



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM LED**  
**NO MUNICÍPIO DE LONDRINA**

**ÍNDICE**

<b>ASSUNTO</b>	<b>PÁGINAS</b>	
<b>LUMINÁRIAS . . . . .</b>	<b>2 a 17</b>	<b>1</b>
<b>Normas e documentos . . . . .</b>	<b>. 2 a 4</b>	
<b>Característica Mecânicas . . . . .</b>	<b>. 4 a 6</b>	
<b>Característica Elétricas . . . . .</b>	<b>. 6 a 8</b>	
<b>Características Fotométricas . . . . .</b>	<b>. 8 a 9</b>	
<b>Documentação, Ensaios e Garantia. . . . .</b>	<b>. 9 a 17</b>	
<b>Base e tomada. . . . .</b>	<b>. 18</b>	
<b>BRAÇOS . . . . .</b>	<b>. 19 a 30</b>	
<b>RELÉ FOTOELETRÔNICO . . . . .</b>	<b>. 30 a 31</b>	
<b>CONECTOR CUNHA E PERFURANTE . . . . .</b>	<b>. 31</b>	
<b>PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS . . . . .</b>	<b>. 31</b>	
<b>MÃO DE OBRA . . . . .</b>	<b>. 32</b>	

**INTRODUÇÃO**



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

Esta Especificação Técnica estabelece as condições gerais e os requisitos técnicos necessários para o fornecimento de Luminárias LED - Lighting Emission Diode - para a aplicação no parque de iluminação pública do Município de Londrina.

A recente transição tecnológica para luminárias com tecnologia LED requer dos gestores de iluminação pública o estabelecimento de critérios para a aquisição destes equipamentos, considerando a grande variedade de produtos, distintos em performance e durabilidade.

A presente Norma visa estabelecer critérios mínimos de aceitabilidade para garantir a eficácia na aplicação dos produtos, bem como uma durabilidade mínima que viabilize economicamente o alto investimento necessário para implantação desta tecnologia no Município de Londrina.

**NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:**

2

Esta Especificação Técnica estabelece critérios e exigências técnicas mínimas, aplicáveis ao fornecimento de luminárias LED para utilização em iluminação pública.

Não isenta de responsabilidade o fornecedor quanto ao desempenho do material.

Não o exime da responsabilidade sobre o correto projeto, a fabricação e o desempenho da luminária ofertada, sendo responsável também pelos componentes e processos de fabricação utilizados por seus subfornecedores.

Adota as últimas revisões das normas técnicas abaixo relacionadas:

NBR 16026:2012 - Dispositivo de controle eletrônico CC ou CA para módulos de LED - Requisitos de desempenho;

NBR IEC 61347-2-13:2012 - Dispositivo de controle da lâmpada - parte 2-13 Requisitos particulares para dispositivos de controle eletrônicos alimentados em CC ou CA para os módulos de LED;

NBR IEC 60598-1;2010 - Luminárias - parte 1: requisitos gerais e ensaios;

NBR IEC 62262 - Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK);

NBR 5101 - Iluminação Pública - Procedimento;

NBR 15129 - Luminárias para iluminação pública - Requisitos particulares;

ABNT NBR IEC 62722-2-1 2016 – Desempenho de luminária- requisitos particulares para luminárias LED.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

IEC 61000-3-2:2009 – Electromagnetic compatibility (EMC). Limits for harmonic current emissions (equipment input current < 16 A per phase); *-Limites para corrente harmônica em diversos equipamentos elétricos (corrente de entrada do equipamento  $\leq 16$  A por fase) entre eles, inversores.*

IES LM-79 - Electrical and Photometric Measurements of solid-state lighting product; *Medições elétricas e fotométricas do produto de iluminação de estado sólido. Os testes do LM-79 capturam características de desempenho de produtos que apresentam a tecnologia de iluminação de estado sólido (SSL), incluindo diodos emissores de luz (LEDs). Esse teste fornece um instantâneo do desempenho sob condições operacionais especificadas em algum momento da vida útil de um produto, geralmente no início da operação - elas são chamadas de medições iniciais. Ele não aborda as classificações da vida útil, a alteração do desempenho ao longo do tempo (por exemplo, manutenção do lúmen) ou a temperatura da caixa do LED. O método LM-79 é aplicável a produtos LED integrados, como luminárias e lâmpadas de reposição. Não é aplicável a pacotes, módulos ou matrizes de LED (aqui denominados coletivamente como fontes de luz LED)*

IES LM-80 - Measuring lumen maintenance of led light sources; *Manutenção da luz de medição de fontes de luz led; Trata-se de procedimento para teste de leds e módulos de leds, não considerando óticas, controladores, dissipadores, etc., visando principalmente obter informações sobre manutenção do fluxo luminoso e alteração da cromaticidade com o tempo.*

Portaria Nº 20 INMETRO - Luminárias para Lâmpadas de Descarga e LED

Normas assinaladas pelo Sercomtel Iluminação:

3

ABNT NBR 5461 Iluminação – Terminologia

ABNT NBR IEC 62031:2013 Módulos de LED para iluminação em geral – Especificações de segurança

ABNT NBR IEC 60529:2017 Graus de Proteção providos por invólucros (Códigos IP)

ABNT NBR IEC 62504:2013 Termos e definições para LED e os módulos de LED de iluminação geral

ABNT NBR 5426 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos

ABNT NBR 5123:2016 Relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação - Especificação e ensaios

ABNT NBR 14232 Alumínio e suas ligas — Tratamento de superfície — Anodização para bens de consumo

ABNT NBR ISO 209 Alumínio e suas ligas – Composição química

ABNT NBR 12613 Tratamento de superfície do alumínio e suas ligas - Determinação da qualidade de selagem da anodização pelo método da absorção de corantes

ABNT NBR 11003 Tintas – Determinação da aderência – Método de ensaio

IEC-62717 LED Modules for General Lighting Performance Requirements: *Módulos de LED para requisitos gerais de desempenho de iluminação -Uma métrica útil para "vida útil mediana" foi introduzida na IEC 62717. Esse é o tempo decorrido até que 50% das luminárias LED em uso atinjam a saída de luz declarada, por exemplo, L80.*

EN 13201 European Standard for Road Lighting (EN-1, 2, 3, 4; TR-1, 2): *Norma Europeia sobre Iluminação Pública: EN 13201- Escolha das classes de iluminação, EN 13201-2: Parâmetros fotométricos recomendados, EN 13201-3: Cálculo dos parâmetros fotométricos, EN 13201-4: Métodos de medida das performances fotométricas, valores de luminância média, recomendada, para as vias interurbanas, urbanas e rurais.*



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

ANSI/IES RP-16-10 Nomenclature And Definitions For Illuminating Engineering: *Nomenclatura e definições para engenharia de iluminação*-Os avanços na tecnologia de iluminação deram origem a uma nova terminologia de iluminação. Melhores técnicas de medição levaram a mais acordos internacionais em unidades e constantes fundamentais usadas nas leis básicas da física. Atualmente, há maior uso de unidades SI na engenharia de iluminação. Esta norma reflete o exposto acima com vários novos termos e definições e revisões nas definições existentes enviadas através do processo de manutenção contínua.

ANSI C136.10 American national standard for roadway lighting equipment locking type photocontrol devices and mating receptacle physical and electrical interchangeability and testing : *Norma nacional americana para equipamentos de iluminação de estradas dispositivos de controle de fotocontrole e receptáculo de acoplamento intercambiabilidade elétrica e testes físicos e elétricos* – Especifica bases e relés fotelétricos de 3, 5 e 7 pinos e as respectivas bases, arquitetura de sistemas de rede de controle da iluminação, topologia sem fio.

IESNA LM-63 Standard file format for electronic transfer of photometric data: *Formato de arquivo padrão para transferência eletrônica de dados fotométricos*-Explica os padrões de fotometria digitais tipos alfa, beta e gama, sendo esta última a destinada à iluminação de rodovias e demais luminárias .

CIE 31 Glare and uniformity in road lighting installations: *Ofuscamento e uniformidade nas instalações de iluminação em hastes*- Define percepção de luz nas cores vermelho, azul e verde do espectro, usando diversos diagramas (energia espectral, cromaticidade) da CIE. Reconhecida pela ISO (Organização Internacional de Normalização) e pela IEC (Comissão Eletrotécnica Internacional) como uma organização internacional de caráter normativo, a CIE é a autoridade máxima na área da iluminação. Cerca de 60 países membros participam da CIE, por meio de comitês nacionais ou como membros associados. O comitê nacional brasileiro (CIE-Brasil) foi estabelecido em 2002 e é coordenado pelo Inmetro.

CIE 34 Road lighting lantern and installations data-photometrics, classification and performance : *Dados de fotometria, classificação e desempenho das instalações de iluminação rodoviária*. Define distâncias a serem respeitadas em iluminação rodoviária, principalmente em entroncamentos e confluências, alças, etc...

CIE 115 Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic: *Recomendações para a iluminação de estradas para tráfego de automóveis e pedestre*. Descreve, classifica e pondera valores de iluminância para vias e passeios. Algumas tabelas de iluminância e uniformidade fazem parte da NBR5101.

CIE 121 The photometry and goniophotometry of luminaires: *A fotometria e goniofotometria de luminárias* – Expõe montagens e técnicas de fotometria e goniofotometria para obtenção de resultados confiáveis de luminárias sob estudo em laboratório.

ASTM G154 Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV): *Prática padrão para operação de aparelhos de luz fluorescente para exposição a UV de materiais não metálicos* - Esta prática abrange os princípios básicos e operacionais, procedimentos para o uso de luz UV fluorescente e aparelhos de água destinado a reproduzir os efeitos climáticos que ocorrem quando materiais são expostos à luz solar (direta ou através de vidro da janela) e umidade como chuva ou orvalho no uso real. Essa prática é limitada aos procedimentos para obter, medir e controlar as condições de exposição. Um número de procedimentos de exposição estão listados em um apêndice; no entanto, essa prática não especifica as condições de exposição mais adequadas para o material a ser testado.

NTC 841050/98 – Projeto de Iluminação Pública

NTC 848680/10 – Montagem de Redes de Iluminação Pública – Fixação e Ligações

NTC 813951/53 – Braço de Iluminação Pública

Portaria 478:2013 INMETRO Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Lâmpadas e Descarga e LED – Iluminação Pública Viária

Portaria 317:2015 INMETRO Requisitos de Avaliação da Conformidade para Luminárias com Lâmpadas de



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA**  
**Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação**  
**Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública**

*Descarga e Lâmpadas LED para Iluminação Pública Viária*

*Portaria 389:2014 INMETRO Instrução Técnica – Qualidade para Lâmpadas LED com Dispositivo de Controle Integrado à Base*

*Portaria 20:2017 INMETRO Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária*  
*Cartilha ABILUX Orientações gerais para usuários sobre luminárias LED para Iluminação Pública – viária, ruas, avenidas, travessas, logradouros, parques e áreas públicas ;*

**IDENTIFICAÇÃO:**

Todas as luminárias deverão estar identificadas de acordo com a NBR 15129:2012.

Deverão estar gravadas em local visível, externamente ao corpo da luminária, de forma legível e indelével, as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;
- Modelo da luminária;
- Potência nominal;
- Tensão nominal;
- Frequência nominal;
- Tipo de proteção contra choque elétrico;
- Grau de proteção do alojamento e do conjunto ótico;
- Taxa de distorção harmônica (TDH);
- Temperatura de Cor;
- Índice de Reprodução de cores;
- Data de fabricação;
- Número de série.

**CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS**

Corpo injetado em alumínio a alta pressão SAE 305, ou A413-0, ou equivalente;

Pintura eletrostática na cor cinza Munsell N6,5 ou outra que a PML indicar;

Quando existir o refrator (vidro/lente primaria) que protege os LEDs e for feito de polímero, deverá ser apresentado ensaio de durabilidade do material exposto à radiação UV e à luz solar conforme a norma ASTM G54, inclusive ensaios de UV das lentes (polímero/lente secundaria) que recobrem os LEDs.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

Os dissipadores de calor do conjunto, circuitos e LEDs, devem ser de alumínio injetado em alta pressão, vedado o uso de ventiladores, bombas ou líquido de arrefecimento. Os dissipadores devem ser projetados de forma a não acumular detritos, por meio de escoamento da água.

Deverão ser aplicadas lentes secundárias de polimetilmetacrilato ou equivalente com alta eficiência.

Em caso de falha de um LED, os módulos de LED e o “driver” deverão permitir o funcionamento dos demais LEDs.

Acabamento em pintura eletrostática com resinas de poliéster em pó, com proteção contra radiação ultravioleta, resistente a intempéries e corrosão, com camada mínima de 60 micrometros, na cor cinza ou grafite. Caso sejam empregadas peças galvanizadas, estas deverão apresentar na galvanização o mesmo matiz, saturação e brilho do corpo da luminária. Não serão aceitas peças que apresentem imperfeições como manchas, arranhões, bolhas, escorrimentos, rebarbas, etc...

Conexões: As conexões mecânicas poderão ser fechos de pressão inseridos no próprio corpo da luminária (em aço inox e/ou alumínio) ou parafusos (em aço inox).

Grau de Proteção (Código IP): IP66 ou superior para o bloco ótico. IP65 ou superior para o driver. IP44 ou superior para o alojamento do driver na luminária.

É vedada a utilização de cola para selagem da luminária. Deverá ser apresentado ensaio conforme NBR IEC 60598-1.

5

A luminária deve ser submetida ao ensaio para verificar a proteção contra impactos mecânicos de acordo com a norma NBR IEC 62262, apresentando grau de resistência ao impacto de no mínimo IK08 (LENTE PRIMÁRIA SECUNDÁRIA) em laudo expedido por autoridade competente.

O conjunto deve atender aos testes de vibração. Deverá ser apresentado ensaio conforme normas ABNT NBR IEC 60598-1/2010, NBR IEC 62262.

As luminárias devem possibilitar a fixação em braços com diâmetro de 48,3 mm a 60,3mm. (BUCHA PARA DIÂMETRO 48 MM), e inclinação de + - 5° sem sistema de rótula. Caso não tenha este ajuste de inclinação, deverá ser fornecido com sistema de rótula para o ajuste de + - 5°.

Temperatura de Operação: A luminária deverá operar, sem prejuízos a quaisquer materiais e/ou equipamentos, no mínimo entre temperaturas de -5°C e 40°C.

A luminária deverá suportar esforços de ventos de até 150km/h, conforme previsto na ABNT NBR 15129 ou teste de carregamento vertical e horizontal.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

A luminária deverá ser submetida a ensaio de resistência ao carregamento vertical. Deve ser aplicada, nos dois sentidos verticais, perpendicular ao corpo de cada luminária, uma carga de dez vezes o peso da luminária completa (incluindo o peso do “driver”) no baricentro desta por um período de 5 minutos, estando a luminária fixa em sua posição normal de trabalho, em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura.

A luminária deverá ser submetida a ensaio de resistência ao carregamento horizontal. Deve ser aplicada, nos dois sentidos horizontais perpendiculares ao braço, uma carga de dez vezes o peso de cada luminária completa (incluindo o peso do “driver”) no baricentro desta por um período de 5 minutos, estando a luminária fixa em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura.

Resistência ao torque dos parafusos e conexões: Os parafusos utilizados no corpo da luminária e conexões não deverão apresentar qualquer deformação durante aperto e desaperto ou provocar deformação e/ou quebra do equipamento.

A luminária deverá possibilitar a instalação de relé fotoelétrico (ABNT NBR 5123) que permita o giro em torno de seu eixo de 360° de forma a possibilitar a orientação do fotosensor contra incidência de luz artificial.

## **CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS**

As luminárias deverão ser fornecidas completamente montadas pelo fabricante, incluindo todos os seus componentes e acessórios, prontas para serem instaladas na rede de iluminação pública em tensão nominal de 127VCA a 220 VCA,

Deverão possuir:

6

- Tensão nominal de 127Vca a 220 VCA;
- Fator de potência mínimo de 0,92;
- Distorção Harmônica Total (TDH) da corrente de entrada deverá estar em conformidade com a norma IEC 61000-3-2, comprovado mediante apresentação de laudo;
- Frequência Nominal: 50/60Hz e considerar a tolerância de tensão estabelecida pela ANEEL;



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

- Potências Nominais Máximas: 250W para a LD-1, 200W para a LD-2, 150W para a LD-3 e 80W para a LD-4;
- “Driver”: Deverá estar incorporado internamente à luminária e ser dimerizável (0 a 10V);
- A corrente de alimentação fornecida pelo “driver” não deve ultrapassar a corrente nominal do LED para 100% do seu fluxo luminoso (ver **Características Fotométricas**);
- Protetor de surto (DPS) intercambiável;
- Vida útil do Conjunto: mínimo 50.000 horas;
- Classe de Isolamento elétrico: Classe I;
- Condições de Operação: altitude, temperatura, umidade...
  - Altitude não superior a 1.500m;
  - Temperatura média do ar ambiente, num período de 24 horas, não superior a + 35°C; Temperatura do ambiente entre -5°C e + 50°C;
  - Umidade relativa do ar até 100%;

Fiação: Cabo isolado de cobre flexível, PVC, 1,5mm<sup>2</sup>, mínimo 750V de isolamento, formação mínima com 7 fios, mínimo 50cm de comprimento fora do braço da luminária. Não serão aceitos conectores do tipo torção ou luva nas emendas dos cabos. Os cabos deverão suportar temperaturas equivalentes à temperatura de operação do equipamento.

A placa de circuito dos LEDs deverá ser do tipo MCPCB(metal clad printed circuit board) de alumínio, montados por processo SMD (Surface Mounting Devices). Não serão aceitos módulos com PCB de material fenolite ou fibra de vidro.

Todo equipamento auxiliar, como a fonte de alimentação (driver), as conexões e protetor contra surto, devem ser instalados internamente à luminária, com acesso livre sem auxílio de ferramentas especiais, e ser substituível.

7

Deverá possuir imunidade a sobretensões transientes conforme normas IEC 61000-4-4 e IEC 61000-4-5 ou IEEE C.62.41-2-2002, classe de operação A.

O protetor de surto adicional para o Drive e LED, deverá suportar impulsos de tensão de pico de 10.000 ±10% V (forma de onda normalizada 1,2/50 µs) e corrente de descarga de 10.000A (forma de onda normalizada 8/20 µs), no modo diferencial (L1-Terra, L1-L2/N, L2/N-Terra) e deverá suportar 15 surtos de até 10 kA.

O “driver” deverá possibilitar dimerização por sinal 0-10V ou PWM , por meio de sistema de telegestão, deverá também possibilitar quando necessário até 5 possíveis programações de fábrica por





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

meio de sistema Time Dimming por ajuste deslizante de controle digital no PC de fábrica, observando a curva de percentual x hora do dia.

Base/Tomada para relé fotoelétrico: Deverá estar incorporado ao corpo da luminária tomada padrão NEMA 7 pinos, que possibilite a instalação de relé fotocontrolador (acionamento eletrônico ou eletromagnético) ou dispositivo de tele gestão. Obs.: a preparação para telegestão deverá ser independente dos fabricantes dos produtos, assegurando a intercambialidade e a interoperabilidade de dispositivos dimerizáveis de vários fabricantes

Os componentes da luminária devem ter vida média mínima de 60.000 horas, garantida, e a substituição sem a necessidade de troca do corpo ou carcaça.

As passagens de fios devem ser lisas e livres de cantos vivos, rebarbas, saliências e outros defeitos análogos que possam causar abrasão na isolação da fiação.

#### **CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS**

As medições das características fotométricas devem ser aquelas correspondentes ao conjunto da luminária, não sendo aceitas medições apenas do LED.

A luminária LED completa, bem como o módulo de LED, deve possuir obrigatoriamente as características a seguir:

- a) Temperatura de cor entre 4.000K +- 300K e 5.000K +- 300K;
- b) Eficiência luminosa mínima de 100 lm/W;
- c) Índice de Reprodução de Cor mínimo de 70;
- d) A manutenção do fluxo luminoso da luminária deve ser maior do que 70% após 60.000h de operação. A comprovação da manutenção do fluxo luminoso deverá ser feita por meio da apresentação do relatório IESNA LM-80 e da temperatura medida ISTMT. A manutenção do fluxo deverá ser calculada conforme TM21 L70;
- e) A fotometria da luminária deverá ser ensaiada e certificada segundo a norma IES LM-79 (IESNA);
- f) O LED deve ser ensaiado e certificado segundo a norma IES LM-80;
- g) As luminárias deverão atender à norma NBR5101 quando instaladas;
- h) Ângulo de abertura do fecho luminoso: mínimo 120°. Com controle de distribuição totalmente limitada (full cut-off) ou limitada;



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

i) Fluxo luminoso mínimo: 24.000lúmens para a LD-1, 15.000lúmens para a LD-2, 10.000lúmens para a LD-3 e 5.000lúmens para a LD-4;

j) Índice de Depreciação: Mínimo L70 (Perda máxima de 30% do fluxo luminoso inicial após 50.000 horas);

l) Lente de vidro: O módulo LED poderá estar protegido por lente de vidro temperado plano, com transparência mínima de 90%, resistente à alta temperatura, radiação ultravioleta e infravermelha. Deverá possuir resistência ao impacto mecânico mínimo IK-08. Caso a luminária não apresente a lente de vidro, todos os componentes em polímero de aplicação externa do produto, incluindo o refrator e lentes, deverão seguir as indicações da norma ASTM G154, ciclo 3, na câmara de UV com um tempo de exposição de 2.016 horas, conforme item A.9.5.3 da Portaria nº 20 do INMETRO, de 15 de fevereiro de 2017.

### Identificação e Acondicionamento

As luminárias devem ser identificadas de acordo com as disposições da ABNT NBR 15129 e da ABNT-NBR IEC 60598-1, de forma legível e indelével com, no mínimo, as seguintes informações (pode-se utilizar etiqueta autoadesiva em papel alumínio, resistente à temperatura):

- a) Nome ou marca comercial do fabricante;
- b) Modelo ou tipo da luminária;
- c) Mês e ano de fabricação;
- d) Grau de proteção;

9

A identificação será na face externa da luminária, em local de fácil visualização (colagem da etiqueta papel alumínio autoadesiva, acima descrita)

Dispositivo ótico: Deverá ser constituído de lentes resistentes à alta temperatura e resistentes à radiação ultravioleta e infravermelha.

Acondicionamento: As luminárias deverão estar acondicionadas individualmente em caixas de papelão adequadas ao transporte rodoviário, ferroviário ou marítimo e às operações usuais de Pág. 9/11 manuseio e de armazenamento. Em uma das laterais externas da embalagem, deverão constar (no mínimo):

- identificação do produto (marca, modelo, potência nominal, etc);
- informações relativas à armazenagem (massa bruta, posição, empilhamento máximo, etc);
- informações relativas aos impedimentos (calor, luz, etc).



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

Fabricantes: Repume ou equivalente de qualidade igual ou superior.

## DOCUMENTAÇÃO PARA VALIDAÇÃO TÉCNICA OU HOMOLOGAÇÃO = APROVAÇÃO DO PROJETO BÁSICO

Para o recebimento das luminárias ou para recebimento de obra com as luminárias LED será exigido o seguinte:

**a)** Utilização de apenas a simulação do Dialux / AGI32 ou equivalente, não sendo necessário teste em campo;

**b)** Relatório de simulação - em software padrão de iluminação pública – DIALUX / AGI32, contendo a simulação das luminárias LEDs. Os pontos de simulação devem ser dispostos conforme NBR 5101/2012. Os relatórios devem conter, no mínimo:

I. dados gerais da luminária e do fornecedor;

II. parâmetros da via e postes utilizados;

III. planta da via em duas dimensões - 2D, no mínimo, contendo a disposição dos postes e os pontos de medição;

10

IV. A matriz da malha de cálculo deverá ser conforme NBR 5101:2012, composta por dezessete (17) colunas de pontos igualmente distribuídas na direção longitudinal e cinco (5) fileiras de pontos em cada faixa de rolamento. A matriz de pontos de medição para a calçada terá 2 linhas e 17 colunas e a área de medição deverá coincidir com a largura da calçada (C) e com a distância do vão entre os dois postes (A). Os pontos de medição deverão ser tomados no plano da pista, a 0,0m de altura desta. A primeira e a última coluna de pontos deverão coincidir com as linhas transversais que passam pelas luminárias.

V. planilha contendo os valores medidos de iluminância por ponto, e informações da via, onde os resultados de iluminância média e uniformidade não devem ser inferiores aos relacionados abaixo:

### **Avenidas (vias estruturais) – Classe V1 – Distribuição de postes central**

Largura total da via 24,0m

Largura de cada via 9,0m



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

Largura do canteiro central 6,0m

Largura dos passeios 3,0m cada

Espaçamento entre postes 35,0m

Altura de montagem 8,5m

Projeção do braço 2,347m Inclinação da luminária 15°

Via – E méd.: 35lux / Uniformidade 0,5

Passeios – E méd.: 15lux / Uniformidade 0,60

**Avenidas (vias estruturais) – Classe V1 – Distribuição de postes bilateral**

Largura total da via 34,0m

Largura de cada via 12,0m

Largura do canteiro central 4,0m

Largura dos passeios 3,0m cada

Espaçamento entre postes 35,0m

Altura de montagem 8,2m a 8,7m

Projeção do braço 2,35m a 3,15m

Inclinação da luminária 0° – 5° – 10°

Via – E méd.: 30lux / Uniformidade 0,4

Passeios (considerada a classe P3 - uso noturno moderado – E méd.: 5lux / Uniformidade 0,2)

**Ruas (vias arteriais) – Classe V2 – Distribuição de postes unilateral**

Largura da via 9,5m

Largura dos passeios 3,0m cada

Espaçamento entre postes 35,0m

Altura de montagem 8,0m

Projeção do braço 2,347m

Inclinação da luminária 0°

11



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

Via – E méd.: 35lux / Uniformidade 0,40

Passeios – E méd.: 10lux / Uniformidade 0,45

**Avenida – Via arterial – Classe V2 – Distribuição de postes central**

Largura de cada via 10,8m

Largura dos passeios 3,0m cada

Largura do canteiro central 4m

Espaçamento entre postes 35,0m

Altura de montagem 8,7m

Projeção do braço 3,15m

Inclinação da luminária 0° – 5°– 10°

Via – E méd.: 20lux / Uniformidade 0,30

Passeios – E méd.: 10lux / Uniformidade 0,25

12

**Ruas Coletoras – Classe V3 – Distribuição de postes unilateral**

Largura total da via 15,0m

Largura da via 9,0m

Largura dos passeios 3,0m cada

Espaçamento entre postes 35,0m

Altura de montagem 7,5m a 8,2m

Projeção do braço 1,5m a 2,35m

Inclinação da luminária 0° – 5°– 10°

Via – E méd.: 15lux / Uniformidade 0,20

Passeios – E méd.: 5lux / Uniformidade 0,2



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

**Ruas (vias locais) – Distribuição de postes unilateral**

Largura da via 6,0m

Largura dos passeios 3,0m cada

Espaçamento entre postes 35,0m

Altura de montagem 8,0m

Projeção do braço 1,0m

Inclinação da luminária 0°

Via – E méd.: 20lux / Uniformidade 0,35

Passeios – E méd.: 10lux / Uniformidade 0,40

**Ruas (vias locais) – Classe V3 – Distribuição de postes unilateral**

Largura total da via 15,0m

Largura da via 9,0m

Largura dos passeios 3,0m cada

Espaçamento entre postes 35,0m

Altura de montagem 7,5 a 8,2m

Projeção do braço 1,5 a 2,35m

Inclinação da luminária 0° – 5°– 10°

Via – E méd.: 10lux / Uniformidade 0,2

Passeios – E méd.: 3lux / Uniformidade 0,20

13

VI. diagrama polar cartesiano da luminária;

VII. iluminância média mínima e fator de uniformidade mínimo conforme NBR 5101/2012;



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

VIII. simulação deve reproduzir a situação real da via, conforme norma ABNT.

XI. simulação deve considerar fator de manutenção de 90%.

**c)** Relatório de levantamento fotométrico das luminárias LED, conforme norma IES LM-79, emitido por laboratório acreditado pelo NVLAP ou IESNA;

**d)** Relatório de teste de vibração das luminárias LED, conforme norma ABNT NBR IEC 60598-1:2010, 4.20, ou ANSI C136, com nível de força mínimo igual a 3G;

**e)** Relatório de teste térmico das luminárias LED, conforme norma NBR IEC 60598 e IEC 62031 ou UL-1598 e UL-8750. Deverá ser apresentado relatório com valor da temperatura máxima de Junção no LED, esta informação será confrontada com o Certificado de LM80 do LED utilizado na luminária e o cálculo de manutenção do fluxo luminoso (60.000h L70) projetado conforme TM-21.

Os relatórios de ensaio realizados em laboratórios estrangeiros deverão ser traduzidos por tradutor juramentado para apresentação à PML.

A critério da PML, poderá ser realizada visita à fábrica para fins de comprovação dos ensaios e relatórios enviados, sendo que os custos dessa visita ficarão a cargo do fornecedor e as condições deverão seguir as prerrogativas do regulamento de viagens da PML.

As amostras fornecidas para a homologação= aprovação do projeto básico serão submetidas a ensaios em campo de provas ou em logradouros públicos para verificar o atendimento às exigências do Anexo I desta norma.

O relatório de homologação= aprovação do projeto básico deverá indicar a conformidade da luminária com relação aos ensaios exigidos nesta norma e apresentar uma avaliação quanto aos seguintes itens 14

- a) Acabamento;
- b) Ponto de fixação;
- c) Parafusos;
- d) Robustez;
- e) Vedação;
- f) Conexões entre os componentes;
- g) Visor;
- h) Módulos de LED;
- i) Aterramento;



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

j) Identificação;

k) Ensaios realizados na fábrica.

Nos casos de aquisição de material pela PML, os ensaios e as características listadas serão avaliados em parecer emitido pela comissão de homologação=PML. Considerar-se-á aprovada a luminária que for aprovada em todos os itens.

Os protótipos aprovados ou reprovados ficarão à disposição para retirada pelo fornecedor no prazo máximo de 60 (sessenta) dias após a emissão do parecer. Após este período a PML poderá dar o destino que melhor lhe convier.

**Relação de ensaios necessários para avaliação da luminária de LED**

Normas , IESNA LM 79-08, IESNA LM-80-15 e IES TM-21-11 para os ensaios de:

Aterramento;

Ensaio de Impacto: NBR ISO 148-1

Temperatura máxima;

Índice de reprodução de cor: Portarias INMETRO nº 389/2014, 143/2015 e 20/2017

Temperatura de cor correlata – IESNA LM-79/2008

Eficiência energética: CIE 121:1996 e IES LM 79:2008

Fotometria/classificação das distribuições de intensidade luminosa, e suas curvas. CIE 121:1996 e IES LM 79:2008

- Ensaio fotométrico da luminária - IESNA LM-79

15

- Ensaio de vida útil e depreciação do fluxo luminoso - IESNA LM-80

- Ensaio de Grau de Proteção (IP) (NBR IEC 60598-1)

- Ensaio de resistência mecânica (IK) (NBR IEC 62262)

- Ensaio de isolamento, corrente de fuga e rigidez dielétrica (NBR IEC 60598-1)

- Ensaio de resistência à vibração (NBR IEC 60598-1)

- Ensaio contra choque elétrico (NBR IEC 60598-1)

- Ensaio de resistência ao torque de parafusos e conexões (NBR IEC 60598-1)

- Ensaio de emissão de harmônicos (IEC 61000-3-2)





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

- Ensaio de resistência ao vento (NBR 15129)

- Ensaio de proteção contra raios UV (ASTM G154) – somente para luminárias que não possuem lente de proteção do módulo LED em vidro

Os ensaios serão aceitos por famílias de produtos porém deverá para os ensaios fotométricos/ classificação/ curvas/ TCC/ IRC e eficiência energética, constar no relatório como documento normativo utilizando NBR 5101/2012 e IES LM-79-08. Atendendo à diretiva RoHS na cadeia produtiva.

Estando o produto em conformidade com as exigências desta especificação e das normas pertinentes, a PML emitirá o Certificado de homologação= aprovação do projeto básico com validade de 10 (dez) anos, o certificado de homologação= aprovação do projeto básico poderá ser suspenso a qualquer tempo caso as luminárias homologadas=aprovadas apresentem defeitos de fabricação não corrigidos pelo fornecedor ou não cumpram os requisitos de durabilidade e performance atestados nos ensaios do protótipo ou da amostra.

#### INSPEÇÃO E REINSPEÇÃO

A PML reserva-se no direito de inspecionar as luminárias na fábrica, diretamente ou por meio de representante devidamente credenciado, para verificação do cumprimento das especificações indicadas. A PML poderá realizar=solicitar ensaios em campo de prova ou em luminárias instaladas em logradouros públicos para certificar=aprovar as informações fornecidas pelos fabricantes.

A critério exclusivo da PML, a inspeção em fábrica poderá ser solicitada, ocasião em que o fornecedor deverá enviar a PML o PIT (Plano de Inspeção e Testes) para aprovação da PML.

16

A PML se reserva o direito de inspecionar e testar as luminárias antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o equipamento em questão estiver sendo fabricado, fornecendo as informações desejadas e realizando os ensaios necessários.

O inspetor=servidor designado=fiscal da PML poderá exigir certificados de procedências de matérias primas e componentes.

O fabricante deve assegurar ao inspetor = fiscal da PML o direito de se familiarizar, em detalhes, com as instalações e os equipamentos utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições homologadas pelo INMETRO dentro do prazo de validade, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.

A aceitação do lote ou a dispensa de execução de qualquer ensaio não exime o fabricante da responsabilidade de fornecer o equipamento de acordo com os requisitos desta norma técnica e não invalida qualquer reclamação posterior da PML a respeito da qualidade do material ou da fabricação.

Mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta norma, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fabricante.

Após a inspeção das luminárias, o fabricante deverá encaminhar à PML um relatório completo dos ensaios efetuados, em uma via, devidamente assinado por ele e pelo inspetor credenciado pela PML. Este relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como: métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos ensaios e os resultados obtidos.

**Nenhuma** modificação na luminária deve ser feita "a posteriori" pelo fabricante sem a aprovação da PML.

Os custos de viagem e hospedagem do inspetor=servidor designado=fiscal da PML serão por conta da PML e caso haja rejeição os custos de reinspeção serão por conta do fornecedor. Caso a fábrica esteja localizada fora do Brasil os custos de inspeção correrão por conta do fornecedor, devendo, neste caso e em caso de reinspeção ser atendidas todas as condições do regulamento de viagens da PML.

## **GARANTIA**

17

As luminárias deverão possuir termo de garantia expedido diretamente pelo fabricante. O prazo da garantia deverá ser de no mínimo de 60.000 horas ou 5 anos após o recebimento e aceitação pela PML.

Durante o período de garantia a contratada deverá substituir, por sua conta, os materiais que apresentarem defeitos de fabricação ou perdas de característica técnica, após o recebimento e aceitação pela PML. (Antes deverá ser enviado o produto para testes no laboratório do fabricante, para verificar o defeito de fabricação caso exista, pois, o desvio poderá ter sido oriundo de outras fontes além da fonte de fabricação, eximindo desta maneira o fabricante do produto quanto a garantia)

No caso de substituição das luminárias, ou qualquer componente, a garantia da nova luminária ou componente deverá ser a mesma.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

## BASE E TOMADA

Base/tomada para uso em luminárias e suas especificações técnicas e própria para o sistema de tele gestão e sendo do Padrão Nema de 7 pinos.

### Características

Bases para fixação e instalação de relé fotoelétrico, foto eletrônico ou sistema de tele gestão, tendo sua aplicação no comando automático de iluminação.

Base produzida em nylon, próprio para montagem em luminárias, acompanham a gaxeta de vedação, anel de polímero de fixação com dois parafusos em aço inox.

Contatos (Carga/Fase/Neutro) em latão estanhado para assegurar perfeita conexão evitando o aquecimento e conseqüente elevação das perdas elétricas.

Possui 04 (quatro) contatos em latão, com chapeamento em ouro, para utilização com sistema de telegestão, conforme padrão NEMA / ANSI: C136:41 2013.

Os cabos de ligação dos equipamentos à rede, possuem 300mm de comprimento e são adequados à capacidade de carga de 10/15 ampères e são fixos aos contatos por exclusivo sistema de climpagem. Os cabos de conexões para dimerização, acompanham o produto.

Os parafusos de travamento, quando soltos, permitem o giro do relé em 360° ajustando-se corretamente ao visor do relé na melhor posição.

18

De instalação simples, têm total intercambiabilidade com outras marcas enquadrados na norma NEMA/ABNT.

Dados como Tensão, Corrente e Temperatura do ponto de iluminação, podem ser supervisionados através de software específico de Gestão em iluminação, assim como o controle liga / desliga e dimerização da luminária.

Base, desenvolvida para trabalhar com Sistema de Telegestão, que permite o Controle e Monitoramento de Iluminação, através de rede de internet e telefonia.

Base/Tomada: Corpo único de encaixe injetado em alta pressão em nylon com alto poder isolante e resistência térmica;

Contatos de Carga: Latão estanhado preso ao corpo por sistema de rebitagem;

Contatos 0-10V e sensores: 04 (quatro) contatos em latão, com chapeamento em ouro (NEMA / ANSI: C136:41 2013).

Fixação: Parafusos externos de ação manual;



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

Condutores: Cabos de ligação em conformidade com normas da ABNT, isolado com PVC 750V/105°C, possui pontas decapadas para facilitar a instalação. As cores dos cabos identificam os pontos de ligação (sendo marrom/cinza/laranja/roxo para dimerização e branco/preto/vermelho para rede/carga), cabos de 1,5 mm<sup>2</sup> para ligação de rede e carga, e de 1,0 mm<sup>2</sup> para os cabos de dimerização.

Fixação por meio de anel em polímero preto: Parafusos de aço inox para fixação da tomada.

CABOS	AMPÈRES	PESO(kg)	NORMAS TÉCNICAS
1,5mm <sup>2</sup> x300mmx750V105°C	10A 220V e	0,118	ABNT 5123 de 01.06.98 / UL-773:1992 /
1,0mm <sup>2</sup> x300mmx750V105°C	15A 127V		ANSI: C136.10:1988 /ANSI: C136:41 2013 NEMA

### **BRAÇOS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA:**

**Devem estar em conformidade com as normas ABNT : NBR 6123, NBR 6323, NBR 6547, NBR 8158, NTC 810051 e COPEL: NTC 813952.**

19

**BRAÇO COM SAPATA 3000mm – Inclinação 15° - BRAÇO B3 – 15a**

Braço curvo com sapata, confeccionado em tubo de aço SAE 1010/20 com diâmetro externo de 48,3 e espessura mínima de 3,00mm, perfil “U” de 3”x1.1/2”x3/16” e aleta de reforço com mínimo de 3mm de espessura.

Projeção horizontal: 2347mm

Inclinação: 15º

Dimensões da sapata: conforme desenho

Não deverá apresentar bolhas, rebarbas, falhas na zincagem ou emendas na haste do braço e enrugamento pelo processo de fabricação, garantindo as suas características mecânicas.

Deve suportar esforço de vento a 45m/s, conforme NBR 6123.

#### **Acabamento:**

Galvanizado por imersão a quente interna e externamente conforme NBR 6323.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

**Identificação:**

Os braços deverão apresentar marcações abaixo descritas, que serão indelevelmente gravadas em relevo pelo fabricante.

- Item: Nome ou logotipo que identifique o fabricante;
- Item: Mês e ano de fabricação.

As letras não poderão ter altura inferior a 5mm e superior a 50mm.

As marcações deverão ser dispostas uma embaixo da outra de forma paralela.

**Documentação:**

O fabricante deverá apresentar os seguintes documentos:

- Desenho do produto;
- Laudo de galvanização das estruturas;
- Memorial de cálculo estrutural;
- Laudo de verificação estrutural;
- Anotação de responsabilidade técnica (ART) devidamente recolhida.

20

**BRAÇO B3 – 15a**

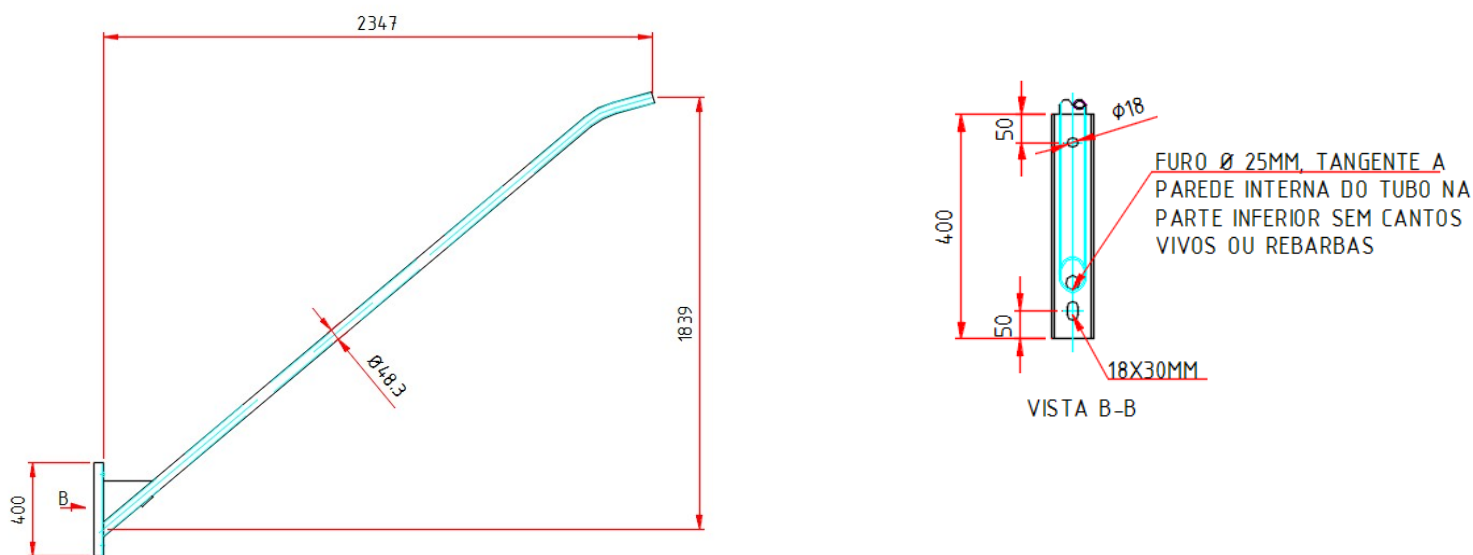


Figura 1 - Braço 2347mm com sapata - inclinação de 15°.





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

TABELA 2

Esforço vertical "F1" (kgf)	FLECHA (mm)	
	máxima	residual (máx)
6	30	3
7,5	60	6
9	90	9
11	120	12
15	150	15
45	750	75
1	2	3

**NOTA:** Os valores das flechas são medidos cinco minutos após a aplicação e retirada do esforço vertical "F1", respectivamente.

**OBS.:** 2. Medidas em milímetros.

### **BRAÇO COM SAPATA 3000mm – Inclinação 0° - BRAÇO B3 – 0**

Braço curvo com sapata, confeccionado em tubo de aço SAE 1010/20 com diâmetro externo de 48,3 e espessura mínima de 3,00mm, perfil "U" de 3"x1.1/2"x3/16" e aleta de reforço com mínimo de 3mm de espessura.

Projeção horizontal: 2347mm

Inclinação: 0°

22

Dimensões da sapata: conforme desenho

Não deverá apresentar bolhas, rebarbas, falhas na zincagem ou emendas na haste do braço e enrugamento pelo processo de fabricação, garantindo as suas características mecânicas.

Deve suportar esforço de vento a 45m/s, conforme NBR 6123.

#### **Acabamento:**

Galvanizado por imersão a quente interna e externamente conforme NBR 6323.

#### **Identificação:**

Os braços deverão apresentar marcações abaixo descritas, que serão indelevelmente gravadas em relevo pelo fabricante.

- Item: Nome ou logotipo que identifique o fabricante.
- Item: Mês e ano de fabricação.

As letras não poderão ter altura inferior a 5mm e superior a 50mm.

As marcações deverão ser dispostas uma embaixo da outra de forma paralela.

#### **Documentação:**

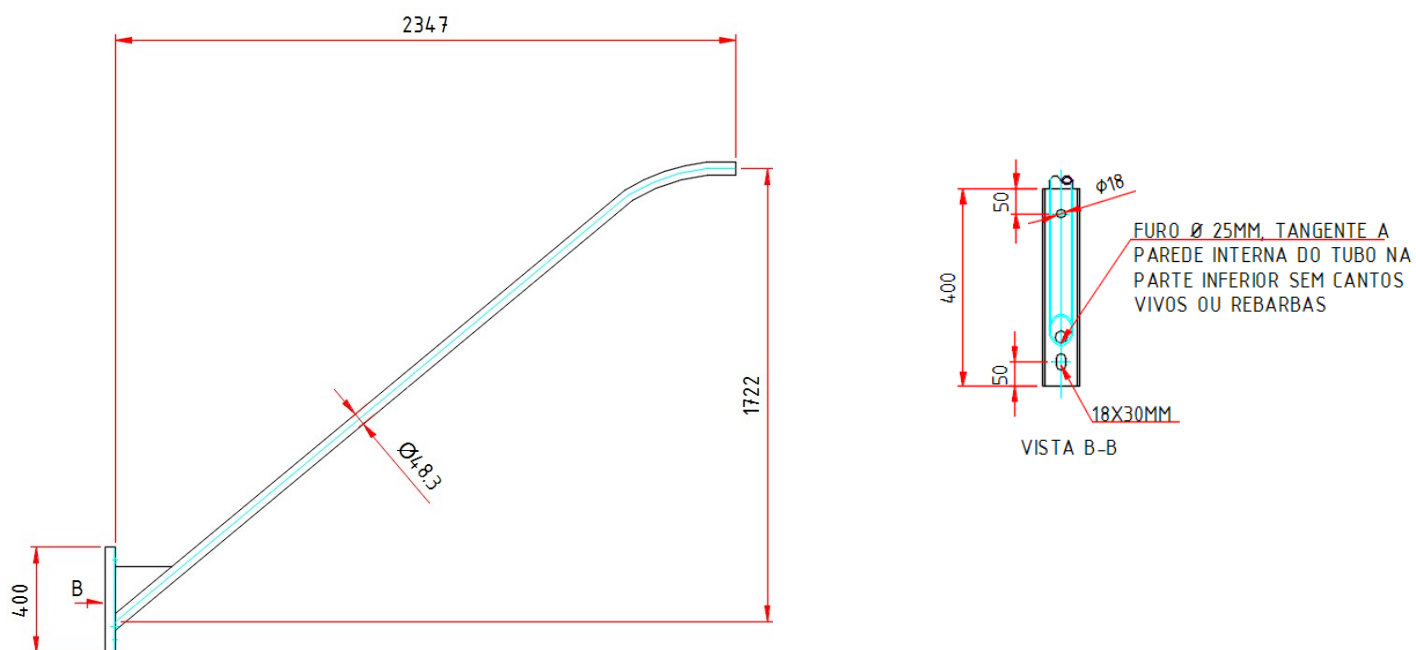
O fabricante deverá apresentar os seguintes documentos:



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

- Desenho do produto;
- Laudo de galvanização das estruturas;
- Memorial de cálculo estrutural;
- Laudo de verificação estrutural;
- **Anotação de responsabilidade técnica (ART) devidamente recolhida.**

**BRAÇO B3 – 0**



23

Figura 2 - Braço 2347mm com sapata.

Inclinação 0°.

**BRAÇO COM SAPATA 1000mm – Inclinação 0° - BRAÇO B1 – 0**





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

Braço curvo com sapata, confeccionado em tubo de aço SAE 1010/20 com diâmetro externo de 48,3 e espessura mínima de 3,00mm, perfil “U” de 3”x1.1/2”x3/16” e aleta de reforço com mínimo de 3mm de espessura.

Projeção horizontal: 1000mm

Inclinação: 0°

Dimensões da sapata: conforme desenho

Não deverá apresentar bolhas, rebarbas, falhas na zincagem ou emendas na haste do braço e enrugamento pelo processo de fabricação, garantindo as suas características mecânicas.

Deve suportar esforço de vento a 45m/s, conforme NBR 6123.

**Acabamento:**

Galvanizado por imersão a quente interna e externamente conforme NBR 6323.

24

**Identificação:**

Os braços deverão apresentar marcações abaixo descritas, que serão indelevelmente gravadas em relevo pelo fabricante.

- Item: Nome ou logotipo que identifique o fabricante.
- Item: Mês e ano de fabricação.

As letras não poderão ter altura inferior a 5mm e superior a 50mm.

As marcações deverão ser dispostas uma embaixo da outra de forma paralela.

**Documentação:**

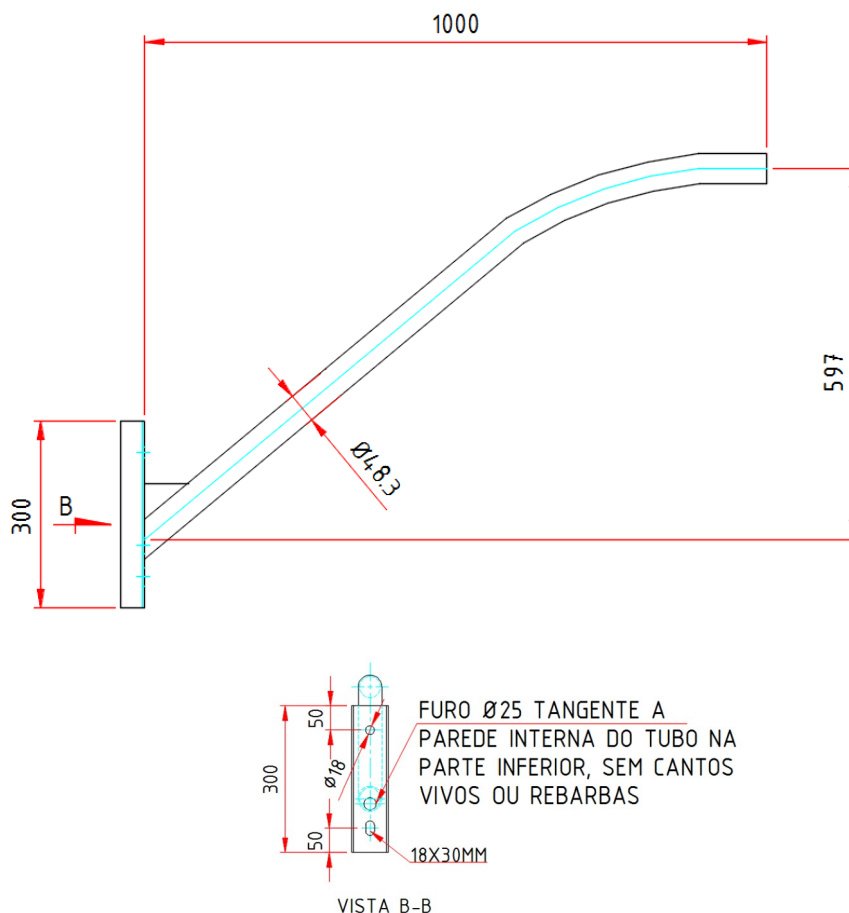
O fabricante deverá apresentar os seguintes documentos:

- Desenho do produto;
- Laudo de galvanização das estruturas;
- Memorial de cálculo estrutural;
- Laudo de verificação estrutural;
- Anotação de responsabilidade técnica (ART) devidamente recolhida

**BRAÇO B1 - 0**



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública



25

Figura 3 - Braço 1000mm com sapata. Inclinação 0°.

**Fabricante: Repume ou equivalente de qualidade igual ou superior**

**BRAÇO COM SAPATA 2000mm – Inclinação 15° - BRAÇO B2– 15**

Braço curvo com sapata, confeccionado em tubo de aço SAE 1010/20 com diâmetro externo de 48,3 e espessura mínima de 3,00mm, perfil “U” de 3”x1.1/2”x3/16” e aleta de reforço com mínimo de 3mm de espessura.

Projeção horizontal: 1000mm

Inclinação: 0°

Dimensões da sapata: conforme desenho

Não deverá apresentar bolhas, rebarbas, falhas na zincagem ou emendas na haste do braço e enrugamento pelo processo de fabricação, garantindo as suas características mecânicas.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

Deve suportar esforço de vento a 45m/s, conforme NBR 6123.

**Acabamento:**

Galvanizado por imersão a quente interna e externamente conforme NBR 6323.

**Identificação:**

Os braços deverão apresentar marcações abaixo descritas, que serão indelevelmente gravadas em relevo pelo fabricante.

- Item: Nome ou logotipo que identifique o fabricante.
- Item: Mês e ano de fabricação.

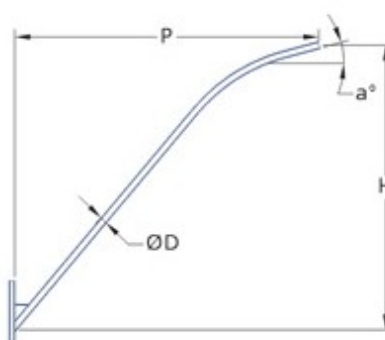
As letras não poderão ter altura inferior a 5mm e superior a 50mm.

As marcações deverão ser dispostas uma embaixo da outra de forma paralela.

**Documentação:**

O fabricante deverá apresentar os seguintes documentos:

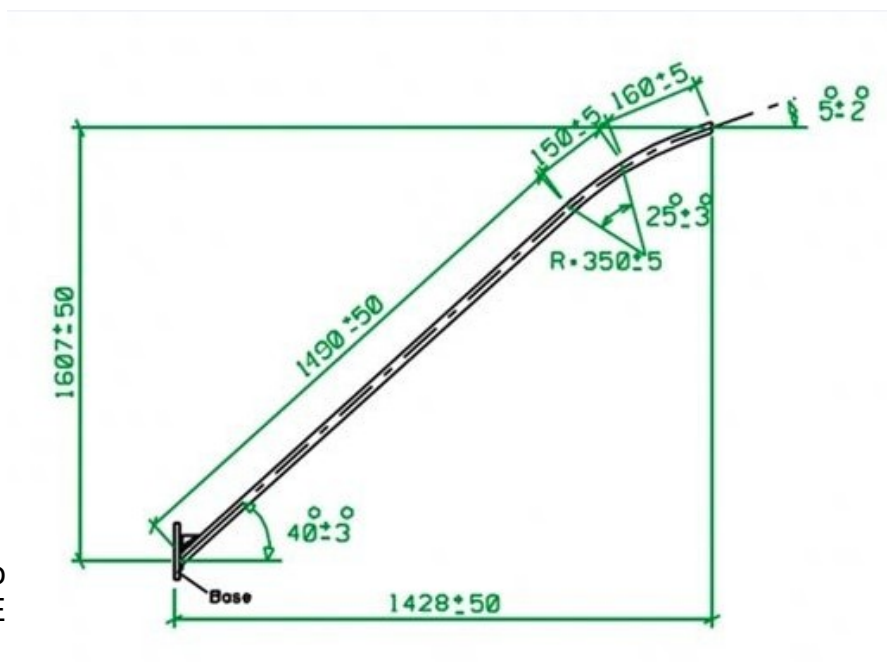
- Desenho do produto;
- Laudo de galvanização das estruturas;
- Memorial de cálculo estrutural;
- Laudo de verificação estrutural;
- Anotação de responsabilidade técnica (ART) devidamente recolhida



Código	P	H	ØD	a°	Comp.
4202103040	1600	1160	48,3	15°	2000
4202104540	1600	1160	60,3	15°	2000

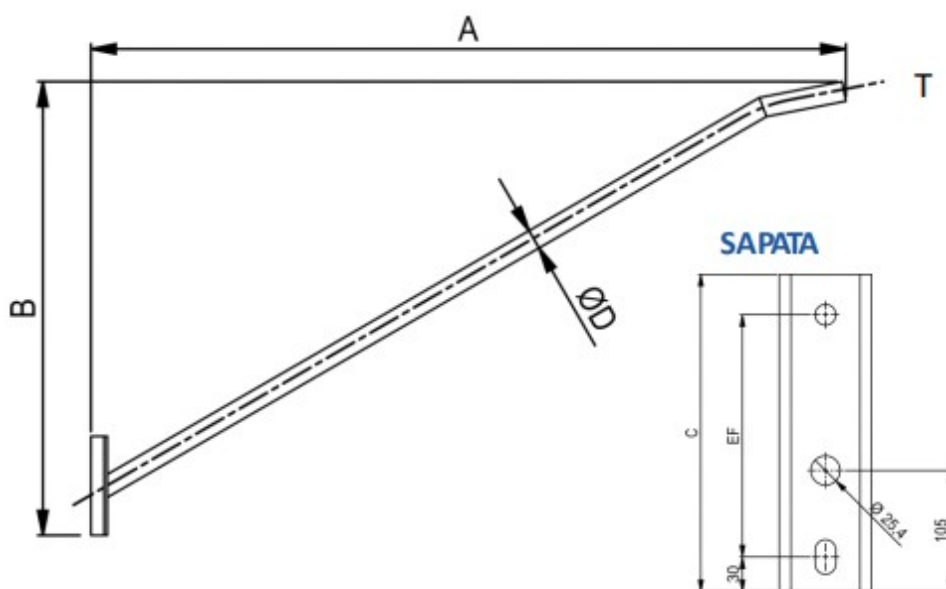


**BRAÇO COM SAPATA 2000mm – Inclinação 5° - BRAÇO B2 – 5**



Especificação  
Técnica:  
Material: tubo  
de aço SAE  
1010 a 1020  
Revestimento:  
galvanização a quente

**BRAÇO COM SAPATA 2000mm – Inclinação 0° - BRAÇO B2– 0**





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

27

PROJEÇÃO	ALTURA	COMPRIMENTO	DIAMETRO	SAPATA	ENTRE FUROS
A	B	T	D	C	EF
1700	900	2000	60.3	360	300
1700	900	2000	48.3	260	210

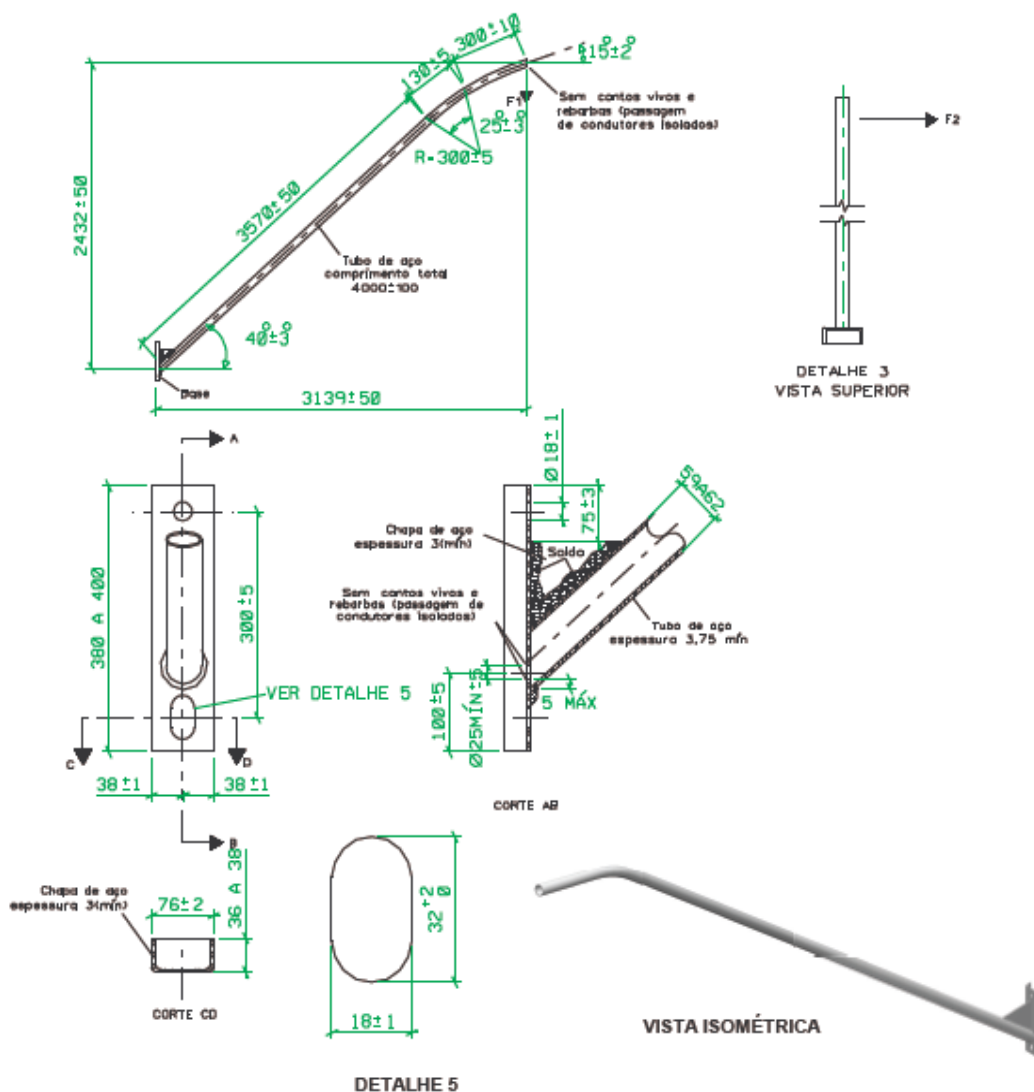
28

**BRAÇO COM SAPATA 4000mm – Inclinação 15° - BRAÇO B4– 15**



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
 Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
 Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

FIGURA 4 - TIPO BR-3



NOTA: Os valores das flechas são medidos cinco minutos após a aplicação e retirada do esforço vertical "F1", respectivamente.

TABELA 3

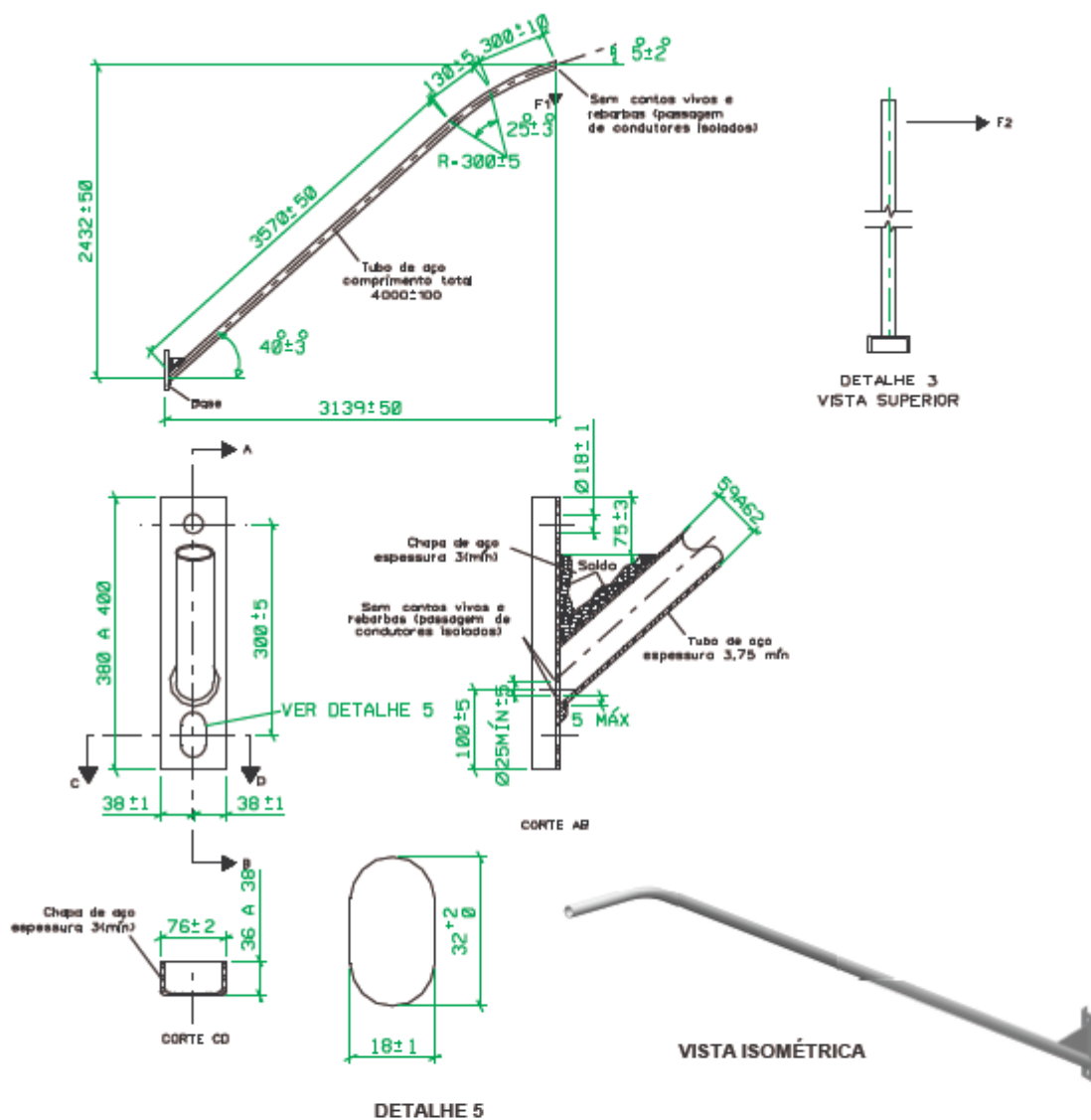
Esforço vertical "F1" (kgf)	FLECHA (mm)	
	máxima	residual (máx)
25	70	7
45	160	16
100	400	40
1	2	3

OBS.: 4. Medidas em milímetros.

**BRAÇO COM SAPATA 4000mm – Inclinação 5° - BRAÇO B4– 5**



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
 Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
 Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública



NOTA: Os valores das flechas são medidos cinco minutos após a aplicação e retirada do esforço vertical "F1", respectivamente.

OBS.: 4. Medidas em milímetros.

TABELA 3

Esforço vertical "F1" (kgf)	FLECHA (mm)	
	máxima	residual (máx)
25	70	7
45	160	16
100	400	40
1	2	3

### RELE FOTOELETRÔNICO

Rele fotoeletrônico para iluminação pública, tipo de circuito (NF) normalmente fechado, tensão de alimentação entre 105V e 305V – 50/60Hz (fase-fase e fase-neutro), acionamento com diferença de potencial igual a zero sobre os contatos de comutação, perdas menores de 1,5W (220V), Grau de



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

Proteção IP67 (invólucro), 7 (sete) pinos de latão estanhados sendo 3 para comutação e 4 para telegestão, garantia mínima contra defeitos de fabricação (falha de projeto ou falha de componentes) de 10(dez) anos, invólucro em policarbonato estabilizado aos raios UV, capacidade de comutação de 1000W para lâmpadas mistas e incandescentes e 1800VA para lâmpadas de descarga, com fator de potência menor que 1(um), proteção contra surtos de rede de alimentação 160 joules-320V MOV, célula fotoelétrica de silício, acionamento: ligação instantânea e desligamento entre 2 e 5 segundos de retardo, tipo “fail-off”, que em caso de falha o rele permanece em estado normalmente aberto, mantendo a lâmpada desligada. **Deverá ser apresentado os seguintes ensaios de Laboratórios Oficiais credenciados pelo INMETRO, conforme norma ABNT NBR 5123 - Relé Fotoelétrico para Iluminação – Especificação e Método de Ensaio – Ensaio de Tipo.**

- **Ensaio Elétrico e Operação.**
- **Ensaio de grau de proteção.**

**Fabricantes:** Ilumatic ou equivalente de qualidade igual ou superior.

## **CONECTOR: CUNHA E PERFURANTE**

30

### **Características Básicas:**

- Material: liga de cobre estanhado;
- Tração mínima suportável: 10 daN;
- Diversos: deve ser estampada na peça a marca do fabricante bem como as seções dos condutores que o mesmo acomoda;
- O conector deverá ter um sistema de trava;
- O conector cunha deverá ser composto por um elemento “c” e uma cunha que mantenha a conexão elétrica eficiente;
- Os conectores cunha devem ser fornecidos com pasta antióxido suficiente para a execução das conexões em alumínio;

**Fabricantes:** Intelli ou equivalente de qualidade igual ou superior.

### **Características mínimas:**

Conector cunha – A construção, as condições gerais e a inspeção deverão estar conforme a Norma COPEL para CONECTOR DERIVAÇÃO DE CUNHA (NTC 812792/99 para redes compactas)

Conector perfurante 10 a 95mm<sup>2</sup>. Descrição: Conector perfurante 10 a 120mm<sup>2</sup> rede aérea e 1,5 a 10mm<sup>2</sup> na derivação, cobertura polimérica, corpo em liga de cobre estanhado e parafuso aço inoxidável - Definições e condições gerais conforme NTC 812950 a 812954





PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

## **PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS**

Os parafusos, porcas e arruelas empregados na montagem devem seguir às normas NTC 81800 – Parafusos cabeça quadrada, 812000 – Arruela Quadrada e 812010 – Porca Quadrada, disponíveis em [www.copel.com/hpcopel/normas/](http://www.copel.com/hpcopel/normas/)

## **DA MÃO DE OBRA:**

### **PROCEDIMENTO PADRÃO POR ATENDIMENTO DO SERVIÇO DA MODERNIZAÇÃO:**

Compreende a APR (Análise Preliminar de Risco) conforme a NR-10, a utilização dos EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) conforme NR-6 e EPC's (Equipamentos de Proteção Coletiva) segundo NR-9, equipamentos e ferramentas para a realização da tarefa, sinalização e delimitação de área de trabalho, limpeza do refletor e da tampa de vidro da luminária; identificação do material com os materiais aplicados e a apresentação dos materiais retirados no Almoxarifado da municipalidade.

### **RELÉ FOTOELÉTRICO:**

31

Compreende a retirada de relé fotoelétrico de iluminação pública e a instalação do rele compatível com o sistema e tipo da luminária LED.

### **LUMINÁRIA:**

Compreende a retirada de luminária em braço existente para iluminação pública, independentemente do tipo de luminária, incluindo de soquetes, bases para o relé fotoelétrico e as conexões aos equipamentos que internamente estão integradas à luminária e instalação de luminária LED compatível a via de circulação em atendimento a norma.

### **BRAÇO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA:**

Compreende a retirada de braço de iluminação pública, independente do comprimento do braço, com luminária aberta ou fechada e qualquer tipo de lâmpada e a instalação de braço com os ajustes de inclinação dado pelo braço ou de acordo com articulações das luminárias, incluindo a aplicação do fio no braço e as conexões necessárias

### **CABO/ CONECTOR:**

Compreende a retirada dos cabos que estão colocados nos braços e instalação de cabo XLPE e/ou conector para atendimento ao conjunto de iluminação pública, inclusive ligação à rede.



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA  
Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação  
Diretoria de Edificações – Gerência de Iluminação Pública

**DA INSTALAÇÃO DOS CONJUNTOS:**

Tendo em vista a maior compreensão sobre a padronização dos procedimentos de montagem, um conjunto de cada tipo ficará montado, em altura reduzida e em local a ser determinado pela autoridade superior. Particular atenção deverá ser dada ao ângulo de rotação da luminária em relação à ponta do braço, para que a mesma, ao ser instalada, mantenha paralelismo com o plano do pavimento, de forma a evitar distribuição heterogênea do fluxo luminoso como também evitar ofuscamento.

Londrina, 5 de agosto de 2019.

Antonio Luiz Sokolowski <b>Engenheiro Eletricista</b>	Mateus Rodrigues de Almeida <b>Engenheiro Eletricista</b>
Fábio Simões Prado <b>Gerente de Iluminação Pública</b>	João Alberto Verçosa e Silva <b>Secretário Municipal de Obras e Pavimentação</b>