

1. OBJETO

Aquisição de luminárias para iluminação pública com tecnologia LED para atendimento ao Termo de Cooperação Técnica firmado no âmbito do Procel Reluz para implementação de ações de eficiência energética no sistema de iluminação pública do município.

2. INTRODUÇÃO

Este documento estabelece os critérios e as exigências técnicas mínimas a serem atendidas para aquisição de luminárias para iluminação pública com tecnologia LED, visando à aplicação no parque de iluminação pública do município.

Esta especificação não exime o fornecedor da responsabilidade sobre o correto projeto, 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

Além das exigências aqui especificadas, os equipamentos de iluminação pública 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 5123 - Relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação – Especificação e ensaios;
- ABNT IEC/TS 62504 – Termos e definições para LEDs e os módulos de LED de iluminação geral;
- ABNT NBR IEC 61643-1 – Dispositivo de proteção contra surto em baixa tensão – Parte 1: Dispositivo de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão – Requisitos de desempenho e método de ensaio;
- ABNT-NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos – Procedimento;
- ABNT-NBR 5461 - Iluminação – Terminologia;
- 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 15129 - Luminárias para iluminação pública - Requisitos particulares;
- 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 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 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/ANSLG C78.377 - Specifications for the Chromaticity of Solid State Lighting Products;
- ANSI C136.41 – American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment – Dimming Control Between an External Locking Photocontrol and Ballast or Driver;
- ANSI C 136.15 - American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment— Luminaire Field Identification;
- 02.111-EG/RD-055 – Relés Fotoelétricos Eletrônicos e Eletrônicos Temporizados;
- 02.118-CEMIG-311 - Fornecimento de documentação técnica para a CEMIG – Procedimento;
- ASTM G 154 – Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV) Lamp Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials;
- 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 60061-3 Lamp caps and holders Together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 3: Gauges;
- 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 definições constantes nas normas e recomendações listadas no item “NORMAS E REFERÊNCIAS”, complementada ou substituída pelos termos definidos a seguir:

a) **Base (Tomada) para reléfotocontrolador / 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) **Eficiência energética**
É a utilização eficiente da energia. Consiste da relação entre a quantidade de energia empregada em uma atividade e aquela disponibilizada para sua realização.
- i) **Eficácia (Eficiência) da luminária LED (lm/W)**
É a razão entre o fluxo luminoso útil da luminária LED obtido em goniofotômetro e a potência total consumida.
- j) **Fator de potência**
É a razão entre potência ativa (W) e potência aparente (VA).
- k) **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.
- l) **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.
- m) **Resistência a impactos mecânicos (Classificação IK)**
Define os níveis de proteção de invólucros e gabinetes contra impactos mecânicos.
- n) **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)
- o) **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.

p) **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.

q) **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.

r) **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.

s) **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.

t) **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.

u) **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.

v) **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.

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

Tempo de operação em horas no qual a luminária com Tecnologia LED irá atingir porcentagem “p” do fluxo luminoso inicial. A declaração da

manutenção do fluxo luminoso poder 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 de 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 sanar 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 DIGITAIS PARA PROJETO LUMINOTÉCNICO

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

Esta especificação visa fixar as principais características e os requisitos mínimos a serem satisfeitos para uma luminária com tecnologia LED, incluindo equipamentos auxiliares, no que se refere ao desempenho da tecnologia e segurança do equipamento.

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

Serão admitidas as seguintes 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. Sistema óptico secundário(lentes)

Luminárias que utilizam a tecnologia SMD (Surface Mounting Devices) para encapsulamento do LED o sistema óptico secundário deverá ser confeccionado em policarbonato ou acrílico, injetados a alta pressão e estabilizados para resistir à radiação infravermelha, ultravioleta e às intempéries, não devendo apresentar impurezas de qualquer espécie.

Luminárias que utilizam a tecnologia Chip on Board (COB) para encapsulamento do LED o sistema óptico secundário deverá ser confeccionado em vidro borossilicato. O respectivo material trata-se de vidro temperado com propriedades termorresistente, com elevada resistência química, além de possuir coeficiente de expansão térmico mínimo.

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 seguintes condições:

- 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 comprovada 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 borossilicato 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.

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 marcado na luminária, 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 neste documento 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, vedado o uso de ventiladores, bombas ou líquido de arrefecimento. Deverão ser protegidos de forma a não acumular detritos.

7.1.8. Acabamento

Pintura eletrostática em poliéster a pó, com proteção UV, resistente a intempéries e corrosão, com camada mínima de 60 micrometros, na cor cinza ou grafite. 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 imperfeições como manchas, arranhões, bolhas, etc.

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 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 mínima 1,5mm², 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.

7.1.12. Resistência a impactos mecânicos (Classificação IK)

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

Cabe 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 saber:

- a) O município pode, a seu exclusivo critério, fundamentado nos princípios constitucionais da economicidade e eficiência no âmbito da administração pública, reutilizar os braços existentes em seu parque de iluminação pública que se apresentem em bom estado de manutenção e dentro de sua vida útil para receber as luminárias LED adquiridas neste certame. Neste contexto, para amenizar a instalação em braços existentes, cujo ângulo no ponto de montagem seja 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) O município, a seu exclusivo critério, pode vir a adquirir novos braços para receber as luminárias adquiridas neste certame quando não for possível o reaproveitamento dos braços existentes em seu parque de iluminação pública, nesta hipótese, os mesmos serão adquiridos de modo a 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 “item/lote/padrão/cenário” (ver quadros do anexo deste documento).

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

Deverá ser 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 completamente montadas e conectadas, 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):

Deverá estar em conformidade com a 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:

Com controle de distribuição totalmente limitada (full cut-off) ou limitada.

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 ser fornecida com 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 3710 K e o Valor máximo de 4260 K.

7.2.10. Vida útil do Conjunto:

Mínimo de 50.000 horas

7.2.11. Índice de Depreciação:

Mínimo L₇₀ (Perda máxima de 30% do fluxo luminoso inicial após 50.000 horas).

7.2.12. Resistência de isolamento:

A resistência de isolamento deve estar em conformidade com 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)

- 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

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 (denotado L70). 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^o 20/2017.

7.3. REQUISITOS FOTOMÉTRICOS

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

7.3.1. PADRÕES/CENÁRIOS PARA SIMULAÇÃO LUMINOTÉCNICA

Para a definição dos parâmetros mínimos de iluminância média (Emed) e uniformidade (U) que deverão ser atendidos, cujos valores são determinados pelo projeto luminotécnico, deve-se considerar as características das vias (largura da via, canteiros e calçadas), número de faixas de rolamento, distância do poste ao meio fio, padrão de postejamento (distância e altura do ponto de luz), arranjo dos postes, dimensão dos braços, dentre outros aspectos, compondo, assim, um “padrão/cenário” de simulação. Todos os “padrões/cenários” de simulação necessários de serem demonstrados estão representados nos ANEXOS deste documento.

7.3.2. MALHA DE VERIFICAÇÃO

Convenciona-se que o “padrão/cenário” de simulação consiste no arranjo apresentado nas figuras indicadas nos ANEXOS deste documento, onde 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.

Para a simulação luminotécnica deve-se utilizar o software Dialux evo.

Fica 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 do software “Dialux Evo”.

A matriz de pontos de medição para vias e calçadas do software “Dialux evo” deverá corresponder de maneira fiel ao “padrão/cenário” indicado nos ANEXOS deste documento, ou seja, deve-se respeitar, dentre outros aspectos, o número de faixas de rolamento da via, uma vez que este indicador afeta diretamente a quantidade de linhas e colunas da malha de medição.

A quantidade de pontos da grade de medição, resultante da quantidade de linhas e colunas de cada simulação, deverá estar adequado em relação ao número de faixas de rolamento indicado em cada “padrão/cenário”.

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 deverão ser comprovados por meio das seguintes condições:

8.1. CATÁLOGO TÉCNICO

No catálogo técnico do fabricante, de origem física 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.

No catálogo técnico do fabricante, de origem física e/ou virtual, deverá constar exatamente 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 qualquer 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.

Para fins de comprovação dos requisitos técnicos solicitados a seguir, será admitida a apresentação de um ou mais documentos, de origem física ou virtual, inclusive de declaração emitida pelo fabricante nas condições citadas anteriormente.

Garantia

Prazo (no mínimo 5 anos).

8.1.1. Potência nominal

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

8.1.2. Corpo da luminária

Alumínio injetado a alta pressão.

8.1.3. Módulo LED:

Tecnologia SMD ou tecnologia LED COB

8.1.4. Refrator*

Vidro temperado ou Policarbonato.

** Luminária LED que possua lente secundária confeccionada em vidro borossilicato 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.*

8.1.5. Temperatura de Cor Correlata (TCC)

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

8.1.6. Vida útil do Conjunto

Mínimo de 50.000 horas.

8.1.7. Sistema óptico secundário (lente)

Confeccionado em policarbonato, acrílico ou vidro borossilicato. A transparência mínima inicial das lentes deve ser de 90%.

8.1.8. Grau de proteção das luminárias

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.

8.1.9. Resistência a impactos mecânicos (Classificação IK)

Mínimo IK-08.

8.1.10. Temperatura de Operação:

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

8.1.11. Montagem

As luminárias devem possibilitar a fixação em braços através de, no mínimo, 02 (dois) parafusos de fixação de aço inox.

8.1.12. Ajuste do ângulo de montagem

Somente na hipótese da luminária permitir ajuste no ângulo de montagem direto na luminária, com ou sem uso de adaptador.

8.1.13. 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 documental 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 2 (duas) formas. Caberá ao município optar pela forma de recebimento que entenda mais adequada, a saber:

1ª opção de comprovação:

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

- a) Meio físico: Relatório extraído do software “Dialux evo” impresso; e/ou
- b) Meio virtual: Relatório extraído do software “Dialux evo” em Pdf;
- c) 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.

8.2.1. Curva fotométrica:Arquivo .IES

No relatório de simulação luminotécnica, de origem física e/ou virtual, 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.

O modelo que originou a curva fotométrica utilizada na simulação deverá coincidir com o modelo da luminária ofertada e citada no catálogo ou declaração do fabricante. Pode-se então concluir que deverá haver uma unidade na informação, ou seja, o modelo de luminária LED ofertada é mesma do catálogo, da curva fotométrica e do relatório de simulação luminotécnica.

8.2.2. Fator de manutenção: 0,80

No relatório de simulação luminotécnica, de origem física e/ou virtual, 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, de origem física e/ou virtual, deverá constar os valores dos indicadores de Iluminância média (Emed) e Uniformidade (U) alcançados no projeto, tanto para a via quanto para os passeios.

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);

Com base nos itens citados acima, deve-se atestar 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 corretamente rotacionada em relação à via e ao passeio, todos os resultados da simulação são inválidos.

8.2.4. Aspectos físicos do “padrão/cenário”

No relatório de simulação luminotécnica, de origem física e/ou virtual, deverá constar:

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

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

8.2.5. Características da luminária: Potência (W)

No relatório de simulação luminotécnica, de origem física e/ou virtual, deverá

constar:

- a) a potência (W) da luminária;

Com base no item citado acima, deve-se atestar se o limite de potência máxima estabelecido no projeto luminotécnico foi, de fato, respeitado.

8.3. CERTIFICAÇÃO

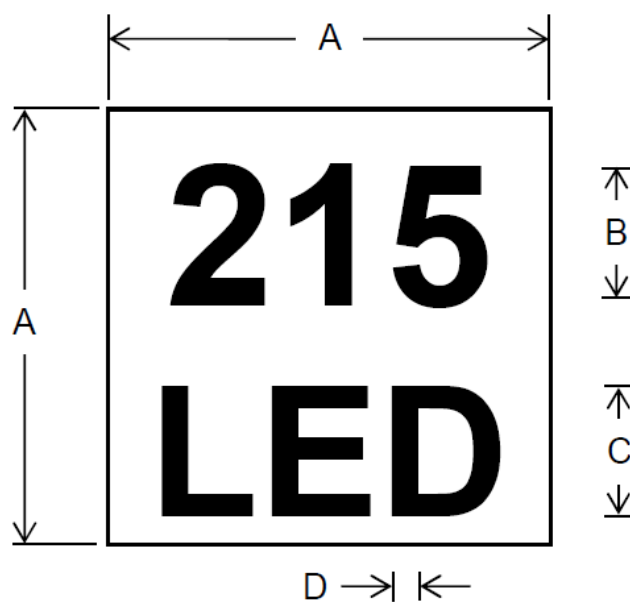
As luminárias LED fornecidas no âmbito desta especificação deverão ter sido submetidas ao Programa de Avaliação da Conformidade do Inmetro e atender às determinações contidas na Portaria n.º 20, de 15 de fevereiro de 2017.

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, cujo dispositivo deverá ser o mesmo utilizado na simulação luminotécnica, além de coincidir 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
A	25,4 ± 1,6	76,2 ± 1,6
B	9,525 (mínimo)	31,75 (mínimo)
C		
D	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	Bilateral Alternado	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	35,00	Pendor ponto luz 1	2,5	
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	5°	
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	9	Nº luminárias / ponto 1	1	
Nº faixas tráfego na pista de rodagem 2	2		Altura do ponto de luz 2		Nº luminárias / ponto 2		
Indicadores luminotécnicos mínimos que deverão ser atendidos na simulação luminotécnica				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):	5º	Passeio 1	x	5	0,2	Largura do Passeio 1	4,00
	1º	Passeio 2	X	5	0,2	Largura do Passeio 2	2,00
	2º	Pista de rodagem 1		15	0,2	Largura da Pista 1	6,00
	4º	Pista de rodagem 2		15	0,2	Largura da Pista 2	6,00
	3º	Canteiro Central				Largura do Canteiro	2,50
		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:	80W	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		48	Peças	xxx,xx	xxx.xxx,xx		

ANEXO "II" – PADRÃO/CENÁRIO

anos.	CENÁRIO DE SIMULAÇÃO		
-------	-----------------------------	--	--

ANEXO "II" – PADRÃO/CENÁRIO

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		Arranjo dos postes 2		Dist. poste ao meio-fio 2	
Poderá possuir				Distância entre postes 1	35,00	Pendor ponto luz 1	2,5
Considerações técnicas				Distância entre postes 2		Pendor ponto luz 2	
Fator de manutenção		0,80		Comprimento braço 1	3,00	Ângulo incl. do braço 1	5^o
Superfície do pavimento (via)		CIE R3, q0		Comprimento braço 2		Ângulo incl. do braço 2	
Indicador para definição da malha de cálculo				Altura do ponto de luz 1	9	Nº luminárias / ponto 1	1
Nº faixas tráfego na pista de rodagem 1		2		Altura do ponto de luz 2		Nº luminárias / ponto 2	
Nº faixas tráfego na pista de rodagem 2							
Indicadores luminotécnicos mínimos que deverão ser atendidos na simulação luminotécnica						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):	3º	Passeio 1	X	5	0,25	Largura do Passeio 1	2,00
	1º	Passeio 2	X	5	0,25	Largura do Passeio 2	2,00
	2º	Pista de rodagem 1		15	0,2	Largura da Pista 1	9,00
		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:			105W	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.				252	Peças	xxx,xx	xxx.xxx,xx

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		Dist. poste ao meio-fio 2		
Considerações técnicas			Distância entre postes 1	35,00	Pendor ponto luz 1	2,5	
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	5°	
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	9	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 luminotécnica				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):	3º	Passeio 1	X	3	0,2	Largura do Passeio 1	2,00
	1º	Passeio 2		3	0,2	Largura do Passeio 2	2,00
	2º	Pista de rodagem 1		15	0,2	Largura da Pista 1	9,00
		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:	105W		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			52	Peças	xxx,xx	xxx.xxx,xx	

ANEXO "II" – PADRÃO/CENÁRIO

anos.				
-------	--	--	--	--

ANEXO “II” – PADRÃO/CENÁRIO

CENÁRIO DE SIMULAÇÃO

Identificação				Características físicas do sistema IP que deverão ser adotadas na simulação luminotécnica			
Item		4		Obs.: o nº 1 representa a opção principal e o nº 2 representa a secundária (usar o campo somente se necessário)			
Tipologia		PADRÃO “D”		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	45,00	Pendor ponto luz 1	2,5
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	5°
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	9	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 luminotécnica						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):	3º	Passeio 1	x	3	0,2	Largura do Passeio 1	2,00
	1º	Passeio 2		3	0,2	Largura do Passeio 2	2,00
	2º	Pista de rodagem 1		15	0,2	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:		150W		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				90	Peças	xxx,xx	xxx.xxx,xx

ANEXO "II" – PADRÃO/CENÁRIO

anos.				
-------	--	--	--	--

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 “E”		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	35,00	Pendor ponto luz 1	2,5
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	5°
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	9	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 luminotécnica						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):	3º	Passeio 1	x	3	0,2	Largura do Passeio 1	2,00
	1º	Passeio 2		3	0,2	Largura do Passeio 2	2,00
	2º	Pista de rodagem 1		10	0,2	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:		105W		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				10	Peças	xxx,xx	xxx.xxx,xx

ANEXO "II" – PADRÃO/CENÁRIO

anos.				
-------	--	--	--	--

ANEXO “II” – PADRÃO/CENÁRIO

CENÁRIO DE SIMULAÇÃO

Identificação				Características físicas do sistema IP que deverão ser adotadas na simulação luminotécnica			
Item		6		Obs.: o nº 1 representa a opção principal e o nº 2 representa a secundária (usar o campo somente se necessário)			
Tipologia		PADRÃO “F”		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	30,00	Pendor ponto luz 1	2,5
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	5°
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	9	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 luminotécnica				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):	3º	Passeio 1	x	3	0,2	Largura do Passeio 1	2,00
	1º	Passeio 2		3	0,2	Largura do Passeio 2	2,00
	2º	Pista de rodagem 1		10	0,2	Largura da Pista 1	15,00
		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:		120W		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				60	Peças	xxx,xx	xxx.xxx,xx

ANEXO "II" – PADRÃO/CENÁRIO

anos.				
-------	--	--	--	--

ANEXO “II” – PADRÃO/CENÁRIO

CENÁRIO DE SIMULAÇÃO

Identificação			Características físicas do sistema IP que deverão ser adotadas na simulação luminotécnica				
Item		7	Obs.: o nº 1 representa a opção principal e o nº 2 representa a secundária (usar o campo somente se necessário)				
Tipologia		PADRÃO “G”	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	35,00	Pendor ponto luz 1	2,5	
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	5°	
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	9	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 luminotécnica				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):	3º	Passeio 1	x	3	0,2	Largura do Passeio 1	2,00
	1º	Passeio 2		3	0,2	Largura do Passeio 2	2,00
	2º	Pista de rodagem 1		10	0,2	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:		80W	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			44	Peças	xxx,xx	xxx.xxx,xx	

ANEXO "II" – PADRÃO/CENÁRIO

anos.				
-------	--	--	--	--

ANEXO “II” – PADRÃO/CENÁRIO

CENÁRIO DE SIMULAÇÃO

Identificação				Características físicas do sistema IP que deverão ser adotadas na simulação luminotécnica			
Item		8		Obs.: o nº 1 representa a opção principal e o nº 2 representa a secundária (usar o campo somente se necessário)			
Tipologia		PADRÃO “H”		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	35,00	Pendor ponto luz 1	2,5
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	5°
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	9	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 luminotécnica						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):	3º	Passeio 1	x	3	0,2	Largura do Passeio 1	2,00
	1º	Passeio 2		3	0,2	Largura do Passeio 2	2,00
	2º	Pista de rodagem 1		10	0,2	Largura da Pista 1	9,00
		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:		80W		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				530	Peças	xxx,xx	xxx.xxx,xx

ANEXO "II" – PADRÃO/CENÁRIO

anos.				
-------	--	--	--	--

ANEXO “II” – PADRÃO/CENÁRIO

CENÁRIO DE SIMULAÇÃO

Identificação				Características físicas do sistema IP que deverão ser adotadas na simulação luminotécnica			
Item		9		Obs.: o nº 1 representa a opção principal e o nº 2 representa a secundária (usar o campo somente se necessário)			
Tipologia		PADRÃO “1”		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	35,00	Pendor ponto luz 1	2,5
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	5°
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	9	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 luminotécnica				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):	3º	Passeio 1	x	3	0,2	Largura do Passeio 1	2,00
	1º	Passeio 2		3	0,2	Largura do Passeio 2	2,00
	2º	Pista de rodagem 1		10	0,2	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:		105W		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				102	Peças	xxx,xx	xxx.xxx,xx

ANEXO "II" – PADRÃO/CENÁRIO

anos.				
-------	--	--	--	--