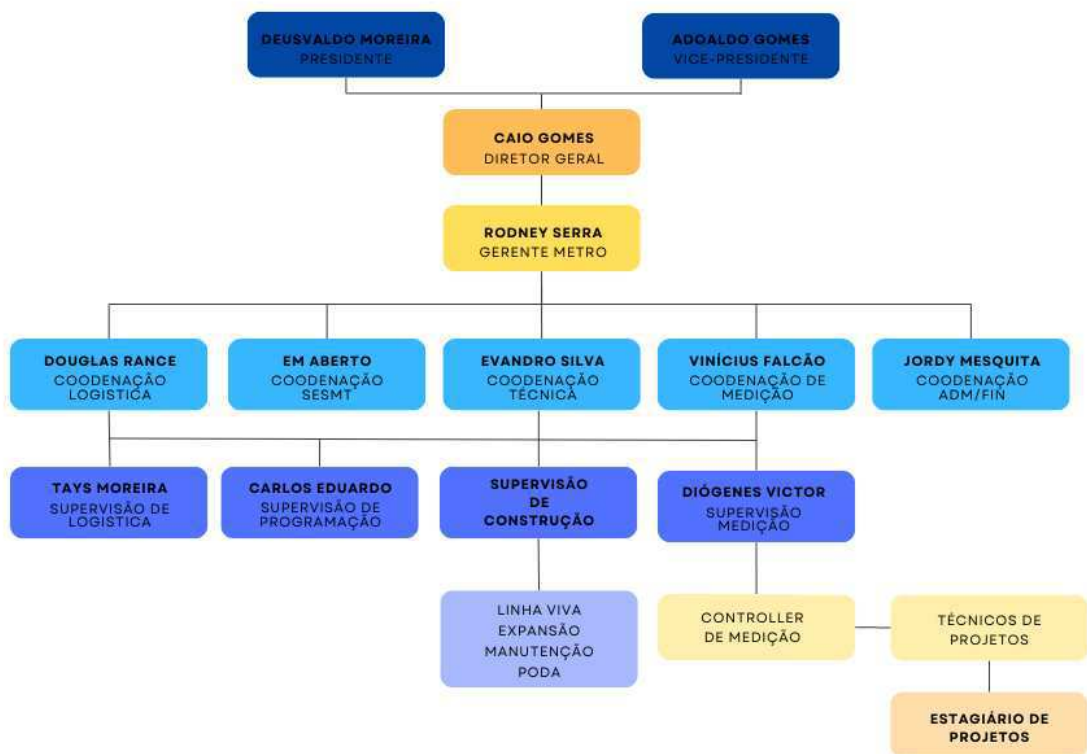
Visão: Estar entre as cinco melhores empresas prestadoras de serviços para concessionárias de energia elétrica do norte e nordeste.

Valores: A vida em primeiro lugar, excelência na prestação de serviços, ética, lealdade e confiabilidade, paixão por alta performance e responsabilidade social, ambiente e fiscal.

2.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Em busca arranjear seu ambiente interno de forma a garantir uma execução coordenada de tarefas. A POSTLINE é dividida em setores, e cada um com sua competência. A Figura 7 apresenta um organograma que representa a estrutura organizacional da empresa.

Figura 7 - Estrutura organizacional da POSTLINE.



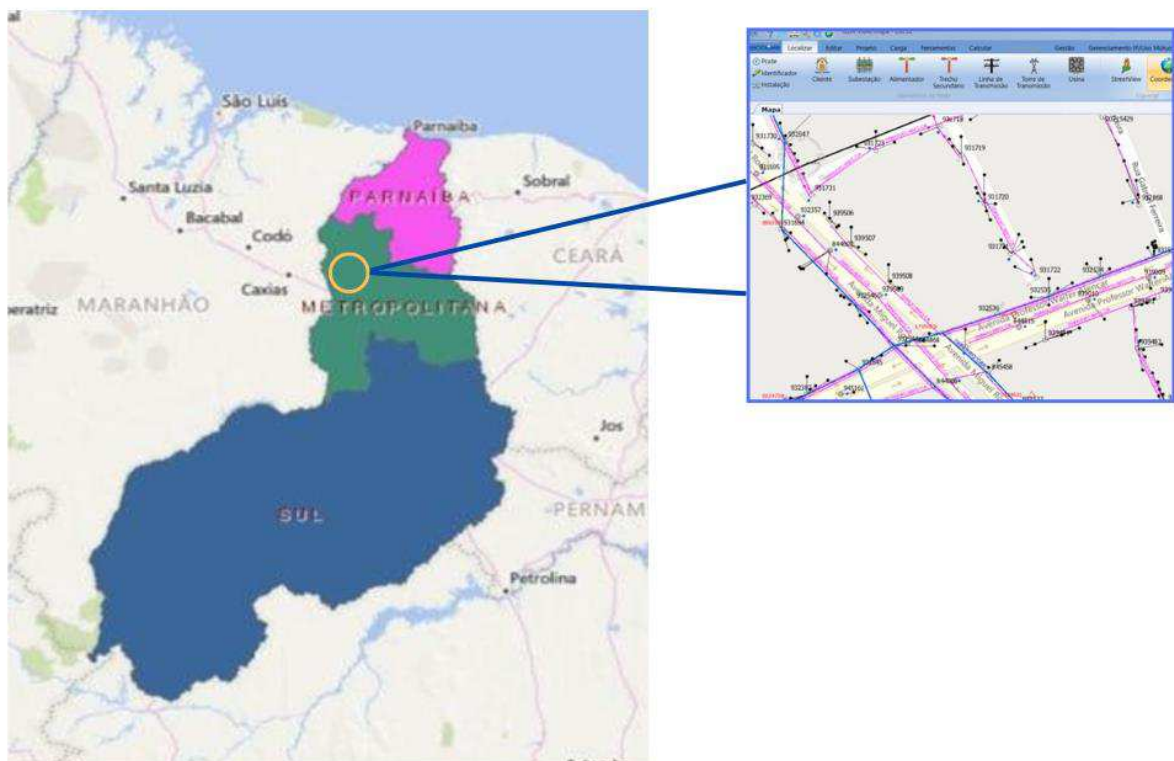
Fonte: Autoria própria (2024).

No topo da estrutura organizacional da empresa, a presidência é ocupada pelos sócios-proprietários Deusvaldo Fonseca e Adoaldo Gomes, que são responsáveis pelas decisões estratégicas. Imediatamente abaixo, a diretoria é representada por Caio Gomes, que possui autoridade sobre todas as filiais estaduais. A seguinte camada hierárquica é liderada pelo gerente da base metropolitana, Rodney Serra. Logo após, situam-se as coordenações setoriais,

incluindo SESMT, sem coordenação no momento do estágio, logística, coordenação técnica e administrativo financeiro, além da medição. As supervisões de manutenção, expansão, poda, linha viva e logística formam a próxima camada, com responsabilidades que abrangem a orientação das atividades operacionais, a medição no setor de projetos e a programação de obras. Essa estrutura hierárquica se estende até alcançar o nível do técnico estagiário.

Para entendimento posterior, a Equatorial Energia divide o Piauí em três regionais, como ilustrado na Figura 8, são elas Norte, Metropolitana e Sul. No mapa consta todo o circuito interligado do Piauí, a partir dele é feito todo o monitoramento e estudo de melhorias e ligação de rede MT/TB pela concessionária. A base denominada Metropolitana na qual foi realizado o estágio, é responsável por toda operação de construção e manutenção da capital do estado, Teresina e 18 cidades circunvizinhas.

Figura 8 - Divisão do Piauí em regionais e circuito MT/BT interligado.



Fonte: G2M View, 2024.

Como podemos observar na Figura 8, os circuitos em azul demonstram toda a rede de distribuição em 13,8 kV, enquanto os circuitos em rosa mostram toda a rede de baixa tensão de 380/220V do Piauí. A figura também indica todos os consumidores conectados a esses circuitos, permitindo um controle completo dos clientes e da demanda do alimentador.

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Nesta seção será apresentada uma descrição das atividades desenvolvidas durante a realização do estágio.

3.1 INTEGRAÇÃO

Inicialmente, a integração com a equipe foi conduzida com o objetivo de apresentar os procedimentos essenciais da empresa, abrangendo segurança, qualidade e meio ambiente, além da estrutura organizacional e operacional. Durante esse período de integração, também foram introduzidos os sistemas e programas que seriam utilizados ao longo do estágio. A seguir, cada um desses sistemas é descrito detalhadamente:

- SGO: Sistema online utilizado para realizar a solicitação de investimento, envolvendo a criação de uma nota (numeração de uma obra);
- G2M *View*: Trata-se de um sistema de visualização da rede de distribuição elétrica do Piauí, mostrando todo o circuito interligado de rede Alta, Média e Baixa Tensão.
- PROJ 3: Módulo destinado à elaboração de projetos, orçamentos e ao cadastro da obra na base de dados extraído do G2M *View*;
- SAP ERP: Sistema Integrado de Gestão Empresarial (ERP) transacional, empregado para a gestão de estoque e custo de materiais. Este sistema abrange a empresa como um todo, dividindo-se em módulos, sendo que cada módulo corresponde a uma área específica;
- German: Sistema desenvolvido internamente pela POSTLINE para a gestão de obras, que integra a base de dados do SAP ERP. Seu propósito é aprimorar o tombamento das obras, permitindo o acesso individualizado a cada obra para a análise dos materiais e dos serviços executados em campo.

Cada técnico de projetos e estagiário desempenha um papel fundamental no contexto dos Planos de Investimento (PIs), sendo designado para assumir a responsabilidade por determinados PIs específicos. Estes PIs representam uma estrutura organizacional crucial para orientar e coordenar os esforços de desenvolvimento e implementação de projetos de infraestrutura elétrica. Essa estrutura hierárquica proporciona uma abordagem organizada e eficiente para o gerenciamento e acompanhamento dos projetos, garantindo que cada técnico

de projetos e estagiário tenha clareza sobre suas responsabilidades e contribuições para cada Planos de Investimento, conforme detalhado na Figura 9 apresentada a seguir.

Figura 9 - Descrição dos PIs.

PI SIGLA	PI DESCRIÇÃO
SEG	INTERVENÇÃO DE SEGURANÇA
ASC	SOLICITAÇÃO DE CLIENTES
BCP	BANCO DE CAPACITORES
BRT	BANCO REGULADORES TENSÃO
DIF	CONTRATOS DE CLIENTES MT
DIS	DISTRIBUIÇÃO
DLD	DISTRIBUIÇÃO LD 34,5kV
ERD	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO RD
EUR	INTERLIGAÇÃO
FIM	FIM DE VIDA ÚTIL
INC	INCORPORAÇÃO DE REDES
INR	INCORP DE RD COM REST DE ERD
ISO	PLPT 7ª TRANCHE ISOLADOS
LPT	PLPT 6ª TRANCHE PLPT 7ª TRANCHE
MBT	MELHORIA DE REDE BT (DIV. DE ÁREA)
MEL	MELHORAMENTOS
MGD	MICROGERAÇÃO
MMT	MELHORIA DE MT
MTP	MEL DE REDE PARA TROCA DE PADRÃO BT
NIV	NÍVEL DE TENSÃO
OCP	OBRAS DE CURTO PRAZO
REF	REFORÇO PLPT 6ª TRANCHE REFORÇO PLPT 7ª TRANCHE
REG	REGULARIZAÇÃO REDES (GAMBIARRA)
SEQ	SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTO
SID	SERV ODI/ODD-PEDIDO DE CLIENTES
TRI	TRIFASEAMENTO
UNI	UNIVERSALIZAÇÃO URBANA
UNP	UNIV RURAL PASSIVO
UNR	UNIVERSALIZAÇÃO RURAL
UNU	UNIV URBANA PASSIVO

Fonte: Autoria própria (2024).

No contexto específico, os Planos de Investimentos ERD, BRT e BCP foram designados para o desenvolvimento do desenho técnico relacionado ao estágio em questão. Esses planos de investimento são destinados à realização de obras e investimentos para a instalação de equipamentos como religadores automáticos, reguladores de tensão e bancos de capacitores, respectivamente, conforme os objetivos previamente definidos pela operação e pela área de planejamento da distribuição (concessionária). As liberações de obras dentro desses planos de investimento só ocorrem com o conhecimento do setor corporativo, uma vez que as obras passam por estudos prévios e as unidades regionais devem contribuir com suas observações sobre as necessidades de obras nos locais em estudo.

3.2 SETOR DE TRABALHO

Em geral, as obras são gerenciadas através de um sistema de controle de nível no SAP, que define as ações permitidas e proibidas para cada objeto em cada fase do projeto. Este mesmo processo é aplicado no Sistema de Gestão de Obras, onde as alterações de nível são meticulosamente registradas. Essas mudanças podem ser consultadas através do "Status do Usuário" que são demonstrados a seguir e detalhando o significado de cada um, permitindo um monitoramento claro e eficaz do progresso da obra. Estes níveis refletem as atualizações e modificações em tempo real, proporcionando um acompanhamento detalhado do progresso da obra.

ALIB - A Obra está autorizada. (Automático do sistema SAP ECC para as distribuidoras que possuem o sistema técnico de projetos);

ATEC - Obra está com a Liberação Autorizada/Liberada. (Automático do sistema SAP ECC para as distribuidoras que possuem o sistema técnico de projetos);

ENER - Obra totalmente energizada em campo;

CONC - Obra totalmente concluída em campo e no sistema (materiais utilizados devidamente baixados e mão de obra devidamente cadastrada), encaminhada para a EQUATORIAL REGIONAL para Comissionamento;

CANC - Cancelada em definitivo. Não será mais possível retornar a nenhum outro status;

PEND - Obra totalmente concluída em campo e no sistema, reprovada no comissionamento feito pela EQUATORIAL REGIONAL, onde há pendências de qualquer natureza que precisam ser regularizadas;

COMS - Obra totalmente concluída em campo e no sistema, cujo comissionamento foi aprovado pela EQUATORIAL REGIONAL. Esse status define a obra como pronta, sem pendências e entregue para encerramento;

DFEC - Obras devolvidas pela área de encerramento por motivos que devem ser tratados pela EQUATORIAL REGIONAL e PARCEIRA, devido a inconsistências de pasta de obras, informações de consumidores e na elaboração de *As Built*;

DEV - Obras devolvidas pela área de encerramento por motivos referentes a medição da obra (pagamento e serviços PROJ/SAP ECC) que devem ser tratados pela EQUATORIAL REGIONAL e PARCEIRA;

MED - Início do processo de encerramento, obra na etapa de medição final, onde toda a mão de obra é conferida, confirmada, finalizada, emitida e paga para encaminhar a obra ao fechamento. **ENTE** - Obra aguardando entrada de nota fiscal do pagamento de serviços;

CKCP - Obra pronta para fechamento sem pendências de medição;

DLT - Devolução por Alteração de Listas Técnicas após o COMS;

REC - Devolução da obra por inconsistências na solicitação de medição total ou divergência nas medições;

ANTE- Anulado encerramento técnico;

ENCE - Encerrado contabilmente;

ANCE - Anulado Encerramento contábil.

Cada status está detalhado no Anexo A, que ilustra o fluxo completo seguido pelas obras.

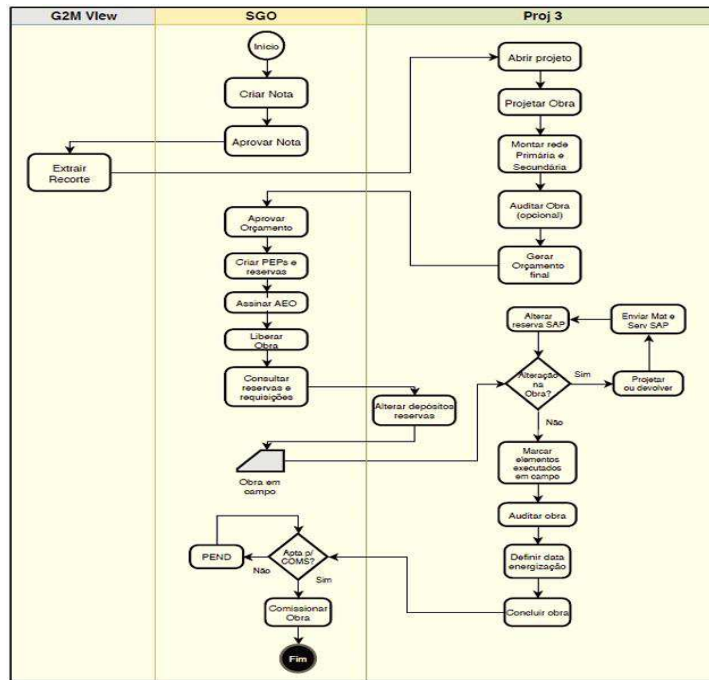
3.2.1 CRIAÇÃO DO DESENHO TÉCNICO

O processo para a criação do desenho técnico é mostrado na Figura 10 e é válido até o bloco “Gerar Orçamento Final” que define um valor médio de mão de obra e material.

É apresentado o passo a passo do processo de gestão de obras no sistema SGO, desde a criação da obra (nota) até o comissionamento e a finalização. Esse fluxo detalhado inclui etapas críticas como planejamento, execução, monitoramento e conclusão, e é seguido por toda a equipe para garantir um controle rigoroso e eficiente de cada nota. Essa metodologia assegura que todas as atividades sejam devidamente registradas, acompanhadas e finalizadas conforme os padrões de qualidade e segurança estabelecidos.

Conforme o fluxograma, o primeiro passo consiste na criação da Nota no Sistema de Gestão de Obras (SGO), uma tarefa realizada por empresas parceiras e/ou pela própria EQTL. Esse passo é iniciado ao identificar a necessidade de uma obra em uma região específica ou por solicitação de clientes. Para o caso demonstrado a seguir de um BRT (Banco de Reguladores de Tensão), o dimensionamento e a localização dos bancos de reguladores de tensão devem atender aos estudos da área de Planejamento da concessionária, como mostra na Figura 11. Após a criação da nota, segue-se o processo de aprovação, momento em que a responsabilidade pela execução da obra é atribuída e a data de necessidade é definida, estabelecendo o período máximo para a conclusão da obra.

Figura 10 - Fluxo de encerramento.

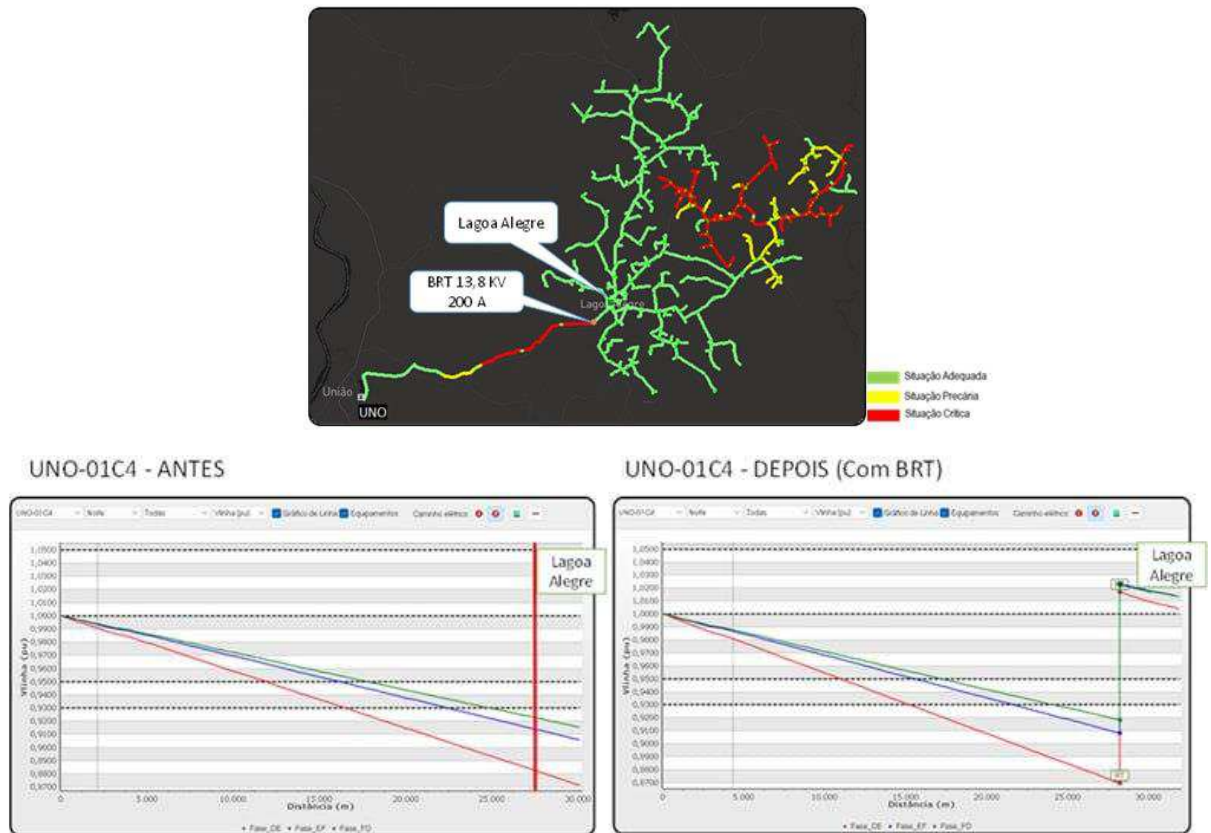


Fonte: Manual de utilização SGO/MAPA/PROJ.

Figura 11 – E-mail do setor de Planejamento da Equatorial solicitando uma obra de melhoria de rede.

Para melhoria dos níveis de tensão em Lagoa Alegre, é necessário ao menos 01 BRT 13,8 kV 200 A no alimentador UNO-01C4, a ser localizado no trecho de RD entre os postes 23017291 e 23021659.

Expectativa do Nível de Tensão na MT na carga máxima (não contingencial) após a instalação do BRT:

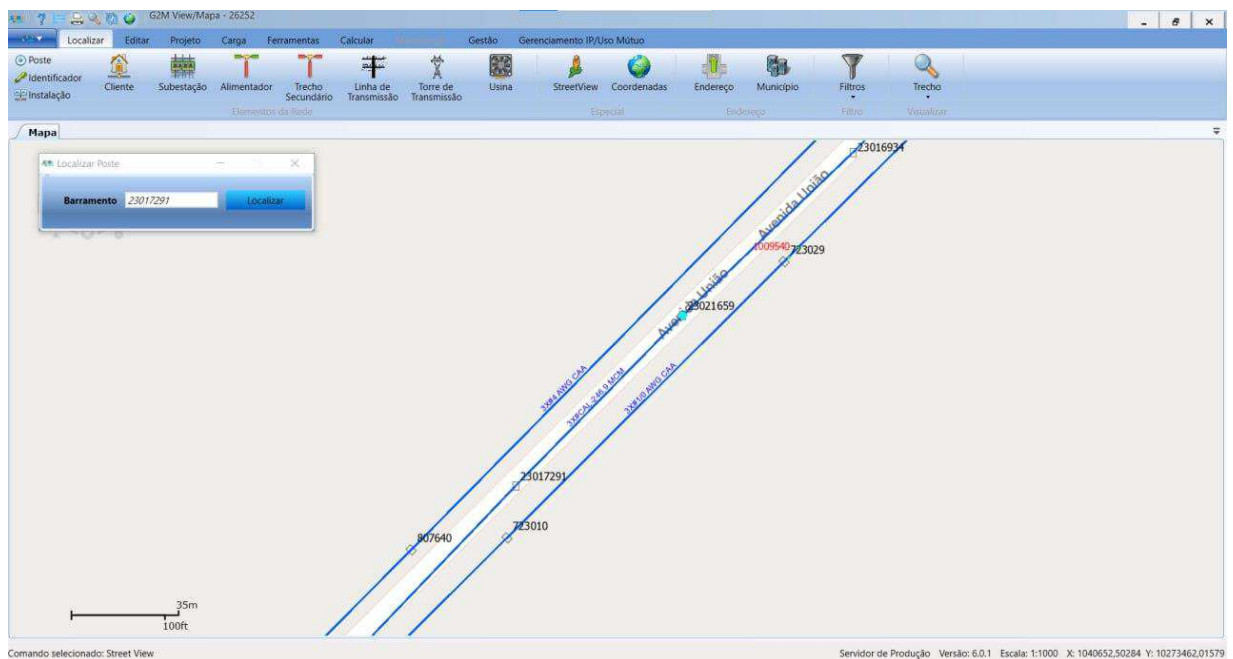


Fonte: Adaptado do e-mail do Grupo Equatorial - Piauí, 2024.

Observa-se na Figura 11, na primeira imagem, mostra todos os alimentadores daquela região entre a cidade de União e Lagoa Alegre, onde no trecho em vermelho se encontra uma situação crítica naquela parte do alimentador que existe uma região rural com tensões críticas em 21,4 km pós a cidade de Lagoa Alegre. Isso ocorre devido a um trecho de 12 km de RD em cabo #4 AWG, além de um pequeno desequilíbrio de cargas entre fases.

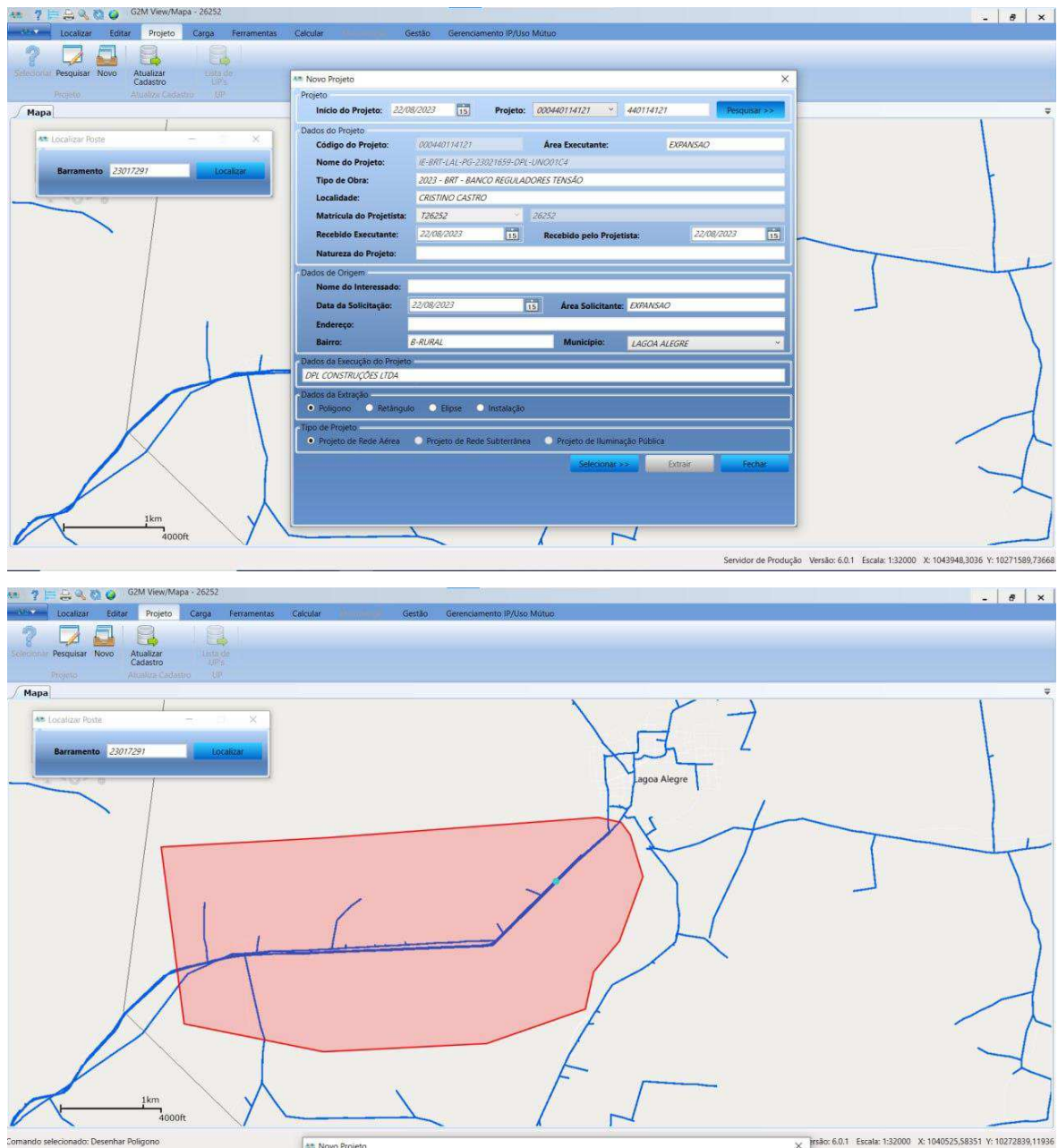
Com o croqui fornecido pelo técnico da EQT, como mostra na Figura 12, contendo os pontos geográficos (PG) dos postes onde a obra será realizada e o número da nota criada no SGO, o estagiário pode extrair o recorte (polígono vermelho) exato demonstrado na Figura 12 da região onde a obra será executada diretamente do G2M View. Esse recorte delimita a área específica da intervenção no mapa do G2M View, mencionado anteriormente. Dentro dessa área delimitada, todas as informações relevantes do trecho (circuitos) estarão disponíveis para edição durante a fase de projeto no programa PROJ, facilitando a comunicação entre o circuito existente em campo e as novas alterações que estão sendo desenvolvidas pelo projeto. Na Figura 13 é especificado a primeira parte do recorte do projeto no mapa.

Figura 12 - Croqui de um projeto de BRT – Banco Regulador de Tensão.



Fonte: Fonte: G2M View, 2024.

Figura 13 - Extração e Recorte no G2M View.



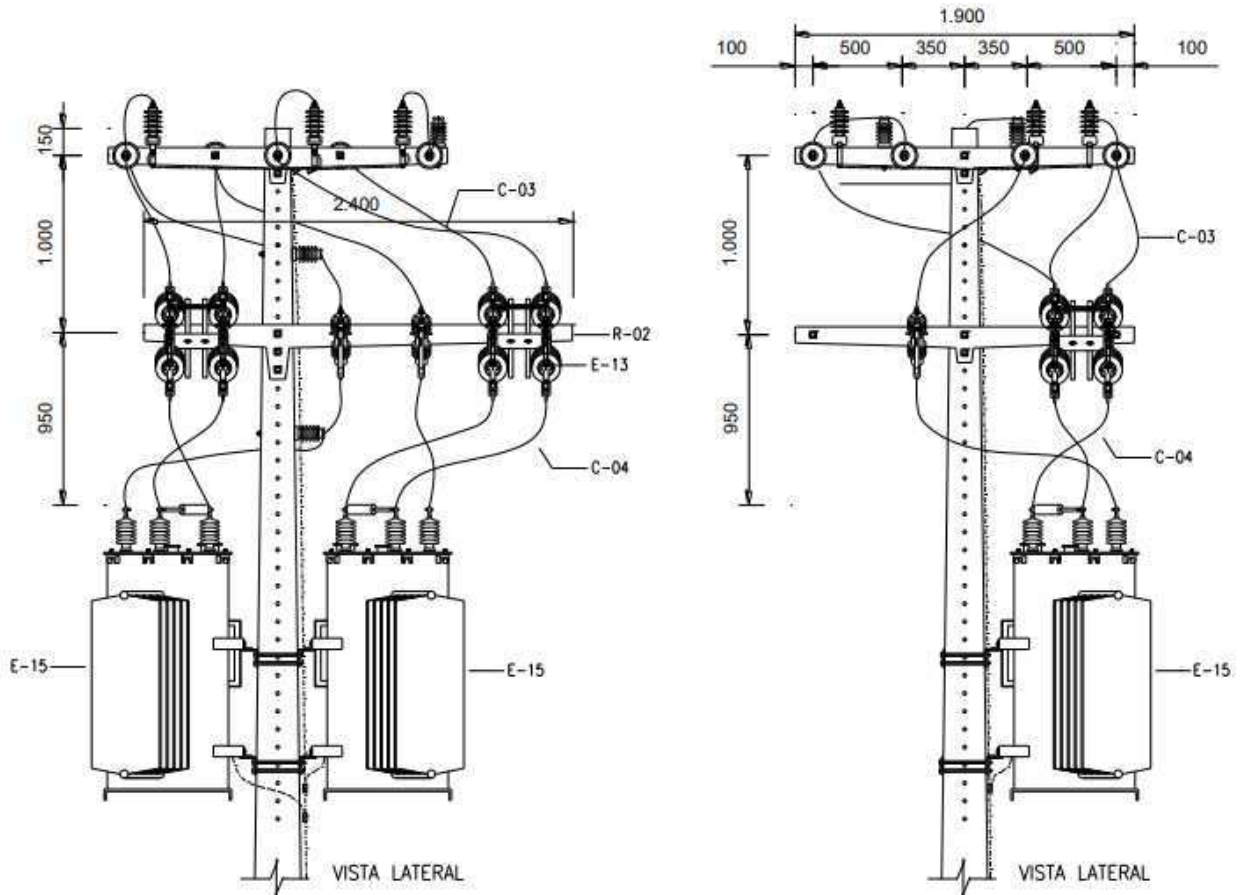
Fonte: G2M View, 2024.

Após determinar a área (polígono vermelho) de execução da obra vinculada à nota, é possível realizar as edições no PROJ, onde são inseridas as Listas Técnicas (LT), que consistem em blocos com materiais e serviços estabelecidos pela regional para esse tipo de obra. Todo o material é padronizado pelo setor de normas técnicas, definindo cada equipamento, poste, amarração e conexão de estrutura e cabo de rede MT/BT. Os serviços atrelados as LT são adaptadas de acordo com o contrato estabelecidos entre parceira e concessionária, sendo totalmente modificado e inserido avulso via PROJ pela parceira de acordo com os serviços feito no momento da execução da obra em campo.

Para adicionar as Listas Técnicas, é necessário unitizar um ponto (poste) ou vão (cabo), a fim de incluir e/ou remover os blocos contendo os materiais que serão aplicados ou retirados em campo, de acordo com as necessidades do projeto.

Atendendo às normas técnicas estabelecidas, consideraremos a Lista Técnica do Banco Regulador de Tensão em Delta Fechado, que está instalado em dois postes de concreto 12/1000.

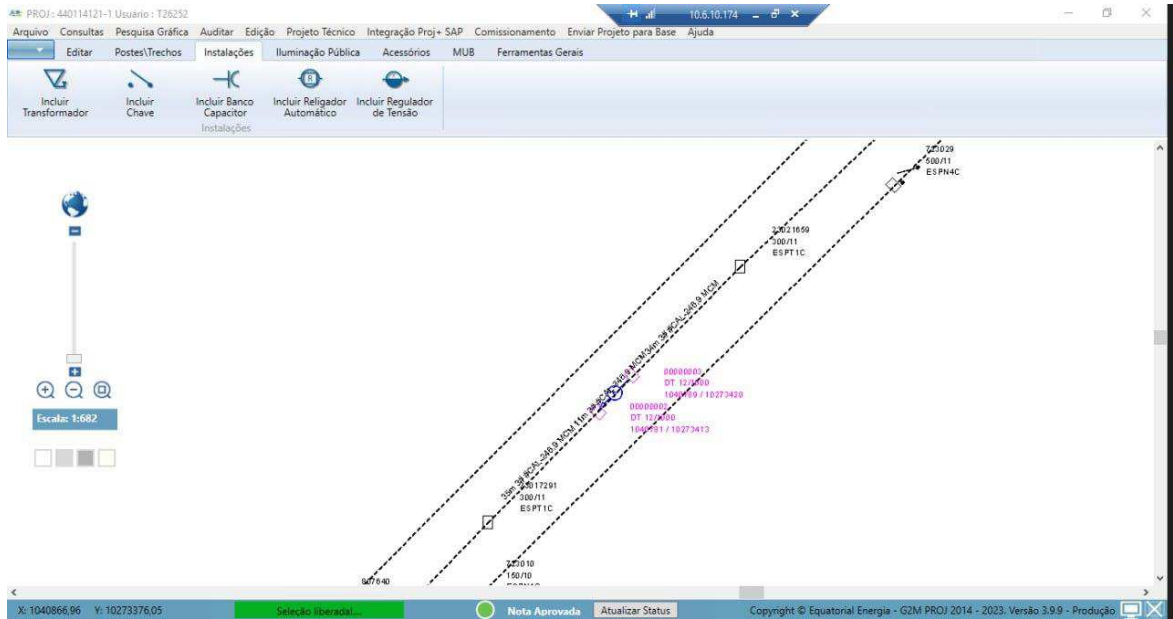
Figura 14 - Estruturas padronizadas – BRT: Vista lateral.



Fonte: NT. 031.007.EQTL – Padrão de Estruturas Especiais.

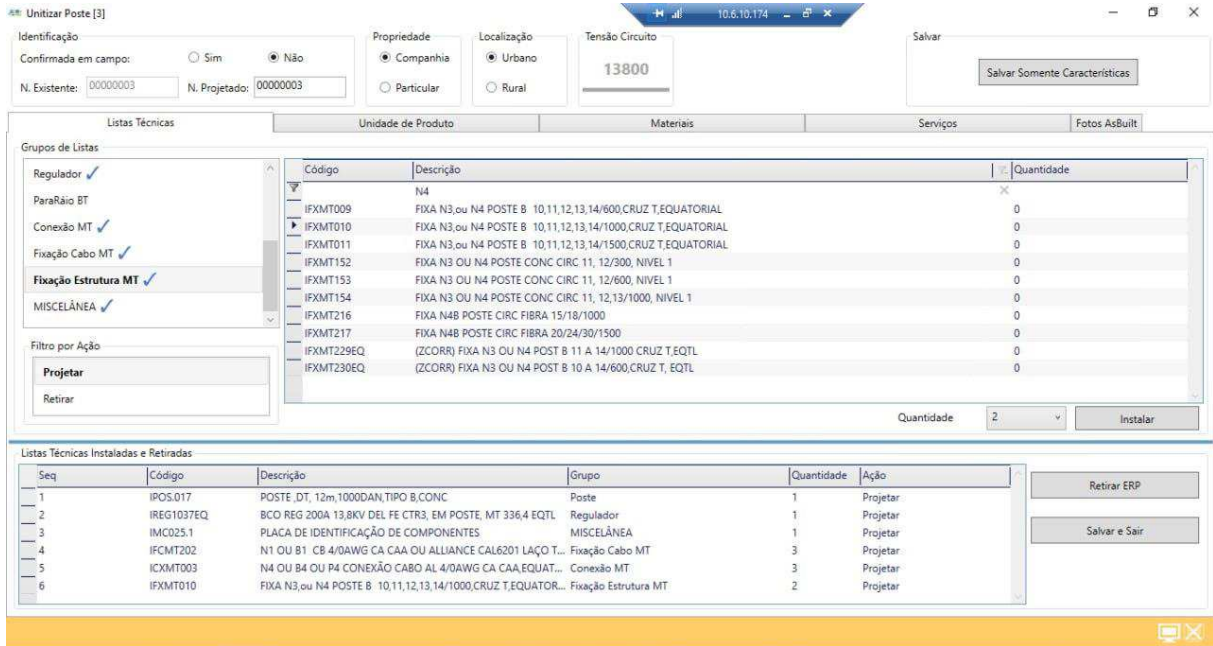
O Anexo B, mostra as listas técnicas utilizadas para esse projeto, com seus respectivos materiais, quantidade e serviços. Na Figura 15, é estabelecido o local de intercalação dos postes com a sua simbologia adotada por norma (retângulo) com o banco regulador de tensão (círculo azul com “V”) no PROJ. Em seguida, é unitizado o retângulo para a inserção das LT, como mostra a Figura 16. Nessa etapa, dentro do grupo de listas técnicas, é escolhida cada LTs predefinidas de acordo com a altura e esforço do poste, tipo de equipamento, conexão, fixação e outros tipos de materiais que possam ser solicitados para a obra.

Figura 15 – Instalação dos postes e BRT no PROJ.



Fonte: PROJ, 2024.

Figura 16 - Listas técnicas.



Fonte: PROJ, 2024.

Após concluir todas as modificações nos pontos e vãos necessários, o projeto está pronto para ser encaminhado para o levantamento de campo. Durante esse levantamento, serão identificados quaisquer problemas potenciais que possam surgir durante a fase de construção. Esses problemas incluem questões como acesso ao local, tipo de solo, presença de árvores próximas à rede e a conformidade do vão do circuito atualizado com as informações do sistema

de mapeamento. Após essa etapa, a execução do projeto pode ser iniciada, conforme ilustrado no Anexo C com todos os detalhes adicionais da obra.

Com a inclusão de todas as listas técnicas e seus serviços correspondentes, torna-se factível realizar uma verificação minuciosa dos materiais e serviços necessários, além de estimar com precisão o valor total necessário em materiais e mão de obra para a execução da obra. Este estágio é comumente conhecido como Gerar Orçamento de Projeto. Durante essa fase, também é possível determinar qual empresa parceira será responsável pela execução da obra, assim como identificar o lote e o depósito do almoxarifado que receberão os materiais necessários para a execução do projeto. Além disso, é possível especificar o ponto de descarga, representando as coordenadas exatas do local da obra.

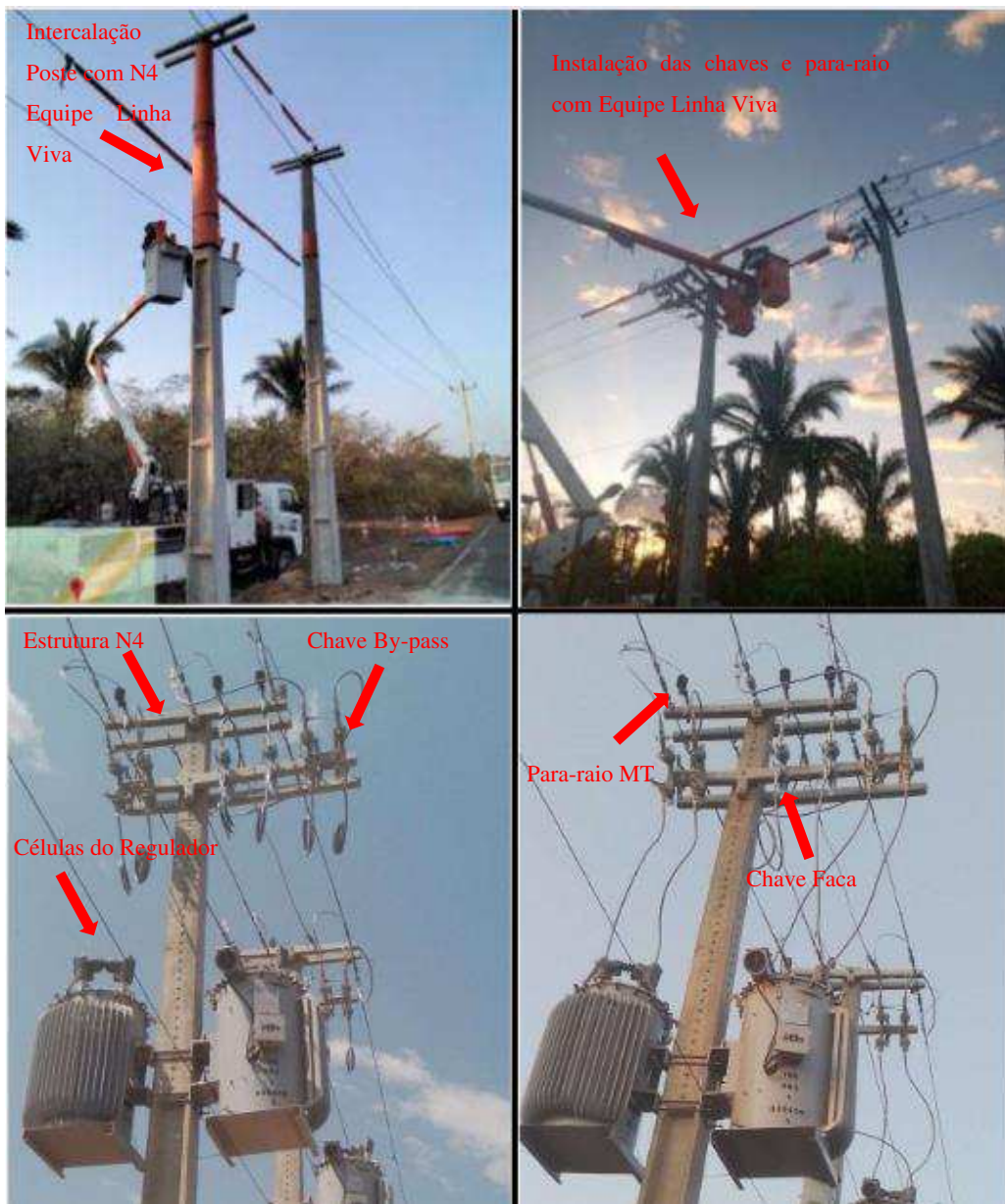
Figura 17 - Gerar Orçamento Final.

Fonte: PROJ, 2023.

Após a aprovação do orçamento do projeto pela regional, a obra avança para o status LIB/LOG, onde aguarda a liberação do material pela logística para iniciar sua execução. Uma vez que o material é liberado pela regional, o status avança para LIB/ATEC. Nesta etapa, o projetista revisita o projeto, analisando o contrato com a empresa parceira, verificando os materiais, serviços e a localização da obra. Após completar todas as verificações necessárias, emite-se a Autorização para Execução da Obra (AEO). Caso haja algum erro, o projeto é reprovado. Com o status avançando para ATEC, a execução da obra é iniciada no campo.

Posteriormente, a obra prossegue para a programação e solicitação de bloqueio ou desligamento da rede junto ao Centro de Operações da Regional. Uma vez aprovado e autorizado o desligamento na data agendada, a construção é iniciada com as equipes de Linha Viva e Equipamentos LM (Linha Morta). Após a conclusão da obra, todo o material é conferido e os serviços avulsos são inseridos via sistema German, para então atualizar o status para CONC no PROJ, seguindo o fluxo dos status até a geração das notas fiscais para pagamento de todo o serviço feito pela empresa parceira por parte da regional. Em seguida, na Figura 18, são apresentadas as evidências da construção do Banco Regulador de Tensão em Lagoa Alegre.

Figura 18 - Construção da obra Banco Regulador de Tensão.



Fonte: Autoria própria (2024).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência de estágio na Postline - Construções, Indústria, Comércio e Pré-moldados LTDA foi extremamente enriquecedora e contribuiu significativamente para a formação acadêmica e profissional. Durante esse período, foi possível aprender todo o processo de elaboração e construção de melhorias em redes de MT/BT.

A integração com a equipe e a familiarização com os sistemas e programas utilizados pela empresa foram cruciais para o desenvolvimento profissional. Além disso, todo o conhecimento repassado na base de treinamentos trouxe clareza na parte de construção e manutenção em redes elétricas.

Aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos em disciplinas como Equipamentos Elétricos e Proteção de Sistemas Elétricos foi fundamental. A familiaridade com alguns equipamentos de rede de distribuição e os princípios de proteção permitiu uma execução eficaz das atividades, alinhada às normas técnicas de segurança e qualidade. Além disso, a universidade poderia fortalecer parcerias com empresas do setor, possibilitando a organização de workshops e treinamentos especializados sobre os equipamentos modernos utilizados na proteção de redes elétricas.

É importante destacar também o ambiente de trabalho colaborativo e estimulante oferecido pelos colaboradores. Esse ambiente permitiu que projetos desafiadores e de grande relevância para o setor elétrico fossem realizados, ampliando a visão profissional.

REFERÊNCIAS

Gerência Corporativa de Geoprocessamento e BDGD. Manual de Utilização SGO/MAPA/PROJ/PROJ Mobile. Grupo Equatorial Energia, 2020.

NORMA TÉCNICA NT.005.EQLT. Critérios de Projetos de Redes de Distribuição. Grupo Equatorial Energia, Grupo Equatorial Energia, 2027.

NORMA TÉCNICA NT.031.007EQLT. PADRÃO DE ESTRUTURAS ESPECIAIS, Grupo Equatorial Energia, 2016.

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO. Encerramento de Obras RD. Grupo Equatorial Energia, 2022.

SILVA, João. Equipamentos Elétricos: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Editora Técnica, 2020. 456 p.

NORMA TÉCNICA NT.001.EQLT - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO. Grupo Equatorial Energia, 2020.

NORMA TÉCNICA NT.002.EQLT - FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO(13,8 KV, 23,1 KV E 34,5 KV). Grupo Equatorial Energia, 2018.

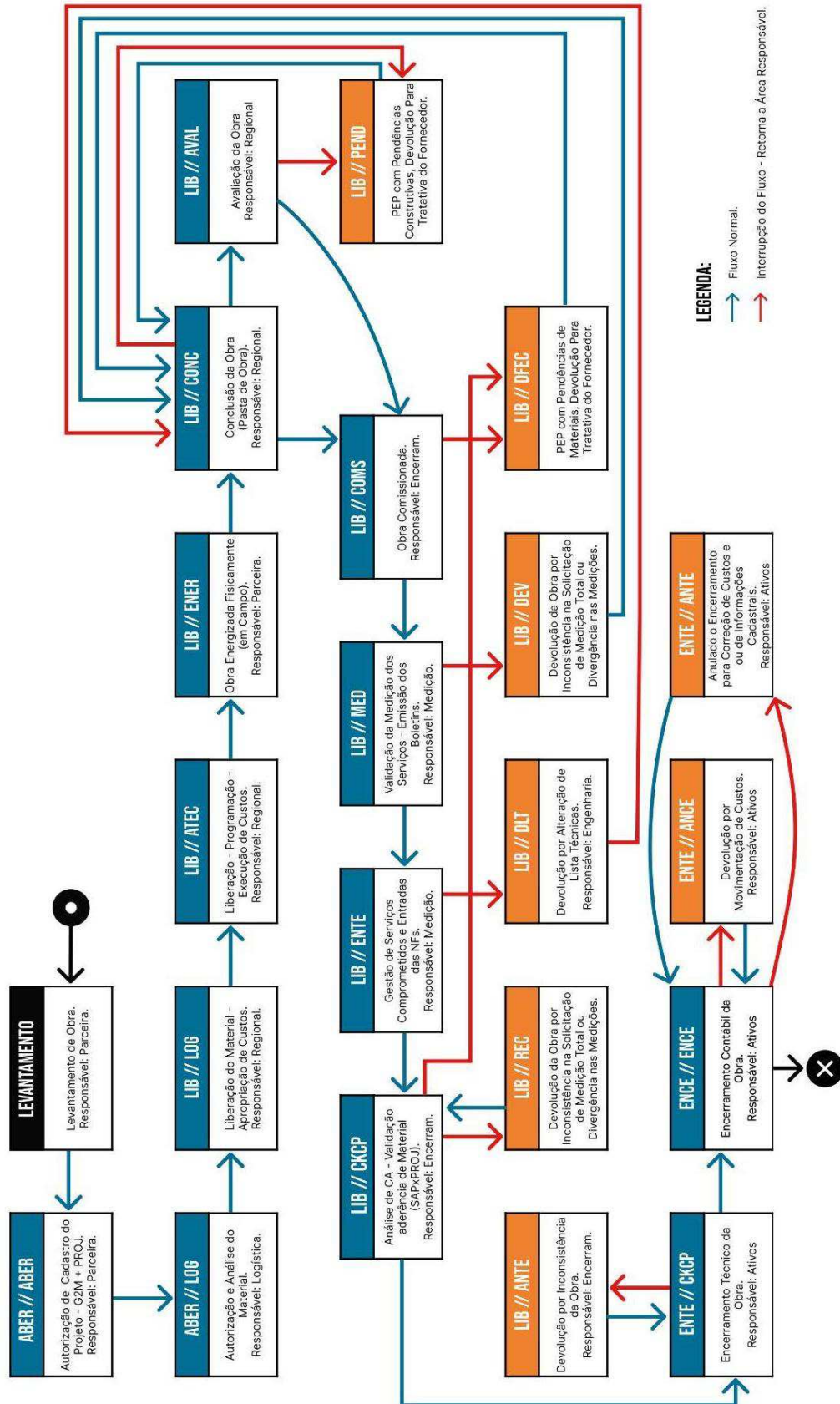
NORMA TÉCNICA NT.005.EQLT - CRITÉRIOS DE PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO. Grupo Equatorial Energia, 2021.

NORMA TÉCNICA NT.006.EQLT - ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA DE 15KV. Grupo Equatorial Energia, 2023.

NORMA TÉCNICA NT.017.EQLT - INCORPORAÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO. Grupo Equatorial Energia, 2022.

NORMA TÉCNICA NT.018.EQLT - REDES DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTAS. Grupo Equatorial Energia, 2022.

ANEXO A - Fluxograma de Status SAP



ANEXO B - Listas Técnicas BRT

UPO_COMPONENTE	COD_ERP	DESC_ERP	COD_MATERIAL	DESC_MATERIAL	QTD_MATERIAL	UNID_MATERIAL	COD_SERVICO	DESC_SERVICO	QTD_SERVICO
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	122030004	CABO CU NU MDURO 16MM² 7FI					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	122030001	CABO CU NU MDURO 120MM² 19FI					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	124000058	CONECTOR CUN D AL CA 336,4X336,4MCM					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134250015	GANCHO OLHAC AC ZC 21X80MM 5000DAN					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	122020004	CABO AL NU CA 336,4MCM 19X3,38MM TULIP					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	124150011	GRAMPO L/V P 6-4/0AWG D 8-2/0 ROSCA GRAF					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134600010	HASTE AT 5PL AC/CU 5/8" 2400MM 254MI					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	122230001	ISOLADOR BAST ANC POL 15KV 350MM GO					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	124010010	CONECTOR CUN RAM II 3,17"±0,12X3,17"±0,24MM					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134830013	ARRUELA QUAD AC ZC 38X38X3MM F Ø18MM					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134300001	ALCA PREF DT CA 336,4MCM 16,8"±17,69MM VD					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134700050	PARAFUSO CAB QUAD AC ZC M16X450MM					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134280005	PINO ISOL PIL AUTOTV AC ZC 169NIM M16X2					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134280009	PINO ISOL PIL AUTOTV AC GF 278,5MM M16X2					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134740003	PARAFUSO OLH FJ AC ZC M16X450MM					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134700048	PARAFUSO CAB QUAD AC ZC M16X350MM					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	104010001	PARA-RAIOS DT POL 12KV 10KVA VN=13,8 KV					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	110000015	REGULADOR TS IF 15KV 200A 276KVA S/CONT			5023000020	INSTALAR ESTRUT BCO REGULADOR POSTE LM	1
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134190057	SUPORTE MET FIX CH BY-PAS 370X30X10X10MM					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134190058	SUPORTE MET FY REG TS 400X150X150X10MM					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134190059	SUPORTE MET INV 45° FIX CH SEC 36KV AC					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134190064	SUPORTE MET "L" FX PARA-RAI AC ZC 38X205					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134860002	PORCA OLH AC ZC 38X45X16MM 5000DAN					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134700028	PARAFUSO CAB ABAUL ACO 16X45MM ROSC TOT					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134630004	MOLDE CONEX "T" CB-CB 70X16MM²					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134630005	MOLDE CONEX "T" CB-CB 70X16MM²					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134630009	MOLDE CONEX CABO-HASTE 70MM²					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134200006	MANILHA SAPAT 22X20X110MM AC ZC 5000DAN					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	123140003	ISOLADOR PIL PORC 15KV P60 M16 8000DAN					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134310029	LACO PREF TOPO CA 336,4MCM P60 VD					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	122050001	FIO AT ACO CORREAD LC 16MM² C/E 40K					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	110200076	CONTROLADOR ELETN REG TS 1F/3F RS232/USB					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	133100007	CRUZETA T CONC 1900MM F19MM 200DAN					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	124180012	CONECTOR TERM CP AL CB-BAR 336,4MCM/2F					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	133100002	CRUZETA MRECO CONC 9X90X2400MM 300DAN					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	124180078	CONECTOR TERM CP RT BZ CB/BAR 120MM/2N					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134640002	CARTUCHO SOLD EXOTERM PO TM-115					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134640006	CARTUCHO SOLD EXOTERM PO TM-45					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	134640008	CARTUCHO SOLD EXOTERM PO TM-90					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	124030007	CONNECT CUN D EST NOR AL 336,4MCM 1/O AM					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	105000029	CHAVE SEC 1F 13,8KV 630A BYPAS 16KA					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	105000058	CHAVE SEC 1F 15KV 630A MVI MAN 12,5KA DT					
REGULADOR	IREG1037EQ	BCO REG 200A 13,8KV DEL FE CTR3, EM POSTE, MT 336,4 EQTL	122030009	CABO CU NU MDURO 70MM² CL 2 19FI					
POSTE	IPOS.017	POSTE ,DT, 12m,1000DAN,TIPO B,CONC	133000038	POSTE DT CONC B-1,5 12M 1000DAN					
MISCELÂNEA	IMC025.1	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES	175110016	PLACA IDENT AL ESC ALT RELV 400X500,8MM					
MISCELÂNEA	IMC025.1	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES	150400014	FITA AMAR LIS AC INOX 0,5X19MM					
MISCELÂNEA	IMC025.1	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES	150400002	FELHO FIT AMAR AC INOX 18X1,0MM 24MM					
FIX ESTRUT MT	IFXM7010	FIXA N3 ou N4 POSTE B 10,11,12,13,14/1000,CRUZ T,EQUATORIAL	134700050	PARAFUSO CAB QUAD AC ZC M16X450MM					
FIX ESTRUT MT	IFXM7010	FIXA N3 ou N4 POSTE B 10,11,12,13,14/1000,CRUZ T,EQUATORIAL	134740003	PARAFUSO OLH FJ AC ZC M16X450MM					
FIX CB MT	IFCM7202	N1 OU B1 15 OU 36KV, CB 4/0AWG CA,CAA LAÇO TOPO PILAR EQUATORIAL	134310037	LACO PREF TOPO CA/CAA 4/0AWG P60 VM					
CONEX MT	IXKM7003	N4 OU B4 OU P4 CONEXÃO CABO AL 4/0AWG CA,CAA,EDTL	124000040	CONECTOR CUN D CN15 AL 2X9,25-14,53MM					

ANEXO C - Projeto 440114121

