



## **ADENDO G - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS**

### **1. LUMINÁRIAS/PROJETORES COM TECNOLOGIA LED DIMERIZÁVEL**

A licitante deverá indicar claramente quais são os modelos de luminárias e refletores LED propostos, incluindo um catálogo para cada modelo com no mínimo as seguintes informações:

- a) Marca e modelo;
- b) Potência nominal;
- c) Fluxo luminoso;
- d) Eficiência energética (lumens / watt);
- e) Foto de cada luminária proposta, a fim de comprovar que todos os documentos técnicos das luminárias se referem ao mesmo produto.

#### **Luminárias Públicas Viárias LED – Características Gerais**

- a) Corpo de alumínio injetado a alta pressão ou equivalente. Como alternativa o corpo poderá ser ainda de alumínio estruturado
- b) Pintura eletrostática na cor cinza e resistente a ação climática, inclusive corrosão.
- c) Os dissipadores de calor do conjunto, circuitos e LEDs devem ser de alumínio. É vedado o uso de ventiladores, bombas ou líquido de arrefecimento. Os dissipadores devem ser projetados de forma a não a cumular detritos, pois, caso contrário, podem prejudicar a dissipação térmica ao longo da vida útil da luminária;
- d) Em caso de Falha de um LED, os módulos LED e o driver deverão permitir o funcionamento dos demais LEDs;
- e) Todo equipamento auxiliar assim como a fonte de alimentação (driver), as conexões e o protetor contra surtos devem ser instalados internamente na luminária e ainda serem substituíveis;
- f) Devem possuir encaixes para possibilitar fixação em braço com diâmetros variáveis de 48 mm a 64 mm;
- g) Parafusos, porcas e outras partes de fixação devem ser fabricados em aço inoxidável;
- h) Devem possuir na parte superior uma tomada para acoplamento do módulo destinado ao Sistema de Telegestão e / ou relé fotoelétrico. A tomada deverá ser padrão ANI-C136-41-2013 (NEMA), com 7 pinos e o Driver controlável através do protocolo 0-10V;
- i) As luminárias deverão ser fornecidas completamente montadas pelo fabricante, incluindo todos os componentes e acessórios, prontas para serem instaladas na rede de iluminação pública, para operação em tensão AC entre 110 e 250 V, frequência de 60 Hz, suporta a tolerância de tensão estabelecida pela ANEEL;



- j) Deverá ser fornecida com Dispositivo Protetor de Surto de tensão (DPS) capaz de suportar impulsos de tensão de pico de 10KV (forma de onda 1,2 / 50  $\mu$ s);
- k) Deverá ter vida útil mínima de 50.000 (cinquenta mil) horas;
- l) O conjunto deverá ser apropriado para trabalhar em temperaturas ambientes compreendidas entre  $-10^{\circ}\text{C}$  e  $+45^{\circ}\text{C}$ ;
- m) Todos os modelos de luminárias públicas viárias ofertadas devem ser da mesma marca e mesmo fabricante, mantendo aparência de cor, formato, tecnologia e design uniformizado. Desta forma, assegura-se a unificação do visual da iluminação pública do Município, e otimizam-se os custos relacionados com a garantia dos produtos, gestão de sobressalentes e integração com sistema de telegestão.
- n) Devem possibilitar o controle através de sistema de comunicação de Telegestão remota, para enviar alarmes e receber comandos. Estas luminárias devem possibilitar a implantação futura de aplicações para os serviços denominados de SMARTCITY.

### **Documentação das Luminárias Viárias LED**

- Os seguintes documentos técnicos devem ser apresentados pelos licitantes em juntamente com suas propostas:

- a) Relatório de ensaio baseado na norma LM-80 relativo ao componente (chip) LED utilizado em todos os modelos de luminárias, e na norma TM-21 indicando vida útil  $\geq 50.000\text{h}$ , em português ou com tradução juramentada;
- b) Relatório de ensaio conforme Portaria 20/2017 do INMETRO e norma LM79 indicando, para cada modelo ofertado o atendimento aos seguintes requisitos: Eficiência energética  $\geq 130 \text{ lm/W}$ , Fluxo luminoso (em lumens), Potência (em Watts), Fator de potência  $\geq 0,95$ , Temperatura de cor (TCC) de 4.000K a 4.500K, Índice de reprodução de cor (IRC)  $\geq 70$ ;
- c) Relatório de ensaio para Distorção Harmônica de corrente (THD)  $\leq 10\%$  e harmônicas de corrente em conformidade com a norma IEC 6100-3-2 e portaria 20/2017 do INMETRO, para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;
- d) Relatórios de ensaios de proteção IP 66 e IK 08, baseado na portaria 20/2017 do INMETRO para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;
- e) Relatório de ensaio para a Resistência mecânica ao carregamento horizontal e vertical suportando dez (10) vezes o peso da luminária e baseado na norma IES 60598-1 ou 60598-2-3 para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com



as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;

g) Relatório de teste de corrosão com tempo de ensaio de no mínimo 100 horas e baseado na norma NBR 8094, para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;

h) Relatório de ensaio do material do corpo da luminária comprovando a utilização de no mínimo 80% de alumínio em sua composição, para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;

i) Deverá ser informado para cada modelo de luminária proposta o valor máximo de sua área de projeção perpendicular à direção do solo, em metros quadrados (m<sup>2</sup>). Serão aceitos valores máximos de 0,12 m<sup>2</sup> para luminárias com potências menores ou iguais a 80W, 0,17 m<sup>2</sup> para potências menores ou iguais a 140W e 0,23 m<sup>2</sup> para potências maiores que 140W, de forma a minimizar o impacto de carregamento do produto sob ação do vento;

A fim de se comprovar os valores informados, a Licitante deverá fornecer os arquivos digitais em formato DWG compatível com o programa AutoCad e contendo os desenhos técnicos do corpo de todas as luminárias propostas;

j) Certificado de Conformidade com a Portaria 20/2017 do INMETRO com data válida de todos os modelos de luminárias ofertadas, emitido por um OCP (Organismo Certificador de Produto) credenciado pelo INMETRO incluindo no mínimo as seguintes informações: Nome do Certificador, Número do Certificado, Validade, Nome do Solicitante, Nome do Fabricante, Nome do Laboratório e Número dos Relatórios de Ensaio, Lista dos Modelos;

k) Catálogo dos produtos ofertados.

- Todos os relatórios de ensaios devem ter os dados de contato do laboratório para verificação de sua autenticidade, além de fotografia dos produtos ensaiados. Os laboratórios devem ser acreditados pelo INMETRO ou pelos organismos internacionais ILAC ou NVLAP.

#### **- Luminárias tipo REFLETOR LED – Características Gerais.**

- Todos os refletores com tecnologia LED devem possuir as características de qualidade técnica mínima aqui indicadas:

a) Corpo de alumínio injetado a alta pressão ou equivalente. Como alternativa o corpo poderá ser ainda de alumínio extrudado;



- b) O refletor deve possuir suporte de montagem com ajuste angular mínimo de 180º de inclinação;
- c) refletor deve possuir protetor contra surto de tensão, externo ao Driver, de 10KV;
- d) Deve permitir operação em condições normais dentro do intervalo de temperatura ambiente de -10°C a +45°C;
- e) Deve poder operar com tensão de entrada em AC entre 110V e 250V, na frequência de 60 Hz, suportando a tolerância de tensão estabelecida pela ANEEL;
- f) Devem possuir Grau de Proteção IP66 ou superior;
- g) A distorção harmônica total (THD) da corrente de entrada deve ser menor ou igual a 15%;
- h) A vida útil do refletor, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente de 40 °C, não deve ser inferior a 50.000 horas de operação.

- Todos os modelos de refletores ofertados devem ser da mesma marca e mesmo fabricante, mantendo aparência de cor, formato, tecnologia e design uniformizado. Desta forma, assegura-se a unificação do visual da iluminação pública do Município, e otimizam-se os custos relacionados com a garantia dos produtos e gestão de sobressalentes

**- Documentação dos Refletores LED.**

- Os seguintes documentos técnicos devem ser apresentados pelos licitantes em juntamente com suas propostas:

- a) Relatório de ensaio baseado na norma LM-80 relativo ao componente (chip) LED utilizado em todos os modelos de luminárias, e na norma TM-21 indicando vida útil  $\geq 50.000h$ , em português ou com tradução juramentada;
- b) Relatório de ensaio conforme norma LM79 indicando, o atendimento aos seguintes requisitos: Eficiência energética  $\geq 120$  lm/W, Fluxo luminoso (em lumens), Potência (em Watts), Fator de potência  $\geq 0,95$ , Temperatura de cor (TCC) de 4.000K a 5.000K, Índice de reprodução de cor (IRC)  $\geq 70$ ; para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;
- c) Relatórios de ensaios de proteção IP 66 e IK 08, baseado na norma NBR IEC 60598-1 e IEC 62262 para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;



d) Relatório de teste de corrosão com tempo de ensaio de no mínimo 100 horas e baseado na norma NBR 8094, para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;

e) Relatório de ensaios de Proteção contra choque elétrico conforme norma NBR IEC 60598-1, para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;

f) Relatório de ensaio de Resistência de Isolamento conforme norma NBR IEC 60598-1, para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;

g) Relatório de ensaio de Rigidez Dielétrica conforme norma NBR IEC 60598-1, para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;

h) Relatório de ensaio de Corrente de Fuga conforme norma NBR IEC 60598-1, para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;

i) Relatório de ensaio de Resistência à Vibrações conforme norma NBR IEC 60598-1, para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;

f) Catálogo dos produtos ofertados.

- Todos os relatórios de ensaios devem ter os dados de contato do laboratório para verificação de sua autenticidade, além de fotografia dos produtos ensaiados. Os laboratórios devem ser acreditados pelo INMETRO ou pelos organismos internacionais: ILAC ou NVLAP.

#### **- Luminária Decorativa de LED**



- Luminária Decorativa de LED para iluminação pública em formato cônico com módulo ótico fixado na parte superior e dispersão radial do fluxo luminoso no sentido do solo. Deve atender as seguintes especificações técnicas:

- a) Grau de proteção da luminária e drive: IP66;
- b) Eficiência luminosa mínima 115 lm/W;
- c) TCC: 4.000K;
- d) Ângulo de faixa luminoso: 120º a 140º;
- e) Fator de potência  $\geq 0,95$ . THD  $\leq 15\%$ ;
- f) Os Drives deverão ser fixados diretamente ao corpo da luminária;
- g) Corpo em alumínio fundido com compartimento ótico superior abrigando a fonte luminosa e hastes laterais interligando ao apoio inferior para montagem em topo de poste;
- h) A fixação deverá ser em topo de poste de  $\varnothing 60,3\text{mm}$  à  $\varnothing 75\text{mm}$ ;
- i) O conjunto ótico deverá ser composto de lentes em polímero ou vidro com PCI em Metal Core;
- j) Todos os modelos de luminárias decorativas ofertadas devem ser da mesma marca e mesmo fabricante, mantendo aparência de cor, formato, tecnologia e design uniformizado. Desta forma, assegura-se a unificação do visual da iluminação pública do Município, e otimizam-se os custos relacionados com a garantia dos produtos e gestão de sobressalentes.

**- Documentação da Luminária Decorativa LED:**

- Os seguintes documentos técnicos devem ser apresentados pelos licitantes em juntamente com suas propostas:

- a) Relatório de ensaio baseado na norma LM-80 relativo ao componente (chip) LED utilizado em todos os modelos de luminárias, e na norma TM-21 indicando vida útil  $\geq 50.000\text{h}$ , em português ou com tradução juramentada;
- b) Relatório de ensaio conforme norma LM79 indicando, o atendimento aos seguintes requisitos: Eficiência energética  $\geq 115\text{ lm/W}$ , Fluxo luminoso (em lumens), Potência (em Watts), Fator de potência  $\geq 0,95$ , Temperatura de cor (TCC) de 4.000K a 5.000K , Índice de reprodução de cor (IRC)  $\geq 70$ ; para o modelo ofertado ou de outra potência da mesma



marca, família e com as mesmas características mecânicas e elétricas, em português ou com tradução juramentada;

c) Catálogo dos produtos ofertados;

**- Luminária tipo REFLETOR LED RGB**

- Todos os refletores LED RGB devem possuir as características de qualidade técnica mínima aqui indicadas:

a) Corpo de alumínio injetado a alta pressão ou equivalente. Como alternativa o corpo poderá ser ainda de alumínio extrudado;

b) O refletor deve possuir suporte de montagem com ajuste angular mínimo de 180º de inclinação;

c) O refletor deve possuir protetor contra surto interno de no mínimo 6KvA;

d) Deve permitir operação em condições normais dentro do intervalo de temperatura ambiente de -10°C a +45°C;

e) Deve poder operar com tensão de entrada em AC entre 110V e 250V, na frequência de 60 Hz;

f) Deve possuir Grau de Proteção IP66 ou superior;

g) A distorção harmônica total (THD) da corrente de entrada deve ser menor ou igual a 20%;

h) A vida útil do refletor, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente de 40 °C, não deve ser inferior a 50.000 horas de operação;

i) O módulo de LED deve ser protegido por lente de vidro temperado com transparência mínima de 92%;

j) IRC mínimo de 75;

k) Ângulo de fecho de luz simétrico de 30º;

l) Fator de Potência  $\geq 0,95$ ;

m) Controlável através de dispositivo compatível com protocolo DMX512;



n) Todos os modelos de refletores LED RGB ofertados devem ser da mesma marca e mesmo fabricante, mantendo aparência de cor, formato, tecnologia e design uniformizado. Desta forma, assegura-se a unificação do visual da iluminação pública do Município, e otimizam-se os custos relacionados com a garantia dos produtos e gestão de sobressalentes;

o) Deve-se apresentar para cada modelo um catálogo do produto ofertado.

- Controlador DMX512 para refletor LED RGB

- O Controlador tipo DMX512 é utilizado para realizar a programação de controle do refletor LED RGB e deve possuir as seguintes características mínimas:

- a) Compatível com protocolo internacional padrão DMX512;
- b) Mínimo de 8 portas de saída capazes de controlar até 1.024 pixels LED cada uma, totalizando até 8.192 pixels gerenciados pelo mesmo controlador;
- c) Saída de RF com antena para transmissão de dados de controle sem fio;
- d) Entrada para cartão SD permitindo a gravação de programação de controle;
- e) Display em LED para informações de operação do dispositivo;
- f) Alimentação DC 5-48V.

## **2. CONDUTORES ISOLADOS DE BAIXA TENSÃO**

### **a. ALIMENTADORES ENTRE O TRANSFORMADOR E O POSTE DE ILUMINAÇÃO**

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| • MATERIAL CONDUTOR   | FIOS DE COBRE NÚ, TÊMPERA MOLE                                 |
| • TIPO DE CONDUTOR    | CABO, ENCORDAMENTO CLASSE 5                                    |
| • MATERIAL ISOLANTE   | COMPOSTO TERMOPLASTICO DE PVC FLEXIVEL SEM CHUMBO ANTICHAMA    |
| • COBERTURA           | COMPOSTO TERMOPLASTICO DE PVC FLEXIVEL SEM CHUMBO ANTICHAMA    |
| • CLASSE DE ISOLAÇÃO  | 0,6/1,0kV  |
| • NORMA A SER SEGUIDA | NBR 6812 - FIOS E CABOS ELÉTRICOS - QUEIMA VERTICAL (FOGUEIRA) |



- REFERÊNCIA

NBR 6880 - CONDUTORES DE COBRE PARA CABOS ISOLADOS (PADRONIZAÇÃO)

NBR 7288 - CABOS COM ISOLAÇÃO SÓLIDA EXTRUDADA DE CLORETO DE POLIVINILA (PVC) PARA TENSÕES DE 1 A 20kV (ESPECIFICAÇÃO)

SINTENAX FLEX DA PRYSMIAN OU SIMILAR

#### **b. CABO TERRA (NO INTERIOR DE DUTOS)**

- MATERIAL DO CONDUTOR
- TIPO DE CONDUTOR
- MATERIAL ISOLANTE

COBRE DE TÊMPERA MOLE

FIO RÍGIDO, ENCORDOAMENTO CLASSE 1, OU CABO, ENCORDAMENTO CLASSE 5

ISOLAÇÃO DUPLA CAMADA: CAMADA INTERNA DE PVC ANTIFLAM I (COMPOSTO TERMOPLASTICO DE PVC SEM CHUMBO); CAMADA EXTERNA DE PVC ANTIFLAM II (COMPOSTO TERMOPLASTICO DE PVC SEM CHUMBO) EXTRADESLIZANTE;

750V

- CLASSE DE ISOLAÇÃO
- NORMA A SER SEGUIDA

NBR 6880 - CONDUTORES DE COBRE PARA CABOS ISOLADOS (PADRONIZAÇÃO)

NBR 6148 - FIOS E CABOS COM ISOLAÇÃO SÓLIDA EXTRUDADA DE CLORETO DE POLIVINILA PARA TENSÕES ATÉ 750V

- REFERÊNCIA

SUPERASTIC DA PRYSMIAN OU SIMILAR

#### **c. CIRCUITOS ENTRE O SUPORTE DA LUMINÁRIA E A LUMINÁRIA**

- MATERIAL DO CONDUTOR
- TIPO DE CONDUTOR
- NUMERO DE CONDUTORES
- MATERIAL ISOLANTE
- CLASSE DE ISOLAÇÃO
- NORMA A SER SEGUIDA

COBRE DE TÊMPERA MOLE

CABO FLEXÍVEL, ENCORDOAMENTO CLASSE 4

1

PVC

450/750V

NBR 6880- CONDUTORES DE COBRE PARA CABOS ISOLADOS (PADRONIZAÇÃO)



NBR 6148 - FIOS E CABOS COM ISOLAÇÃO SÓLIDA EXTRUDADA DE CLORETO DE POLIVINILA PARA TENSÕES ATÉ 750V

## **IDENTIFICAÇÃO DOS CONDUTORES**

OS CONDUTORES DA CLASSE 0,6/1KV DEVERÃO TER IDENTIFICADOS OS CIRCUITOS, AO LONGO DO PERCURSO E NAS CAIXAS DE PASSAGEM, ATRAVÉS DE CORES, ANILHAS DE PVC OU FITAS COM NÚMEROS E LETRAS GRAVADAS. CADA FASE DEVE TER UMA COR DIFERENTE, DE ACORDO COM A SEGUINTE PADRONIZAÇÃO: PRETO (FASE A), VERMELHO (FASE B), BRANCO (FASE C) E VERDE (TERRA).

**APLICAÇÃO:** DEVIDO À SUA FLEXIBILIDADE, OS CABOS BWF 750 V FLEXÍVEIS SÃO RECOMENDADOS PARA FIAÇÃO DE QUADROS E PAINÉIS, ALÉM DAS INSTALAÇÕES FIXAS INTERNAS EM PRÉDIOS RESIDENCIAIS, COMERCIAIS E INDUSTRIAIS.

## **CONSTRUÇÃO:**

1. CONDUTOR: COBRE NU, TÊMPERA MOLE, ENCORDAMENTO FLEXÍVEL CLASSE 5.

2. ISOLAÇÃO: COMPOSTO TERMOPLÁSTICO À BASE DE POLICLORETO DE VINILA (PVC), TIPO BWF PARA TEMPERATURA DE OPERAÇÃO EM REGIME PERMANENTE DE ATÉ 70 °C NO CONDUTOR, SOBRECARGA 100 °C E CURTO-CIRCUITO 160 °C.

CARACTERÍSTICAS DE NÃO PROPAGAÇÃO DE INCÊNDIO CONFORME NBRNMIEC60332-3-23 (ENSAIO DE QUEIMA VERTICAL).

## **NORMAS APLICÁVEIS:**

- NBR NM 247-3 - CABOS ISOLADOS COM POLICLORETO DE VINILA (PVC) PARA TENSÕES NOMINAIS ATÉ 450/750 V.

- NBR 6245 - DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE OXIGÊNIO. NBR NM 60332-3-24 - QUEIMA VERTICAL.

## **ESPECIFICAÇÃO DOS CABOS E CONDUTORES**

AS ESPECIFICAÇÕES DOS CABOS E CONDUTORES EM ILUMINAÇÃO PÚBLICA DEPENDEM DE CADA TIPO DE APLICAÇÃO QUE SÃO LISTADAS LOGO ABAIXO:

### **PARA A CONEXÃO ENTRE A LUMINÁRIA E O CIRCUITO (REDE DISTRIBUIÇÃO OU CIRCUITO MEDIDO) É UTILIZADO:**

B) CABO DE COBRE FLEXÍVEL PP (POLIPROPILENO) 2X2,5MM, CLASSE 4, CLASSE DE TENSÃO DE 750V, MATERIAL ISOLANTE COM TEMPERATURA DE OPERAÇÃO DE 70 °C (COM AS CORES AZUL E BRANCA OU AZUL E PRETA).



**PARA OS CIRCUITOS MEDIDOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA SUBTERRÂNEOS É UTILIZADO:**

- A) CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM<sup>2</sup>, ANTI-CHAMA 0,6/1,0KV;
- B) CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 4 MM<sup>2</sup>, ANTI-CHAMA 0,6/1,0KV;
- A) CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM<sup>2</sup>, ANTI-CHAMA 0,6/1,0KV;
- D) CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM<sup>2</sup>, ANTI-CHAMA 0,6/1,0KV;
- E) CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM<sup>2</sup>, ANTI-CHAMA 0,6/1,0KV;
- F) CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 25 MM<sup>2</sup>, ANTI-CHAMA 0,6/1,0KV.

**PARA OS CIRCUITOS MEDIDOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA AÉREOS SÃO UTILIZADOS CONDUTORES MULTIPLEXADOS DE COBRE OU ALUMÍNIO, SENDO:**

- A) MULTIPLEXADO DE ALUMÍNIO 1X1X16MM<sup>2</sup> + 16MM<sup>2</sup>;
- B) MULTIPLEXADO DE ALUMÍNIO 3X1X16MM<sup>2</sup> + 16MM<sup>2</sup>;
- C) MULTIPLEXADO DE ALUMÍNIO 1X1X25MM<sup>2</sup> + 25MM<sup>2</sup>;
- D) MULTIPLEXADO DE ALUMÍNIO 3X1X25MM<sup>2</sup> + 25MM<sup>2</sup>.
- E) MULTIPLEXADO DE ALUMÍNIO 3X1X35MM<sup>2</sup> + 35MM<sup>2</sup>.

**3. HASTE DE ATERRAMENTO COPERWEL 3/4" X 3,00 M**

**CARACTERÍSTICAS:** RETILÍNEA, CONSTITUÍDA DE NÚCLEO SÓLIDO DE AÇO CARBONO, REVESTIDA POR CAMADA UNIFORME DE COBRE ELETROLÍTICO (MÍNIMO 254 MICRONS) ATRAVÉS DO PROCESSO DE ELETRODEPOSIÇÃO ANÓDICA, QUE GARANTE UNIÃO INSEPARÁVEL E HOMOGÊNEA DOS METAIS.

**APLICAÇÃO:** SISTEMAS DE ATERRAMENTO EM GERAL (SISTEMAS DE GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA), MALHAS DE ATERRAMENTO, ATERRAMENTOS RESIDENCIAIS, PREDIAIS E INDUSTRIAIS, ATERRAMENTOS DE SUBESTAÇÕES E REDES DE TELECOMUNICAÇÕES.

**MATERIAL:** NÚCLEO EM AÇO-CARBONO (SAE 1010/1020) COM REVESTIMENTO DE COBRE ELETROLÍTICO DE PUREZA MÍNIMA DE 99,9% SEM TRAÇOS DE ZINCO.



NORMAS: ABNTNBR-13571

/

UL-467

NORMAS	ABNT	DE	UTILIZAÇÃO:		
NBR 5419:	PROTEÇÃO	CONTRA	DESCARGAS	ATMOSFÉRICAS.	
NBR 16254-1:	MATERIAIS	PARA	SISTEMAS	DE	ATERRAMENTO.
NBR 15751:	SISTEMAS	DE	ATERRAMENTO	PARA	SUBESTAÇÕES.
NBR 16527: ATERRAMENTO PARA SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO.					

#### - CONECTOR OU GRAMPO PARA ATERRAMENTO

**FINALIDADE:** CONEXÃO DE FIO OU CABO CONDUTOR DE COBRE OU AÇO COBREADO COM UMA HASTE DE TERRA CILÍNDRICA EM AÇO COBREADO.

**CARACTERÍSTICA:** ALTA CONDUTIBILIDADE ELÉTRICA E RESISTÊNCIA À CORROSÃO. CONEXÃO POR APERTO. FÁCIL APLICAÇÃO.

**APLICAÇÃO:** SISTEMAS DE ATERRAMENTO EM GERAL.

**MATERIAL:** GRAMPO EM LIGA DE COBRE / ACESSÓRIO EM LIGA DE COBRE OU AÇO ZINCADO ELETROLÍTICO.

**ACABAMENTO:** SEM ACABAMENTO.

**FERRAMENTA DE APLICAÇÃO:** CHAVE ESTRELA OU BOCA.

**NORMA:** NBR-5370 / ANSI C119,4 / UL-467

CÓDIGO INTELLI	DIÂMETRO NOMINAL DA HASTE (POLEGADAS)	CONDUTOR (AWG/MCM)	CONDUTOR (MM <sup>2</sup> )
TH-12-58	1/2" - 5/8"	8 - 1/0	10 - 50
TH-12-58-R	1/2" - 5/8"	8 - 1/0	10 - 50
TH-58	5/8"	8 - 1/0	10 - 50
TH-58-R	5/8"	8 - 1/0	10 - 50
TH-34	3/4"	8 - 1/0	10 - 50
TH-34-R	3/4"	8 - 1/0	10 - 50
TH-1	1"	8 - 1/0	10 - 50
TH-1-R	1"	8 - 1/0	10 - 50

#### 4. DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MODELO "DIN"

##### - CARACTERÍSTICAS GERAIS



DEVEM PROTEGER FIOS E CABOS ELÉTRICOS CONTRA CURTO-CIRCUITOS E SOBRECARGAS DE ENERGIA, PROPORCIONANDO APLICAÇÕES SEGURAS E ECONÔMICAS EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS, COMERCIAIS E INDUSTRIAIS. POSSUEM CONTATOS ESPECIAIS DE PRATA QUE OFERECEM GARANTIA DE SEGURANÇA CONTRA SOLDAGEM. ALÉM DISSO, SÃO PRODUTOS DE DISPARO LIVRE, ISTO É, PODEM DISPARAR MESMO COM A ALAVANCA DE ACIONAMENTO TRAVADA NA POSIÇÃO “LIGA”.

**CORRENTE NOMINAL - IN(A)** DE 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 E 70.

**NÚMERO DE PÓLOS:** 1,2 E 3.

**GRAU DE PROTEÇÃO:** IP20.

**TENSÃO MÁXIMA DE ISOLAMENTO:** DE 415(VCA).

**TEMPERATURA AMBIENTE:** DE 30°C.

**FREQUÊNCIA:** DE 50/60 HZ.

FABRICADO EM TERMOPLÁSTICO DE ENGENHARIA.

**CERTIFICAÇÃO INMETRO**

**NBR NM 60898-1 (6~63A), CURVA C (5 A 10 X IN)**

**CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO SIMÉTRICA (KA):**

	<b>NBR NM 60898-1</b>	<b>NBR IEC 60947-2</b>
6~70A - 240/415 Vca	3kA	4,5kA
6~70A - 127/240 Vca	-	5kA

## **5. ELETRODUTO E CONEXÕES DE PVC ROSCÁVEL**



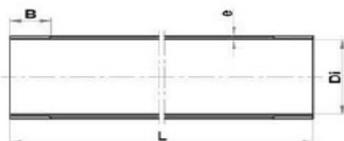
**Função:**

Proteção mecânica para instalações elétricas embutidas.



**Aplicação:**

instalações elétricas embutidas de baixa tensão, em obras prediais, comerciais e industriais, onde a solicitação dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada. Também aplicado nas entradas de padrões residenciais.



Dimensões (mm)									
Cotas	½"	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	4"
B	13,2	14,5	16,8	19,1	19,1	23,4	26,7	29,8	35,8
e	2,2	2,3	2,7	2,9	3	3,1	3,8	4	5
Di	16,4	21,3	27,5	36,1	41,4	52,8	67,1	79,6	103,1
L	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

## 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Itens da linha fabricados de PVC Antichama;
- Cor preta;
- Diâmetros dos eletrodutos (Bitolas): ½", ¾", 1", 1 ¼", 1 ½", 2", 2 ½", 3", 4" (polegadas);
- Tubos fornecidos em barras de 3m, com rosca nas duas extremidades;
- Caixas de luz com classificação IP 40 (Índice de proteção);
- Roscas conforme NBR NM ISO 7-1.

### 1.1 NORMAS DE REFERÊNCIA

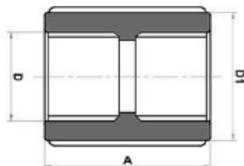
- NBR 15465 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.

### 1.2 ITENS COMPLEMENTARES

- Fita Isolante
- Quadros de Distribuição
- Quadros VDI

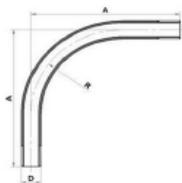


**Luva Eletroduto Roscável**



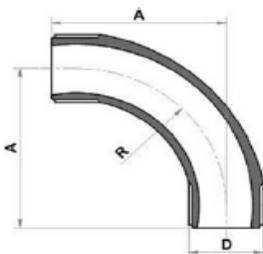
Dimensões (mm)									
Cotas	½"	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	4"
A	37	40	47,5	53	53	61,5	71	78,5	91
D	½"	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	4"
D1	27	32,5	40,5	50	56	68	85,5	98,5	126,5

**Curva 90° Eletroduto Roscável**



DIMENSÕES (mm)						
Cotas	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	4"
A	153	152	187	220	245	294
D	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	4"
R	75	62	85	100	105	128

**Curva 90° Raio Curto Eletroduto Roscável**



Dimensões (mm)			
Cotas	½"	¾"	1"
A	50,5	62,3	78,0
D	½"	¾"	1"
R	42	53	67

**6. ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO**

OS ELETRODUTOS GALVANIZADOS SÃO UTILIZADOS NORMALMENTE PARA ENVOLVER OS ELETRODUTOS DE PVC PARA PROTEGER CONTRA ATOS DE VANDALISMO, COMO TAMBÉM PARA OBRAS COM CIRCUITO APARENTE.

NORMAS DE REFERÊNCIA PARA FABRICAÇÃO: NBR 5597 (ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO-CARBONO, COM REVESTIMENTO PROTETOR, COM ROSCA ANSI/ASME B.1.20.1) E NBR 7414 (ZINCAGEM POR IMERSÃO A



QUENTE).

DESCRIÇÃO	ELETRODUTO RÍGIDO SEM COSTURA, SÉRIE EXTRA, CONFORME NORMAS NBR 5597 E NBR 7414 DA ABNT, UMA EXTREMIDADE COM LUVA E A OUTRA COM PROTEÇÃO MECÂNICA NA ROSCA
MATERIAL CONSTRUTIVO	AÇO ASTM-A53; GRAU A, REVESTIMENTO GALVANIZADO A QUENTE, POR IMERSÃO.
COMPRIMENTO	3m
BITOLA	IDÊNTICA À EXISTENTE OU INDICADA EM PROJETO (EM POLEGADAS)
ROSCAS	EXTERNAS NAS DUAS EXTREMIDADES COM NO MÍNIMO 5 FIOS EFETIVOS DE ROSCA NPT (ANSI B 2.1)
ACESSÓRIO	LUVA
REFERÊNCIA	TUPY, MANESMANN OU SIMILAR APROVADO PELA FISCALIZAÇÃO

– NORMA DE REFERÊNCIA PARA FABRICAÇÃO

- NBR - 5597 - ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO-CARBONO, COM REVESTIMENTO PROTETOR, COM ROSCA ANSI/ASME B.1.20.1
- NBR - 7414 - ZINCAGEM POR IMERSÃO A QUENTE.

## **7. ELETRODUTO CORRUGADO**

• MATERIAL	POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE
• INSTALAÇÃO	DIRETAMENTE ENTERRADA NO SOLO, CONFORME INSTRUÇÕES DO FABRICANTE
• BITOLA	IDÊNTICA À EXISTENTE OU INDICADA NO PROJETO (EM POLEGADAS)

## **8. SUPORTE OU NÚCLEO PARA LUMINÁRIAS EM TOPO DE POSTE**



**TIPO:**

- SUPORTE PARA ENCAIXE DE 1 LUMINÁRIA EM POSTE RETO METÁLICOS OU POSTE DE CONCRETO PRODUZIDOS EM TUBOS AÇO TIPO SAE 1010/1020 EM SECCÕES CILÍNDRICAS, ATENDO À NORMA NBR-14744 DA ABNT.

- SUPORTE PARA ENCAIXE DE 2 LUMINÁRIAS EM POSTE RETO METÁLICOS OU POSTE DE CONCRETO PRODUZIDOS EM TUBOS AÇO TIPO SAE 1010/1020 EM SECCÕES CILÍNDRICAS, ATENDO À NORMA NBR-14744 DA ABNT.

- SUPORTE PARA ENCAIXE DE 3 LUMINÁRIAS EM POSTE RETO METÁLICOS OU POSTE DE CONCRETO PRODUZIDOS EM TUBOS AÇO TIPO SAE 1010/1020 EM SECCÕES CILÍNDRICAS, ATENDO À NORMA NBR-14744 DA ABNT.

- SUPORTE PARA ENCAIXE DE 4 LUMINÁRIAS EM POSTE RETO METÁLICOS OU POSTE DE CONCRETO PRODUZIDOS EM TUBOS AÇO TIPO SAE 1010/1020 EM SECCÕES CILÍNDRICAS, ATENDO À NORMA NBR-14744 DA ABNT.

• MATERIAL (CORPO E BRAÇOS)	AÇO CARBONO ABNT 1010 A 1020
• TRATAMENTO	GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE DE ACORDO COM A NBR 7399, 7400 E 6323 E SAE 1010 A 1020
• PINTURA	ESMALTE SINTÉTICO CINZA CLARO ou outra cor designada pelos representantes legais da Prefeitura.

**Obs.:** Antes da galvanização deverão ser retirados todas as rebarbas e cantos vivos das peças. Observar a NBR 12129.

**PEÇAS METÁLICAS**

• UTILIZAÇÃO	FERRAGENS PARA SUPORTES, FIXAÇÕES E DISTRIBUIÇÃO
• MATERIAL	AÇO CARBONO LAMINADO
• PREPARO DA SUPERFÍCIE	APÓS A CONFECÇÃO DAS PEÇAS E ANTES DA GALVANIZAÇÃO DEVERÃO SER RETIRADAS TODAS AS REBARBAS E CANTOS VIVOS

**9. BRAÇO PARA LUMINÁRIA EM AÇO ZINCADO**



- Material: tubo de aço carbono.
- Dimensões: norma ABNT NBR 8159.
- Acabamento: a peça será zincada por imersão a quente, conforme NBR-6323 e SAE 1010 e 1020, não poderá apresentar imperfeições ou achatamento, ser isentas de rebarbas e cantos vivos.
- Características
  - Os furos de 15 e 25mm poderão tangenciar a parte interna do tubo, na parte inferior, e deverão ser isentos de quinas vivas ou rebarbas.
  - A garantia indicada na proposta, não deve ser inferior a 2 (dois) anos.
  - Demais especificações conforme NBR-8159-2B e normas complementares.
  - Deve ser estampada na peça a marca do fabricante.

**TIPO:**

Braço para luminária com 1,0 metro de comprimento galvanizado à fogo;

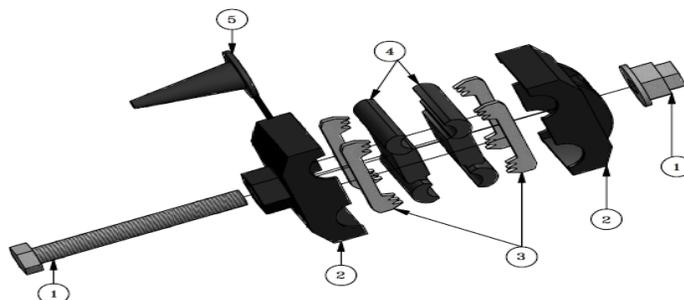
Braço para luminária com 2,0 metro de comprimento galvanizado à fogo;

Braço para luminária com 3,0 metro de comprimento galvanizado à fogo.

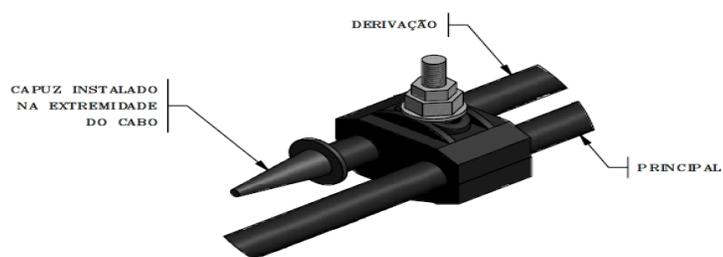
**10. CONECTOR PERFURANTE ISOLADO**

As características básicas dos conectores tipo cunha/perfurante são:

- a) material: liga de cobre estanhado;
- b) tração mínima suportável: 10 daN;
- c) deve ser estampado na peça a marca do fabricante bem como as bitolas dos condutores que o mesmo acomoda;
- d) os conectores devem ser fornecidos com pasta anti-óxido suficiente para execução das conexões em alumínio.



VISTA EXPLODIDA



VISTA PERSPECTIVA MONTADO

LEGENDA:

- ① PORCA OU PARAFUSO FUSIVEL
- ② CORPO EM MATERIAL SINTÉTICO
- ③ CONTATOS PREFURANTES EM BRONZE ESTANHADO
- ④ MATERIAL SELADOR DE BORRACHA SINTÉTICA
- ⑤ CAPUZ SELADOR EM MATERIAL SINTÉTICO

NOTA: 1 - PARA DEMAS INFORMAÇÕES CONSULTAR FOLHA 2/4, 3/4, 4/4 DESTE DESENHO;

2 - O DESENHO É MERAMENTE ILUSTRATIVO. O FABRICANTE DEVE FORNECER CONFORME O DESENHO E, O MODELO, APROVADO PELA COELCE.



TABELA 1

ITEM	CONECTORES PARA CABOS DE ALUMÍNIO		CÓDIGO
	SEÇÃO DO CABO (mm <sup>2</sup> )		
	PRINCIPAL - AL	DERIVAÇÃO - AL	
1	16 - 95	4 - 35	6770858
2	25 - 120	25 - 120	6770860
3	50 - 150	50 - 150	6770861

TABELA 2

ITEM	CONECTORES PARA CABOS DE COBRE		CÓDIGO
	SEÇÃO DO CABO (mm <sup>2</sup> )		
	PRINCIPAL - CU	DERIVAÇÃO - (AL - CU)	
1	16 - 95	4 - 35	6773246
2	25 - 120	25 - 120	6773232

**NOTAS: 1 - MATERIAL:**

- 1.1 - OS CONECTORES PARA CABOS DE ALUMÍNIO, INDICADOS NA TABELA 1, DEVEM POSSUIR PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS EM AÇO ZINCADO A QUENTE, AÇO INOXIDÁVEL (316L) OU BRONZE FOSFOROSO. OS CONTATOS PERFURANTES DEVEM SER EM BRONZE ESTANHADO;
- 1.2 - OS CONECTORES PARA CABOS DE COBRE, INDICADOS NA TABELA 2, DEVEM POSSUIR PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS EM, AÇO INOXIDÁVEL (316L) OU BRONZE FOSFOROSO. OS CONTATOS PERFURANTES DEVEM SER EM BRONZE ESTANHADO.

**2 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS:**

- 2.1 - O CONECTOR É COMPOSTO DE DOIS CORPOS ISOLADOS DE MATERIAL SINTÉTICO, COM CONTATOS ELÉTRICOS PERFURANTES, UNIDOS POR UMA PORCA OU PARAFUSO CABEÇA FUSÍVEL TORQUIMÉTRICA, QUE SE ROMPE AO ALCANÇAR O TORQUE ADEQUADO PARA O CORRETO AJUSTE DO CONECTOR;
- 2.2 - OS CONTATOS PERFURANTES DEVEM TER EM SUA SUPERFÍCIE UM COMPOSTO ANTI-ÓXIDO E SEREM ENVOLVIDOS POR UM MATERIAL SELADOR DE BORRACHA SINTÉTICA, QUE AO SER COMPRIMIDA DURANTE A MONTAGEM, GARANTA A VEDAÇÃO DA CONEXÃO;
- 2.3 - OS COMPONENTES DEVEM FORMAR UM ÚNICO CONJUNTO, DE MODO QUE PARA A SUA INSTALAÇÃO SEJA NECESSÁRIO O EMPREGO DE APENAS UMA FERRAMENTA COMUM (CHAVE DE BOCA TIPO ANEL) APLICADA NO PARAFUSO OU PORCA DE AJUSTE;
- 2.4 - O CONECTOR DEVE DISPOR DE UM CAPUZ SELADOR PARA A EXTREMIDADE LIVRE DO CONDUTOR DE DERIVAÇÃO, POSSÍVEL DE MONTAGEM DE UM LADO OU DE OUTRO. O CAPUZ DEVE PERMITIR A VEDAÇÃO PARA TODAS AS SEÇÕES DOS CONDUTORES AO QUAL O CONECTOR SE APLICA.

**3 - CONDIÇÕES GERAIS:**

- 3.1 - OS CONECTORES INDICADOS NA TABELA 1 DEVEM SER UTILIZADOS EM REDES DE BAIXA TENSÃO, PARA CONEXÕES ENTRE CABOS PRÉ-REUNIDOS DE ALUMÍNIO ISOLADO (PRINCIPAL) E CABOS PRÉ-REUNIDOS DE ALUMÍNIO ISOLADO (DERIVAÇÃO);
- 3.2 - OS CONECTORES INDICADOS NA TABELA 2 DEVEM SER UTILIZADOS EM REDES DE BAIXA TENSÃO, PARA CONEXÕES DE CABOS DE COBRE PRÉ-REUNIDOS ISOLADOS (PRINCIPAL) COM CABOS DE COBRE PRÉ-REUNIDOS ISOLADOS (DERIVAÇÃO) OU CABOS DE COBRE (PRINCIPAL) COM CABOS DE ALUMÍNIO (DERIVAÇÃO).



**4 - ENSAIOS:**

**4.1 - ENSAIOS DE TIPO:** O FABRICANTE DEVE EFETUAR OS ENSAIOS DE TIPO INDICADOS A SEGUIR PARA CADA MODELO, SOBRE UNIDADES IDÊNTICAS ÀS OFERECIDAS, E APRESENTAR OS CORRESPONDENTES RELATÓRIOS. OS ENSAIOS DEVEM SER EFETUADOS COM BASE NAS METODOLOGIAS OU NORMAS EQUIVALENTES ÀS INDICADAS, RESERVANDO-SE À COELCE O DIREITO DE ACEITAR OU NÃO OS RELATÓRIOS E OS SEUS RESULTADOS;

**4.1.1 - ENSAIOS MECÂNICOS:**

- VERIFICAÇÃO DO TORQUE DE APERTO DA CABEÇA FUSÍVEL;
- ESFORÇO DE TRAÇÃO SOBRE OS CONDUTORES.

**4.1.2 - ENSAIO DE CICLOS TÉRMICOS:** SÃO EFETUADOS UM MÍNIMO DE 200 CICLOS COM MEDIÇÃO PERIÓDICA DE TEMPERATURA E RESISTÊNCIA ÔHMICA;

**4.1.3 - ENSAIO DE TENSÃO APLICADA COM IMERSÃO EM ÁGUA:** É APLICADO COM UMA TENSÃO MÍNIMA DE 4kV;

**4.1.4 - ENSAIO DE ENVELHECIMENTO ARTIFICIAL:** SÃO EFETUADOS CICLOS COMBINADOS DE RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA E ASPERSÃO DE ÁGUA, COM UM TEMPO DE EXPOSIÇÃO MÍNIMO DE 600 HORAS.

**4.2 - ENSAIOS DE RECEBIMENTO:** DE CADA REMESSA SÃO REALIZADOS ENSAIOS E INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO, SEGUNDO OS CRITÉRIOS DE AMOSTRAGEM, ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO PREVISTOS NA NBR-5426, SEGUNDO O SEGUINTE ESQUEMA:

- NÍVEL DE INSPEÇÃO: GERAL 1
- PLANO DE AMOSTRAGEM: DUPLO NORMAL
- NQA (NÍVEL DE QUALIDADE ACEITÁVEL): 1,5
- VERIFICAÇÃO EM 10% DA AMOSTRAGEM: SOMENTE PARA OS ITENS 4.2.1 A 4.2.5

**4.2.1 - VERIFICAÇÃO VISUAL E DIMENSIONAL:** SÃO VERIFICADAS AS DIMENSÕES, O ACABAMENTO DO CONJUNTO E DE SUAS PARTES CONSTRUTIVAS, BEM COMO AS MARCAÇÕES E A EMBALAGEM;

**4.2.2 - ENSAIO MECÂNICO:** É VERIFICADO SE O TORQUE DE NOMINAL DE 10N.m É SUFICIENTE PARA QUE OS CONTATOS PERFURANTES PERFUREM A ISOLAÇÃO DO CABO E ENTREM EM CONTATO COM O CONDUTOR QUEBRANDO A CABEÇA FUSÍVEL COM O CORRETO APERTO DO CABO;

**4.2.3 - ENSAIO DE TENSÃO APLICADA COM IMERSÃO EM ÁGUA:** É REALIZADO SEGUNDO O ITEM 4.1.3, E DE ACORDO COM A NORMA UTILIZADA PELO FABRICANTE;

**4.2.4 - ENSAIO DE RESISTÊNCIA ELÉTRICA:** DEVEM SER COMPARADAS AS RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS DE UMA PARTE CONTÍNUA DO CONDUTOR E DE UM CONJUNTO FORMADO POR DUAS PARTES DO MESMO CONDUTOR LIGADAS PELO CONECTOR SOB ENSAIO, DE MESMO COMPRIMENTO TOTAL, TENDO CADA UMA O COMPRIMENTO "L" DE ACORDO COM A ÁREA DE SEÇÃO RETA DO CONDUTOR. OS CONDUTORES UTILIZADOS NESTE ENSAIO DEVEM POSSUIR SEÇÕES INDICADAS NAS TABELAS 1 E 2;

**4.2.5 - ENSAIO DE CONDUTIVIDADE DE LIGA METÁLICA:** A MEDIÇÃO DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DA LIGA METÁLICA DA PARTE ELETRICAMENTE ATIVA DO CONECTOR DEVE SER REALIZADA CONFORME A NORMA APRESENTADA PELO FABRICANTE.

**5 - IDENTIFICAÇÃO:** NO CONECTOR DEVE ESTAR GRAVADO DE MODO LEGÍVEL E INDELÉVEL:

- O NOME OU A MARCA DO FABRICANTE;
- SEÇÕES DOS CONDUTORES (PRINCIPAL E DERIVAÇÃO);
- TORQUE DE AJUSTE (NA CABEÇA DO PARAFUSO OU NA PORÇA);
- DATA DE FABRICAÇÃO (MÊS E ANO).



**6 - EMBALAGEM:**

- 6.1 - CADA CONECTOR, COMPLETO E MONTADO, DEVE SER EMBALADO INDIVIDUALMENTE COM SACOS DE POLIETILENO DE ESPESSURA DE 50 MICRÔMETROS;
- 6.2 - CADA SACO DEVE SER ADEQUADAMENTE IDENTIFICADO, CONFORME O ITEM 5;
- 6.3 - OS CONECTORES ACONDICIONADOS CONFORME OS ITENS 6.1 E 6.2 DEVEM SER EMBALADOS EM CAIXAS DE PAPELÃO CORRUGADO CONTENDO NO MÁXIMO 150 UNIDADES;
- 6.4 - CADA CAIXA DEVE TER IDENTIFICAÇÃO EXTERNA COM, NO MÍNIMO, AS SEGUINTE INFORMAÇÕES:
  - O NOME OU A MARCA DO FABRICANTE;
  - TIPO E REFERÊNCIA DO CONECTOR;
  - QUANTIDADE DE PEÇAS;
  - NÚMERO DO PEDIDO DE COMPRA-P;C;
  - MASSA BRUTA E LÍQUIDA EM kg;
  - DESTINAÇÃO E LOCAL DE ENTREGA.

**7 - DOCUMENTAÇÃO PARA PROPOSTA O FABRICANTE DEVE APRESENTAR AS INFORMAÇÕES ABAIXO PARA A CONSIDERAÇÃO DE SUA PROPOSTA:**

- AMOSTRA DO CONECTOR OFERTADO (NO CASO DE NÃO ESTAR HOMOLOGADO);
- RELATÓRIOS DE ENSAIOS DE TIPO EM UNIDADE PROTÓTIPO;
- PROJETO OU CATÁLOGO DESCRITIVO COM DIMENSÕES E MATERIAIS DOS COMPONENTES;
- CÓPIAS DAS NORMAS UTILIZADAS, TRADUZIDAS PARA O PORTUGUÊS;
- RELAÇÃO DE FORNECEDORES PARA OUTRAS CONCESSIONÁRIAS (NO CASO DE NÃO ESTAR HOMOLOGADO).

**8 - NORMAS: OS CONECTORES ABRANGIDOS POR ESTE DESENHO DEVEM TER AS SUAS NOTAS COMPLEMENTADAS PELA ET-710 (EM SUA ÚLTIMA VERSÃO), E QUALQUER OUTRA NORMA, DESDE QUE DE CONHECIMENTO E APROVADA PELA COELCE.**

ESPECIFICAR: CONECTOR PERFORANTE ISOLADO PARA CABO DE (A), CONDUTOR PRINCIPAL (B)mm<sup>2</sup>, DERIVAÇÃO (C)mm<sup>2</sup>, CONFORME O DESENHO N° 710.53.4 DO PM-01.

- A - ALUMÍNIO OU COBRE;
- B - SEÇÃO DO CONDUTOR PRINCIPAL CONFORME TABELA 1 E 2;
- C - SEÇÃO DO CONDUTOR DE DERIVAÇÃO CONFORME TABELAS 1 E 2.

**11. CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA FUNDO DE BRITA E TAMPA DE CONCRETO, DN = (30 x 30 x 40)CM, (40 x 40 x 60)CM e (60 x 60 x 60)CM**

- |                      |  |
|----------------------|--|
| • MATERIAL           | ALVENARIA DE TIJOLOS   |
| • TIPO DE INSTALAÇÃO | EMBUTIDO NO PISO   |
| • CONSTRUÇÃO         | TIJOLO FURADO  |
| • COMPLEMENTOS       | TAMPA EM CONCRETO, ESPESSURA 6cm E FUNDO BRITADO PARA DRENAGEM |
| • VEDAÇÃO DA TAMPA   | REJUNTAMENTO COM MASSA ASFÁLTICA A FRIO                        |
| • ACABAMENTO         | IDÊNTICO AO DO PISO ONDE ESTIVER INSTALADA                     |

**12. POSTES DE CONCRETO ARMADO/AÇO GALVANIZADO**



## **Tipos**

### **Poste de Concreto tipo Redondo/circular ou DT**

- a) Fixação: engastado no piso
  - b) Altura: indicada
  - c) Capacidade (esforço: 200/300/600 kgf)
  - d) Modelo: conicidade reduzida para o circular
  - e) Cobrimento: as ferragens deverão possuir um cobrimento mínimo de 2cm, em qualquer ponto da superfície interna ou externa;
  - f) Dimensões: os postes terão no topo um diâmetro externo de 110 mm +/- 5 mm, e sua base não deve possuir diâmetro superior a 400 mm.
  - g) tolerâncias:
    - + 50mm para o comprimento nominal;
    - + 5mm para as dimensões transversais.
- P.S.: A resistência a ruptura não deve ser inferior a 2 (duas) vezes à resistência nominal. As armaduras longitudinais devem ter cobrimento de concreto com espessura mínima de 20mm exceto o topo e a base.
- h) inspeção geral: acabamento, dimensões e identificação
  - i) ensaios: momento fletor, elasticidade, resistência, cobrimento e absorção de água.

### **POSTE DE AÇO CÔNICO POLIGONAL RETO**

#### **TIPO:**

- POSTE RETO FLANGEADO, COM ALTURA DE 5M, PRODUZIDO EM TUBOS DE AÇO TIPO SAE 1010/1020, EM SECÇÕES CILINDRICAS PERFEITAMENTE UNIDAS POR MEIO DE JUNÇÕES COM CONICIDADE SUAVE, SOLDADAS ENTRE SI, ATENDENDO À NORMA NBR 14744 DA ABNT. REF.: PMAX-PO-F-R-5000 DA POSTEMAX OU SIMILAR;

- POSTE RETO FLANGEADO, COM ALTURA DE 10M, PRODUZIDO EM TUBOS DE AÇO TIPO SAE 1010/1020, EM SECÇÕES CILINDRICAS PERFEITAMENTE UNIDAS POR MEIO DE JUNÇÕES COM CONICIDADE SUAVE, SOLDADAS ENTRE SI, ATENDENDO À NORMA NBR 14744 DA ABNT. REF.: PMAX-PO-F-R-10000 DA POSTEMAX OU SIMILAR;

- POSTE RETO FLANGEADO, COM ALTURA DE 12M, PRODUZIDO EM TUBOS DE AÇO TIPO SAE 1010/1020, EM SECÇÕES CILINDRICAS PERFEITAMENTE UNIDAS POR MEIO DE JUNÇÕES COM CONICIDADE SUAVE,



SOLDADAS ENTRE SI, ATENDENDO À NORMA NBR 14744 DA ABNT. REF.: PMAX-PO-F-R-12000 DA POSTEMAX OU SIMILAR;

- POSTE RETO FLANGEADO, COM ALTURA DE 14M, PRODUZIDO EM TUBOS DE AÇO TIPO SAE 1010/1020, EM SEÇÕES CILINDRICAS PERFEITAMENTE UNIDAS POR MEIO DE JUNÇÕES COM CONICIDADE SUAVE, SOLDADAS ENTRE SI, ATENDENDO À NORMA NBR 14744 DA ABNT. REF.: PMAX-PO-F-R-14000 DA POSTE MAX OU SIMILAR.

- a) Material: aço zincado a quente conforme ABNT NBR 7414 e 6323 e SAE 1010 a 1020.
- b) Fixação: base e chumbadores.
- c) Características da base: idêntica a existente.
- d) Capacidade (esforço): 130 kgf a 30cm do topo até 11m; 170kgf a 30cm do topo acima de 11 m.
- e) Fabricante: Postemax, Coniposte, Trópico ou similar.
- f) Aplicação: suporte de luminárias.
- g) Acabamento: pintura conforme consta nas observações a seguir.
- h) Os furos devem estar totalmente desobstruídos e terem eixos perpendiculares ao eixo do poste.
- i) Tolerâncias:
  - + 50mm para o comprimento nominal.
  - + 5mm para as dimensões transversais.
- j) Inspeção geral: acabamento, dimensões, furacão e identificação.
- k) Garantia: indicada na proposta, não deve ser inferior a 2 (dois) anos.

Obs.: Tintas para os Postes

- Descrição: revestimento de dois componentes a base de epoxi e isocianato apresentando alta resistência ao intemperismo.
- Áreas: externas
- Tipo: dupla função
- Substrato: metais, concretos, aço galvanizado
- Veículo: acrílico modificado
- Cor: cinza
- Características:
  - viscosidade cf-4: 120-130"
  - peso específico g/cm<sup>3</sup>: 1,25+/-0,05
  - sólidos por peso: 67+/-1%



- sólidos por volume: 51+/-1%
  - relação de mistura: 4:1 em volume
  - espessura seco: 80-100mc
  - espessura úmida: 160mc
  - nº de demãos: 01 a 02
  - secagem pó: 01 hora
  - secagem toque: 03 horas
  - repintura: 12 a 24 horas
  - secagem final: 05 dias
  - rendimento teórico: 80mc - 6,3m<sup>2</sup>/l
  - método de aplicação: pistola/trincha
  - diluente: sq-004
  - inflamabilidade: inflamável
  - estocagem: 12 meses
  - pot-life: 04 a 06 horas
  - toxidez: tóxico
  - embalagem: galão 3,6l
  - diluição: 05 a 10%
- Resistência
    - temperatura: 90°C seco
    - água doce: bom
    - água salgada: bom
    - solvente: bom
    - ácidos: bom
    - alcalis: bom
    - sais: bom
    - produtos de petróleo: bom
    - óleos: bom
    - óleos de freio: bom
  - Preparo de superfície: aço, jato, lixa, escova e desengraxe

### **13. CINTAS PARA POSTES (FITA FUSIMEC)**



As características básicas das cintas para os postes são:

a) tipos: circular e retangular;

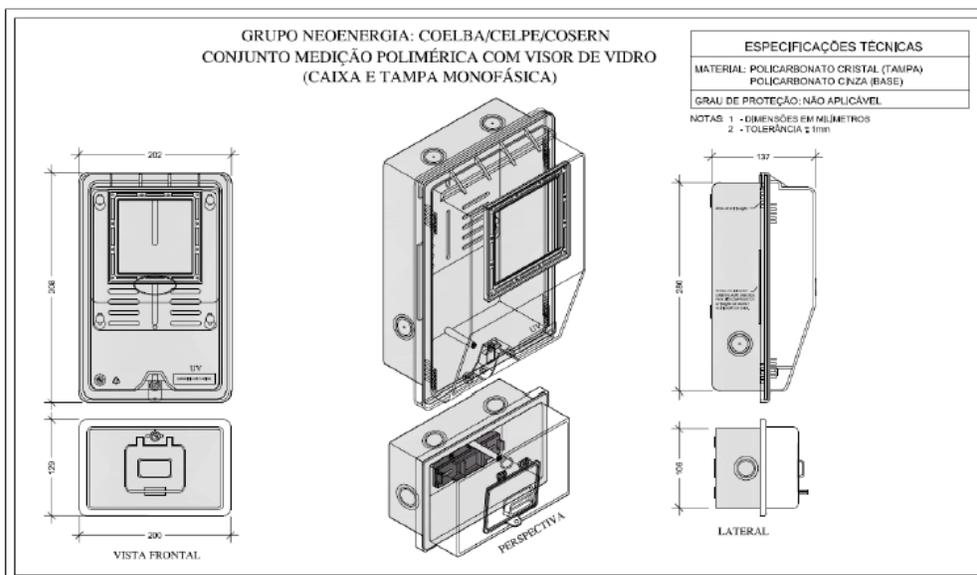
b) material: aço carbono SAE 1010 galvanizado por imersão a quente conforme NBR 7414 e 6323;

c) resistência: a cinta corretamente instalada no poste deve suportar um esforço de tração "F" de 5.000 daN no mínimo, sem ruptura ou, sem apresentar uma flecha residual superior a 6mm quando tracionado com um esforço de "F" de 1.500 daN no mínimo.

#### 14. MEDIDORES DE ENERGIA MONOFÁSICO E TRIFÁSICO

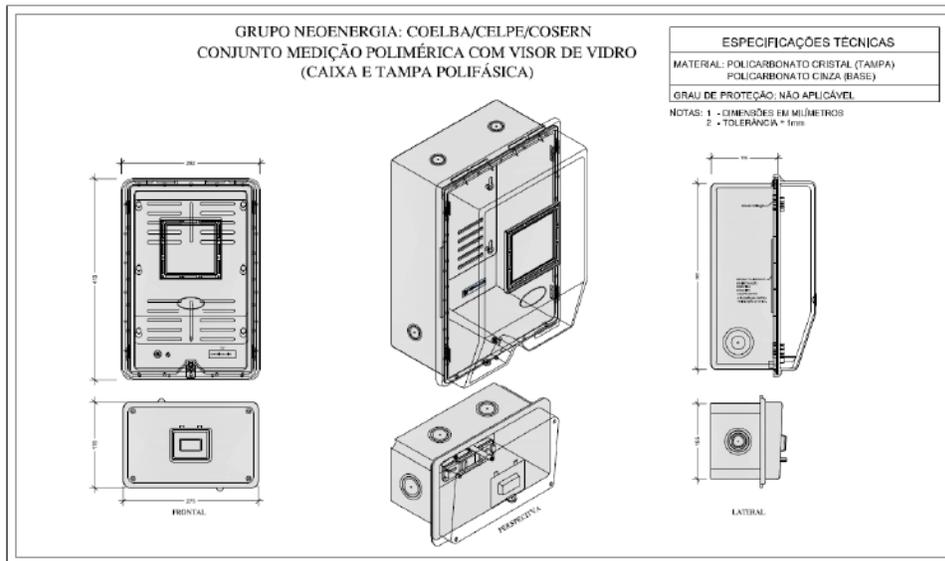
Conforme Padrão concessionária Celpe.

##### ANEXO II. CAIXA MEDIDOR MONOFASICO - (FL 1)





**ANEXO III. CAIXA MEDIDOR POLIFASICO - (FL 1)**



**15. RELÉS FOTOELETRÔNICO**

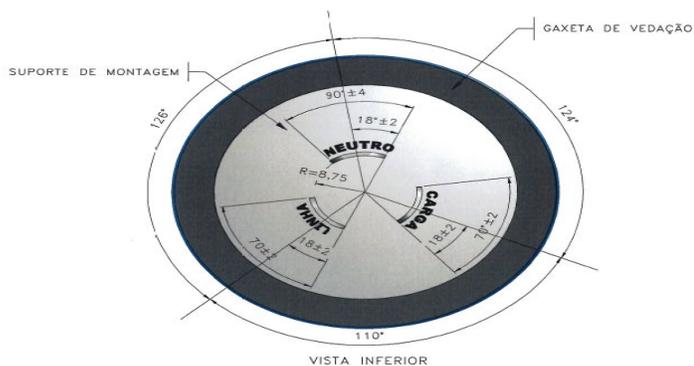


TABELA 1 - INFORMAÇÕES GERAIS

ITEM	TIPO DE RELÉ	TIPO DE ACIONAMENTO	CÓDIGO
1	RFO (NF FAIL OFF)	LUMINÁRIAS INDIVIDUAIS	6787719
2	NA	LUMINÁRIAS EM GRUPO (BOBINA)	6771019

NOTA: 1 - PARA DEMAIS INFORMAÇÕES, CONSULTAR AS FOLHAS 2/3 E 3/3 DESTE DESENHO.

NOTAS: 1 - MATERIAIS:

- INVÓLCURO: DEVE SER DE POLICARBONATO OU MATERIAL EQUIVALENTE COM PROTEÇÃO CONTRA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA, RESISTENTE AO IMPACTO E ÀS INTEMPÉRIES;
  - SUPOORTE DE MONTAGEM: DEVE SER DE RESINA FENÓLICA TIPO BAQUELITE, ABS OU MATERIAL EQUIVALENTE;
  - CONTATOS: OS CONTATOS DEVEM SER DE BRONZE, LATÃO OU MATERIAL EQUIVALENTE, ESTANHADOS ELETROLITICAMENTE E RIGIDAMENTE FIXADOS E COM DIMENSÕES CONFORME DESENHO;
  - FIXAÇÃO E VEDAÇÃO: O SUPORTE DE MONTAGEM DEVE SER PRESO AO INVÓLCURO ATRAVÉS DE UM ENCAIXE MECÂNICO SELADO POR ANEL "O-RING" E PROVIDO DE GAXETA DE VEDAÇÃO DE ESPUMA DE BORRACHA NEOPRENE OU MATERIAL EQUIVALENTE, DEVENDO ASSEGURAR UMA FIXAÇÃO E VEDAÇÃO IP-67;
  - DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO: O RELÉ FOTOELÉTRÔNICO DEVE TER DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO NA ALIMENTAÇÃO TIPO VARISTOR DE ÓXIDO DE METAL (MOV-METAL OXYDE VARISTOR).
- 2 - TIPO DE RELÉ: O RELÉ ACEITO PELA COELCE PODE SER, DE ACORDO COM O PEDIDO, DO TIPO NA (NORMALMENTE ABERTO) OJ TIPO RFO (NORMALMENTE FECHADO "NF" FAIL OFF - A CARGA PERMANECE DESLIGADA EM CASO DE DEFEITO NO RELÉ);
- 3 - IDENTIFICAÇÃO: O RELÉ FOTOELÉTRÔNICO DEVE TER, DE FORMA LEGÍVEL E INDELÉVEL, MARCADAS NA PARTE SUPERIOR DA TAMPA OU NA LATERAL, NO MÍNIMO, AS SEGUINTE INFORMAÇÕES:
- MODELO DO FABRICANTE;
  - TENSÃO NOMINAL (220V);
  - CARGAS MÁXIMAS PARA LÂMPADAS INCANDESCENTES (1000W);
  - CARGA PARA LÂMPADA DE DESCARGA (1800VA);
  - NOME E MARCA DO FABRICANTE;
  - MÊS E ANO DE FABRICAÇÃO;
  - ORIENTAÇÃO DO SENSOR DO RELÉ FOTOELÉTRÔNICO (SUL);
  - NA PARTE INFERIOR DO SUPORTE DE MONTAGEM DEVE SER PREVISTO CALENDÁRIO COM IDENTIFICAÇÃO DA DATA (MÊS E ANO) DE FABRICAÇÃO. O CALENDÁRIO DEVE TAMBÉM PREVER ESPAÇO PARA A IDENTIFICAÇÃO DAS DATAS (MÊS E ANO) DE INSTALAÇÃO E RETIRADA DO RELÉ.



- 4 – ACABAMENTO: O RELÉ FOTOELETRÔNICO DEVE APRESENTAR UM ACABAMENTO COMPATÍVEL COM SUA UTILIZAÇÃO, NÃO APRESENTANDO TRINCAS, REBARBAS OU ARESTAS VIVAS;
- 5 – INTERCAMBIALIDADE: OS RELÉS FOTOELETRÔNICOS DEVEM POSSUIR CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS TAIS QUE POSSIBILITEM A INTERCAMBIALIDADE PARA INSTALAÇÃO NA BASE PARA RELÉ FOTOELETRÔNICO INDEPENDENTEMENTE DO FABRICANTE;
- 6 – FORMATO: OS RELÉS FOTOELETRÔNICOS DEVERÃO SE APRESENTAR COM AS CARACTERÍSTICAS MENCIONADAS ACIMA, PORÉM, O SEU FORMATO PODERÁ SER DIFERENTE, DESDE QUE SEJAM APRESENTADAS AS VANTAGENS TÉCNICAS E OPERACIONAIS PARA TAL FORMATO E A ACEITAÇÃO PELA COELCE;
- 7 – OS RELÉS FOTOELETRÔNICOS DEVERÃO TRABALHAR SOB AS SEGUINTESS CONDIÇÕES DE SERVIÇO:
  - a) INSTALAÇÃO EXTERNA;
  - b) TEMPERATURA EXTERNA ENTRE -5°C E +50°C;
  - c) TENSÃO NOMINAL DE COMANDO ENTRE 105V E 305V E CARGA RESISTIVA DE 1000W OU INDUTIVA DE 1800VA COM FATOR DE POTÊNCIA MAIOR QUE 0,5, SE A CORRENTE NÃO ULTRAPASSAR 10A.
- 8 – OPERAÇÃO: O RELÉ FOTOELETRÔNICO DEVE LIGAR UMA LÂMPADA INDICADORA ENTRE OS NÍVEIS DE ILUMINÂNCIA DE 3 LUX A 20 LUX, EM PLANO TANGENTE À SUPERFÍCIE DA TAMPA DO RELÉ, E DESLIGÁ-LA NO MÁXIMO COM 80 LUX NO MESMO PLANO, MANTENDO A RELAÇÃO DE 1,2 A 4 ENTRE DESLIGAR E LIGAR, SOB CONDIÇÕES NOMINAIS DE TENSÃO;
- 9 – ENSAIOS CONFORME A NBR 5123:
  - a) ENSAIOS DE TIPO:
    - i. INSPEÇÃO GERAL;
    - ii. VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL;
    - iii. ENSAIO DE OPERAÇÃO (INICIAL);
    - iv. ENSAIO DE LIMITES DE FUNCIONAMENTO;
    - v. ENSAIO DE COMPORTAMENTO A 70°C;
    - vi. ENSAIO DE DURABILIDADE DO CONTATO;
    - vii. ENSAIO DE IMPULSO DE TENSÃO;
    - viii. ENSAIO DE CAPACIDADE DE FECHAMENTO DO CONTATO;
    - ix. ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA DO RELÉ;
    - x. ENSAIO DE RESISTÊNCIA A CORROSÃO;
    - xi. ENSAIO DE RESISTÊNCIA À RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA;
    - xii. ENSAIO DE IMPACTO;
    - xiii. ENSAIO DE MAGNETIZAÇÃO RESIDUAL;
    - xiv. ENSAIO DE GRAU DE PROTEÇÃO;
    - xv. ENSAIO DE ADERÊNCIA DA GAXETA;
    - xvi. ENSAIO DE OPERAÇÃO (FINAL).

b) ENSAIOS DE RECEBIMENTO:

- i. INSPEÇÃO GERAL;
  - ii. VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL;
  - iii. ENSAIO DE OPERAÇÃO (INICIAL);
  - iv. ENSAIO DE COMPORTAMENTO A 70°C;
  - v. ENSAIO DE CAPACIDADE DE FECHAMENTO DO CONTATO;
  - vi. ENSAIO DE ADERÊNCIA DA GAXETA;
  - vii. ENSAIO DE OPERAÇÃO (FINAL).
- 10 – OUTRAS CONDIÇÕES: DEMAIS CONDIÇÕES, OBSERVAR AS EXIGIDAS PELA NBR 5123 E NORMAS COMPLEMENTARES, ONDE APLICÁVEL.
- 11 – GARANTIA: O FABRICANTE DEVE GARANTIR A REPOSIÇÃO, SEM ÔNUS PARA A COELCE, DE QUALQUER RELÉ FOTOELETRÔNICO, DEVIDO À FALHAS DE PROJETO, MATERIA-PRIMA OU FABRICAÇÃO, POR UM PERÍODO MÍNIMO DE 3 (TRÊS) ANOS DESDE A DATA DE COLOCAÇÃO EM SERVIÇO OU DA DATA DE RECEBIMENTO NOS ALMOXARIFADOS DA COELCE, PREVALECENDO O QUE OCORRER PRIMEIRO.

ESPECIFICAR: RELE FOTOELETRÔNICO, 220V, 1000W, TIPO (A), CONFORME DESENHO N° 604.01.2 DO PM-01 DA COELCE.

(A) – INDICAR O TIPO DE RELÉ, SE RFO OU NA.

## 16. PROTEÇÕES P/ QUADRO DE MEDIÇÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

### PROTEÇÕES

AS PROTEÇÕES NO CIRCUITO DE ILUMINAÇÃO DE FORTALEZA SÃO DIVIDIDAS EM:

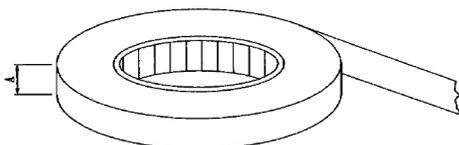
A) DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS MONOPOLARES ATÉ 40A

B) DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS TRIPOLARES ATÉ 50A

OS DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS MONOPOLARES E TRIPOLARES SÃO DO PADRÃO DIN (LINHA BRANCA), COM CURVA DE DISPARO B E CORRENTE DE INTERRUPÇÃO DE 5KA. OS DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO DEVEM SER CONSTRUÍDOS DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO COM ACIONAMENTO MANUAL, ATRAVÉS DE ALAVANCA FRONTAL E DISPARO LIVRE, DEVEM POSSUIR DISPARADOR BIMETÁLICO PARA SOBRECORRENTE E DISPARADOR MAGNÉTICO E INSTANTÂNEO PARA PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO.



**17. FITA ADESIVA ISOLANTE ANTI-CHAMA**



VISTA PERSPECTIVA

TABELA 1

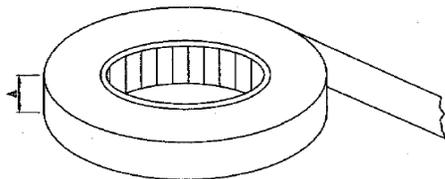
ITEM	CARACTERÍSTICA MECÂNICA		CARACTERÍSTICA ELÉTRICA		ADESÃO (N/Cm DE LARGURA)		DIMENSÕES			CÓDIGO
	RESISTÊNCIA MÍNIMA A TRACÇÃO (N/Cm DE LARGURA)	ALONGAMENTO MÍNIMO A RUPTURA (%)	TENSÃO MÍNIMA DESRUPATIVA DURANTE 24hrs. A 90° DE UMIDADE RELATIVA (%)	RESISTÊNCIA MÍNIMA DE ISOLAMENTO (MG)	PLACA DE AÇO INOX	AO DORSO	COMPIMENTO (m)	LARGURA (A) (mm)	ESPESSURA (mm)	
1	30,9	155	6000	50000	2,7	1,9	20±0,3	19±0,5	0,18±0,03	6771078

- NOTAS : 1 - MATERIAL : FILME DE CLORETO DE POLIVINILA PLASTIFICADO(PVC) NA COR PRETA, COM ADESIVOS TERMOPLÁSTICOS.
- 2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS : AS CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E MECÂNICAS DEVEM ESTAR DE ACORDO COM A TABELA ACIMA.
- 3 - PROPRIEDADES FÍSICAS : A FITA INSTALADA NA REDE ELÉTRICA DEVE RESISTIR À ABRASÃO, UMIDADE, ÁCIDO, CORROSÃO EM COBRE E AS CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS, ALÉM DE POSSUIR ALTA RIGIDEZ DIELÉTRICA EM ÁGUA.
- 4 - ACABAMENTO : O ROLO DE FITA NÃO DEVE APRESENTAR AFUNILAMENTO OU DISTORÇÃO.
- 5 - IDENTIFICAÇÃO : EM CADA ROLO DEVE SER MARCADO, DE FORMA LEGÍVEL E INDELEZEL, NO MÍNIMO :  
- O NOME OU A MARCA DO FABRICANTE;  
- A MARCA OU O TIPO DE FITA.
- 6 - CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO : A FITA ADESIVA ISOLANTE DEVE SER PRÓPRIA PARA PRENDER, PROTEGER E ISOLAR CONDUTORES ELÉTRICOS E SER UTILIZADA TAMBÉM COMO ACABAMENTO SOBRE FITA AUTO-FUSÃO.
- 7 - A FITA, DEPOIS DE APLICADA, DEVE RESISTIR À OPERAÇÃO CONTÍNUA DE 90°.

ESPECIFICAR : FITA ADESIVA ISOLANTE ANTI-CHAMA 19mmx20m, CONFORME O DESENHO N° 220.01.1



## 18. FITA ISOLANTE AUTO-FUSÃO



VISTA PERSPECTIVA

TABELA 1

ITEM	CARACTERÍSTICA MECÂNICA		CARACTERÍSTICA ELÉTRICA		DIMENSÕES			CÓDIGO
	RESISTÊNCIA MÍNIMA À TRAÇÃO (MPa)	ALONGAMENTO MÍNIMO À RUPTURA (%)	RIGIDEZ DIELÉTRICA MÍNIMA (kV/mm)	RESISTÊNCIA MÍNIMA DE ISOLAMENTO (MΩ)	COMPRIMENTO (m)	LARGURA (A) (mm)	ESPESSURA (mm)	
1	1,7	800	39,3	10 <sup>5</sup>	10±0,500	19±0,5	0,76±0,04	6771062

NOTAS : 1 - MATERIAL : BORRACHA À BASE DE ETILENO-PROPILENO (EPR) DE COR PRETA, AUTO-AGLOMERANTE, POSSUINDO UM FILME ANTI-ADERENTE DE POLIPROPILENO (LINER) FAZENDO A SEPARAÇÃO DAS VOLTAS CONSECUTIVAS DO ROLO.

2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS : AS CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E MECÂNICAS DEVEM ESTAR DE ACORDO COM A TABELA 1 DESTES DESENHO.

3 - ACABAMENTO : O ROLO DE FITA NÃO DEVE APRESENTAR AFUNILAMENTO OU DISTORÇÃO.

4 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS : A FITA DEPOIS DE APLICADA DEVE RESISTIR A OPERAÇÃO CONTÍNUA COM TEMPERATURA A 90°C.

5 - IDENTIFICAÇÃO : EM CADA EMBALAGEM INDIVIDUAL DEVE SER MARCADO DE FORMA LEGÍVEL E INDELEZÍVEL NO MÍNIMO:

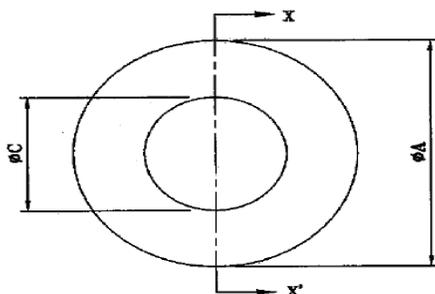
- O NOME OU A MARCA DO FABRICANTE
- A MARCA OU O TIPO DE FITA.

6 - CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO : A FITA ELÉTRICA DE ALTA TENSÃO DEVE SER PRÓPRIA PARA USO EM ISOLAMENTO ELÉTRICO E SELAMENTO CONTRA UMIDADE.

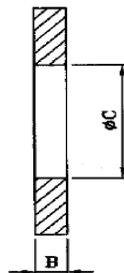
ESPECIFICAR : FITA ISOLANTE AUTO-FUSÃO, 19mmx10m, CONFORME O DESENHO Nº 220.02.1.



## 19. ARRUELA REDONDA



VISTA FRONTAL



CORTE X-X'

TABELA 1

ITEM	DIMENSÕES (mm)			USADA EM PARAFUSO	TORQUE MÁXIMO SUPPORTÁVEL SEM APRESENTAR DEFORMAÇÃO OU RUPTURA (daN.m)	CÓDIGO
	$\phi A$	B	$\phi C$			
1	16	1	6	M5	1,5	6770648
2	22	2	12	M10	3	6770644
3	28		14	M12	5	6770645
4	36	3	18	M16	8	6770646
5	44	5	22	M20	12	6770647

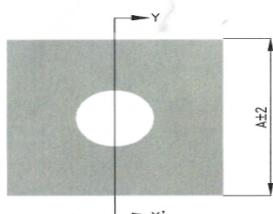
- NOTAS : 1 - MATERIAL : AÇO ZINCADO ABNT 1010 A 1020, PREFILADO OU LAMINADO;
- 2 - RESISTÊNCIA MECÂNICA : A ARRUELA CORRETAMENTE INSTALADA EM PARAFUSO, ENTRE A PORCA E UMA SUPERFÍCIE RÍGIDA METÁLICA, NÃO DEVE APRESENTAR DEFORMAÇÃO OU RUPTURA, QUANDO APLICADO NA PORCA DO PARAFUSO UM TORQUE COM O VALOR INDICADO NA TABELA 1 DESTES DESENHO;
- 3 - IDENTIFICAÇÃO : CADA PEÇA DEVE ESTAR ADEQUADAMENTE IDENTIFICADA, DE FORMA LEGÍVEL E INDELETÍVEL, NO MÍNIMO, COM O NOME OU A MARCA DO FABRICANTE;
- 4 - APÓS A IDENTIFICAÇÃO, A PEÇA DEVE SER ZINCADA A QUENTE POR IMERSÃO, COM REVESTIMENTO DE ZINCO DE ESPESURA DE CAMADA DE, NO MÍNIMO, 75 $\mu$ m, DE ACORDO COM A NBR-6323;
- 5 - ADMITE-SE UMA TOLERÂNCIA DE  $\pm 2\%$  NAS COTAS INDICADAS;
- 6 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

ESPECIFICAR : ARRUELA REDONDA (a)x(b)x(c)mm, AÇO ZINCADO A QUENTE POR IMERSÃO, CONFORME O DESENHO N° 410.01.3

- (a) INDICAR A DIMENSÃO DO DIÂMETRO EXTERNO  
(b) INDICAR A DIMENSÃO DA ESPESURA  
(c) INDICAR A DIMENSÃO DO DIÂMETRO DO FURO



## 20. ARRUELA QUADRADA



VISTA FRONTAL



CORTE Y-Y'



VISTA EM PERSPECTIVA

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS

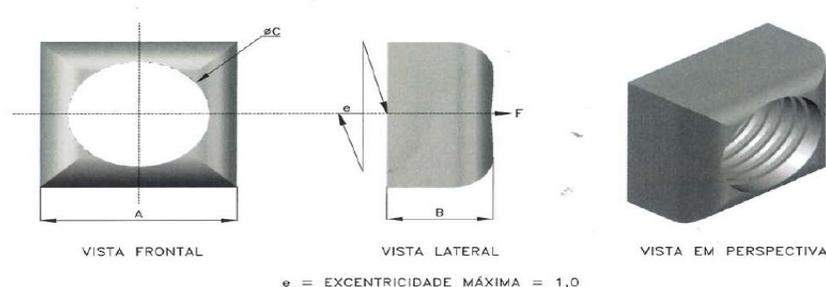
DIMENSÕES		USADA EM	TORQUE	CÓDIGO
A	B	PARAFUSO	(daN.m)	
38	3	M12	5	6770633
50	5	M16	8	6770632
100	5	M20	12	6770631 6770634

- NOTAS:
- 1 – MATERIAL: AÇO ZINCADO ABNT 1010 A 1020, TREFILADO OU LAMINADO;
  - 2 – RESISTÊNCIA MECÂNICA: A ARRUELA CORRETAMENTE INSTALADA EM PARAFUSO, ENTRE A PORCA E UMA SUPERFÍCIE RÍGIDA METÁLICA, NÃO DEVE APRESENTAR DEFORMAÇÃO OU RUPTURA, QUANDO APLICADO NA PORCA DO PARAFUSO UM TORQUE COM VALOR INDICADO NA TABELA 1 DESTE DESENHO;
  - 3 – IDENTIFICAÇÃO: CADA PEÇA DEVE ESTAR ADEQUADAMENTE IDENTIFICADA, DE FORMA LEGÍVEL E INDELEVEL, NO MÍNIMO, COM NOME OU MARCA DO FABRICANTE;
  - 4 – APÓS A IDENTIFICAÇÃO, A PEÇA DEVE SER ZINCADA A QUENTE POR IMERSÃO, COM REVESTIMENTO DE ZINCO DE ESPESSURA DE CAMADA DE, NO MÍNIMO, 75µm, DE ACORDO COM A NBR-6323;
  - 5 – ADMITE-SE UMA TOLERÂNCIA DE ±2% NAS COTAS INDICADAS;
  - 6 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO;
  - 7 – DESENHO SEM ESCALAS.

ESPECIFICAR: ARRUELA QUADRADA (a)mm x (b)mm x (c)mm, AÇO ZINCADO A QUENTE POR IMERSÃO, CONFORME O DESENHO N°410.03.2 DO PM-01.  
(a) INDICAR A DIMENSÃO DO LADO;  
(b) INDICAR A DIMENSÃO DA ESPESSURA;  
(c) INDICAR A DIMENSÃO DO DIÂMETRO DO FURO.



## 21. PORCA QUADRADA



$e$  = EXCENTRICIDADE MÁXIMA = 1,0

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS

DIMENSÕES			ESFORÇO DE TRACÇÃO (F)	ESFORÇO DE RUPTURA (daN)	TORQUE (daN.m)	USADA EM PARAFUSO	CÓDIGO
A	B	C ROSCA X PASSO					
16±1	8 <sup>+0,3</sup>	M10 x 1,50	2.200	3.020	6	M10	6770622
18±1	10 <sup>+0,3</sup>	M12 x 1,75	3.200	4.380	8	M12	6770623
24±1	13 <sup>+0,3</sup>	M16 x 2,00	5.970	8.160	10	M16	6770625
30±1	16 <sup>+0,3</sup>	M20 x 2,50	9.310	12.700	14	M20	6770627

- NOTAS:
- 1 - MATERIAL: AÇO ZINCADO ABNT 1010 A 1020, LAMINADO;
  - 2 - RESISTÊNCIA MECÂNICA: A PORCA QUADRADA, CORRETAMENTE INSTALADA, DEVE SUPORTAR OS ESFORÇOS DE TRACÇÃO "F" E DE RUPTURA INDICADOS NA TABELA 1, SEM APRESENTAR QUALQUER DEFORMAÇÃO PERMANENTE OU RUPTURA;
  - 3 - A CAIXA PARA EMBALAGEM E TRANSPORTE DEVE SER IDENTIFICADA ATRAVÉS DE ETIQUETA ADESIVA OU PINTURA COM, NO MÍNIMO, O NOME DO FABRICANTE, CÓDIGO (COELCE) DO MATERIAL, QUANTIDADE, N° DO PEDIDO DE COMPRA;
  - 4 - A PEÇA DEVE SER ZINCADA A QUENTE POR IMERSÃO, COM REVESTIMENTO DE ZINCO DE ESPESSURA DE CAMADA DE, NO MÍNIMO, 75µm, DE ACORDO COM A NBR-6323;
  - 5 - ROSCA CONFORME NBR ISO 68-1, 261, 262, 724, 965-2, 965-3, 965-4 E 965-5;
  - 6 - ADMITE-SE TOLERÂNCIA DE ±2% NAS COTAS APRESENTADAS, EXCETO ONDE INDICADO;
  - 7 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO;
  - 8 - DESENHO SEM ESCALAS.

ESPECIFICAR: PORCA QUADRADA EM AÇO ZINCADO COM ROSCA (A), CONFORME DESENHO N°410.04.4 DO PM-01. (A) INDICAR ROSCA E PASSO CONFORME TABELA 1.



## 22. PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16



TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS

DIMENSÕES			ESFORÇO DE TRAÇÃO (F) (daN)	ESFORÇO DE CISALHAMENTO (daN)	ESFORÇO DE RUPTURA (daN)	TORQUE (daNxm)	CÓDIGO
A	B						
	MÍN.	MÁX.					
50	45	50	5.000	3.000	6.800	8	6770311
150	90	100					6770303
200	130	140					6770305
250	170	180					6770306
300	240	260					6770307
350	290	310					6770308
400	350	380					6770309
450	400	430					6770310
500	450	480					6770313
550	500	530					6770316
600	550	580					6770314
650	600	630					6770315

- NOTAS:
- 1 - MATERIAL: AÇO ZINCADO ABNT 1010 A 1020, LAMINADO OU TREFILADO OU FORJADO;
  - 2 - RESISTÊNCIA MECÂNICA: O PARAFUSO CORRETAMENTE INSTALADO DEVE SUPORTAR UM ESFORÇO DE TRAÇÃO "F" DE 5.000daN, E UM ESFORÇO DE CISALHAMENTO DE 3.000daN, NO MÍNIMO, SEM APRESENTAR QUALQUER DEFORMAÇÃO PERMANENTE, E UM ESFORÇO DE RUPTURA DE 6.800daN, NO MÍNIMO, SEM SOFRER RUPTURA;
  - 3 - IDENTIFICAÇÃO: CADA PEÇA DEVE ESTAR ADEQUADAMENTE IDENTIFICADA, NO MÍNIMO, COM:  
- O NOME OU A MARCA DO FABRICANTE.
  - 4 - APÓS A IDENTIFICAÇÃO, A PEÇA DEVE SER ZINCADA A QUENTE POR IMERSÃO, COM REVESTIMENTO DE ZINCO COM ESPESURA DE CAMADA DE, NO MÍNIMO, 75µm, DE ACORDO COM A NBR-6323;
  - 5 - A PORCA QUADRADA DEVE SER CONFORME O DESENHO N° 410.04 DA COELCE, EM SUA ÚLTIMA REVISÃO;
  - 6 - O PARAFUSO DEVE ATENDER À NBR-8159, DEVENDO A ROSCA DEVE SER M16 x 2mm E ESTAR DE ACORDO COM A NBR ISO 68-1, 261, 262, 724, 965-2, 965-3, 965-4 E 965-5;
  - 7 - A EXCENTRICIDADE MÁXIMA (e) TOLERÁVEL ENTRE O EIXO QUE PASSA LONGITUDINALMENTE PELO CENTRO DO PARAFUSO E O EIXO QUE PASSA PELO CENTRO DA SEÇÃO DA CABEÇA DO PARAFUSO OU DA PORCA DEVE SER DE 1,0mm;
  - 8 - A EXTREMIDADE DO PARAFUSO DEVE SER ARREDONDADA OU CHANFRADA A 30°, A CRITÉRIO DO FABRICANTE;
  - 9 - O PARAFUSO DEVE SER FORNECIDO MONTADO, COM UMA PORCA QUADRADA, CONFORME INDICADO NESTE DESENHO;
  - 10 - GARANTIA: O FORNECEDOR DEVE DAR UMA GARANTIA MÍNIMA DE 24 MESES APÓS RECEBIMENTO PELA COELCE;
  - 11 - ADMITE-SE UMA TOLERÂNCIA DE ±2% NAS COTAS APRESENTADAS, EXCETO ONDE INDICADO;
  - 12 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO;
  - 13 - DESENHO SEM ESCALAS.

ESPECIFICAR: PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16 x 2mm, AÇO ZINCADO, (A)mm DE COMPRIMENTO, COM (B)mm DE COMPRIMENTO NA PARTE ROSQUEÁVEL, COM UMA PORCA QUADRADA, CONFORME DESENHO N°410.10.5 DO PW-01.  
(A) INDICAR O COMPRIMENTO DO PARAFUSO CONFORME TABELA 1;  
(B) INDICAR COMPRIMENTO DA PARTE ROSQUEÁVEL CONFORME TABELA 1.

## MATERIAIS DIVERSOS NÃO MENCIONADOS ANTERIORMENTE

Todos os materiais a serem utilizados nos serviços, listados ou não nesta Especificações Técnicas, devem estar em conformidade com este anexo, ou com as composições de preços unitários, bem como, com os padrões e Especificações Técnicas da concessionária de energia local (**Celpe**) e ABNT (**NBR 5410/Instalações Elétricas de Baixa Tensão**, **NBR 5461/Iluminação – Terminologia**, **NBR 5413/Iluminância de Interiores**, **NBR 60529/ Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos**).



PREFEITURA DO  
**JABOATÃO**  
DOS GUARARAPES

**EMLUME**

**EMPRESA MUNICIPAL DE ENERGIA E ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

**NBR 5101 (IP – Procedimento);**

**NBR 5461 (Iluminação - Terminologia);**

**NBR 15129 (Luminárias para IP – Requisitos Particulares);**

**NBR 60529 (Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos).**