

# **MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO**

## **PROJETO LUMINOTÉCNICO**

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem a finalidade de complementar o projeto elétrico da iluminação pública com tecnologia LED, tendo como interessado o **Município de Porto Xavier, CNPJ: 87.613.667/0001-48**.

As referências para a elaboração deste memorial são as Normas Técnicas Brasileiras ABNT.

## 2. PRINCIPAIS TERMOS E DEFINIÇÕES

O presente projeto atende às normas vigentes da ABNT para edificações, Leis/Decretos Municipais, Estaduais e Federais. Tais requisitos deverão ser atendidos pelo seu executor, que também deverá atender ao que está explicitamente indicado nos projetos, devendo o serviço obedecer às especificações do presente Caderno de Especificações.

- ABNT NBR 5101:2018 Iluminação pública - Procedimento;
- ABNT NBR 5410 - Instalações Elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5471 - Condutores Elétricos;

## 3. MEMORIAL DE CÁLCULO LUMINOTÉCNICO

Para desenvolver o projeto luminotécnico foram utilizadas luminárias equipadas com tecnologia LED de potências 70W e 100W.

O projeto tem por objetivo proporcionar uma iluminação eficiente nas vias do Município de Porto Xavier/RS.

### 3.1 – Classificação da iluminação para via conforme ABNT NBR 5101

- Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado.
- Volume de tráfego médio  
Valor médio mínimo estipulado pela classe de iluminação V3 – 15 Lux.
- Volume de tráfego leve  
Valor médio mínimo estipulado pela classe de iluminação V4 – 10 Lux

**Tabela 1. Classe de iluminação para cada tipo de via**

| Descrição da via   | Classe de iluminação |
|--|----------------------|
| Vias de trânsito rápido; vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; Autoestradas  |                      |
| Volume de tráfego intenso  | V1                   |
| Volume de tráfego médio  | V2                   |
| Vias arteriais; vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo |                      |
| Volume de tráfego intenso V1   | V1                   |
| Volume de tráfego médio  | V2                   |
| Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado   |                      |
| Volume de tráfego intenso  | V2                   |
| Volume de tráfego médio  | V3                   |
| Volume de tráfego leve   | V4                   |
| Vias locais; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial  |                      |
| Volume de tráfego médio  | V3                   |
| Volume de tráfego leve   | V4                   |

**Tabela 2. Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação**

| Classe de iluminação | Iluminância média mínima $E_{med,mín}$<br>lux | Fator de uniformidade mínimo<br>$U = E_{mín}/E_{med}$ |
|----------------------|---|---|
| V1                   | 30  | 0,4   |
| V2                   | 20  | 0,3   |
| V3                   | 15  | 0,2   |
| V4                   | 10  | 0,2   |
| V5                   | 5   | 0,2   |

### 3.1.1 – Classificação da iluminação para o passeio conforme ABNT NBR 5101

- Vias de uso noturno moderado por pedestres (por exemplo, passeios, acostamentos).

Valor médio mínimo estipulado pela classe de iluminação P3 – 5 Lux.

- Vias de pouco uso por pedestres (por exemplo, passeios de bairros residenciais).

Valor médio mínimo estipulado pela classe de iluminação P4 – 3 Lux.

**Tabela 3 – Classes de iluminação para cada tipo de via**

| Descrição da via  | Classe de iluminação |
|---|----------------------|
| Vias de uso noturno intenso por pedestres (por exemplo, calçadas, passeios de zonas comerciais)         | P1                   |
| Vias de grande tráfego noturno de pedestres (por exemplo, passeios de avenidas, praças, áreas de lazer) | P2                   |
| Vias de uso noturno moderado por pedestres (por exemplo, passeios, acostamentos)                        | P3                   |
| Vias de pouco uso por pedestres (por exemplo, passeios de bairros residenciais)                         | P4                   |

**Tabela 4 – Iluminância média e fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação**

| Classe de iluminação | Iluminância horizontal média $E_{med}$<br>lux | Fator de uniformidade mínimo<br>$U = E_{min}/E_{med}$ |
|----------------------|---|---|
| P1                   | 20  | 0,3   |
| P2                   | 10  | 0,25  |
| P3                   | 5   | 0,2   |
| P4                   | 3   | 0,2   |

### 3.2 – Simulação a partir do software DIALux

Para perfeito dimensionamento e eficiência da iluminação foi desenvolvido o projeto luminotécnico no software DIALux.

As especificações das luminárias para cada local onde será feita sua respectiva instalação constam no Termo de Referência LED.

---

#### **4. CONCLUSÃO**

Após apresentação das simulações e cálculos prescritos obtêm-se a comprovação de que as luminárias projetadas atendem os índices mínimos de luminosidade estabelecidos pela norma vigente (NBR 5101) para os trajetos apresentados em projeto nas ruas do Município de Porto Xavier/RS.

Ijuí, 20 de dezembro de 2022

ANTONIO RODRIGO  
JUSWIAKI DOS  
SANTOS:8847568900  
0

Assinado de forma digital por  
ANTONIO RODRIGO JUSWIAKI  
DOS SANTOS:88475689000  
Dados: 2022.12.21 16:02:40  
+03'00'

---

**Antônio Rodrigo Juswiaki dos Santos**  
*Engº Eletricista e de Seg. do Trabalho*  
CREA-RS: 134651

---

**Município de Porto Xavier**  
CNPJ: 87.613.667/0001-48

**ART: 12324613**

**MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO  
PROJETO ILUMINAÇÃO PÚBLICA LED**

## **1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Este documento tem o objetivo de auxiliar na substituição da iluminação pública convencional por luminárias com tecnologia LED, conforme ART 12216898, no município de Porto Xavier/RS. Será apresentado no decorrer deste documento, o dimensionamento e definição de modelos de luminárias LED disponíveis, que atendem os requisitos necessários para se obter um sistema de iluminação eficiente e de acordo com os requisitos estabelecidos pela Norma Brasileira ABNT NBR 5101 – que trata dos procedimentos para o Projeto de Iluminação Pública.

## **2. DEFINIÇÃO DAS RUAS**

O objetivo é implantar luminárias com tecnologia Led em todas as vias da área urbana do município de Porto Xavier/RS. A fim de obter melhora nos índices de iluminação noturna e também, segurança às pessoas que ali circulam.

## **3. SOFTWARE DIALux EVO**

DIALux é um programa utilizado para a realização de projetos luminotécnicos e para o planejamento luminoso.

Utilizado no mundo todo por engenheiros, arquitetos, light designer, técnicos de iluminação e decoração luminosa, o Dialux permite simular a iluminação dentro e fora dos ambientes, calcular e verificar de maneira profissional todos os parâmetros para instalações de iluminação de interiores e exteriores, estradas e túneis, fornecendo resultados claros e precisos, de acordo com às especificações da Norma Europeia EN 13201 de 2015, que trata das especificações e procedimentos para iluminação pública. No Brasil, esta norma Europeia deu origem a NBR 5101, a qual é utilizada como referência para os projetos de iluminação pública e dimensionamentos no Dialux.

### **3.1 DIMENSIONAMENTO LUMINÁRIA LED**

Para o dimensionamento das luminárias LED a serem implantadas, foi realizado primeiramente, um levantamento das características e dimensões das ruas e avenidas onde irá ser realizada a substituição da iluminação pública. Além disso, para um dimensionamento correto, é considerado também o fluxo de pessoas, o tráfego de veículos e às dimensões de áreas adjacentes à via. Após este levantamento técnico, é dado prosseguimento a segunda etapa, que é a simulação das luminárias LED disponíveis no mercado que atendem aos

requisitos acima. Essa simulação foi realizada através do software Dialux e abrange os requisitos de iluminância e uniformidade, definidos pela norma **NBR 5101**, nos itens: **5,6 e 7**.

A simulação foi realizada considerando as dimensões das vias e calçadas e também o espaçamento entre postes. Os padrões encontrados e as respectivas ruas estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Ruas a serem instalados os pontos de iluminação LED

| PADRÃO   | RUAS   |
|----------|--|
| <b>A</b> | Acesso Cerro, Rua Pref. Bernardino David, Albano Bienfield, Rua Ver. Carlos N. Frohlich, Rua Ver. Ivo T. Engers, Rua Ver. Wendelino G. de Oliveira, Rua Ver. Lindolfo Kretschmer, Rua Ver. Luiz C. Engers, Rua Edio Hammacher, Rua Fredolino Mergen, Arnoldo Schermann, Irmã Maria Mergen, Carlos Hoisler, Rua Adolfo Kletke, Rua Reynaldo Engers, Rua Bubi Kohl, Rua Virgiliano Gomes de Oliveira, Rua Francisco Sapper, Rua A, Rua B, Rua C, Rua D, Rua E, Estrada Velha L. Primeira, Rua Sem Denominação 1, Rua Sem Denominação 3 (Nenito), Acesso Secundário Linha Primeira. |
| <b>B</b> | Tv. São Francisco Xavier; Rua Gunnar Axell; Rua Agenor J. da Silva; TV. Cerro Pelado; TV. Missões; Rua Carlos Engers; Rua Bento Gonçalves; Rua Arnoldo Schermann.  |
| <b>C</b> | Rua Agenor J. da Silva, Estr. Rincão Comprido, Acesso Pavimento L. Primeira  |

#### 4. OUTROS MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para que sejam atendidos os índices de iluminação especificados pela NBR 5101, é necessário que as luminárias sejam instaladas em braços com dimensões de 2,00m e 3,00m. Recomenda-se que todos os relés fotoelétricos e condutores sejam substituídos.

#### 5. LUMINÁRIAS LED A SEREM INSTALADAS

As luminárias LED disponíveis no mercado e que atenderam os dimensionamentos através do software DIALUX estão apresentadas abaixo conforme a potência da lâmpada a ser instalada

Tabela 2 – Características Técnicas das Luminárias a Serem Instaladas

| LUMINÁRIA PÚBLICA COM TECNOLOGIA LED                   |                        |
|--|------------------------|
| POTÊNCIA (W)   | QUANTIDADE<br>LÂMPADAS |
| <b>70</b>  | 186                    |
| <b>100</b>   | 39                     |
| <b>TOTAL DE LUMINÁRIAS LED A SEREM INSTALADAS: 225</b> |                        |

A finalidade da modernização do sistema de iluminação pública tem como objetivo



proporcionar a melhoria da relação custo x benefício resultando em uma maior eficiência energética e melhora da eficiência luminosa.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para a definição dos índices luminotécnicos das luminárias LED foram seguidas as referências normativas estabelecidas na NBR 5101. Sendo assim, salienta-se que as luminárias instaladas deverão possuir as mesmas especificações técnicas dos modelos selecionados neste documento, a fim de garantir os índices de iluminância.

20 de dezembro de 2022

ANTONIO RODRIGO  
JUSWIAKI DOS  
SANTOS:88475689000

Assinado de forma digital por  
ANTONIO RODRIGO JUSWIAKI DOS  
SANTOS:88475689000  
Dados: 2022.12.21 16:03:05 -03'00'

**Antônio Rodrigo Juswiaki dos Santos**  
*Eng° Eletricista e de Seg. do Trabalho*  
*CREA-RS: 134651*

**Município de Porto Xavier**  
*CNPJ: 87.613.667/0001-48*

## TERMO DE REFERÊNCIA BRAÇOS

Critérios e exigências técnicas a serem atendidas para aquisição de **BRAÇOS** para a instalação no parque de iluminação pública do **MUNICÍPIO DE PORTO XAVIER/RS.**

**ART 12324613**

## 1. Introdução

Critérios e exigências técnicas mínimas a serem atendidas para aquisição de braços destinados à instalação de luminárias LED no parque de iluminação pública do município de Porto Xavier/RS.

## 2. Normas e Referências Aplicáveis

Além das exigências especificadas neste termo de referência, os materiais a serem adquiridos pelo município deverão estar de acordo com as Normas, Portarias e Instruções Técnicas em vigência no País, e na ausência de legislação nacional, deverão estar de acordo com as melhores práticas aplicadas no exterior.

## 3. Definições e Convenções

Para fins desta especificação, serão adotadas as seguintes definições ou convenções, referidas a braços instalados:

- 3.1. **Ponta:** Trecho extremo do braço, com eixo retilíneo, onde a luminária é montada.
- 3.2. **Base de fixação:** É a extremidade pela qual o braço é fixado ao poste.
- 3.3. **Comprimento do braço:** É o comprimento da **projeção horizontal**, do eixo do braço, a partir do eixo da coluna (braço instalado).
- 3.4. **Comprimento da elevação vertical da luminária:** É o comprimento da projeção vertical, do eixo do braço, ou seja, o quanto a luminária é elevada a partir do ponto de fixação do eixo do braço junto ao poste.
- 3.5. **Carga vertical:** É a força nominal contida no plano de aplicação das cargas a que o braço poderá ser submetido sem que venham a ocorrer deformações prejudiciais em qualquer parte de sua estrutura.

## 4. Especificações

O braço a ser adquirido deverá atender a **NBR 6323**, possuir junto ao ponto de montagem da luminária LED um trecho com eixo retilíneo, cujo ângulo de inclinação deverá ser de 0° a 5° em relação ao eixo horizontal. Não serão aceitas propostas que apresentem braço com inclinação superior a 5° no ponto de montagem da luminária LED.

O braço deverá ser do tipo **cisne com sapata**, confeccionado em tubo de aço carbono, ABNT 1010 a 1020, galvanização uniforme em toda sua extensão, não ter emendas

e não apresentar quaisquer falhas em seu acabamento. Deverá possuir ainda capacidade para suportar equipamentos de até 15 kg em sua extremidade sem alterar o ângulo de montagem da luminária LED em relação ao eixo horizontal.

A sapata deverá ser confeccionada em aço carbono, ABNT 1010 a 1020, na forma de perfil ou chapa dobrada tipo "U", com aleta de fixação tupo/sapata através de solda com, no mínimo, 3 mm de espessura também em aço carbono, ABNT 1010 a 1020. A sapata deverá possuir dimensões mínimas de 36 x 76 x 380 mm, espessura mínima de 3 mm e dois furos de 18 mm para fixação do braço ao poste.

#### 4.1. Referência de diâmetro, comprimento da projeção horizontal e vertical do braço

| Tipo | Variação | Diâmetro externo do tubo (mm) | Fixação em poste com topo de (mm) | Comprimento da projeção horizontal do eixo do braço (mm) | Comprimento da projeção vertical do eixo do braço (mm) |
|------|----------|-------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| BR1  | BR1A     | 59 a 62                       |                                   | 2000 ± 100   | 1700 ± 100   |
|      | BR1B     | 59 a 62                       |                                   | 3000 ± 100   | 2500 ± 100   |

#### 5. Preços de Referência

| Item  | Quant. | Unid. | Produto         | Valor de referência (R\$) | Valor total (R\$) |
|-------|--------|-------|-----------------|---------------------------|-------------------|
| 1     | 163    | Un    | Braço tipo BR1A | R\$ 126,98                | R\$ 20.698,20     |
| 2     | 62     | Un    | Braço tipo BR1B | R\$ 244,24                | R\$ 15.142,78     |
| Total |        |       |                 |                           | R\$ 35.840,98     |

Ijuí, 20 de dezembro de 2022

**Município de Porto Xavier**  
CNPJ 87.613.667/0001-48

ANTONIO RODRIGO  
JUSWIAKI DOS  
SANTOS:88475689000

Assinado de forma digital por  
ANTONIO RODRIGO JUSWIAKI DOS  
SANTOS:88475689000  
Dados: 2022.12.21 16:01:20 -03'00'

**Antônio Rodrigo Juswiaki dos Santos**  
Engenheiro Eletricista e de Seg. do Trabalho

## **TERMO DE REFERÊNCIA MÃO DE OBRA - EXECUÇÃO**

Critérios e exigências técnicas a serem atendidas para aquisição de **MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA** para a instalação de luminárias com tecnologia LED no parque de iluminação pública do **MUNICÍPIO DE PORTO XAVIER/RS.**

**ART 12324613**

## 1. . Introdução

Este documento estabelece os critérios e as exigências técnicas mínimas a serem atendidas para a aquisição de **mão de obra especializada** para a instalação de luminárias de tecnologia LED destinadas ao sistema de iluminação pública do município de Porto Xavier/RS.

## 2. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

Para fins de comprovação de qualificação técnica, a licitante deverá, no ato da licitação, apresentar os documentos elencados a seguir:

### 2.1. Qualificação Técnico-Operacional: da Pessoa Jurídica

#### 2.1.1. Registro de Pessoa Jurídica e Responsável Técnico no Conselho de Classe.

Comprovante de registro no Conselho Regional de Engenharia Agronomia - CREA ou no Conselho Regional dos Técnicos Industriais - CFT, da empresa e de seu responsável técnico. O responsável técnico registrado deve, obrigatoriamente, possuir uma das formações indicadas a seguir: Engenheiro Eletricista ou Técnico em Eletrotécnica, ambos profissionais, cujas atribuições são compatíveis com a execução deste objeto.

#### 2.1.2. Atestado de Capacidade Técnico-Operacional: Em nome da Pessoa Jurídica.

Atestado (s) em nome da empresa licitante, emitido (s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, que comprove a execução de serviços de características semelhantes, cuja quantidade seja equivalente ou superior a indicada a seguir:

#### I. **Manutenção, instalação e/ou substituição de luminárias em sistemas de iluminação pública, na quantidade mínima, de 10% (dez por cento) do total de unidades previstas nesta licitação.**

O(s) atestado(s) deverá (ão) conter:

- a) Endereço completo do emitente com telefone e/ou e-mail;
- b) Período de vigência do contrato;
- c) Nome dos Signatários do Contrato: Contratada e Contratante;
- d) Identificação do objeto do contrato (tipo ou natureza do serviço);
- e) Serviços executados (descrição e quantidades).

Para fins de comprovação da capacitação técnico-operacional a licitante poderá apresentar quantos atestados julgar necessário.

### 2.2. Qualificação Técnico-Profissional: da Pessoa Física

#### 2.2.1. Atestado de Capacidade Técnico-Profissional: Em nome do Responsável Técnico.

Comprovação, mediante apresentação de atestado fornecido por pessoas jurídicas de direito público ou privado, demonstrando a execução de serviços de características

semelhantes ou superior ao objeto da licitação, limitada a parcela de maior relevância desta contratação, assim descrita:

**I. Experiência em serviços de manutenção, instalação e/ou substituição de luminárias em sistemas de iluminação pública.**

O atestado apresentado deverá conter as informações básicas descritas abaixo, para que possa auxiliar a equipe técnica de apoio à comissão do processo licitatório no momento da análise e julgamento da documentação:

- a) Endereço completo do emitente com telefone e/ou e-mail;
- b) Período de vigência do contrato;
- c) Nome dos Signatários do Contrato: Contratada e Contratante;
- d) Identificação do objeto do contrato (tipo ou natureza do serviço);
- e) Serviços executados (descrição e quantidades).

Para fins de comprovação da capacitação técnico-profissional a licitante poderá apresentar quantos atestados julgar necessário, desde que, de profissionais pertencentes ao seu quadro e que comprovem o seu vínculo com a empresa, através da apresentação de um dos documentos relacionados abaixo:

- a) Vínculo empregatício: Cópia da ficha de Registro de Empregados – RE e ou do Livro de Registro de Empregados, onde conste a contratação do profissional e identificação da empresa licitante, ou ainda, da Carteira de Trabalho e Previdência Social – CTPS;
- b) Vínculo Societário: Cópia do Ato Constitutivo em vigor, devidamente registrado;
- c) Cópia do Contrato de Prestação de Serviço, firmado entre a licitante e o profissional técnico indicado;
- d) Caso o responsável técnico indicado não faça parte do quadro da empresa licitante de nenhuma das formas indicadas acima, a empresa deverá entregar uma **Declaração de Contratação Futura** do profissional detentor do atestado, por escrito, informando que, na hipótese do licitante se sagrar vencedor deste certame, o profissional indicado será o responsável por toda a execução do serviço e será incluído no quadro permanente com vínculo empregatício, se comprometendo a comprovar, por meio da juntada de um dos documentos citados acima, antes da assinatura do contrato, que o respectivo profissional pertence ao quadro técnico da empresa. A Declaração de Contratação Futura a ser apresentada pela empresa licitante deverá ser acompanhada de **Declaração de Anuência** do respectivo responsável técnico indicado no processo, cujo mesmo deverá informar que está ciente e que concorda com a indicação da empresa licitante.

**2.2.2. Comprovação de Registro Profissional no Respetivo Conselho de Classe.**

**3. ESCOPO DOS SERVIÇOS**

Os serviços a serem realizados consistirão em:

**3.1. Serviços de instalação e/ou substituição de luminárias de iluminação pública.**

- a) Desmontagem e retirada completa de conjuntos convencionais de luminárias de iluminação pública com lâmpadas até 400W e seus equipamentos auxiliares. **Inclusive** braços e elementos de fixação, quando indicado;
- b) Desmontagem e retirada completa de conjuntos convencionais de luminárias de iluminação pública com lâmpadas até 400W e seus equipamentos auxiliares. **Exclusive** braços e elementos de fixação, quando indicado;
- c) Instalação, revisão e/ou manutenção da rede elétrica (conectores e condutores) nos pontos onde serão efetuadas as instalações e/ou substituições das luminárias;
- d) Montagem e instalação de novo conjunto de luminária com tecnologia LED. **Inclusive** braços e elementos de fixação, quando indicado;
- e) Montagem e instalação de novo conjunto de luminária com tecnologia LED. **Exclusive** braços e elementos de fixação, quando indicado;
- f) Transporte das luminárias com tecnologia LED e demais equipamentos auxiliares do almoxarifado da prefeitura ou outro local indicado previamente, pelo município, até o ponto de instalação/substituição;
- g) Transporte e acomodação dos conjuntos de luminárias e demais equipamentos auxiliares com tecnologia convencionais retirados do parque de iluminação pública, inclusive braços (quando houver), até o almoxarifado da prefeitura ou outro local indicado, previamente, pelo município.

#### 4. ORIENTAÇÕES GERAIS

- 4.1. A empresa deverá disponibilizar durante o prazo de vigência do contrato, por meios próprios, todos os equipamentos necessários para a execução dos serviços, em qualidade e quantidade suficientes, a saber: equipamentos de proteção individual - EPI, ferramentas, equipamentos, sinalizações, caminhões seguros e adequados às normas de segurança que regem os serviços praticados em sistemas de iluminação pública. Cabe ressaltar que os caminhões utilizados deverão possuir cestos e lanças isoladas, com dispositivos de iluminação e sinalização luminosa, além de pessoal qualificado para operar os mesmos.
- 4.2. A Contratada deverá manter no local da obra pelo prazo em que a mesma durar, no mínimo, 1 (um) responsável técnico. Esse profissional deverá ser o responsável pela supervisão de todas as equipes envolvidas na execução dos trabalhos, e o mesmo deverá atuar como interlocutor junto ao Contratante.
- 4.3. A Contratada deverá providenciar e apresentar a ART - Anotação de responsabilidade técnica ou o TRT - Termo de Responsabilidade Técnica, de execução da obra, em até 5 (cinco) dias úteis após a assinatura do contrato.
- 4.4. A Contratada deverá seguir, rigorosamente, a legislação vigente no que diz respeito a segurança elétrica, risco elétrico, NR10, trabalho em altura, além de demais normas e legislações correlatas com os serviços realizados. Deverá a empresa cuidar para que seus funcionários trabalhem utilizando os respectivos EPIs.
- 4.5. Os empregados da Contratada, ao prestar serviços em campo, deverão dispor de uniforme, identificação e equipamentos de proteção individual e coletiva e estarem



capacitados conforme normas de segurança da Concessionária de Distribuição de Energia Elétrica local, além de acordo com as Normas Brasileiras vigentes, em especial a NR-10 e trabalhos em altura.

- 4.6. A proposta deverá contar com todos os custos, inclusive: transporte para deslocamento do pessoal da Contratada até o ponto de execução dos serviços, além de alimentação e hospedagem (quando necessário).
- 4.7. As equipes responsáveis pelos serviços deverão ter à sua disposição todos os equipamentos, ferramentas e veículos compatíveis com as atividades a ser desenvolvidas.
- 4.8. É de responsabilidade da Contratada o pleno cumprimento das leis e normas regulamentares da execução dos trabalhos e das condições de segurança, cabendo exclusivamente a Contratada a responsabilidade por ações trabalhistas, previdenciárias e/ou acidentes por seus empregados ou prepostos.
- 4.9. Todas as instalações provisórias montadas pela Contratada durante a execução do serviço deverão ser retiradas no seu término, ou outra solução, desde que acordada entre as partes.
- 4.10. Compete a Contratada, com o apoio do Contratante, obter, sempre que necessário, junto aos proprietários dos imóveis lindeiros ou adjacentes ao local de execução dos serviços a permissão para acesso ou passagem, correndo por sua conta todas as despesas decorrentes dessa autorização, caso houver.
- 4.11. A Contratada deverá, com o apoio do Contratante, caso houver, requerer e arcar com as despesas relativas a licenças, alvarás e autorizações junto aos órgãos responsáveis, necessárias para execução de serviços em vias públicas, ficando responsável pelas eventuais penalidades aplicadas pelas autoridades competentes, por transgressão e posturas não aplicáveis, assumindo todo ônus e ações necessárias desta atividade.
- 4.12. A Contratada deverá, com o apoio do Contratante, contatar outras concessionárias que por ventura façam uso mútuo dos postes a serem trabalhados e solicitar acompanhamento quando necessário, assumindo todo ônus e ações necessárias desta atividade.
- 4.13. A Contratada deverá, com apoio do Contratante, efetuar todos os contatos com outros órgãos e autarquias necessários ao planejamento e execução dos serviços.
- 4.14. Sempre que os serviços tiverem que ser executados em pistas de rolamento caberá à Contratada comunicar por escrito, com cópia para o Contratante, aos órgãos públicos competentes, a data de início dos trabalhos, para as providências que se fizerem necessárias. Além disso, deverá criar as condições de sinalização e proteção aos transeuntes e veículos.

## **5. FISCALIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO**

- 5.1. A Fiscalização do Contrato ficará a cargo do Contratante.
- 5.2. Todos os serviços executados estarão sujeitos à fiscalização por parte do Contratante. Somente após a comunicação da execução e do término dos serviços, os mesmos serão conferidos para aceitação, podendo o Contratante

rejeitá-los, no todo ou em parte em função das inconformidades ocorridas. Neste caso, a parte rejeitada deverá ser refeita sem ônus para o Contratante.

- 5.3.** A Contratada se obriga a permitir à fiscalização o acesso às dependências onde se desenvolvem quaisquer serviços objeto do contrato.
- 5.4.** Caberá exclusivamente à Contratada, com o apoio do Contratante, toda a gestão junto aos órgãos públicos, concessionários e empresas privadas (trânsito rodoviário e ferroviário, água, energia, gás, telefonia, TV a cabo, etc.) no intuito de liberar/isolar/proteger áreas, circuitos, interferências, etc., visando o desenvolvimento de todos os trabalhos previstos.

## **6. RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS**

- 6.1.** O serviço será recebido e submetido ao setor requisitante para avaliar a sua conformidade com as especificações constantes deste Termo de Referência e da proposta da Contratada, a fim de que decida sobre sua aceitação ou rejeição.
- 6.2.** Os recebimentos provisórios e definitivos dos serviços ocorrerão na forma do previsto no artigo 73, da Lei Federal nº 8.666/93, estando condicionados à conferência; exame qualitativo e aceitação final obrigando-se a Contratada a reparar, corrigir, substituir eventuais vícios, defeitos ou incorreções porventura detectadas.
- 6.3.** O recebimento definitivo somente se dará, ainda, após comprovação da entrega dos serviços contratados e verificação de sua conformidade com as especificações qualitativas e quantitativas e conseqüentemente aceitação.
- 6.4.** Na hipótese de rejeição, de algum serviço executado, fica a Contratada obrigada a sua reparação, correção, remoção, reconstrução, às suas expensas, em prazo a ser ajustado entre as partes, contados da notificação a ser expedida pela Contratada, ou imediatamente, sob pena de incidência nas sanções previstas na lei 8.666/93.
- 6.5.** O recebimento definitivo não exclui a responsabilidade da Contratada, nos termos das prescrições legais, podendo levar ao cancelamento do contrato, sem prejuízo das sanções previstas na lei.

**7. Referência: Itens de Serviços**

| Item        | Descrição dos serviços  |
|-------------|---|
| Mão de obra | <b>Substituição de ponto individual até 10 metros de altura (Ref.: o solo)</b><br>Corresponde a execução dos seguintes serviços:<br><b>1)</b> Retirada do ponto de IP convencional, <b>INCLUSIVE braço:</b><br>Braço; Cintas e/ou parafusos; Luminária convencional (aberta ou fechada); Lâmpada; Base para relé fotocontrolador; Relé fotocontrolador; Base para Reator; Reator; Condutor / aterramento e Conexões elétricas;<br><b>2)</b> Instalação do ponto de IP LED, <b>INCLUSIVE braço:</b><br>Braço; Cintas e/ou parafusos; Luminária LED; Relé fotocontrolador; Condutor / aterramento e Conexões elétricas; |

**8. Preços de Referência**

| Item | Quant. | Unid. Serv. | Produto     | Valor unitário (R\$) | Valor total (R\$) |
|------|--------|-------------|-------------|----------------------|-------------------|
| 1    | 225    | Un.         | Mão de obra | 250,43               | 56.345,63         |

Ijuí, 20 de dezembro de 2022

ANTONIO RODRIGO  
JUSWIAKI DOS  
SANTOS:88475689000Assinado de forma digital por  
ANTONIO RODRIGO JUSWIAKI DOS  
SANTOS:88475689000  
Dados: 2022.12.21 16:01:48 -03'00'**Município de Porto Xavier**  
CNPJ 87.613.667/0001-48**Antônio Rodrigo Juswiaki dos Santos**  
Engenheiro Eletricista e de Seg. do Trabalho  
CREA/RS 134651

## **TERMO DE REFERÊNCIA LUMINÁRIAS LED**

Critérios e exigências técnicas mínimas a serem atendidas para aquisição de **luminárias LED** para a instalação em vias públicas do **MUNICÍPIO DE PORTO XAVIER/RS.**

**ART 12324613**

## **1. Objeto**

Aquisição de luminárias com tecnologia LED destinadas a iluminação pública do município de Porto Xavier/RS.

## **2. Introdução**

O presente termo de referência estabelece os critérios e as exigências técnicas mínimas a serem atendidas para aquisição de luminárias com tecnologia LED, a serem aplicadas no parque de iluminação pública do município de Porto Xavier/RS.

As especificações abaixo não eximem o fornecedor da responsabilidade sobre a correta fabricação e desempenho da luminária ofertada, sendo o fornecedor responsável também pelos componentes e/ou processos de fabricação utilizados por seus subfornecedores.

## **3. Normas e Referências Aplicáveis**

Além das exigências especificadas no presente documento, os equipamentos a serem utilizados no parque de iluminação pública do município deverão estar de acordo com as Normas, Portarias e Instruções Técnicas relacionados a seguir, no que for cabível:

- ABNT NBR 5101 - Iluminação pública – Procedimento;
- ABNT NBR 5461 - Iluminação – Terminologia;
- ABNT IEC/TS 62504 – Termos e definições para LEDs e os módulos de LED de iluminação geral;
- ABNT NBR 15129 - Luminárias para iluminação pública - Requisitos particulares;
- ABNT NBR IEC 60598-1 - Luminárias - Parte 1 - Requisitos gerais e ensaios;
- ABNT NBR IEC 60598-2-3 – Luminárias – Parte 2: Requisitos particulares – Seção 3: Luminárias para iluminação pública;
- ABNT NBR 5123 - Relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação – Especificação e ensaios;
- ABNT NBR 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação;

- ABNT-NBR 7398 - Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio;
- ABNT-NBR 10476 - Revestimentos de zinco eletrodepositado sobre ferro ou aço;
- ABNT-NBR 11003 - Tintas - Determinação da aderência - Método de ensaio;
- ABNT NBR 16026 - Dispositivo de controle eletrônico c.c. ou c.a. para módulos de LED – Requisitos de desempenho;
- ABNT-NBR ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories;
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos Elétricos (código IP);
- ABNT NBR IEC 61347-2-13 - Dispositivo de controle da lâmpada – Parte 2-13: Requisitos particulares de controle eletrônicos alimentados em c.c. ou c.a para os módulos de LED 3;
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas 5 Gerência de Engenharia e Sistemas da Distribuição – 02.111-AD/ES-07b;
- ABNT NBR IEC 62031 - Módulos de LED para iluminação em geral — Especificações de segurança;
- ANSI/NEMA/ANSI C78.377 - Specifications for the Chromaticity of Solid State Lighting Products;
- 02.111-EG/RD-055 – Relés Fotoelétricos Eletrônicos e Eletrônicos Temporizados;
- ASTM D 3418 - Standard Test Method for Transition Temperatures of Polymers By Differential Scanning Calorimetry;
- EN 55015 - Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment;
- CIE 84 - Measurement of Luminous Flux;
- CISPR 15 - Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment;
- EN 61000-3-2 - Electromagnetic compatibility (EMC). Limits for harmonic current emissions (equipment input current < 16 A per phase);
- IEC 61000-3-3:2013 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-3: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤16 A per phase and not subject to conditional connection;
- ISO 2859-1 - Sampling procedures for inspection by attributes - Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection;

- IEC 61000-3-2 Electromagnetic compatibility (EMC). Limits for harmonic current emissions (equipment input current < 16 A per phase);
- IEC 62722-2-1 Luminaire performance – Part 2-1: Particular requirements for LED luminaires, Ed. 1.0;
- ABNT NBR IEC 62722-2-1 Desempenho de luminárias – Parte 2-1: Requisitos particulares para luminárias LED;
- IEC 62384 DC or AC supplied electronic control gear for LED modules – Performance requirements;
- IEC 62471 Photobiological safety of lamps and lamp systems;
- IES TM-21- Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Sources 11;
- IESNA LM-79- Electrical and Photometric Measurement of Solid State Lighting Products;
- IESNA LM-80- Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources  
ABNT NBR IEC 62262 Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (Código IK);
- IEC 61347-1 - Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements;
- INMETRO - Portaria Nº 20 - Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária - ANEXO I-B – Requisitos Técnicos para Luminárias para Iluminação Pública Viária que utilizam Tecnologia LED.

#### 4. Definições

Para os efeitos desta especificação serão adotadas as seguintes definições:

a) **Base (Tomada) para relé fotocontrolador / dispositivo de tele gestão**

Dispositivos acoplados à luminária que permitem a conexão de relé foto controlador para acionamento automático da luminária (3 pinos), além de dispositivo de tele gestão (7 pinos – Padrão NEMA).

b) **Conjunto ótico**

Dispositivo que permite o direcionamento dos feixes de luz gerados pela fonte primária ao local de aplicação. É composto pelo refletor, refrator, lente secundária ou parte ótica dos LEDs, sendo responsável por todo o controle, distribuição e direcionamento do fluxo luminoso.

c) **Corpo da luminária**

Componente onde se instalam os equipamentos eletrônicos, fonte de luz e sensores, sendo também responsável pela correta dissipação do calor

através do processo de condução térmica, pelo que deverá estar dimensionado e desenhado de acordo com as especificações térmicas do LED utilizado.

d) **Refrator da luminária LED**

Trata-se de um componente que contribui para a proteção e estanqueidade do conjunto óptico da luminária.

e) **Dimerização**

É a possibilidade de variação de potência e fluxo luminoso pré-programada ou passível de controle por tele gestão.

f) **DPS – Dispositivo de Proteção contra Surtos de Tensão**

É um limitador de tensão, capaz de suportar impulsos de tensão e corrente de descarga, assegurando a vida útil do Driver.

g) **Driver**

É o dispositivo de controle eletrônico que converte a corrente alternada da rede de distribuição pública em corrente contínua para alimentação da luminária LED. Pode ser constituído por um ou mais componentes separados e pode incluir meios para dimerização, correção de fator de potência e supressão de rádio interferência.

h) **Eficácia (Eficiência) da luminária LED (lm/W)**

É a razão entre o fluxo luminoso útil da luminária LED obtido em goniofotômetro e a da potência total consumida.

i) **Fator de potência**

É a razão entre potência ativa (W) e potência aparente (VA).

j) **Fluxo luminoso (lm)**

Fluxo luminoso útil da luminária LED considerando as condições nominais de temperatura e corrente de funcionamento, assim como também as perdas devido ao sistema óptico secundário e refrator.

k) **Grau de proteção providos por invólucros (Códigos IP)**

Graduação estabelecida em função da proteção provida aos invólucros dos equipamentos elétricos contra o ingresso de sólidos e líquidos em equipamentos elétricos.

l) **Resistência a impactos mecânicos (Classificação IK)**

Define os níveis de proteção de invólucros e gabinetes contra impactos mecânicos.



m) **Iluminância média**

É o fluxo luminoso que incide sobre uma superfície, isto é, a quantidade de luz que chega a um determinado ponto, medida em lux (lx)

n) **Índice de Reprodução de Cor (IRC)**

É a medida de correspondência entre a cor real de um objeto e sua aparência diante de uma fonte de luz. Quanto maior o índice, melhor é a reprodução/fidelidade das cores.

o) **LED (Light Emitting Diode)**

Diodo emissor de luz é um dispositivo semicondutor em estado sólido que emite radiação ótica (luz) sob a ação de uma corrente elétrica.

p) **Luminária com tecnologia LED**

Unidade de iluminação completa, ou seja, fonte de luz com seus respectivos sistemas de controle e alimentação junto com as partes que distribuem a luz, e as que posicionam e protegem a fonte de luz. Contém um ou mais LED, sistema óptico para distribuição da luz, sistema eletrônico para alimentação e dispositivos para controle e instalação.

q) **Módulo LED**

Fonte de luz composto por um ou mais LEDs em um circuito impresso. Podem conter componentes adicionais, como elemento ótico, elétrico, mecânico e térmico, necessitando de conexão para um dispositivo de controle.

r) **Potência nominal**

Potência da luminária LED declarada pelo fabricante e comprovada em ensaios expressa em Watts (W). A potência nominal a ser considerada é a potência consumida pelos LEDs somada à perda técnica do controlador. Quando alimentado em tensão nominal, a potência total do circuito não deve ser superior a 110% do valor declarado.

s) **Sistema de Telegestão**

São ferramentas utilizadas para gerir, controlar e monitorar redes de iluminação pública, através de equipamentos incorporados individualmente ou em grupo à(s) luminária(s), que permitem ainda a combinação com outras tecnologias como sensoriamento, segurança, telecomunicações, etc.

t) **Temperatura de cor correlata (TCC/K)**

A temperatura de cor correlata (TCC) é uma metodologia que descreve a

aparência de cor de uma fonte de luz branca em comparação a um radiador planckiano.

u) **Temperatura de operação**

É a temperatura máxima admissível, que pode ocorrer na superfície externa do controlador de LED, em condições normais de operação, na tensão nominal ou na máxima tensão da faixa de tensão nominal.

v) **Vida nominal da manutenção do fluxo luminoso – Lp**

Tempo de operação em horas no qual a luminária com Tecnologia LED irá atingir a porcentagem “p” do fluxo luminoso inicial. A declaração da manutenção do fluxo luminoso pode ser definida conforme as categorias apresentadas abaixo:

L80 (h): tempo para a luminária atingir 80 % do fluxo luminoso inicial;

L70 (h): tempo para a luminária atingir 70 % do fluxo luminoso inicial.

## **5. Garantia**

- 5.1. As luminárias deverão possuir termo de garantia expedido diretamente pelo fabricante. Os representantes / fornecedores deverão repassar a garantia do fabricante para o município, através da declaração de garantia solidária, ao respectivo fornecedor nacional, fornecida pelo fabricante.
- 5.2. No caso do fabricante ser internacional, deverá ser apresentada garantia solidária ao seu representante no Brasil, explicitando a razão social do fornecedor nacional.
- 5.3. A garantia deverá ser de cinco (5) anos de funcionamento para a luminária, a partir da data da nota fiscal de venda ao consumidor, contra qualquer defeito dos componentes, controlador, dispositivos, materiais, montagem ou de fabricação das luminárias.
- 5.4. Em caso de devolução das luminárias para reparo ou substituição, dentro do período de garantia contratual, todas as despesas decorrentes do transporte, substituição ou reparação do material defeituoso no almoxarifado ou no poste, correrão por conta do fornecedor, bem como as despesas para entrega das luminárias novas ou reparadas.
- 5.5. Em caso de defeito dentro do prazo da garantia contratual, o fornecedor terá o prazo estabelecido pelo CDC (Código de Defesa do Consumidor brasileiro), contados a partir da comunicação, por escrito, pelo município para o fornecedor, para sanear o defeito.
- 5.6. As luminárias fornecidas em substituição às defeituosas somente serão aceitas após a aprovação dessas novas luminárias pelo município.
- 5.7. A luminária substituída ou reparada dentro do prazo de garantia deve ter

essa garantia renovada por um período de cinco (5) anos a contar da nova entrada em operação.

- 5.8. As condições de garantia estipuladas aplicam-se também às luminárias fornecidas em substituição às defeituosas.

## **6. Arquivos para Simulações Luminotécnica**

O fornecedor deverá disponibilizar, gratuitamente, para utilização do município os arquivos digitais da curva fotométrica das luminárias fornecidas em formato IES.

## **7. Especificações Técnicas da luminária LED e demais Equipamentos Auxiliares**

Este termo de referência tem por objetivo definir as principais características e os requisitos mínimos a serem cumpridos pela luminária com tecnologia LED a ser adquirida pelo município, incluindo os equipamentos auxiliares.

### **7.1. Requisitos Construtivos**

#### **7.1.1. Corpo**

O corpo das luminárias deve ser confeccionado em liga de alumínio injetado a alta pressão.

#### **7.1.2. Módulo LED**

Pode ser confeccionado em duas tecnologias:

- a) TECNOLOGIA SMD: A placa do 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.
- b) TECNOLOGIA LED COB: Tecnologia Chip on Board (COB) para encapsulamento LED.

#### **7.1.3. Lentes (Sistema óptico secundário)**

- a) TECNOLOGIA SMD: as lentes deste tipo de luminária deverão ser confeccionadas em policarbonato ou acrílico, injetadas a alta pressão e estabilizados para resistir à radiação infravermelha, ultravioleta e às intempéries,

não devendo apresentar impurezas de qualquer espécie.

b) TECNOLOGIA LED COB: as lentes detes tipo de luminária deverão ser confeccionadas em vidro borosilicato. O respectivo material trata-se de vidro temperado com propriedades termorresistente, com elevada resistência química, além de possuir coeficiente de expansão térmico mínimo.

Em ambos os casos a transparência mínima inicial das lentes deverá ser de 90%.

#### **7.1.4. Refrator**

Trata-se de um componente que contribui para a proteção e estanqueidade do conjunto óptico da luminária, além de favorecer a limpeza e manutenção da luminária LED ao longo de sua vida útil. Este componente deverá respeitar as três condições abaixo:

- 1) Luminária LED que possua lente secundária confeccionada em polímero (policarbonato ou acrílico), deverá ser fechada com refrator confeccionado em vidro temperado ou policarbonato, a saber:
  - a) Na hipótese do refrator da luminária LED ser confeccionado em policarbonato, por conta da aplicação externa sujeita à exposição ao tempo, deverá seguir as indicações da norma ASTM G154, ciclo 3, na câmara de UV (radiação ultravioleta) 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.
  - b) Cabe ressaltar, que será exigido certificado emitido pelo Inmetro para comprovar que o modelo da luminária LED atende as exigências estabelecidas na Portaria nº 20/2017. Considerando que o Inmetro, para emitir a certificação, exige, dentre outros documentos, os ensaios de resistência às intempéries com base na norma ASTM G154, restará comprovado a condição estabelecida no item “a” os modelos de luminárias LED que apresentarem a respectiva certificação.
- 2) Luminária LED que possua lente secundária confeccionada em vidro borosilicato e não possua qualquer outro componente em polímero em aplicação externa sujeita à exposição ao tempo ficará dispensada de

refrator. O respectivo material trata-se de vidro temperado com propriedades termorresistente, com elevada resistência química, além de possuir coeficiente de expansão térmico mínimo.

- 3) Não será admitida luminária LED com lente secundária confeccionada em polímero (policarbonato ou acrílico) diretamente exposta ao tempo sem a presença de um refrator.

#### **7.1.5. Grau de proteção das luminárias**

O invólucro da luminária deve assegurar o grau de proteção contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, de acordo com a classificação da luminária e o código IP da mesma, conforme a ABNT NBR IEC 60598-1.

Os alojamentos das partes vitais (LED, sistema óptico secundário e controlador) deverão ter, no mínimo grau de proteção IP-66. As luminárias devem ser ensaiadas, para este item, conforme ABNT NBR IEC 60598-1.

**Nota:** Caso o controlador seja IP-65, ou superior, o alojamento do controlador na luminária deverá ser no mínimo, IP-44.

#### **7.1.6. Juntas de vedação**

As juntas de vedação devem ser de borracha de silicone, resistentes a uma temperatura mínima de 200°C, devem garantir o grau de proteção especificado anteriormente e conservar inalteradas suas características ao longo da vida útil da luminária (considerada maior ou igual a 50.000 horas).

As juntas de vedação devem ser fabricadas e instaladas de modo que permaneçam em sua posição normal nas operações de abertura e de fechamento da luminária, sem apresentar deformações permanentes ou deslocamento.

#### **7.1.7. Dissipadores**

Os dissipadores de calor do conjunto, circuitos e LEDs deverão ser de alumínio, sendo protegidos de forma a não acumular detritos.

#### **7.1.8. Acabamento**

Feito em pintura eletrostática em poliéster a pó, com proteção UV, resistente a intempéries e corrosão, na cor grafite ou cinza. Caso sejam

empregadas peças galvanizadas, estas deverão apresentar o mesmo tipo de pintura e tom do corpo da luminária.

Não serão aceitas peças que apresentem qualquer tipo de imperfeição.

#### **7.1.9. Alojamento**

Local de instalação de todo equipamento auxiliar (driver, conexões, protetor de surto) a ser instalado internamente à luminária, o qual deverá oferecer fácil acesso por meio de parafusos ou fechos de pressão.

#### **7.1.10. Conexões**

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

#### **7.1.11. Fiação**

Cabo isolado de cobre flexível, PVC, seção 2,5mm<sup>2</sup>, 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.

#### **7.1.12. Classificação IK (Resistência a impactos mecânicos)**

Mínimo IK-08.

#### **7.1.13. Montagem**

As luminárias devem possibilitar a fixação em braços com diâmetro de 33 a 60,3 mm, através de no mínimo 02 (dois) parafusos de fixação em aço inox, com comprimento de encaixe suficiente para garantir a total segurança do sistema.

#### **7.1.14. Ajuste do ângulo de montagem**

É necessário esclarecer a condição em que a luminária LED **deverá** possuir ajuste de ângulo de montagem direto na luminária, com ou sem uso de adaptador e a condição em que a luminária LED **poderá** possuir o respectivo ajuste:

a) Quando o ângulo no ponto de montagem for superior a 5° em relação ao eixo horizontal, a luminária **deverá** possuir ajuste de ângulo direto na luminária, com ou sem uso de adaptador.

b) Quando o ângulo no ponto de montagem for igual ou inferior a 5° em relação ao eixo horizontal, a luminária **poderá** possuir ajuste de ângulo direto na luminária, com ou sem uso de adaptador.

Os braços a serem adquiridos (especificados de forma detalhada no termo de referência braços) nesse certame deverão possuir junto ao ponto de montagem da luminária LED um trecho com eixo retilíneo, cujo ângulo de inclinação deverá ser de 0° a 5° em relação ao eixo horizontal. Neste contexto, a luminária **poderá** possuir ajuste de ângulo.

A informação se o modelo da luminária LED a ser ofertada **deverá** ou **poderá** possuir o respectivo ajuste de ângulo será disponibilizada no anexo deste documento para cada “cenário/padrão” (ver quadros do anexo).

**Caso a luminária possua ajuste de ângulo de montagem**, o mesmo poderá ser utilizado na simulação luminotécnica de modo a garantir o atendimento aos indicadores mínimos de iluminância média (Emed) e uniformidade (U) determinados para o “cenário/padrão” estabelecido no projeto luminotécnico. A simulação luminotécnica deverá ser elaborada no software de iluminação “DIALux evo” (software gratuito), conforme instruções contidas neste documento. Os ajustes de ângulo apresentados nas simulações luminotécnicas, caso a luminária permita o ajuste, deverão ser limitados ao intervalo de 0° a 10° (graus).

A comprovação de que a luminária possui ajuste de ângulo de montagem deverá estar explícita no catálogo do fabricante da luminária ou documento similar que possua o mesmo efeito.

Na hipótese da luminária possuir ajuste de ângulo, independente de utilizar o intervalo 0° a 10° (graus) na simulação luminotécnica para atendimento aos indicadores mínimos de iluminância média (Emed) e uniformidade (U) determinados para o “cenário/padrão” estabelecido no projeto luminotécnico, torna-se obrigatório o fornecimento da luminária com condições de aplicação do respectivo ajuste no momento da instalação, inclusive o fornecimento de, eventuais, acessórios.

Na hipótese da luminária permitir a redução ou compensação do ângulo de instalação dos braços de iluminação pública em até 10° (graus), deverá fazê-lo sem comprometimento da segurança na montagem.

**Caso a luminária não possua ajuste de ângulo de montagem**, para efeitos de comprovação de atendimento aos indicadores mínimos de iluminância média (Emed) e uniformidade (U) determinados para o “cenário/padrão” estabelecido no projeto luminotécnico, por meio de simulação luminotécnica elaborada no software de iluminação “DIALux evo” (software gratuito), deverá ser adotado como parâmetro junto ao software o ângulo de 5° (graus).

#### **7.1.15. Resistência à vibração**

Conforme a ABNT-NBR IEC 60598-1.

#### **7.1.16. Resistência à força do vento**

A luminária deverá suportar esforços de ventos de até 150 km/h.

#### **7.1.17. 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 deformações e/ou quebra do equipamento.

#### **7.1.18. Tomada integrada de 7 posições para relé fotocontrolador**

As luminárias devem ser fornecidas com uma tomada embutida para relé fotocontrolador de 7 contatos, sendo 3 para carga e 4 para dimerização e dados, conforme ANSI C136.41.

#### **7.1.19. Conexão entre controlador integrado 0-10V e tomada de 7 contatos**

O controlador integrado dimerizável deve estar com os cabos de controle 0-10V conectado aos contatos de dimerização da tomada.

#### **7.1.20. Identificação: Marcação e Instruções**

Conforme determinado na Portaria Nº20/2017 do INMETRO, no ANEXO I-B – Requisitos técnicos para luminárias para iluminação pública viária que utilizam tecnologia LED.

A - Requisitos técnicos de segurança



## A.1 - Marcação e instruções

### 7.1.21. Acondicionamento

Conforme determinado na Portaria Nº20/2017 do INMETRO, no ANEXO I-B - Requisitos técnicos para luminárias para iluminação pública viária que utilizam tecnologia led.

A.4.2 Acondicionamento, subitem A.4.2.1 e A.4.2.2.

## 7.2. REQUISITOS TÉCNICOS GERAIS

As luminárias deverão ser fornecidas pelo fabricante, completamente montadas e conectadas, incluindo todos os componentes e acessórios, prontas para serem ligadas à rede de distribuição.

### 7.2.1. Tensão e Frequência Nominal de Alimentação:

As luminárias devem ser fornecidas prontas para serem ligadas à rede de distribuição nas variações de tensão entre 198 V e 240 V, em corrente alternada e 60 Hz.

Deve-se observar a tolerância de tensão estabelecida no âmbito da ANEEL.

### 7.2.2. Fator de potência:

Mínimo de 0,92 (considerando THD).

### 7.2.3. Taxa de distorção harmônica de Corrente (THD):

Conforme especificado na norma IEC 61000-3-2.

### 7.2.4. Eficácia (Eficiência) da luminária LED (lm/W)

Mínimo 110lm/W, considerando fluxo luminoso útil da luminária.

### 7.2.5. Ângulo de abertura do fecho luminoso:

Mínimo 120°.

### 7.2.6. Driver:

Deverá estar incorporado internamente à luminária e ser dimerizável (0 a 10 V).

**7.2.7. Protetor de surto (DPS):**

A luminária deverá prover de Dispositivo Protetor de Surto de Tensão (DPS) do tipo uma porta, limitador de tensão classe II, capaz de suportar impulsos de tensão de pico de 10kV (forma de onda 1,2/50µs), e corrente de descarga de 10kA (forma de onda 8/20µs), tanto para o modo comum como para o modo diferencial (L1-Terra, L1-L2/N, L2/N-Terra), em conformidade com a norma ANSI/IEEE C.62.41-1991. O Dispositivo Protetor de Surto deve possuir ligação em série com o driver de forma que caso o protetor atinja o final de sua vida útil o circuito deve abrir e desenergizar o driver.

**7.2.8. Índice de Reprodução de Cor (IRC):**

Mínimo 70%

**7.2.9. Temperatura de Cor Correlata (TCC):**

Valor Nominal declarado de 4000K, admitindo o Valor mínimo de 3710K e o Valor máximo de 4260K.

**7.2.10. Vida útil do Conjunto:**

Mínimo de 50.000 horas

**7.2.11. Índice de Depreciação:**

Mínimo L<sub>70</sub> (Perda máxima de 30% do fluxo luminoso inicial após 50.000 horas).

**7.2.12. Resistência de isolamento:**

Conforme a norma NBR IEC 60598-1.

**7.2.13. Rigidez dielétrica**

A luminária deve resistir a uma tensão de no mínimo, 1460 V (classe I), em conformidade com as normas NBR 15129 e NBR IEC 60598-1

**7.2.14. Condições de Operação: altitude, temperaturas e umidade do ar**

- 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 + 45°C;
- Umidade relativa do ar até 100%.

#### **7.2.15. Durabilidade dos componentes e manutenção do fluxo luminoso da luminária**

O tempo de vida útil estimado para os produtos de LED é normalmente dado em termos de expectativa de horas de operação até que o fluxo luminoso da luminária diminua a 70 % do seu valor inicial (como especificado no índice 7.2.11). A conformidade do desempenho da luminária para a manutenção do fluxo luminoso deverá obedecer ao item “B.6.2 - Manutenção do fluxo luminoso da luminária” do ANEXO I-B – “Requisitos Técnicos para Luminárias para Iluminação Pública Viária que utilizam Tecnologia LED” da Portaria Inmetro N<sup>o</sup> 20/2017.

### **7.3. Requisitos Fotométricos**

Além dos requisitos construtivos e técnicos apresentados anteriormente, as luminárias deverão atender a requisitos fotométricos para enquadramento nos “padrões/cenários” estruturais das vias onde serão instaladas, a serem demonstrados através de simulações no software livre “DIALux evo”.

#### **7.3.1. Padrões/cenários para Simulação Luminotécnica**

Para a definição dos parâmetros mínimos de iluminância média (E<sub>med</sub>) e uniformidade (U) que deverão ser atendidos, cujos valores são determinados pelo projeto luminotécnico, deve-se considerar as características dos locais onde as luminárias serão instaladas (largura da rua, canteiros e passeio), número de faixas de rodagem, distância do poste ao meio fio, padrão de posteamento (distância e altura do ponto de luz), arranjo dos postes, dimensão dos braços, dentre outros aspectos, estipulando um “padrão/cenário” de simulação. Todos os “padrões/cenários” de simulação necessários a serem demonstrados estão representados nos ANEXOS deste documento.

#### **7.3.2. Malha de Verificação**

Cada “padrão/cenário” deverá ser simulado de modo a demonstrar que o

modelo de luminária ofertada cumpre os requisitos mínimos de iluminância média (Emed) e uniformidade (U) indicados no projeto luminotécnico.

Como dito anteriormente, para a simulação luminotécnica deve-se utilizar o software Dialux evo, ficando convencionado que a apuração de resultados dos indicadores de iluminância média (Emed) e uniformidade (U) de cada “padrão/cenário” será com base na malha de pontos de medição para ruas e calçadas do software, sendo que esta malha de pontos deverá corresponder de maneira fiel ao “padrão/cenário” indicado nos ANEXOS deste documento.

### 7.3.3. Fator de Manutenção

Para as simulações luminotécnicas no software “Dialux evo” deverá ser adotado, obrigatoriamente, **fator de manutenção igual a 0,80**.

## 8. Comprovação dos Requisitos Técnicos da Luminária LED

Os requisitos técnicos da luminária LED ofertada deverá ser comprovado por meio das condições abaixo:

### 8.1. Catálogo Técnico

No catálogo técnico do fabricante (físico e/ou virtual), deverá constar exatamente o mesmo modelo da luminária LED ofertada, inclusive no que se refere à geração do equipamento, caso o modelo tenha sido objeto de atualizações técnicas ao longo do tempo pelo fabricante. Sendo este o mesmo modelo utilizado para construção do arquivo IES (curva fotométrica) aplicado na simulação luminotécnica produzida em software específico para cálculos luminotécnicos.

Excepcionalmente, na hipótese de não constar no catálogo técnico do fabricante, por algum motivo, **exatamente** o mesmo modelo da luminária ofertada, será admitida, para fins de comprovação, uma declaração em papel timbrado do próprio fabricante contendo, no mínimo:

- a) identificação;
- b) contato: telefone e e-mail;
- c) assinatura e data;
- d) citação direta do modelo ofertado com informações sobre as características técnicas de construção, desempenho e operação, além da garantia.

Abixo estão relacionadas as informações técnicas necessárias **mínimas** que devem constar no catálogo técnico fornecido pelo fabricante.

**8.1.1. Garantia**

**Mínimo 5 anos.**

**8.1.2. Potência nominal**

Em valor nominal ligeiramente abaixo ou igual á potência máxima estabelecida no projeto luminotécnico, em Watts (W).

**8.1.3. Corpo da luminária**

Alumínio injetado a alta pressão.

**8.1.4. Módulo LED:**

Em SMD ou LED COB.

**8.1.5. Refrator\***

Vidro temperado ou Policarbonato.

*\* Luminária LED que possua lente secundária confeccionada em vidro borosilicato e não possua qualquer outro componente em polímero em aplicação externa sujeita à exposição ao tempo ficará dispensada de refrator. O respectivo material trata-se de vidro temperado com propriedades termorresistente, com elevada resistência química, além de possuir coeficiente de expansão térmico mínimo.*

**8.1.6. Temperatura de Cor Correlata (TCC)**

Valor nominal declarado de 4000K, admitindo mínimo de 3710K e máximo de 4260K.

**8.1.7. Vida útil do Conjunto**

Mínimo de 50.000 horas.

**8.1.8. Lente**

Confeccionada em policarbonato, acrílico ou vidro borosilicato, tendo transparência mínima inicial de 90%.

**8.1.9. Grau de proteção**

Os alojamentos das partes vitais (LED, sistema óptico secundário e controlador) deverão ter no mínimo grau de proteção IP-66.

**Nota:** Caso o controlador seja IP-65, ou superior, o alojamento do controlador na luminária deverá ser, no mínimo, IP-44.

#### **8.1.10. Resistência a impactos mecânicos (Classificação IK)**

Mínimo IK-08.

#### **8.1.11. Temperatura de Operação:**

A luminária deverá operar, sem prejuízos a quaisquer materiais e/ou equipamentos entre temperaturas de -5°C a 45°C.

#### **8.1.12. Montagem**

As luminárias devem possibilitar sua fixação em braços através de 02 (dois) parafusos de fixação de aço inox (mínimo).

#### **8.1.13. Ajuste do ângulo de montagem**

Deve ser específico somente na hipótese da luminária permitir ajuste no ângulo de montagem direto na luminária, com ou sem uso de adaptador.

#### **8.1.14. Tomada integrada de 7 posições para relé fotocontrolador**

As luminárias devem ser fornecidas com uma tomada embutida para relé fotocontrolador de 7 contatos sendo 3 para carga e 4 para dimerização e dados, conforme ANSI C136.41.

### **8.2. Relatórios de Simulação Luminotécnica**

A critério do município, a comprovação do cumprimento de todas as características determinadas para a simulação do “padrão/cenário”, das condições operacionais indicadas, além do atendimento aos indicadores luminotécnicos mínimos estabelecidos, poderão ser realizadas de duas formas:

#### **1ª opção de comprovação:**

Por meio do Relatório de Simulação Luminotécnica gerado pelo software “Dialux evo”, entregue em meio físico (impresso) e/ou virtual (pdf), pelo fornecedor da Luminária LED.

O técnico do município ou por ele indicado, avalia os resultados do relatório entregue e realiza seu parecer sobre o atendimento ou não da luminária LED;

**2ª opção de comprovação:**

Por meio da simulação luminotécnica realizada no software “Dialux evo” diretamente por um técnico do município ou por ele indicado, cujos procedimentos estão definidos abaixo:

- a) O fornecedor entrega a “curva fotométrica” da luminária LED;
- b) O técnico do município ou por ele indicado, no software “Dialux evo”, constrói o “padrão/cenário” com as mesmas características determinadas no projeto luminotécnico;
- c) O técnico do município ou por ele indicado, importa a “curva fotométrica” para o software “Dialux evo” e aplica no respectivo “padrão/cenário” definido no projeto luminotécnico;
- d) O técnico do município ou por ele indicado, avalia os resultados e realiza seu parecer sobre o atendimento ou não da luminária LED;
- e) O técnico do município ou por ele indicado, extrai do software “Dialux evo” o Relatório de Simulação Luminotécnica, em formato Pdf, para fundamentar a decisão de seu parecer;
- f) O Relatório de Simulação Luminotécnica, e seus resultados, fica disponível para, eventuais, consultas e comprovações que se façam necessárias.

**Caberá ao município optar pela forma de recebimento que entenda mais adequada.**

**8.2.1. Curva fotométrica: Arquivo .IES**

No relatório de simulação luminotécnica deverá constar o modelo da luminária que originou a curva fotométrica utilizada na simulação; para isso, basta habilitar a informação no software no momento em que produzir o relatório luminotécnico.

**Obrigatoriamente** o modelo de luminária LED ofertada é mesmo do

catálogo, da curva fotométrica e do relatório de simulação luminotécnica.

#### **8.2.2. Fator de manutenção: 0,80**

No relatório de simulação luminotécnica deverá constar **o fator de manutenção igual a 0,80.**

#### **8.2.3. Indicadores de Iluminância média (Emed) e Uniformidade (U)**

a) No relatório de simulação luminotécnica deverá constar os valores dos indicadores de Iluminância média (Emed) e Uniformidade (U) alcançados no projeto, tanto para a rua quanto para os passeios especificados.

Ambos os valores deverão atender as condições mínimas estabelecidas no projeto luminotécnico.

b) O relatório deverá conter, no mínimo, os seguintes gráficos (iluminância e uniformidade):

- Gráfico de valores, pista e passeios, (E);
- Campo de avaliação, pistas e passeios – Linhas isográficas (E);

**Nota:** é necessário verificar se a curva fotométrica da luminária LED (arquivo .IES) foi importada para o software com a rotação da luminária de modo correto, pois, caso a rotação não esteja definida corretamente em relação à rua e aos passeios, os resultados da simulação tornam-se inválidos.

#### **8.2.4. Aspectos físicos do “padrão/cenário”**

No relatório de simulação luminotécnica deverá constar:

- a) perfil das ruas e passeios (largura);
- b) quantidade de faixas de rodagem;
- c) distribuição das luminárias (arranjo);
- d) distância entre postes;
- e) altura de montagem da luminária;
- f) pendor;
- g) ângulo de inclinação do braço;
- h) comprimento do braço;
- i) distância entre poste e meio-fio.



Com base nos itens acima, deve-se atestar se as características físicas do “padrão/cenário” estabelecidas no projeto luminotécnico foram, respeitadas.

#### **8.2.5. Características da luminária: Potência (W)**

No relatório de simulação luminotécnica deverá constar a potência (W) da luminária, atestando se o limite de potência máxima estabelecido no projeto luminotécnico foi respeitado.

### **8.3. CERTIFICAÇÃO**

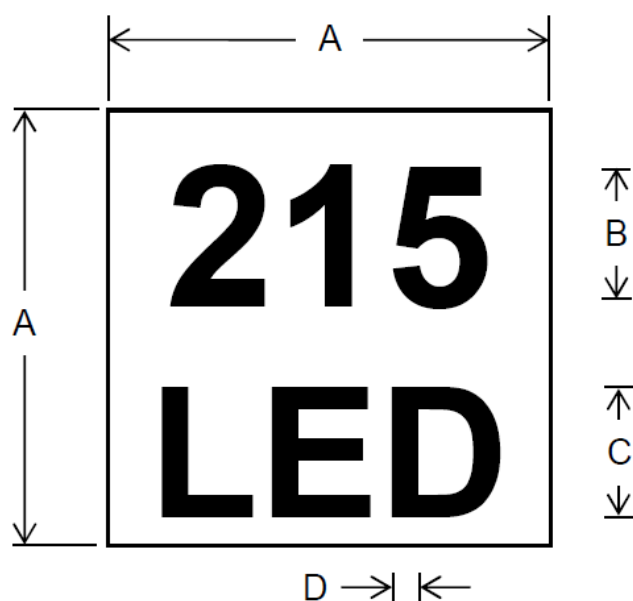
As luminárias LED fornecidas deverão ter sido submetidas ao Programa de Avaliação da Conformidade do Inmetro e atender às determinações contidas na Portaria n.º 20, de 15 de fevereiro de 2017.

A comprovação de atendimento à respectiva Portaria do Inmetro se dará pela apresentação do **Certificado de Conformidade**. O documento de origem física e/ou virtual (disponível no portal do Inmetro), deverá citar o modelo da luminária ofertada, lembrando que este deve ser o mesmo modelo utilizado na simulação luminotécnica, coincidindo com o equipamento citado no catálogo ou na declaração do fabricante.

## ANEXO “I”- DIMENSÕES DOS CARACTERES ALFA-NUMÉRICOS PARA MARCAÇÃO DA POTÊNCIA DA LUMINÁRIA

Material da Etiqueta: Adesivo na cor branca de PVC, fonte Arial na cor preta, material com proteção UV. Resistência a Intempérie.

| Cotas    | Marcação da potência |                |
|----------|----------------------|----------------|
|          | Dimensões (mm)       |                |
|          | Pequena              | Grande         |
| <b>A</b> | 25,4 $\pm$ 1,6       | 76,2 $\pm$ 1,6 |
| <b>B</b> | 9,525 (mínimo)       | 31,75 (mínimo) |
| <b>C</b> |                      |                |
| <b>D</b> | 3,175 (mínimo)       | 6,35 (mínimo)  |



## ANEXO “II” – PADRÃO/CENÁRIO

### CENÁRIO DE SIMULAÇÃO

| Identificação  |                |   |                | Características físicas do sistema IP que deverão ser adotadas na simulação luminotécnica                       |               |   |                 |
|--|----------------|---|----------------|---|---------------|---|-----------------|
| Item   |                | 1                                       |                | Obs.: o nº 1 representa a opção principal e o nº 2 representa a secundária (usar o campo somente se necessário) |               |   |                 |
| Tipologia  |                | PADRÃO “A”                              |                | Dimensões em metros (m)   |               |   |                 |
| Ajuste de ângulo direto na luminária: (x) determina a condição   |                |   |                | Arranjo dos postes 1  | Unilateral    | Dist. poste ao meio-fio 1                   | 0,50            |
|  | Deverá possuir | X                                       | Poderá possuir | Arranjo dos postes 2  |               | Dist. poste ao meio-fio 2                   |                 |
| Considerações técnicas   |                |   |                | Distância entre postes 1  | 40,00         | Pendor ponto luz 1                          | 2,50            |
| Fator de manutenção  |                | 0,80                                    |                | Distância entre postes 2  |               | Pendor ponto luz 2                          |                 |
| Superfície do pavimento (via)  |                | CIE R3, q0                              |                | Comprimento braço 1   | 2,00          | Ângulo incl. do braço 1                     | 0º              |
| Indicador para definição da malha de cálculo   |                |   |                | Comprimento braço 2   |               | Ângulo incl. do braço 2                     |                 |
| Nº faixas tráfego na pista de rodagem 1  |                | 2                                       |                | Altura do ponto de luz 1  |               | Nº luminárias / ponto 1                     | 1               |
| Nº faixas tráfego na pista de rodagem 2  |                | 2                                       |                | Altura do ponto de luz 2  | 8,00          | Nº luminárias / ponto 2                     |                 |
| Indicadores luminotécnicos mínimos que deverão ser atendidos na simulação luninotécnica  |                |   |                |   |               | Características físicas do ambiente urbano  |                 |
| Ordem do croqui de simulação: 1º item: localizado na parte superior do croqui  |                | O “x” localiza a posição do poste de IP |                | Emed (lux)  | U (Emin/Emed) | Larguras em metros (m) / Área da praça (m2) |                 |
| Requisitos mínimos de Iluminância média (Emed) e Uniformidade (U):   | 1º             | Passeio 1                               | x              | 3   | 0,20          | Largura do Passeio 1                        | 1,00            |
|  | 5º             | Passeio 2                               |                | 3   | 0,20          | Largura do Passeio 2                        | 1,00            |
|  | 2º             | Pista de rodagem 1                      |                | 10  | 0,20          | Largura da Pista 1                          | 6,00            |
|  | 4º             | Pista de rodagem 2                      |                |   |               | Largura da Pista 2                          |                 |
|  | 3º             | Canteiro Central                        |                |   |               | Largura do Canteiro                         |                 |
|  |                | Estacionamento                          |                |   |               | Largura do Estac.                           |                 |
|  |                | Ciclovía                                |                |   |               | Largura da Ciclovía                         |                 |
|  |                | Praça                                   |                |   |               | Área da praça                               |                 |
| Especificação técnica da luminária LED correspondente ao Padrão  |                |   |                |   |               |   |                 |
| Luminária LED com potência nominal máxima de:  |                |   | 70W            | Quant.  | Unid.         | Custo Unit. R\$                             | Custo Total R\$ |
| Descrição: Módulo LED com tecnologia SMD ou LED COB; Eficiência mínima de 110lm/W; Corpo da luminária em alumínio injetado a alta pressão; Fator de potência mínimo de 0,92; Frequência Nominal de 60Hz; Refrator* em vidro temperado ou Policarbonato; Temperatura de Cor (TCC) nominal de 4000 K; Vida útil do conjunto com mínimo de 50.000 horas; Lente confeccionada em policarbonato, acrílico ou vidro borossilicato; Grau de proteção mínimo IP-66; Resistência a impactos mecânicos mínimo IK-08; Temperatura de operação entre -5°C e 45°C; Fixação através de no mínimo 02 (dois) parafusos em aço inox; Tomada integrada de 7 posições para relé fotocontrolador; Garantia mínima de 5 anos. |                |   |                | 163   | Peças         | R\$ 517,23                                  | R\$ 84.308,49   |

## ANEXO “II” – PADRÃO/CENÁRIO

### CENÁRIO DE SIMULAÇÃO

| Identificação  |                |   |                | Características físicas do sistema IP que deverão ser adotadas na simulação luminotécnica                       |               |   |                 |
|--|----------------|---|----------------|---|---------------|---|-----------------|
| Item   |                | 2                                       |                | Obs.: o nº 1 representa a opção principal e o nº 2 representa a secundária (usar o campo somente se necessário) |               |   |                 |
| Tipologia  |                | PADRÃO “B”                              |                | Dimensões em metros (m)   |               |   |                 |
| Ajuste de ângulo direto na luminária: (x) determina a condição   |                |   |                | Arranjo dos postes 1  | Unilateral    | Dist. poste ao meio-fio 1                   | 0,50            |
|  | Deverá possuir | X                                       | Poderá possuir | Arranjo dos postes 2  |               |   |                 |
| Considerações técnicas   |                |   |                | Distância entre postes 1  | 40,00         | Pendor ponto luz 1                          | 2,50            |
| Fator de manutenção  |                | 0,80                                    |                | Distância entre postes 2  |               | Pendor ponto luz 2                          |                 |
| Superfície do pavimento (via)  |                | CIE R3, q0                              |                | Comprimento braço 1   | 3,00          | Ângulo incl. do braço 1                     | 0º              |
| Indicador para definição da malha de cálculo   |                |   |                | Comprimento braço 2   |               | Ângulo incl. do braço 2                     |                 |
| Nº faixas tráfego na pista de rodagem 1  |                | 2                                       |                | Altura do ponto de luz 1  | 8,00          | Nº luminárias / ponto 1                     | 1               |
| Nº faixas tráfego na pista de rodagem 2  |                |   |                | Altura do ponto de luz 2  |               | Nº luminárias / ponto 2                     |                 |
| Indicadores luminotécnicos mínimos que deverão ser atendidos na simulação luninotécnica  |                |   |                |   |               | Características físicas do ambiente urbano  |                 |
| Ordem do croqui de simulação: 1º item: localizado na parte superior do croqui  |                | O “x” localiza a posição do poste de IP |                | Emed (lux)  | U (Emin/Emed) | Larguras em metros (m) / Área da praça (m2) |                 |
| Requisitos mínimos de Iluminância média (Emed) e Uniformidade (U):   | 1º             | Passeio 1                               | x              | 3   | 0,20          | Largura do Passeio 1                        | 1,00            |
|  | 3º             | Passeio 2                               |                | 3   | 0,20          | Largura do Passeio 2                        | 4,00            |
|  | 2º             | Pista de rodagem 1                      |                | 10  | 0,20          | Largura da Pista 1                          | 6,00            |
|  |                | Pista de rodagem 2                      |                |   |               | Largura da Pista 2                          |                 |
|  |                | Canteiro Central                        |                |   |               | Largura do Canteiro                         |                 |
|  |                | Estacionamento                          |                |   |               | Largura do Estac.                           |                 |
|  |                | Ciclovía                                |                |   |               | Largura da Ciclovía                         |                 |
|  |                | Praça                                   |                |   |               | Área da praça                               |                 |
| Especificação técnica da luminária LED correspondente ao Padrão  |                |   |                |   |               |   |                 |
| Luminária LED com potência nominal máxima de:  |                |   | 70W            | Quant.  | Unid.         | Custo Unit. R\$                             | Custo Total R\$ |
| Descrição: Módulo LED com tecnologia SMD ou LED COB; Eficiência mínima de 110lm/W; Corpo da luminária em alumínio injetado a alta pressão; Fator de potência mínimo de 0,92; Frequência Nominal de 60Hz; Refrator* em vidro temperado ou Policarbonato; Temperatura de Cor (TCC) nominal de 4000 K; Vida útil do conjunto com mínimo de 50.000 horas; Lente confeccionada em policarbonato, acrílico ou vidro borossilicato; Grau de proteção mínimo IP-66; Resistência a impactos mecânicos mínimo IK-08; Temperatura de operação entre -5°C e 45°C; Fixação através de no mínimo 02 (dois) parafusos em aço inox; Tomada integrada de 7 posições para relé fotocontrolador; Garantia mínima de 5 anos. |                |   |                | 23  | Peças         | R\$ 517,23                                  | R\$ 11.896,29   |

## ANEXO “II” – PADRÃO/CENÁRIO

### CENÁRIO DE SIMULAÇÃO

| Identificação  |                |   |                | Características físicas do sistema IP que deverão ser adotadas na simulação luminotécnica                       |               |   |                 |
|--|----------------|---|----------------|---|---------------|---|-----------------|
| Item   |                | 3                                       |                | Obs.: o nº 1 representa a opção principal e o nº 2 representa a secundária (usar o campo somente se necessário) |               |   |                 |
| Tipologia  |                | PADRÃO “C”                              |                | Dimensões em metros (m)   |               |   |                 |
| Ajuste de ângulo direto na luminária: (x) determina a condição   |                |   |                | Arranjo dos postes 1  | Unilateral    | Dist. poste ao meio-fio 1                   | 0,50            |
|  | Deverá possuir | X                                       | Poderá possuir | Arranjo dos postes 2  |               |   |                 |
| Considerações técnicas   |                |   |                | Distância entre postes 1  | 40,00         | Pendor ponto luz 1                          | 3,00            |
| Fator de manutenção  |                | 0,80                                    |                | Distância entre postes 2  |               | Pendor ponto luz 2                          |                 |
| Superfície do pavimento (via)  |                | CIE R3, q0                              |                | Comprimento braço 1   | 2,00          | Ângulo incl. do braço 1                     | 0º              |
| Indicador para definição da malha de cálculo   |                |   |                | Comprimento braço 2   |               | Ângulo incl. do braço 2                     |                 |
| Nº faixas tráfego na pista de rodagem 1  |                | 2                                       |                | Altura do ponto de luz 1  | 8,00          | Nº luminárias / ponto 1                     | 1               |
| Nº faixas tráfego na pista de rodagem 2  |                |   |                | Altura do ponto de luz 2  |               | Nº luminárias / ponto 2                     |                 |
| Indicadores luminotécnicos mínimos que deverão ser atendidos na simulação luninotécnica  |                |   |                |   |               | Características físicas do ambiente urbano  |                 |
| Ordem do croqui de simulação: 1º item: localizado na parte superior do croqui  |                | O “x” localiza a posição do poste de IP |                | Emed (lux)  | U (Emin/Emed) | Larguras em metros (m) / Área da praça (m2) |                 |
| Requisitos mínimos de Iluminância média (Emed) e Uniformidade (U):   | 1º             | Passeio 1                               | x              | 3   | 0,20          | Largura do Passeio 1                        | 3,00            |
|  | 3º             | Passeio 2                               |                | 3   | 0,20          | Largura do Passeio 2                        | 3,00            |
|  | 2º             | Pista de rodagem 1                      |                | 10  | 0,20          | Largura da Pista 1                          | 12,00           |
|  |                | Pista de rodagem 2                      |                |   |               | Largura da Pista 2                          |                 |
|  |                | Canteiro Central                        |                |   |               | Largura do Canteiro                         |                 |
|  |                | Estacionamento                          |                |   |               | Largura do Estac.                           |                 |
|  |                | Ciclovía                                |                |   |               | Largura da Ciclovía                         |                 |
|  |                | Praça                                   |                |   |               | Área da praça                               |                 |
| Especificação técnica da luminária LED correspondente ao Padrão  |                |   |                |   |               |   |                 |
| Luminária LED com potência nominal máxima de:  |                |   | 100W           | Quant.  | Unid.         | Custo Unit. R\$                             | Custo Total R\$ |
| Descrição: Módulo LED com tecnologia SMD ou LED COB; Eficiência mínima de 110lm/W; Corpo da luminária em alumínio injetado a alta pressão; Fator de potência mínimo de 0,92; Frequência Nominal de 60Hz; Refrator* em vidro temperado ou Policarbonato; Temperatura de Cor (TCC) nominal de 4000 K; Vida útil do conjunto com mínimo de 50.000 horas; Lente confeccionada em policarbonato, acrílico ou vidro borossilicato; Grau de proteção mínimo IP-66; Resistência a impactos mecânicos mínimo IK-08; Temperatura de operação entre -5°C e 45°C; Fixação através de no mínimo 02 (dois) parafusos em aço inox; Tomada integrada de 7 posições para relé fotocontrolador; Garantia mínima de 5 anos. |                |   |                | 39  | Peças         | R\$ 603,35                                  | R\$ 23.530,65   |

## ANEXO “II” – PADRÃO/CENÁRIO

### ESPECIFICAÇÃO QUANTIDADE POR POTÊNCIA

| Potência Luminária LED | nº de pontos |
|------------------------|--------------|
| 70W                    | 186          |
| 100W                   | 39           |
| Total                  | 225          |

Ijuí, 21 de dezembro de 2022

ANTONIO RODRIGO  
JUSWIAKI DOS  
SANTOS:88475689000

Assinado de forma digital por  
ANTONIO RODRIGO JUSWIAKI DOS  
SANTOS:88475689000  
Dados: 2022.12.21 16:00:25 -03'00'

---

**Município de Porto Xavier**  
CNPJ 87.613.667/0001-48

---

**Antônio Rodrigo Juswiaki dos Santos**  
**Engenheiro Eletricista e de Seg. do Trabalho**  
CREA/RS 134651

## **TERMO DE REFERÊNCIA MATERIAIS AUXILIARES**

Critérios e exigências técnicas a serem  
atendidas para aquisição de **MATERIAIS AUXILIARES**  
necessários para a instalação de luminárias com tecnologia LED no  
parque de iluminação pública do **MUNICÍPIO DE PORTO  
XAVIER/RS.**

**ART 12324613**

## 1. Introdução

Este documento estabelece os critérios e as exigências técnicas mínimas a serem atendidas para a aquisição de **materiais auxiliares** necessários para a instalação de luminárias de tecnologia LED destinadas ao sistema de iluminação pública do município de Porto Xavier/RS

## 2. Normas e Referências

Além das exigências presentes neste termo de referência, os materiais auxiliares a serem adquiridos deverão estar de acordo com as Normas, Portarias e Instruções Técnicas relacionados a seguir, no que for aplicável:

- ABNT NBR 5101 – Iluminação pública – Procedimento;
- ABNT NBR 5461 – Iluminação – Terminologia;
- 02.111-EG/RD-055 – Relés Fotoelétricos Eletrônicos e Eletrônicos Temporizados;
- ABNT NBR 5123 – Relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação –

Especificação e ensaios;

- ABNT NBR 6323 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação;
- ABNT NBR NM 243:2009 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) ou isolados com composto termofixo elastomérico, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Inspeção e recebimento;
- ABNT NBR 5474 – Conector Elétrico;

## 3. Definições e Especificações

Abaixo estão especificados os materiais auxiliares a serem empregados no parque de iluminação pública municipal:

### a) **Relé Fotoeletrônico**

Os relés fotoeletrônicos para iluminação pública deverão ser uma peça única, sem janelas, com tensão de comando entre 105 e 305V, capacidade para potência de 1000W/1800VA, frequência de 60Hz, grau de proteção IP66. Deverão estar em conformidade com a ABNT NBR 5123, e ter garantia mínima de 10 anos, a partir da data de entrega, e 15.000 ciclos de operação.



**b) Conectores**

Os conectores utilizados para conectar a fiação da iluminação à rede de baixa tensão serão do tipo conector perfurante 10-95 para cabos 1,5-10mm<sup>2</sup> com acabamento estanhado conforme NBR 5474.

**c) Condutor de ligação do conjunto**

A alimentação das luminárias públicas LED será feita através de dois condutores. Os condutores deverão ser de cobre do tipo cabo isolado flexível isolação PVC, diâmetro interno nominal 2,5mm<sup>2</sup>, isolação de 750V, temperatura de funcionamento mínima de 70°C em serviço contínuo. O condutor fase deverá ser de cor vermelha ou preta, o condutor neutro deverá ser de cor azul.

**d) Fixações**

A forma de fixação do braço ao poste será feita de acordo com o modelo de poste do ponto de iluminação pública em questão.

Em postes de concreto tipo Duplo T e postes de madeira, independentemente da altura e da N, o braço será fixado através de dois parafusos M16X250mm (na sapata do braço).

Em postes de concreto circular a fixação dos braços será feita através de duas cintas de fixação, onde o tamanho das mesmas é definido de acordo com a altura e da N dos postes.

A fixação da luminária no braço será conforme especificações do devido fabricante.

**Nota:** Como a maioria dos pontos especificados no projeto trata-se da substituição das luminárias convencionais por luminárias de tecnologia LED, **os itens de fixação devem ser reutilizados**, sendo prevista apenas a substituição da luminária, braço, relé fotoeletrônico, fiação e conectores.

**4. Especificações e preços de referência**

| Item | Quant. | Unid. | Produto                           | Descrição   | Valor de referência (R\$) | Valor total (R\$) |
|------|--------|-------|-----------------------------------|---|---------------------------|-------------------|
| 1    | 225    | Un    | Relé fotoeletrônico               | Relé fotoeletrônico para iluminação pública; em peça única; sem janelas; tensão de comando entre 105 E 305V; capacidade para 1000W/1800VA; frequência 60Hz; GRAU DE PROTEÇÃO IP 66; Garantia mínima de 5 anos   | 27,59                     | R\$ 6.208,65      |
| 2    | 1.125  | m     | Condutor 2,5mm² azul              | Cabo de cobre unipolar flexível 2,5mm²; PVC; 750V; 70°C; cor azul   | 3,79                      | R\$ 4.266,68      |
| 3    | 1.125  | m     | Condutor 2,5mm² preto ou vermelho | Cabo de cobre unipolar flexível 2,5mm²; PVC; 750V; 70°C; cor preto ou vermelho  | 3,79                      | R\$ 4.266,68      |
| 4    | 450    | Un    | Conector derivação perfurante     | Conector de derivação perfurante 10-95; 1,5-10mm²   | 15,52                     | R\$ 6.985,44      |
| 7    | 2      | Un    | Cinta circular 200mm              | Cinta para poste seção circular, de aço SAE 1010/1020, galvanizada a fogo conforme NBR 6323, esforço de tração 5000 daN, de diâmetro 200MM com ajuste para aperto 25MM, com dois parafusos abaulados com porcas, superfície lisa, uniforme e isenta de rebarba. | 50,78                     | R\$ 101,56        |
| 8    | 2      | Un    | Cinta circular 220mm              | Cinta para poste seção circular, de aço SAE 1010/1020, galvanizada a fogo conforme NBR 6323, esforço de tração 5000 daN, de diâmetro 220MM com ajuste para aperto 25MM, com dois parafusos abaulados com porcas, superfície lisa, uniforme e isenta de rebarba. | 52,92                     | R\$ 105,84        |
| 9    | 2      | Un    | Cinta circular 240mm              | Cinta para poste seção circular, de aço SAE 1010/1020, galvanizada a fogo conforme NBR 6323, esforço de tração 5000 daN, de diâmetro 240MM com ajuste para aperto 25MM, com dois parafusos abaulados com porcas, superfície lisa, uniforme e isenta de rebarba. | 58,56                     | R\$ 117,13        |
| 10   | 30     | Un    | Cinta circular 250mm              | Cinta para poste seção circular, de aço SAE 1010/1020, galvanizada a fogo conforme NBR 6323, esforço de tração 5000 daN, de diâmetro 250MM com ajuste para aperto 25MM, com dois parafusos abaulados com porcas, superfície lisa, uniforme e isenta de rebarba. | 59,75                     | R\$ 1.792,48      |
| 11   | 10     | Un    | Cinta circular 260mm              | Cinta para poste seção circular, de aço SAE 1010/1020, galvanizada a fogo conforme NBR 6323, esforço de tração 5000 daN, de diâmetro 260MM com ajuste para aperto 25MM, com dois parafusos abaulados com porcas, superfície lisa, uniforme e isenta de rebarba. | 63,28                     | R\$ 632,77        |

|       |     |    |                            |   |       |               |
|-------|-----|----|----------------------------|---|-------|---------------|
| 12    | 14  | Un | Cinta circular 280mm       | Cinta para poste seção circular, de aço SAE 1010/1020, galvanizada a fogo conforme NBR 6323, esforço de tração 5000 daN, de diâmetro 280MM com ajuste para aperto 25MM, com dois parafusos abaulados com porcas, superfície lisa, uniforme e isenta de rebarba. | 74,29 | R\$ 1.040,05  |
| 13    | 208 | Un | Parafuso M16X45mm          | Parafuso francês cabeça abaulada 16x45mm; aço galvanizado a fogo  | 5,10  | R\$ 1,061,42  |
| 14    | 348 | Un | Parafuso M16X250mm         | Parafuso máquina cabeça quadrada 16x250mm; aço galvanizado a fogo   | 11,33 | R\$ 3.941,94  |
| 15    | 12  | Un | Fita Isolante 20 m x 19 mm | Classe A; Profissional; Resistente a U.V; Antichamas e Autoextinguível<br>Produto certificado a 105°C de acordo com ABNT NBR NM 60454-3-1   | 11,66 | R\$ 139,86    |
| TOTAL |     |    |                            |   |       | R\$ 66.501,46 |

Ijuí, 21 de dezembro de 2022

ANTONIO RODRIGO  
JUSWIAKI DOS  
SANTOS:88475689000Assinado de forma digital por  
ANTONIO RODRIGO JUSWIAKI DOS  
SANTOS:88475689000  
Dados: 2022.12.21 16:00:56 -03'00'Município de Porto Xavier  
CNPJ 87.613.667/0001-48Antônio Rodrigo Juswiaki dos Santos  
Engenheiro Eletricista e de Seg. do Trabalho  
CREA/RS 134651