

## ENERGIA INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

Iluminação Pública, instalação de luminárias LED na Rodovia José Atílio Grassi SC 135,  
Município de Tangará – SC

## MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO E DE CÁLCULO

Tangará - SC  
2022

## **Disposições Iniciais**

O presente memorial tem por objetivo descrever as diretrizes e requisitos mínimos para equipamentos, serviços e execução do projeto de extensão de rede e iluminação pública do trecho da Rodovia José Atilio Grassi SC-135, localizado no município de Tangara/SC.

Esta rua, está sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Tangara, inscrita sob CNPJ 82.827.999/0001-01, situada na Av. Irmãos Picoli, 267, Tangara/SC.

O projeto será composto pelos seguintes documentos:

- Memorial técnico descritivo e de cálculo;
- Relação de materiais e mão de obra;
- Desenho técnico;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (A.R.T).

RESPONSÁVEL TÉCNICO

---

Ricardo Vendruscolo  
Engenheiro Eletricista  
CREA/SC 092796-9

## Sumário

1	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	4
2	DESCRIÇÃO DO PROJETO .....	5
3	ATERRAMENTO.....	6
3.1.	Aterramento de Para Raio .....	6
3.2.	Aterramento do Neutro e Transformador.....	6
4	REDE DE BAIXA TENSÃO MULTIPLEXADA .....	7
4.1.	Condutores .....	7
4.1.1.	Queda de Tensão (Baixa Tensão).....	7
4.2.	Estruturas de Baixa Tensão.....	11
5	ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	13
5.1.	Luminária .....	13
5.2.	Braços.....	13
5.3.	Relé Fotoelétrico .....	14
5.4.	Condutores .....	14
6	SEGURANÇA .....	15
7	RECOMENDAÇÕES .....	16
8	RELAÇÃO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA.....	18

## **1 REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

O presente projeto foi elaborado em conformidade com as a prescrições das normas vigentes, conforme descritas abaixo:

- ABNT NBR 5101 - Iluminação pública e demais normas atinentes;
- CELESC Norma Técnica E-313.0044 – Iluminação Pública; CELESC Norma Técnica;
- E-321.0008 – Fornecimento de Energia Elétrica para Iluminação Pública;
- CELESC Norma Técnica E-313.0059 - Conector de Perfuração, Tipo Piercing para Redes de Baixa Tensão Isolada.

## **2 DESCRIÇÃO DO PROJETO**

Trata-se de um projeto para instalação de iluminação pública. O projeto prevê a instalação de 23 luminárias LED de 150W, bem como ramal de baixa tensão para alimentação destas.

A tensão de operação da rede de distribuição é da classe de 25KV na MT e 220V na BT, portanto todos os equipamentos em contato com os condutores desta rede deverão atender esta classe de tensão.

Será necessária a instalação de dois transformadores classe 25 kV com potência nominal de 10kVA, protegido por um para-raios tipo polimérico de 10kA. Deverá ser efetuado o aterramento do neutro, da carcaça do transformador e do para-raios. Este transformador será utilizado para a alimentação da iluminação pública.

Para efetuar a ligação da extensão de rede, se faz necessário programar o desligamento da rede elétrica com a distribuidora de energia (CELESC).

### **3 ATERRAMENTO**

#### **3.1. Aterramento de Para Raio**

O aterramento de todos os para-raios deverão ser ligados juntamente com o aterramento do neutro do transformador, de modo a garantir a equipotencialização do sistema.

O aterramento do transformador deverá conter no mínimo 5 hastes do tipo COPPERWELD 5/8" de 2400mm, ligadas através de cabo de cobre nu 25mm<sup>2</sup>, onde a primeira haste de aterramento será fixada a 1 metro do poste, e as outras hastes serão espaçadas entre si por uma distância de 3 metros cada uma.

A conexão deverá ser feita através de conector apropriado de cobre, ou por solda exotérmica do tipo TECNOWELD CADWELD. Além disso, o valor da resistência do aterramento, deverá ficar abaixo de 10 Ohms, em qualquer época do ano, e deve ser medido isoladamente do sistema.

A interligação das partes inferiores dos para-raios, deverá ser realizada com o cabo de aterramento tipo solda FLEX ou similares, de 25mm<sup>2</sup> e conectado ao cabo de descida por conector cunha. O conector cunha ramal (ampactinho), deve ser utilizado nas conexões de aterramento do para-raios. Já na ligação com os condutores de média tensão, deverão ser utilizados conectores cunha de alumínio ou adaptadores estribo com grampo de linha viva.

#### **3.2. Aterramento do Neutro e Transformador**

O neutro deve ser aterrado junto com o aterramento da carcaça do transformador, com cabo nu de 25mm<sup>2</sup>. No final da rede projetada, deverá ser feito aterramento através de uma haste COPPERWELD 5/8" X 2400mm, que serão interligados com o neutro da rede de baixa tensão, através do cabo de descida de cobre nu 25mm<sup>2</sup>.

## 4 REDE DE BAIXA TENSÃO MULTIPLEXADA

### 4.1. Condutores

A rede secundária foi dimensionada, em acordo com a instrução normativa E-313.0052, de forma que foram projetados condutores multiplexados autossustentados com isolamento extrudada de polietileno termofixo XLPE isolamento 0,6/1kV, com condutores em alumínio e neutro de alumínio liga (CAL), podendo ser nu ou isolado. Este cabo é constituído por um ou mais condutores, dispostos de forma helicoidal em torno do condutor de sustentação nu (mensageiro ou neutro do sistema).

Deverão ser utilizados na baixa tensão cabos multiplexados autossustentados coloridos nas bitolas indicadas em projeto. Junto aos postes onde projetou-se baixa tensão com condutores multiplexados deverão ser instalados pedaços de cabo (bigodes) em forma de “U” com 40cm de comprimento cada, sempre instalados no lado direito dos postes, para que possam ser ligados os ramais de ligação dos consumidores e as luminárias. Os bigodes deverão ser executados exclusivamente na bitola 35mm<sup>2</sup>.

#### 4.1.1. Queda de Tensão (Baixa Tensão)

Para efetuar o dimensionamento de queda de tensão, tomou-se como base a normativa E-313.0018. Considerando a fórmula do cálculo queda de tensão do item 7.4 da normativa, com tudo os valores Resistência do condutor e da Reatância Indutiva foram considerados da tabela do item 7.1 da mesma.

Fórmula (4.1):

$$\Delta U = \frac{k * I * L * (R * \cos(\varphi) + X * \sin(\varphi)) * 100}{U}$$

Onde:

$\Delta U$  = Queda de Tensão em (%).

$K = 2$  para sistema Monofásicos;

$K = \sqrt{3}$  para sistema Trifásico;

$I$  = Corrente em (A);

$L$  = Comprimento da linha em (Km);

$R$  = Resistência do condutor à temperatura de operação ( $90^{\circ}\text{C}$ ) em (ohm/km);

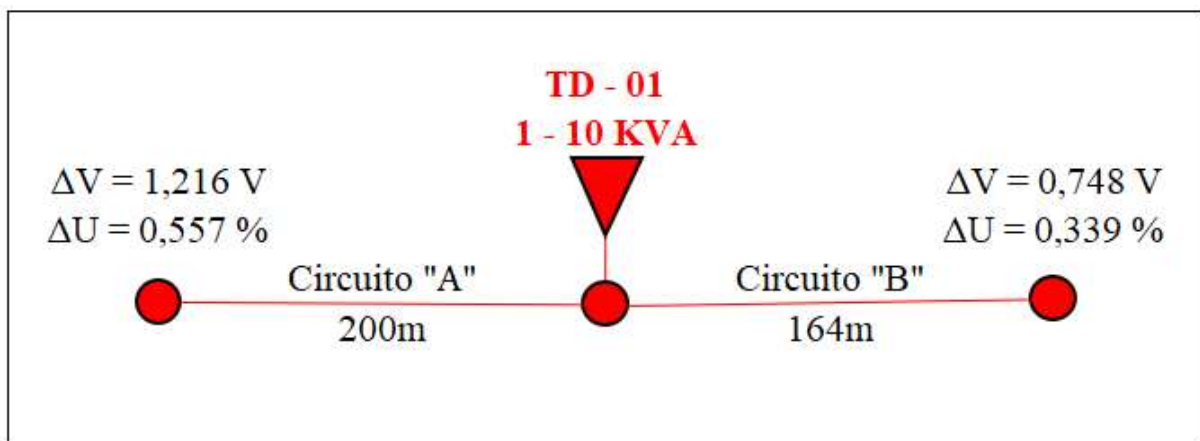
$X$  = Reatância Indutiva em (ohm/km);

$\cos(\varphi)$  = Fator de Potência de carga;

$U$  = Tensão nominal de Linha em (V).

#### 4.1.1.1. Cálculo de Queda de Tensão para Circuitos do Transformador TD - 01

Contudo, utilizamos a equação 4.1 para efetuar o cálculo da resistência do condutor por vão:



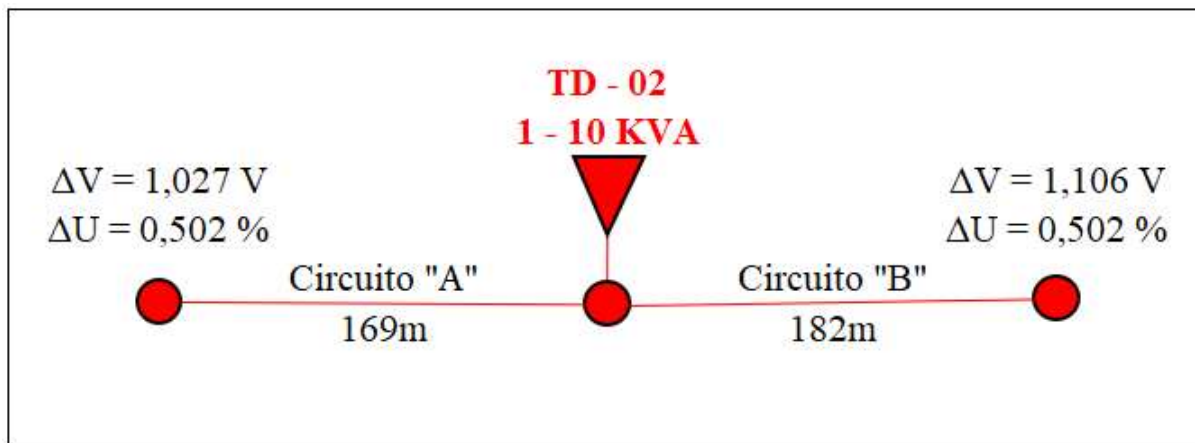
TD - 01			
CIRCUITO	DITANCIA (M)	QUEDA DE TENSÃO (V)	PORCENTAGEM (%)
A	200	1,216	0,557
B	164	0,748	0,3399

Assim sendo, podemos concluir que se obteve uma queda de tensão dentro dos parâmetros exigidos pelas normativas vigente, conforme demonstrados na tabela acima.



#### 4.1.1.2. Cálculo de Queda de Tensão para Circuitos do Transformador TD - 02

Contudo, utilizamos a equação 4.1 para efetuar o cálculo da resistência do condutor por vão:

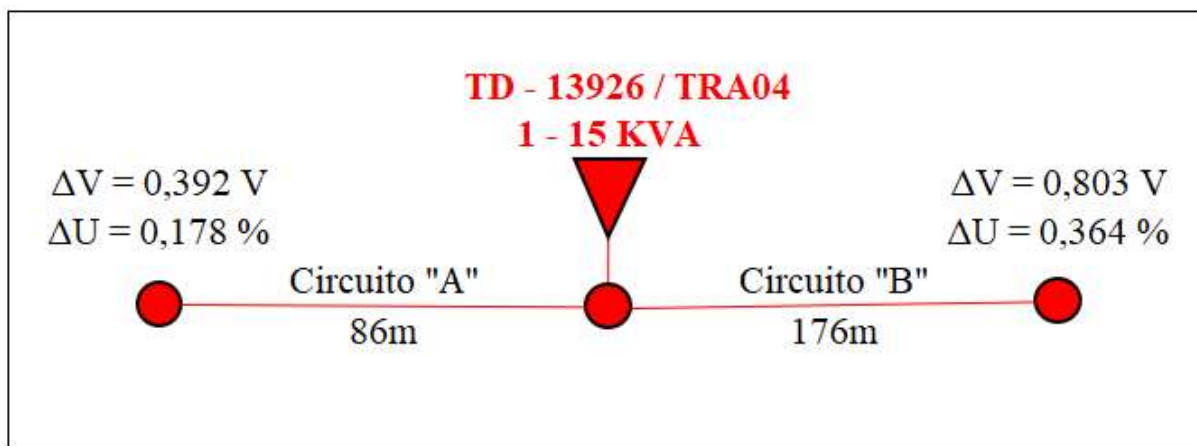


TD - 02			
CIRCUITO	DITANCIA (M)	QUEDA DE TENSÃO (V)	PORCENTAGEM (%)
A	169	1,027	0,467
B	182	1,106	0,502

Assim sendo, podemos concluir que se obteve uma queda de tensão dentro dos parâmetros exigidos pelas normativas vigente, conforme demonstrados na tabela acima.

#### 4.1.1.3. Cálculo de Queda de Tensão para Circuitos do Transformador TD – 13926 / TRA04

Contudo, utilizamos a equação 4.1 para efetuar o cálculo da resistência do condutor por vão:

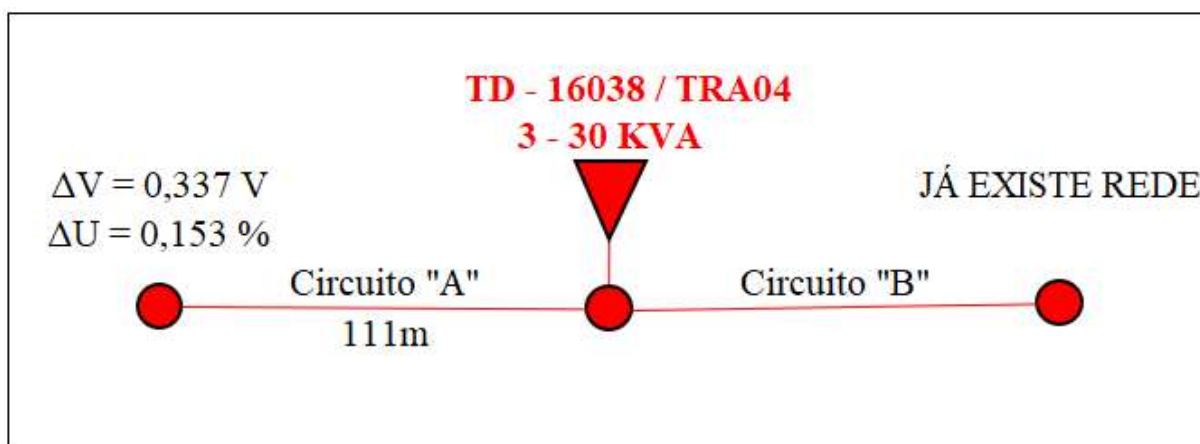


TD - 13926 / TRA04			
CIRCUITO	DITANCIA (M)	QUEDA DE TENSÃO (V)	PORCENTAGEM (%)
A	86	0,392	0,178
B	176	0,803	0,364

Assim sendo, podemos concluir que se obteve uma queda de tensão dentro dos parâmetros exigidos pelas normativas vigente, conforme demonstrados na tabela acima.

#### 4.1.1.4. Cálculo de Queda de Tensão para Circuitos do Transformador TD - 16038 / TRA04

Contudo, utilizamos a equação 4.1 para efetuar o cálculo da resistência do condutor por vão:



TD - 16038 / TRA04			
CIRCUITO	DITANCIA (M)	QUEDA DE TENSÃO (V)	PORCENTAGEM (%)
A	111	0,337	0,153
B	-	-	-

Assim sendo, podemos concluir que se obteve uma queda de tensão dentro dos parâmetros exigidos pelas normativas vigente, conforme demonstrados na tabela acima.

#### 4.2. Estruturas de Baixa Tensão

Nas estruturas de sustentação (SI1), serão instalados conjuntos de grampo suspensão que sustentarão os cabos, e juntamente com o conjunto deverão ser instalados dois olhais por poste, um na parte frontal (rua) e outro na parte posterior (passeio), os quais servirão para sustentar os ramais de ligação.

Nas estruturas de ancoragem (SI3), será instalado um olhal onde o cabo será ancorado através de uma sapatilha. Nestas estruturas, não existe a necessidade de se fazer os bigodes pois as extremidades dos cabos servirão de bigodes.

Nas estruturas de ancoragem (SI4), serão instalados dois olhais onde o cabo será ancorado através de uma sapatilha. Nestas estruturas, caso seja feitas emendas, é necessário fazer os bigodes, senão as extremidades dos cabos servirão de bigodes.

Nas estruturas de ancoragem com seccionamento (SI5), serão instalados dois olhais onde o cabo será ancorado através de uma sapatilha e o cabo neutro será emendado com um conector cunha. Nestas estruturas, não existe a necessidade de se fazer os bigodes pois as extremidades dos cabos servirão de bigodes.

Em estruturas (SITR), o posicionamento do transformador pode ser alterado conforme necessidade. Os cabos devem ser seccionados e em suas extremidades devem ser aplicadas as terminações préisoladas em conformidade com as especificações da normativa da CELESC (E-313.0077), e estas conectadas as buchas de baixa tensão do transformador. Além disso, devem ser instalados para-raios de baixa tensão em cada uma das fases do transformador sempre que o mesmo for instalado em pontos com histórico de falhas por sobre tensão.

Quando o transformador possuir suporte para para-raios de média tensão no tanque, os para-raios devem ser instalados nestes suportes. Não pode ser utilizado cabo barramento na ligação do transformador ao cabo da rede secundária. Deixar comprimento suficiente dos cabos

para a instalação de equipamentos de medição e também se o condutor neutro for isolado acrescentar dois conectores terminais pré-isolados.

## **5 ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

A iluminação pública foi projetada com luminárias integradas de LED 150W de potência, com braços de sustentação em aço galvanizado de 3 metro de comprimento. O acionamento das luminárias, será realizado por relé fotoelétrico de comando individual.

Todos os materiais a serem utilizados devem estar em conformidade com as normas da concessionária CELESC e ABNT.

### **5.1. Luminária**

Luminária para Iluminação Pública a LED modelo SL DURA – 150, potência de 150 W, com corpo em alumínio injetado na cor cinza munsell N6,5 composta por LEDs de potência brancos com temperatura de cor de 4000K. Os LEDs oferecem fluxo luminoso de 22.518 lumens. A luminária opera em temperatura ambiente de -10°C a 50°C. A luminária possui Índice de Reprodução de cor maior ou igual a 70 e classificação fotométrica tipo II Média. O conjunto óptico é protegido com policarbonato. Permite fixação em braço com diâmetro entre 30,0 e 63,0 mm, realizada lateralmente através de parafusos existentes na própria luminária. Possui grau de Proteção IP66 para assegurar a confiabilidade geral do sistema, minimizando a necessidade de manutenção. Grau de proteção contra impacto IK09, testados e comprovados através de laboratório. A expectativa de vida é de, no mínimo, 50.000 horas. A eficiência da luminária é igual 150,14 lumens/Watt. Possui dois dispositivos de proteção contra surto de no mínimo 10 kV. O driver permite alimentação entre 90 – 305 Vac, 60 Hz, fator de potência maior ou igual a 0,92, Distorção Harmônica Total (THD) menor que 10. O projeto prevê a instalação de 14 luminárias LED totalizando uma carga instalada de 1500W.

### **5.2. Braços**

Os braços devem estar em conformidade com a normativa da Celesc E-313.0044 – Iluminação Públicas, sendo fabricados em aço carbo 1010/1020 e zincado a quente com camada de 100 /microm (média), de acordo com a NBR 6323. Sua resistência mecânica deve suportar esforços mínimos de 25daN, com flecha residual máxima de 7mm.

No projeto estão previstos a instalação de braços de 3 metros de comprimento com sapata.

### **5.3. Relé Fotoelétrico**

O relé fotoelétrico a ser utilizado, deverá conter as seguintes características:

- Contato tipo NF (Normalmente fechado);
- Tensão de 198V até 242V;
- Sensibilidade de 3 a 30 LUX;
- Frequência 60Hz;
- 1000W de potência;
- IP54;
- Seguir as normativas E-313.0021 e NBR 5123.

### **5.4. Condutores**

Os condutores deverão ser de cobre tipo Pirastic e ter uma isolação mínima de 750V. A bitola mínima do condutor deverá ser de 2,5mm<sup>2</sup> e seguir a padronização de cores conforme normas da ABNT.

- Fase (RST) – Preta, Branca ou Cinza, Vermelha;
- Neutro - Azul claro;
- Terra – Verde.

Nos condutores de conexão da iluminação pública com a rede de baixa tensão da CELESC não podem existir emendas.

## **6     SEGURANÇA**

Somente poderá realizar a implantação da rede deste projeto, empresas que sejam credenciadas na CELESC e que possuam CHTE (Certificado de Homologação Técnica). Além do disposto, todos os integrantes da equipe deverão ser capacitados e habilitados com curso de NR-10 assim como os procedimentos de execução, manutenção e operação devem estar em acordo com a mesma.

Toda documentação deve estar em dia, todos os funcionários deverão registrados e uniformizados usando todos os EPIs e EPCs necessários a realização da obra, atendendo a Instrução Normativa I-134.0025 - Diretrizes Contratuais de Segurança e Saúde no Trabalho.

De acordo com NE 102-E (fl.06/90, 2012), a rede compacta deve ser tratada como rede convencional nua para os aspectos de segurança que envolvam construção, operação e manutenção, desta forma seus condutores e acessórios não devem ser tocados enquanto a rede não estiver desligada e corretamente aterrada, exceto na condição de linha viva, sob pena de colocar em risco a segurança dos profissionais.

Para o desenvolvimento deste projeto, foram obedecidas as normas da concessionária CELESC, para redes de média e baixa tensão, além das recomendações do manual especial do sistema de distribuição de energia elétrica.

Obs.: Deverá ser consultado a CELESC para que a mesma forneça o rol de empresas que são credenciadas para venda das respectivas luminárias, para que não corram risco de terem que substituí-las por falta de padronização. Todos os materiais a serem aplicados nas estruturas especificadas em projetos deverão conter materiais padronizados pela concessionária CELESC.

## 7 RECOMENDAÇÕES

Para a conexão do transformador, com a utilização de adaptador estribo cunha e grampo de linha viva, considerou-se o serviço de instalação com a linha viva, sendo necessária a solicitação de um bloqueio de linha viva com o Centro de Operação da Distribuição (COD) da unidade de Rio do Sul. Para a execução do serviço de extensão de rede BT, será necessário desligar os transformadores dos circuitos que serão estendidos, e isto também deve ser verificado junto ao COD Rio do Sul.

Recomenda-se o aterramento elétrico das ferragens de IP (braços de IP e acessórios de fixação) e verificação periódica se há energização das mesmas.

O desligamento deverá seguir os princípios de segurança da NR10, alguns dos procedimentos que devem ser seguidos estão exemplificados abaixo:

- Sinalizar a área a ser utilizada pelos trabalhadores, utilizar cones e fita zebra para a sinalização;
- Abrir a chave que desliga o circuito onde ocorrerão os trabalhos;
- Efetuar a medição para certificar-se o circuito está mesmo desligado;
- Após certificar-se que o circuito está desligado, instalar o sistema de aterramento provisório, conectando-o à terra, ao neutro e as fases A, B, C;
- Sinalizar a chave que foi aberta com uma placa que indica que há uma equipe trabalhando no local e que o circuito não deve ser reenergizado até que a mesma faça o procedimento de reenergização de acordo com a NR10 após a conclusão dos serviços.

O responsável pela equipe deverá receber e programar a tarefa, considerando as características construtivas do local de execução e a diversidade de equipamentos instalados. Realizar estudos para pleno entendimento sobre as funcionalidades operativas dos equipamentos, dispositivos e circuitos.

Planejar a metodologia para a realização da tarefa, contemplando todas as medidas de precaução contra eventos indesejados. Portar toda documentação da programação da tarefa. Tomar pleno conhecimento da tarefa, analisando e avaliando todos os pontos críticos de execução.



Considerar o histórico dos eventos anteriores, principalmente as alterações efetuadas.

Dimensionar a equipe, com pessoas capacitadas, habilitadas e autorizadas para realizar a tarefa de acordo com o volume de serviço a ser executado. Agrupar as informações técnicas dos circuitos e dispositivos, envolvidos com a tarefa. Verificar toda a documentação, principalmente aquelas relativas às modificações realizadas.

Nenhuma tarefa pode ser executada sem que a equipe possa estar de posse destes documentos. Todos os membros da equipe deverão estar presentes neste momento.

Todos os profissionais envolvidos deveram utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC). As escadas deverão ser amarradas juntas as estruturas. Os cintos de segurança deveram ser do tipo paraquedas utilizando-os ao subir em alturas a partir de 1,5 metros.

## 8 RELAÇÃO DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA

<b>Código</b>	<b>Material / Serviço</b>	<b>Descrição</b>	<b>Oper.</b>	<b>Qtd. Plan.</b>	<b>Un. Med.</b>	<b>Tipo Equipe</b>
256	Material	FITA ISOLANTE PVC PRETA 19MMX20M	Instalar	2,0	ST	LM
1798	Material	PARAFUSO CAB ABAUL ACO 7007 16X45X45MM	Instalar	63	ST	LM
1799	Material	PARAFUSO CAB ABAUL ACO 7007 16X70X60MM	Instalar	2,0	ST	LM
1998	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 200MM 5000DAN	Instalar	2,0	ST	LM
2003	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 240MM 5000DAN	Instalar	7,0	ST	LM
2004	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 250MM 5000DAN	Instalar	4,0	ST	LM
2005	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 260MM 5000DAN	Instalar	8	ST	LM
2006	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 270MM 5000DAN	Instalar	4,0	ST	LM
2007	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 280MM 5000DAN	Instalar	4,0	ST	LM
2008	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 290MM 5000DAN	Instalar	9,0	ST	LM
2009	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 300MM 5000DAN	Instalar	5,0	ST	LM
2010	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 310MM 5000DAN	Instalar	14,0	ST	LM
2011	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 320MM 5000DAN	Instalar	3,0	ST	LM
2012	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 330MM 5000DAN	Instalar	2,0	ST	LM
2014	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 350MM 5000DAN	Instalar	1,0	ST	LM
2015	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 360MM 5000DAN	Instalar	1,0	ST	LM
2098	Material	SUPORTE TD POSTE CIRC D225MM	Instalar	1,0	ST	LM
2099	Material	SUPORTE TD POSTE CIRC D240MM	Instalar	1,0	ST	LM
2123	Material	SUPORTE T COM PARAFUSOS	Instalar	2,0	ST	LM
2153	Material	SAPATILHA CABO DE ACO 54X75MM	Instalar	19	ST	LM
2167	Material	HASTE ATERRAMENTO ACO/COBRE 13X2400MM	Instalar	16,0	ST	LM
2190	Material	ADAP ESTR CUNHA AL RET 4/0AWG 35MM2 AZ	Instalar	2,0	ST	LM
2242	Material	OLHAL ACO PARA PARAFUSO 16MM 5000DAN	Instalar	51	ST	LM

5230	Material	CABO NU COBRE 7 FIOS 25 MM2	Instalar	20,451	KG	LM
5313	Material	CABO ISOL CU 0,6/1KV 35MM2 PRETO	Instalar	3,0	M	LM
5332	Material	CABO ISOL CU 450/750V 25MM2 PR EX-FLEX	Instalar	1,4	M	LM
6154	Material	ALCA PREFORM DISTR AC 2AWG 610MM VM	Instalar	18,0	ST	LM
6383	Material	CONECTOR CUNHA RAMAL I-SIMETRICO CZ	Instalar	6,0	ST	LM
6386	Material	CONECTOR CUNHA RAMAL B-ASSIMETRICO LR	Instalar	23,0	ST	LM
6468	Material	CONEC CUNHA AL CB 1/0AWGX4AWG/25MM2 VM	Instalar	28,0	ST	LM
6469	Material	CONEC CUNHA AL CB 1/0X6/16MM2-2X4/25MM2	Instalar	3,0	ST	LM
6774	Material	CONECTOR LV CU-SN CB 16-120MM2 10-70MM2	Instalar	2,0	ST	LM
6784	Material	CONEC CUNHA AL CB 4X4AWG/2X6AWG 25MM2 VM	Instalar	2,0	ST	LM
7486	Material	BRACO ILUM PUB ESPECIAL 3000MM C/ SAPATA	Instalar	23,0	ST	LM
7565	Material	ELO FUSIVEL DISTRIBUICAO H 1A 500MM	Instalar	2,0	ST	LM
7626	Material	PARA-RAIO DISTRIB 21KV 10KA OXIDO ZINCO	Instalar	2,0	ST	LM
7753	Material	CHAVE FUS 1P 25,8KV BASE C 300A PF 100A	Instalar	2,0	ST	LM
14493	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 370MM 5000DAN	Instalar	1,0	ST	LM
15553	Material	CABO MULTIPLEX AL 1X1X35+35MM2 0,6/1KV	Instalar	2,5	M	LM
17031	Material	CARTUCHO METALICO CALIBRE 22 VERMELHA	Instalar	33,0	ST	LM
17032	Material	CARTUCHO METALICO CALIBRE 22 AZUL	Instalar	2,0	ST	LM
17924	Material	CABO MULTIPLEX AL 1X1X35+35MM2 0,6/1KV	Instalar	1.077,00	M	LM
18274	Material	CONJ GRAMPO SUSPENSAO 7,5 A 10,5 REDE BT	Instalar	15,0	ST	LM
18530	Material	CONECTOR PIERC T 16-70MM2 D 1,5-6MM2	Instalar	23,0	ST	LM
18531	Material	CONECTOR PIERC T 16-70MM2 D 6-35MM2	Instalar	2,0	ST	LM
18532	Material	CONECTOR PIERC T 35-70MM2 D 35-70MM2	Instalar	21,0	ST	LM
21126	Material	MASSA P/ISOL ELETRICO ROLO 38X3,2MM 1,5M	Instalar	1,0	KI	LV
21126	Material	MASSA P/ISOL ELETRICO ROLO 38X3,2MM 1,5M	Instalar	1,0	KI	LV
21755	Material	CONEC CUNHA ATERR CU/AI 25/35MM2XD13MM	Instalar	16,0	ST	LM

23151	Material	ABRACADEIRA PLASTICA 190X6-8MM PRETA	Instalar	139	ST	LM
25587	Material	TERMINAL COMPR PRE-ISOL BT CB 35MM2 VM	Instalar	10,0	ST	LM
27286	Material	TD 1F 10 KVA 23,1KV 220/440 V 25 KV	Instalar	2,0	ST	LM
2005	Material	CINTA POSTE CIRCULAR DI 260MM 5000DAN	Retirada	2	ST	LM
1798	Material	PARAFUSO CAB ABAUL ACO 7007 16X45X45MM	Retirada	4	ST	LM
2242	Material	OLHAL ACO PARA PARAFUSO 16MM 5000DAN	Retirada	4	ST	LM
2153	Material	SAPATILHA CABO DE ACO 54X75MM	Retirada	2	ST	LM
30377	Material	CABO COBERTO CU XLPE 15 KV 16 MM2	Instalar	13,0	M	LM
36159	Material	KIT PARAFUSO CAB SEXT INOX M12X60MM	Instalar	10,0	CJ	LM
1624	Material	PARAFUSO CAB QUAD ACO 7007 16X250X170MM	Retirar	4,0	ST	LM
1670	Material	PARAFUSO CAB QUAD ACO 7007 16X200X120MM	Retirar	4,0	ST	LM
1827	Material	ARRUELA QUADRADA LISA ACO D18X38X38X3MM	Retirar	8,0	ST	LM
2270	Material	ARMAÇAO SECUNDARIA 1 ESTRIBO 125X110 MM	Retirar	8,0	ST	LM
5013	Material	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA 45MM 600V	Retirar	8,0	ST	LM
	Material	LUMINAÁRIA PÚBLICA LED 150W SL DURA - 150W	Instalar	23	ST	LM
300595	Serviço	RETIRADA DE ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	Retirar	8,0	LE	LM
300025	Serviço	ATERRAMENTO SIMPLES - UMA HASTE	Instalar	5,0	LE	LM
300026	Serviço	ATERRAMENTO SIMPLES, DEMAIS HASTES, POR	Instalar	11,0	LE	LM
300131	Serviço	Emenda cb multiplex. BT de 35 a 120mm²,	Instalar	10,0	LE	LM
300177	Serviço	Inst. de aterramento temporário BT.	Instalar	1,0	LE	LM
300178	Serviço	Inst. conjunto grampo suspensão cb mult.	Instalar	15,0	LE	LM
300247	Serviço	INST. OLHAL P/ FIXAÇÃO DE CONDUTOR NEUTR	Instalar	51	LE	LM
300314	Serviço	INSTALAÇÃO DE CHAVE UNIPOLAR	Instalar	2,0	LE	LM
300319	Serviço	Instalação de conector perfurante em BT	Instalar	20,0	LE	LM
300321	Serviço	Instalação de conector tipo cunha	Instalar	28,0	LE	LM
300358	Serviço	INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA COMUM	Instalar	23,0	LE	LM

300368	Serviço	INSTALAÇÃO DE PÁRA-RAIOS (POR UNIDADE)	Instalar	2,0	LE	LM
300383	Serviço	INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO	Instalar	3,0	LE	LM
300405	Serviço	Lançam cond. multiplex BT 35mm <sup>2</sup> , por km	Instalar	1,088	KM	LM
300645	Serviço	RETIRADA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA COMUM	Retirar	1,0	LE	LM
300661	Serviço	Retirada de relé fotoelétrico individual	Retirar	1,0	LE	LM
300666	Serviço	RETIRADA DE TRANSFORMADOR MONOFÁSICO	Retirar	1,0	LE	LM
300750	Serviço	Trans. mat. percurso 51 a 100 km p/kg	Instalar		KG	LM
645103	Serviço	Limpeza, Reaperto ou Subst. Conector	Instalar	1,0	UN	LV
645103	Serviço	Limpeza, Reaperto ou Subst. Conector	Instalar	1,0	UN	LV
650855	Serviço	RETENSIONAMENTO/RECONEXÃO DE RAMAL	Instalar	2,0	LE	LM
650857	Serviço	OPERAÇÃO DE CHAVE	Instalar	8,0	LE	LM
300563	Serviço	RET. OLHAL P/ FIXAÇÃO DE CONDUTOR NEUTRO	Retirada	4	LE	LM
651461	Serviço	DESLOCAMENTO DE PESSOAL	Instalar	200,0	ULV	LV