	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	<b>Nº 124</b>
	<b>LUMINÁRIA LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>	
<b>LUMINÁRIA LED LD-4</b>		

ETAPA	COLABORADOR	DATA	REVISÃO	ASSINATURAS
Elaboração 1ª versão	Felipe José de Carvalho	27/09/2017	3.0	
Revisão	José Cláudio da Silva Junior	30/07/2021	7.3	
Aprovação	Marcela de Oliveira Ribeiro	30/07/2021		

## ÍNDICE

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. INTRODUÇÃO                | 5.2. REQUISITOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS              |
| 2. APLICAÇÃO                 | 5.3. REQUISITOS FOTOMÉTRICOS                      |
| 3. NORMAS E REFERÊNCIAS      | ANEXO 01 – IDENTIFICAÇÃO DA POTÊNCIA DA LUMINÁRIA |
| 4. DEFINIÇÕES                | ANEXO 02 - CERTIFICAÇÃO                           |
| 5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS   | ANEXO 03 - TERMOS DE GARANTIA                     |
| 5.1. REQUISITOS CONSTRUTIVOS |   |

## 1. INTRODUÇÃO

Esta Especificação Técnica estabelece os critérios e as exigências técnicas mínimas a serem atendidas para aquisição de APARELHOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA (LUMINÁRIAS) que utilizam a tecnologia de funcionamento da sua fonte luminosa à LIGHT EMITTING DIODE (LED), aplicáveis à iluminação pública.

## 2. APLICAÇÃO

As Luminárias LED modelo LD-4 deverão ser aplicadas em vias coletoras com volume de tráfego leve e em vias locais, enquadradas como **V4** em relação às classes de iluminação recomendadas pela NBR 5101:2018. Esta luminária também poderá ser utilizada em aplicações ornamentais (praças, canteiros, passeios públicos e outros), desde que atenda a projeto específico.

### 3. NORMAS E REFERÊNCIAS

Além das exigências aqui especificadas, os aparelhos de iluminação deverão estar de acordo com as Normas, Portarias e Instruções Técnicas relacionados a seguir, no que for aplicável:

Código	Título
ABNT NBR 5101:2018	Iluminação Pública - Procedimento
ABNT NBR 15129:2012	Luminária para iluminação pública – Requisitos particulares
ABNT NBR IEC 60598-1:2010	Luminárias: Requisitos gerais e ensaios
ABNT NBR 5461:1991	Iluminação – Terminologia
ABNT NBR IEC 62031:2013	Módulos de LED para iluminação em geral – Especificações de segurança
ABNT NBR IEC 60529:2017	Graus de Proteção providos por invólucros (Códigos IP)
ABNT NBR IEC 62262:2015	Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK)
ABNT NBR IEC 62504:2013	Termos e definições para LED e os módulos de LED de iluminação geral
ABNT NBR IEC 61347-2-13	Dispositivo de controle eletrônico da lâmpada - Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de controle eletrônicos alimentados em c.c ou c.a para os módulos de LED
ABNT NBR 5123:2016	Relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação - Especificação e ensaios
ABNT NBR 16026:2012	Dispositivo de controle eletrônico c.c ou c.a. para módulos de LED – Requisitos de desempenho
ABNT NBR 14232:2012	Alumínio e suas ligas — Tratamento de superfície — Anodização para bens de consumo
ABNT NBR ISO 209:2010	Alumínio e suas ligas – Composição química
ABNT NBR 12613:2006	Alumínio e suas ligas – Tratamento de superfície - Determinação da selagem de camadas anódicas – Método de absorção de corantes
ABNT NBR 11003:2010	Tintas – Determinação da aderência
IEC 60227-1	<i>Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 1: General requirements</i>
IEC 60245-1	<i>Rubber insulated cables - Rated voltages up to and including 450/750 V - Part 1: General requirements</i>
IEC-62717:2014	<i>LED Modules for General Lighting - Performance Requirements</i>
IEC 61000-3-2:2018	<i>Electromagnetic compatibility (EMC): Limits for harmonic current emissions</i>
EN 13201:2015	<i>European Standard for Road Lighting (EN-1, 2, 3, 4; TR-1, 2)</i>
ANSI/IESNA RP-16a	Terminologia
ANSI C136.10:2017	<i>American national standard for roadway lighting equipment locking-type photocontrol devices and mating receptacle physical and electrical interchangeability and testing</i>
ANSI/IESNA RP-8	<i>Practice for roadway lighting</i>
IESNA LM-63	<i>Standard file format for electronic transfer of photometric data</i>
IESNA LM-79	<i>Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products</i>
IESNA LM-80	<i>Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources</i>

*luz*  
*fec*

CIE 34	<i>Road lighting lantern and installations data-photometrics, classification and performance</i>
CIE 115	<i>Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic</i>
ASTM G154	<i>Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV)</i>
Portaria 478:2013 INMETRO	Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Lâmpadas e Descarga e LED – Iluminação Pública Viária
Portaria 317:2015 INMETRO	Requisitos de Avaliação da Conformidade para Luminárias com Lâmpadas de Descarga e Lâmpadas LED para Iluminação Pública Viária
Portaria 20:2017 INMETRO	Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária

SIGLAS:

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANSI: American National Standards Institute

CIE: Commission Internationale de L'Éclairage

CEN: Comité Européen de Normalisation

IEC: International Electrotechnical Commission

IES: Illuminating Engineering Society

NOTAS:

- a) Serão consideradas aplicáveis as últimas revisões dos documentos listados acima, na data do envio da proposta.
- b) Será permitida a utilização de normas de outras organizações desde que assegurem qualidade igual ou superior às normas relacionadas anteriormente e que não contrariem esta Especificação Técnica.
- c) Todas as normas citadas como referências pelo proponente e que não constem da tabela anterior deverão ser disponibilizadas à SERCOMTEL ILUMINAÇÃO por meio digital ou impresso, quando do envio da proposta.
- d) Em caso de dúvida ou omissão prevalecem:
  - 1º Esta *Especificação Técnica*;
  - 2º Demais normas técnicas, resoluções e instruções técnicas próprios da SERCOMTEL ILUMINAÇÃO S.A.;
  - 3º As normas apresentadas pelo proponente, desde que aprovadas pela SERCOMTEL ILUMINAÇÃO S.A.

#### 4. DEFINIÇÕES

Para fins desta *Especificação Técnica* serão adotadas as definições das normas listadas no item 3, complementadas pelos termos a seguir.

1. Base (Tomada) para relé fotoelétrico

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

2. Conjunto óptico

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 óptica dos LEDs, sendo responsável por todo o controle, distribuição e direcionamento do fluxo luminoso.

3. 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.

4. Dimerização

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

5. 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 controlador.

6. Controlador (Driver)

É o dispositivo de controle eletrônico que converte a corrente alternada da rede de distribuição pública em tensão 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.

7. Eficiência energética

É a utilização racional da energia. Consiste da relação entre a quantidade de energia empregada em uma atividade e aquela disponibilizada para sua realização.

8. Eficiência luminosa (lm/W)  
É a capacidade de conversão de energia elétrica em luminosidade, expressa pela razão entre o fluxo luminoso emitido por uma fonte de luz (em lúmens) e a potência elétrica consumida por essa mesma fonte de luz (em Watts).
9. Fator de potência  
É a razão entre potência ativa (W) e potência aparente (VA).
10. Fluxo luminoso (lm)  
É a quantidade total de luz emitida por uma fonte, em sua tensão nominal de funcionamento.
11. 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.
12. Resistência a impactos mecânicos (Classificação IK)  
Define os níveis de proteção de invólucros e gabinetes contra impactos mecânicos.
13. 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)
14. Índice de Reprodução de Cor (IRC)  
É a medida de correspondência entre a cor real de um objeto e sua aparência diante se uma fonte de luz. Quanto maior o índice, melhor é a reprodução/ fidelidade das cores.
15. LED (Light Emitting Diode)  
Diodo emissor de luz é um dispositivo semicondutor em estado sólido que emite radiação óptica (luz) sob a ação de uma corrente elétrica.
16. 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.
17. Módulo LED  
Fonte de luz composto por um ou mais LEDs em um circuito impresso. Podem conter componentes adicionais, como elemento óptico, elétrico, mecânico e térmico, necessitando de conexão para um dispositivo de controle.
18. Potência nominal  
É a potência do aparelho declarada pelo fabricante, expressa em watts (W).

19. 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 a combinação com outras tecnologias como sensoramento, segurança, telecomunicações, etc.

20. Temperatura de cor (K)

É a grandeza que indica a aparência de cor de uma fonte de luz. As recomendações mais atualizadas para aplicações em Iluminação pública são de temperaturas de cor de 3.000 K (“branco-quente”) a 4.000 K (“branco-neutro”).

21. 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.

22. Vida nominal da manutenção do fluxo luminoso – Lp

Tempo de operação (em horas) no qual a luminária LED irá atingir a percentagem “p” do fluxo luminoso inicial.

## 5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Esta especificação visa fixar características principais e 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.

### 5.1. REQUISITOS CONSTRUTIVOS

- a) **Corpo:** Confeccionado em alumínio injetado à alta pressão. A carcaça deverá ser bem acabada, sem a presença de cantos vivos e arestas cortantes, bem como trincas térmicas, soldas frias, porosidade por contração (rechupe) ou demais falhas estruturais. Apenas serão aceitas luminárias com excelente qualidade estrutural e de ótimo acabamento.
- b) **Dissipadores:** Os dissipadores de calor da luminária deverão ser em alumínio injetado à alta pressão, sendo vedado o uso de ventiladores, bombas ou líquido de arrefecimento. Deverão ser projetados de forma a não acumular detritos. Obrigatoriamente, a luminária deverá possuir, em seu próprio corpo, aletas de dissipação de calor sobre o conjunto óptico, as quais deverão estar integradas à carcaça, sem soldas, rebites ou conexões parafusadas.

- c) **Acabamento:** Pintura eletrostática em poliéster a pó, com proteção UV, resistente a intempéries e corrosão, com camada mínima de 60 micrometros, na cor cinza (referência Munsell N6,5). 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.
- d) **Alojamento:** Local de instalação de todo equipamento auxiliar (controlador, filtros, conexões e protetor de surto) a ser instalado internamente na luminária e, obrigatoriamente, em ambiente separado do conjunto óptico. O alojamento deverá oferecer fácil acesso por meio de fechos de pressão indeléveis. O acesso ao alojamento para equipamentos auxiliares deverá, exclusivamente, permitir a manutenção em topo de poste com a vista superior dos componentes (técnico acima dos dispositivos) visando a facilidade de manutenção, ergonomia do técnico eletricista e a redução do risco de quedas dos componentes no ato da troca.
- e) **Conexões mecânicas da estrutura:** O acesso ao alojamento deverá ser feito por fechos de pressão indeléveis inseridos no próprio corpo da luminária (em aço inox e/ou alumínio). Demais conexões da estrutura poderão ser constituídas por fechos de pressão ou parafusos (em aço inox).
- f) **Fiação:** A fiação interna e externa deverá estar em conformidade com as prescrições cabíveis da ABNT NBR 15129. Os cabos de alimentação, utilizados como meio de ligação à rede, devem ter características elétricas e mecânicas iguais ou superiores às especificadas na IEC 60227 e IEC 60245, bem como devem ser capazes de suportar, sem se deteriorarem, a maior temperatura a que podem ser expostos em condições normais de utilização. A fiação externa não poderá apresentar isolamento em PVC e deverá conferir grau de proteção contra penetração de poeira ou umidade, conforme requerido pela classificação da luminária. Os condutores da fiação interna deverão ser dimensionados a fim de atender à demanda de potência durante a utilização normal. Os fios devem ser isolados com material capaz de suportar a tensão e à temperatura máxima a que são submetidos, sem deterioração capaz de afetar a segurança da luminária, quando corretamente instalados e conectados à alimentação. A fiação interna deve ser disposta ou protegida de modo a não ser danificada por bordas cortantes, rebites, parafusos e componentes similares, bem como por partes móveis.
- g) **Emendas e derivações:** As emendas e derivações na fiação interna deverão ser feitas com o uso de conectores do tipo engate rápido por pressão ou aparafusados, estando facilmente acessíveis e providas de uma cobertura isolante não menos efetiva que a isolamento da fiação. Não serão aceitos conectores do tipo torção ou luva nas emendas nos cabos, bem como soldas para emenda e derivação entre componentes.



- h) **Módulo LED:** A placa de circuito dos LEDs deverá ser do tipo MCPCB (*metal clad printed circuit board*) de alumínio. Não serão aceitos módulos com PCB de material fenolite ou fibra de vidro. Apenas serão aceitos LEDs com tecnologia SMD (*Surface Mounting Devices*). Luminárias LED com tecnologia COB (*chip on board*) serão desclassificadas.
- i) **Dispositivo óptico:** Deverá ser constituído de lentes resistentes à alta temperatura e à radiação ultravioleta e infravermelha, em vidro ou polímero.
- j) **Difusor de vidro:** O módulo LED poderá estar protegido por difusor de vidro temperado plano, com transparência mínima de 90%, resistente à alta temperatura, radiação ultravioleta e infravermelha. Deverá possuir resistência ao impacto mecânico de, no mínimo, IK-08. Caso a luminária não possua difusor de vidro, todos os componentes em polímero de aplicação externa do produto, incluindo o refrator e as lentes, deverão seguir as indicações da norma ASTM G154, ciclo 3, na câmara de UV com um tempo de exposição de 2.016 horas, conforme item A.9.5.3 da Portaria nº 20 do Inmetro.
- k) **Vedação:** Todas as juntas deverão ser de borracha de silicone, anti chama, resistentes ao calor e ao envelhecimento, não devendo apresentar emendas e deverão estar integralmente encaixadas.
- l) **Resistência a impactos mecânicos: (Classificação IK - NBR IEC 62262):** Mínimo IK-08.
- m) **Grau de Proteção (Código IP - NBR IEC 60598-1):** O invólucro deverá ser capaz de impedir a penetração de pó, objetos sólidos e umidade com grau de proteção IP66 ou superior para os alojamentos das partes vitais (LED, sistema óptico secundário e controlador), bem como IP66 ou superior para o controlador. É vedada a utilização de cola ou resina para selagem da luminária.
- n) **Temperatura de Operação:** A luminária deverá operar, sem prejuízos a quaisquer materiais e/ou equipamentos, no mínimo entre temperaturas de -5°C e +50°C.
- o) **Montagem:** As luminárias deverão possibilitar a fixação longitudinal em braços com diâmetro de 48,3mm a 60,3mm, através de no mínimo 02 (dois) parafusos em aço inox com cabeça sextavada M8 (Chave 13). A fixação deverá ser feita diretamente na luminária, sem o uso de adaptadores.
- p) **Ajuste do ângulo de montagem:** A luminária poderá permitir ajuste no ângulo de montagem diretamente na luminária, sem uso de adaptador.
- q) **Resistência à vibração:** Deve atender os requisitos exigidos conforme norma NBR IEC 60598-1.
- r) **Resistência à força do vento:** A luminária deverá suportar esforços de ventos de até 150 km/h.
- s) **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.



- t) **Base/Tomada para relé fotoelétrico:** Deverá estar incorporado ao corpo da luminária tomada padrão NEMA 7 pinos, que possibilite a instalação de relé fotocontrolador (acionamento eletrônico ou eletromagnético) ou dispositivo de tele gestão.

Obs: a preparação para telegestão deverá ser independente dos fabricantes dos produtos, assegurando a intercambialidade e a interoperabilidade de dispositivos *dimerizáveis* de vários fabricantes.

- u) **Identificação:** Todas as luminárias deverão estar identificadas de acordo com a NBR 15129:2012. Deverão estar gravadas em local visível, externamente ao corpo da luminária, de forma legível e indelével, as seguintes informações:

- Nome ou Marca do fabricante;
- Modelo da luminária;
- Número de série;
- Data de fabricação (mês e ano);
- Graus de proteção do alojamento e do conjunto óptico;
- Potência nominal;
- Tensão nominal;
- Frequência nominal;
- Tipo de proteção contra choque elétrico;
- As luminárias deverão ser fornecidas com a respectiva etiqueta ENCE em seu corpo;
- Adicionalmente, a luminária deverá possuir na parte inferior externa, uma identificação legível e indelével contendo um indicativo da potência nominal, marcada através de códigos de cores e caracteres numéricos, conforme o Anexo 1 desta especificação.

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

- Identificação do produto (nome e/ou marca do fabricante, modelo ou tipo de luminária, etiqueta ENCE);
- Informações relativas à armazenagem (massa bruta, capacidade e posição de empilhamento);
- Informações relativas aos impedimentos (calor, luz, etc);
- Informações do fornecedor (CNPJ e endereço do fornecedor).

## 5.2. REQUISITOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS

- a) **Condições específicas:** As luminárias deverão ser fornecidas completamente montadas pelo fabricante, incluindo todos os componentes e acessórios, prontas para serem instaladas;
- b) **Tensão Nominal de Alimentação:** 220Vca (alternada);
- c) **Fator de potência:** Mínimo de 0,92 (considerando THD);
- d) **Taxa de distorção harmônica de Corrente (THDi):** Menor ou igual a 10%;

- e) **Frequência Nominal:** 50/60Hz;
- f) **Potência Nominal Máxima:** 70W;
- g) **Eficiência luminosa mínima:** Mínimo 120lm/W, considerando fluxo luminoso útil da luminária;
- h) **Fluxo luminoso:** Maior ou igual à 8.400lm e menor ou igual à 11.000lm, considerando o produto entre potência nominal e eficiência declarada (fluxo luminoso declarado). O fluxo luminoso útil da luminária, conforme ensaio técnico de desempenho e curva fotométrica fornecida, não poderá apresentar desvios superiores à  $\pm 10\%$  do fluxo luminoso declarado;
- i) **Distribuição transversal de intensidade luminosa:** Tipo II;
- j) **Distribuição longitudinal de intensidade luminosa:** Média ou Curta;
- k) **Ângulo de abertura longitudinal do fecho luminoso:** Mínimo de  $120^\circ$ ;
- l) **Controle de distribuição da intensidade luminosa (CDL):** Totalmente limitada (*full cut-off*) ou limitada (*cut-off*), ao menos nas inclinações de  $0^\circ$  e  $5^\circ$ ;
- m) **Controlador (driver):** Deverá estar incorporado internamente à luminária, ser dimerizável (0 a 10V) e intercambiável através de conexões do tipo engate rápido. Deverá possuir grau de proteção IP 66 ou superior e marcações (identificação) em seu corpo conforme ABNT NBR IEC 61347-2-13 e ABNT NBR 16026;
- n) **Protetor de surto (DPS):** Em conformidade com a EMSI 268. Obrigatória a configuração em série com a carga. DPS com corrente nominal de descarga (In): 5 kA - 8/20  $\mu$ s (microsegundos), corrente de descarga máxima igual ou superior a 10 kA - 8/20  $\mu$ s (microsegundos), bem como suportabilidade a impulsos de tensão de 10 kV - 1,2/50  $\mu$ s (microsegundos) e sobretensões temporárias (TOV). Deverá ser intercambiável e possuir conexão do tipo engate rápido;
- o) **Índice de Reprodução de Cor (IRC):** Mínimo 70;
- p) **Valor Declarado de Temperatura de Cor Correlata (TCC):** 4.000K, valor mínimo medido de 3.710K à, no máximo, 4.260K;
- q) **Vida útil do Conjunto:** mínimo 50.000 horas;
- r) **Índice de Depreciação:** Mínimo  $L_{70}$  (Perda máxima de 30% do fluxo luminoso inicial após a vida útil do conjunto);
- s) **Classe de Isolamento elétrico:** Classe I;
- t) **Condições de Operação:** altitude, temperatura, umidade...
  - Altitude não superior a 1500m;
  - Temperatura média do ar ambiente, num período de 24 horas, não superior a  $+ 35^\circ\text{C}$ ;
  - Temperatura do ambiente entre  $-5^\circ\text{C}$  e  $+ 50^\circ\text{C}$ ;
  - Umidade relativa do ar até 100%.

### 5.3. REQUISITOS FOTOMÉTRICOS

Além dos requisitos construtivos e técnicos apresentados, as luminárias deverão atender a requisitos fotométricos para atendimento aos padrões estruturais das vias onde serão instaladas, a serem demonstrados através de simulações no software luminotécnico (DIALux® ou equivalente).

Para a definição destes parâmetros mínimos a serem atendidos, foram consideradas características das vias (largura das faixas, canteiros e calçadas), padrão de posteamento (distância e altura do ponto) e braços para iluminação pública aplicável, compondo, assim, cenários de simulação.

Para a luminária LD-4, o cenário de simulação consiste no arranjo apresentado na Figura 1. As luminárias são distribuídas na calçada e distanciadas igualmente entre si (A). Os outros parâmetros de simulação são a largura da pista P, largura da calçada C, altura do ponto de iluminação H, distância da luminária ao ponto de fixação U e distância do centro do poste ao meio fio D. O piso é perfeitamente liso e está contido no plano horizontal. O ângulo  $\varnothing$  é o mesmo para todas as luminárias. As simulações podem ser feitas tanto com o cenário 1 quanto com o cenário 2, cujas dimensões estão indicadas na tabela a seguir.

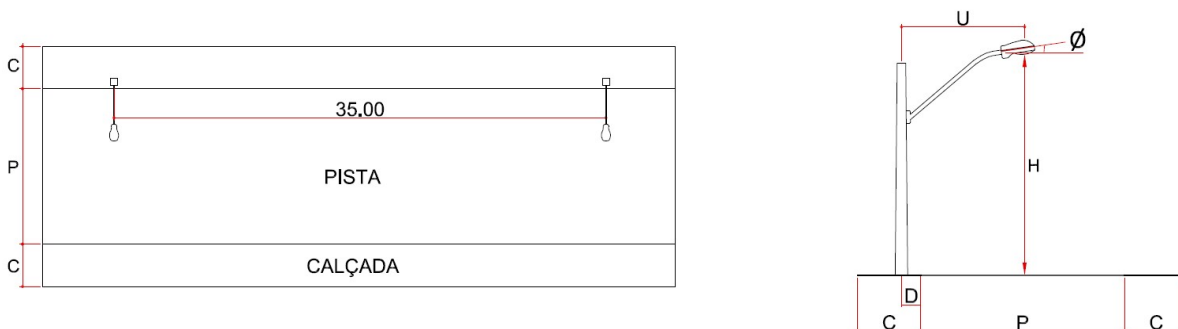


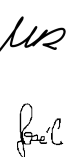
Figura 1 – Cenário genérico de simulação para V4 (sem escala).

Cenário	A	P	C	D	H	U	$\varnothing$
1	35,0 m	9,0 m	3,0 m	0,5 m	7,5 m	1,5 m	5°
2	35,0 m	10,8 m	3,0 m	0,5 m	8,2 m	2,35 m	5°

Tabela 1 – Cotas para cenários de simulação

Foram adotados como requisitos mínimos a serem atendidos para um resultado satisfatório aos padrões de vias considerados, os requisitos de iluminância e uniformidade definidos pela NBR 5101. Para análise dos resultados, através de simulações em software e/ou testes *in loco*, deverão ser considerados pontos de medição e de cálculo conforme a NBR 5101, constituindo uma matriz.

A matriz de pontos de medição para a pista terá 15 linhas e 17 colunas. A área de medição deverá coincidir com a largura da pista (P) e com a distância do vão entre os dois postes (A). A matriz de



pontos de medição para a calçada terá 2 linhas e 17 colunas e a área de medição deverá coincidir com a largura da calçada (C) e com a distância do vão entre os dois postes (A).

Os pontos de medição deverão ser tomados no plano da pista, a 0,0m de altura desta. A primeira e a última coluna de pontos deverão coincidir com as linhas transversais das luminárias.

Para as simulações deverá ser considerado fator de manutenção igual a 0,7.

Para que a luminária sob avaliação seja aprovada, deverão ser alcançados, em ao menos um dos cenários, os seguintes resultados para Iluminância e Uniformidade, conforme NBR 5101:2018:

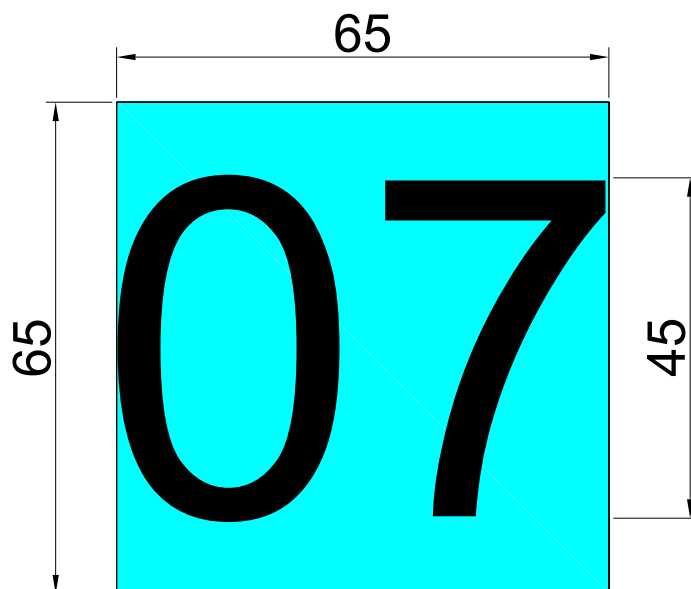
Requisitos mínimos - NBR 5101 - Via V4 / Calçada P3		
Via	Emed (lux)	U (Emin/Emed)
<b>Calçada</b>	5	0,2
<b>Pista de rodagem</b>	10	0,2

Sendo: Emed = Iluminância Média (medida em luxes)

U = Fator de Uniformidade

## ANEXO 01 – IDENTIFICAÇÃO DA POTÊNCIA DA LUMINÁRIA

O formato e as dimensões da etiqueta de identificação da potência da luminária devem estar em conformidade com as características aqui apresentadas:



**Nota:** Dimensões em milímetros. Tolerância dimensional de  $\pm 2$  mm;

**Cor:** Fundo em ciano e caracteres em preto.

A identificação da potência da luminária se dará pelo emprego de 2 (dois) caracteres, os quais representarão a potência nominal da luminária dividida por 10 (dez). O processo de arredondamento dos valores deverá atender as seguintes regras:

- Caso a primeira casa após a vírgula seja superior a 5, o número deverá ser arredondado para o inteiro superior mais próximo. **Exemplo:** Potência nominal: 67W, etiqueta de identificação: 07;
- Caso a primeira casa após a vírgula seja inferior a 5, o número deverá ser arredondado para o inteiro inferior mais próximo. **Exemplo:** Potência nominal: 64W, etiqueta de identificação: 06;
- Caso a primeira casa após a vírgula seja igual a 5, o número deverá ser arredondado para o inteiro par mais próximo. **Exemplo:** Potência nominal: 65W, etiqueta de identificação: 06, Potência nominal: 55W, etiqueta de identificação: 06.

## ANEXO 02 - CERTIFICAÇÃO

Deverá ser apresentado Certificado do INMETRO referente à classe de produto “Luminárias para Iluminação Pública Viária – PT Inmetro nº 20/2017”, contendo no mínimo as informações abaixo:

- Fabricante e marca;
- número do certificado;
- data de emissão;
- data de validade;
- modelos de luminárias.

A Sercomtel Iluminação poderá ratificar a certificação através de consulta ao site <http://www.inmetro.gov.br/prodcert/produtos/busca.asp>. Também deverão ser encaminhadas cópias dos ensaios de Requisitos Técnicos de Segurança e Requisitos Técnicos de Desempenho, em conformidade com a PT Inmetro nº 20/2017, da luminária e/ou família da luminária.

Além da certificação e dos ensaios supracitados, deverão ser fornecidos as simulações de trecho típico em software DIALux, as curvas fotométricas da luminária em formato eletrônico (arquivo IES), além de catálogo técnico e manual de operação e instalação da luminária.

*Obs: A certificação não exime o fornecedor da responsabilidade exclusiva pela segurança do produto.*





### ANEXO 03 – TERMOS DE GARANTIA

As luminárias deverão possuir termo de garantia, expedido diretamente pelo fabricante, de no mínimo 5 (cinco) anos para todo o conjunto, contados a partir da data de entrega, contra qualquer defeito dos componentes, materiais ou de fabricação das luminárias ofertadas.

Durante o período de garantia, o fornecedor deverá substituir, por sua conta, os materiais que apresentarem defeitos de fabricação ou perdas de característica técnica. No caso da substituição das luminárias, ou qualquer componente, a garantia da nova luminária ou componente deverá ser a mesma do produto original, sendo reiniciada a contagem do período a partir da substituição ou entrega à Sercomtel Iluminação.