

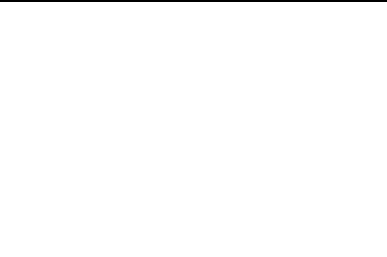
# MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

## ILUMINAÇÃO PÚBLICA

### PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIÚNA

#### C) JGR 354 – Alberto Macedo Junior – Fase 01

|                |             |                            |
|----------------|-------------|----------------------------|
| 3              | 30/11/2020  | Revisão comentários        |
| 2              | 22/10/2020  | Revisão comentários        |
| 1              | 05/10/2020  | Revisão potência luminária |
| 0              | 25/09/2020  | Emissão inicial            |
| <b>REVISÃO</b> | <b>DATA</b> | <b>CONTROLE REVISÃO</b>    |

|   |   |
|---|---|
|  | <b>Cliente:</b>   |
|   | <b>PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA</b>              |
|   | <b>Endereço:</b> Rua Custódio <b>Nº:</b> 127              |
|   | <b>Bairro:</b> Jardim Zeni <b>Cidade:</b> Jaguariúna / SP |
|   | <b>CEP Nº:</b> 13.912-464 <b>Fone:</b> (19) 3837-4499     |

|   |   |
|---|---|
| <br>CREA Nº: 2033360 | <b>LM PROJETOS E ASSESSORIA ELÉTRICA</b>  |
|   | <b>Endereço:</b> Avenida Conceição <b>Nº:</b> 850   |
|   | <b>Bairro:</b> Vila Rezende <b>Cidade:</b> Piracicaba / SP  |
|   | <b>CEP Nº:</b> 13.405-280 <b>Fone:</b> (19) 3425-2734   |
|   | <b>E-mail:</b> <a href="mailto:contato@lmprojetoseletricos.com.br">contato@lmprojetoseletricos.com.br</a> |
|   | <b>Site:</b> <a href="http://www.lmprojetoseletricos.com.br">www.lmprojetoseletricos.com.br</a>           |

|                    |  |                   |                           |
|--------------------|--|-------------------|---------------------------|
| <b>TÍTULO:</b>     | <b>MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO</b>         |                   |                           |
| <b>ASSUNTO:</b>    | Especificações Técnicas – Fase 01          |                   |                           |
| <b>OBRA:</b>       | Iluminação Pública - Retrofit LED          |                   |                           |
| <b>ENDEREÇO:</b>   | C) JGR 354 – Alberto Macedo Junior         | <b>Nº:</b> S/Nº   | <b>CEP Nº:</b> 13.916-200 |
| <b>BAIRRO:</b>     | Chácara São José                           | <b>CIDADE:</b>    | Jaguariúna / SP           |
| <b>ENG. RESP.:</b> | Leandro Moreira                            | <b>PROJETO:</b>   | Fábio Andrade             |
| <b>STATUS:</b>     | Executivo Set. / 2020                      | <b>REVISÃO:</b> 2 | <b>FOLHAS:</b> 0 / 07     |
| <b>ART Nº:</b>     | 28.027.230.201.003.055                     | <b>Nº DOC.:</b>   | 475.08.2020.0             |
| <b>NOME ARQ.:</b>  | 475-MTD_IP_JAGUARIUNA_ITEM (C) – TRECHO 01 | <b>DATA:</b>      | 25/09/2020                |

---

# MEMORIAL DESCRITIVO

---

## OBJETIVO

O presente Memorial refere-se ao projeto de Iluminação Pública com a instalação de Luminária do tipo LED com extensão de Rede Secundária (220/127V), visando estabelecer as diretrizes gerais a serem observadas na instalação e construção de eletrificação conforme normas e padrões dessa concessionária.

## CONDIÇÃO

REDE PRIMÁRIA EXISTENTE

REDE SECUNDÁRIA PROPOSTA

### Dados do empreendimento:

Nome: **PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAGUARIUNA**

Endereço: **Estrada Alberto Macedo Junior s/n.º (JGR - 354) – Jaguariúna - SP.**

Quantidade de postes: **45**

Quantidade de Lâmpadas: **46**

Potência: **100 Watts**

Quantidade de transformadores propostos: **02**

Potência dos transformadores: **30 KVA**

## CONSUMO ESTIMADO DA ILUMINAÇÃO

É a somatória de todas as iluminações públicas instaladas, sendo a demanda total de 4,6 KVA.

## TOMADA DE ENERGIA

O ponto de tomada de energia será através da rede de distribuição aérea existente no local da distribuidora COMPANHIA SANTA CRUZ DE FORÇA E LUZ.

Nota: Na instalação ou substituição nos postes da Distribuidora, os pontos de fixação e conexões obedecerão ao padrão da Distribuidora.

## LEGISLAÇÃO E NORMAS RELACIONADAS

ANEEL – Resolução 414 de 09 de setembro de 2010

NBR 5101 – Iluminação Pública

CPFL – GED 3670 – Projeto de Iluminação Pública

CPFL – GED 2583 – Iluminação Pública – Braço Médio e Longo

CPFL – GED 5151 – Fornecedores de Materiais de Iluminação Pública

Para construção e aquisição dos materiais da iluminação pública se faz necessário utilizar os padrões correspondentes (GED 3589, GED 3596, GED 3597, GED 3959, GED 4262, GED 4250, GED 4254, GED 4269, GED 4332, GED 3523, GED 3446 e GED 11849).

## **BRAÇADEIRAS DE FIXAÇÃO DOS BRAÇOS DE LUMINARIA**

Material: Aço Carbono ABNT 1010 a 1020, Laminado.

Acabamento: As peças deverão ser zincadas por imersão a quente.

Identificação: Deve ser gravada em cada metade da cinta de forma visível e indelével a marca ou nome do fabricante, mês e ano de fabricação.

Fabricante: Romagnole – Mecril – Jumil.

**Conforme GED 931 da CPFL**

## **PARAFUSOS**

Máquina – Francês – Espaçador – Olhal - Grampo Suspensão - Porca Olhal – Arruela Quadrada – Anilha p/ Alça Preformada.

Material: Corpo Aço Carbono ABNT 1010 a 1020, forjado.

Acabamento: A peça deve ser zincada de acordo com a NBR 6323. As superfícies devem ser lisas e uniformes, isentas de rebarbas, saliências pontiagudas e arestas cortantes.

Identificação: Deve ser gravado na peça em alto relevo de forma visível e indelével a marca ou nome do fabricante, mês e ano de fabricação.

Fabricante: ROMAGNOLE – MECRIL – JUMIL.

**Conforme GED 1312 e 1315 da CPFL**

## **CONECTOR DE PERFURAÇÃO**

Material: Polietileno de alta densidade resistente a intempéries e aos raios ultravioletas 0,6/1kV

Utilização: Para realizar conexão no cabo multiplexado de alumínio.

Identificação: Deve ser gravado na peça em alto relevo de forma visível e indelével a marca ou nome do fabricante, mês e ano de fabricação.

Fabricante: FRAMATONE -INCERSA- KRAON.

Especificação Técnica: conforme desenho padronizado MP-07-23.

## **LUMINÁRIA**

Corpo único confeccionado em liga de alumínio SAE 305/306, injetado a alta pressão, com sistema de dissipação de calor formado no próprio corpo, sem utilização de ventiladores ou líquidos. Não deve haver orifícios ou cavidade que acumulem sujeira ou permitam a entrada de insetos;

Acabamento com pintura eletrostática em resina de poliéster em pó, na cor cinza;

Construção robusta resistente a vibrações severas e a ação de ventos com velocidade de 115 km/h;

A luminária deve ser produzida de modo que permita a substituição de seus componentes (driver, DPS, base relé, placa de LED, lentes, refratores, etc) sem ser necessária a inutilização de toda a luminária, com sua abertura e fechamento permitindo fácil acesso aos componentes sem perda de vedação e grau de proteção;

Manutenção dos componentes (driver, placa de LED, protetor de surto) realizada pela parte inferior;

Grau de proteção mínimo IP-66 para sistema óptico e alojamento do driver;

Juntas ou guarnições utilizadas no sistema de vedação deverão ser em polímero elastômero a base de composto de silicone resistente a 200°C, garantindo o grau de proteção ao longo de sua vida útil;

Grau de proteção contra impactos mecânicos mínimos IK 08;

Encaixe para braço com diâmetro de 48 a 60,3 mm podendo ter variação de +- 3mm, com fixação através de 02 parafusos em linha, em material inoxidável, com ajuste do ângulo de montagem mínimo com +- 15°

(variação total mínima). Este ajuste deverá fazer parte da luminária, caso seja utilizado adaptador para o ajuste de ângulo de montagem, o mesmo deverá obrigatoriamente ter sido ensaiado juntamente com a luminária ofertada nos itens da Portaria 20: II.A.9.2 – Ensaio de Resistência do Vento, II.A.9.3 – Ensaio de Vibração e II.A.9.4 – Ensaio de Proteção contra Impactos Mecânicos Externos – IK. Tal exigência se faz necessária para que a luminária ofertada seja instalada sem comprometer seu desempenho luminotécnico, tendo em vista a grande variação dos ângulos dos braços de iluminação atualmente existentes no sistema de Iluminação Pública do Município de Jaguariúna;

Base relé/tomada de 7 pinos incorporada a luminária em sua parte superior e preparada para receber sistema de telegestão, conforme ANSI C136.10 - 2010/ANSI C136.41 – 2013;

Identificação, as marcações devem estar conforme ABNT NBR 15129, gravadas de forma legível e indelével na luminária. Adicionalmente, as luminárias devem apresentar as seguintes informações; número de série de fabricação da luminária, modelo da luminária, etiqueta ENCE;

Luminária com lente fotométrica de vidro ou vidro plano, de cristal temperado com as espessuras mínima de 4mm;

Tensão de alimentação, entrada de 110V a 220V, 60 Hz, com dispositivo de controle com tensão e corrente de saída estabilizada;

Driver incorporado internamente a luminária, dimerizável no padrão 0 a 10V;

Protetor de surto (DPS) classe II, 10KV/10KVA, externo ao driver;

Funcionamento com luminosidade total imediata após retorno de fornecimento de Energia Elétrica;

Deve possuir classificação I ou superior, em relação a NBR NM 60335-1:2010, ou seja, a proteção contra choques elétricos não deve ser assegurada apenas pela isolação básica, mas sim também pela ligação do condutor de aterramento a carcaça;

Temperatura de cor correlata (TCC) mínimo de 4000K e máxima de 5000K;

Índice de produção de cor (IRC) igual ou superior a 70;

Fator de potência igual ou superior a 0,95;

Taxa de distorção harmônica (THD) menor de 10%;

Tempo de vida útil estimado igual ou superior a 50.000 h para todo o conjunto, com 70% de manutenção do fluxo luminoso inicial (L70) a uma temperatura ambiente de 35° (+- 5%);

Eficiência luminosa mínima de 140lm/W;

Diagrama de distribuição das intensidades luminosas conforme item 4.3.3 da NBR – 5101:2012; classificação fotométrica transversal TIPO II, longitudinal média; de intensidade luminosa no espaço acima dos cones de 80° e 90°, (cujo vértice coincide com o centro óptico da luminária), distribuição totalmente limitada ou distribuição limitada;

As luminárias deverão ser fornecidas completamente montadas pelo fabricante incluindo todos os seus componentes e acessórios incluindo rele fotoelétrico, prontas para serem instaladas na Rede de Iluminação Pública;

Garantia mínima de 5 anos.

Luminária TIPO 2 – Potência máxima de 100 W – Fluxo luminoso de 15.000 lumens – 5.000 k

## **TIPO DE BRAÇO**

Braço tipo MÉDIO fabricado em tubo de aço SAE 1010 a 1020, com ou sem costura. Chapa e Perfil “U” de aço SAE 1010 a 1020 laminado. Espessura mínima da parede do tubo deve ser de 3mm. Possui acabamento zincado por imersão a quente com camada mínima de 75 microns.

**Conforme GED 2583 da CPFL.**

### **TIPO DE FIO DE CONEXÃO**

refere-se ao cabo de cobre flexível de 2,5 mm<sup>2</sup> - isolamento 0,6 / 1 kv – isolação hepr 90° c -baixa emissão de fumaça e gases, será medido por comprimento de cabo instalado (m) constituído por: condutores de cobre nu flexível, têmpera mole, classe 5 de encordoamento, isolado com composto termo fixo HEPR, coberto com composto termoplástico poliolefínico não halogenado e com características de não propagação e auto extinção de fogo, com baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos; temperatura de 90°C em serviço contínuo; referências: cabos Afumex 0,6/1 kV fabricação Prysmian, cabos Atexsil 0,6 / 1 kV fabricação Sil, cabo ToxFree 0,6/1 kV fabricação Condu spar ou equivalente; materiais e a mão de obra necessária para a instalação do cabo.

**Conforme GED 932 da CPFL**

### **MONTAGEM E INSTALAÇÃO**

A montagem e instalação da iluminação deverá ser executada somente após a aprovação desse projeto, por equipes capacitadas, devidamente atendendo as normas de segurança tais como NR 35 e NR 10, e seguindo as informações técnicas da GED 3446 da CPFL e GED nº 15384 – Diretrizes de segurança e saúde do trabalho para aproximação ou intervenção nas redes das distribuidoras.

### **ATERRAMENTO**

Em todos os postes da rede de distribuição deverá ser instalado um sistema de aterramento independente para o sistema de iluminação pública conforme GED específica, composto por:

- *Arame de aço galvanizado a fogo 4 BWG,*
- *Haste tipo cantoneira “L” em aço galvanizado a quente, dimensões #25x25mm, chapa #3/16”, comprimento 2,4M*
- *Conector de bronze para aterramento Ø6mm,*
- *Eletroduto PVC rígido anti-chama Ø1/2”x3M rosqueavel, conforme NBR/NM/ISO-7-1,*
- *Massa de calafetar.*



**Leandro Moreira**

Eng. Eletricista.

Crea:5063381564

## ESPECIFICAÇÃO MATERIAIS APLICADOS

| <b>INSTALAÇÕES ELÉTRICA</b>  |          |       |
|--|----------|-------|
| <b>LUMINÁRIA</b>   |          |       |
| Aparelho de Iluminação de LED tipo publica, 100W, 5.000K, 15.000 lumens, lente VB 80°x140°, tensão 220 V com drive e proteção contra surto, com base para relé foto elétrico 4 fios  | 46,00    | unid. |
| Braço para iluminação publica, em aço galvanizado a quente fabricado em tubo de aço SAE 1010 a 1020, espessura do tubo mínimo #3mm, com acabamento mínimo de 75 microns, tamanho médio, comprimento 2,97M, fixação Ø48mm com abraçadeira aço galvanizado | 46,00    | unid. |
| Relé foto elétrico 220 V, 4 fios, sem base - para luminária publica - 1.200 W / 220 V  | 46,00    | unid. |
| <b>ATERRAMENTO</b>   |          |       |
| Arame de aço galvanizado a fogo 4 BWG  | 460,00   | m     |
| Haste tipo cantoneira "L" em aço galvanizado a quente, dimensões #25x25mm, chapa #3/16", comprimento 2,4M  | 46,00    | unid. |
| Conector de bronze para aterramento Ø6mm   | 46,00    | unid. |
| Eletroduto PVC rígido anti-chama Ø1/2"x3M rosqueavel, conforme NBR/NM/ISO-7-1  | 46,00    | unid. |
| Massa de calafetar   | 23,00    | kg    |
| <b>FIAÇÃO</b>  |          |       |
| Cabo multiplex em alumínio, classe 2 compacto, seção 3x1x#35+35mm <sup>2</sup> isolação 0,6/1 XLPE resistênte a interpéries + condutor neutro em alumínio de sustentação, classe redondo normal  | 1.465,00 | m     |
| Cabo de cobre extre flexível seção #2,5mm <sup>2</sup> , isolação 0,6/1kV XLPE, anti chama, classe 5 (cor preto e branco)  | 460,00   | m     |
| Cabo de cobre extre flexível seção #2,5mm <sup>2</sup> , isolação 0,6/1kV XLPE, anti chama, classe 5 (cor verde)   | 230,00   | m     |
| <b>ESTRUTURAS</b>  |          |       |
| <b>ESTRUTURA M1 - REDE PRIMÁRIA NUA EM TANGENTE OU PEQUENOS ÂNGULOS</b>  |          |       |
| Cruzeta polimeto reforçada com fibra de vidro 90x112,5x2.000mm   | 1,00     | peça  |
| Isolador de pino polimérico rede 15 kV   | 3,00     | peça  |
| Pino haste de aço para isolador para cruzeta de aço galvanizado a quente   | 3,00     | peça  |
| Mão francesa perfilada 993 mm em aço laminado galvanizado a quente   | 1,00     | peça  |
| Parafuso de cabeça quadrada M 16x150 mm galvanizado a quente   | 1,00     | peça  |
| Arruela quadrada 50x3mm furo 18 mm galvanizada a quente  | 1,00     | peça  |
| Parafuso de cabeça abaluada M 16x 45 mm galvanizado a quente   | 1,00     | peça  |
| Parafuso de cabeça abaluada M 16x 150 mm galvanizado a quente  | 1,00     | peça  |
| Sela 94x110mm para cruzeta de polimeto   | 1,00     | peça  |
| Laço pré-formado lateral duplo em aço galvanizado  | 3,00     | peça  |
| Cinta redonda em aço galvanizado a quente, diâmetro até 250mm  | 2,00     | peça  |
| <b>ESTRUTURA M2 - REDE PRIMÁRIA NUA PARA ÂNGULOS</b>   |          |       |
| Cruzeta polimeto reforçada com fibra de vidro 90x112,5x2.000mm   | 2,00     | peça  |
| Isolador de pino polimérico rede 15 kV   | 6,00     | peça  |
| Pino haste de aço para isolador para cruzeta de aço galvanizado a quente   | 6,00     | peça  |
| Mão francesa perfilada 993 mm em aço laminado galvanizado a quente   | 2,00     | peça  |
| Parafuso de cabeça quadrada M 16x150 mm  | 2,00     | peça  |
| Arruela quadrada 50x3mm furo 18 mm   | 2,00     | peça  |
| Parafuso de cabeça abaluada M 16x 45 mm galvanizado a quente   | 2,00     | peça  |
| Parafuso espaçador D16 aço galvanizado a quente  | 2,00     | peça  |
| Sela 94x110mm para cruzeta de polimeto   | 2,00     | peça  |
| Laço pré-formado lateral duplo em aço galvanizado  | 3,00     | peça  |
| Cinta redonda em aço galvanizado a quente, diâmetro até 250mm  | 2,00     | peça  |

|   |              |              |
|---|--------------|--------------|
| <b>ESTRUTURA IT - SECUNDÁRIA TANGENTE</b>   | <b>38,00</b> | <b>unid.</b> |
| Armação secundária de 1 estribo aço galvanizado a quente  | 2,00         | peça         |
| Isolador roldana de 2 leitos em porcelana   | 2,00         | peça         |
| Cinta redonda em aço galvanizado a quente, diâmetro até 250mm   | 1,00         | peça         |
| Alça pré-formada de distribuição em aço galvanizado até 660mm   | 1,00         | peça         |
| <b>ESTRUTURA IA - SECUNDÁRIA TANGENTE EM ÂNGULO</b>   | <b>2,00</b>  | <b>unid.</b> |
| Armação secundária de 1 estribo aço galvanizado a quente  | 2,00         | peça         |
| Isolador roldana de 2 leitos em porcelana   | 2,00         | peça         |
| Abraçadeira plástica T50  | 2,00         | peça         |
| Cinta redonda em aço galvanizado a quente, diâmetro até 250mm   | 1,00         | peça         |
| Alça pré-formada de distribuição em aço galvanizado até 660mm   | 2,00         | peça         |
| <b>ESTRUTURA ITA - SECUNDÁRIA TOPO ABERTO</b>   | <b>3,00</b>  | <b>unid.</b> |
| Armação secundária de 1 estribo   | 2,00         | peça         |
| Isolador roldana de 2 leitos  | 2,00         | peça         |
| Abraçadeira plástica  | 4,00         | peça         |
| Cinta de aço  | 1,00         | peça         |
| Alça pré-formada de distribuição  | 2,00         | peça         |
| Conector tipo cunha   | 1,00         | peça         |
| Fita auto fusão/ fita isolante preta  | 2,00         | peça         |
| Fita isolante colorida (vermelha, azul escura, branca)  | 4,00         | peça         |
| <b>ESTRUTURA ITF - SECUNDÁRIA TOPO FECHADO</b>  | <b>2,00</b>  | <b>unid.</b> |
| Armação secundária de 1 estribo aço galvanizado a quente  | 2,00         | peça         |
| Isolador roldana de 2 leitos em porcelana   | 2,00         | peça         |
| Abraçadeira nylon com trava e comprimento 150mm   | 4,00         | peça         |
| Cinta redonda em aço galvanizado a quente, diâmetro até 250mm   | 1,00         | peça         |
| Alça pré-formada de distribuição em aço galvanizado até 660mm   | 2,00         | peça         |
| Conector tipo perfuração em polímero, elastômero e cobre eletrolítico classe 1 kV, bitola até 50mm <sup>2</sup>   | 3,00         | peça         |
| Conector tipo cunha de alumínio em liga de cobre com composto anti-óxido, estanhado, bitola até 50mm <sup>2</sup> | 1,00         | peça         |
| Fita a base de borracha etilenopropileno (EPR) auto fusão 10M x 19mm  | 2,00         | peça         |
| Fita isolante colorida em filme de PVC com adesivo a base de borracha 10M x 19mm (Vermelha, Azul Escura, Branca)  | 4,00         | peça         |
| <b>ESTRUTURA ET - SECUNDÁRIA NUA</b>  | <b>3,00</b>  | <b>unid.</b> |
| Armação secundária de 1 estribo aço galvanizado a quente  | 2,00         | peça         |
| Isolador roldana de 2 leitos em porcelana   | 4,00         | peça         |
| Cinta redonda em aço galvanizado a quente, diâmetro até 250mm   | 2,00         | peça         |
| Alça pré-formada de distribuição em aço galvanizado até 660mm   | 4,00         | peça         |
| <b>ESTRUTURA - TRANSFORMADOR</b>  | <b>2,00</b>  | <b>unid.</b> |
| Para raios de óxido de zinco plimérico tipo PBP, com desligador automático, classe 12 kV / 10 kA                  | 6,00         | peça         |
| Chave corta circuito 100A, em porcelana, classe 15 kV com elo fusível 15 k  | 6,00         | peça         |

|   |             |              |
|---|-------------|--------------|
| <b>ESTRUTURA ETRM sp - TRANSFOR. S/ PARA-RAIOS COM ESTRUT. PRIM. M1/ M2</b>   | <b>2,00</b> | <b>unid.</b> |
| Cruzeta polimeto reforçada com fibra de vidro 90x112,5x2.000mm  | 1,00        | peça         |
| Mão francesa perfilada 993 mm em aço laminado galvanizado a quente  | 1,00        | peça         |
| Parafuso de cabeça quadrada M 16x150 mm galvanizado a quente  | 1,00        | peça         |
| Arruela quadrada 50x3mm furo 18 mm galvanizada a quente   | 1,00        | peça         |
| Chave corta circuito 100A, em porcelana, classe 15 kV com elo fusível 15 k  | 3,00        | peça         |
| Braço suporte tipo "L" em aço laminado galvanizado a quente 354mm, rede 15 kV   | 3,00        | peça         |
| Para raios de óxido de zinco plimérico tipo PBP, com desligador automático, classe 12 kV / 10 kA  | 3,00        | peça         |
| Cobertura de terminais de equipamentos, rede 15 kV  | 3,00        | peça         |
| Cabo coberto de 16 mm <sup>2</sup> , classe 2, rede 15 kV   | 12,80       | m            |
| Estribo para braço "L" em aço laminado galvanizado a quente, rede 15 kV   | 3,00        | peça         |
| Conector de garra de linha viva, classe 15 kV   | 3,00        | peça         |
| Fio nu cobre meio duro 16 mm <sup>2</sup> , classe 2  | 0,30        | peça         |
| Conector parafuso fendido estanhado, seção até 70mm <sup>2</sup>  | 3,00        | peça         |
| Suporte de equipamento aço galvanizado a quente   | 2,00        | peça         |
| Parafuso de cabeça quadrada M 16x 50 mm galvanizado a quente  | 4,00        | peça         |
| Parafuso de cabeça abaluada M 16x 45 mm galvanizado a quente  | 1,00        | peça         |
| Sela 94x110mm para cruzeta de polimeto  | 1,00        | peça         |
| Conector tipo cunha de alumínio em liga de cobre com composto anti-óxido, estanhado, bitola até 70mm <sup>2</sup>   | 3,00        | peça         |
| Elo fusível 15 K, classe 15 kV  | 3,00        | peça         |
| Cinta redonda em aço galvanizado a quente, diâmetro até 250mm   | 2,00        | peça         |
| <b>ESTRUTURA CE3TN - TRANSIÇÃO NORMAL SEM CHAVE</b>   | <b>2,00</b> | <b>unid.</b> |
| Braço suporte tipo "L" em aço laminado galvanizado a quente 354mm, rede 15 kV   | 3,00        | peça         |
| Para raios de óxido de zinco plimérico tipo PBP, com desligador automático, classe 12 kV / 10 kA  | 3,00        | peça         |
| Isolador polimérico de ancoragem, rede 15 kV  | 3,00        | peça         |
| Isolador de pino polimérico rede 15 kV  | 3,00        | peça         |
| Porca olhal M16x2 em ferro fundido nodular galvanizado a quente   | 4,00        | peça         |
| Sapatilha para cabo de aço em aço laminado galvanizado a fogo   | 1,00        | peça         |
| Manilha sapatilha em ferro fundido nodular galvanizado a fogo   | 3,00        | peça         |
| Fio de alumínio coberto para amarração, rede 15 kV  | 6,00        | m            |
| Alça pré-formada para estai em aço galvanizado  | 1,00        | peça         |
| Pino haste de aço para isolador para cruzeta de aço galvanizado a quente  | 3,00        | peça         |
| Conector tipo cunha de alumínio em liga de cobre com composto anti-óxido, estanhado, bitola até 70mm <sup>2</sup>   | 6,00        | peça         |
| Cinta redonda em aço galvanizado a quente, diâmetro até 250mm   | 1,00        | peça         |
| Parafuso de cabeça abaluada M 16x 45 mm galvanizado a quente  | 1,00        | peça         |
| Grampo de ancoragem preformado para cabo coberto rede 15 kV   | 3,00        | peça         |
| Cabo cobre coberto XLPE 16mm <sup>2</sup> , classe 2, rede 15 kV  | 3,00        | peça         |
| Conector parafuso fendido estanhado, seção até 70mm <sup>2</sup>  | 3,00        | peça         |
| <b>MATERIAIS</b>  |             |              |
| <b>POSTES</b>   |             |              |
| Poste de concreto circular 11M / 200 DAN  | 15,00       | unid.        |
| Poste de concreto circular 11M / 400 DAN  | 4,00        | unid.        |
| <b>TRANSFORMADOR</b>  |             |              |
| Transformador trifásico 30 kva primário ajustável de 10.2 kva até 13.8 kva padrão CPFL, isolação a óleo, delta / estrela, com estrutura para fixação de para-raios. | 2,00        | unid.        |