



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA



Universidade Federal  
de Campina Grande

JOSÉ WALLISON MARINHO SANTOS ANDRADE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO REALIZADO NA ECOMAN ENGENHARIA,  
CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO LDTA.



Centro de Engenharia  
Elétrica e Informática



Departamento de  
Engenharia Elétrica



Campina Grande  
2020

JOSÉ WALLISON MARINHO SANTOS ANDRADE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO REALIZADO NA ECOMAN ENGENHARIA, CONSTRUÇÃO  
E MANUTENÇÃO LDTA.

*Relatório de Estágio apresentado à Unidade  
Acadêmica de Engenharia Elétrica da  
Universidade Federal de Campina Grande, em  
cumprimento às exigências para obtenção do  
Grau de Bacharel em Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Processamento de Energia

Orientador:

Professor Luiz Augusto Medeiros Martins Nobrega, D. Sc.

Campina Grande  
2020

JOSÉ WALLISON MARINHO SANTOS ANDRADE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO REALIZADO NA ECOMAN ENGENHARIA, CONSTRUÇÃO  
E MANUTENÇÃO LDTA.

*Relatório de Estágio apresentado à Unidade  
Acadêmica de Engenharia Elétrica da  
Universidade Federal de Campina Grande, em  
cumprimento às exigências para obtenção do  
Grau de Bacharel em Engenharia Elétrica.*

Área de Concentração: Processamento de Energia

Aprovado em        /        /

**Professor Avaliador**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Avaliador

**Professor Luiz Augusto Medeiros Martins Nobrega, D. Sc.**  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador, UFCG

Dedico este trabalho a todos os colaboradores da ECOMAN Engenharia, Construção e Manutenção LTDA. Obrigado por todos os ensinamentos e conquistas que alcançamos juntos, e por todas as dificuldades que conseguimos superar.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho.

Agradeço também à minha mãe, Francisca, por ter se esforçado tanto para me proporcionar uma boa educação, por ter me alimentado com saúde, força e coragem, as quais que foram essenciais para superação de todas as adversidades ao longo desta caminhada.

Agradeço à minha namorada, Hortencya Medeiros, por ter sido minha companheira nos momentos de maior dificuldade e por me ensinar a cada dia o valor da dedicação.

Agradeço ao Professor Luiz Augusto Medeiros Martins Nobrega por ter aceitado o convite para ser meu orientador, por sua paciência e confiança a mim entregue. Agradeço a todos os meus companheiros de estágio na empresa ECOMAN, local onde pude aprender e me desenvolver como profissional.

Por fim, quero agradecer a toda equipe da ECOMAN, em especial aos engenheiros André Rocha, Jorge Luiz e ao nosso diretor técnico, Fábio Senna, pela solicitude, paciência, oportunidade e ensinamentos fornecidos durante o estágio.

*“O que aprendi chorando sorriso nenhum ensina.”*

Braúlio Bessa.

## RESUMO

Este relatório de estágio integrado tem como objetivo descrever as atividades realizadas durante o período de estágio pelo estudante do curso de graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), realizado na empresa ECOMAN Engenharia, Construção e Manutenção LTDA, no período de 29/06/2020 a 16/12/2020. As atividades desenvolvidas durante a realização desse estágio envolveram, principalmente, a elaboração de relatórios de campo, planejamento e acompanhamento dos serviços de construção de uma linha de distribuição de alta tensão (LDAT) de 138 kV na cidade de Cuiabá no estado do Mato Grosso. Para o desenvolvimento das atividades de estágio foi fundamental o conhecimento de algumas ferramentas computacionais e da capacidade de trabalhar em equipe.

**Palavras-chave:** Linhas de Distribuição de Alta Tensão, Trabalho em Equipe, Planejamento, Eletrotécnica, UFCG, Acompanhamento, Ferramentas Computacionais.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Compromissos da ecoman.....	14
Figura 2 – Construção ldat 138 kV.....	15
Figura 3 – Traçado da ldat.....	16
Figura 4 – Escritório da ecoman em mato grosso .....	16
Figura 5 – Setores da ecoman.....	17
Figura 6 – Setor de transmissão.....	18
Figura 7 – Mapa do sin com horizonte para 2024 .....	19
Figura 8 – Cabos padronizados .....	21
Figura 9 – Isolador bastão polimérico .....	21
Figura 10 – Isolador polimérico line post.....	22
Figura 11 – Manilha .....	23
Figura 12 – Elo bola .....	23
Figura 13 – Prolongador concha olhal.....	24
Figura 14 – Grampo de ancoragem passante.....	24
Figura 15 – Grampo de suspensão armado.....	25
Figura 16 – Poste de seção circular .....	27
Figura 17 – Arranjo de aterramento para estruturas de concreto 1 ou 2 postes. ....	29
Figura 18 – Relatório diário de obra.....	31
Figura 19 – Relatório semanal de obra.....	32
Figura 20 – Escavação.....	33
Figura 21 – Fundação .....	33
Figura 22 – Içamento de poste.....	34
Figura 23 – Içamento de poste.....	35
Figura 24 – Lista de funcionários .....	35
Figura 25 – Concretagem de estrutura.....	36
Figura 26 – Praça de lançamento.....	37
Figura 27 – Aterramento deslizante.....	38
Figura 28 – Lançamento de cabos .....	39
Figura 29 – Esfera de sinalização .....	40
Figura 30 – Diálogo diário de segurança.....	41



Figura 31 – Inspeção de frota .....	42
Figura 32 – Subestação rodoviária .....	43
Figura 33 – Subestação rodoviária .....	44
Figura 34 – Trecho da ldat barro duro - casca .....	45
Figura 35 – Desmanche ldat barro duro - casca .....	45
Figura 36 – Traçado ld 69 kV mutuípe – pres. tancredo neves .....	46
Figura 37 – Diálogo diário de segurança .....	47
Figura 38 – Separação de ferragem .....	48
Figura 39 – Investigações geológico-geotécnicas .....	48
Figura 40 – Liberação de faixa de servidão .....	49
Figura 41 – Equipe de topografia .....	49
Figura 42 – Relatório diário de obra (RDO) COELBA.....	50

# SUMÁRIO

1	<b>Introdução</b> .....	12
1.1	Objetivos.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
1.2	Organização do trabalho.....	13
2	<b>O Estágio</b> .....	13
2.1	A empresa.....	13
2.2	O local do estágio.....	15
2.3	Hierarquia da empresa.....	17
3	<b>Fundamentação Teórica</b> .....	18
3.1	Linha de distribuição de alta tensão (LDAT).....	18
3.2	NTU - 004.....	20
3.3	Componentes de uma LDAT.....	20
3.3.1	Condutores.....	20
3.3.2	Isoladores.....	21
3.3.3	Ferragens e acessórios.....	22
3.3.4	Manilha.....	22
3.3.5	Elo bola.....	23
3.3.6	Prolongador concha olhal.....	24
3.3.7	Grampa de ancoragem passante.....	24
3.3.8	Grampo de suspensão armado.....	25
3.3.9	Estruturas das linhas de distribuição de alta tensão LDAT.....	25
3.4	Sistema de aterramento de uma LDAT.....	27
3.4.1	Critérios.....	28
3.4.2	Material de aterramento.....	29
3.4.3	Profundidade da haste de aterramento.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.4.4	Tipos de aterramento.....	29
4	<b>Atividades Desenvolvidas</b> .....	30
4.1	Introdução do capítulo.....	30
4.2	Relatório diário de obra.....	30
4.3	Relatório semanal de obra.....	31
4.4	Acompanhamento das atividades de campo.....	32
4.4.1	Escavação.....	32
4.4.2	Implantação de estruturas e concretagem.....	34
4.4.3	Lançamento de cabos.....	37
4.4.4	Instalação de esferas de sinalização.....	39
4.5	Diálogo diário de segurança (DDS).....	40
4.6	Inspeção de frota.....	41
4.7	Subestação rodoviária.....	42

4.8	Desmanche da LDAT Barro Duro – Casca.....	44
4.9	Acompanhamento da LD 69 kV Mutuípe – Presidente Tancredo Neves (BA).....	46
5	<b>Considerações Finais</b> .....	51
	<b>Referências</b> .....	52

# 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, com o crescimento significativo dos grandes centros urbanos, o aumento constante da demanda por eletricidade, é de suma importância o planejamento estratégico do sistema de transmissão de energia elétrica por parte das grandes concessionárias de energia em todo país.

Visando a expansão, o fornecimento de energia elétrica de qualidade e o aumento na oferta de energia elétrica aos seus grandes ou pequenos consumidores, a empresa Energisa S.A. (Energisa Mato Grosso) detentora da área de concessão de energia elétrica no estado do Mato Grosso, região centro-oeste do país, contratou a empresa ECOMAN Engenharia, Construção e Manutenção LTDA para construir uma linha de distribuição de alta tensão (LDAT) na cidade de Cuiabá, com nível de tensão de 138 kV, circuito duplo e extensão aproximada de 5,5 km.

A construção de LDAT exige da concessionária muitos estudos de viabilidade técnica e econômica, além das autorizações dos órgãos responsáveis por fiscalizar o setor e outros fatores, o que pode levar um período longo até a sua real construção.

Neste relatório de estágio integrado são descritas as atividades realizadas pelo estagiário durante o seu período de estágio na empresa ECOMAN Engenharia, Construção e Manutenção LTDA, contratada pela Energisa Mato Grosso para executar os serviços de construção de uma linha de distribuição de alta tensão (LDAT).

Dentre as atividades realizadas, destacaram-se a coordenação e o acompanhamento de campo, a elaboração de relatórios diários e semanais o controle e planejamento das atividades.

## 1.1 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Esse relatório final de estágio integrado encontra-se dividido em seis capítulos. No capítulo 1 é apresentada uma breve introdução do trabalho acerca da realização do estágio integrado no ambiente de empresa. No capítulo 2 é realizada uma apresentação do ambiente da empresa concedente do estágio. No capítulo 3 é apresentada a fundamentação teórica com os principais conceitos que nortearam a execução técnica das atividades de estágio. No capítulo 4 são apresentadas as atividades desenvolvidas pelo estagiário durante a realização do estágio. Por fim, o capítulo 6 é o capítulo conclusivo e destaca as considerações finais.

## 2 O ESTÁGIO

### 2.1 A EMPRESA

No dia 19 de julho do ano 2000, o engenheiro mecânico Marcelo Sena fundou a empresa ECOMAN - ENGENHARIA, CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO LTDA (ECOMAN, 2020), com sede inicial na cidade de Campina Grande – PB. A ECOMAN é uma empresa de Engenharia e Consultoria com atuação especializada na área da Engenharia Elétrica.

A Ecoman Engenharia, Construção e Manutenção LTDA iniciou suas atividades na área da Engenharia Elétrica na construção e manutenção de linhas elétricas de transmissão, construindo a linha de transmissão (LT) BANABUIU/MOSSORÓ LT de 230 kV e 169 km de extensão. Além disso, a empresa trabalhou com níveis de tensão na ordem de 500 kV, a exemplo da recuperação do trecho danificado da LT 500 kV SOBRAL III/FORTALEZA II (ECOMAN, 2020). Ainda no portfólio da Empresa há registro de execução de atividade que vão desde linhas de transmissão e redes de distribuição, passando por atividades nas áreas de subestações. Entre essas atividades destacam-se:

- Ampliação da SE Bela Vista 69 kV/13,8 kV – PB.
- Ampliação da SE Esperança 69 kV/13,8 kV – PB;

- Ampliação da SE Coremas 69 kV/13,8 kV – PB.
- Ampliação da SE Sumé 69 kV/13,8 kV – PB .

Ainda segundo ECOMAN (2020), sua área de abrangência no mercado nacional também passa pelo setor de projetos elétricos, onde a mesma realizou diversas atividades nessa área. Entre essas atividades destacam-se:

- Projeto executivo de 32 km da LD AT 69 kV Santa Rita II/Sapé, circuito simples – PB. (Cliente:Energisa);
- Projeto executivo de 5,5 km da LD AT 69 kV Soledade/Derivação Pocinhos, circuito duplo – PB. (Cliente: Energisa).

A ECOMAN é uma empresa comprometida com os resultados e prima pelo cumprimento das leis vigentes em todo o território nacional, o meio empresarial e o setor de energia elétrica. Toda as responsabilidades, competências e garantias dos quais fazem parte do comprometimento ético da Empresa estão traduzidos em sua missão, visão e valores e são explorados na política e no código de conduta ética da ECOMAN [2].

A Figura 1 mostra os compromissos assumidos pela ECOMAN face a prestação de serviços no setor de energia elétrica que são traduzidos em missão, visão e valores.

Figura 1 Compromissos da Ecoman

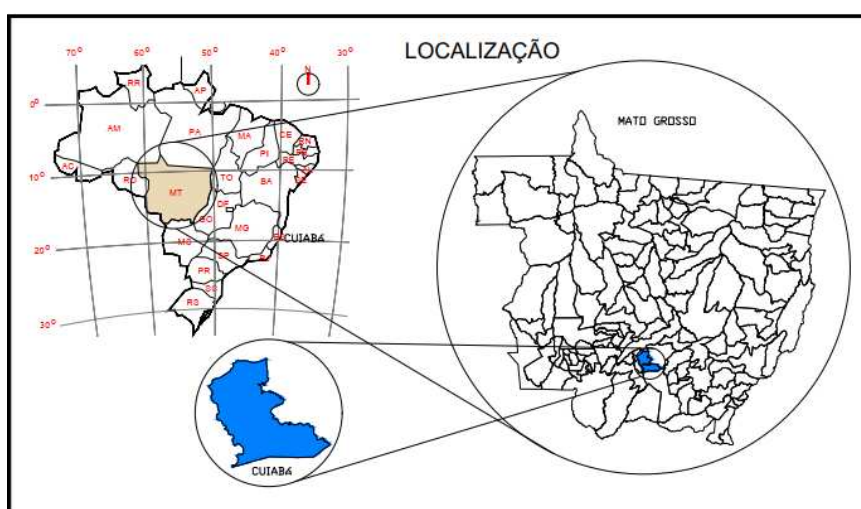


Fonte: (ECOMAN, 2020)

## 2.2 O LOCAL DO ESTÁGIO

Os serviços da LDAT de 138 kV do qual o estagiário fez parte do corpo de colaboradores da ECOMAN foram realizados na cidade de Cuiabá no estado do Mato Grosso (MT). Na Figura 2 é apresentada a localização do local do estágio na cidade de Cuiabá – MT.

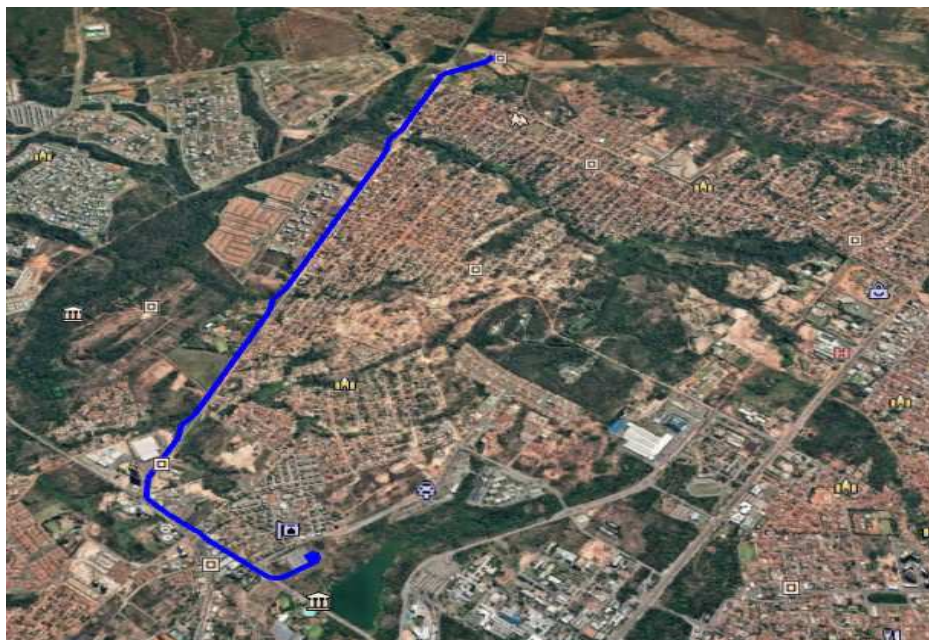
Figura 2 Construção LTDA 138 kv



Fonte: (ECOMAN, 2020)

Para o traçado das Linhas de Distribuição de Alta Tensão (LDAT), normalmente são analisados os melhores percursos (NTU-004, 2019). Na Figura 3 a seguir observamos o traçado da LDAT construída durante o período de estágio.

Figura 3 Traçado da LDAT



FONTE: (Google Earth, 2020)

Por último, apresenta-se na Figura 4 a fachada onde ficava sede administrativa da empresa durante o período de execução dos serviços de construção da LDAT 138 kV. O local administrativo são áreas estrategicamente pensadas para darem apoio técnico e logístico a execução dos serviços referentes ao projeto.

Figura 4 Escritório da Ecoman em Mato Grosso



Fonte: (Google Maps, 2020)



## 2.3 HIERARQUIA DA EMPRESA

As estruturas organizacionais são procedimentos pelos quais as empresas buscam organizar seu ambiente interno e dividir o trabalho em meios que garantam a necessária coordenação entre as tarefas a serem executadas.

Neste contexto, a ECOMAN divide-se em alguns setores organizacionais que são responsáveis pela administração das atividades desempenhadas pela empresa. Assim na Figura 5 são apresentados em forma de organograma os setores organizacionais da ECOMAN.

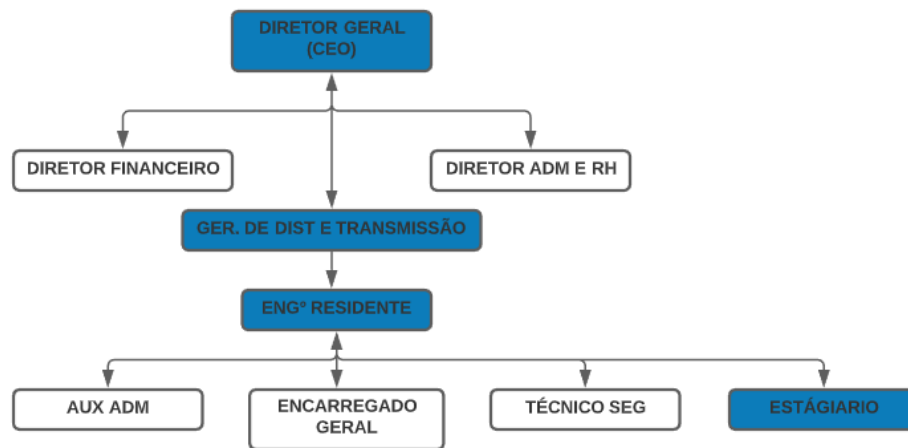
Figura 5 Organograma de Setores da Ecoman



Fonte: (ARIÓSTO, 2019)

Dentro desse contexto, o estagiário atuou no seguimento da transmissão, precisamente na construção de linhas de transmissão (LT). Esse setor, no entanto, possui sua hierarquização como mostra a Figura 6, de modo que todas as atividades desenvolvidas pelo setor da transmissão seguem a hierarquia organizacional apresentada.

Figura 6 Setor de Transmissão



Fonte: (PRÓPRIO AUTOR)

Podemos ainda destacar os responsáveis por cada setor organizacional da ECOMAN:

- Diretor geral (CEO): Fábio Senna;
- Diretoria financeira: Tharciana Sena;
- Diretoria administrativa e RH: Luciana Sena;
- Gerente de distribuição e transmissão: André Rocha;
- Engenheiro residente: Jorge Luiz;
- Estagiário: José Wallison Marinho Santos Andrade.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

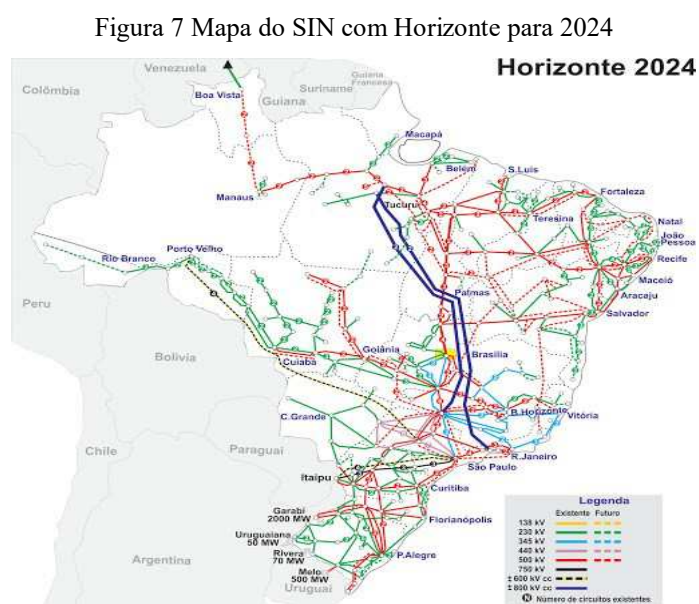
Neste capítulo é abordada a fundamentação teórica necessária para desempenhar as atividades técnicas realizadas durante o período de estágio.

#### 3.1 LINHA DE DISTRIBUIÇÃO DE ALTA TENSÃO (LDAT)

Segundo Leão (2009), as redes de distribuição são circuitos que conduzem energia elétrica de um ponto para outro com a finalidade de alimentar consumidores industriais de médio e pequeno porte, consumidores comerciais e ainda consumidores de baixa tensão residenciais.

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2020), linhas de distribuição de alta tensão (LTDA) são componentes do sistema elétrico de distribuição responsável pela transmissão de energia elétrica em tensões iguais ou superiores a 69 kV e inferiores a 230 kV interligando subestações de distribuição, transmissão e unidades de geração. Assim como as linhas de transmissão, algumas LDAT também estão sendo interligadas e passarão a fazer parte do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Na Figura 7 pode ser observado o mapa do SIN com suas conexões já existentes e suas perspectivas até 2024.



Para as redes de distribuição, os níveis de tensão são variados e cada nível corresponde a uma aplicação que está relacionada com a carga que será atendida. Assim segundo o Procedimento de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST), os níveis de tensão da distribuição são classificados da seguinte forma:

- Alta tensão de distribuição (AT): tensão entre fases cujo valor eficaz é igual ou superior a 69 kV e inferior a 230 kV.
- Média tensão de distribuição (MT): tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 1 kV e inferior a 69 kV.
- Baixa tensão de distribuição (BT): tensão entre fases cujo valor eficaz é igual ou inferior a 1 kV.

## 3.2 NTU - 004

As normas técnicas são documentos que embasam os critérios técnico-operacionais das distribuidoras da Energisa (ENERGISA, 2020). Nesse tipo de documento a empresa ECOMAN ENGENHARIA, CONSTRUÇÃO e MANUTENÇÃO LTDA busca encontrar as especificações técnicas para executar seus serviços atendendo todos os critérios exigidos pela concessionária.

Assim, para execução dos serviços de construção da LDAT 138 kV apresentada nesse relatório de estágio, usou-se como referência normativa a Norma de Transmissão Unificada versão 3.0 – julho/2020 da Energisa (NTU-004).

Essa Norma Técnica versa sobre os requisitos mínimos e as instruções necessárias para a elaboração dos projetos de LDAT, nas classes de tensão de 69 e 138 kV, a serem executados nas áreas de concessão do grupo (ENERGISA, 2020).

## 3.3 COMPONENTES DE UMA LDAT

Os componentes básicos de uma Linha de Distribuição de Alta Tensão (LDAT) aérea, tipo da linha que foi construída durante o período de estágio, são descritos a seguir segundo a NTU-004.

### 3.3.1 CONDUTORES

Os condutores são produtos metálicos geralmente de forma cilíndrica de comprimento muito maior do que a maior dimensão transversal utilizado para transportar energia elétrica ou transmitir sinais elétricos (ENERGISA, 2020).

Como recomenda a NTU-004, os condutores utilizados nas LDAT aéreas são definidos a partir das análises realizadas pelo projetista. O condutor utilizado para construção da LDAT aérea 138 kV da obra referente ao estágio foi o CAA com alma de aço, conforme observado na Figura 8.

Figura 8 Cabos Padronizados

Bitola/Tipo Do Condutor MCM								
CAA (ACSR)			CAL (AAAC)			T-CAA (T-ACSR)		
Código Energisa	Tipo	Bitola/Seção	Código Energisa	Tipo	Bitola Equivalente / Seção	Código Energisa	Tipo	Bitola Equivalente / Seção
90265	Linnnet	336,4 MCM / 198,4 mm <sup>2</sup>	90705	Canton	336,4 MCM / 177,62 mm <sup>2</sup>	90005	T-Linnnet	336,4 MCM / 170,55 mm <sup>2</sup>
90003	Dove	556,5 MCM / 328,5 mm <sup>2</sup>	-	-	-	90006	T-Dove	556,5 MCM / 282,59 mm <sup>2</sup>
91033	Grosbeak	636 MCM / 374,3 mm <sup>2</sup>	91038	Flint	636 MCM / 380,8 mm <sup>2</sup>	-	-	-

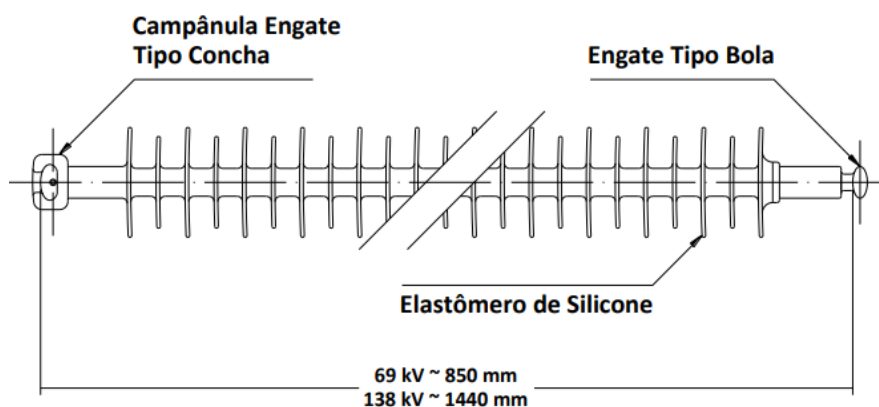
Fonte: (ENERGISA, 2020)

### 3.3.2 ISOLADORES

Segundo Bonomo (2003), os isoladores utilizados em sistemas elétricos de potência possuem dentre as funções básicas: a função de suspensão, ancoragem e separação dos condutores elétricos. Além disso, os isoladores também oferecem suporte mecânico para os condutores elétricos em LT ou LDAT.

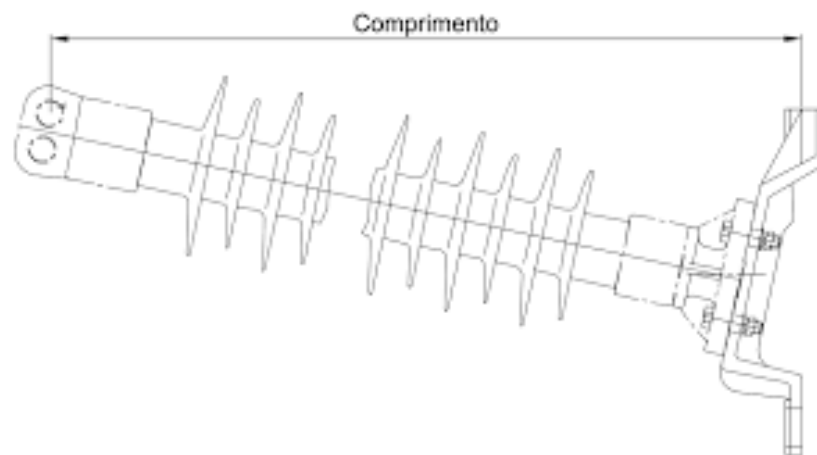
Durante a construção da LDAT de 138 kV derivação rodoviária no estado do Mato Grosso foram utilizados dois tipos de isoladores poliméricos: o isolador bastão polimérico apresentado na Figura 9 e o isolador bastão “line post”, conforme apresentado na Figura 9.

Figura 9 Isolador Bastão Polimérico



Fonte: (NTU-004)

Figura 10 Isolador Polimérico Line Post



Fonte: (CELG, 2020)

### 3.3.3 FERRAGENS E ACESSÓRIOS

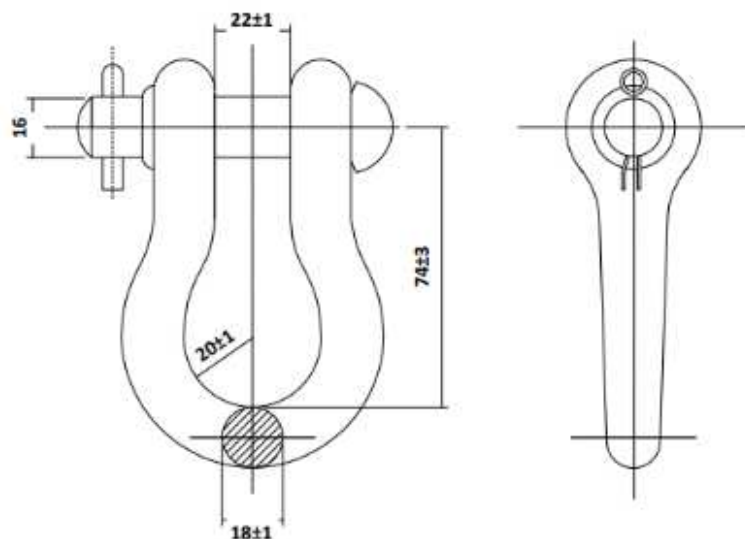
Segundo Rubens Fuchs (1977), as ferragens e acessórios são partes importantes nos projetos de linha de transmissão (LT) e linhas de distribuição e alta tensão (LDAT), pois os mesmos são partes que devem suportar os condutores, as cadeias de isoladores e estas às estruturas da linha.

Na execução dos serviços de construção da LDAT dos quais o estudante fez parte durante o período de estágio as ferragens e acessórios utilizados foram basicamente os descritos a seguir:

### 3.3.4 MANILHA

São peças em aço forjado, cuja função básica é unir ou fixar cabos em linhas de transmissão aérea. A figura 11 a seguir apresenta o tipo de manilha usada durante a construção da LDAT já citada.

Figura 11 Manilha

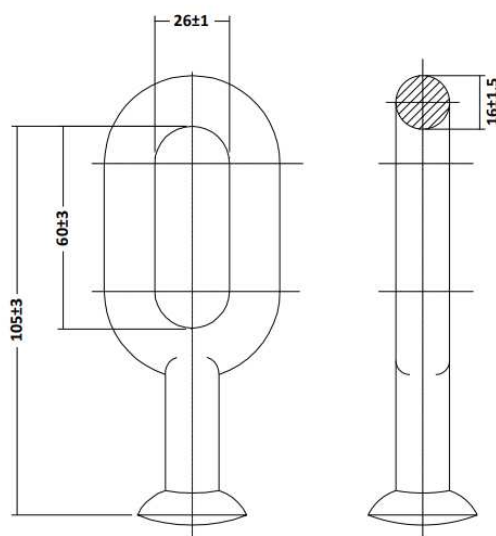


Fonte: (NTU-004, 2020)

### 3.3.5 ELO BOLA

Conexão em aço forjado, cuja finalidade é compor a sistema de sustentação aos condutores das linhas de transmissão. Observar a Figura 12 abaixo.

Figura 12 Elo Bola

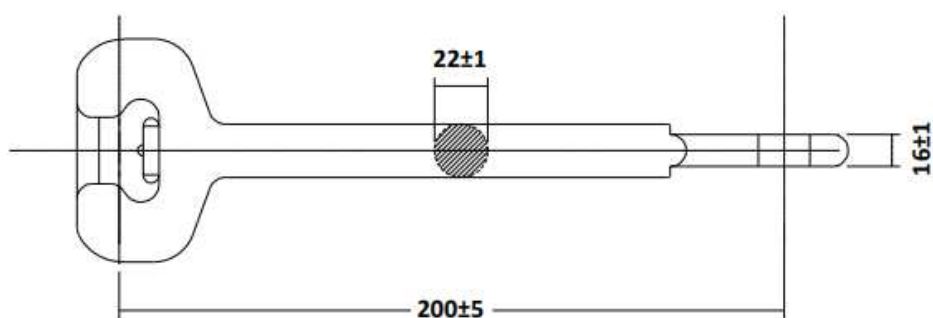


Fonte: (NTU-004, 2020)

### 3.3.6 PROLONGADOR CONCHA OLHAL

Conexão em aço forjado, cuja a finalidade é compor a sistema de sustentação aos condutores das linhas de transmissão. Observar a Figura 13 abaixo.

Figura 13 Prolongador Concha Olhal

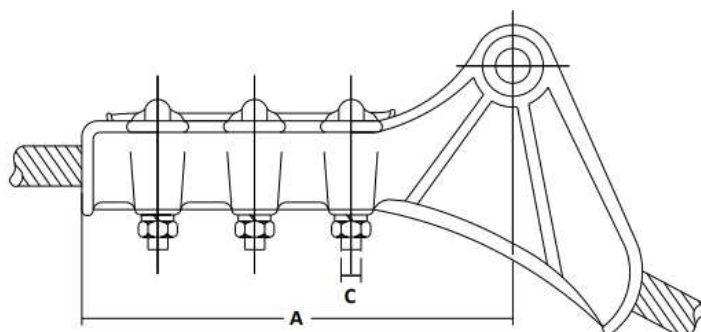


Fonte: (NTU-004, 2020)

### 3.3.7 GRAMPA DE ANCORAGEM PASSANTE

Construído com embocadura larga e cantos arredondados, afim de evitar a quebra ou danificação do cabo por vibrações ou esforços de flexão excessivos. Observar o grampo de ancoragem na Figura 14 a seguir.

Figura 14 Grampo de Ancoragem Passante



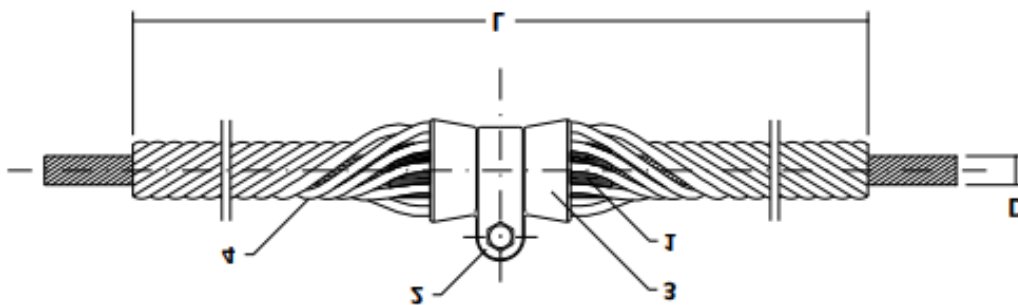
Fonte: (NTU-004, 2020)



### 3.3.8 GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMADO

Projetado para oferecer sustentação aos cabos condutores das linhas de transmissão e distribuição de alta de tensão. Observar o grampo de suspensão armado na Figura 15 a seguir.

Figura 15 Grampo de Suspensão Armado



Fonte: (NTU-004, 2020)

### 3.3.9 ESTRUTURAS DAS LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ALTA TENSÃO LDAT

As estruturas são a base de sustentação para os cabos elétricos que constituem a linha de transmissão ou distribuição. Suas características variam de acordo com sua posição ao longo do traçado da linha de transmissão e terão pontos de suspensão quantos forem os cabos condutores e cabos para-raios a serem suportados pela mesma (ENERGISA, 2020).

Para Fuchs (1977), as dimensões das estruturas que formam parte das LT serão função de variados fatores técnicos, com destaque para os seguintes:

- disposição dos condutores;
- distância entre condutores;
- dimensão e forma de isolamento;
- flecha dos condutores;
- altura de segurança;
- função mecânica;
- forma de resistir;
- materiais estruturais;
- números de circuitos entre outros.

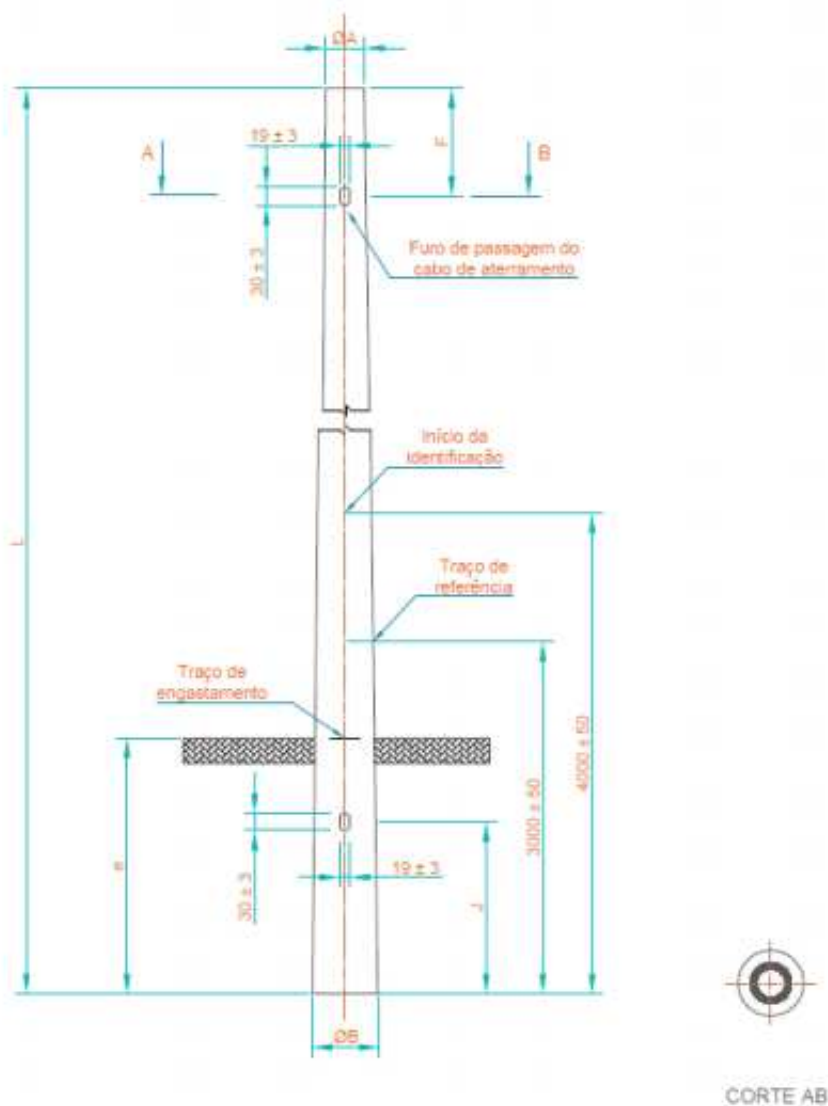
Para Energisa (2020), a definição do tipo de estrutura para a construção da LDAT deverá ser feita considerando os seguintes fatores:

- tipo de circuito (simples ou duplo);
- localização geográfica (urbana ou rural);
- comprimento dos vãos (distancia entre as estruturas).

O tipo de estrutura utilizada na construção da LDAT pela empresa ECOMAN na cidade de Cuiabá estado do Mato Grosso foi poste seção circular-RC. Para a utilização desse tipo de estrutura nas LDAT da empresa Energisa, se faz necessário o uso de pedarol que são fornecidas com cabo de aço externo como linha de vida e pontos removíveis para instalação de escadas (ANEEL, 2020).

A figura 16 detalha o poste de concreto circular usado pela ECOMAN na construção da LDAT 138 kV derivação rodoviária na cidade de Cuiabá estado do Mato Grosso.

Figura 16 Poste de Seção Circular



Fonte: (ETU 114.1)

### 3.4 SISTEMA DE ATERRAMENTO DE UMA LDAT

Segundo a NTU-004 (2018), no que diz respeito aos critérios de aterramento para estruturas o aterramento das estruturas que compõe a LDAT deve funcionar corretamente mantendo os níveis de tensão fase-terra dentro dos valores padrões exigidos pelas normas técnicas de segurança. Para a LDAT de 138 kV, todas as estruturas deverão ser aterradas, seguindo as especificações técnicas da Energisa.

### 3.4.1 CRITÉRIOS

São critérios de aterramento exigidos pela Energisa na execução dos serviços de construção e das suas LDATs (NDU-004, 2020):

- Todas as ferragens das estruturas devem ser aterradas, visando que as tensões de passo e toque no poste se situem dentro dos valores admissíveis por norma;
- A forma de aterramento deve ser precedida de estudo durante a fase de projeto, que definirá o projeto de aterramento. Durante a implantação da linha devem ser medidas as resistências de aterramento das estruturas e durante o comissionamento os valores medidos devem ser disponibilizados para os órgãos de manutenção;
- O aterramento deve se restringir à faixa de influência da linha e não interferir com outras instalações existentes;
- Devem ser analisados aspectos específicos quanto à agressividade ambiental, quando as linhas forem instaladas total ou parcialmente em zonas de agressividade industrial ou salina;
- O condutor de aterramento nas estruturas de concreto armado deve ser conectado aos pontos de fixação das ferragens e das cadeias de isoladores;
- Em linhas urbanas de subtransmissão, que sejam construídas em grandes ou médias cidades, e que utilizem as estruturas de cabo guarda, o aterramento de cada estrutura deve ser o específico para o cabo guarda, garantindo o escoamento das correntes de curto-circuito da linha;
- Em linhas urbanas de LDAT, que sejam construídas em grandes ou médias cidades, e que utilizem as estruturas de cabo guarda, o aterramento de cada estrutura deverá ser específico para o cabo guarda, garantindo o escoamento das correntes de curto-circuito da linha entre outros critérios.

### 3.4.2 MATERIAL DE ATERRAMENTO

Seguindo a norma padrão NTU-004 (2018), os materiais e critérios para aterramento de estruturas das LDAT deverão seguir as especificações técnicas da Norma Técnica de Transmissão (NTU-010) da Energisa.

### 4.4.3 CABOS, FIOS E HASTE DE ATERRAMENTO

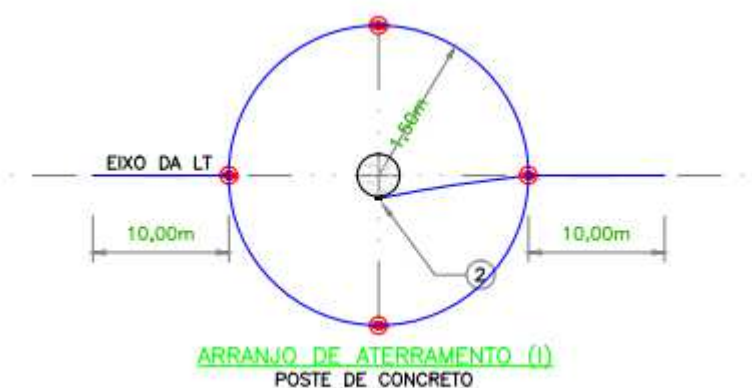
O aterramento das estruturas e dos contrapesos deverá ser feito preferencialmente com cabo de aço cobreado de 25, 35 e 50 mm<sup>2</sup> [3]. No caso quando houver necessidade, o aterramento opcionalmente deverá ser realizado com fio de aço galvanizado 4 BWG.

A haste de aterramento deve ser de aço cobreado, espessura de camada de cobre mínima 254 micrômetros, diâmetro mínimo 17,3 mm (3/4”) x 3000 mm, 14,3 mm (5/8”) x 2400mm, conforme NTU-010, sendo a conexão entre o fio contrapeso e haste, em solda exotérmica.

### 3.4.3 TIPOS DE ATERRAMENTO

Seguindo NTU-004, as estruturas formadas por um ou dois postes de concreto deverá ser aplicada conforme as configurações de projeto, assim usou-se na Linha de Distribuição o arranjo de aterramento conforme a Figura 17.

Figura 17 Arranjo de Aterramento para Estruturas de Concreto 1 ou 2 Postes.



Fonte: (ENERGISA, 2019)

## 4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS



### 4.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo será descrito as principais atividades desenvolvidas pelo estagiário na empresa ECOMAN, as quais envolveram elaboração de relatórios, acompanhamento de equipes em campo, controle de almoxarifado, inspeção de frota, DDS (Diálogo Diário de Segurança), planejamento, controle e execução entre outras. Todas as atividades foram acompanhadas pelo engenheiro responsável pela empresa, de maneira a garantir todas as condições técnicas e a segurança do estagiário.

### 4.2 RELATÓRIO DIÁRIO DE OBRA

O relatório diário de obra (RDO) é um documento de extrema importância ao controle, planejamento e execução das atividades no ambiente de uma empresa. O RDO é importante, pois nele são registradas informações essenciais ao acompanhamento das atividades diárias de campo como, por exemplo; informação de pessoal, equipamentos, condições climáticas, atividades realizadas, imprevistos entre outros. A Figura 18 a seguir ilustra modelo de RDO elaborado durante o período de estágio.

Figura 18 Relatório Diário de Obra

1	NÚMERO	RDO - RELATÓRIO DIÁRIO DE OBRA					
	114/20						
2	OBRA	3	EMPREENHEIRA	4	DATA		
	LDAT 138KV TAP LD CIDADE ALTA/CPA - SE RODOVIÁRIA		ECOMAN		08/08/2020		
				5	DIA DA SEMANA		
					sábado		
6	RECURSOS				Contrato: 67354		
	EFETIVO	35	EQUIPAMENTOS	25			
7	ATIVIDADES REALIZADAS	8	ACOMPANHAMENTO PLUVIOMÉTRICO	MANHÃ	TARDE	NOITE	
	DDS, lançamento, nivelamento, grampeação, fechamento de jumper.		TEMPO BOM / PRODUTIVO	X	X		N/A
			CHUVA FRACA / PARCIALMENTE PREJUDICADO				N/A
			CHUVA FORTE / IMPRATICÁVEL				N/A
9	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES				INÍCIO	TÉRMINO	
	DDS REALIZADO COM O TEMA: NÃO BUSQUE UM CULPADO, BUSQUE O RISCO E A SOLUÇÃO;				6:45	7:00	
	Lançamento, nivelamento, grampeação de 4 cabos condutores entre as estruturas 02 e 05;				7:00	17:00	
	Instalação de 3 esferas de sinalização entre as est. 04 e 05.				7:00	17:00	
	Lançamento, nivelamento e grampeação do cabo para raio entre as estruturas 02 e 05;				7:00	17:00	

Fonte: (ECOMAN, 2020)

### 4.3 RELATÓRIO SEMANAL DE OBRA

Além do RDO, toda semana é enviado para contratante um documento relatando as principais atividades realizadas durante a semana para que ela possa acompanhar as atividades. A este documento, denominamos relatório semanal de obra (RSO).

Dentre os pontos importantes de uma RSO, destacam-se:

- Fatores relevantes/pontos críticos;
- Desenvolvimento da obra civil;
- Efetivo e meteorologia da semana;
- Equipamento/ferramentas;
- Avanço físico/mensal e acumulado da obra;
- Relatórios fotográficos.


Assim, a elaboração desses relatórios é uma tarefa que exige responsabilidade e organização e faz parte do processo aprendizagem do estagiário. Na Figura 19 a seguir é apresentado um modelo de RSO usado durante o período de estágio.

Figura 19 Relatório Semanal de Obra

**CONSTRUÇÃO LDAT 138 kV TAP LD CIDADE ALTA/CPA-SE RODOVIÁRIA**

**01 - FATOS RELEVANTES/PONTOS CRÍTICOS**

- Escavação para implantação da estrutura 01 – A;
- Uma RD ficou muito próxima a fase mais baixa da LD;
- Entre as est. 47 e 48 (travessia da rodovia Emanuel Pinheiro) a fase mais baixa da LD ficou muito próxima ao poste de iluminação pública. Será necessário mudar o local da estrutura de iluminação;
- Foram instaladas três esferas de sinalização entre as estruturas 47 e 48 (travessia da rodovia Emanuel Pinheiro);
- Entre a estrutura 03 e 04 existe uma rede de distribuição que deverá ser rebaixada para possibilitar o lançamento. A rede é aberta, por segurança seria importante substituição por uma rede do tipo compacta;
- Recebemos a visita de um representante do poder legislativo municipal (Vereador Renivaldo Nascimento), onde o mesmo solicitou a presença de um fiscal da prefeitura de Cuiabá (Jackson) contestando a legitimidade da LD derivação rodoviária. Na ocasião, o fiscal informou verbalmente que a obra estava embarcada e que iria notificar a Energisa MT;



Fonte: (ECOMAN, 2020)

## 4.4 ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DE CAMPO

### 4.4.1 ESCAVAÇÃO

As escavações para implantação das estruturas da LDAT 138 kV derivação rodoviária foram executadas seguindo as especificações de projeto assim como exigido pelas normas técnicas da Energisa Mato Grosso.

Na Figura 20 os colaboradores com auxílio da retroescavadeira executam a escavação para implantação de uma estrutura de concreto da LDAT 138 kV derivação rodoviária.



Figura 20 Escavação para Fundação de Poste



Fonte: (PROPRIO AUTOR)

Ainda nas atividades de escavação, o estagiário acompanhou todo o planejamento, mobilização e execução dessa atividade que seguiram todas as orientações de segurança como apresentado na Figura 21.

Figura 21 Trado Utilizada para Escavação



Fonte: (PROPRIO AUTOR)

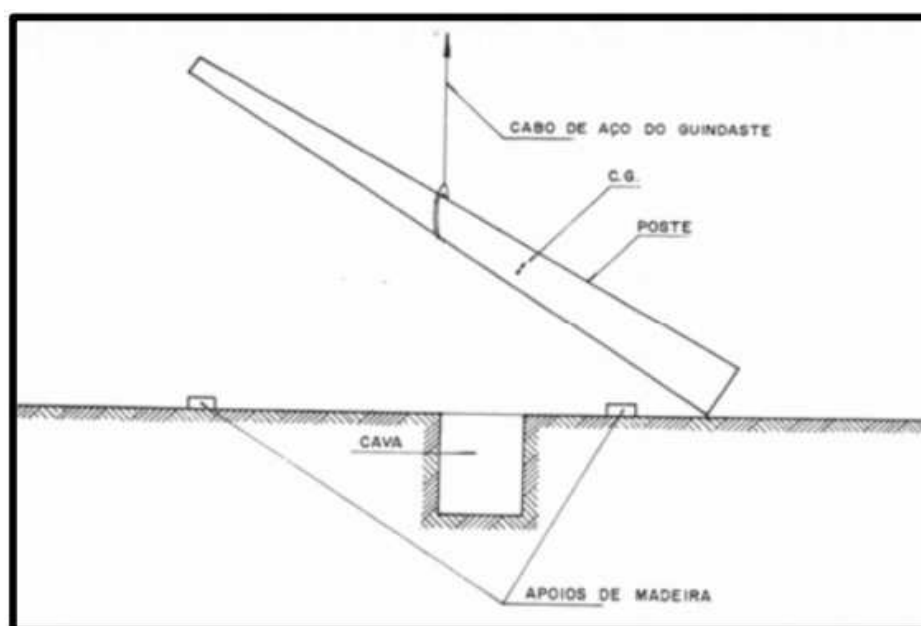
#### 4.4.2 IMPLANTAÇÃO DE ESTRUTURAS E CONCRETAGEM

No total foram implantadas 66 estruturas de concreto ao longo do percurso da LDAT 138 kV derivação rodoviária.

Para içamento de estruturas, se fez necessário a adoção de procedimentos técnicos e de segurança cuja finalidade é mitigar ao máximo o risco de acidentes, tendo em vista o peso considerável que é um poste de concreto. Assim para içar uma carga como os postes de concreto da LDAT, é fundamental aproximá-lo da cava e com auxílio do guindaste e do *munck* implantá-lo de forma segura e correta.

A Figura 22 ilustra um procedimento técnico para implantar um poste de concreto em uma vala de maneira a mitigar os riscos e melhor desempenhar esse tipo de atividade.

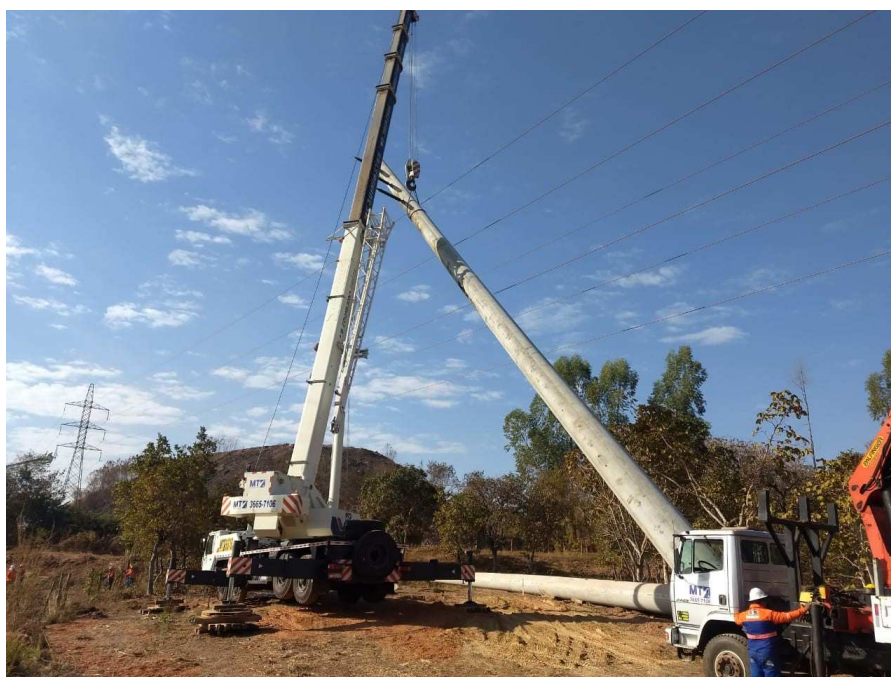
Figura 22 Içamento de Poste



Fonte: (FECOERGS, 2006)

Para o içamento das estruturas da LDAT e implantação em suas respectivas valas, se fez necessário a utilização de um forte esquema de logística; dentre o maquinário utilizado para içamento e implantação utilizou-se um guindaste *Zoomlion* 75 toneladas, além de um caminhão *munck* LunaAlg 57,5 toneladas. A Figura 23 ilustra o processo de içamento para implantar uma estrutura na sua respectiva vala.

Figura 23 Içamento de Poste



Fonte: (PROPRIO AUTOR)

A Figura 24 ilustra parte da lista de funcionários da Empresa que participaram das atividades içamento e concretagem das estruturas na construção da LDAT 138 kV na Cidade de Cuiabá no estado do Mato Grosso.

Figura 24 Lista de Funcionários

Nome	Cargo	Empresa	Função na atividade
Jorge Luiz Batista Leal	Eng. Eletricista Residente	Ecoman	Coordenação e acompanhamento do desenvolvimento das atividades
Gustavo Vieira Chagas	Téc. Segurança do Trabalho	Ecoman	Supervisionara as atividades durante o serviço na questão da segurança do trabalho
José Wallison Marinho Santos Andrade	Estagiário de Engenharia	Ecoman	Coordenação e acompanhamento do desenvolvimento das atividades
Irenaldo Cesário de Oliveira	Operador	Ecoman	Dirigir, operar e patolar o caminhão Munk
Antonio Marcos de Amorim	Ajudante	Ecoman	Ficará no solo para auxiliar no lançamento
Edivan Simão dos Santos	Eletricista Montador	Ecoman	Instalação de bandolas, desgrampeação e retirada de cabos

Fonte: (ECOMAN, 2020)

Após o içamento das estruturas de concreto e alocação das mesmas dentro da cava de suporte, deu-se início ao processo de concretagem.

Segundo a NTU-004, existem vários tipos de engastamento para postes de concreto que deverá ser definido a depender das condições do terreno onde será instalado o poste.

No caso da construção da LDAT derivação rodoviária, o projetista recomendou o uso de manilhas. Neste caso, foi usado concreto armado e vibrado mecanicamente, com espessura de no mínimo 5 cm e altura de 50 cm, constando de 5 anéis de ferro 3/16” espaçados de 10 cm, amarrados por ferros verticais de 3/16” espaçados de 25 cm aproximadamente (NDU004).

Na Figura 25 é apresentada a concretagem de uma das estrutura da LDAT derivação rodoviária. Na mesma, o nosso colaborador usa um vibrador mecânico com a finalidade de distribuir o concreto de maneira uniforme.

Figura 25 Concretagem de Estrutura

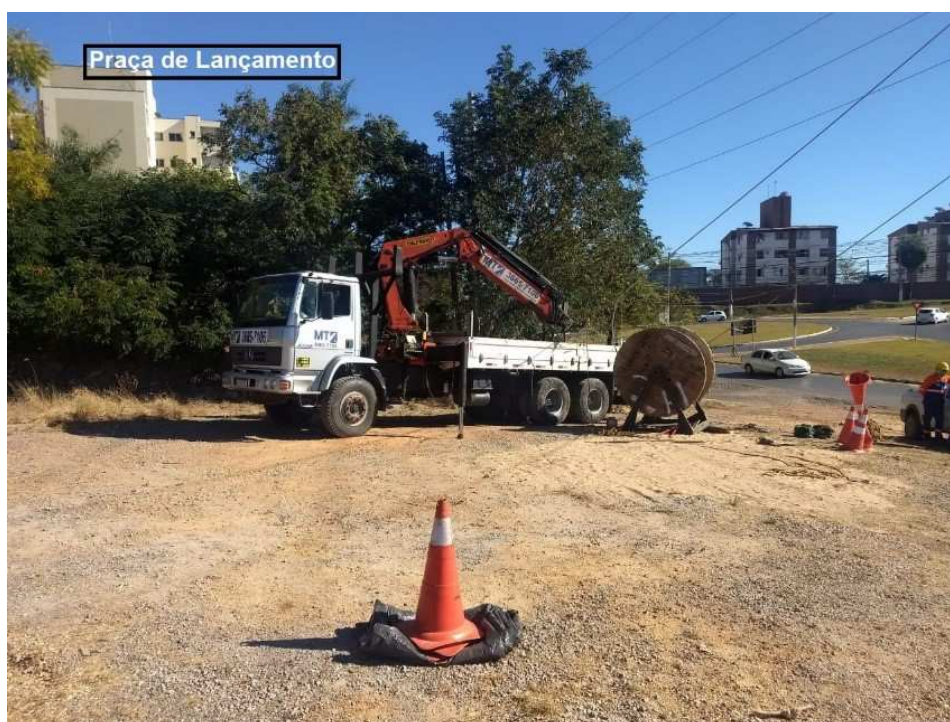


Fonte: (PROPRIO AUTOR)

#### 4.4.3 LANÇAMENTO DE CABOS

O lançamento dos cabos condutores e do cabo para raio consiste em fazer o lançamento dos mesmos ao longo do percurso da LDAT a partir da praça de lançamento, local onde ficam as bobinas de cabos. Na Figura 26 temos uma praça de lançamento que serviu de base para lançamento dos cabos durante a construção da LDAT derivação rodoviária.

Figura 26 Praça de Lançamento



Fonte: (PROPRIO AUTOR)

Para tanto, o lançamento de cabos condutores e para-raios ao longo da LDAT construída pela empresa ECOMAN na cidade de Cuiabá, estado do Mato Grosso seguiu à risca os procedimentos de segurança na execução de tal atividade. Para a LDAT utilizou-se como cabos para-raios fio contrapeso de aço n° 4 BWG.

Dentre os procedimentos para lançamento de cabos condutores e para-raios, o aterramento dos condutores ao saírem das bobinas foi executado a fim de evitar eventuais tensões induzidas ao longo do cabo, conforme mostrado na Figura 27.

Figura 27 Aterramento Deslizante



Fonte: (PRÓPRIO AUTOR)

Durante o lançamento de cabos o estagiário esteve presente coordenando, auxiliando e acompanhando toda equipe na execução das atividades, conforme mostrado na Figura 28.

Figura 28 Lançamento de Cabos



Fonte: (PROPRIO AUTOR)

#### 4.4.4 INSTALAÇÃO DE ESFERAS DE SINALIZAÇÃO

Segundo a NTU-004, as esferas para sinalização devem seguir os padrões de cores específicas que atendam os critérios exigidos pela NBR 6535. Assim, utilizou-se na construção da LDAT de 138 kV derivação rodoviária, esferas de cor laranja com diâmetro 600 mm, conforme mostra a Figura 29.

Figura 29 Esfera de Sinalização



Fonte: (PRÓPRIO AUTOR)

Para tal, utilizou-se o cabo para-raios para fixar três esferas de sinalização espaçadas entre si de 30 m, no máximo.

#### 4.5 DIÁLOGO DIÁRIO DE SEGURANÇA (DDS)

O DDS é um programa diário destinado aos colaboradores da empresa com objetivo de criar, desenvolver e manter atitudes de prevenção por meio da conscientização de todos. Uma atividade diária, com início antes da jornada de trabalho e com duração de 10 a 20 minutos.

Na Ecoman é indispensável a prática diária do DDS, sempre com temas importantes e que estejam diretamente relacionadas as atividades a serem executadas durante o dia de trabalho da equipe. Na Figura 30 a seguir observa-se um DDS ministrado pelo estagiário antes do início da jornada de trabalho durante a execução dos serviços de construção da LDAT 138 kV derivação rodoviária.



Figura 30 Diálogo Diário de Segurança



Fonte: (PROPRIO AUTOR)

## 4.6 INSPEÇÃO DE FROTA

A inspeção veicular constante é uma atividade de suma importância na gestão da empresa e cria na equipe de condutores um senso de responsabilidade que é algo de fundamental importância ao desempenho das atividades diárias. Além disso, o conhecimento a respeito das condições mecânica dos veículos pode evitar acidentes e outros transtornos indesejáveis.

Na Figura 31 o estagiário realiza a inspeção de veículo junto ao condutor no ambiente de campo.

Figura 31 Inspeção de Frota



Fonte: (PROPRIO AUTOR)

## 4.7 SUBESTAÇÃO RODOVIÁRIA

As atividades de construção da LDAT 138 kV derivação rodoviária na cidade de Cuiabá no estado do Mato Grosso tinha como local de chegada a subestação rodoviária. A subestação rodoviária possui dois *bay* de entrada que irão suportar a LDAT de 138 kV derivação rodoviária de propriedade da Energisa Mato Grosso (EMT). A Figura 32 detalha o local da SE rodoviária e os pontos de conexão da LDAT aos seus terminais.

Figura 32 Subestação Rodoviária



Fonte: (ECOMAN, 2020)

A execução da atividade para conexão dos cabos condutores CAA 556,5 MCM DOVE e para-raios no pórtico da subestação (SE) consistiu no lançamento dos cabos da estrutura 65 da LDAT até o pórtico.

A execução da manobra teve duração aproximada de 16h e contou com o acompanhamento do engenheiro residente, do técnico de segurança e do estágio a frete das atividades, além de colaboradores na execução dos serviços.

Na Figura 33, mostra parte da nossa equipe trabalhando para executar a conexão da linha à subestação rodoviária.

Figura 33 Subestação Rodoviária



Fonte: (PRÓPRIO AUTOR)

#### 4.8 DESMANCHE DA LDAT BARRO DURO – CASCA

Ainda na cidade de Cuiabá no estado do Mato Grosso, a Ecoman, contratada da Energisa soluções, executou o desmanche de uma LDAT 138 kV barro Duro – Casca. O trecho que foi desmanchado estava localizado na zona urbana e tinha 13 torres metálicas e postes de concreto.

Sua localização pode ser observada na Figura 34. A linha interligava a Subestação (SE) barro duro a SE Casca, com extensão de aproximadamente 5 km em circuito simples.

Figura 34 Trecho da LDAT Barro Duro - Casca



Fonte: (ECOMAN, 2020)

A Figura 35 ilustra o tombamento de uma torre metálica na execução dos serviços de desmanche da LDAT 138 kV barro Duro – Casca.

Figura 35 Desmanche LDAT Barro Duro - Casca

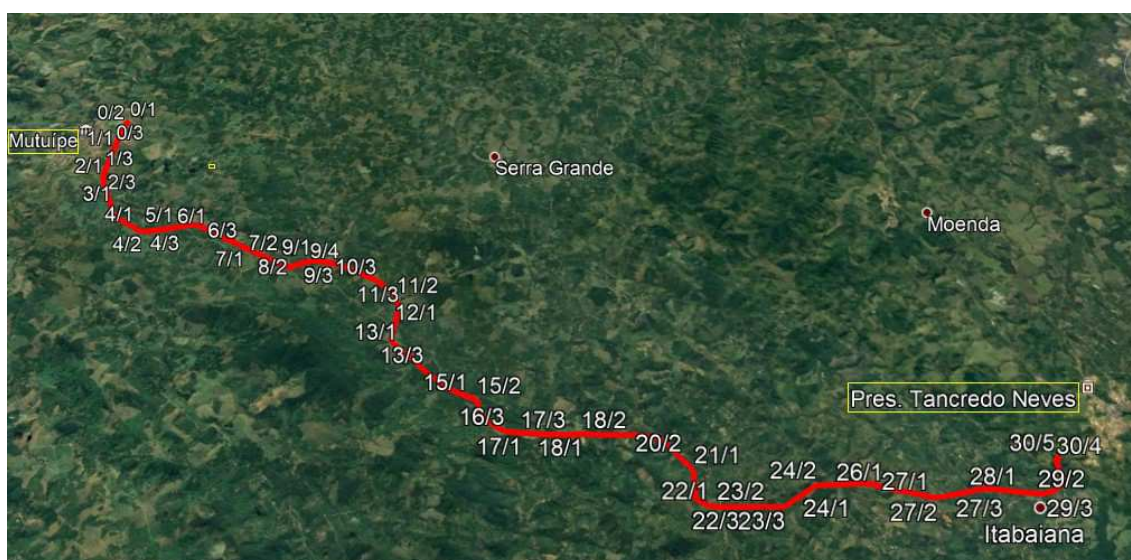


Fonte: (ECOMAN, 2020)

## 4.9 ACOMPANHAMENTO DA LD 69 kV MUTUÍPE – PRESIDENTE TANCREDO NEVES (BA)

A Linha de Distribuição (LD) 69 kV Mutuípe – Pres. Tancredo Neves (BA), será construída para o escoamento de potência partindo da SE Mutuípe (BA) até a SE Presidente Tancredo Neves (BA), constituída por um circuito simples, com uma extensão de aproximadamente 31,1 km (Figura 36).

Figura 36 Traçado LD 69 kv Mutuípe – Pres. Tancredo Neves



Fonte: (Google Earth, 2021)

Para a construção da LD 69 kV Mutuípe – Pres. Tancredo Neves (BA), será necessário seguir todas as etapas de construção que vão desde a mobilização do canteiro de obras, construção civil, montagem eletromecânica das estruturas até o lançamento de cabos condutores.

A Linha de Distribuição (LD) será construída com estruturas metálicas tipo autoportante. A construção da mesma requer o acompanhamento da contratante (COELBA) que fiscalizará a segurança na execução das atividades e a qualidade dos serviços prestados pela EPS (ECOMAN).

Durante o período em que o estagiário esteve no canteiro de obras da ECOMAN em Pres. Tancredo Neves (BA) algumas atividades não puderam ser realizadas em virtude da não liberação da faixa de construção da Linha de Distribuição. Assim, destacam-se as

seguintes atividades acompanhadas pelo estagiário durante esses últimos meses na obra LD 69 kV Mutuípe-Pres. Tancredo Neves (BA):

- Mobilização do canteiro de obras;
- Adequação do canteiro de obras;
- Diálogo Diário de Segurança (DDS);
- Recebimento, conferência e separação de ferragens para construção da LD;
- Sondagem de solo;
- Negociação fundiária;
- Topografia (Locação de Estruturas e Locação de Cavas);
- Elaboração de Relatório Diário de Obra (RDO).

O Diálogo Diário de Segurança (DDS) é realizado diariamente antes que as atividades se iniciem sob a supervisão e orientação de um Técnico de Segurança do Trabalho com o objetivo de orientar e alertar os colaboradores sobre possíveis riscos na realização das atividades, conforme mostrado na Figura 37.

Figura 37 Diálogo Diário de Segurança



Fonte: (PROPRIO AUTOR)

O recebimento, conferência e separação de ferragem é uma atividade de fundamental importância em uma obra, pois é necessário o controle e gestão de todos os itens da lista de construção da obra. Na obra Mutuípe-Pres. O estagiário acompanhou o

descarregamento, conferência e separação das ferragens junto a equipe de pátio da ECOMAN, conforme mostrado na Figura 38.

Figura 38 Separação de Ferragem



Fonte: (PROPRIO AUTOR)

Durante o período de atividades da LD Mutuípe-Pres. Tancredo Neves, o estagiário acompanhou a sondagem de solo, atividade de fundamental importância para elaboração de projetos de fundações, como mostrado na Figura 39.

Figura 39 Investigações Geológico-Geotécnicas



Fonte: (PROPRIO AUTOR)



Outra atividade realizada pelo discente foi o acompanhamento da equipe do fundiário da COELBA, a fim de acelerar a liberação da faixa de construção da linha de distribuição, conforme mostrado na Figura 40.

Figura 40 Liberação de Faixa de Servidão



Fonte: (PROPRIO AUTOR)

Ainda como atividade acompanhada pelo estagiário, destaca-se o acompanhamento em campo da equipe de topografia na conferência do traçado e locação das seções diagonais da linha ao longo da faixa, conforme mostrado na Figura 41.

Figura 41 Equipe de Topografia



Fonte: (PROPRIO AUTOR)

Outro ponto importante no acompanhamento da obra, era o preenchimento diariamente do RDO, com objetivo de informar o andamento da obra e eventuais ocorrências que podem acontecer no dia-a-dia. Logo a seguir conforme se observa na Figura 42, temos um modelo de RDO adotado pela COELBA e que era preenchido diariamente pelo estagiário com as informações da obra.

Figura 42 Relatório Diário de Obra (RDO) COELBA

		RELATÓRIO DIÁRIO DE OBRA - LD 69 KV MUTUIPE - PRES. TANCREDO NEVES			Jornada de Trabalho		Data
		CONTRATANTE: COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA-COELBA			07:00	17:00	01/02/2021
		EPS: ECOMAN ENGENHARIA CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO LTDA					segunda-feira
Objeto do Contrato: CONSTRUÇÃO DE 69 KV MUTUIPE - PRES. TANCREDO NEVES EXTENSÃO 31,08 km							
Nº Documento	Assinatura Contrato	Término Contrato	Dias Decorridos	Nº	Projeto	Folha	
4600058228						1/1	
TOTAL DE MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTO:			MO PRÓPRIA	15	MO SUBCONTRATADA	EQUIPAMENTO	2
MÃO DE OBRA PRÓPRIA (MOI e MOD)							
MOI	Função	Quantidade	MOD	Função	Quantidade		
	1 ENGENHEIRO	1		1 ENCARREGADO	1		
	2 SUPERVISOR DE OBRA	1		2 MONTADOR	4		
	3 TÉCNICO DE SEGURANÇA	1		3 MOTORISTA			
	4 ADMINISTRATIVO			4 OPERADOR RETRO			
	5 AUXILIAR ALMOXARIFADO			5 OPERADOR MUNCK			
	6 AUXILIAR ADMINISTRATIVO			6 AJUDANTE	3		
	7 ANALISTA DE RH	1		7 TOPOGRAFO	2		
	8 ESTAGIÁRIO	1		8 OPERADOR DE MÁQUINA			
	9			9			
Total MOI Própria		5	Total MOI Própria		10		
MÃO DE OBRA SUBCONTRATADA (MOI e MOD)							
EMPRESA		Quantidade	FABRICAÇÃO DOS ANÉIS DE CONCRETO				

Fonte: (PRÓPRIO AUTOR)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do estágio curricular é um processo de aprendizagem indispensável à formação profissional de um estudante, pois oferece a oportunidade de integrar teoria e prática dentro de um mesmo conceito, o que prepara o estudante para os desafios inerente ao exercício da profissão e as exigências do mercado de trabalho.

Com a oportunidade de acompanhar o dia a dia da empresa na execução dos seus serviços, incluindo construção de obras civil e montagens eletromecânicas o estagiário colocou em prática alguns conceitos básicos de engenharia aprendidos durante sua formação acadêmica, além de outros conhecimentos que por ventura surgiram ao longo do período de estágio e que são importantes para uma formação sólida.

Com a oportunidade de planejar, executar e acompanhar; o estagiário vivenciou e adquiriu conhecimentos que será útil ao longo da sua vida profissional, pois essas atividades se mostram importantes para a resolução de problemas futuros.

O contato com profissionais de larga experiência no mercado possibilitou uma troca de conhecimento, aprendizado técnico e prático que serão muito úteis no exercício de atividades vindouras.

Por fim, destaca-se que o acompanhamento dos serviços de construção da LDAT de 138 kV derivação rodoviária acrescentou ao estagiário significativas experiências e saberes teóricos e práticos, portanto, conclui-se que os objetivos do estágio foram significativamente alcançados.

## REFERÊNCIAS

ECOMAN, “Empresa.” <http://ecoman.com.br/site/>, 2020. Acesso em 28 Out. 2020.

ENERGISA, “**Norma de Transmissão Unificada – NTU010.**” Disponível na URL: <https://www.energisa.com.br/>, 2020. Acessado em 11 de Nov. 2020.

ENERGISA, “**Norma de Transmissão Unificada – NTU004.**” Disponível na URL: <https://www.energisa.com.br/>, 2020. Acessado em 11 de Nov. 2020.

LEÃO, R. P. S., “**Apostila da Disciplina de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica**”, Universidade Federal do Ceará – UFC, 2011.

ANELL. **Agência Nacional de Energia Elétrica.** Disponível na URL: <https://www.aneel.gov.br/regulacao-dos-servicos-de-distribuicao>, 2020. Acesso em 21 Out. 2020.

Disponível na URL: <https://energes.com.br/fale-energes/o-que-e-o-sin/>, 2020. Acesso em 05 Nov. 2020.

Procedimento de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, Módulo 8. Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Disponível na URL: <https://www.energisa.com.br/Paginas/informacoes/taxas-prazos-e-normas/normas-tecnicas.aspx>, 2020. Acesso em 12 de Out. 2020.

Fuchs, R.D., “**Transmissão de Energia Elétrica: Linhas Aéreas,**” Livros Técnicos e Científicos, 1977.

Bonomo, Angela, “**Estudo sobre isoladores poliméricos à base de resinas poliuretanas para ambiente externo,**” Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo (USP), 2003.

