



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

If

**CADERNO DE ENCARGOS E MEMORIAL DESCRITIVO  
ILUMINAÇÃO EM LED**

**AVENIDAS FERREIRA VIANA E ADOLFO FETTER  
AVENIDA P. JUSCELINO KUBITSCHEK DE OLIVEIRA**

FEVEREIRO, 2023.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

CADERNO DE ENCARGOS .....	4
1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES.....	4
1.1. Objeto deste caderno.....	4
2. EXECUÇÃO E CONTROLE .....	5
2.1. Fiscalização .....	5
2.2. Responsabilidades.....	5
2.3 Normas Técnicas Aplicáveis e Controle .....	6
3. OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS.....	7
4. CANTEIRO DE SERVIÇOS .....	7
4.1 Segurança .....	7
MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE ILUMINAÇÃO EM LED NA AVENIDA FERREIRA VIANA, ADOLFO FETTER E P. JUSCELINO KUBITSCHKE DE OLIVEIRA.....	9
1. ILUMINAÇÃO EM LED AVENIDA FERREIRA VIANA E ADOLFO FETTER.....	9
1.1. Serviços preliminares.....	9
1.1.0.1. Placa de obra.....	9
1.2. Instalações Elétricas .....	9
1.2.1. Elétrica.....	9
1.2.1.1. e 1.2.1.2. Luminária em led para iluminação pública - Pot. Máxima 225W - Fluxo mínimo 29.000lm - 5.000k, com base para relé com ip-66 - relé - braço galvanizado a fogo - abraçadeiras completas - cabos e conectores. Com instalação.....	10
1.2.1.3. Braço de aço galvanizado com 3,0 metros de projeção horizontal – 60,3mm-0°.....	19
1.2.1.4. Braço de aço galvanizado com 4,0 metros de projeção horizontal – 60,3mm-0°.....	19
1.2.1.5. Retirada de equipamentos de iluminação existente – Rede CEEE-D.....	19
1.2.1.6. e 1.2.1.7. Luminária em led para iluminação pública - Pot. Máxima 180W - Fluxo mínimo 22.000lm - 5.000k, com base para relé com ip-66 - relé - abraçadeiras completas - cabos e conectores. Com instalação. ....	19
1.2.1.8. Poste aço galvanizado a fogo h= 9m livres – curvo duplo .....	28
Figura 1 – Imagem ilustrativa do modelo do poste.....	30
1.2.1.9. Cabo multiplexado de alumínio flexível com 2 condutores de 6mm <sup>2</sup> .....	30
1.2.1.10. Transformador de distribuição, 45KVA, trifásico, 60HZ, classe 15KV, imerso em óleo mineral, instalação em poste .....	31
1.2.1.10. Cabo multiplexado de alumínio, flexível, com 4 condutores de 50mm <sup>2</sup> , com neutro isolado.....	31
1.2.1.12. Poste de concreto 11/4KN .....	31
1.2.1.13. Armação secundária, com 1 estribo e 1 isolador.....	32
1.2.1.14 e 1.2.1.15. Conector para haste de aterramento e haste de aterramento ¾ para SPDA.....	32
1.2.1.16. Cinta Circular em aço galvanizado de 210mm de diâmetro para instalação de	



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

transformador em poste de concreto .....	32
1.2.1.17. Estrutura Média Tensão – M1 .....	33
<b>2. ILUMINAÇÃO EM LED AVENIDA PRESIDENTE JUSCELINO KUBITSCHEK DE OLIVEIRA</b>	<b>33</b>
2.1 Serviços preliminares .....	33
2.1.0.1. Placa de obra.....	33
2.2. Instalações Elétricas .....	33
2.2.1. Elétrica.....	33
2.2.1.1. e 2.2.1.2. Luminária em led para iluminação pública - Pot. Máxima 225W - Fluxo mínimo 29000lm - 5.000k, com base para relé com ip-66 - relé - braço galvanizado a fogo, com 3,00m de projeção horizontal- 60,3mm - inclinação de 0º - abraçadeiras completas - cabos e conectores. Com instalação.....	34
2.2.1.3. Retirada de equipamentos de iluminação existente – Rede CEEE-D.....	43
2.2.1.4. e 2.2.1.5. Luminária em led para iluminação pública - Pot. Máxima 180W - Fluxo mínimo 22.000lm - 5.000k, com base para relé com ip-66 - relé - abraçadeiras completas - cabos e conectores. Com instalação. ....	43
2.2.1.6. Suporte central de encaixe de aço galvanizado a fogo com 3 braços com 30cm de comprimento.....	52
2.2.1.7. Caixa de comando e conexões – Ramal Aéreo.....	52
2.2.1.8. Cabo multiplexado de alumínio flexível com 2 condutores de 6mm <sup>2</sup> .....	53
2.2.1.9. Armação secundária, com 1 estribo e 1 isolador.....	53
2.2.1.10 e 2.2.1.11. Conector para haste de aterramento e haste de aterramento <sup>3</sup> / <sub>4</sub> para SPDA.....	53
2.2.1.12. Cinta Circular em aço galvanizado de 210mm de diâmetro para instalação de transformador em poste de concreto .....	54
2.2.1.13. Poste de concreto 9/4KN .....	54
2.2.1.14. Cabo multiplexado de alumínio, flexível, com 4 condutores de 50mm <sup>2</sup> , com neutro isolado .....	54
<b>3. RESERVA TÉCNICA DE LUMINÁRIAS.....</b>	<b>55</b>
3.1. Luminárias e relé fotoelétrico .....	55
3.1.0.1 e 3.1.0.2. Luminárias para reserva técnica – Pot. Máxima 225W e 180w.....	55
3.1.0.3. Relé Fotoelétrico para comando de iluminação.....	55



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

## CADERNO DE ENCARGOS

### **1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES**

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas a serem obedecidas na execução das obras, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais e serviços, e constituirão parte integrante dos editais e contratos.

Em caso de divergência entre o que dispõem os documentos da obra, será seguido o seguinte critério de prevalência:

- Entre o edital e o memorial, prevalecerá o primeiro;
- Entre o memorial e os desenhos, predomina o memorial;
- Projetos específicos de cada área predominam sobre os gerais das outras áreas;
- Entre cotas de desenho e suas medidas em escala, prevalecerão as primeiras;
- Em caso de detalhes constantes nos desenhos e não referidos no memorial, valerão aqueles.

Antes de apresentar sua proposta, a CONTRATADA deverá visitar o local dos serviços e inspecionar as condições gerais das alimentações das instalações/redes, passagens, redes existentes, árvores existentes, passeios existentes, cercas existentes, etc., bem como verificar as quantidades e demais dimensões do projeto, comparando-as "in loco", **pois deverão constar da proposta todos os itens necessários à execução total dos serviços, mesmo que não constem da planilha estimativa fornecida**, bem como todas as outras demolições, cortes de árvores e adaptações necessárias à conclusão dos serviços. Quaisquer divergências e dúvidas serão resolvidas antes do início dos serviços.

#### **1.1. Objeto deste caderno**

O presente memorial descritivo trata de projeto de iluminação em LED nas Avenidas descritas na tabela, referente a substituição da iluminação pública de vapor de sódio e implantação de iluminação de LED, além de rede de distribuição nas vias onde não existe, nos locais abaixo descritos:

Descrição das Avenidas	Quantidade de Luminárias	
	225W	180W
Avenidas Ferreira Viana e Adolfo Fetter	527	14
Avenida P. Juscelino Kubitschek de Oliveira	207	18



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

TOTAL	734	32
-------	-----	----

Os serviços compreendem:

- Retirada das luminárias e braços antigos;
- Instalação de luminárias em LED;
- Instalação de braços, fiação, aterramento, conectores e fotocélulas;
- Execução de rede de distribuição de energia
- Anotação e pagamento das ART's exigíveis;
- Instalação de sinalização diurna e noturna completas nos locais sob intervenção, garantindo a perfeita orientação e segurança do tráfego de veículos e pedestres;
- Execução de ensaios e testes constantes das normas, bem como aqueles solicitados pela SEPLAG e Fiscalização, documentando os resultados aferidos;

## **2. EXECUÇÃO E CONTROLE**

### **2.1. Fiscalização**

A Administração fiscalizará obrigatoriamente a execução das obras ou serviços contratados, a fim de verificar se no seu desenvolvimento estão sendo observados os projetos, especificações e demais requisitos previstos no contrato. A fiscalização será feita por pessoal credenciado e designado pela Prefeitura Municipal de Pelotas, através da Secretaria de Planejamento e Gestão.

**Quando houver dúvidas ou necessidade de informações complementares nos projetos, nos quantitativos ou no memorial deverá ser consultada a Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG) através da fiscalização para as definições finais.**

### **2.2. Responsabilidades**

Fica reservado à Prefeitura Municipal de Pelotas, nesse ato representada pela Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG), o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos nesse memorial e que não seja definido em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou outros elementos fornecidos. Na existência de serviços não descritos, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da Fiscalização. A omissão



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

de qualquer procedimento ou norma neste memorial, nos projetos, ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes, e demais pertinentes.

É responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra de primeira linha necessária ao cumprimento integral do objeto da licitação, baseando-se nos projetos fornecidos bem como nos respectivos memoriais descritivos, responsabilizando-se pelo atendimento a todos os dispositivos legais vigentes, bem como pelo cumprimento de normas técnicas da ABNT e demais pertinentes, normas de segurança, pagamento de encargos, taxas, emolumentos, etc..

A empreiteira deverá tomar providências para evitar que seus serviços prejudiquem benfeitorias ou obras existentes, respondendo pelos danos causados ao Município ou a terceiros.

Todas benfeitorias atingidas, tais como pavimentos, enleivamentos, muros, etc., deverão ser integralmente reconstituídas ao seu estado inicial.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, dos projetos, das especificações técnicas, do memorial, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT, e outras normas pertinentes citadas ou não neste memorial. A existência e a atuação da Fiscalização em nada diminuirão a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne aos serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes, no Município, Estado e na União.

É da máxima importância, que o Engenheiro Residente e ou Responsável Técnico promovam um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, envolvidos nos serviços, durante todas as fases de organização e construção. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objetos desta licitação.

**Fica a cargo da CONTRATADA apresentar as licenças ambientais (LO), referente a equipamentos relacionados com a obra, caso necessário.**

### 2.3 Normas Técnicas Aplicáveis e Controle

Além dos procedimentos técnicos indicados nos itens a seguir, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela ABNT e normativas da CEEE-D, Prefeitura Municipal de Pelotas e demais normas pertinentes, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato.

**Observação:** Constatados pela Fiscalização, serviços executados ou materiais empregados fora das especificações padronizadas e exigíveis, estes deverão ser imediatamente substituídos ou refeitos, com custos assumidos pela CONTRATADA e com prazos de execução não acrescidos ao



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

cronograma original.

### **3. OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS**

Todos os materiais fornecidos pela CONTRATADA deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, (entendendo-se primeira qualidade ou qualidade extra, o nível de qualidade mais elevado da linha do material a ser utilizado), satisfazer as Especificações da ABNT/INMETRO e demais normas citadas, e ainda, serem de qualidade, modelo, marcas e tipos especificados no projeto e neste memorial.

Caso o material especificado nos projetos e ou memorial, tenha saído de linha, ou se encontrar obsoleto, o mesmo deverá ser substituído pelo novo material lançado no mercado, desde que comprovada sua eficiência, equivalência e atendimento às condições estabelecidas nos projetos, especificações e contrato.

Marcas e ou modelos não contemplados neste memorial, poderão estar definidas nos projetos de arquitetura ou específicos. Se, eventualmente, for conveniente, a troca de materiais ou de serviços especificados por equivalentes somente poderá ser efetivada mediante prévia e expressa autorização da Fiscalização. A aprovação será feita por escrito, mediante amostras apresentadas à Fiscalização antes da aquisição do material.

O estudo e aprovação pela Prefeitura Municipal, dos pedidos de substituição, só serão efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a CONTRATANTE, no caso de materiais equivalentes.
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, à critério da FISCALIZAÇÃO.
- Indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, que se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidades requeridas.

### **4. CANTEIRO DE SERVICOS**

#### **4.1 Segurança**

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes. Especial atenção deverá ser dada aos pontos de entrada e saída de máquinas e veículos na obra e nos locais onde ocorrer estrangulamento das faixas de tráfego. **Deverá ser prevista a sinalização noturna.**

Instalações apropriadas para combate a incêndios deverão ser previstas em todas as edificações e áreas de serviço sujeitas a incêndios, incluindo-se o canteiro de serviços e adjacências.

Será de responsabilidade exclusiva da construtora o fornecimento dos EPIs. Deverá ser obrigatória a utilização de equipamentos de segurança, como botas, capacetes, cintos de



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

segurança, óculos e demais proteções de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

**MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE ILUMINAÇÃO EM LED NA AVENIDA FERREIRA VIANA, ADOLFO FETTER E P. JUSCELINO KUBITSCHECK DE OLIVEIRA**

**1. ILUMINAÇÃO EM LED AVENIDA FERREIRA VIANA E ADOLFO FETTER**

**1.1. Serviços preliminares**

A CONTRATADA deverá providenciar as instalações provisórias das obras, tais como:

- Placa de obra;

Correrão por conta da CONTRATADA outras despesas de caráter geral ou legal que incidam diretamente sobre o custo das obras e serviços, tais como:

- Despesas administrativas da obra;
- Mobilização e desmobilização;
- Transportes externos e internos;

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros e transeuntes, durante a execução de todas as etapas da obra.

A CONTRATADA deverá manter o canteiro de obras permanentemente limpo e organizado, com todos os materiais e equipamentos necessários à execução da obra, depositados em local adequado, facilitando a segurança e o andamento dos serviços.

**1.1.0.1. Placa de obra**

A CONTRATADA deverá em colocar em local visível, a ser definido pela fiscalização, placas com dimensões de 2,00m x 1,25m, em chapa galvanizada nº 22, adesivadas, no padrão utilizado pelo Município de Pelotas.

**1.2. Instalações Elétricas**

**1.2.1. Elétrica**

Os pontos a serem substituídos e/ou implantados estão lançados em projeto em anexo.

Objeto: Iluminação pública

Tensão Nominal: BT 220 V e 380V.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

A execução da rede e instalações elétricas acima descritas deverá ser efetuada de acordo com o projeto em anexo. Qualquer detalhe omissos no projeto ou mesmo neste memorial será executado de acordo com as normas ABNT e normativas da CEEE-D.

As luminárias atuais de vapor de sódio dos postes CEEE-D serão substituídas por luminárias LED por potência indicada em projeto. Serão substituído todos os braços, fiação, conectores e fotocélula das luminárias atuais.

Os cabos a ser utilizados nas redes terão emendas ou troca de bitola através conectores ou terminais de pressão compatíveis com os tipos de cabos a ser unidos. Terminal em liga de cobre de alta resistência mecânica, para instalação por pressão de fios e cabos de cobre rígidos (Classe-1/Classe-2/Classe3). Após coloca-se as fitas em produto à base de PVC anti-chamas, de cor preta e auto poder de adesão com resistência a Tensão de até 750V, espessura nominal 15mm e largura de 19mm. Com certificação NBR 60454-3.

**1.2.1.1. e 1.2.1.2. Luminária em led para iluminação pública - Pot. Máxima 225W - Fluxo mínimo 29.000lm - 5.000k, com base para relé com ip-66 - relé - braço galvanizado a fogo - abraçadeiras completas - cabos e conectores. Com instalação.**

**A. Características da luminária**

Só serão aceitas luminárias com tecnologia em LED com selo de conformidade e homologadas pelo INMETRO conforme portaria nº 20 de 15/02/2017. As potências máximas das luminárias estão especificadas conforme projeto.

Luminárias com potência ativa superiores aos níveis adotados em projeto deve ser aprovados pelo departamento de projeto da SEPLAG.

A SEPLAG poderá solicitar a CONTRATADA os ensaios dos fabricantes das referidas luminárias, informações referentes ao processo de injeção e dobra do alumínio, bem como procedência do material e molde de injeção.

A luminária deve possibilitar a montagem em ponta dos braços e suportes de diâmetro 60,3 +0/-3 mm, com comprimento de encaixe suficiente para garantir a total segurança do sistema.

Os parafusos, porcas, arruelas e outros componentes utilizados para fixação devem ser em aço inoxidável. As luminárias devem ser apresentadas completamente montadas e conectadas, prontas para serem ligadas à rede de distribuição na tensão especificada.

A luminária deve ser projetada de modo a garantir que, tanto o módulo (placa) de LED quanto o driver, possam ser substituídos em caso de falha ou queima, evitando a inutilização do corpo (carcaça). Também deve possuir fácil acesso aos componentes / módulos / driver, sem o uso de ferramenta.

No corpo da luminária deve ser previsto um sistema dissipador de calor, sem a utilização de ventiladores ou líquidos, e que não permita o acúmulo de detritos que prejudiquem a dissipação térmica do sistema óptico e do alojamento do driver.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

O corpo (estrutura mecânica) da luminária deve ser totalmente em liga de alumínio injetado à alta pressão, pintado através de processo de pintura eletrostática a base de tinta resistente à corrosão na cor cinza Munsell N 6,5. Propostas de outras cores serão avaliadas e aceitas a critério da seção de projetos da SEPLAG.

A luminária deve garantir a correta dissipação do calor durante a sua vida útil, de acordo com as especificações térmicas do LED utilizado. A critério da SEPLAG, a luminária deve possuir na parte superior uma tomada padrão ANSI C 136.41 (Dimming Receptacles) para acoplamento do módulo destinado ao sistema de telegestão ou fotocélula. Neste caso a luminária deve ser fornecida com o dispositivo de curto-circuito (shorting cap que mantém a luminária alimentada na ausência de fotocélula ou módulo de telegestão), com os contatos principais conectáveis com a tomada acima descrita, corpo resistente a impacto e aos raios ultravioletas, com vedação que preserve o grau de proteção da luminária. É vedada a utilização de luminárias com apenas um único LED. A luminária deve apresentar características mecânicas, elétrico-ópticas, fotométricas, térmicas, resistência ao meio e de durabilidade, conforme seguem:

#### **A.1 Características mecânicas**

As características mecânicas devem atender as normas e os itens que seguem:

- Resistência ao carregamento vertical: Deve ser aplicada, nos dois sentidos verticais, perpendicular ao corpo de cada luminária, uma carga de dez vezes o peso da luminária completa (incluindo o peso do driver), no baricentro da mesma, por um período de 5 minutos, estando a luminária fixa em sua posição normal de trabalho, em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura ou deformação.

- Resistência ao carregamento horizontal: Deve ser aplicada, nos dois sentidos horizontais perpendiculares ao braço, uma carga de dez vezes o peso de cada luminária completa (incluindo o peso do driver), no baricentro da mesma, por um período de 5 minutos, estando a luminária fixa em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura ou deformação.

- Resistência à vibração: Norma utilizada: NBR IEC 60598-1/2010 ITEM 4.20. A luminária deve ser ensaiada conforme ABNT-NBR IEC 60598-1. O ensaio deve ser realizado com a luminária energizada e completamente montada com todos os componentes, inclusive driver. Para que seja aprovada, além das avaliações previstas na NBR IEC 60598-1, após o ensaio, a luminária deve ser capaz de operar em sua condição normal de funcionamento sem apresentar quaisquer falhas elétricas ou mecânicas como trincas, quebras, empenos, deformações, abertura dos fechos e outras que possam comprometer seu desempenho.

- Resistência a impactos mecânicos: Norma utilizada: IEC 62262/2002. A parte ótica da luminária deve ser submetida a ensaio de resistência contra impactos mecânicos externos e apresentar grau mínimo de proteção IK 07. A verificação do grau de proteção contra impactos mecânicos deve ser realizada de acordo com a norma IEC 62262.

- Resistência ao torque dos parafusos e conexões: Norma utilizada: NBR IEC 60598-1/2010 ITEM 4.12. Os parafusos utilizados na confecção das luminárias e nas conexões destinadas à instalação das luminárias devem ser ensaiados conforme a ABNT NBR IEC 60598-1 e não devem apresentar qualquer deformação durante o aperto e o desaperto ou provocar deformações e/ou quebra da luminária.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

## A.2 Características elétrico-ópticas

As características elétricas e ópticas devem atender as normas e os itens que seguem:

- Potência da Luminária: Valor declarado pelo fabricante para a luminária. Norma utilizada: NBR 16026/2012 ITEM 8. Nesta especificação denomina-se "Potência da Luminária" ao valor da potência total consumida pela luminária onde se incluem: as potências consumidas pelos LEDs, pelo driver e quaisquer outros dispositivos internos necessários ao funcionamento da luminária. Não se inclui nesta potência o consumo de dispositivos de telegestão ou relés fotoelétricos acoplados externamente à luminária.

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E ENSAIOS:

- Tensão/freqüência nominal da rede de alimentação: 220 V/60 Hz.  
- Fator de potência :  $\geq 0,92$ . Norma utilizada: NBR 16026/2012  
- Temperatura de cor :  $\geq 5000K$  Norma utilizada: IESNA LM-79.  
- Índice de reprodução de cor  $\geq 70$ . Norma utilizada: IESNA LM-79:  
- Eficiência luminosa total  $\geq 90$  lm/W. Norma utilizada: IESNA LM-79  
- Resistência de isolamento: A resistência de isolamento deve estar em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1.

- Rigidez dielétrica: A luminária deve resistir uma tensão de no mínimo 1460 V (classe I), em conformidade com as normas NBR 15129 e NBR IEC 60598-1. -Proteção contra transientes (surtos de tensão): Norma utilizada: ANSI/IEEE C.62.41-1991 O dispositivo protetor contra surtos (DPS) deve ser instalado em série com a entrada de alimentação da luminária, além de suportar impulsos de tensão de pico de  $10.000 \pm 10\%V$  (forma de onda normalizada 1,2/50 $\mu$ s) e corrente de descarga de 5.000A (forma de onda normalizada 8/20 $\mu$ s), tanto para o modo comum como para o modo diferencial (L1-Terra, L1-L2/N, L2/N-Terra), em conformidade com a norma ANSI/IEEE C.62.41-1991 – Cat. C2/C3 e IEC 61643-11. O grau de proteção (IP) do protetor de surtos deve ser de no mínimo IP-66, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR IEC 60529. Além de proteger todo equipamento instalado na luminária, a proteção contra transientes deve ser instalada de forma a atuar também sobre o dispositivo de telegestão, ou a célula fotoelétrica, instalados na "tomada padrão ANSI C 136.41", referida no item A acima, quando for o caso.

- Proteção contra choques elétricos: A luminária deve apresentar proteção contra choque elétrico, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR 15129.

- Fiação interna: A fiação interna deve estar conforme as prescrições da ABNT NBR 15129 e NBR IEC 60598-1 2010 SEÇÃO 5

- Aterramento: A luminária deve ter um ponto de aterramento, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR15129, conectado aos equipamentos eletrônicos e partes metálicas, através de cabos de cobre de 4,0mm<sup>2</sup>, 0,6/1KV, isolados com PVC para 105°C. Os cabos de aterramento devem ser na cor verde e amarela (ou verde).

- Cabos de ligação à rede: Para ligação à rede a luminária deve ser fornecida com 3 cabos de cobre de 4,0mm<sup>2</sup>, isolados com PVC, para suportar no mínimo 0,6/1KV/105°C, em conformidade com as normas NBR NM 247-3 e NBR 9117 da ABNT, com comprimento externo mínimo de 200 mm, sendo: um cabo para aterramento na cor verde (ou verde/amarelo) e os outros dois cabos em qualquer cor diferente de azul, verde ou verde/amarelo. As extremidades dos cabos não devem ser estanhadas. Todas as conexões entre cabos, alimentação dos drivers, protetor de surtos e outros componentes, inclusive os pontos de aterramento, devem ser isoladas com



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

tubos/espaguete isolantes do tipo termocontrátil ou outro material isolante que mantenha a isolação elétrica (resistência de isolamento/rigidez dielétrica) e proteção contra umidade/intempéries que possam causar mal contato durante a vida útil da luminária. Não é permitida a utilização de conectores do tipo torção.

### **A.3 Características térmicas e resistência ao meio**

As características térmicas e resistência ao meio devem atender as normas e os itens que seguem:

- Temperaturas máximas na luminária: A temperatura no ponto mais próximo da junção do led, no ponto de solda, não deve ultrapassar a maior temperatura do Certificado de ensaio de durabilidade feito pelo fabricante do led, em conformidade com a norma IES LM 80. As temperaturas devem ser medidas de acordo com a norma IEC 60598-1 e NBR IEC 60598-1, com um sensor de temperatura ou com selo sensível à temperatura. A ponta de prova deve ser colocada em um pequeno orifício (0,7mm), o mais próximo possível da base do led (no ponto de solda - Ts). Com as medidas de temperaturas (Ts), o fabricante da luminária deve apresentar os cálculos da temperatura de junção (Tj) dos leds, em função da resistência térmica, temperatura ambiente mínima de 35°C e potência total dissipada nos leds. Para o teste acima deve ser selecionado o LED de mais alta temperatura na luminária. A temperatura no invólucro de cada um dos componentes internos da luminária (driver, protetor de surto, etc..) medida a uma temperatura ambiente mínima de 35°C, não deve ultrapassar o valor máximo informado pelo respectivo fabricante. Na falta de laboratório acreditado pelo INMETRO para execução dos requisitos/ensaios acima, serão aceitos ensaios de laboratórios acreditados pelo INMETRO em qualquer outra modalidade de ensaio para este tipo de produto e acompanhado de carta do responsável técnico do fabricante responsabilizando-se pela veracidade dos resultados.

- Resistência à radiação ultravioleta Norma utilizada: NBR IEC 60598-1/2010 item 4.24 Os componentes termoplásticos sujeitos à exposição ao tempo devem ser submetidos a ensaios de resistência às intempéries com base na norma ASTM G154. Após o ensaio as peças não devem apresentar degradação que comprometa o desempenho operacional das luminárias. No caso específico das lentes e dos refratores em polímero, a sua transparência não deve ser inferior a 90% do valor inicial.

- Grau de proteção da luminária O invólucro da luminária deve assegurar o grau de proteção contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, de acordo com a classificação da luminária e o código IP marcado na luminária, conforme a ABNT NBR IEC 60598-1 e NBR 15129. Os alojamentos das partes vitais (LED, conjunto ótico, driver e DPS) deverão ter no mínimo grau de proteção IP 66. As luminárias devem ser ensaiadas, para este item, conforme ABNT NBR IEC 60598-1.

Nota: Caso as partes vitais (LED, conjunto ótico, driver e DPS) sejam IP66 ou superior, o alojamento dos mesmos na luminária deverá ser no mínimo IP 44.

- Resistência à umidade: Deve atender o item 9.3 da ABNT NBR IEC 60598-1.

- Juntas de vedação: As juntas de vedação devem ser de borracha de silicone ou equivalente, resistentes a uma temperatura mínima de 200°C, devem garantir o grau de proteção especificado e conservar inalteradas suas características ao longo da vida útil da luminária, considerada 60.000 horas. As juntas de vedação devem ser fabricadas e instaladas de modo que permaneçam em sua posição normal nas operações de abertura e de fechamento da luminária, sem apresentar deformações permanentes ou deslocamento.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

#### A.4 Característica fotométrica

As características de distribuição de luz da luminária devem proporcionar no piso uma superfície de iluminação uniforme, com valores decrescendo de forma regular no sentido da luminária para os eixos transversal e longitudinal da pista. Não deve permitir o aparecimento de manchas claras ou escuras que comprometam a correta percepção dos usuários da pista. As medições das características fotométricas devem atender as normas CIE 121/1996, IESNA LM-79 e NBR 5101 e os itens que seguem:

##### PLANO VERTICAL DE REFERÊNCIA

O plano vertical que passa pelo centro ótico da luminária, perpendicular ao sentido da via.

##### ÂNGULO LATERAL

O ângulo entre um plano vertical (que passa pelo centro ótico da luminária) e o plano vertical de referência, medido no sentido horário. É considerado 0° (zero grau) o semiplano posicionado no lado da rua e 180° o semi-plano posicionado no lado da calçada (NBR-5101).

##### ÂNGULO VERTICAL

Ângulo entre o eixo dos planos verticais e uma semi-reta do plano vertical considerado, ambos passando pelo centro ótico da luminária. Considera-se 0° (zero grau) a semi-reta situada entre a luminária e o piso e 180° a semi-reta oposta. (NBR-5101).

- Tabela de distribuição de Iluminâncias (lux) com:
    - Ângulos laterais variando de 0° a 180° em intervalos de 5°;
    - Ângulos verticais variando de 0° a 120° em intervalos de 5°;
  - Tabela de distribuição de intensidades luminosas (cd) com:
    - Ângulos laterais variando de 0° a 180° em intervalos de 5°;
    - Ângulos verticais variando de 0° a 120° em intervalos de 5°;
  - Valor de máxima intensidade luminosa (I máximo) e o ângulo correspondente (lateral e vertical);
  - Valores de intensidade luminosa nos ângulos verticais de 80o, 88o, 90o;
  - Tabela/gráfico de coeficiente de utilização e fluxo luminoso;
  - Diagramas com as linhas de isocandelas de iluminação horizontal, indicando o ponto de máxima intensidade e 0,5 (meia) intensidade máxima;
  - Gráfico Polar para os ângulos de máxima intensidade luminosa (I máximo);
  - Arquivo digital de dados fotométricos de acordo com a norma IESNA LM-63-2002 para cada luminária especificada (arquivo“.IES” para simulação no software Dialux);
  - Curva de distribuição fotométrica;
  - Classificação das distribuições luminosas: Potências\*\* Distribuição, Longitudinal\*, Distribuição, Transversal\*, Controle de distribuição\* 40 a 440 W Média ou Longa Tipos I ou II ou III Limitado/Totalmente limitado
- \* de acordo a NBR 5101, para ângulo de instalação de 0o.

#### A.5 Durabilidade

Os ensaios para verificação da durabilidade dos leds e módulos (placas) de leds devem atender as normas IESNA LM 79, IESNA LM 80 e IESNA TM-21.

- Vida útil das luminárias

A vida útil da luminária, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente mínima de 35°C, não deve ser inferior a 60.000 horas.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Manutenção do fluxo luminoso: A luminária após vida operacional de 60.000 horas, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente mínima de 35°C, não deve apresentar uma depreciação superior a 30% do fluxo luminoso inicial (L70@60.000 horas).

- Variação do fluxo luminoso do led em função do tempo e temperatura de operação: O fabricante da luminária deve apresentar Certificado de ensaio de durabilidade dos leds utilizados, em função da temperatura de operação no ponto de solda (Ts) em conformidade com a norma IES LM 80 e IESNA TM-21. Para comprovação que o led instalado na luminária é o mesmo informado na IES LM80, é necessário apresentação da nota fiscal de compra do referido led.

**B. Drivers:** O driver deve ser de corrente constante na saída, atender às normas e os itens que seguem:

- Eficiência: Norma utilizada NBR 16026/2012: A eficiência do driver com 100% de carga e 220 V deve ser  $\geq 90\%$ .

- Corrente nominal: Norma utilizada NBR 16026/2012 A corrente fornecida pelo driver não deve ser superior à corrente nominal do Led, conforme catálogo do fabricante do Led utilizado na luminária.

- Corrente de partida (comutação): Norma utilizada NBR 16026/2012 O driver deve ter baixa corrente de comutação.

- Distorção Harmônica: Distorção harmônica total (THD):  $\leq 20\%$ .

Obs.: Medida à plena carga, 220 V, de acordo com a norma IEC 61000-3-2 C.

- Proteção contra interferência eletromagnética (EMI) e de radiofrequência (RFI): Devem ser previstos filtros para supressão de interferência eletromagnética e de radiofrequência, em conformidade com a norma NBR IEC/CISPR 15.

- Imunidade e Emissividade: O driver deve ser projetado de forma a não interferir no funcionamento de equipamentos eletroeletrônicos, em conformidade com a norma NBR IEC/CISPR 15 e, ao mesmo tempo, estar imune a eventuais interferências externas que possam prejudicar o seu próprio funcionamento, em conformidade com a norma IEC 61547.

- Proteção contra sobrecarga, sobreaquecimento e curto-circuito : O driver deve apresentar proteção contra sobrecarga, sobreaquecimento e curto-circuito na saída, proporcionando o desligamento do mesmo com rearme automático na recuperação, em conformidade com a norma IEC 61347-1.

- Proteção contra choque elétrico: O driver deve apresentar isolamento classe I, em conformidade com as normas NBR IEC 60598-1 e NBR 15129.

- Temperatura no ponto crítico (Tc) do driver dentro da luminária: Não deve ultrapassar a temperatura limite, informada pelo respectivo fabricante e que garanta uma expectativa de vida mínima de 50.000 horas, quando medida à temperatura ambiente mínima de 35°C e 100% de corrente de funcionamento na luminária. Obs.: O fabricante da luminária deve apresentar documentação fornecida pelo fabricante do driver que comprove a temperatura limite de funcionamento e também diagrama/figura da localização do (Tc), caso não marcado na carcaça do controlador, com uma seta indicando o ponto para a fixação do termopar.

- Grau de proteção do driver: Deve ser no mínimo IP-66, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR IEC 60529. Se o alojamento para o driver dentro da luminária (ou a luminária completa) possuir grau de proteção IP-66, o driver pode possuir grau de proteção inferior.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Vida útil dos drivers Norma utilizada: NBR 16026/2012: Deve ser de no mínimo 50.000 horas

- Dimerização: O driver deve permitir dimerização através do controle analógico de 0 a 10 V ou interface DALI.

#### **C. Identificação**

A luminária deve apresentar uma placa em metal não ferroso ou uma etiqueta de outro material resistente à abrasão, ao calor e às intempéries. As informações gravadas na placa ou na etiqueta de identificação devem ter durabilidade compatível com a vida da luminária, resistentes à abrasão, produtos químicos e ao calor, contendo de forma legível e indelével as informações:

- Nome do Fabricante;
- Nome do fornecedor;
- Modelo ou código do fabricante;
- Potência da luminária (total consumida pela luminária) (W);\*
- Tensão nominal (V);
- Corrente nominal (A);
- Frequência nominal (Hz);
- Fator de potência;
- THD;
- Grau de proteção do conjunto ótico e do alojamento (IP);
  - Data de fabricação (mês/ano);
- Data de vencimento da garantia (mês/ano);
- Peso (kg);
- Sigla PMP.

O driver deve possuir identificação conforme NBR IEC 61347-2-13 e NBR 16026.

Obs.: Deve ser fornecido com cada peça um Manual de Instruções em português ao usuário, com orientações quanto à montagem, instalação elétrica, manuseio, cuidados recomendados e quesitos de segurança aplicáveis.

#### **D. Ensaios**

##### **D.1 Ensaios de Tipo**

Na aprovação de TIPO o fornecedor deve providenciar amostra da luminária, os ensaios e as documentações para a análise/aprovação, conforme os itens que seguem:

- Ensaios dos itens especificados nas características mecânicas;
- Ensaios dos itens especificados nas características elétricas / óticas;
- Ensaios dos itens especificados nas características térmicas e resistência ao meio;
- Ensaios dos itens especificados nas características fotométricas;
- Ensaios dos itens especificados para verificação da durabilidade;
- Ensaios dos itens especificados para o driver.

Todos os ensaios devem ser realizados em laboratórios nacionais acreditados pelo INMETRO, ou laboratórios internacionais com acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral. Cabe ao fornecedor DAS LUMINÁRIAS arcar com todas as despesas dos ensaios.

Nota: No caso de ensaios aqui solicitados, não previstos em normas, os mesmos devem ser realizados em laboratório nacional que seja acreditado pelo INMETRO em qualquer outra modalidade de ensaio para este tipo de produto, desde que equipado para a realização dos referidos ensaios, conforme especificado pela SEPLAG/PMP.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

A critério da SEPLAG, a amostra e ensaios entregues para avaliação poderá ser de potência diferente da especificada (obrigatoriamente a maior potência), porém deverá obrigatoriamente pertencer à mesma família/linha lançada pelo fabricante, bem como possuir as mesmas características construtivas, mesmo desenho e mesmas dimensões. O fornecedor deve disponibilizar para análise e aprovação desta SEPLAG os seguintes documentos:

- Laudos resultantes dos ensaios;
- Dados fotométricos;
- Arquivo digital de dados fotométricos “.IES” da luminária;
- Informações técnicas nominais relacionadas abaixo;
- Atestados ou documentos, com datas recentes, fornecidos pelo laboratório, que comprovem sua acreditação pelo INMETRO, relativa a cada ensaio realizado. No caso de laboratórios internacionais, apresentar documentação recente, que comprove a acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral, relativa a cada ensaio realizado.

- Informações técnicas nominais
- Potência da luminária (total consumida pela luminária) (W)\*
- Tensão de alimentação da luminária (V)
- Corrente de alimentação da luminária (A)
- Tensão de alimentação dos módulos (placas) de leds da luminária (Vcc)
- Corrente de alimentação dos módulos (placas) de leds da luminária (Icc)
- Fluxo luminoso da luminária (lm)
- Potência do driver (W)
- Tensão de alimentação do driver (V)
- Corrente de alimentação do driver (A)
- Tensão de saída do driver (Vcc)
- Corrente máxima na saída do driver (Icc)
- Perda máxima do driver para alimentação 220V (W)
- Tensão nominal de um led (V)
- Corrente nominal de um led (mA)
- Temperatura máxima de junção dos leds (°C)
- Fabricante (marca) dos leds
- Temperatura de cor (K)
- Índice de reprodução de cor – (IRC)
- Material utilizado na lente primária e secundária do led
- Material utilizado no refrator da luminária

#### **D.2 Ensaios de Recebimento**

Na aprovação de RECEBIMENTO o fornecedor deve providenciar os ensaios em laboratórios nacionais acreditados pelo INMETRO, ou laboratórios internacionais com acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral. Cabe ao fornecedor arcar com todas as despesas dos ensaios.

Nota: No caso de ensaios aqui solicitados, não previstos em normas, estes ensaios devem ser realizados em laboratório nacional que seja acreditado pelo INMETRO em qualquer outra modalidade de ensaio para este tipo de produto, desde que equipado para a realização dos referidos ensaios, conforme especificado pela SEPLAG.

- 1 – Visual
- 2 – Dimensional



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- 2.1 – Fixação nos braços
- 2.2 – Etiqueta
- 3 – Materiais de construção
- 3.1 – Corpo (certificado de composição da liga)
- 3.2 – Parafusos, porcas e componentes de fixação
- 3.3 – Zincagem
- 3.4 – Fabricante dos leds e dos drivers
- 3.5 – Tomada ANSI
- 3.6 – Cabos
- 4 – Elétricas
- 4.1 – Fiação
- 4.2 – Aterramento
- 4.3 – Resistência de isolamento
- 4.4 – Rigidez dielétrica
- 4.5 – Potência da luminária
- 4.6 – Tensão de alimentação da luminária
- 4.7 – Corrente de alimentação da luminária
- 4.8 – Fator de potência
- 4.9 – Fluxo luminoso da luminária (lm)
- 4.10 – Eficiência luminosa total
- 4.11 – Temperatura de cor .12 – Perda máxima do driver (w)

**E. Garantia**

As luminárias devem ser fornecidas com garantia global (todos os componentes, principalmente módulos de leds e drivers de alimentação) de 5 anos contra quaisquer defeitos de fabricação a contar de seu recebimento, independentemente da data de fabricação. Todas as despesas de retirada, análise e de reposição ou devolução são de responsabilidade do fornecedor.

Garantia mínima de 6 anos para todos os componentes da luminária;

Nota: A CONTRATADA fica obrigada a entregar cópias das notas fiscais da compra das luminárias LED à fiscalização da Prefeitura de Pelotas, constando, no campo de observação da nota fiscal, a informação, por parte do fabricante, de que a garantia mínima é de 5 anos, se aplica à Prefeitura de Pelotas em caso de troca por defeito em algum componente do conjunto com tecnologia LED;

Além da apresentação de documentação deverá ser apresentado, à fiscalização documentação técnica do material:

- Com ensaios e certificações, para comprovação dos requisitos técnicos do LED, em conformidade com os padrões IESNA (Illuminating Engineering Society of North América) LM 79, IESNA LM 80 e o comprovante de homologação por parte do INMETRO da luminária LED apresentada pela CONTRATADA;

- Com ensaios para comprovação da temperatura de junção não superior ao indicado pelo fabricante do LED, considerando o conjunto luminária LED, completa e montada.

Os relés fotocélulas serão com tampas de polipropileno com proteção UV, base e alça em copolímero polipropileno, com filtro de tempo que impede o acionamento indevidos devido à variação bruscas de luminosidade como raios, laser e nuvens, tal retardo deve ser de 1 a 5 minutos para comutação dos contatos. Em cada caixa de comando devera ser instalado um rele com o seu retorno ligado ao contator.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

Com exceção das luminárias, que possuem prazo maior de garantia, todos os demais serviços e materiais terão garantia de 6 meses, a contar do término da execução dos serviços, ficando a contratada obrigada a realizar qualquer reparo neste período.

**1.2.1.3. Braço de aço galvanizado com 3,0 metros de projeção horizontal – 60,3mm-0º**

Os braços para iluminação pública deverão ser aço galvanizado a fogo com medida de 3 metros de comprimento fabricados de acordo com a NBR 14744 e NBR 8800 em tubo de aço DIN 2440, com certificação de qualidade e dimensionados para resistir aos esforços dos ventos conforme NBR 6123. O revestimento deve ser galvanizado a fogo conforme NBR 6323. O braços deverão ser instalados conforme projeto.

**1.2.1.4. Braço de aço galvanizado com 4,0 metros de projeção horizontal – 60,3mm-0º**

Os braços para iluminação pública deverão ser aço galvanizado a fogo com medida de 4 metros de comprimento fabricados de acordo com a NBR 14744 e NBR 8800 em tubo de aço DIN 2440, com certificação de qualidade e dimensionados para resistir aos esforços dos ventos conforme NBR 6123. O revestimento deve ser galvanizado a fogo conforme NBR 6323. O braços deverão ser instalados conforme projeto.

**1.2.1.5. Retirada de equipamentos de iluminação existente – Rede CEEE-D**

Os equipamentos retirados tais como braços, reator, lâmpada vapor de sódio, luminária e rele fotoelétrico deverão serem entregues no Departamento de Iluminação Pública de Pelotas (DIP).

**1.2.1.6. e 1.2.1.7. Luminária em led para iluminação pública - Pot. Máxima 180W - Fluxo mínimo 22.000lm - 5.000k, com base para relé com ip-66 - relé - abraçadeiras completas - cabos e conectores. Com instalação.**

**A. Características da luminária**

Só serão aceitas luminárias com tecnologia em LED com selo de conformidade e homologadas pelo INMETRO conforme portaria nº 20 de 15/02/2017. As potências máximas das luminárias estão especificadas conforme projeto.

Luminárias com potência ativa superiores aos níveis adotados em projeto deve ser aprovados pelo departamento de projeto da SEPLAG.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

A SEPLAG poderá solicitar a CONTRATADA os ensaios dos fabricantes das referidas luminárias, informações referentes ao processo de injeção e dobra do alumínio, bem como procedência do material e molde de injeção.

A luminária deve possibilitar a montagem em ponta dos braços e suportes de diâmetro 60,3 +0/-3 mm, com comprimento de encaixe suficiente para garantir a total segurança do sistema.

Os parafusos, porcas, arruelas e outros componentes utilizados para fixação devem ser em aço inoxidável. As luminárias devem ser apresentadas completamente montadas e conectadas, prontas para serem ligadas à rede de distribuição na tensão especificada.

A luminária deve ser projetada de modo a garantir que, tanto o módulo (placa) de LED quanto o driver, possam ser substituídos em caso de falha ou queima, evitando a inutilização do corpo (carcaça). Também deve possuir fácil acesso aos componentes / módulos / driver, sem o uso de ferramenta.

No corpo da luminária deve ser previsto um sistema dissipador de calor, sem a utilização de ventiladores ou líquidos, e que não permita o acúmulo de detritos que prejudiquem a dissipação térmica do sistema ótico e do alojamento do driver.

O corpo (estrutura mecânica) da luminária deve ser totalmente em liga de alumínio injetado à alta pressão, pintado através de processo de pintura eletrostática a base de tinta resistente à corrosão na cor cinza Munsell N 6,5. Propostas de outras cores serão avaliadas e aceitas a critério da seção de projetos da SEPLAG.

A luminária deve garantir a correta dissipação do calor durante a sua vida útil, de acordo com as especificações térmicas do LED utilizado. A critério da SEPLAG, a luminária deve possuir na parte superior uma tomada padrão ANSI C 136.41 (Dimming Receptacles) para acoplamento do módulo destinado ao sistema de telegestão ou fotocélula. Neste caso a luminária deve ser fornecida com o dispositivo de curto-circuito (shorting cap que mantém a luminária alimentada na ausência de fotocélula ou módulo de telegestão), com os contatos principais conectáveis com a tomada acima descrita, corpo resistente a impacto e aos raios ultravioletas, com vedação que preserve o grau de proteção da luminária. É vedada a utilização de luminárias com apenas um único LED. A luminária deve apresentar características mecânicas, elétrico-ópticas, fotométricas, térmicas, resistência ao meio e de durabilidade, conforme seguem:

#### **A.1 Características mecânicas**

As características mecânicas devem atender as normas e os itens que seguem:

- Resistência ao carregamento vertical: Deve ser aplicada, nos dois sentidos verticais, perpendicular ao corpo de cada luminária, uma carga de dez vezes o peso da luminária completa (incluindo o peso do driver), no baricentro da mesma, por um período de 5 minutos, estando a luminária fixa em sua posição normal de trabalho, em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura ou deformação.

- Resistência ao carregamento horizontal: Deve ser aplicada, nos dois sentidos horizontais perpendiculares ao braço, uma carga de dez vezes o peso de cada luminária completa (incluindo o peso do driver), no baricentro da mesma, por um período de 5 minutos, estando a luminária fixa em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura ou deformação.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Resistência à vibração: Norma utilizada: NBR IEC 60598-1/2010 ITEM 4.20. A luminária deve ser ensaiada conforme ABNT-NBR IEC 60598-1. O ensaio deve ser realizado com a luminária energizada e completamente montada com todos os componentes, inclusive driver. Para que seja aprovada, além das avaliações previstas na NBR IEC 60598-1, após o ensaio, a luminária deve ser capaz de operar em sua condição normal de funcionamento sem apresentar quaisquer falhas elétricas ou mecânicas como trincas, quebras, empenos, deformações, abertura dos fechos e outras que possam comprometer seu desempenho.

- Resistência a impactos mecânicos: Norma utilizada: IEC 62262/2002. A parte ótica da luminária deve ser submetida a ensaio de resistência contra impactos mecânicos externos e apresentar grau mínimo de proteção IK 07. A verificação do grau de proteção contra impactos mecânicos deve ser realizada de acordo com a norma IEC 62262.

- Resistência ao torque dos parafusos e conexões: Norma utilizada: NBR IEC 60598-1/2010 ITEM 4.12. Os parafusos utilizados na confecção das luminárias e nas conexões destinadas à instalação das luminárias devem ser ensaiados conforme a ABNT NBR IEC 60598-1 e não devem apresentar qualquer deformação durante o aperto e o desaperto ou provocar deformações e/ou quebra da luminária.

#### **A.2 Características elétrico-ópticas**

As características elétricas e óticas devem atender as normas e os itens que seguem:

- Potência da Luminária: Valor declarado pelo fabricante para a luminária. Norma utilizada: NBR 16026/2012 ITEM 8. Nesta especificação denomina-se "Potência da Luminária" ao valor da potência total consumida pela luminária onde se incluem: as potências consumidas pelos LEDs, pelo driver e quaisquer outros dispositivos internos necessários ao funcionamento da luminária. Não se inclui nesta potência o consumo de dispositivos de telegestão ou relés fotoelétricos acoplados externamente à luminária.

#### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E ENSAIOS:**

- Tensão/frequência nominal da rede de alimentação: 220 V/60 Hz.

- Fator de potência :  $\geq 0,92$ . Norma utilizada: NBR 16026/2012

- Temperatura de cor :  $\geq 5000K$  Norma utilizada: IESNA LM-79.

- Índice de reprodução de cor  $\geq 70$ . Norma utilizada: IESNA LM-79:

- Eficiência luminosa total  $\geq 90$  lm/W. Norma utilizada: IESNA LM-79

- Resistência de isolamento: A resistência de isolamento deve estar em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1.

- Rigidez dielétrica: A luminária deve resistir uma tensão de no mínimo 1460 V (classe I), em conformidade com as normas NBR 15129 e NBR IEC 60598-1. -Proteção contra transientes (surtos de tensão): Norma utilizada: ANSI/IEEE C.62.41-1991 O dispositivo protetor contra surtos (DPS) deve ser instalado em série com a entrada de alimentação da luminária, além de suportar impulsos de tensão de pico de  $10.000 \pm 10\%V$  (forma de onda normalizada 1,2/50 $\mu$ s) e corrente de descarga de 5.000A (forma de onda normalizada 8/20 $\mu$ s), tanto para o modo comum como para o modo diferencial (L1-Terra, L1-L2/N, L2/N-Terra), em conformidade com a norma ANSI/IEEE C.62.41-1991 – Cat. C2/C3 e IEC 61643-11. O grau de proteção (IP) do protetor de surtos deve ser de no mínimo IP-66, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR IEC 60529. Além de proteger todo equipamento instalado na luminária, a proteção contra transientes deve ser instalada de forma a atuar também sobre o dispositivo de



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

telegestão, ou a célula fotoelétrica, instalados na “tomada padrão ANSI C 136.41”, referida no item A acima, quando for o caso.

- Proteção contra choques elétricos: A luminária deve apresentar proteção contra choque elétrico, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR 15129.

- Fiação interna: A fiação interna deve estar conforme as prescrições da ABNT NBR 15129 e NBR IEC 60598-1 2010 SEÇÃO 5

- Aterramento: A luminária deve ter um ponto de aterramento, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR15129, conectado aos equipamentos eletrônicos e partes metálicas, através de cabos de cobre de 4,0mm<sup>2</sup>, 0,6/1KV, isolados com PVC para 105°C. Os cabos de aterramento devem ser na cor verde e amarela (ou verde).

- Cabos de ligação à rede: Para ligação à rede a luminária deve ser fornecida com 3 cabos de cobre de 4,0mm<sup>2</sup>, isolados com PVC, para suportar no mínimo 0,6/1KV/105°C, em conformidade com as normas NBR NM 247-3 e NBR 9117 da ABNT, com comprimento externo mínimo de 200 mm, sendo: um cabo para aterramento na cor verde (ou verde/amarelo) e os outros dois cabos em qualquer cor diferente de azul, verde ou verde/amarelo. As extremidades dos cabos não devem ser estanhadas. Todas as conexões entre cabos, alimentação dos drivers, protetor de surtos e outros componentes, inclusive os pontos de aterramento, devem ser isoladas com tubos/espaguete isolantes do tipo termocontrátil ou outro material isolante que mantenha a isolação elétrica (resistência de isolamento/rigidez dielétrica) e proteção contra umidade/intempéries que possam causar mal contato durante a vida útil da luminária. Não é permitida a utilização de conectores do tipo torção.

### **A.3 Características térmicas e resistência ao meio**

As características térmicas e resistência ao meio devem atender as normas e os itens que seguem:

- Temperaturas máximas na luminária: A temperatura no ponto mais próximo da junção do led, no ponto de solda, não deve ultrapassar a maior temperatura do Certificado de ensaio de durabilidade feito pelo fabricante do led, em conformidade com a norma IES LM 80. As temperaturas devem ser medidas de acordo com a norma IEC 60598-1 e NBR IEC 60598-1, com um sensor de temperatura ou com selo sensível à temperatura. A ponta de prova deve ser colocada em um pequeno orifício (0,7mm), o mais próximo possível da base do led (no ponto de solda - Ts). Com as medidas de temperaturas (Ts), o fabricante da luminária deve apresentar os cálculos da temperatura de junção (Tj) dos leds, em função da resistência térmica, temperatura ambiente mínima de 35°C e potência total dissipada nos leds. Para o teste acima deve ser selecionado o LED de mais alta temperatura na luminária. A temperatura no invólucro de cada um dos componentes internos da luminária (driver, protetor de surto, etc..) medida a uma temperatura ambiente mínima de 35°C, não deve ultrapassar o valor máximo informado pelo respectivo fabricante. Na falta de laboratório acreditado pelo INMETRO para execução dos requisitos/ensaios acima, serão aceitos ensaios de laboratórios acreditados pelo INMETRO em qualquer outra modalidade de ensaio para este tipo de produto e acompanhado de carta do responsável técnico do fabricante responsabilizando-se pela veracidade dos resultados.

- Resistência à radiação ultravioleta Norma utilizada: NBR IEC 60598-1/2010 item 4.24 Os componentes termoplásticos sujeitos à exposição ao tempo devem ser submetidos a ensaios de resistência às intempéries com base na norma ASTM G154. Após o ensaio as peças não devem apresentar degradação que comprometa o



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

desempenho operacional das luminárias. No caso específico das lentes e dos refratores em polímero, a sua transparência não deve ser inferior a 90% do valor inicial.

- Grau de proteção da luminária O invólucro da luminária deve assegurar o grau de proteção contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, de acordo com a classificação da luminária e o código IP marcado na luminária, conforme a ABNT NBR IEC 60598-1 e NBR 15129. Os alojamentos das partes vitais (LED, conjunto ótico, driver e DPS) deverão ter no mínimo grau de proteção IP 66. As luminárias devem ser ensaiadas, para este item, conforme ABNT NBR IEC 60598-1.

Nota: Caso as partes vitais (LED, conjunto ótico, driver e DPS) sejam IP66 ou superior, o alojamento dos mesmos na luminária deverá ser no mínimo IP 44.

- Resistência à umidade: Deve atender o item 9.3 da ABNT NBR IEC 60598-1.

- Juntas de vedação: As juntas de vedação devem ser de borracha de silicone ou equivalente, resistentes a uma temperatura mínima de 200°C, devem garantir o grau de proteção especificado e conservar inalteradas suas características ao longo da vida útil da luminária, considerada 60.000 horas. As juntas de vedação devem ser fabricadas e instaladas de modo que permaneçam em sua posição normal nas operações de abertura e de fechamento da luminária, sem apresentar deformações permanentes ou deslocamento.

#### **A.4 Característica fotométrica**

As características de distribuição de luz da luminária devem proporcionar no piso uma superfície de iluminação uniforme, com valores decrescendo de forma regular no sentido da luminária para os eixos transversal e longitudinal da pista. Não deve permitir o aparecimento de manchas claras ou escuras que comprometam a correta percepção dos usuários da pista. As medições das características fotométricas devem atender as normas CIE 121/1996, IESNA LM-79 e NBR 5101 e os itens que seguem:

##### **PLANO VERTICAL DE REFERÊNCIA**

O plano vertical que passa pelo centro ótico da luminária, perpendicular ao sentido da via.

##### **ÂNGULO LATERAL**

O ângulo entre um plano vertical (que passa pelo centro ótico da luminária) e o plano vertical de referência, medido no sentido horário. É considerado 0° (zero grau) o semiplano posicionado no lado da rua e 180° o semi-plano posicionado no lado da calçada (NBR-5101).

##### **ÂNGULO VERTICAL**

Ângulo entre o eixo dos planos verticais e uma semi-reta do plano vertical considerado, ambos passando pelo centro ótico da luminária. Considera-se 0° (zero grau) a semi-reta situada entre a luminária e o piso e 180° a semi-reta oposta. (NBR-5101).

- Tabela de distribuição de Iluminâncias (lux) com:

- Ângulos laterais variando de 0° a 180° em intervalos de 5°;

- Ângulos verticais variando de 0° a 120° em intervalos de 5°;

- Tabela de distribuição de intensidades luminosas (cd) com:

- Ângulos laterais variando de 0° a 180° em intervalos de 5°;

- Ângulos verticais variando de 0° a 120° em intervalos de 5°;

- Valor de máxima intensidade luminosa (I máximo) e o ângulo correspondente (lateral e vertical);

- Valores de intensidade luminosa nos ângulos verticais de 80o, 88o, 90o;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Tabela/gráfico de coeficiente de utilização e fluxo luminoso;
  - Diagramas com as linhas de isocandelas de iluminação horizontal, indicando o ponto de máxima intensidade e 0,5 (meia) intensidade máxima;
  - Gráfico Polar para os ângulos de máxima intensidade luminosa (I máximo);
  - Arquivo digital de dados fotométricos de acordo com a norma IESNA LM-63-2002 para cada luminária especificada (arquivo ".IES" para simulação no software Dialux);
  - Curva de distribuição fotométrica;
  - Classificação das distribuições luminosas: Potências\*\* Distribuição, Longitudinal\*, Distribuição, Transversal\*, Controle de distribuição\* 40 a 440 W Média ou Longa Tipos I ou II ou III Limitado/Totalmente limitado
- \* de acordo a NBR 5101, para ângulo de instalação de 0o.

#### **A.5 Durabilidade**

Os ensaios para verificação da durabilidade dos leds e módulos (placas) de leds devem atender as normas IESNA LM 79, IESNA LM 80 e IESNA TM-21.

- Vida útil das luminárias

A vida útil da luminária, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente mínima de 35°C, não deve ser inferior a 60.000 horas.

- Manutenção do fluxo luminoso: A luminária após vida operacional de 60.000 horas, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente mínima de 35°C, não deve apresentar uma depreciação superior a 30% do fluxo luminoso inicial (L70@60.000 horas).

- Variação do fluxo luminoso do led em função do tempo e temperatura de operação: O fabricante da luminária deve apresentar Certificado de ensaio de durabilidade dos leds utilizados, em função da temperatura de operação no ponto de solda (Ts) em conformidade com a norma IES LM 80 e IESNA TM-21. Para comprovação que o led instalado na luminária é o mesmo informado na IES LM80, é necessário apresentação da nota fiscal de compra do referido led.

**B. Drivers:** O driver deve ser de corrente constante na saída, atender às normas e os itens que seguem:

- Eficiência: Norma utilizada NBR 16026/2012: A eficiência do driver com 100% de carga e 220 V deve ser  $\geq 90\%$ .

- Corrente nominal: Norma utilizada NBR 16026/2012 A corrente fornecida pelo driver não deve ser superior à corrente nominal do Led, conforme catálogo do fabricante do Led utilizado na luminária.

- Corrente de partida (comutação): Norma utilizada NBR 16026/2012 O driver deve ter baixa corrente de comutação.

- Distorção Harmônica: Distorção harmônica total (THD):  $\leq 20\%$ .

Obs.: Medida à plena carga, 220 V, de acordo com a norma IEC 61000-3-2 C.

- Proteção contra interferência eletromagnética (EMI) e de radiofrequência (RFI): Devem ser previstos filtros para supressão de interferência eletromagnética e de radiofrequência, em conformidade com a norma NBR IEC/CISPR 15.

- Imunidade e Emissividade: O driver deve ser projetado de forma a não interferir no funcionamento de equipamentos eletroeletrônicos, em conformidade com a norma NBR IEC/CISPR 15 e, ao mesmo tempo, estar imune a eventuais interferências externas que possam prejudicar o seu próprio funcionamento, em conformidade com a norma IEC 61547.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Proteção contra sobrecarga, sobreaquecimento e curto-circuito : O driver deve apresentar proteção contra sobrecarga, sobreaquecimento e curto-circuito na saída, proporcionando o desligamento do mesmo com rearme automático na recuperação, em conformidade com a norma IEC 61347-1.

- Proteção contra choque elétrico: O driver deve apresentar isolamento classe I, em conformidade com as normas NBR IEC 60598-1 e NBR 15129.

- Temperatura no ponto crítico (Tc) do driver dentro da luminária: Não deve ultrapassar a temperatura limite, informada pelo respectivo fabricante e que garanta uma expectativa de vida mínima de 50.000 horas, quando medida à temperatura ambiente mínima de 35°C e 100% de corrente de funcionamento na luminária. Obs.: O fabricante da luminária deve apresentar documentação fornecida pelo fabricante do driver que comprove a temperatura limite de funcionamento e também diagrama/figura da localização do (Tc), caso não marcado na carcaça do controlador, com uma seta indicando o ponto para a fixação do termopar.

- Grau de proteção do driver: Deve ser no mínimo IP-66, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR IEC 60529. Se o alojamento para o driver dentro da luminária (ou a luminária completa) possuir grau de proteção IP-66, o driver pode possuir grau de proteção inferior.

- Vida útil dos drivers Norma utilizada: NBR 16026/2012: Deve ser de no mínimo 50.000 horas

- Dimerização: O driver deve permitir dimerização através do controle analógico de 0 a 10 V ou interface DALI.

#### **C. Identificação**

A luminária deve apresentar uma placa em metal não ferroso ou uma etiqueta de outro material resistente à abrasão, ao calor e às intempéries. As informações gravadas na placa ou na etiqueta de identificação devem ter durabilidade compatível com a vida da luminária, resistentes à abrasão, produtos químicos e ao calor, contendo de forma legível e indelével as informações:

- Nome do Fabricante;
- Nome do fornecedor;
- Modelo ou código do fabricante;
- Potência da luminária (total consumida pela luminária) (W);\*
- Tensão nominal (V);
- Corrente nominal (A);
- Frequência nominal (Hz);
- Fator de potência;
- THD;
- Grau de proteção do conjunto ótico e do alojamento (IP);
  - Data de fabricação (mês/ano);
- Data de vencimento da garantia (mês/ano);
- Peso (kg);
- Sigla PMP.

O driver deve possuir identificação conforme NBR IEC 61347-2-13 e NBR 16026.

Obs.: Deve ser fornecido com cada peça um Manual de Instruções em português ao usuário, com orientações quanto à montagem, instalação elétrica, manuseio, cuidados recomendados e quesitos de segurança aplicáveis.

#### **D. Ensaios**



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

**D.1 Ensaios de Tipo**

Na aprovação de TIPO o fornecedor deve providenciar amostra da luminária, os ensaios e as documentações para a análise/aprovação, conforme os itens que seguem:

- Ensaios dos itens especificados nas características mecânicas;
- Ensaios dos itens especificados nas características elétricas / óticas;
- Ensaios dos itens especificados nas características térmicas e resistência ao meio;
- Ensaios dos itens especificados nas características fotométricas;
- Ensaios dos itens especificados para verificação da durabilidade;
- Ensaios dos itens especificados para o driver.

Todos os ensaios devem ser realizados em laboratórios nacionais acreditados pelo INMETRO, ou laboratórios internacionais com acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral. Cabe ao fornecedor DAS LUMINÁRIAS arcar com todas as despesas dos ensaios.

Nota: No caso de ensaios aqui solicitados, não previstos em normas, os mesmos devem ser realizados em laboratório nacional que seja acreditado pelo INMETRO em qualquer outra modalidade de ensaio para este tipo de produto, desde que equipado para a realização dos referidos ensaios, conforme especificado pela SEPLAG/PMP.

A critério da SEPLAG, a amostra e ensaios entregues para avaliação poderá ser de potência diferente da especificada (obrigatoriamente a maior potência), porém deverá obrigatoriamente pertencer à mesma família/linha lançada pelo fabricante, bem como possuir as mesmas características construtivas, mesmo desenho e mesmas dimensões. O fornecedor deve disponibilizar para análise e aprovação desta SEPLAG os seguintes documentos:

- Laudos resultantes dos ensaios;
- Dados fotométricos;
- Arquivo digital de dados fotométricos “.IES” da luminária;
- Informações técnicas nominais relacionadas abaixo;
- Atestados ou documentos, com datas recentes, fornecidos pelo laboratório, que comprovem sua acreditação pelo INMETRO, relativa a cada ensaio realizado. No caso de laboratórios internacionais, apresentar documentação recente, que comprove a acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral, relativa a cada ensaio realizado.
- Informações técnicas nominais
- Potência da luminária (total consumida pela luminária) (W)\*
- Tensão de alimentação da luminária (V)
- Corrente de alimentação da luminária (A)
- Tensão de alimentação dos módulos (placas) de leds da luminária (Vcc)
- Corrente de alimentação dos módulos (placas) de leds da luminária (Icc)
- Fluxo luminoso da luminária (lm)
- Potência do driver (W)
- Tensão de alimentação do driver (V)
- Corrente de alimentação do driver (A)
- Tensão de saída do driver (Vcc)
- Corrente máxima na saída do driver (Icc)
- Perda máxima do driver para alimentação 220V (W)
- Tensão nominal de um led (V)
- Corrente nominal de um led (mA)



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Temperatura máxima de junção dos leds (°C)
- Fabricante (marca) dos leds
- Temperatura de cor (K)
- Índice de reprodução de cor – (IRC)
- Material utilizado na lente primária e secundária do led
- Material utilizado no refrator da luminária

**D.2 Ensaios de Recebimento**

Na aprovação de RECEBIMENTO o fornecedor deve providenciar os ensaios em laboratórios nacionais acreditados pelo INMETRO, ou laboratórios internacionais com acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral. Cabe ao fornecedor arcar com todas as despesas dos ensaios.

Nota: No caso de ensaios aqui solicitados, não previstos em normas, estes ensaios devem ser realizados em laboratório nacional que seja acreditado pelo INMETRO em qualquer outra modalidade de ensaio para este tipo de produto, desde que equipado para a realização dos referidos ensaios, conforme especificado pela SEPLAG.

- 1 – Visual
- 2 – Dimensional
- 2.1 – Fixação nos braços
- 2.2 – Etiqueta
- 3 – Materiais de construção
- 3.1 – Corpo (certificado de composição da liga)
- 3.2 – Parafusos, porcas e componentes de fixação
- 3.3 – Zincagem
- 3.4 – Fabricante dos leds e dos drivers
- 3.5 – Tomada ANSI
- 3.6 – Cabos
- 4 – Elétricas
- 4.1 – Fiação
- 4.2 – Aterramento
- 4.3 – Resistência de isolamento
- 4.4 – Rigidez dielétrica
- 4.5 – Potência da luminária
- 4.6 – Tensão de alimentação da luminária
- 4.7 – Corrente de alimentação da luminária
- 4.8 – Fator de potência
- 4.9 – Fluxo luminoso da luminária (lm)
- 4.10 – Eficiência luminosa total
- 4.11 – Temperatura de cor .12 – Perda máxima do driver (w)

**E. Garantia**

As luminárias devem ser fornecidas com garantia global (todos os componentes, principalmente módulos de leds e drivers de alimentação) de 5 anos contra quaisquer defeitos de fabricação a contar de seu recebimento, independentemente da data de fabricação. Todas as despesas de retirada, análise e de reposição ou devolução são de responsabilidade do fornecedor.

Garantia mínima de 6 anos para todos os componentes da luminária;

Nota: A CONTRATADA fica obrigada a entregar cópias das notas fiscais da compra das luminárias LED à fiscalização da Prefeitura de Pelotas, constando, no campo de



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

observação da nota fiscal, a informação, por parte do fabricante, de que a garantia é de 5 anos, se aplica à Prefeitura de Pelotas em caso de troca por defeito em algum componente do conjunto com tecnologia LED;

Além da apresentação de documentação deverá ser apresentado, à fiscalização documentação técnica do material:

- Com ensaios e certificações, para comprovação dos requisitos técnicos do LED, em conformidade com os padrões IESNA (Illuminating Engineering Society of North América) LM 79, IESNA LM 80 e o comprovante de homologação por parte do INMETRO da luminária LED apresentada pela CONTRATADA;

- Com ensaios para comprovação da temperatura de junção não superior ao indicado pelo fabricante do LED, considerando o conjunto luminária LED, completa e montada.

Os relés fotocélulas serão com tampas de polipropileno com proteção UV, base e alça em copolímero polipropileno, com filtro de tempo que impede o acionamento indevidos devido à variação bruscas de luminosidade como raios, laser e nuvens, tal retardo deve ser de 1 a 5 minutos para comutação dos contatos. Em cada caixa de comando devera ser instalado um rele com o seu retorno ligado ao contator.

Com exceção das luminárias, que possuem prazo maior de garantia, todos os demais serviços e materiais terão garantia de 6 meses, a contar do término da execução dos serviços, ficando a contratada obrigada a realizar qualquer reparo neste período.

#### **1.2.1.8. Poste aço galvanizado a fogo h= 9m livres – curvo duplo**

Os postes serão em aço galvanizado a fogo com altura de 9 metros fabricados de acordo com a NBR 14744 e NBR 8800 em tubo de aço DIN 2440, com certificação de qualidade e dimensionados para resistir aos esforços dos ventos conforme NBR 6123. O revestimento deve ser galvanizado a fogo conforme NBR 6323. Maiores detalhes podem ser observados na visita técnica, pois, já existem modelos no local. Conforme foto abaixo:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG



Foto 1 – Local da instalação



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

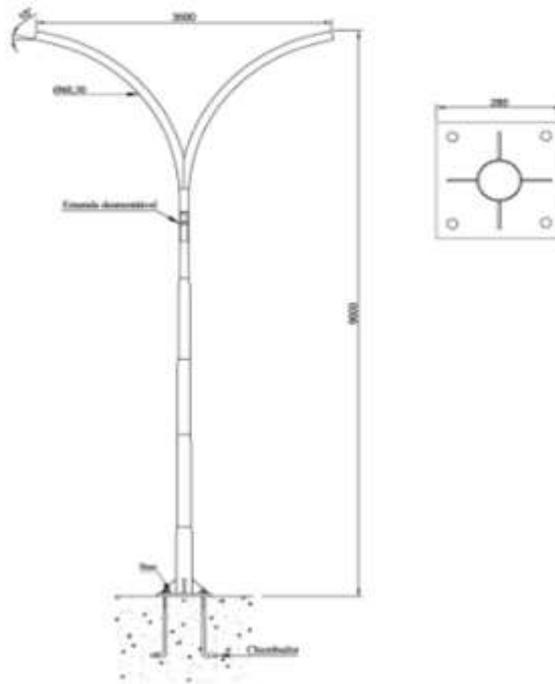


Figura 1 – Imagem ilustrativa do modelo do poste

#### 1.2.1.9. Cabo multiplexado de alumínio flexível com 2 condutores de 6mm<sup>2</sup>

Os condutores devem ser do tipo flexível, de cobre, têmpera mole, de seção encordoada, devendo atender aos requisitos da Norma NBR 6880, com neutro isolado.

A superfície do condutor e dos fios componentes do condutor encordoado não deve apresentar fissuras, escamas, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões. O condutor pronto não deve apresentar falhas de encordoamento.

Em todos os casos, os condutores devem ser resistentes à chama, sobre condições simuladas de incêndio, sendo livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e/ou corrosivos.

Será utilizado para energizar, sendo dimensionado a bitola conforme projeto. Sairá do poste existente da CEEE-D.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

**1.2.1.10. Transformador de distribuição, 45KVA, trifásico, 60HZ, classe 15KV, imerso em óleo mineral, instalação em poste**

Os transformadores de 45KVA – 15KV – 380/220V a serem instalados nos trechos da obra terão q e serem aprovados na CEEE-D, conforme especificações (ESP-11.001 da CEEE-D) e atender a norma NBR 5440. Os pontos de instalação dos transformadores necessariamente irão obedecer ao posicionamento conforme projeto aprovado na CEEE-D. Os transformadores deverão estar em conformidade das especificações do projeto aprovado na CEEE-D e que sejam credenciados na CEEE-D. de fabricantes

No poste do transformador o aterramento será através de malha de cobre 1,50 x 1,50 metros a uma profundidade de 1,50 metros, com três hastes, conforme padrão CEEE, servindo também como aterramento para os pára-raios.

As hastes serão de cobre tipo COOPERWELD com diâmetro de 16 x 2400 mm enterradas em toda a sua extensão. O aterramento não deverá ultrapassar a 10 Ohms em qualquer época do ano.

**1.2.1.10. Cabo multiplexado de alumínio, flexível, com 4 condutores de 50mm<sup>2</sup>, com neutro isolado**

O cabo quadriplex de 50mm<sup>2</sup> com o neutro isolado serão conforme norma

técnica ETD-00.023 da CEEE-D e instalado conforme projeto aprovado e normas da CEEE-D. No final das redes multiplexadas, a ponta dos cabos das fases e o neutro devem ser isolados com fita isolante preta. Os rabichos devem ser confeccionados com 300mm (rabicho simples) ou 600mm (rabichos duplos) conforme estabelece a padronização de distribuição (PTD-00.002) da CEEE-D.

**1.2.1.12. Poste de concreto 11/4KN**

Em todos os trecho da obra só serão aceitos e utilizados postes de concreto armado de 11m com resistência a tração conforme projeto e homologados na CEEE-D. Os postes deverão estar em conformidade das especificações do projeto aprovado na CEEE-D e que sejam de fabricantes credenciados na CEEE-D.

A instalação dos postes será nos intervalos dos postes existentes conforme projeto. As condições de operação da instalação dos postes de concreto de 11m serão de responsabilidade da CONTRATADA, na questão de segurança na operação na rede ligada ou tramite na CEEE-D de uma programação de desligamento da rede MT. No caso da CONTRATADA possuir caminhões de rede viva devidamente credenciado na CEEE-D todos os requisitos de segurança para operar, instalar ou entrar em contato com a rede MT da CEEE-D ligada fica totalmente por responsabilidade da CONTRATADA.

Nos finais da rede BT os postes terão suas bases concretadas, caso o poste onde o fim de rede for instalado seja existente o mesmo deve ser escavado a uma profundidade segura e por fim ter a sua base concretada.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

Em todos os finais de rede BT terão a instalação do sistema de aterramento conforme a (NTD-00.001 Elaboração de projetos de redes aéreas) da CEEE-D.

Em todos os procedimentos de instalação devem ser procedimentos de segurança, materiais e instalação da CEEE-D.

O re-aterro e compactação do solo a serão realizados de forma manual sem acessório mecânico e o excedente de material oriundo da escavação serão retirados do local sem ônus para o poder público.

#### **1.2.1.13. Armação secundária, com 1 estribo e 1 isolador**

As armações secundárias de 1 e 2 estribos serão em aço galvanizadas a fogo conforme norma NBR 15688 e com as especificações das normativas da CEEE-D. A instalação das armações tem que obedecer o projeto aprovado. As abraçadeiras metálicas serão galvanizadas a fogo e estarem em conformidade com as especificações da CEEE-D.

#### **1.2.1.14 e 1.2.1.15. Conector para haste de aterramento e haste de aterramento $\frac{3}{4}$ para SPDA**

A carcaça e o neutro do secundário dos transformadores, bem como os Pára-Raios deverão ser rigidamente aterrados à haste cobreada cooperweld de 5/8"x2400mm, com descidas separadas interligadas com fio de cobre nú 6 AWG. A resistência de aterramento não deverá ultrapassar a 10 ohms em qualquer época do ano.

A execução da rede e instalações elétricas acima descritas deverá ser efetuada de acordo com o projeto em anexo. Qualquer detalhe omissos no projeto ou mesmo neste memorial será executado de acordo com as normas ABNT e CEEE-D. O neutro da rede secundária será aterrado conforme projeto, através de fio de cobre nu bitola 6 AWG e o condutor será fixado por meio de conector paralelo universal de um parafuso. O aterramento do neutro, carcaça do transformador e dos pára-raios serão feitos através de cabo de cobre nu com seção de 25mm<sup>2</sup> e interligados somente na haste. Os pára-raios terão descida exclusiva.

No poste do transformador o aterramento será através de malha de cobre 1,50 x 1,50 metros a uma profundidade de 1,50 metros, com três hastes, conforme padrão CEEE, servindo também como aterramento para os pára-raios.

As hastes serão de cobre tipo COOPERWELD com diâmetro de 16 x 2400 mm enterradas em toda a sua extensão. O aterramento não deverá ultrapassar a 10 Ohms em qualquer época do ano.

#### **1.2.1.16. Cinta Circularem aço galvanizado de 210mm de diâmetro para instalação de transformador em poste de concreto**

Utilizada para instalação do transformador, locais descritas em projeto.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

#### **1.2.1.17. Estrutura Média Tensão – M1**

A montagem das estruturas MT tem que atender as exigências da CEEE-D e instaladas conforme a implantação apresentada em prancha. As estruturas devem atender a montagem conforme normas da CEEE-D as cruzetas de madeira tem que atender a NBR 8458.

## **2. ILUMINAÇÃO EM LED AVENIDA PRESIDENTE JUSCELINO KUBITSCHEK DE OLIVEIRA**

### **2.1 Serviços preliminares**

A CONTRATADA deverá providenciar as instalações provisórias das obras, tais como:

- Placa de obra;

Correrão por conta da CONTRATADA outras despesas de caráter geral ou legal que incidam diretamente sobre o custo das obras e serviços, tais como:

- Despesas administrativas da obra;
- Mobilização e desmobilização;
- Transportes externos e internos;

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros e transeuntes, durante a execução de todas as etapas da obra.

A CONTRATADA deverá manter o canteiro de obras permanentemente limpo e organizado, com todos os materiais e equipamentos necessários à execução da obra, depositados em local adequado, facilitando a segurança e o andamento dos serviços.

#### **2.1.0.1. Placa de obra**

A CONTRATADA deverá em colocar em local visível, a ser definido pela fiscalização, placas com dimensões de 2,00m x 1,25m, em chapa galvanizada nº 22, adesivadas, no padrão utilizado pelo Município de Pelotas.

### **2.2. Instalações Elétricas**

#### **2.2.1. Elétrica**



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

Os pontos a serem substituídos e/ou implantados estão lançados em projeto em anexo.

Objeto: Iluminação pública

Tensão Nominal: BT 220 V.

A execução da rede e instalações elétricas acima descritas deverá ser efetuada de acordo com o projeto em anexo. Qualquer detalhe omissos no projeto ou mesmo neste memorial será executado de acordo com as normas ABNT e normativas da CEEE-D.

As luminárias atuais de vapor de sódio dos postes CEEE-D serão substituídas por luminárias LED por potência indicada em projeto. Serão substituído todos os braços, fiação, conectores e fotocélula das luminárias atuais.

Os cabos a ser utilizados nas redes terão emendas ou troca de bitola através conectores ou terminais de pressão compatíveis com os tipos de cabos a ser unidos. Terminal em liga de cobre de alta resistência mecânica, para instalação por pressão de fios e cabos de cobre rígidos (Classe-1/Classe-2/Classe3). Após coloca-se as fitas em produto à base de PVC anti-chamas, de cor preta e auto poder de adesão com resistência a Tensão de até 750V, espessura nominal 15mm e largura de 19mm. Com certificação NBR 60454-3.

**2.2.1.1. e 2.2.1.2. Luminária em led para iluminação pública - Pot. Máxima 225W - Fluxo mínimo 29000lm - 5.000k, com base para relé com ip-66 - relé - braço galvanizado a fogo, com 3,00m de projeção horizontal- 60,3mm - inclinação de 0º - abraçadeiras completas - cabos e conectores. Com instalação.**

**A. Características da luminária**

Só serão aceitas luminárias com tecnologia em LED com selo de conformidade e homologadas pelo INMETRO conforme portaria nº 20 de 15/02/2017. As potências mínimas das luminárias estão especificadas conforme projeto.

Luminárias com potência ativa superiores aos níveis adotados em projeto deve ser aprovados pelo departamento de projeto da SEPLAG.

A SEPLAG poderá solicitar a CONTRATADA os ensaios dos fabricantes das referidas luminárias, informações referentes ao processo de injeção e dobra do alumínio, bem como procedência do material e molde de injeção.

A luminária deve possibilitar a montagem em ponta dos braços e suportes de diâmetro 60,3 +0/-3 mm, com comprimento de encaixe suficiente para garantir a total segurança do sistema.

Os parafusos, porcas, arruelas e outros componentes utilizados para fixação devem ser em aço inoxidável. As luminárias devem ser apresentadas completamente



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

montadas e conectadas, prontas para serem ligadas à rede de distribuição na tensão especificada.

A luminária deve ser projetada de modo a garantir que, tanto o módulo (placa) de LED quanto o driver, possam ser substituídos em caso de falha ou queima, evitando a inutilização do corpo (carcaça). Também deve possuir fácil acesso aos componentes / módulos / driver, sem o uso de ferramenta.

No corpo da luminária deve ser previsto um sistema dissipador de calor, sem a utilização de ventiladores ou líquidos, e que não permita o acúmulo de detritos que prejudiquem a dissipação térmica do sistema ótico e do alojamento do driver.

O corpo (estrutura mecânica) da luminária deve ser totalmente em liga de alumínio injetado à alta pressão, pintado através de processo de pintura eletrostática a base de tinta resistente à corrosão na cor cinza Munsell N 6,5. Propostas de outras cores serão avaliadas e aceitas a critério da seção de projetos da SEPLAG.

A luminária deve garantir a correta dissipação do calor durante a sua vida útil, de acordo com as especificações térmicas do LED utilizado. A critério da SEPLAG, a luminária deve possuir na parte superior uma tomada padrão ANSI C 136.41 (Dimming Receptacles) para acoplamento do módulo destinado ao sistema de telegestão ou fotocélula. Neste caso a luminária deve ser fornecida com o dispositivo de curto-circuito (shorting cap que mantém a luminária alimentada na ausência de fotocélula ou módulo de telegestão), com os contatos principais conectáveis com a tomada acima descrita, corpo resistente a impacto e aos raios ultravioletas, com vedação que preserve o grau de proteção da luminária. É vedada a utilização de luminárias com apenas um único LED. A luminária deve apresentar características mecânicas, elétrico-ópticas, fotométricas, térmicas, resistência ao meio e de durabilidade, conforme seguem:

#### **A.1 Características mecânicas**

As características mecânicas devem atender as normas e os itens que seguem:

- Resistência ao carregamento vertical: Deve ser aplicada, nos dois sentidos verticais, perpendicular ao corpo de cada luminária, uma carga de dez vezes o peso da luminária completa (incluindo o peso do driver), no baricentro da mesma, por um período de 5 minutos, estando a luminária fixa em sua posição normal de trabalho, em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura ou deformação.

- Resistência ao carregamento horizontal: Deve ser aplicada, nos dois sentidos horizontais perpendiculares ao braço, uma carga de dez vezes o peso de cada luminária completa (incluindo o peso do driver), no baricentro da mesma, por um período de 5 minutos, estando a luminária fixa em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura ou deformação.

- Resistência à vibração: Norma utilizada: NBR IEC 60598-1/2010 ITEM 4.20. A luminária deve ser ensaiada conforme ABNT-NBR IEC 60598-1. O ensaio deve ser realizado com a luminária energizada e completamente montada com todos os componentes, inclusive driver. Para que seja aprovada, além das avaliações previstas na NBR IEC 60598-1, após o ensaio, a luminária deve ser capaz de operar em sua condição normal de funcionamento sem apresentar quaisquer falhas elétricas ou mecânicas como trincas, quebras, empenos, deformações, abertura dos fechos e outras que possam comprometer seu desempenho.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Resistência a impactos mecânicos: Norma utilizada: IEC 62262/2002. A parte ótica da luminária deve ser submetida a ensaio de resistência contra impactos mecânicos externos e apresentar grau mínimo de proteção IK 07. A verificação do grau de proteção contra impactos mecânicos deve ser realizada de acordo com a norma IEC 62262.

- Resistência ao torque dos parafusos e conexões: Norma utilizada: NBR IEC 60598-1/2010 ITEM 4.12. Os parafusos utilizados na confecção das luminárias e nas conexões destinadas à instalação das luminárias devem ser ensaiados conforme a ABNT NBR IEC 60598-1 e não devem apresentar qualquer deformação durante o aperto e o desaperto ou provocar deformações e/ou quebra da luminária.

#### **A.2 Características elétrico-ópticas**

As características elétricas e ópticas devem atender as normas e os itens que seguem:

- Potência da Luminária: Valor declarado pelo fabricante para a luminária. Norma utilizada: NBR 16026/2012 ITEM 8. Nesta especificação denomina-se "Potência da Luminária" ao valor da potência total consumida pela luminária onde se incluem: as potências consumidas pelos LEDs, pelo driver e quaisquer outros dispositivos internos necessários ao funcionamento da luminária. Não se inclui nesta potência o consumo de dispositivos de telegestão ou relés fotoelétricos acoplados externamente à luminária.

#### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E ENSAIOS:**

- Tensão/frequência nominal da rede de alimentação: 220 V/60 Hz.

- Fator de potência :  $\geq 0,92$ . Norma utilizada: NBR 16026/2012

- Temperatura de cor :  $\geq 5000K$  Norma utilizada: IESNA LM-79.

- Índice de reprodução de cor  $\geq 70$ . Norma utilizada: IESNA LM-79:

- Eficiência luminosa total  $\geq 90$  lm/W. Norma utilizada: IESNA LM-79

- Resistência de isolamento: A resistência de isolamento deve estar em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1.

- Rigidez dielétrica: A luminária deve resistir uma tensão de no mínimo 1460 V (classe I), em conformidade com as normas NBR 15129 e NBR IEC 60598-1. -Proteção contra transientes (surtos de tensão): Norma utilizada: ANSI/IEEE C.62.41-1991 O dispositivo protetor contra surtos (DPS) deve ser instalado em série com a entrada de alimentação da luminária, além de suportar impulsos de tensão de pico de  $10.000 \pm 10\%V$  (forma de onda normalizada 1,2/50 $\mu$ s) e corrente de descarga de 5.000A (forma de onda normalizada 8/20 $\mu$ s), tanto para o modo comum como para o modo diferencial (L1-Terra, L1-L2/N, L2/N-Terra), em conformidade com a norma ANSI/IEEE C.62.41-1991 – Cat. C2/C3 e IEC 61643-11. O grau de proteção (IP) do protetor de surtos deve ser de no mínimo IP-66, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR IEC 60529. Além de proteger todo equipamento instalado na luminária, a proteção contra transientes deve ser instalada de forma a atuar também sobre o dispositivo de telegestão, ou a célula fotoelétrica, instalados na "tomada padrão ANSI C 136.41", referida no item A acima, quando for o caso.

- Proteção contra choques elétricos: A luminária deve apresentar proteção contra choque elétrico, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR 15129.

- Fiação interna: A fiação interna deve estar conforme as prescrições da ABNT NBR 15129 e NBR IEC 60598-1 2010 SEÇÃO 5

- Aterramento: A luminária deve ter um ponto de aterramento, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR15129, conectado aos equipamentos eletrônicos



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

e partes metálicas, através de cabos de cobre de 4,0mm<sup>2</sup>, 0,6/1KV, isolados com PVC para 105°C. Os cabos de aterramento devem ser na cor verde e amarela (ou verde).

- Cabos de ligação à rede: Para ligação à rede a luminária deve ser fornecida com 3 cabos de cobre de 4,0mm<sup>2</sup>, isolados com PVC, para suportar no mínimo 0,6/1KV/105°C, em conformidade com as normas NBR NM 247-3 e NBR 9117 da ABNT, com comprimento externo mínimo de 200 mm, sendo: um cabo para aterramento na cor verde (ou verde/amarelo) e os outros dois cabos em qualquer cor diferente de azul, verde ou verde/amarelo. As extremidades dos cabos não devem ser estanhadas. Todas as conexões entre cabos, alimentação dos drivers, protetor de surtos e outros componentes, inclusive os pontos de aterramento, devem ser isoladas com tubos/espaguete isolantes do tipo termocontrátil ou outro material isolante que mantenha a isolação elétrica (resistência de isolamento/rigidez dielétrica) e proteção contra umidade/intempéries que possam causar mal contato durante a vida útil da luminária. Não é permitida a utilização de conectores do tipo torção.

### **A.3 Características térmicas e resistência ao meio**

As características térmicas e resistência ao meio devem atender as normas e os itens que seguem:

- Temperaturas máximas na luminária: A temperatura no ponto mais próximo da junção do led, no ponto de solda, não deve ultrapassar a maior temperatura do Certificado de ensaio de durabilidade feito pelo fabricante do led, em conformidade com a norma IES LM 80. As temperaturas devem ser medidas de acordo com a norma IEC 60598-1 e NBR IEC 60598-1, com um sensor de temperatura ou com selo sensível à temperatura. A ponta de prova deve ser colocada em um pequeno orifício (0,7mm), o mais próximo possível da base do led (no ponto de solda - Ts). Com as medidas de temperaturas (Ts), o fabricante da luminária deve apresentar os cálculos da temperatura de junção (Tj) dos leds, em função da resistência térmica, temperatura ambiente mínima de 35°C e potência total dissipada nos leds. Para o teste acima deve ser selecionado o LED de mais alta temperatura na luminária. A temperatura no invólucro de cada um dos componentes internos da luminária (driver, protetor de surto, etc..) medida a uma temperatura ambiente mínima de 35°C, não deve ultrapassar o valor máximo informado pelo respectivo fabricante. Na falta de laboratório acreditado pelo INMETRO para execução dos requisitos/ensaios acima, serão aceitos ensaios de laboratórios acreditados pelo INMETRO em qualquer outra modalidade de ensaio para este tipo de produto e acompanhado de carta do responsável técnico do fabricante responsabilizando-se pela veracidade dos resultados.

- Resistência à radiação ultravioleta Norma utilizada: NBR IEC 60598-1/2010 item 4.24 Os componentes termoplásticos sujeitos à exposição ao tempo devem ser submetidos a ensaios de resistência às intempéries com base na norma ASTM G154. Após o ensaio as peças não devem apresentar degradação que comprometa o desempenho operacional das luminárias. No caso específico das lentes e dos refratores em polímero, a sua transparência não deve ser inferior a 90% do valor inicial.

- Grau de proteção da luminária O invólucro da luminária deve assegurar o grau de proteção contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, de acordo com a classificação da luminária e o código IP marcado na luminária, conforme a ABNT NBR IEC 60598-1 e NBR 15129. Os alojamentos das partes vitais (LED, conjunto ótico, driver e DPS) deverão ter no mínimo grau de proteção IP 66. As luminárias devem ser ensaiadas, para este item, conforme ABNT NBR IEC 60598-1.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

Nota: Caso as partes vitais (LED, conjunto ótico, driver e DPS) sejam IP66 ou superior, o alojamento dos mesmos na luminária deverá ser no mínimo IP 44.

- Resistência à umidade: Deve atender o item 9.3 da ABNT NBR IEC 60598-1.

- Juntas de vedação: As juntas de vedação devem ser de borracha de silicone ou equivalente, resistentes a uma temperatura mínima de 200°C, devem garantir o grau de proteção especificado e conservar inalteradas suas características ao longo da vida útil da luminária, considerada 60.000 horas. As juntas de vedação devem ser fabricadas e instaladas de modo que permaneçam em sua posição normal nas operações de abertura e de fechamento da luminária, sem apresentar deformações permanentes ou deslocamento.

#### **A.4 Característica fotométrica**

As características de distribuição de luz da luminária devem proporcionar no piso uma superfície de iluminação uniforme, com valores decrescendo de forma regular no sentido da luminária para os eixos transversal e longitudinal da pista. Não deve permitir o aparecimento de manchas claras ou escuras que comprometam a correta percepção dos usuários da pista. As medições das características fotométricas devem atender as normas CIE 121/1996, IESNA LM-79 e NBR 5101 e os itens que seguem:

##### **PLANO VERTICAL DE REFERÊNCIA**

O plano vertical que passa pelo centro ótico da luminária, perpendicular ao sentido da via.

##### **ÂNGULO LATERAL**

O ângulo entre um plano vertical (que passa pelo centro ótico da luminária) e o plano vertical de referência, medido no sentido horário. É considerado 0° (zero grau) o semiplano posicionado no lado da rua e 180° o semi-plano posicionado no lado da calçada (NBR-5101).

##### **ÂNGULO VERTICAL**

Ângulo entre o eixo dos planos verticais e uma semi-reta do plano vertical considerado, ambos passando pelo centro ótico da luminária. Considera-se 0° (zero grau) a semi-reta situada entre a luminária e o piso e 180° a semi-reta oposta. (NBR-5101).

- Tabela de distribuição de Iluminâncias (lux) com:

- Ângulos laterais variando de 0° a 180° em intervalos de 5°;

- Ângulos verticais variando de 0° a 120° em intervalos de 5°;

- Tabela de distribuição de intensidades luminosas (cd) com:

- Ângulos laterais variando de 0° a 180° em intervalos de 5°;

- Ângulos verticais variando de 0° a 120° em intervalos de 5°;

- Valor de máxima intensidade luminosa (I máximo) e o ângulo correspondente (lateral e vertical);

- Valores de intensidade luminosa nos ângulos verticais de 80o, 88o, 90o;

- Tabela/gráfico de coeficiente de utilização e fluxo luminoso;

- Diagramas com as linhas de isocandelas de iluminação horizontal, indicando o ponto de máxima intensidade e 0,5 (meia) intensidade máxima;

- Gráfico Polar para os ângulos de máxima intensidade luminosa (I máximo);

- Arquivo digital de dados fotométricos de acordo com a norma IESNA LM-63-2002 para cada luminária especificada (arquivo“.IES” para simulação no software Dialux);

- Curva de distribuição fotométrica;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Classificação das distribuições luminosas: Potências\*\* Distribuição, Longitudinal\*, Distribuição, Transversal\*, Controle de distribuição\* 40 a 440 W Média ou Longa Tipos I ou II ou III Limitado/Totalmente limitado

\* de acordo a NBR 5101, para ângulo de instalação de 0o.

#### **A.5 Durabilidade**

Os ensaios para verificação da durabilidade dos leds e módulos (placas) de leds devem atender as normas IESNA LM 79, IESNA LM 80 e IESNA TM-21.

- Vida útil das luminárias

A vida útil da luminária, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente mínima de 35°C, não deve ser inferior a 60.000 horas.

- Manutenção do fluxo luminoso: A luminária após vida operacional de 60.000 horas, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente mínima de 35°C, não deve apresentar uma depreciação superior a 30% do fluxo luminoso inicial (L70@60.000 horas).

- Variação do fluxo luminoso do led em função do tempo e temperatura de operação: O fabricante da luminária deve apresentar Certificado de ensaio de durabilidade dos leds utilizados, em função da temperatura de operação no ponto de solda (Ts) em conformidade com a norma IES LM 80 e IESNA TM-21. Para comprovação que o led instalado na luminária é o mesmo informado na IES LM80, é necessário apresentação da nota fiscal de compra do referido led.

**B. Drivers:** O driver deve ser de corrente constante na saída, atender às normas e os itens que seguem:

- Eficiência: Norma utilizada NBR 16026/2012: A eficiência do driver com 100% de carga e 220 V deve ser  $\geq 90\%$ .

- Corrente nominal: Norma utilizada NBR 16026/2012 A corrente fornecida pelo driver não deve ser superior à corrente nominal do Led, conforme catálogo do fabricante do Led utilizado na luminária.

- Corrente de partida (comutação): Norma utilizada NBR 16026/2012 O driver deve ter baixa corrente de comutação.

- Distorção Harmônica: Distorção harmônica total (THD):  $\leq 20\%$ .

Obs.: Medida à plena carga, 220 V, de acordo com a norma IEC 61000-3-2 C.

- Proteção contra interferência eletromagnética (EMI) e de radiofrequência (RFI): Devem ser previstos filtros para supressão de interferência eletromagnética e de radiofrequência, em conformidade com a norma NBR IEC/CISPR 15.

- Imunidade e Emissividade: O driver deve ser projetado de forma a não interferir no funcionamento de equipamentos eletroeletrônicos, em conformidade com a norma NBR IEC/CISPR 15 e, ao mesmo tempo, estar imune a eventuais interferências externas que possam prejudicar o seu próprio funcionamento, em conformidade com a norma IEC 61547.

- Proteção contra sobrecarga, sobreaquecimento e curto-circuito : O driver deve apresentar proteção contra sobrecarga, sobreaquecimento e curto-circuito na saída, proporcionando o desligamento do mesmo com rearme automático na recuperação, em conformidade com a norma IEC 61347-1.

- Proteção contra choque elétrico: O driver deve apresentar isolamento classe I, em conformidade com as normas NBR IEC 60598-1 e NBR 15129.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Temperatura no ponto crítico (Tc) do driver dentro da luminária: Não deve ultrapassar a temperatura limite, informada pelo respectivo fabricante e que garanta uma expectativa de vida mínima de 50.000 horas, quando medida à temperatura ambiente mínima de 35°C e 100% de corrente de funcionamento na luminária. Obs.: O fabricante da luminária deve apresentar documentação fornecida pelo fabricante do driver que comprove a temperatura limite de funcionamento e também diagrama/figura da localização do (Tc), caso não marcado na carcaça do controlador, com uma seta indicando o ponto para a fixação do termopar.

- Grau de proteção do driver: Deve ser no mínimo IP-66, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR IEC 60529. Se o alojamento para o driver dentro da luminária (ou a luminária completa) possuir grau de proteção IP-66, o driver pode possuir grau de proteção inferior.

- Vida útil dos drivers Norma utilizada: NBR 16026/2012: Deve ser de no mínimo 50.000 horas

- Dimerização: O driver deve permitir dimerização através do controle analógico de 0 a 10 V ou interface DALI.

### C. Identificação

A luminária deve apresentar uma placa em metal não ferroso ou uma etiqueta de outro material resistente à abrasão, ao calor e às intempéries. As informações gravadas na placa ou na etiqueta de identificação devem ter durabilidade compatível com a vida da luminária, resistentes à abrasão, produtos químicos e ao calor, contendo de forma legível e indelével as informações:

- Nome do Fabricante;
- Nome do fornecedor;
- Modelo ou código do fabricante;
- Potência da luminária (total consumida pela luminária) (W);\*
- Tensão nominal (V);
- Corrente nominal (A);
- Frequência nominal (Hz);
- Fator de potência;
- THD;
- Grau de proteção do conjunto ótico e do alojamento (IP);
  - Data de fabricação (mês/ano);
- Data de vencimento da garantia (mês/ano);
- Peso (kg);
- Sigla PMP.

O driver deve possuir identificação conforme NBR IEC 61347-2-13 e NBR 16026.

Obs.: Deve ser fornecido com cada peça um Manual de Instruções em português ao usuário, com orientações quanto à montagem, instalação elétrica, manuseio, cuidados recomendados e quesitos de segurança aplicáveis.

### D. Ensaios

#### D.1 Ensaios de Tipo

Na aprovação de TIPO o fornecedor deve providenciar amostra da luminária, os ensaios e as documentações para a análise/aprovação, conforme os itens que seguem:

- Ensaios dos itens especificados nas características mecânicas;
- Ensaios dos itens especificados nas características elétricas / óticas;
- Ensaios dos itens especificados nas características térmicas e resistência ao meio;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Ensaios dos itens especificados nas características fotométricas;
- Ensaios dos itens especificados para verificação da durabilidade;
- Ensaios dos itens especificados para o driver.

Todos os ensaios devem ser realizados em laboratórios nacionais acreditados pelo INMETRO, ou laboratórios internacionais com acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral. Cabe ao fornecedor DAS LUMINÁRIAS arcar com todas as despesas dos ensaios.

Nota: No caso de ensaios aqui solicitados, não previstos em normas, os mesmos devem ser realizados em laboratório nacional que seja acreditado pelo INMETRO em qualquer outra modalidade de ensaio para este tipo de produto, desde que equipado para a realização dos referidos ensaios, conforme especificado pela SEPLAG/PMP.

A critério da SEPLAG, a amostra e ensaios entregues para avaliação poderá ser de potência diferente da especificada (obrigatoriamente a maior potência), porém deverá obrigatoriamente pertencer à mesma família/linha lançada pelo fabricante, bem como possuir as mesmas características construtivas, mesmo desenho e mesmas dimensões. O fornecedor deve disponibilizar para análise e aprovação desta SEPLAG os seguintes documentos:

- Laudos resultantes dos ensaios;
- Dados fotométricos;
- Arquivo digital de dados fotométricos “.IES” da luminária;
- Informações técnicas nominais relacionadas abaixo;
- Atestados ou documentos, com datas recentes, fornecidos pelo laboratório, que comprovem sua acreditação pelo INMETRO, relativa a cada ensaio realizado. No caso de laboratórios internacionais, apresentar documentação recente, que comprove a acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral, relativa a cada ensaio realizado.
- Informações técnicas nominais
- Potência da luminária (total consumida pela luminária) (W)\*
- Tensão de alimentação da luminária (V)
- Corrente de alimentação da luminária (A)
- Tensão de alimentação dos módulos (placas) de leds da luminária (Vcc)
- Corrente de alimentação dos módulos (placas) de leds da luminária (Icc)
- Fluxo luminoso da luminária (lm)
- Potência do driver (W)
- Tensão de alimentação do driver (V)
- Corrente de alimentação do driver (A)
- Tensão de saída do driver (Vcc)
- Corrente máxima na saída do driver (Icc)
- Perda máxima do driver para alimentação 220V (W)
- Tensão nominal de um led (V)
- Corrente nominal de um led (mA)
- Temperatura máxima de junção dos leds (°C)
- Fabricante (marca) dos leds
- Temperatura de cor (K)
- Índice de reprodução de cor – (IRC)
- Material utilizado na lente primária e secundária do led
- Material utilizado no refrator da luminária



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

## D.2 Ensaios de Recebimento

Na aprovação de RECEBIMENTO o fornecedor deve providenciar os ensaios em laboratórios nacionais acreditados pelo INMETRO, ou laboratórios internacionais com acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral. Cabe ao fornecedor arcar com todas as despesas dos ensaios.

Nota: No caso de ensaios aqui solicitados, não previstos em normas, estes ensaios devem ser realizados em laboratório nacional que seja acreditado pelo INMETRO em qualquer outra modalidade de ensaio para este tipo de produto, desde que equipado para a realização dos referidos ensaios, conforme especificado pela SEPLAG.

- 1 – Visual
- 2 – Dimensional
  - 2.1 – Fixação nos braços
  - 2.2 – Etiqueta
- 3 – Materiais de construção
  - 3.1 – Corpo (certificado de composição da liga)
  - 3.2 – Parafusos, porcas e componentes de fixação
  - 3.3 – Zincagem
  - 3.4 – Fabricante dos leds e dos drivers
  - 3.5 – Tomada ANSI
  - 3.6 – Cabos
- 4 – Elétricas
  - 4.1 – Fiação
  - 4.2 – Aterramento
  - 4.3 – Resistência de isolamento
  - 4.4 – Rigidez dielétrica
  - 4.5 – Potência da luminária
  - 4.6 – Tensão de alimentação da luminária
  - 4.7 – Corrente de alimentação da luminária
  - 4.8 – Fator de potência
  - 4.9 – Fluxo luminoso da luminária (lm)
  - 4.10 – Eficiência luminosa total
  - 4.11 – Temperatura de cor .12 – Perda máxima do driver (w)

## E. Garantia

As luminárias devem ser fornecidas com garantia global (todos os componentes, principalmente módulos de leds e drivers de alimentação) de 5 anos contra quaisquer defeitos de fabricação a contar de seu recebimento, independentemente da data de fabricação. Todas as despesas de retirada, análise e de reposição ou devolução são de responsabilidade do fornecedor.

Garantia mínima de 6 anos para todos os componentes da luminária;

Nota: A CONTRATADA fica obrigada a entregar cópias das notas fiscais da compra das luminárias LED à fiscalização da Prefeitura de Pelotas, constando, no campo de observação da nota fiscal, a informação, por parte do fabricante, de que a garantia mínima é de 5 anos, se aplica à Prefeitura de Pelotas em caso de troca por defeito em algum componente do conjunto com tecnologia LED;

Além da apresentação de documentação deverá ser apresentado, à fiscalização documentação técnica do material:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Com ensaios e certificações, para comprovação dos requisitos técnicos do LED, em conformidade com os padrões IESNA (Illuminating Engineering Society of North América) LM 79, IESNA LM 80 e o comprovante de homologação por parte do INMETRO da luminária LED apresentada pela CONTRATADA;

- Com ensaios para comprovação da temperatura de junção não superior ao indicado pelo fabricante do LED, considerando o conjunto luminária LED, completa e montada.

Os relés fotocélulas serão com tampas de polipropileno com proteção UV, base e alça em copolímero polipropileno, com filtro de tempo que impede o acionamento indevidos devido à variação bruscas de luminosidade como raios, laser e nuvens, tal retardo deve ser de 1 a 5 minutos para comutação dos contatos. Em cada caixa de comando deveser instalado um rele com o seu retorno ligado ao contator.

Com exceção das luminárias, que possuem prazo maior de garantia, todos os demais serviços e materiais terão garantia de 6 meses, a contar do término da execução dos serviços, ficando a contratada obrigada a realizar qualquer reparo neste período.

### 2.2.1.3. Retirada de equipamentos de iluminação existente – Rede CEEE-D

Os equipamentos retirados tais como braços, reator, lâmpada vapor de sódio, luminária e rele fotoelétrico deverão serem entregues no Departamento de Iluminação Pública de Pelotas (DIP).

### 2.2.1.4. e 2.2.1.5. Luminária em led para iluminação pública - Pot. Máxima 180W - Fluxo mínimo 22.000lm - 5.000k, com base para relé com ip-66 - relé - abraçadeiras completas - cabos e conectores. Com instalação.

#### A. Características da luminária

Só serão aceitas luminárias com tecnologia em LED com selo de conformidade e homologadas pelo INMETRO conforme portaria nº 20 de 15/02/2017. As potências mínimas das luminárias estão especificadas conforme projeto.

Luminárias com potência ativa superiores aos níveis adotados em projeto deve ser aprovados pelo departamento de projeto da SEPLAG.

A SEPLAG poderá solicitar a CONTRATADA os ensaios dos fabricantes das referidas luminárias, informações referentes ao processo de injeção e dobra do alumínio, bem como procedência do material e molde de injeção.

A luminária deve possibilitar a montagem em ponta dos braços e suportes de diâmetro 60,3 +0/-3 mm, com comprimento de encaixe suficiente para garantir a total segurança do sistema.

Os parafusos, porcas, arruelas e outros componentes utilizados para fixação devem ser em aço inoxidável. As luminárias devem ser apresentadas completamente montadas e conectadas, prontas para serem ligadas à rede de distribuição na tensão especificada.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

A luminária deve ser projetada de modo a garantir que, tanto o módulo (placa) de LED quanto o driver, possam ser substituídos em caso de falha ou queima, evitando a inutilização do corpo (carcaça). Também deve possuir fácil acesso aos componentes / módulos / driver, sem o uso de ferramenta.

No corpo da luminária deve ser previsto um sistema dissipador de calor, sem a utilização de ventiladores ou líquidos, e que não permita o acúmulo de detritos que prejudiquem a dissipação térmica do sistema ótico e do alojamento do driver.

O corpo (estrutura mecânica) da luminária deve ser totalmente em liga de alumínio injetado à alta pressão, pintado através de processo de pintura eletrostática a base de tinta resistente à corrosão na cor cinza Munsell N 6,5. Propostas de outras cores serão avaliadas e aceitas a critério da seção de projetos da SEPLAG.

A luminária deve garantir a correta dissipação do calor durante a sua vida útil, de acordo com as especificações térmicas do LED utilizado. A critério da SEPLAG, a luminária deve possuir na parte superior uma tomada padrão ANSI C 136.41 (Dimming Receptacles) para acoplamento do módulo destinado ao sistema de telegestão ou fotocélula. Neste caso a luminária deve ser fornecida com o dispositivo de curto-circuito (shorting cap que mantém a luminária alimentada na ausência de fotocélula ou módulo de telegestão), com os contatos principais conectáveis com a tomada acima descrita, corpo resistente a impacto e aos raios ultravioletas, com vedação que preserve o grau de proteção da luminária. É vedada a utilização de luminárias com apenas um único LED. A luminária deve apresentar características mecânicas, elétrico-ópticas, fotométricas, térmicas, resistência ao meio e de durabilidade, conforme seguem:

#### **A.1 Características mecânicas**

As características mecânicas devem atender as normas e os itens que seguem:

- Resistência ao carregamento vertical: Deve ser aplicada, nos dois sentidos verticais, perpendicular ao corpo de cada luminária, uma carga de dez vezes o peso da luminária completa (incluindo o peso do driver), no baricentro da mesma, por um período de 5 minutos, estando a luminária fixa em sua posição normal de trabalho, em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura ou deformação.

- Resistência ao carregamento horizontal: Deve ser aplicada, nos dois sentidos horizontais perpendiculares ao braço, uma carga de dez vezes o peso de cada luminária completa (incluindo o peso do driver), no baricentro da mesma, por um período de 5 minutos, estando a luminária fixa em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura ou deformação.

- Resistência à vibração: Norma utilizada: NBR IEC 60598-1/2010 ITEM 4.20. A luminária deve ser ensaiada conforme ABNT-NBR IEC 60598-1. O ensaio deve ser realizado com a luminária energizada e completamente montada com todos os componentes, inclusive driver. Para que seja aprovada, além das avaliações previstas na NBR IEC 60598-1, após o ensaio, a luminária deve ser capaz de operar em sua condição normal de funcionamento sem apresentar quaisquer falhas elétricas ou mecânicas como trincas, quebras, empenos, deformações, abertura dos fechos e outras que possam comprometer seu desempenho.

- Resistência a impactos mecânicos: Norma utilizada: IEC 62262/2002. A parte ótica da luminária deve ser submetida a ensaio de resistência contra impactos mecânicos externos e apresentar grau mínimo de proteção IK 07. A verificação do grau



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

de proteção contra impactos mecânicos deve ser realizada de acordo com a norma IEC 62262.

- Resistência ao torque dos parafusos e conexões: Norma utilizada: NBR IEC 60598-1/2010 ITEM 4.12. Os parafusos utilizados na confecção das luminárias e nas conexões destinadas à instalação das luminárias devem ser ensaiados conforme a ABNT NBR IEC 60598-1 e não devem apresentar qualquer deformação durante o aperto e o desaperto ou provocar deformações e/ou quebra da luminária.

#### **A.2 Características elétrico-ópticas**

As características elétricas e ópticas devem atender as normas e os itens que seguem:

- Potência da Luminária: Valor declarado pelo fabricante para a luminária. Norma utilizada: NBR 16026/2012 ITEM 8. Nesta especificação denomina-se "Potência da Luminária" ao valor da potência total consumida pela luminária onde se incluem: as potências consumidas pelos LEDs, pelo driver e quaisquer outros dispositivos internos necessários ao funcionamento da luminária. Não se inclui nesta potência o consumo de dispositivos de telegestão ou relés fotoelétricos acoplados externamente à luminária.

#### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E ENSAIOS:**

- Tensão/frequência nominal da rede de alimentação: 220 V/60 Hz.  
- Fator de potência :  $\geq 0,92$ . Norma utilizada: NBR 16026/2012  
- Temperatura de cor :  $\geq 5000K$  Norma utilizada: IESNA LM-79.  
- Índice de reprodução de cor  $\geq 70$ . Norma utilizada: IESNA LM-79  
- Eficiência luminosa total  $\geq 90$  lm/W. Norma utilizada: IESNA LM-79  
- Resistência de isolamento: A resistência de isolamento deve estar em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1.

- Rigidez dielétrica: A luminária deve resistir uma tensão de no mínimo 1460 V (classe I), em conformidade com as normas NBR 15129 e NBR IEC 60598-1. -Proteção contra transientes (surto de tensão): Norma utilizada: ANSI/IEEE C.62.41-1991 O dispositivo protetor contra surtos (DPS) deve ser instalado em série com a entrada de alimentação da luminária, além de suportar impulsos de tensão de pico de  $10.000 \pm 10\%V$  (forma de onda normalizada 1,2/50 $\mu$ s) e corrente de descarga de 5.000A (forma de onda normalizada 8/20 $\mu$ s), tanto para o modo comum como para o modo diferencial (L1-Terra, L1-L2/N, L2/N-Terra), em conformidade com a norma ANSI/IEEE C.62.41-1991 – Cat. C2/C3 e IEC 61643-11. O grau de proteção (IP) do protetor de surtos deve ser de no mínimo IP-66, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR IEC 60529. Além de proteger todo equipamento instalado na luminária, a proteção contra transientes deve ser instalada de forma a atuar também sobre o dispositivo de telegestão, ou a célula fotoelétrica, instalados na "tomada padrão ANSI C 136.41", referida no item A acima, quando for o caso.

- Proteção contra choques elétricos: A luminária deve apresentar proteção contra choque elétrico, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR 15129.

- Fiação interna: A fiação interna deve estar conforme as prescrições da ABNT NBR 15129 e NBR IEC 60598-1 2010 SEÇÃO 5

- Aterramento: A luminária deve ter um ponto de aterramento, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR15129, conectado aos equipamentos eletrônicos e partes metálicas, através de cabos de cobre de 4,0mm<sup>2</sup>, 0,6/1KV, isolados com PVC para 105°C. Os cabos de aterramento devem ser na cor verde e amarela (ou verde).



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Cabos de ligação à rede: Para ligação à rede a luminária deve ser fornecida com 3 cabos de cobre de 4,0mm<sup>2</sup>, isolados com PVC, para suportar no mínimo 0,6/1KV/105°C, em conformidade com as normas NBR NM 247-3 e NBR 9117 da ABNT, com comprimento externo mínimo de 200 mm, sendo: um cabo para aterramento na cor verde (ou verde/amarelo) e os outros dois cabos em qualquer cor diferente de azul, verde ou verde/amarelo. As extremidades dos cabos não devem ser estanhadas. Todas as conexões entre cabos, alimentação dos drivers, protetor de surtos e outros componentes, inclusive os pontos de aterramento, devem ser isoladas com tubos/espaguete isolantes do tipo termocontrátil ou outro material isolante que mantenha a isolação elétrica (resistência de isolamento/rigidez dielétrica) e proteção contra umidade/intempéries que possam causar mal contato durante a vida útil da luminária. Não é permitida a utilização de conectores do tipo torção.

### **A.3 Características térmicas e resistência ao meio**

As características térmicas e resistência ao meio devem atender as normas e os itens que seguem:

- Temperaturas máximas na luminária: A temperatura no ponto mais próximo da junção do led, no ponto de solda, não deve ultrapassar a maior temperatura do Certificado de ensaio de durabilidade feito pelo fabricante do led, em conformidade com a norma IES LM 80. As temperaturas devem ser medidas de acordo com a norma IEC 60598-1 e NBR IEC 60598-1, com um sensor de temperatura ou com selo sensível à temperatura. A ponta de prova deve ser colocada em um pequeno orifício (0,7mm), o mais próximo possível da base do led (no ponto de solda - Ts). Com as medidas de temperaturas (Ts), o fabricante da luminária deve apresentar os cálculos da temperatura de junção (Tj) dos leds, em função da resistência térmica, temperatura ambiente mínima de 35°C e potência total dissipada nos leds. Para o teste acima deve ser selecionado o LED de mais alta temperatura na luminária. A temperatura no invólucro de cada um dos componentes internos da luminária (driver, protetor de surto, etc..) medida a uma temperatura ambiente mínima de 35°C, não deve ultrapassar o valor máximo informado pelo respectivo fabricante. Na falta de laboratório acreditado pelo INMETRO para execução dos requisitos/ensaios acima, serão aceitos ensaios de laboratórios acreditados pelo INMETRO em qualquer outra modalidade de ensaio para este tipo de produto e acompanhado de carta do responsável técnico do fabricante responsabilizando-se pela veracidade dos resultados.

- Resistência à radiação ultravioleta Norma utilizada: NBR IEC 60598-1/2010 item 4.24 Os componentes termoplásticos sujeitos à exposição ao tempo devem ser submetidos a ensaios de resistência às intempéries com base na norma ASTM G154. Após o ensaio as peças não devem apresentar degradação que comprometa o desempenho operacional das luminárias. No caso específico das lentes e dos refratores em polímero, a sua transparência não deve ser inferior a 90% do valor inicial.

- Grau de proteção da luminária O invólucro da luminária deve assegurar o grau de proteção contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, de acordo com a classificação da luminária e o código IP marcado na luminária, conforme a ABNT NBR IEC 60598-1 e NBR 15129. Os alojamentos das partes vitais (LED, conjunto ótico, driver e DPS) deverão ter no mínimo grau de proteção IP 66. As luminárias devem ser ensaiadas, para este item, conforme ABNT NBR IEC 60598-1.

Nota: Caso as partes vitais (LED, conjunto ótico, driver e DPS) sejam IP66 ou superior, o alojamento dos mesmos na luminária deverá ser no mínimo IP 44.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Resistência à umidade: Deve atender o item 9.3 da ABNT NBR IEC 60598-1.
- Juntas de vedação: As juntas de vedação devem ser de borracha de silicone ou equivalente, resistentes a uma temperatura mínima de 200°C, devem garantir o grau de proteção especificado e conservar inalteradas suas características ao longo da vida útil da luminária, considerada 60.000 horas. As juntas de vedação devem ser fabricadas e instaladas de modo que permaneçam em sua posição normal nas operações de abertura e de fechamento da luminária, sem apresentar deformações permanentes ou deslocamento.

#### **A.4 Característica fotométrica**

As características de distribuição de luz da luminária devem proporcionar no piso uma superfície de iluminação uniforme, com valores decrescendo de forma regular no sentido da luminária para os eixos transversal e longitudinal da pista. Não deve permitir o aparecimento de manchas claras ou escuras que comprometam a correta percepção dos usuários da pista. As medições das características fotométricas devem atender as normas CIE 121/1996, IESNA LM-79 e NBR 5101 e os itens que seguem:

##### **PLANO VERTICAL DE REFERÊNCIA**

O plano vertical que passa pelo centro ótico da luminária, perpendicular ao sentido da via.

##### **ÂNGULO LATERAL**

O ângulo entre um plano vertical (que passa pelo centro ótico da luminária) e o plano vertical de referência, medido no sentido horário. É considerado 0° (zero grau) o semiplano posicionado no lado da rua e 180° o semi-plano posicionado no lado da calçada (NBR-5101).

##### **ÂNGULO VERTICAL**

Ângulo entre o eixo dos planos verticais e uma semi-reta do plano vertical considerado, ambos passando pelo centro ótico da luminária. Considera-se 0° (zero grau) a semi-reta situada entre a luminária e o piso e 180° a semi-reta oposta. (NBR-5101).

- Tabela de distribuição de Iluminâncias (lux) com:
  - Ângulos laterais variando de 0° a 180° em intervalos de 5°;
  - Ângulos verticais variando de 0° a 120° em intervalos de 5°;
- Tabela de distribuição de intensidades luminosas (cd) com:
  - Ângulos laterais variando de 0° a 180° em intervalos de 5°;
  - Ângulos verticais variando de 0° a 120° em intervalos de 5°;
- Valor de máxima intensidade luminosa (I máximo) e o ângulo correspondente (lateral e vertical);
- Valores de intensidade luminosa nos ângulos verticais de 80o, 88o, 90o;
- Tabela/gráfico de coeficiente de utilização e fluxo luminoso;
- Diagramas com as linhas de isocandelas de iluminação horizontal, indicando o ponto de máxima intensidade e 0,5 (meia) intensidade máxima;
- Gráfico Polar para os ângulos de máxima intensidade luminosa (I máximo);
- Arquivo digital de dados fotométricos de acordo com a norma IESNA LM-63-2002 para cada luminária especificada (arquivo“.IES” para simulação no software Dialux);
- Curva de distribuição fotométrica;
- Classificação das distribuições luminosas: Potências\*\* Distribuição, Longitudinal\*, Distribuição, Transversal\*, Controle de distribuição\* 40 a 440 W Média ou Longa Tipos I ou II ou III Limitado/Totalmente limitado



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

\* de acordo a NBR 5101, para ângulo de instalação de 0o.

#### **A.5 Durabilidade**

Os ensaios para verificação da durabilidade dos leds e módulos (placas) de leds devem atender as normas IESNA LM 79, IESNA LM 80 e IESNA TM-21.

- Vida útil das luminárias

A vida útil da luminária, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente mínima de 35°C, não deve ser inferior a 60.000 horas.

- Manutenção do fluxo luminoso: A luminária após vida operacional de 60.000 horas, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente mínima de 35°C, não deve apresentar uma depreciação superior a 30% do fluxo luminoso inicial (L70@60.000 horas).

- Variação do fluxo luminoso do led em função do tempo e temperatura de operação: O fabricante da luminária deve apresentar Certificado de ensaio de durabilidade dos leds utilizados, em função da temperatura de operação no ponto de solda (Ts) em conformidade com a norma IES LM 80 e IESNA TM-21. Para comprovação que o led instalado na luminária é o mesmo informado na IES LM80, é necessário apresentação da nota fiscal de compra do referido led.

**B. Drivers:** O driver deve ser de corrente constante na saída, atender às normas e os itens que seguem:

- Eficiência: Norma utilizada NBR 16026/2012: A eficiência do driver com 100% de carga e 220 V deve ser  $\geq 90\%$ .

- Corrente nominal: Norma utilizada NBR 16026/2012 A corrente fornecida pelo driver não deve ser superior à corrente nominal do Led, conforme catálogo do fabricante do Led utilizado na luminária.

- Corrente de partida (comutação): Norma utilizada NBR 16026/2012 O driver deve ter baixa corrente de comutação.

- Distorção Harmônica: Distorção harmônica total (THD):  $\leq 20\%$ .

Obs.: Medida à plena carga, 220 V, de acordo com a norma IEC 61000-3-2 C.

- Proteção contra interferência eletromagnética (EMI) e de radiofrequência (RFI): Devem ser previstos filtros para supressão de interferência eletromagnética e de radiofrequência, em conformidade com a norma NBR IEC/CISPR 15.

- Imunidade e Emissividade: O driver deve ser projetado de forma a não interferir no funcionamento de equipamentos eletroeletrônicos, em conformidade com a norma NBR IEC/CISPR 15 e, ao mesmo tempo, estar imune a eventuais interferências externas que possam prejudicar o seu próprio funcionamento, em conformidade com a norma IEC 61547.

- Proteção contra sobrecarga, sobreaquecimento e curto-circuito : O driver deve apresentar proteção contra sobrecarga, sobreaquecimento e curto-circuito na saída, proporcionando o desligamento do mesmo com rearme automático na recuperação, em conformidade com a norma IEC 61347-1.

- Proteção contra choque elétrico: O driver deve apresentar isolamento classe I, em conformidade com as normas NBR IEC 60598-1 e NBR 15129.

- Temperatura no ponto crítico (Tc) do driver dentro da luminária: Não deve ultrapassar a temperatura limite, informada pelo respectivo fabricante e que garanta uma expectativa de vida mínima de 50.000 horas, quando medida à temperatura ambiente mínima de 35°C e 100% de corrente de funcionamento na luminária. Obs.: O



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

fabricante da luminária deve apresentar documentação fornecida pelo fabricante do driver que comprove a temperatura limite de funcionamento e também diagrama/figura da localização do (Tc), caso não marcado na carcaça do controlador, com uma seta indicando o ponto para a fixação do termopar.

- Grau de proteção do driver: Deve ser no mínimo IP-66, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR IEC 60529. Se o alojamento para o driver dentro da luminária (ou a luminária completa) possuir grau de proteção IP-66, o driver pode possuir grau de proteção inferior.

- Vida útil dos drivers Norma utilizada: NBR 16026/2012: Deve ser de no mínimo 50.000 horas

- Dimerização: O driver deve permitir dimerização através do controle analógico de 0 a 10 V ou interface DALI.

### C. Identificação

A luminária deve apresentar uma placa em metal não ferroso ou uma etiqueta de outro material resistente à abrasão, ao calor e às intempéries. As informações gravadas na placa ou na etiqueta de identificação devem ter durabilidade compatível com a vida da luminária, resistentes à abrasão, produtos químicos e ao calor, contendo de forma legível e indelével as informações:

- Nome do Fabricante;
- Nome do fornecedor;
- Modelo ou código do fabricante;
- Potência da luminária (total consumida pela luminária) (W);\*
- Tensão nominal (V);
- Corrente nominal (A);
- Frequência nominal (Hz);
- Fator de potência;
- THD;
- Grau de proteção do conjunto óptico e do alojamento (IP);
  - Data de fabricação (mês/ano);
- Data de vencimento da garantia (mês/ano);
- Peso (kg);
- Sigla PMP.

O driver deve possuir identificação conforme NBR IEC 61347-2-13 e NBR 16026.

Obs.: Deve ser fornecido com cada peça um Manual de Instruções em português ao usuário, com orientações quanto à montagem, instalação elétrica, manuseio, cuidados recomendados e quesitos de segurança aplicáveis.

### D. Ensaios

#### D.1 Ensaios de Tipo

Na aprovação de TIPO o fornecedor deve providenciar amostra da luminária, os ensaios e as documentações para a análise/aprovação, conforme os itens que seguem:

- Ensaios dos itens especificados nas características mecânicas;
- Ensaios dos itens especificados nas características elétricas / óticas;
- Ensaios dos itens especificados nas características térmicas e resistência ao meio;
- Ensaios dos itens especificados nas características fotométricas;
- Ensaios dos itens especificados para verificação da durabilidade;
- Ensaios dos itens especificados para o driver.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

Todos os ensaios devem ser realizados em laboratórios nacionais acreditados pelo INMETRO, ou laboratórios internacionais com acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral. Cabe ao fornecedor DAS LUMINÁRIAS arcar com todas as despesas dos ensaios.

Nota: No caso de ensaios aqui solicitados, não previstos em normas, os mesmos devem ser realizados em laboratório nacional que seja acreditado pelo INMETRO em qualquer outra modalidade de ensaio para este tipo de produto, desde que equipado para a realização dos referidos ensaios, conforme especificado pela SEPLAG/PMP.

A critério da SEPLAG, a amostra e ensaios entregues para avaliação poderá ser de potência diferente da especificada (obrigatoriamente a maior potência), porém deverá obrigatoriamente pertencer à mesma família/linha lançada pelo fabricante, bem como possuir as mesmas características construtivas, mesmo desenho e mesmas dimensões. O fornecedor deve disponibilizar para análise e aprovação desta SEPLAG os seguintes documentos:

- Laudos resultantes dos ensaios;
- Dados fotométricos;
- Arquivo digital de dados fotométricos “.IES” da luminária;
- Informações técnicas nominais relacionadas abaixo;
- Atestados ou documentos, com datas recentes, fornecidos pelo laboratório, que comprovem sua acreditação pelo INMETRO, relativa a cada ensaio realizado. No caso de laboratórios internacionais, apresentar documentação recente, que comprove a acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral, relativa a cada ensaio realizado.

- Informações técnicas nominais
- Potência da luminária (total consumida pela luminária) (W)\*
- Tensão de alimentação da luminária (V)
- Corrente de alimentação da luminária (A)
- Tensão de alimentação dos módulos (placas) de leds da luminária (Vcc)
- Corrente de alimentação dos módulos (placas) de leds da luminária (Icc)
- Fluxo luminoso da luminária (lm)
- Potência do driver (W)
- Tensão de alimentação do driver (V)
- Corrente de alimentação do driver (A)
- Tensão de saída do driver (Vcc)
- Corrente máxima na saída do driver (Icc)
- Perda máxima do driver para alimentação 220V (W)
- Tensão nominal de um led (V)
- Corrente nominal de um led (mA)
- Temperatura máxima de junção dos leds (°C)
- Fabricante (marca) dos leds
- Temperatura de cor (K)
- Índice de reprodução de cor – (IRC)
- Material utilizado na lente primária e secundária do led
- Material utilizado no refrator da luminária

#### **D.2 Ensaios de Recebimento**

Na aprovação de RECEBIMENTO o fornecedor deve providenciar os ensaios em laboratórios nacionais acreditados pelo INMETRO, ou laboratórios internacionais com



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral. Cabe ao fornecedor arcar com todas as despesas dos ensaios.

Nota: No caso de ensaios aqui solicitados, não previstos em normas, estes ensaios devem ser realizados em laboratório nacional que seja acreditado pelo INMETRO em qualquer outra modalidade de ensaio para este tipo de produto, desde que equipado para a realização dos referidos ensaios, conforme especificado pela SEPLAG.

- 1 – Visual
- 2 – Dimensional
  - 2.1 – Fixação nos braços
  - 2.2 – Etiqueta
- 3 – Materiais de construção
  - 3.1 – Corpo (certificado de composição da liga)
  - 3.2 – Parafusos, porcas e componentes de fixação
  - 3.3 – Zincagem
  - 3.4 – Fabricante dos leds e dos drivers
  - 3.5 – Tomada ANSI
  - 3.6 – Cabos
- 4 – Elétricas
  - 4.1 – Fiação
  - 4.2 – Aterramento
  - 4.3 – Resistência de isolamento
  - 4.4 – Rigidez dielétrica
  - 4.5 – Potência da luminária
  - 4.6 – Tensão de alimentação da luminária
  - 4.7 – Corrente de alimentação da luminária
  - 4.8 – Fator de potência
  - 4.9 – Fluxo luminoso da luminária (lm)
  - 4.10 – Eficiência luminosa total
  - 4.11 – Temperatura de cor .12 – Perda máxima do driver (w)

#### **E. Garantia**

As luminárias devem ser fornecidas com garantia global (todos os componentes, principalmente módulos de leds e drivers de alimentação) de 5 anos contra quaisquer defeitos de fabricação a contar de seu recebimento, independentemente da data de fabricação. Todas as despesas de retirada, análise e de reposição ou devolução são de responsabilidade do fornecedor.

Garantia mínima de 6 anos para todos os componentes da luminária;

Nota: A CONTRATADA fica obrigada a entregar cópias das notas fiscais da compra das luminárias LED à fiscalização da Prefeitura de Pelotas, constando, no campo de observação da nota fiscal, a informação, por parte do fabricante, de que a garantia mínima é de 5 anos, se aplica à Prefeitura de Pelotas em caso de troca por defeito em algum componente do conjunto com tecnologia LED;

Além da apresentação de documentação deverá ser apresentado, à fiscalização documentação técnica do material:

- Com ensaios e certificações, para comprovação dos requisitos técnicos do LED, em conformidade com os padrões IESNA (Illuminating Engineering Society of North América) LM 79, IESNA LM 80 e o comprovante de homologação por parte do INMETRO da luminária LED apresentada pela CONTRATADA;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

- Com ensaios para comprovação da temperatura de junção não superior ao indicado pelo fabricante do LED, considerando o conjunto luminária LED, completa e montada.

Os relés fotocélulas serão com tampas de polipropileno com proteção UV, base e alça em copolímero polipropileno, com filtro de tempo que impede o acionamento indevidos devido à variação bruscas de luminosidade como raios, laser e nuvens, tal retardo deve ser de 1 a 5 minutos para comutação dos contatos. Em cada caixa de comando devera ser instalado um rele com o seu retorno ligado ao contator.

Com exceção das luminárias, que possuem prazo maior de garantia, todos os demais serviços e materiais terão garantia de 6 meses, a contar do término da execução dos serviços, ficando a contratada obrigada a realizar qualquer reparo neste período.

#### **2.2.1.6. Suporte central de encaixe de aço galvanizado a fogo com 3 braços com 30cm de comprimento**

O suporte central deve ser de encaixe com 3 braços de 30 cm para ser instalados em postes ja existentes, conforme características do projeto. Deve possuir certificação de qualidade e dimensionados para resistir aos esforços dos ventos.



Figura 3 – Imagem ilustrativa do suporte central

#### **2.2.1.7. Caixa de comando e conexões – Ramal Aéreo**

As caixas serão em policarbonato no modelo de sobrepor com altíssima resistência conforme modelo



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

aprovado pelo RIC- (Regulamento de Instalações Consumidoras) e instaladas nos postes da rede CEEE-D. As buchas e arruelas a serem utilizadas devem ser fundidos em Liga de Alumínio Silício, terem ótima resistência mecânica, acabamento liso e de boa aparência. Nas caixas de comando será instalado os componentes de proteção e comando dos circuitos terminais, tais como os disjuntores que serão do modelo DIN certificados INEMETRO IEC 60898.

#### **2.2.1.8. Cabo multiplexado de alumínio flexível com 2 condutores de 6mm<sup>2</sup>**

Os condutores devem ser do tipo flexível, de cobre, têmpera mole, de seção encordoada, devendo atender aos requisitos da Norma NBR 6880.

A superfície do condutor e dos fios componentes do condutor encordoado não deve apresentar fissuras, escamas, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões. O condutor pronto não deve apresentar falhas de encordoamento.

Em todos os casos, os condutores devem ser resistentes à chama, sobre condições simuladas de incêndio, sendo livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e/ou corrosivos.

Será utilizado para energizar, sendo dimensionado a bitola conforme projeto. Sairá do poste existente da CEEE-D. Com neutro isolado.

#### **2.2.1.9. Armação secundária, com 1 estribo e 1 isolador**

As armações secundárias de 1 e 2 estribos serão em aço galvanizadas a fogo conforme norma NBR 15688 e com as especificações das normativas da CEEE-D. A instalação das armações tem que obedecer o projeto aprovado. As abraçadeiras metálicas serão galvanizadas a fogo e estarem em conformidade com as especificações da CEEE-D.

#### **2.2.1.10 e 2.2.1.11. Conector para haste de aterramento e haste de aterramento $\frac{3}{4}$ para SPDA**

A carcaça e o neutro do secundário dos transformadores, bem como os Pára-Raios deverão ser rigidamente aterrados à haste cobreada cooperweld de 5/8"x2400mm, com descidas separadas interligadas com fio de cobre nú 6 AWG. A resistência de aterramento não deverá ultrapassar a 10 ohms em qualquer época do ano.

A execução da rede e instalações elétricas acima descritas deverá ser efetuada de acordo com o projeto em anexo. Qualquer detalhe omissos no projeto ou mesmo neste memorial será executado de acordo com as normas ABNT e CEEE-D. O neutro da rede secundária será aterrado conforme projeto, através de fio de cobre nu bitola 6 AWG e o condutor será fixado por meio de conector paralelo universal de um parafuso. O aterramento do neutro, carcaça do transformador e dos pára-raios serão feitos através de cabo de cobre nu com seção de 25mm<sup>2</sup> e interligados somente na haste. Os pára - raios terão descida exclusiva.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

No poste do transformador o aterramento será através de malha de cobre 1,50 x 1,50 metros a uma profundidade de 1,50 metros, com três hastes, conforme padrão CEEE, servindo também como aterramento para os pára-raios.

As hastes serão de cobre tipo COOPERWELD com diâmetro de 16 x 2400 mm enterradas em toda a sua extensão. O aterramento não deverá ultrapassar a 10 Ohms em qualquer época do ano.

**2.2.1.12. Cinta Circularem aço galvanizado de 210mm de diâmetro para instalação de transformador em poste de concreto**

Utilizada para instalação do transformador, locais descritas em projeto.

**2.2.1.13. Poste de concreto 9/4KN**

Em todos os trechos da obra só serão aceitos e utilizados postes de concreto armado de 9m com resistência a tração conforme projeto e homologados na CEEE-D. Os postes deverão estar em conformidade das especificações do projeto aprovado na CEEE-D e que sejam de fabricantes credenciados na CEEE-D.

A instalação dos postes será nos intervalos dos postes existentes conforme projeto. As condições de operação da instalação dos postes de concreto de 11m serão de responsabilidade da CONTRATADA, na questão de segurança na operação na rede ligada ou tramite na CEEE-D de uma programação de desligamento da rede MT. No caso da CONTRATADA possuir caminhões de rede viva devidamente credenciado na CEEE-D todos os requisitos de segurança para operar, instalar ou entrar em contato com a rede MT da CEEE-D ligada fica totalmente por responsabilidade da CONTRATADA.

Nos finais da rede BT os postes terão suas bases concretadas, caso o poste onde o fim de rede for instalado seja existente o mesmo deve ser escavado a uma profundidade segura e por fim ter a sua base concretada.

Em todos os finais de rede BT terão a instalação do sistema de aterramento conforme a (NTD-00.001 Elaboração de projetos de redes aéreas) da CEEE-D.

Em todos os procedimentos de instalação devem ser procedimentos de segurança, materiais e instalação da CEEE-D.

O re-aterro e compactação do solo a serão realizados de forma manual sem acessório mecânico e o excedente de material oriundo da escavação serão retirados do local sem ônus para o poder público.

**2.2.1.14. Cabo multiplexado de alumínio, flexível, com 4 condutores de 50mm<sup>2</sup>, com neutro isolado**



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

O cabo quadriplex de 50mm<sup>2</sup> com o neutro isolado serão conforme norma técnica ETD-00.023 da CEEE-D e instalado conforme projeto aprovado e normas da CEEE-D. No final das redes multiplexadas, a ponta dos cabos das fases e o neutro devem ser isolados com fita isolante preta. Os rabichos devem ser confeccionados com 300mm (rabicho simples) ou 600mm (rabichos duplos) conforme estabelece a padronização de distribuição (PTD-00.002) da CEEE-D.

### **3. RESERVA TÉCNICA DE LUMINÁRIAS**

#### **3.1. Luminárias e relé fotoelétrico**

A Contratada deverá entregar um quantitativo de equipamentos para o Município que serão utilizados como reserva técnica, a fim de substituir possíveis equipamentos que apresentem problemas, enquanto estes são encaminhados para a garantia, garantindo que o ponto de iluminação não fique sem luminária ou relé fotoelétrico. As luminárias e relés da reserva técnica deverão ser entregues a Secretaria de Planejamento e Gestão, no endereço Rua Mena Barreto, 752, Areal, Pelotas/RS.

No período em que perdurar a garantia dos equipamentos e serviços, em caso de um ponto de iluminação ficar apagado, o Departamento de Iluminação Pública – DIP do Município irá realizar a substituição do equipamento defeituoso por um da reserva técnica, e encaminhará o equipamento defeituoso para a Contratada que deverá acionar a garantia junto a fábrica do equipamento.

#### **3.1.0.1 e 3.1.0.2. Luminárias para reserva técnica – Pot. Máxima 225W e 180w**

A Contratada deverá fornecer o quantitativo de 1% do total de pontos de iluminação em luminárias que serão utilizadas como reserva técnica.

#### **3.1.0.3. Relé Fotoelétrico para comando de iluminação**

A Contratada deverá fornecer o quantitativo de 6% do total de pontos de iluminação em relés fotoelétrico que serão utilizados como reserva técnica.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
MUNICÍPIO DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO- SEPLAG

---

**ENG. ELETRICISTA JOICE DA LUZ GARCIA**

Responsável Técnico CREA – 214095

Secretaria de Planejamento e Gestão

---

**ENG. ELETRICISTA ROGÉRIO DA SILVEIRA FREITAS**

Responsável Técnico CREA – 146900

Secretaria de Planejamento e Gestão