

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Nº 236
	LUMINÁRIA LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA ORNAMENTAL	
LUMINÁRIA LED LD-5 – ORNAMENTAL DE TOPO ASSIMÉTRICA		

1. INTRODUÇÃO
 2. APLICAÇÃO
 3. NORMAS
 4. DEFINIÇÕES
 5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
 - 5.1. REQUISITOS CONSTRUTIVOS
 - 5.2. REQUISITOS ESPECÍFICOS
 - 5.3. REQUISITOS FOTOMÉTRICOS
- ANEXO 01 - LAUDOS TÉCNICOS
- ANEXO 02 - TERMOS DE GARANTIA

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 ornamental.

2. APLICAÇÃO

As luminárias LED modelo LD-5 deverão ser aplicadas em vias para tráfego de pedestres classificados como **P1 – Vias de uso noturno intenso por pedestres** (calçadões e passeios de zonas comerciais), conforme indicado pela NBR 5101/2018.

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 16026:2012	Dispositivo de controle eletrônico c.c ou c.a. para módulos de LED – Requisitos de desempenho
ABNT NBR IEC 62504:2013	Termos e definições para LED e os módulos de LED de iluminação geral
ABNT NBR ISO 209:2010	Alumínio e suas ligas – Composição química
IESNA LM-79	Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products
IESNA LM-80	Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources
IEC 61000-3-2	Electromagnetic compatibility (EMC): Limits for harmonic current emissions
ASTM G154	Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV)
Portaria 20:2017 INMETRO	Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária
Cartilha ABILUX	Orientações gerais para usuários sobre luminárias LED para Iluminação Pública – viária, ruas, avenidas, travessas, logradouros, parques e áreas públicas.
EMSI 268	DPS para luminária LED

SIGLAS:

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

EMSI: Especificação de Material da Sercomtel Iluminação

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. 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.

2. 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.

3. Dimerização

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

4. 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.

5. 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 interferência eletromagnética (EMI).
6. 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.
7. 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).
8. Fator de potência
É a razão entre potência ativa (W) e potência aparente (VA).
9. Fluxo luminoso (lm)
É a quantidade total de luz emitida por uma fonte, em sua tensão nominal de funcionamento.
10. 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.
11. Resistência a impactos mecânicos (Classificação IK)
Define os níveis de proteção de invólucros e gabinetes contra impactos mecânicos.
12. 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)
13. 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. A sua quantificação é dada numa escala de 0 a 100.
14. 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.

15. Luminária com tecnologia LED

Unidade de iluminação completa composta por fonte de luz LED com seus respectivos sistemas eletrônicos de controle e alimentação, sistema ótico para distribuição da luz e por partes mecânicas responsáveis pela fixação, posicionamento e proteção da fonte de luz.

16. Módulo LED

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

17. Potência nominal

É a potência do aparelho declarada pelo fabricante, expressa em watts (W).

18. 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.

19. Temperatura de cor (K)

É a grandeza que indica a aparência de cor de uma fonte de luz. A luz “quente”, de aparência amarelada, tem baixa temperatura de cor, até 3000K. A luz “fria”, de aparência azulada, tem temperatura de cor maior que 6000K. A luz branca “neutra” possui entre 4000K e 5500K.

20. 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.

21. Vida nominal da manutenção do fluxo luminoso – Lp

Tempo de operação (em horas) no qual a luminária LED irá atingir a porcentagem “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 ou alumínio extrudado.
- b) **Dissipadores:** Os dissipadores de calor do conjunto, circuitos e LEDs deverão ser de alumínio. É vedado o uso de ventiladores, bombas ou líquido de arrefecimento. Deverão ser protegidos de forma a não acumular detritos.
- 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 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.
- d) **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.
- e) **Conexões mecânicas da estrutura:** Poderão ser constituídas por fechos de pressão inseridos no próprio corpo da luminária (em aço inox e/ou alumínio) 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. Serão aceitos LEDs com tecnologia SMD (*Surface Mounting Devices*) ou COB (*chip on board*).
- i) **Base para relé fotoelétrico:** A luminária poderá ser fornecida com base para relé fotoelétrico. Neste caso deverá ser fornecida com *shorting cap* para possibilitar acendimento em grupo.
- j) **Dispositivo ótico:** Deverá ser constituído de lentes resistentes à alta temperatura e resistentes à radiação ultravioleta e infravermelha, em vidro ou polímero.
- k) **Lente:** O módulo LED poderá estar protegido por lente de vidro temperado plano, com transparência mínima de 90%, resistente à alta temperatura, radiação ultravioleta e infravermelha, com resistência a impactos mecânicos mínimo IK-08. Caso a luminária não apresente lente de vidro, as lentes de policarbonato deverão ser também resistentes à alta temperatura, radiação ultravioleta e radiação infravermelha. Neste último caso, deverá ser apresentado laudo de proteção contra raios UV conforme ASTM G154.
- l) **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.
- m) **Resistência a impactos mecânicos: (Classificação IK - NBR IEC 62262):** Mínimo IK-08.
- n) **Grau de Proteção (Código IP - NBR IEC 60598-1):** IP66 ou superior para o bloco ótico. IP65 ou superior para o driver. IP44 ou superior para o alojamento do driver na luminária. É vedada a utilização de cola ou resina para selagem da luminária.
- o) **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.
- p) **Montagem:** Encaixe em topo de poste cônico de seção circular de 60,3 mm de diâmetro externo. Fixação centralizada.
- q) **Fixação:** Parafusos em alumínio ou aço inoxidável.
- r) **Design:** Decorativo conforme sugerido pelos modelos de referência da Figura 1.



Figura 1 – Modelos de referência

- s) **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 ótico;
 - Potência nominal;
 - Tensão nominal;
 - Frequência nominal;
 - Tipo de proteção contra choque elétrico;
- t) **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);
 - 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) **Tensão Nominal de Alimentação:** 220Vca (alternada);
- b) **Fator de potência:** Mínimo de 0,92 (considerando THD);
- c) **Taxa de distorção harmônica de Corrente (THDi):** Conforme limites previstos na IEC 61000-3-2;
- d) **Frequência Nominal:** 50/60Hz;
- e) **Potência nominal máxima:** 70 W;
- f) **Fluxo luminoso útil da luminária:** Maior ou igual à 5.000lm e menor ou igual à 7.000lm ($\pm 2\%$);
- g) **Índice de Reprodução de Cor (IRC):** Mínimo 70;
- h) **Valor Declarado de Temperatura de Cor Correlata (TCC):** 5.000 K;

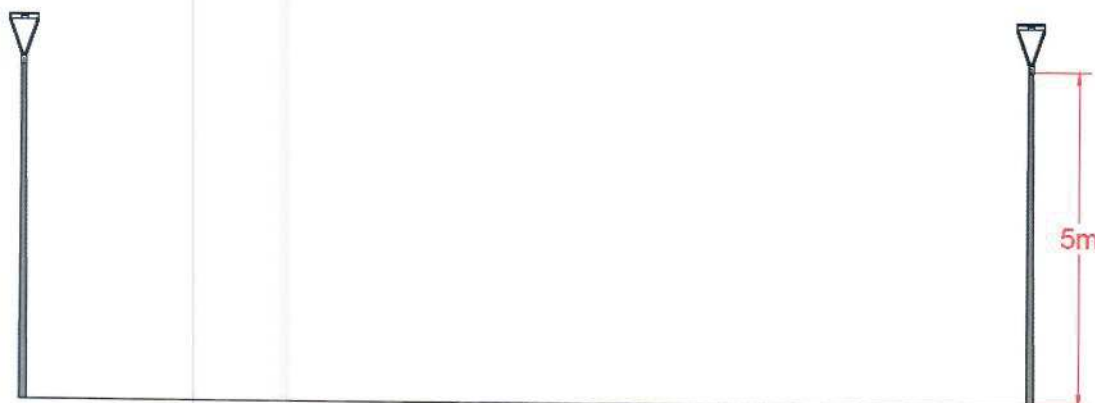
- i) **Driver (controlador):** Deverá estar incorporado internamente à luminária e ser intercambiável através de conexões do tipo engate rápido. Deverá possuir IP 65 ou superior e marcações (identificação) em seu corpo conforme ABNT NBR IEC 61347-2-13 e ABNT NBR 16026. A aplicação de driver dimerizável é opcional;
- j) **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 µs (microssegundos), corrente de descarga máxima igual ou superior a 10 kA - 8/20 µs (microssegundos), bem como suportabilidade a impulsos de tensão de 10 kV – 1,2/50 µs (microssegundos) e sobretensões temporárias (TOV). Deverá ser intercambiável e possuir conexão do tipo engate rápido;
- k) **Vida útil da luminária:** Mínimo de 50.000 horas;
- l) **Índice de Depreciação:** Mínimo L₇₀ (Perda máxima de 30% do fluxo luminoso inicial após 50.000 horas);
- m) **Distribuição luminosa:** Assimétrica;
- n) **Controle de distribuição de intensidade luminosa (CDL):** Totalmente limitada (*full cut-off*) ou limitada (*cut-off*);
- o) **Classe de Isolamento elétrico:** Classe I.

5.3. REQUISITOS FOTOMÉTRICOS

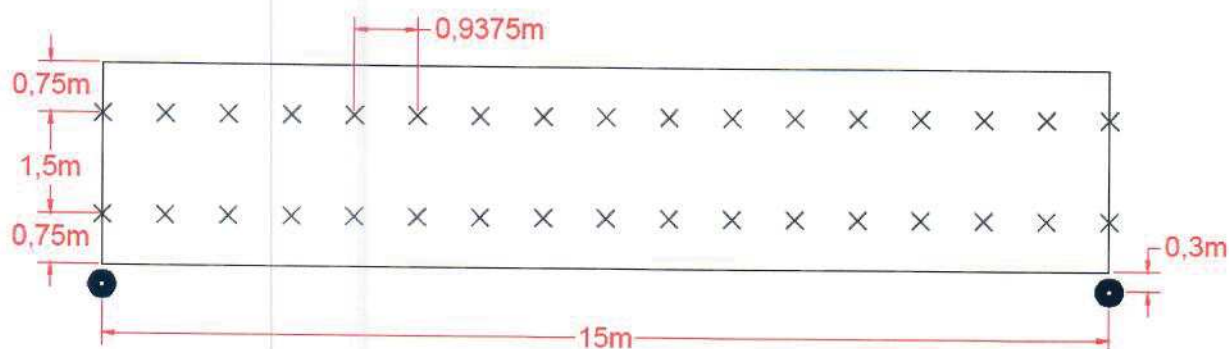
Além dos requisitos construtivos e técnicos apresentados, as luminárias deverão atender aos requisitos fotométricos do padrão de passeio P1, conforme ABNT NBR 5101. A empresa deverá fornecer arquivo em mídia digital da curva fotométrica da luminária (.IES) e o corpo técnico da Sercomtel Iluminação verificará o atendimento dos requisitos fotométricos por simulação em software.

Na simulação será utilizado o cenário da Figura 2, sendo este um passeio de 3 metros de largura e 15 metros de comprimento, com as luminárias instaladas a uma altura de 5 metros e distantes 30 centímetros do passeio. A trama de pontos para cálculo da iluminância na superfície do passeio terá 17 colunas e 2 linhas (34 pontos de cálculo) e obedecerá às distâncias descritas na figura. Para o cálculo dos resultados será utilizado um **fator de manutenção de 0,7**.

VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



Luminária



Ponto de cálculo

Figura 2 – Cenário de simulação para luminária ornamental de topo assimétrica.

Para a fotometria da luminária ser aprovada, os resultados da simulação para iluminância média (Emed) e uniformidade (Emin/Emed) no passeio deverão apresentar valores mínimos de acordo com a tabela a seguir:

Requisitos mínimos - NBR 5101 Passeio P1	
Emed (lux)	U (Emin/Emed)
20	0,3

Sendo:

Emed = Iluminância Média (medida em lux)

U = Fator de Uniformidade

ETAPA	COLABORADOR	DATA	REVISÃO	ASSINATURAS
Elaboração	Felipe José de Carvalho	13/12/2018	Rev. 1.0	
Revisão	Marcela de Oliveira Ribeiro	18/12/2018		
Revisão	Felipe José de Carvalho	19/12/2018	Rev. 1.1	
Revisão	Felipe José de Carvalho	20/02/2019	Rev. 1.2	
Revisão	Marcela de Oliveira Ribeiro	27/02/2019		
Revisão	Marcela de Oliveira Ribeiro	24/06/2019	Rev. 1.3	
Revisão	José Cláudio da Silva Junior	25/06/2019		
Revisão	Felipe José de Carvalho	09/07/2019	Rev. 1.4	
Revisão	Felipe José de Carvalho	22/09/2020	Rev. 2.0	<i>Felipe José de Carvalho</i>
Revisão	José Cláudio da Silva Junior	23/09/2020		<i>José Cláudio da Silva Junior</i>
Aprovação	Marcela de Oliveira Ribeiro	06/10/2020		<i>Marcela de Oliveira Ribeiro</i>

ANEXO 01 - LAUDOS, ENSAIOS E CERTIFICAÇÕES

Além dos ensaios, laudos e certificações aqui exigidos, deverão ser fornecidas 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.

Ensaio a serem apresentados:

- **Do modelo exato a ser fornecido:**
 - Ensaio fotométrico da luminária - IESNA LM-79 (características elétricas e fotométricas);
- **Do modelo a ser fornecido ou de luminária da mesma família:**
 - Ensaio de vida útil e depreciação do fluxo luminoso - IESNA LM-80 e/ou TM-21;
 - Ensaio de Grau de Proteção (IP) (NBR IEC 60598-1);
 - Ensaio de resistência mecânica (IK) (NBR IEC 62262);
 - Ensaio de proteção contra raios UV (ASTM G154), somente para as luminárias que não possuam lente de proteção de vidro.

Os ensaios deverão ser realizados por laboratórios nacionais acreditados pelo INMETRO, ou laboratórios internacionais com acordo de reconhecimento com a CGRCE - Coordenação Geral de Acreditação dos laboratórios. Os ensaios deverão ser apresentados em Português e/ou Inglês. Para demais idiomas, os ensaios deverão estar acompanhados de tradução juramentada.

Os ensaios supramencionados poderão ser substituídos por laudos e/ou ensaios certificados conforme PT Inmetro n°20/2017.

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

ANEXO 02 – 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.