



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

MEMORIAL DESCRITIVO

1. OBJETIVO

Contratação de empresa do ramo de instalação/fabricação de luminárias LED e/ou manutenção/instalação elétrica em sistema de iluminação pública para fornecimento, instalação, retirada e descarte de luminárias existentes (lâmpadas de sódio de 70W, 150W, 250W/reatores por luminárias LED com potência entre 50W e 70W, de maior fluxo luminoso e instalação de conjunto de braços, relés foto eletrônicos, fiação, entre outros itens pertinentes) em rede de distribuição e no sistema de iluminação pública na área industrial do município de Concórdia/SC.

2. OBJETO

O presente memorial descritivo tem por objetivo discriminar os serviços, equipamentos e materiais necessários para realização de instalação luminárias LED em várias ruas do município, sem extensão de rede, contemplando os pontos apresentados em projeto, visando a troca de luminárias com lâmpada de vapor de sódio por luminárias LED para eficiência energética do sistema de iluminação pública e melhor iluminação dos trechos envolvidos

3. CARACTERISTICA DO SERVIÇO

O serviço a ser contratado apresenta padrões de desempenho e qualidade definidos objetivamente, por meio de especificações usuais e caracteriza-se como **serviço comum** (troca de luminárias com lâmpadas de vapor de sódio por luminárias LED), bem definido e passível de quantificação segundo práticas e especificações técnicas correntes.

4. DOCUMENTAÇÃO EXTRA (LICITAÇÃO)

- acervo técnico de profissional com experiência trabalhos em iluminação pública.

5. DOCUMENTAÇÃO EXTRA (PÓS CONTRATO)

Para a assinatura do contrato e emissão da ordem de serviço, será solicitado a demonstração, por parte da empresa vencedora da licitação, de uma unidade dos modelos a serem fornecidos para aceite da fiscalização e os seguintes documentos relacionados abaixo (deverão ser entregues documentos físicos e documentos digitais):



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

- ficha técnica original ou cópia autenticada da luminária a ser implementada, comprovando a existência nessas de todos os requisitos mínimos exigidos na luminária;
- arquivo de curva IES, para verificação e aprovação de luminária LED. (documento certificado);
- relatório de eficiência energética das luminárias (onde eficiência energética é a razão entre o fluxo luminoso da luminária (lm) e a potência total consumida (W)). A medição para o relatório deve ser realizada após o período de estabilização da luminária na tensão de ensaio. O método e condição de medição deverão seguir as recomendações da IES LM-79 e devem ser entregues no ato da licitação. Itens mínimos a serem considerados: Tensão de entrada/Corrente Elétrica/Fator de Potência/Potência ativa/Fluxo Luminoso/ Eficiência energética/IRC/ Temperatura de Cor Correlata, curva fotométrica, etc.
- relatório de ensaio de manutenção do fluxo luminoso (tempo de vida útil) seguindo os métodos da IES LM-80 considerando uma das opções apresentada no item 11 – Observações gerais - Manutenção do fluxo luminoso, do presente memorial descritivo, além do cálculo através da TM-21;
- relatório de ensaio com classificação de luminária quanto a distribuição transversal, longitudinal e controle de distribuição de intensidade luminosa, conforme NBR 5101/2018;
- laudo/documentação para comprovação da proteção mecânica da carcaça e do módulo (IK) bem como da proteção contra umidade e projetos sólidos (IP);
- termo de garantia dos 5 anos das luminárias LED;
- comprovação de selo INMETRO do equipamento (economia de energia elétrica);
- certificação INMETRO dos modelos das luminárias LED a serem adquiridas, fornecidas e instaladas, conforme Portaria n.º 20, de 15 de fevereiro de 2017 (e as portarias seguintes);
- demais documentos importantes relacionados;



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

6. DOCUMENTOS PARA FISCALIZAÇÃO

Após todos os serviços executados, deverão ser fornecidos os seguintes documentos:

- certificado de destinação final de resíduos” e/ou “declaração de descarte” com a discriminação dos resíduos resultantes do descarte e suas quantidades resultantes da troca das luminárias LED (cópia digital da declaração de sucateamento dos equipamentos antigos, emitido pela empresa responsável pelo descarte);
- documento oficial com assinatura dos funcionários responsáveis pela instalação e engenheiro responsável pela execução dos serviços atestando que todo o sistema foi testado e encontra-se em pleno funcionamento.

7. PRAZO DE VIGÊNCIA DE CONTRATO

O prazo de vigência do contrato terá início na data de sua assinatura e deverá ser válido por período mínimo de 5 (cinco) meses.

8. PRAZO E EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Para execução, após a assinatura da ordem de serviço, deverá ser considerado o prazo de até 2 (dois) meses para a troca de todos os pontos.

9. SUBCONTRATAÇÃO

Deverá ser permitida a subcontratação da mão de obra na integralidade.

10. CRONOGRAMA FÍSICO PARA A REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

A CONTRATADA assume o compromisso de entregar os serviços relacionados a partir da assinatura da ordem de serviço, cumprindo a quantidade mensal de instalações mínimas até o fim do período estabelecido para instalação de todas as luminárias LED.

11. CRONOGRAMA FINANCEIRO DOS SERVIÇOS

Os pagamentos serão realizados após cada 30 dias de serviços prestados, quando constatado a efetiva realização dos serviços, através da Medição dos Serviços.



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

12. PAGAMENTO DOS SERVIÇOS

A medição dos serviços executados será realizada e certificada pela fiscalização da Secretaria de Planejamento (SEPLAN) sempre após o término do respectivo mês de trabalho.

O Município apresentará à CONTRATADA, no prazo de 5 (cinco) dias úteis (após entrega do relatório diário digital do respectivo mês, relatório fotográfico mensal e vias físicas das reclamações executadas) a medição dos serviços, que servirá de base à emissão das Notas Fiscais/Faturas de Serviços correspondentes.

Somente constarão nos Boletins de Medição (BMs) os serviços devidamente aceitos e aprovados pela fiscalização do MUNICÍPIO.

13. FORMA DE RECEBIMENTO DOS MATERIAIS E FISCALIZAÇÃO

Antes do início dos trabalhos, os respectivos modelos de luminárias LED a serem instalados nos diversos pontos deverão ser **apresentadas à municipalidade juntamente com toda a documentação pertinente à luminária, para aprovação dessa com base nos requisitos exigidos nesse termo** (a curva IES também é necessária para inicialmente para a aprovação da mesma).

Em caso de quaisquer discordâncias com relação a qualquer item vistoriado, a empresa deverá repor, sem custo a municipalidade, a luminária do respectivo ponto pela luminária com as características exigidas nesse memorial.

14. REQUISITOS MÍNIMOS E OBRIGATÓRIOS PARA A REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

14.1 COMPOSIÇÃO DA EQUIPE

Entende-se por equipe o conjunto formado pelos recursos humanos, conforme definido a seguir:

Deverá ser considerada, no mínimo, uma equipe, com eletricitistas e auxiliar de eletricitista/eletricitista cada equipe, que deverão exercer os trabalhos relacionados a troca das luminárias existentes por luminárias LED, bem como instalação de relés fotoeletrônicos, braços, fiação, fixação, etc....

14.2 EQUIPAMENTOS DE TRABALHO

Para a realização dos serviços de manutenção e ampliação de iluminação pública, a CONTRATADA deverá disponibilizar, **como requisito mínimo, podendo haver mais equipes e camionetes**, no município de Concórdia, uma camionete, onde cada uma deverá ser de acordo com as especificações mínimas abaixo apresentadas:

- Veículo tipo camionete, equipado com cesto aéreo para alcance no sistema de baixa tensão em postes **de até 12 metros de altura**. Possuir carroceria resistente com armário para ferramentas e equipamentos, farol direcional para



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

iluminação da área em serviços noturnos. Atender a legislação dos órgãos controladores de trânsito – o veículo deve estar dentro das normas da CELESC para trabalho próximo a rede de alta e baixa tensão.

A CONTRATADA também deverá disponibilizar os seguintes equipamentos para seus funcionários:

- Materiais de E.P.I. – Equipamento de Proteção Individual e E.P.C – Equipamentos de Proteção Coletiva, de acordo com as normas técnicas da CELESC, para os funcionários que participarão da realização dos serviços objeto do presente termo;
- Ferramentaria em geral, que equiparão os veículos, bem como os funcionários, que permitam, sem restrições, a perfeita execução dos serviços prestados;
- A equipe deverá dispor de uniforme, identificação e equipamentos de proteção individual e coletiva e estarem capacitados conforme normas de segurança da Concessionária de Distribuição de Energia Elétrica local, e de acordo com as Normas Brasileiras vigentes, em especial a NR-10.

14.3 ESTOQUE DE MATERIAL E LUMINÁRIAS

Não é de responsabilidade da CONTRATANTE fornecer local para o estoque de quaisquer materiais necessários para a execução dos serviços, sendo responsabilidade da CONTRATADA a armazenagem desse material até as respectivas instalações em local próprio para tal.

Somente serão recebidas as luminárias reservas previstas na planilha orçamentária.

15. DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS

15.1 Todos os pontos em projeto contemplam a troca de luminárias padrão com lâmpada de 70W/150W/250W vapor de sódio/luminária padrão por luminária LED com potência máxima de 170W e deverão respeitar as especificações abaixo elencadas, por cada rua a serem instaladas, bem como a especificação da planilha orçamentária.

Especificações gerais de itens relacionados ao funcionamento da luminária:

Escolha da tecnologia empregada na luminária LED:

SMD (Surface Mounting Device).

Seguem abaixo os motivos pelos quais ocorrem, por parte da municipalidade, a não aceitação da opção pela tecnologia COB (Chips on Board) e a opção da tecnologia SMD (Surface Mounting Device) para as luminárias LED a serem instaladas:



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

- a) por haver maior área individual de contato das pastilhas LED com a placa eletrônica/elemento dissipador na tecnologia COB:

Nas luminárias com tecnologia SMD, há maior quantidade de pastilhas LED menores distribuídas na placa eletrônica da luminária. Pela quantidade, tamanho e distribuição das pastilhas LED na placa eletrônica, a potência é menor em cada pastilha LED e o calor é dissipado de maneira mais uniforme pelo elemento dissipador.

Já nas luminárias com tecnologia COB, há poucas pastilhas LED com áreas maiores. Toda a potência da luminária fica sobre essas poucas pastilhas e todo calor é dissipado nessas. Assim, como consequência da concentração da potência em poucas pastilhas maiores, tem-se um maior calor incidente concentrado nesses itens, o que faz com que haja maior possibilidade de problemas nas soldas entre as pastilhas LEDs e a placa eletrônica, bem como há maior dificuldade de contato completo entre pastilhas e elemento dissipador (pela maior área de contato).

A possibilidade desse problema diminui consideravelmente na tecnologia SMD, havendo melhor gerenciamento término pela potência ser distribuída entre as várias pastilhas LED menores na placa eletrônica da luminária e pela área de contato de cada pastilha LED e a placa eletrônica ser menor. Por esse motivo, as luminárias com tecnologias COB geralmente contêm maior quantidade de elemento dissipador e são recomendadas quando em utilização de luminárias de baixa potência;

- b) pelo trabalho em alta temperatura das pastilhas LED em luminárias com tecnologias COB em seu período de operação, podendo esse provocar danos futuros aos circuitos internos na luminária e a própria lente, pelo calor emanado;
- c) pela questão da dificuldade no controle do ofuscamento de fonte de luz em pastilha única LED (tecnologia COB), não sendo por esse motivo recomendada a utilização dessa tecnologia em iluminação viária (geralmente recomendadas para ambientes *indoors*);
- d) pelo fecho de luz ser mais direcional e pontual na tecnologia COB, sendo mais utilizado em locais de áreas comerciais. Tal característica pode gerar menor uniformidade entre postes, se comparado com a tecnologia SMD;
- e) pelas luminárias COB serem mais susceptíveis à ação dos gases sulfurosos (existente em grande concentração em vias públicas), afetando diretamente suas partes onde ocorrem as conexões elétricas do chip com demais elementos da placa, causando oxidação e ruptura precoce dos pontos de



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

solda, além de contaminar as partes refletivas (o que diminui a sua eficácia luminosa precocemente);

- f) ainda sobre os efeitos externos, pelas luminárias com tecnologia COB conterem proteção de silicone para proteção das pastilhas LED para extração máxima da quantidade de luz:

É necessário cuidado extremo quanto a prevenção da reação direta ou indireta de reagentes químicos incompatíveis com o silicone. A proteção em silicone é sensível ao gás. Consequentemente, oxigênio e moléculas de gás de composto orgânico volátil (COVs) pode difundir dentro do material. Em ambientes de alto tráfego de carros, o módulo em tecnologia COB deve ser devidamente protegido contra entrada de sulfúricos e cloro. Com isso, a luminária COB demanda um grau de proteção altíssimo para eliminar o risco de entrada de gases corrosivos;

- g) pela ação de sujeiras e fuligem na lente da luminária LED:

A deposição direta de fuligem e outras micropartículas sobre as lentes secundárias, sejam elas de acrílico, policarbonato ou silicone, ainda que tenham proteção UV, provoca a opacidade desses componentes, pois devido ao processo de aquecimento e posterior resfriamento, as matérias depositadas sobre as lentes se fundem ao material microporoso das lentes, tornando-o opaco e diminuindo sua eficiência luminosa.

A alta temperatura nas poucas pastilhas LED presentes nas luminárias com tecnologia COB faz com que esse processo tenha maior possibilidade de acontecer, justamente pela maior dilatação do material das lentes, tornando a chance de opacidade do material ainda maior com essa tecnologia.

Tal situação se resolveria com a possibilidade de refrator de vidro (item exigido na especificação das luminárias). Porém sabe-se que luminárias LED com tecnologia COB não contemplam tal proteção adicional.

Obs.: é importante salientar que o item g) também incide sobre as luminárias com tecnologia SMD sem refrator, mesmo que sua temperatura de trabalho por pastilha seja menor em comparação à tecnologia COB.

- h) pelas luminárias com tecnologia COB apresentarem fluxo luminoso inicial alto, porém com alta depreciação desse com o passar do tempo, em comparação com as luminárias com tecnologia SMD, principalmente pelos motivos apresentados nos itens e), f), g) e h);
- i) à longo prazo, quando de possíveis manutenções após período de garantia de cada luminária, torna-se mais barato a troca/reparo das pastilhas LEDs na



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

tecnologia SMD (reparo de algumas pastilhas LED somente) do que a tecnologia COB (poucas pastilhas LED maiores);

- j) pela grande quantidade de fabricantes/importadores certificadas pela portaria nº 20/2017 e até com selo PROCEL, constatada em pesquisa no site do INMETRO, que fornecem luminárias com tecnologia SMD (High Power ou Mid Power);
- k) por já haver histórico de restrições, por esses e outros motivos, quanto a utilização da tecnologia COB em outras prefeituras (como as prefeituras de Viçosa/MG, Conselheiro Lafaiete/MG, Betim/MG, Ubá/MG, entre outros) e concessionárias, como a CEMIG (Especificação Técnica CEMIG 02.111 AD/ES 07C – Luminárias LED para Iluminação Pública – item 5.3.2 e Relação das luminárias LED pré-homologadas conforme padrões da Cemig D - Fornecedores e modelos);
- l) por ser prerrogativa da municipalidade quanto a escolha da luminária e suas especificações, sempre buscando o melhor produto para os trechos analisados, evitando quaisquer direcionamentos para empresas/fabricantes e sim para o melhor equipamento;
- m) pelo padrão utilizado em várias ruas onde já foram instaladas luminárias LED no município ser com tecnologia SMD.

Controlador ou driver: deverá estar incorporado internamente à luminária e ser dimerizável (1 a 10V) para todas as luminárias especificadas com potências igual ou superior a 150 W. Eficiência do controlador deve ser igual ou superior a 90% com 100% de carga e ligada em 220 V.

Dispositivo de Proteção contra surtos (DPS): fornecida com a luminária, **com ligação em série (não paralelo)**, a fim de desenergizar o driver, salvaguardando a luminária, contendo estado de operação através de LED. A troca do DPS deverá ser feita facilmente, sem o uso de ferramentas especiais. O DPS deverá ser de classe II (IEC 61643-11 – Low-voltage protective devices – Part 1: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and test methods), com invóluculo em material com características de não propagação e auto extinção de chamas, suportabilidade a sobretensões temporárias $\geq 380V$ por período de duração > 100 min, nível de proteção de tensão via aterramento L-N (U_p) $\leq 1,5$ kV, corrente de descarga nominal mínima ($I_n @8/20\mu s$): $\geq 5kA$, corrente de descarga máxima ($I_{max} @8/20\mu s$): ≥ 10 kA e corrente de carga nominal mínimo ($I_L @60Hz$) $\geq 7A$;

Base para relé fotocontrolador para dimerização e telegestão: deve-se utilizar base para relé fotocontrolador de 7 pinos, sendo 3 para carga e 4 para dimerização e dados (conforme ANSI C136.41). Ambos devem ser compatíveis com equipamentos de telegestão. O controlador integrado (controlador) dimerizável deve



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

estar com os cabos de controle 0-10V conectado aos contatos de dimerização da tomada.

- Especificações gerais construtivos das luminárias LED:

Corpo da luminária LED: Corpo único em liga de alumínio injetado a alta pressão SAE 305 e devem ser projetadas de modo a garantir que tanto o módulo (placa) quanto o controlador (driver), possam ser substituídos em caso de falha ou queima, evitando a inutilização da carcaça. Obs: não é permitida a utilização de luminárias com corpo em alumínio extrudado, corpo em chapa de aço e nem corpo composto de mais de uma parte;

Sistema óptico secundário (lentes secundárias): de policarbonato, injetado a alta pressão e estabilizado para resistir à radiação ultravioleta e a intempéries, não devendo apresentar impurezas de qualquer espécie. A transparência mínima inicial das lentes deve ter porcentagem mínima de 85%;

Refrator: em vidro temperado de, no mínimo, 5 mm de espessura, garantindo os parâmetros mínimos de IP e IJK. Tal item auxilia na proteção das lentes secundárias em policarbonato de amarelamento precoce, além de proporcionar uma camada extra de proteção contra vandalismo. Também o vidro plano permite uma manutenção mais fácil e eficiente ao longo de sua vida útil. Não serão permitidas luminárias abertas;

Grau de proteção mínimo contra poeira e umidade do invólucro do equipamento (luminária inteira, demonstrada em laudo): a luminária deve assegurar o grau de proteção total contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade igual ou superior a IP66 conforme ABNT NBR IEC 60598-1. Este grau de proteção deverá ser tanto para o conjunto ótico quanto para os compartimentos onde estão instalados drivers e DPS;

Proteção mínima contra impactos mecânicos do corpo da luminária: IK 08;

Conexões mecânicas: deverão ser efetuadas através de fechos de pressão inseridos no próprio corpo da luminária (em aço inox ou alumínio) ou parafusos. O dispositivo de fechamento da luminária deve ser imperdível, confeccionado de tal forma que seja integrado ao contorno do corpo da luminária e não deve, de forma alguma, dificultar o manuseio da luminária ou comprometer a segurança e a integridade física do eletricitista;

Juntas de vedação ou gaxetas: devem ser de borracha de silicone, resistentes a uma temperatura e devem garantir o grau de proteção (IP), além de conservar inalteradas suas características ao longo da vida útil da luminária (igual ou maior 50.000 horas). Essas devem ser fabricadas e instaladas de modo que permaneçam em sua posição normal nas operações de abertura, fechamento ou troca do refrator da luminária, sem apresentar deformações permanentes ou deslocamento. Desta forma,



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

as juntas não poderão se desprender nem apresentar sintomas de relaxamento durante aberturas, testes ou trocas do refrator.

Dissipadores: os dissipadores de calor do conjunto, circuitos e LEDs, deverão ser de alumínio injetado, vedado o uso de ventiladores, bombas ou líquido de arrefecimento. Deverão ser fabricados de forma a não acumular detritos que prejudiquem a dissipação térmica do sistema ótico e do alojamento do controlador. As luminárias deverão possuir dissipadores de calor incorporados à carcaça formando um corpo único de alumínio injetado sendo vedados a utilização de módulos de LED com dissipadores em alumínio extrudado ou outro componente.

Resistência à vibração: deverá ser conforme a ABNT NBR IEC 60598-1.

Resistência à força do vento: a luminária deverá suportar esforços de ventos de até 150 km/h.

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.

Marcação das luminárias: as luminárias devem ser marcadas de acordo com as exigências da ABNT NBR 15129, ABNT NBR IEC 60598-1 e da ABNT NBR IEC 62031, complementado pelo número de série individual de fabricação e modelo da luminária. Adicionalmente as luminárias devem possuir externamente uma marcação para identificação da potência total conforme ANSI C136.15.

Marcação no controlador: o controlador deve possuir marcação conforme ABNT IEC 61347-2-13, ABNT NBR 16026 e IEC 62384.

Folheto com instruções de uso: cada luminária deve ser acompanhada de um folheto redigido em português, contendo as seguintes informações:

- a) nome e ou marca do fornecedor;
- b) modelo ou código do fornecedor;
- c) classificação fotométrica, para cada indicação do ângulo de elevação correspondente (0°, 5°, 10° e 15°);
- d) potência nominal, em Watts;
- e) faixa de tensão nominal, em Volts;
- f) frequência nominal, em Hertz;
- g) país de origem do produto;



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

- h) instruções ao usuário quanto à instalação elétrica, manuseio e cuidados recomendados;
- i) informações sobre o fabricante;
- j) garantia do produto, a partir da data da nota de venda ao consumidor, sendo, no mínimo, de 05 (cinco) anos;
- k) data de validade para armazenamento: indeterminada;
- l) classe de proteção contra choque elétrico;
- m) etiqueta ENCE, quando houver;
- n) Selo Procel, quando houver;
- o) diagrama elétrico de ligação;
- p) informações ambientais.

15.2 Especificações gerais de itens completos/periféricos às luminárias:

Montagem da luminária: as luminárias deverão possibilitar a fixação longitudinal em braços com diâmetro de 25,4 a 60,3 mm, através de, no mínimo, dois parafusos de fixação em aço (fornecidos juntos com a luminária). Excetuando-se as luminárias ornamentais que deverão possibilitar sua montagem em topo de poste.

Fiação: os cabos de ligação à rede devem ser de cobre flexível, classe 5 de encordoamento, seção mínima de 1,5 mm², isolamento mínima de 500V, temperatura de regime permanente de 90 °C. Os cabos deverão suportar temperatura equivalentes à temperatura de operação do equipamento. Deve-se utilizar cabos multipolares (PP), para maior proteção, com 3 vias, com cada cabo interno na seção citada, visando alimentação da luminária (fase e neutro) e aterramento.

Relé fotocontrolador: deve ser de acordo com a figura A.4 da NBR 5123. A tampa do relé deve ser em policarbonato estabilizado contra raios ultravioletas, resistente a impacto e intempéries. Os contatos deverão ser do tipo NF (normalmente fechado). Os pinos de contato de encaixe na base devem ser de latão cadmiado ou estanhado, rigidamente fixados ao suporte de montagem. O consumo máximo de potência deve ser menor ou igual a 1,0 W, considerando apenas o consumo destinado as funções do relé fotoelétrico. O suporte de montagem deve ser em material plástico ou equivalente, altamente resistente à uma temperatura mínima de 100°C e deve estar firmemente preso à tampa. Com relação ao funcionamento, comportamento a 70°C, durabilidade, impulso de tensão, resistência mecânica, resistência a ultravioleta, resistência a corrosão, magnetização residual, aderência de gaxeta, grau de proteção, consumo de potência, fechamento de contatos, impacto e quantidade de operações serão adotados os critérios da NBR 5123.



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

Aterramento da Luminária LED: a luminária deve ter um ponto de aterramento, em conformidade com a norma ABNT NBR IEC 60598-1 e ABNT NBR 15129, conectado aos equipamentos eletrônicos e partes metálicas, através de cabos de cobre de seção mínima de 1,0 mm², 500 V, isolados com PVC para 90°C. O cabo de aterramento deve ser na cor verde e amarela (ou verde). Esse aterramento deverá ser interligado ao neutro multiaterrado da concessionária de energia elétrica, além de interligado com o respectivo condutor de aterramento da luminária LED. Tais medidas servem para contemplar o aterramento requerido em cada luminária LED (principalmente pela questão de garantia), servindo também como melhoria do aterramento do neutro da rede e consequente melhor distribuição de possíveis surtos e sobretensões na rede;

Braços de iluminação pública: O correto dimensionamento dos braços para iluminação pública viária é de fundamental importância para se obter um adequado resultado luminotécnico. Esses deverão seguir os modelos de braços de iluminação pública homologados pela concessionária de energia elétrica CELESC;

Sistema de fixação: para braços de 25,4 mm à 60,3 mm de diâmetro externo, com, no mínimo, dois parafusos de fixação em aço (que devem ser fornecidos juntos com a luminária), considerando suporte nivelador articulador de luminárias para ajuste de foco. Quando da instalação, deve-se buscar o melhor ângulo possível para iluminação exclusiva da via e dos passeios (evitando ao máximo a entrada de iluminação nas residências e edificações próximas);

Conectores para ligação na rede de distribuição: Todos os conectores para ligação na rede deverão ser considerados novos e deverão constar no valor da luminária/conjunto de iluminação pública (dadas as várias configurações de rede de distribuição existentes).

Suporte nivelador articulado - acessório angulador ou TILT (Somente para Luminária Tipo 1): Esse dispositivo deverá ser fabricado em tubo de aço carbono, espessura mínima da parede de 3 mm, zincado por imersão a quente, com superfícies lisas e uniformes, livres de asperezas, rebarbas, lascas e carepas. Demais características devem atender à especificação técnica 02.118-CEMIG-304 - Ferragens de fixação e sustentação. **Deverá haver declaração da empresa fabricante quanto a contemplação das especificações do suporte.**

A Figura 01 a seguir apresenta um desenho de referência para as características dimensionais desse suporte. São aceitos outros modelos de suportes desde que fabricados em tubo de aço carbono.



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

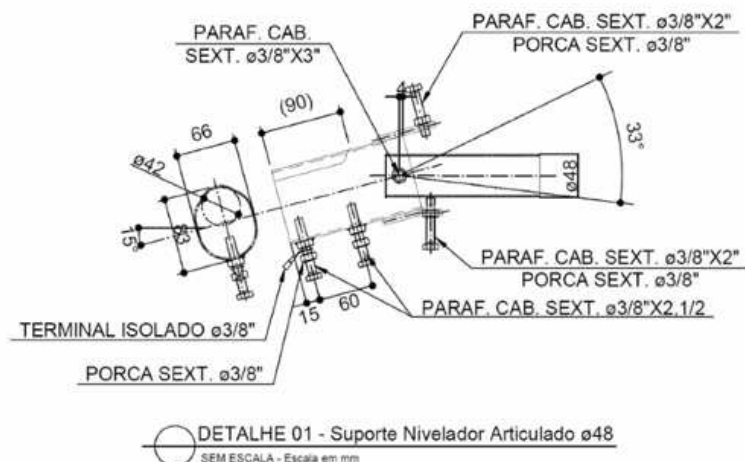


Figura 01 – Exemplo de suporte nivelador articulado para ajuste de ângulo

Não serão aceitos suportes fabricados em polímeros uma vez que esses plásticos não apresentam as mesmas características de durabilidade, resistência mecânica e resistência aos raios ultravioletas proporcionadas pelo aço. Outra desvantagem dos polímeros é que a grande maioria não é bio degradável, e quando descartados continuam poluindo o ambiente.

Identificação da luminária: deverá haver potência no corpo da luminária, bem como a marca e modelo. Também as luminárias deverão possuir etiquetas adesivas em PVC, na cor branca, utilizando fonte arial na cor preta, com caracteres de identificação na cor preta. Deverá ser utilizado material com proteção UV e resistência a intempéries. Essas etiquetas deverão apresentar tipo da luminária (LED), a potência e a temperatura de cor, bem como numeração exclusiva das luminárias a serem fornecidas (0 até quantidade máxima de luminárias LED).



Figura 02 – Imagem ilustrativa de identificação de luminária



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

Cotas	Marcação da potência LED
-	Dimensões (mm)
A	65 +/- 5mm
B	20 (mínimo)
C	
D	4 (mínimo)

Figura 03 – Tabela com dimensões aproximadas para placa de identificação

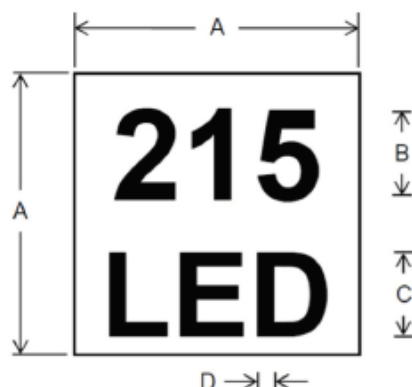


Figura 04 – Cotas para placa de identificação

- Certificação INMETRO (Portaria nº 20/2017) e portarias subsequentes:

Todas as luminárias deverão ter a Etiqueta Nacional de Conservação da Energia (ENCE) e ter a respectiva certificação.

15.3 Recomendações quanto a transporte, armazenamento e acomodação das luminárias

- Acondicionamento das luminárias:

As luminárias devem estar acondicionadas individualmente em caixas de papelão adequadas ao transporte rodoviário, ferroviário ou marítimo e às operações usuais de carga, descarga, manuseio e armazenamento.

As embalagens devem ser identificadas externamente com as seguintes informações marcadas de forma legível e indelével:

- Nome e/ou marca do fabricante;
- Identificação completa do conteúdo;
- Etiqueta ENCE (etiqueta nacional de conservação de energia);
- Massa bruta do volume, em quilogramas;
- Outras informações que a Prefeitura/TR exigirem.

- Folheto de identificação



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

Cada luminária deve ser acompanhada de um folheto, redigido em português, e contendo as informações solicitadas na IEC 60598-2-3 e, também, as seguintes informações:

- a) Instruções detalhadas de montagem (inclusive o ajuste de ângulo, quando for o caso);
- b) Diagrama elétrico para conexão à rede;
- c) Massa total, em quilogramas;
- d) Valor do IK e do IP.

16. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Abaixo estão elencados os serviços da respectiva obra de instalação de luminárias LED:

16.1 - Troca de pontos de iluminação pública de luminárias com lâmpada de 70W/150W/250W vapor de sódio por luminárias LED com potência com máxima de 70W, 120W e 170W (considerando relé fotoelétrônico novo)

Deverá ser considerada o descarte das luminárias não integradas para as lâmpadas de 70W/150W/250W. **Todas as lâmpadas, reatores, fiação, relés e bases deverão ser devolvidos a municipalidade. Se houver alguma luminária integrada, a mesma obrigatoriamente deverá ser devolvida à municipalidade.**

Toda a fiação existente deverá ser nova (cabos PP de 2x1,5 mm²). Todos os relés fotoelétrônicos a serem instaladas nas luminárias deverão ser novos. Deverão também ser instalados novos conectores da luminária à rede. Não é permitido relés velhos nas novas luminárias.

16.2 - Descarte dos equipamentos retirados

Todos os equipamentos dos pontos previstos no projeto (braços e luminárias) que forem retirados deverão ser descartados, sendo fornecido pela CONTRATADA certificado de descarte. É necessária a entrega desse certificado de descarte e entrega de cópia digital da declaração de sucateamento dos equipamentos antigos, emitido pela empresa responsável pelo descarte.

Toda a fiação existente no presente sistema (a se retirar para colocação do novo braço e da nova fiação) deverá ser devolvida a municipalidade na integralidade.

Todos os materiais e equipamentos que vierem a ser substituídos deverão ser, obrigatoriamente, descartados de acordo com as regras estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010), pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA e demais normas aplicáveis à matéria, a menos que seu reaproveitamento possa ser caracterizado como uso mais eficiente de energia.



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

Observações Gerais:

As luminárias deverão ser instaladas respeitando as fases já utilizadas nas luminárias existentes.

Se for encontrado quaisquer divergências quanto ao levantamento apresentado no mapa e na planilha, esse deverá ser repassado a municipalidade.

Para os serviços descritos, a empresa deve ter os respectivos códigos de Certificado de Registro Cadastral – CRC, emitido pela CELESC Distribuição para tais serviços (item 16 do presente memorial).

A empresa deverá avisar a concessionária de energia elétrica CELESC quando do início dos trabalhos, comunicando os trechos e os períodos considerados em cada mês de trabalho.

Todos as luminárias LED novas deverão contemplar item para fixação e adaptação ao braço existente (caso necessário) nos braços de iluminação pública.

Para melhor visualização dos pontos a serem contemplados e potências de luminárias LED a serem instaladas, em anexo a esse termo estão várias pranchas com os respectivos trechos.

Considerando a possibilidade de ajuste vertical da luminária, é de responsabilidade da CONTRATADA efetuar ajuste fino quanto a angulação dessa no plano vertical, proporcionando a melhor distribuição de iluminação na respectiva via (levando-se em conta que se tem várias vias, com diferentes larguras de via e configurações de postes na transversal e longitudinal). A melhor angulação de instalação deverá ser declarada, por equipe de instaladores e engenheiro responsável, através da declaração de término dos serviços.

Deverá ser considerado no valor da proposta, por ponto atendido, quaisquer custos inerentes à execução dos trabalhos e a empresa proponente atesta que visitou todo o parque de iluminação pública envolvido para fazer a sua proposta na licitação.

Todos os serviços de troca de luminária deverão ser agendados e autorizados (em caso de vias principais e demais vias onde se possa prejudicar o fluxo de automóveis na via) com o Setor de Trânsito ou Polícia Militar, para acompanhamento das obras e organização do fluxo de veículo.

Todas as instalações provisórias montadas durante a execução do serviço deverão ser retiradas no seu término, ou outra solução, desde que acordada entre a empresa e municipalidade.

17. MEDIÇÕES DOS SERVIÇOS

As medições serão feitas mensalmente, de acordo com o cronograma, pela quantidade de pontos efetuados e materiais instalados.

Todo mês a empresa contratada deverá repassar, através de e-mail, todos os pontos contemplados. Após verificação *in loco*, a medição será repassada a empresa para pagamento todos respectivos valores.



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

18. ORGANIZAÇÃO E CONTROLE DOS SERVIÇOS

A empresa deverá **diariamente** registrar os pontos instalados por rua, em diário de obra online, para acompanhamento da fiscalização.

19. REQUISITOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Para assinatura do contrato e futura execução dos serviços a CONTRATADA (ou subcontratada), deverá estar com o Certificado de Registro Cadastral – CRC, emitido pela CELESC Distribuição, dentro do seu período de validade no dia da assinatura de contrato (obrigatório somente para a assinatura citada). Os códigos necessários são os referentes à serviços de instalação de iluminação pública (2.1.39) e serviços de manutenção de iluminação pública (2.2.8).

Obs.: se houver mudança de número de código, o novo deverá contemplar os serviços em sistema de iluminação pública e ampliação de rede da CELESC. Esses serão verificados com a concessionária de energia elétrica.

A empresa deverá apresentar acervo técnico referente a todos os itens de substituição do sistema de iluminação pública do município.

20. MATERIAIS

No processo licitatório, os itens de materiais referentes a luminárias LED (braços, relés, fiação, etc.), independente da especificação, deverá atender a Norma Técnica E-313.0044 - ILUMINAÇÃO PÚBLICA – da CELESC (ou vigente).

Os materiais devem ser adquiridos de fornecedores certificados e homologados pela CELESC Distribuição S/A (produtos de fornecedores homologados) e atender as especificações da mesma.

Os valores utilizados na licitação deverão respeitar a especificação exigida acima, não havendo possibilidade de trabalho com material fora dos itens homologados pela concessionária de energia elétrica (salvo quando não há especificação do referido item).

Caso houver divergências dos materiais utilizados e os exigidos, a empresa será notificada, e em caso de não regularização, será penalizada.

Todos os materiais deverão passar por aprovação da CONTRATANTE no início do período vigente de execução dos serviços. Haverá fiscalização com frequência determinada pela CONTRATANTE dos materiais utilizados em todos os serviços apresentados.

A empresa deverá ter, durante todo o período de contrato, material estocado para que a falta desse não seja motivo para não execução dos serviços.

Após a instalação das luminárias LEDs nos postes é de responsabilidade da empresa CONTRATADA a retirada para análise da garantia da luminária (em caso de dano ou não funcionamento da luminária LED), bem como a troca de quaisquer luminárias LEDs instaladas (dentro do prazo de garantia mínimo de 5 anos) **até no período máximo de 14 dias após o contato e aviso via e-mail à empresa**. Na troca,



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

uma luminária deverá ser deixada no local, das unidades sobressalentes, até a análise para garantia, não deixando o ponto sem iluminação pública.

Em caso de não ser feita a análise e troca no tempo estipulado, a empresa será notificada, e caso a pendência se manter a empresa será penalizada com o valor de 5% do valor da luminária por dia. Se mesmo assim não houver troca visando garantia, após 21 dias do aviso a empresa, o valor diário de multa passa a ser 20% do valor da luminária.

A CONTRATADA pode subcontratar empresa para prestação das trocas por motivo de garantia, desde seja fornecida a CONTRATANTE contrato de vínculo da CONTRATADA com a terceira e essa esteja respeitando toda a exigência para quaisquer trabalhos na rede de distribuição.

Obs. Os prazos para substituição de luminárias instaladas que apresentarem defeitos quando instaladas deverão ser respeitados, não sendo levado em consideração se a contratada for fornecedora ou instaladora das mesmas.

21. PROJETOS LUMINOTÉCNICOS

A entrega dos projetos luminotécnicos não são necessários pois os parâmetros exigidos nas luminárias foram obtidos em testes feitos pelos profissionais da CONTRATANTE.

22. NORMAS, PORTARIAS RESOLUÇÕES NORMATIVAS EXIGIDAS

Todas as luminárias LED fornecidas deverão observar às normas abaixo especificadas e normas vigentes relacionadas ao objeto licitado:

ABNT NBR 5101 – Iluminação pública – Procedimento (em atualização – consulta pública);

ABNT NBR 5123 – Relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação – Especificação e Ensaio;

ABNT NBR 5426 – Planos de Amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

ABNT NBR 5427 – Guia para utilização da Norma ABNT 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

ABNT NBR 5461 - Iluminação – Terminologia;

ABNT NBR 10004 – Resíduos sólidos – Classificação;

ABNT NBR 15129 - Luminárias para iluminação pública – Requisitos particulares;



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

ABNT NBR 16026 - Dispositivo de controle eletrônico c.c. ou c.a. para módulos de LED – Requisitos de desempenho;

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 Ensaio;

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;

ABNT NBR IEC 61643-11 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio;

ABNT NBR IEC 62031 - Módulos de LED para iluminação em geral - Especificações de segurança;

ABNT IEC/TS 62504 - Termos e definições para LEDs e os módulos de LED de iluminação geral;

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

ABNT NBR IEC 62722-2-1 - Desempenho de luminárias – Parte 2-1: Requisitos particulares para luminárias LED;

ANSI/NEMA/ANSI C78.377 - Specifications for the Chromaticity of Solid State Lighting Products;

ANSI C 136.15 - American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment — Luminaire Field Identification;

ANSI C136.41 – American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment – Dimming Control Between an External Locking Photocontrol and Ballast or Driver;

ANSI IEEE C.62.41 - Recommended Practice on Characterization of Surges in Low-Voltage (1000 V and Less) AC Power Circuits (opcional);

IESNA TM-21- Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Sources;

IESNA LM-79 - Electrical and Photometric Measurement of Solid State Lighting Products;



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

IESNA LM-80 - Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources;

IEC 61000-3-2 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase);

IEC 61347-1 - Lamp control gear – Part 1: General and safety requirements;

IEC 61643 Low-voltage surge protective devices - Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems - Requirements and test methods;

IEC 62384 - DC or AC supplied electronic control gear for LED modules - Performance requirements;

INMETRO /MDIC 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;

Resolução Normativa ANEEL nº414 de 09 de setembro de 2010 – Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica;

Resolução Normativa Aneel nº479 de 09 de setembro de 2010 – Altera a RN 414 - Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica;

Manual de instruções do art. 26 da REN 414/2010 – Aneel;

NR -1 - Disposições Gerais;

NR-4 - Serviços especializados em engenharia e segurança do trabalho;

NR-6 - Equipamento de Proteção Individual – EPI;

NR-7 - Programa de controle médico de saúde ocupacional;

NR-9 - Programa de prevenção de riscos ambientais;

NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

NR-11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;

NR-12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, Anexo 12 - Equipamentos de guindar para elevação de pessoas e realização de trabalhos em altura;

NR-18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria.



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

23. TERMOS E DEFINIÇÕES IMPORTANTES:

Termos e definições importantes:

- Altura de montagem (Am): distância vertical entre a superfície da via e o centro aparente de luz da luminária;
- Ângulo de instalação (graus): ou ângulo de montagem da luminária com relação a uma linha imaginária paralela ao plano da via. Normalmente esse ângulo pode variar de 0° a 15°;
- Avanço: vide Pendor;
- Circuitos de iluminação pública exclusivos: são aqueles alimentados por redes de distribuição subterrânea, onde os postes utilizados são exclusivos para a iluminação pública viária;
- Coeficiente de luminância (qo): para superfícies perfeitamente difusoras, a luminância E, se relaciona com a luminância através da fórmula $L = qo \cdot E$, sendo: L a luminância e qo o coeficiente de luminância. Nas vias públicas brasileiras com asfalto recomenda-se a utilização de qo igual a 0,07;
- Conjunto ótico: conjunto de dispositivos que permite o direcionamento, controle e distribuição do fluxo luminoso gerado pelo(s) módulo(s) LED(s). É composto pelo LED, pela lente secundária ou parte ótica dos LEDs e pelo refrator em vidro temperado;
- Controlador integrado (ou driver): dispositivo de controle eletrônico que converte a corrente alternada da rede de distribuição pública em tensão contínua provendo as condições adequadas para o funcionamento 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;
- Corpo da luminária: componente fabricado em alumínio injetado a alta pressão, onde se instalam o controlador integrado, módulo(s) de LED(s) e dispositivos necessários para instalação e acionamento, sendo também responsável pela correta dissipação do calor através do processo de condução térmica, motivo pelo qual o mesmo deverá estar dimensionado e desenhado de acordo com as especificações térmicas do(s) conjunto(s) de LED(s) utilizado(s), dotado de fechamento com refrator em vidro temperado e de tomada para relé fotocontrolador;
- Dimerização: é a possibilidade de variação de potência e do fluxo luminoso de uma fonte de luz, de forma pré-programada ou através de sistemas de telegestão;
- DIALux: software gratuito utilizado para planejamento e cálculo da iluminação viária;



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

- Dispositivo de proteção contra surtos (DPS): dispositivo eletrônico separado do controlador integrado e responsável por limitar a tensão aplicada ao(s) módulo(s) de LED(s) e capaz de suportar impulsos de tensão e corrente de descarga, visando assegurar a vida útil do controlador e da luminária;

- Eficácia da luminária [lm/W]: é a razão entre o fluxo luminoso útil emitido pela luminária a LED (em lúmens) obtida em goniofotômetro e a potência total consumida (em Watts);

- Eficiência energética (eficientização): consiste na substituição de conjuntos de iluminação (luminárias e lâmpadas) obsoletos por conjuntos modernos, de maior eficácia luminosa;

- Espaçamento [m] ou vão (e): distância entre sucessivas unidades de iluminação do mesmo lado da via, medida paralelamente ao longo da linha longitudinal da via;

- Fator de manutenção (FM): esse fator é produzido pela multiplicação de diferentes parcelas, entre elas o fator de depreciação da luminária, o fator de depreciação ocasionado pela sujeira e o fator de depreciação do equipamento auxiliar (controlador integrado). Normalmente utiliza-se o fator de 0,8 para luminárias LED;

- Fator de potência: é a razão entre potência ativa (W) e potência aparente (VA);

- Fator de uniformidade da luminância (UO – uniformidade global): razão entre a luminância mínima (Lmin) e a luminância média (Lmed) de um plano especificado.

- Fator de uniformidade da luminância (UL – uniformidade longitudinal): razão entre a luminância mínima (Lmin) e a luminância máxima (Lmax) ao longo das linhas paralelas ao eixo longitudinal da via de um plano especificado;

- Fator de uniformidade da iluminância (U): razão entre a iluminância mínima (Emin) e a iluminância média (Emed) em um plano especificado;

- Fluxo luminoso da luminária LED (lm): fluxo luminoso útil da luminária LED em condições nominais de temperatura e corrente de funcionamento, assim como também as perdas devido ao sistema óptico secundário e refrator. Resultado obtido com medição em goniofotômetro;

- Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP): graduação estabelecida em função da proteção provida aos invólucros dos equipamentos elétricos contra o ingresso de sólidos e líquidos em equipamentos elétricos;

- Incremento de limiar (fTI): expressa a limitação do ofuscamento perturbador ou inabilitador nas vias públicas que afeta a visibilidade dos objetos. O valor de $\text{fTI}\%$ é



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

baseado no incremento necessário da luminária de uma via para tornar visível um objeto que se tornou invisível devido ao ofuscamento inabilitador provocado pelas luminárias;

- Iluminação pública em segundo nível: iluminação pública viária específica para pedestres, que utiliza os postes de rede aérea ou subterrânea;

- Iluminação pública viária: serviço público que tem por objetivo exclusivo prover de claridade os logradouros públicos e composto da parte da rede de distribuição destinada à iluminação de avenidas, ruas, túneis, praças, etc. incluindo postes, condutores, comandos, braços, luminárias, lâmpadas, etc;

- Iluminância (E) - [lux]: é o fluxo luminoso que incide sobre uma determinada superfície, isto é, a quantidade de luz que chega a um determinado ponto, medida em lux (lx);

- Iluminância média horizontal (E_{med}): valor médio da iluminância em uma determinada área, ao nível da via, sobre um número de pontos correspondente;

- Iluminância mínima horizontal (E_{min}): menor valor de iluminância em uma determinada área, ao nível da via;

- Iluminância mínima vertical (E_{vmin}): iluminância em serviço, medida a 1,5 m acima do piso no sentido longitudinal da via da área delimitada pela malha de pontos considerada, ao nível da via, sobre o número de pontos correspondentes;

- Indicador de densidade de potência - DP [(W/(lx.m²))] (ou PDI - Power density indicator): fator que indica a eficácia de um sistema de iluminação na hora de converter a potência elétrica em luminosa e de concentrar a luz nas áreas de interesse;

- Indicador de consumo anual de energia - DE [(kWh/m²).ano] (ou AECI - Anual energy consumption indicator): fator que indica o consumo anual de energia em função das áreas (passeio, rua) que são iluminadas, levando-se também em consideração eventuais sistemas de dimerização/regulação adotados;

- Índice de reprodução de Cor (IRC): é o índice que mede a capacidade de reprodução de cores de uma fonte de luz;

- LED (light emitting diode): ou diodo emissor de luz; dispositivo semicondutor em estado sólido que converte energia elétrica diretamente em luz;

- Lentes secundárias: componentes responsáveis pela distribuição adequada da luz produzida pelos LEDs. São utilizadas para garantir a fotometria da luminária de forma adequada para a sua aplicação. Geralmente fabricadas em policarbonato e/ou outros polímeros;



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

• Luminância (L) - [cd/m²]: é a razão entre a intensidade luminosa irradiada por uma superfície, em uma determinada direção, e a área aparente dessa superfície vista pelo observador;

• Luminância máxima (Lmax): maior valor de luminância em uma determinada área, ao nível da via;

• Luminância média (Lmed): valor médio da luminância em uma determinada área, ao nível da via.

• Luminância mínima (Lmin): menor valor de luminância em uma determinada área, ao nível da via;

• Luminária a LED: luminária que emprega a tecnologia LED, possuindo em seu interior módulo(s) de LED(s) e um controlador integrado eletrônico, assim como protetor contra surtos e dispositivo necessário para sua instalação e acionamento (tomada para relé);

• Módulo(s) LED(s): fonte de luz composta por um ou mais LEDs montados sob um circuito impresso. Podem conter componentes adicionais, como elemento ótico, elétrico, mecânico e térmico, necessitando para o seu funcionamento conexão com um dispositivo controlador eletrônico;

• Pendor (ou avanço): distância transversal entre o meio-fio (ou o acostamento da via) e a projeção do centro aparente de luz da luminária;

• Ponto de alimentação: ponto no qual um sistema elétrico recebe energia;

• Ponto de iluminação pública viária do tipo aéreo: é o conjunto constituído por uma luminária e seus acessórios, sustentada por estrutura pertencente à concessionária ou à própria Prefeitura, cujo circuito alimentador é constituído de condutores instalados ao ar livre;

• Ponto de iluminação pública viária do tipo ornamental: é o conjunto de concepção estética, auto suportado através de postes de aço, de alumínio ou ferro fundido, constituído por bases, colunas, braços e suportes também em aço ou ferro fundido ou alumínio fundido, para a iluminação de praças, avenidas, trevos, etc. São também classificadas como ornamentais os pontos de iluminação específicos que estão localizados em locais diferenciados, valorizando monumentos públicos;

• Ponto de iluminação pública viária do tipo subterrâneo: é o conjunto constituído por uma luminária e seus acessórios, além de postes, braços, suporte ou colunas, e cujo circuito alimentador compõe-se de condutores instalados em eletrodutos subterrâneos, sejam de propriedade da concessionária ou da Prefeitura;



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

- Pontos forçados: são pontos obrigatórios em um projeto e devem ser os primeiros a serem definidos (exem.: esquinas e futuras derivações);
- Potência nominal: é a potência consumida pelos LEDs somada à perda técnica do controlador, declarada pelo fabricante, expressa em watts [W];
- Projeto básico de iluminação viária: elemento típico de uma licitação de obras ou serviços de engenharia, consistindo do conjunto de levantamentos, cadernetas, cálculos, tomados de forma amostral ou não, incluindo procedimentos para dimensionamento dos circuitos elétricos, sendo as informações preliminares necessárias para a avaliação do custo da obra ou serviços e a definição dos métodos e dos prazos de execução consistindo de uma etapa preliminar ao projeto executivo;
- Projeto executivo de iluminação viária: consiste do conjunto de desenhos, cálculos, formulários, levantamentos, cadernetas e outros que, sendo as informações necessárias para atendimento às exigências legais em vigor, incluindo projetos luminotécnicos desenvolvidos em softwares especializados, critérios e procedimentos para dimensionamento do circuito elétrico, carga instalada, suportabilidade de atendimento à demanda, estudos de viabilidade, dimensionamento mecânico e elaboração de projetos de interferências, que envolvem de travessias e sinalização de redes, conforme normas específicas;
- Projetos luminotécnicos: consistem do conjunto de levantamentos, desenhos, cálculos e formulários visando atender às exigências luminotécnicas para as vias públicas, conforme ABNT em vigor, desenvolvidos em softwares especializados;
- Razão das iluminâncias de borda (EIR): A razão de iluminância na extremidade é o mínimo da avaliação de cada lado da pista da razão da iluminância horizontal média na faixa longitudinal adjacente até a extremidade da pista, dividido pela iluminância horizontal média na faixa longitudinal correspondente situada na pista;
- Recuo ou “distância poste-pista de rodagem” [m]: distância transversal entre o eixo do poste até a linha do meio fio; normalmente de 0,35 m para passeios com largura inferior a 2,5 metros e de 0,50 m para passeios com largura superior a 2,5 metros. Referência: ND-2.1 – Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas – CEMIG - página 2-1;
- Redes de distribuição secundárias (BT): parte do sistema elétrico de distribuição que deriva dos transformadores ligados às redes primárias (MT) e se destina ao suprimento dos consumidores atendidos em tensão secundária e da iluminação pública viária;
- Redes e linhas de distribuição: conjunto de estruturas, utilidades, condutores e equipamentos elétricos, aéreos ou subterrâneos, utilizados para a distribuição da energia elétrica, operando em baixa, média e/ou alta tensão de distribuição.



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

Geralmente, as linhas são circuitos radiais e as redes são circuitos malhados ou interligados;

- Refrator da luminária LED: componente em vidro temperado que tem como objetivo melhorar a proteção das lentes secundárias em policarbonato e promover a estanqueidade do conjunto óptico da luminária;

- Resistência a impactos mecânicos (classificação IK): graduação que define os níveis de proteção de invólucros e gabinetes contra impactos mecânicos;

- Retrofit: termo de língua inglesa “retrofit” utilizado em engenharia para designar algum processo de modernização de equipamentos que são considerados ultrapassados;

- Sistema de distribuição de baixa tensão (SDBT): conjunto de redes de distribuição e de equipamentos associados a tensões nominais inferiores ou iguais a 1 kV;

- Sistema de distribuição de média tensão (SDMT): Conjunto de linhas de distribuição e de equipamentos associados a tensões típicas superiores a 1 kV e inferiores a 69 kV, na maioria das vezes com função primordial de atendimento a unidades consumidoras, podendo conter geração distribuída;

- Sistema de telegestão da iluminação viária: consiste de ferramentas utilizadas para gerir, controlar e monitorar as redes de iluminação viária, através de equipamentos incorporados, individualmente ou em grupo à(s) luminária(s), que permitem ainda a combinação com outras tecnologias como sensoramento, segurança, telecomunicações, imageamento, etc;

- Temperatura de cor correlata - TCC [K]: é o termo utilizado para descrever a aparência de cor de uma fonte de luz branca quando acesa. Sua unidade é o Kelvin [K];

- Temperatura de operação máxima do invólucro do controlador de LED: é a temperatura máxima admissível, que pode ocorrer na superfície externa do controlador de LED (e medida em local indicado no controlador), em condições normais de operação, na tensão nominal ou na máxima tensão da faixa de tensão nominal;

- Tempo de funcionamento do sistema de IP: número de horas anuais de funcionamento da iluminação viária;

- Tensão de atendimento (TA) ou tensão de conexão: valor eficaz de tensão no ponto de conexão, obtido por meio de medição, podendo ser classificada em adequada, precária ou crítica, de acordo com a leitura efetuada, expresso em volts ou quilo volts;



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

- Tomada para relé fotocontrolador (antiga base para relé): dispositivo acoplado à luminária que permite a conexão de relé foto controlador para acionamento automático da luminária (3 pinos) ou de dispositivo de telegestão (5 ou 7 pinos – Padrão NEMA);

- 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. A declaração da manutenção do fluxo luminoso pode ser definida conforme descrito a seguir: L70 (50.000 h) - tempo em horas, para que a luminária atinja 70% do fluxo luminoso inicial.

A Figura 06 a seguir apresenta, como referência, uma ilustração das principais partes de uma luminária LED.

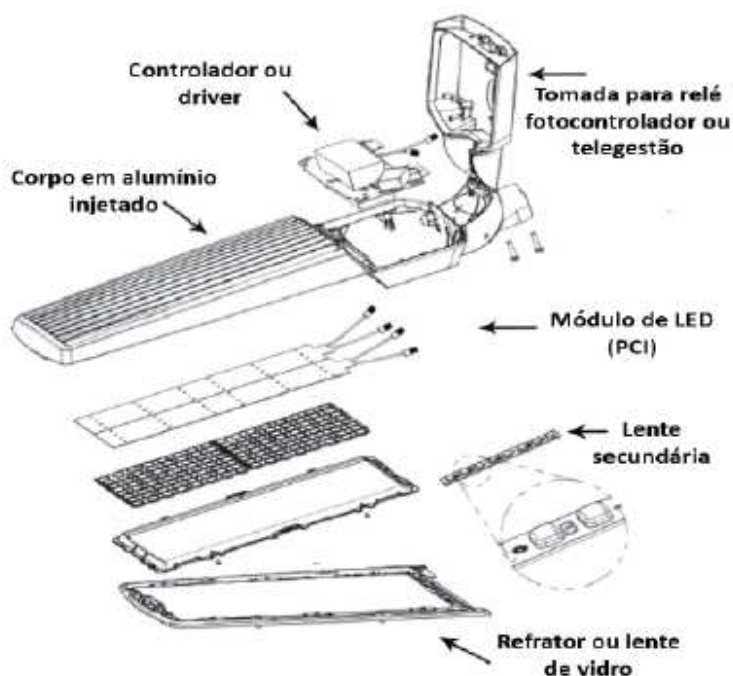


Figura 06 - Luminária LED - partes principais (baseada na cartilha ABILUX – “Orientações gerais para usuários sobre luminárias LED para iluminação Pública - viárias, ruas, avenidas, travessas, logradouros, parque e áreas públicas).

- Corpo: alumínio injetado;
- PCI: placa de circuito impresso, normalmente em alumínio;
- Lente secundária: são utilizadas lentes para garantir a fotometria da luminária de forma adequada para a aplicação desejada. Normalmente fabricadas em policarbonato ou outros polímeros;



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

- Lente de vidro (ou refrator): proteção e fechamento da luminária. A falta desta lente de vidro deixa exposta a lente secundária ao ambiente externo causando o seu rápido envelhecimento.

24. CONSIDERAÇÕES FINAIS

24.1 Fornecer o transporte dos materiais, ferramentas e funcionários até os locais da execução dos serviços de manutenção da Rede de Iluminação Pública, de acordo com as exigências do Código Nacional de Trânsito;

24.2 O transporte dos empregados deverá ser realizado em veículo adequado para a finalidade, que atenda a legislação vigente e sejam conduzidos por profissionais habilitados, com a documentação em dia;

24.3 Responsabilizar-se pelo bom comportamento de seu pessoal, podendo o MUNICÍPIO, exigir o afastamento imediato de qualquer empregado da CONTRATADA, cuja permanência seja considerada prejudicial ao andamento dos serviços;

24.4 Responsabilizar-se pelos pagamentos, sem qualquer reembolso por parte do MUNICÍPIO, de indenizações decorrentes de acidentes ou fatos que causem danos ou prejuízos aos serviços contratados e/ou a terceiros, decorrentes deste contrato;

24.5 Efetuar todos os seguros a que estiver obrigada pelas leis brasileiras, em qualquer tempo;

24.6 Correrá por conta e risco da CONTRATADA, o seguro de Responsabilidade Civil Geral, no valor condizente com as condições, potencial de risco e peculiaridade dos serviços a serem executados, devendo o MUNICÍPIO ser considerado CO-SEGURADO e equiparado a terceiros;

24.7 A CONTRATADA exigirá de seus seguradores a inclusão, em todas as apólices, de cláusula que assegure a desistência por eles, de qualquer sub-rogação em eventuais direitos contra o MUNICÍPIO;

24.8 A CONTRATADA não reivindicará do MUNICÍPIO qualquer indenização por perdas e danos de bens de sua propriedade ou de terceiros sob sua responsabilidade;

24.9 Executar os serviços dentro das características técnicas exigidas, de acordo com as normas da CELESC, e refazer os serviços realizados imperfeitamente, com o fornecimento inclusive dos materiais necessários, cabendo a CONTRATADA o fornecimento deles;

24.10 Manter o pessoal em serviço devidamente uniformizado, portanto obrigatoriamente, carteira de identidade funcional, fornecida pela contratada;



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

24.11 Pagar todos os tributos, taxas, encargos sociais e seguros, atuais ou futuros, locomoção, estada e refeição do pessoal necessário à execução dos serviços e as despesas com o presente contrato ou seu objeto;

24.12 Reembolsar ao MUNICÍPIO de quaisquer danos aos materiais, equipamentos ou ao seu patrimônio durante a execução dos serviços, mesmo que a CONTRATADA haja confiado este risco a uma Companhia Seguradora;

24.13 Utilizar veículos em bom estado, tanto no que se refere ao funcionamento bem como sua apresentação em geral. Cada veículo deverá possuir em ambas as portas, facilmente identificável, o emblema da CONTRATADA com os seguintes dizeres: A SERVIÇO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA;

24.14 Utilizar-se somente de pessoal comprovadamente habilitado para todos os serviços técnicos e administrativos, conforme as exigências deste contrato, bem como dispor de um engenheiro habilitado no CREA, como responsável técnico;

24.15 Responsabilizar-se pelo aperfeiçoamento profissional (reciclagem) do pessoal;

24.16 Solicitar a presença imediata do MUNICÍPIO em caso de acidentes com vítimas ou danos em Redes de Distribuição ou bens de terceiros, para que seja providenciada a necessária perícia;

24.17 Efetuar, somente através do MUNICÍPIO, os entendimentos com órgãos públicos para a solução de problemas relacionados aos serviços;

24.18 Ter conhecimento pleno das condições específicas e climáticas das regiões de execução dos serviços. A falta de conhecimento destas condições pela CONTRATADA não será motivo para reclamação e/ou reivindicações;

24.19 Dispor de pessoal qualificado de reserva para o caso de afastamento por faltas, licenças, férias, etc.;

24.20 Efetivar o registro do presente contrato junto ao CREA, sob a forma de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);

24.21 Manter durante a vigência do contrato o Certificado de Registro Cadastral - CRC, emitido pela CELESC Distribuidora, válido.

24.22 Sinalizar adequadamente, conforme as normas do MUNICÍPIO, e de acordo com as exigências do Código Nacional de Trânsito, os locais onde estiverem sendo executados os serviços;



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

24.23 Apresentar, quando o MUNICÍPIO o exigir, a carteira profissional de seus empregados e os comprovantes exigidos em contrato;

24.24 Executar os serviços que possam implicar em interrupção do fornecimento de energia elétrica em alta e baixa tensão, conforme programação elaborada pela CONTRATADA, devidamente aprovada pelo MUNICÍPIO, sempre respeitando as instruções em vigor, que a CONTRATADA declara, desde já, ter pleno conhecimento;

24.25 A CONTRATADA deverá dar início à execução dos serviços nos prazos previstos na ordem de serviço específica, vinculada a este contrato, com os materiais para o desenvolvimento normal dos serviços;

24.26 No caso de haver defeito que não seja possível reparar e que represente condição insegura, buscar orientação junto ao MUNICÍPIO, visando definir que tipo de ação será adotado para eliminar ou reparar o problema. Nestes casos, validar a situação, e quando se tratar de caso que coloca em risco a segurança de terceiros, permanecer alguém no local e/ou sinalizá-lo de forma adequada, até que o problema seja reparado e/ou eliminado. Comunicar imediatamente por escrito ao MUNICÍPIO sobre o caso, informando sobre a situação, para que se adote a solução definitiva para o problema;

24.27 Manter-se em condições de atender aos requisitos legais relativos à Segurança do Trabalho;

24.28 Se a execução dos serviços, objeto deste contrato, exigir a interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica de algum trecho, à CONTRATADA caberá tomar as medidas necessárias para reduzir ao mínimo a duração e frequência dessas interrupções, respeitadas as normas de operação do MUNICÍPIO;

24.29 A CONTRATADA terá que possuir autorização da CELESC para executar os serviços (caso necessário);

24.30 Cumprir o que dispõe as Normas Regulamentadoras (NR), relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, em especial a NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI, NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade – e NR 35 – Trabalho em altura;

24.31 A CONTRATADA deverá apresentar Certificado de treinamento de eletricitista reconhecido pela CELESC, assim como certificado da NR-10 Básica e NR-10 Complementar, bem como os certificados das renovações de ambos os cursos;

24.32 Deverá comunicar, por escrito, com prazo mínimo de 24 horas, a justificativa da ausência dos serviços conforme o estabelecido no edital (caso for necessário), e deverá ser aprovada pela fiscalização do MUNICÍPIO;



Secretaria de Planejamento

Diretoria de Projetos e Obras

24.33 A empresa CONTRATADA deverá responsabilizar-se pelo destino correto dos materiais substituídos, principalmente das lâmpadas, de acordo com as legislações vigentes e normas ambientais. Demais materiais não inutilizáveis deverão ser entregues ao MUNICÍPIO, devendo a CONTRATADA consultar previamente o responsável técnico da SEMURB que irá indicar o local para o qual devem ser levados;

24.34 Resguardar todo e qualquer trabalho pelas indispensáveis medidas de segurança. Nem a urgência, nem a importância, nem a alegada indisponibilidade de meios ou recursos, nem quaisquer outras razões podem ser invocadas para justificar a falta de segurança;

24.35 Qualquer dano às calçadas, onde serão realizados os serviços autorizados, deverá ser reparado pela empresa CONTRATADA;

24.36 Para qualquer esclarecimento referente ao projeto, dirija-se ao órgão responsável do MUNICÍPIO.

Concórdia, Junho de 2025

Jonas Toigo Bittencourt

Engenheiro Eletricista
CREA/SC 084.555-6