

Assunto: <div>PROJETO DE ELÉTRICA – LOTEAMENTO LENÇÓIS PAULISTA H</div> <div>MEMORIAL DESCRITIVO</div>		Folhas: <div>68</div>																					
Empreendimento: <div>Loteamento Lençóis Paulista H</div>	Endereço: <div>Rua Victorio Morelli, S/Nº,</div> <div>Matrícula nº 48.268 R.I.</div> <div>Comarca de Lençóis Paulista/SP.</div>	Revisão: <div>00</div> Data: <div>19/07/2022</div>																					
Código do Projeto: <div>20220719-INFRA-ELE-MDE-001</div>																							
		Responsável Técnico: <div>CQ Engenharia, Projetos Elétricos e Automação</div> <div>CNPJ: 31.000.448/0001-39</div> 																					
Assinaturas:																							
<div>Engenheiro Responsável</div> <div>PREFEITURA MUNICIPAL DE LENÇÓIS PAULISTA</div> <div>CNPJ: 46.200.846/0001-76</div>		<div>Engenheiro Responsável</div> <div>LUCIANO E. GODOY - Engenheiro Eletricista</div> <div>Crea-SP: 5061152582</div> <div>ART: 28027230221328231</div>																					
Observações: <div></div>																							
Quadro de Revisões: <table border="1"> <tr><td>05</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>04</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>03</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>02</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>01</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>00</td><td>Emissão Inicial</td><td>07/07/2022</td></tr> <tr><td>REV</td><td>DESCRIÇÃO</td><td>DATA</td></tr> </table>		05			04			03			02			01			00	Emissão Inicial	07/07/2022	REV	DESCRIÇÃO	DATA	Documentos de Referência: <div></div>
05																							
04																							
03																							
02																							
01																							
00	Emissão Inicial	07/07/2022																					
REV	DESCRIÇÃO	DATA																					



SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	8
1.1.	IDENTIFICAÇÃO	8
2.	DESCRIÇÃO	9
2.1.	TOMADAS DE ENERGIA	9
2.2.	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO	9
2.3.	ASPECTOS CONSTRUTIVOS	10
2.4.	ATERRAMENTO	11
2.5.	CONDUTORES	12
2.6.	REDE MÉDIA TENSÃO COMPACTA EM ESPAÇADORES	13
2.7.	REDE BAIXA TENSÃO MULTIPLEXADA	14
2.8.	ESTRUTURAS	14
2.9.	ILUMINAÇÃO PROPOSTA	15
2.10.	LUMINÁRIAS	15
2.10.1.	NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	16
2.10.2.	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTOS FEDERAIS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2.10.3.	NORMAS TÉCNICAS NACIONAL	16
2.10.4.	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS	17
2.10.5.	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	18
2.10.5.1.	CONTROLADOR INTEGRADO	18
2.10.5.2.	CONTROLADOR INTEGRADO DIMERIZÁVEL POR TELEGESTÃO OU PRÉ- PROGRAMADO ..	19
2.10.5.3.	EFICÁCIA DA LUMINÁRIA LED (LM/W)	19
2.10.5.4.	FLUXO LUMINOSO DA LUMINÁRIA LED (LM)	19
2.10.5.5.	LED	19
2.10.5.6.	LUMINÁRIA COM TECNOLOGIA LED	19
2.10.5.7.	POTÊNCIA NOMINAL	19
2.10.5.8.	REFRATOR DA LUMINÁRIA LED	20
2.10.5.9.	SISTEMA ÓPTICO SECUNDÁRIO	20
2.10.5.10.	TEMPERATURA AMBIENTE MÁXIMA NOMINAL (TA)	20
2.10.5.11.	TEMPERATURA DE OPERAÇÃO MÁXIMA NOMINAL DO INVÓLUCRO DO CONTROLADOR DE LED (TC)	20
2.10.5.12.	VIDA NOMINAL DA MANUTENÇÃO DO FLUXO LUMINOSO (LP)	20



2.11. CONDIÇÕES GERAIS	20
2.11.1. CONDIÇÕES DE SERVIÇO	21
2.11.2. ACABAMENTO	21
2.11.3. LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	21
2.11.4. FOLHETO COM INSTRUÇÕES DE USO	22
2.11.5. 5.4.1. ARQUIVOS DIGITAIS PARA PROJETO LUMINOTÉCNICO	22
2.11.6. IDENTIFICAÇÃO	22
2.11.6.1. LUMINÁRIAS	22
2.11.6.2. CONTROLADOR	22
2.11.7. ACONDICIONAMENTO	23
2.11.8. MEIO AMBIENTE	23
2.11.9. VIDA ÚTIL	24
2.11.10. GARANTIA	24
2.11.11. ETIQUETA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA – ENCE	25
2.11.12. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	25
2.11.12.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS E DE OPERAÇÃO	25
2.11.12.2. CORPO	25
2.11.12.3. REFRATOR	25
2.11.12.4. ENCAPSULAMENTO E TECNOLOGIA DO LED	25
2.11.12.5. SISTEMA ÓPTICO SECUNDÁRIO	25
2.11.12.6. FIAÇÃO INTERNA E EXTERNA	26
2.11.12.7. JUNTAS DE VEDAÇÃO	26
2.11.12.8. TOMADA INTEGRADA DE 7 POSIÇÕES PARA RELÉ FOTO-CONTROLADOR	26
2.11.12.9. CONEXÃO ENTRE CONTROLADOR INTEGRADO 0-10 V E TOMADA DE 7 CONTATOS	26
2.11.12.10. DISPOSITIVO DE FIXAÇÃO	26
2.11.12.11. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO (DPS)	26
2.11.12.12. OUTROS COMPONENTES DAS LUMINÁRIAS	27
2.11.12.13. ZINCAGEM	27
2.11.12.14. PESO	27
2.11.13. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	27
2.11.13.1. TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO	27
2.11.13.2. CORRENTE DE ALIMENTAÇÃO	28
2.11.13.3. FATOR DE POTÊNCIA	28



2.11.13.4.	EFICÁCIA ENERGÉTICA	28
2.11.13.5.	PROTEÇÃO CONTRA CHOQUE ELÉTRICO	28
2.11.13.6.	INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA E RADIOFREQUÊNCIA.....	28
2.11.14.	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS.....	28
2.11.14.1.	RESISTÊNCIA AO TORQUE DOS PARAFUSOS E CONEXÕES	28
2.11.14.2.	RESISTÊNCIA À FORÇA DO VENTO.....	28
2.11.14.3.	RESISTÊNCIA À VIBRAÇÃO	29
2.11.14.4.	PROTEÇÃO CONTRA IMPACTOS MECÂNICOS EXTERNOS.....	29
2.11.14.5.	RESISTÊNCIA À RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA	29
2.11.15.	CARACTERÍSTICA TÉCNICOS DE DESEMPENHO	29
2.11.15.1.	GRAU DE PROTEÇÃO DAS LUMINÁRIAS	29
2.11.15.2.	ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR (RA)	30
2.11.15.3.	TEMPERATURA DE COR CORRELATA (TCC)	30
2.11.15.4.	CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS	30
2.11.15.5.	CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS.....	30
2.11.16.	DURABILIDADE DOS COMPONENTES.....	30
2.11.16.1.	MANUTENÇÃO DO FLUXO LUMINOSO DA LUMINÁRIA.....	30
2.11.16.2.	MANUTENÇÃO DO FLUXO LUMINOSO PELO DESEMPENHO DO COMPONENTE.....	31
2.11.16.3.	MANUTENÇÃO DO FLUXO LUMINOSO PELO DESEMPENHO DA LUMINÁRIA.....	32
2.11.16.4.	QUALIFICAÇÃO DO DISPOSITIVO DE CONTROLE ELETRÔNICO C.C. OU C.A. PARA MÓDULOS DE LED	32
2.11.17.	INSPEÇÃO E ENSAIOS	32
2.11.17.1.	GENERALIDADES.....	33
2.11.18.	RELAÇÃO DE ENSAIOS	35
2.11.18.1.	ENSAIOS DE TIPO (T).....	35
2.11.18.2.	ENSAIOS DE RECEBIMENTO/ROTINA (RE/RO).....	36
2.11.19.	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	38
2.11.19.1.	INSPEÇÃO VISUAL.....	38
2.11.19.2.	VERIFICAÇÃO DO PESO TOTAL.....	38
2.11.19.3.	VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DAS MARCAÇÕES DA LUMINÁRIA E DA POTÊNCIA	38
2.11.19.4.	RESISTÊNCIA AO TORQUE DOS PARAFUSOS E CONEXÕES	38
2.11.19.5.	ADERÊNCIA DA PINTURA	39
2.11.19.6.	ZINCAGEM POR IMERSÃO A QUENTE.....	39



2.11.19.7.	RIGIDEZ DIELÉTRICA.....	39
2.11.19.8.	RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO	39
2.11.19.9.	CORRENTE DE FUGA	39
2.11.19.10.	VERIFICAÇÃO DA ESTANQUEIDADE.....	41
2.11.19.11.	VERIFICAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DO SISTEMA ÓPTICO SECUNDÁRIO	41
2.11.19.12.	TOMADA PARA RELÉ FOTO-CONTROLADOR (ENSAIOS DE ROTINA).....	42
2.11.19.13.	DISPOSITIVO DE FIXAÇÃO (ENSAIO DE ROTINA).....	42
2.11.19.14.	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DA LUMINÁRIA (ENSAIO DE ROTINA)	42
2.11.19.15.	CARACTERÍSTICAS LUMINOSAS DA LUMINÁRIA (ENSAIO DE ROTINA)	42
2.11.19.16.	MANUTENÇÃO DO FLUXO LUMINOSO (ENSAIO DE ROTINA)	42
2.11.19.17.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS E DE OPERAÇÃO	43
2.11.19.18.	CLASSIFICAÇÃO E CONTROLE DAS DISTRIBUIÇÕES DAS INTENSIDADES LUMINOSAS	43
2.11.19.19.	ILUMINÂNCIA HORIZONTAL	43
2.11.19.20.	EFICÁCIA DA LUMINÁRIA	43
2.11.19.21.	RESISTÊNCIA À FORÇA DO VENTO.....	44
2.11.19.22.	RESISTÊNCIA À VIBRAÇÃO	44
2.11.19.23.	ENSAIO TÉRMICO	44
2.11.19.24.	VERIFICAÇÃO DO GRAU DE PROTEÇÃO	44
2.11.19.25.	RESISTÊNCIA À RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA	46
2.11.19.26.	VERIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO CONTROLADOR	46
2.11.19.27.	MANUTENÇÃO DO FLUXO LUMINOSO PELO DESEMPENHO DO COMPONENTE.....	46
2.11.19.28.	TOMADA PARA RELÉ FOTO-CONTROLADOR (ENSAIO DE TIPO)	46
2.11.19.29.	RELATÓRIO DOS ENSAIOS.....	46
2.11.19.30.	PLANOS DE AMOSTRAGEM	48
2.11.19.31.	NOTAS COMPLEMENTARES.....	48
2.11.19.32.	TABELAS.....	48
	TABELA 1 - TEMPERATURA DE COR CORRELATA	48
	TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS	49
	TABELA 3 – DIÂMETRO E PESO DA LUMINÁRIA.....	50
	TABELA 4 - PLANOS DE AMOSTRAGEM PARA OS ENSAIOS DE ROTINA E ESPECIAIS	51
	TABELA 5 – RELAÇÃO DE ENSAIOS	54
	TABELA 6 – RELAÇÃO DOS CÓDIGOS PADRONIZADOS.....	56
	DESENHO 01 - MODELOS DE ETIQUETAS	57



2.12.	DISPOSIÇÕES PARA O ATERRAMENTO	58
2.13.	TRANSFORMADORES	58
3.	RECOMENDAÇÕES:	59
3.1.	LANÇAMENTO DE CONDUTORES PROTEGIDOS	60
3.2.	LANÇAMENTO POSTE A POSTE	61
3.3.	CORTINA	61
3.4.	INSTALAÇÃO DOS ESPAÇADORES LOSANGULAR	62
4.	NOTAS GERAIS:	63
5.	ANEXOS:	64
5.1.	ANEXO 1 – MODELO PARA ETIQUETA DE EMBALAGEM PARA LUMINÁRIA PÚBLICA PADRÃO PREFEITURA DE OURINHOS	64
5.2.	ANEXO 2 – MODELO PARA IDENTIFICAÇÃO DA POTÊNCIA DA LÂMPADA	66
5.3.	ANEXO 3 – ESPECIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE BRAÇOS MÉDIOS E LONGOS PARA ILUMINAÇÃO	67
5.4.	ANEXO 4 – CARACTERÍSTICAS DA BASE PARA RELÉ FOTOELÉTRICO	68
5.5.	ANEXO 5 – ART	69



1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial refere-se ao projeto de uma rede de energia elétrica em média e baixa tensão com iluminação pública para atender ao empreendimento, LOTEAMENTO LENÇÓIS PAULISTA H, localizado no endereço descrito abaixo.

1.1. IDENTIFICAÇÃO

Interessado:	Prefeitura Municipal de Lençóis Paulista
CNPJ:	46.200.846/0001-76.
Insc. Estadual:	Isento
Endereço do cliente:	Praça das Palmeiras, 55 - Centro, Lençóis Paulista - SP, 18680-110 – Lençóis Paulista/SP
Endereço para Correspondência:	Praça das Palmeiras, 55 - Centro, Lençóis Paulista - SP, 18680-110 – Lençóis Paulista/SP



2. DESCRIÇÃO

Este loteamento está subdividido em 28 lotes todos residenciais.

Os postes de início e final da rede secundária ou primária, bem como o poste dos transformadores e chaves serão aterrados.

A rede de média tensão será do tipo compacta com cabos coberto XLPE 15kV de alumínio com bitola de 70mm², e as estruturas montadas conforme os padrões da CPFL.

A rede secundária aérea (baixa tensão) será do tipo multiplexada com cabos de alumínio nas bitolas 50mm² (isolação 1kV – fases coloridas: vermelho, preta e cinza), e as estruturas de montadas conforme as normas da CPFL.

Está previsto a instalação de 18 (dezoito) conjuntos de iluminação pública instalados em braço tipo médio e luminária tipo incorporada com lâmpada LED 80W, conforme diretrizes de iluminação pública da Prefeitura Municipal de Lençóis Paulista/SP, tensão de alimentação de 220V.

O projeto foi elaborado em 01 folha A1, tamanho padronizado pela ABNT, e de acordo com as normas GED-3735, GED-3667 e GED-3648 da CPFL, as quais deverão ser obedecidas na execução.

2.1. TOMADAS DE ENERGIA

A tomada de energia será a partir da rede da CPFL, em postes desta companhia, sendo que as interligações, bem como qualquer obra que se faça necessária para tal, será executado pela concessionária CPFL.

2.2. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

4.1 - Tensão primária:	13,8kV
4.2 - Tensão secundária:	220/127V
4.3 - Postes:	Concreto circular de 09, 11, e 12 metros
4.4 - Estruturas:	De acordo com as normas da CPFL
4.5 - Estaiamento:	Base concretada
4.6 - Aterramento:	Arame Aço Zincado 4 BWG / Haste Terra Cantoneira de Aço
4.7 - Luminária 80W:	Luminária integrada com lâmpada de LED de 80W e eficiência luminosa mínima de 140 lm/W.



.8 - Aacionamento: Relé foto eletrônico 220V fixado em base padrão NEMA 7 pinos

4.9 - Braços: Tipo médio padrão CPFL

2.3. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

Toda a distribuição do sistema de média tensão do Loteamento Lençóis Paulista H foi projetada pelo sistema de Rede Primária Compacta, utilizando cabos, estruturas e materiais em conformidade com as normas e diretrizes da concessionária CPFL PAULISTA.

O sistema de média tensão projetado deverá ser interligado à rede existente, e para isto, foi instalado no Poste P1 (ver doc. 48268-INFRA-ELE-RED-001) uma estrutura com chave faca tipo CENCFus-1 localizado as margens da Rua Victorio Morelli.

Foram projetados 02 transformadores trifásicos de distribuição de 45kVA cada totalizando 90kVA. As respectivas potências dos transformadores estão relacionadas no item 2.1 do documento 20220719-INFRA-ELE-MEM-001.

Na baixa tensão, projetou-se condutores multiplexados em alumínio nas bitolas de 50mm² trifásicos conforme projeto.

Os transformadores foram projetados em poste de concreto armado seção circular (CC) de 12m/400daN, nesses postes utilizou-se a estrutura para instalação de transformador convencional ETRMspcl, com a fixação da estrutura superior do transformador a 3.100mm do topo e a estrutura inferior instalada a 3.500mm do topo conforme item 6.7 da GED-15166 da CPFL.

Para proteção dos transformadores de sobre cargas e sobre correntes, as serão instalados elos fusíveis de 3H para transformadores de 45kVA, conforme documento Padrão Técnico GED-15166 da CPFL.

Os para-raios serão do tipo poliméricos de desligamento automático através de disparadores, de tensão nominal 15kV 10kA, que protegerão os transformadores de sobre tensões. Os para-raios serão instalados em suporte tipo E3PR, conforme documento Padrão Técnico GED-4268 da CPFL.

A conexão das chaves fusíveis e para-raios na rede deve ser realizada através de conector estribo com cunha e garra de linha viva, a fim de facilitar a troca em linha morta nos casos de manutenção.

As conexões do primário dos transformadores com a rede de média tensão deverão ser feitas através de um cabo de cobre coberto de seção nominal 16mm² 15kV, fixados através de garra de linha viva conforme item 6.9.3 da GED-15166 da CPFL. Na baixa tensão, as extremidades dos cabos deverão ser conectadas as buchas do transformador através de conector com terminal à compressão



por parafuso, nas respectivas bitolas dos condutores conforme tabela abaixo, do item 10.1 da GED-3589 da CPFL.

Conector terminal à compressão por parafuso GED 11365		Parafuso de Cabeça Sextavada GED 3798	
Condutores	Código de material	Tipo	Código de material
35 mm ² CA/CAL - 50 mm ² CA	50-000-015-731	M10 x 60mm	50-000-015-745
50 mm ² CAL, 70 mm ² CA/CAL	50-000-015-732	M12 x 45mm e M12 x 60mm	50-000-015-195

Obs.: Os conectores de 50mm² utilizam 2 parafusos (M12x45mm e M12x60mm)

2.4. ATERRAMENTO

2.4.1. Aterramento da Estrutura de Transformador

O aterramento dos transformadores com suporte de para-raios deve ser executado conforme documento Padrão Técnico GED-3613 da CPFL.

2.4.2. Aterramento dos para-raios

Os aterramentos dos para-raios serão interligados com o aterramento do neutro dos transformadores, sendo que os aterramentos dos transformadores deverão conter no mínimo 5 hastes do tipo COPPERWELD 5/8" de 2400mm, espaçadas entre si com uma distância de 3 metros e interligadas através de um cabo de cobre nu 25mm², conectados através de um conector apropriado de cobre ou solda exotérmica do tipo TECNOWELD CADWELD. Sendo assim o valor da resistência de terra no local do aterramento não deverá ser superior a 10 Ohms, para transformadores trifásicos, em qualquer época do ano, e deverá ser medido isoladamente do sistema.

O cabo de interligação das partes inferiores dos para-raios com o cabo do aterramento será tipo cabo solda Flex ou similares, de 25mm², que deverá ser conectado ao cabo de descida com conectores cunha. Deverá ser utilizado o conector cunha ramal (ampactinho), nas conexões realizadas no aterramento do para-raios, na ligação com os condutores de média tensão, deve ser utilizado adaptadores estribo com cunha e grampo de linha viva.

Caso a rede de média tensão fique distante mais de 300metros sem que tenha um equipamento munido de para raios, deverá ser instalado um conjunto.



2.4.3. Aterramento do neutro

O aterramento do neutro deverá ser feito em conjunto com o aterramento da carcaça dos transformadores com cabo nu de 25mm². Nos finais da rede projetada, deverão ser feitos os aterramentos, através de uma haste Copperweld 5/8" x 2400mm, que serão interligados com o neutro da rede de baixa tensão através do cabo de descida de cobre nu 25mm².

2.4.4. Aterramento temporário

É previsto em projeto a cada 300 metros ponto de aterramento temporário, através de adaptador estribo, como teremos os transformadores, será usado esses pontos para o aterramento temporário. Sendo possível a utilização de pontos para a fixação do aterramento partes vivas de equipamentos. O adaptador estribo (estribo de espera) deve ser utilizado para aterramento temporário, respeitando os afastamentos necessários e devem ser instalados em estruturas com ponto de fixação (CE2, CE3, CE4...) e estruturas com equipamentos.

2.4.5. Considerações da instalação de aterramento

Para a conexão cabo-haste que ficará imersa no solo, deverá ser utilizado conector de cobre apropriado ou de um processo de solda exotérmica tipo Tecnoweld, Cadweld ou similar e a conexão do cabo de descida com o cabo do neutro deverá ser feito com conector tipo cunha.

2.5. CONDUTORES

Dados dos Condutores da Rede Compacta						
Classe	Secção (mm ²)	Diâmetro Condutor (mm)	Diâmetro Cobertura (mm)	Nº mínimo de fios	Ruptura (daN)	Massa (Kg/Km)
8,7/15	70	10,0	18,0	12	910	315

2.5.1. Queda de tensão cabos de média tensão

A carga total instalada dos transformadores do empreendimento será de 90kVA. O percurso do ramal principal será de aproximadamente 176 metros com a utilização de cabo #70mm² em alumínio, e a queda de tensão calculada foi de 0,39%. Para o cálculo da queda de tensão utilizou o software "Cálculos Elétricos" versão v7.7.6.



2.5.2. Queda de tensão cabos de baixa tensão

Para o cálculo de queda de tensão tomou-se como base, o coeficiente de queda de tensão de cada tipo de cabo, considerando-se $\cos \varphi = 0,92$, e condutor de alumínio encordoamento classe 2, compactado circular, isolamento XLPE temperatura normal de operação 90° e correntes admissíveis conforme NBR 5410. Para o cabo multiplexado de alumínio de 50mm^2 considerou-se circuito trifásico com 0,1503% de coeficiente de queda de tensão, conforme tabela 4.4 da GED-3667 da CPFL.

2.6. REDE MÉDIA TENSÃO COMPACTA EM ESPAÇADORES

2.6.1. Condutores cobertos

Os condutores projetados são dotados de cobertura protetora extrudada de material polimérico, visando reduzir a corrente de fuga em caso de contato acidental dos condutores com objetos aterrados e diminuir o espaçamento entre os condutores, nas bitolas apresentadas em projeto.

2.6.2. Mensageiro

Na construção da rede compacta não se permite a emenda do cabo mensageiro no meio do vão, devendo o mesmo ter sua continuidade preservada, nos casos de seccionamento, deve ser feita a conexão entre as duas pontas com o conector cunha apropriado. O mensageiro serve de sustentação dos espaçadores, separando os condutores. Tendo também como objetivo a proteção elétrica e mecânica, atuando como blindagem contra surtos atmosféricos quando devidamente aterrados.

2.6.3. Recomposição de cobertura

Nas conexões dos cabos cobertos deverão ser tomadas medidas para a recomposição da cobertura do cabo, adotando-se cobertura de emenda para cabo coberto ou recomposição da cobertura do cabo através da aplicação da massa para isolamento elétrico para uniformização da superfície do cabo em seguida deve-se aplicar 3 camadas de fita elétrica isolante autoaglomerante de alta tensão com superposição de 50% da largura, reestabelecendo a cobertura protetora do cabo e por último é necessário a aplicação da fita isolante para acabamento com superposição de 50% da largura, resistente a radiação ultravioleta, trilhamento elétrico e à abrasão de galhos de árvores.

2.6.4. Espaçadores

São acessórios de material polimérico e formato losangular e vertical, com função de sustentação e a separação dos cabos cobertos na rede compacta ao longo do vão, mantendo a isolamento elétrica da mesma. Os espaçadores verticais serão destinados a separação dos cabos



cobertos em situações de conexão entre fases em cruzamentos aéreos interligado "flying-tap" mantendo também o nível isolamento elétrico da rede.

Os espaçadores devem ser instalados obedecendo as normas da concessionária com espaçamentos determinados pela mesma, assim como a utilização correta da sequência de fases nos espaçadores, sendo obrigatoriamente a Fase B alocada no berço inferior do espaçador tanto vertical quanto losangular. Para a fixação dos cabos nos berços dos espaçadores serão utilizados anéis de amarração.

2.6.5. Considerações

Na média tensão será utilizado cabo com cobertura polimérica, assim para o manuseio do mesmo devem ser tomados alguns cuidados para que não haja o comprometimento da cobertura através de arranhões, dobramentos esforços além do limite. Então o manuseio durante o armazenamento, fracionamento, lançamento o cabo não deve escorregar pelo piso de qualquer espécie, raspar em ferragens dos postes ou qualquer local que possa provocar qualquer tipo de dano na cobertura, as 3 bobinas deverão ser desenroladas ao mesmo tempo, os três condutores deverão ir diretamente para as roldanas que estarão dispostas no mensageiro e assim instalar todo o vão de uma só vez.

Obs: Os cabos cobertos devem ser considerados como condutores nus no que se refere a todos os afastamentos mínimos já padronizados para redes primárias nuas para garantir a segurança de pessoas. Será obrigatório a inscrição de segurança no condutor em intervalos de até 500mm "CABO NÃO ISOLADO – NÃO TOCAR".

2.7. REDE BAIXA TENSÃO MULTIPLEXADA

2.7.1. Cabo multiplexado auto-sustentado

A rede secundária foi dimensionada, em acordo com a instrução normativa E-313.0052, foram projetados condutores multiplexados autossustentados com isolação extrudada de polietileno termofixo XLPE isolação 0,6/1kV, com condutores em alumínio e neutro de alumínio liga (CAL), podendo ser nu ou isolado. Este cabo é constituído por um ou mais condutores, dispostos de forma helicoidal em torno do condutor de sustentação nu (mensageiro ou neutro do sistema).

2.8. ESTRUTURAS



2.8.1. Estruturas de média tensão para rede compacta

Estrutura (CE1), utilizada em tangentes ou quando ocorrer deflexão horizontal máxima de 6°, devendo ser instalado um espaçador losangular a um metro equidistante do braço tipo "L". A estrutura (CE1-A), utiliza-se de braço tipo "L", estribo para espaçadores, espaçador losangular e braço anti-balanço, permitindo deflexão horizontal de até 6° (tracionando ou comprimindo) o braço anti-balanço. Estrutura (CE3), estrutura de ancoragem simples, com a utilização de braço tipo "C", isolador de ancoragem, mensageiro fixado no poste e cabos cobertos em configuração triangular fixado com grampo de ancoragem, podendo no caso de equipamentos, conter para-raios, conector derivação ou estribo e grampo de linha viva. Estrutura (CE-TR) destinada a instalação de transformadores utilizando-se de um braço tipo "L" para a fixação do mensageiro e um suporte horizontal para a fixação dos isoladores de pino poliméricos para a passagem dos cabos cobertos e também a instalação de um suporte afastador horizontal ou uma cruzeta para a instalação do jogo de chaves fusíveis, sendo os para-raios presos no próprio transformador.

2.8.2. Estruturas de baixa tensão

As estruturas de sustentações de baixa tensão serão instaladas conforme GED-3597 da concessionária CPFL. Foram utilizados os tipos:

IT = Estrutura Secundária Tangente, instalada conforme item 6.3;

IA = Estrutura Secundária Tangente em Ângulo, instalada conforme item 6.4;

IF = Estrutura Secundária Fim de Linha, instalada conforme item 6.5;

IDO = Estrutura Secundária Derivação Oposta da Rede Tangente, instalada conforme item 6.7;

ITA = Estrutura Secundária Topo Aberto, instalada conforme item 6.8.

2.9. ILUMINAÇÃO PROPOSTA

Está sendo visado atender todas as características técnicas mínimas presentes em normas da CPFL, para o fornecimento de luminárias integradas para lâmpada de LED, braços de sustentação, relés fotoelétricos e demais equipamentos.

Deverá atender todas as especificações de montagem, proteção e técnicas sobre as luminárias, lâmpadas, braços, relé foto eletrônico e base para relé foto eletrônico.

2.10. LUMINÁRIAS

Esta Especificação Técnica aplica-se à iluminação pública, utilizadas no projeto afim de eficiência energética.



2.10.1. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Esse documento foi baseado nos seguintes documentos:

- ✓ ABNT NBR 5101, iluminação pública – procedimento
- ✓ ABNT NBR 15129, luminárias para iluminação pública - requisitos particulares
- ✓ ABNT NBR IEC 60598-1, luminárias - parte 1 - requisitos gerais e ensaios
- ✓ ABNT NBR IEC 60598-2-3, luminárias – parte 2: requisitos particulares – seção 3: luminárias para iluminação pública

Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, os materiais devem satisfazer às exigências desta, bem como de todas as normas técnicas mencionadas abaixo.

2.10.2. Normas técnicas nacionais

- ✓ ABNT IEC/TS 62504, termos e definições para LEDS e os módulos de LED de iluminação geral
- ✓ ABNT NBR 5123, relé foto-controlador intercambiável e tomada para iluminação - especificação e ensaios
- ✓ ABNT NBR 5461, iluminação – terminologia
- ✓ ABNT NBR 6323, galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – especificação
- ✓ ABNT NBR 7398, produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - verificação da aderência do revestimento - método de ensaio
- ✓ ABNT NBR 10004, resíduos sólidos – classificação
- ✓ ABNT NBR 10476, revestimentos de zinco eletro depositado sobre ferro ou aço
- ✓ ABNT NBR 11003, tintas - determinação da aderência - método de ensaio
- ✓ ABNT NBR 16026, dispositivo de controle eletrônico C.C. ou C.A. para módulos de LED – requisitos de desempenho
- ✓ ABNT NBR IEC 60529, graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)
- ✓ ABNT NBR IEC 61347-2-13, dispositivo de controle da lâmpada – parte 2-13: requisitos particulares de controle eletrônicos alimentados em C.C. ou C.A. para os módulos de LED
- ✓ ABNT NBR IEC 61643-1, dispositivo de proteção contra surto em baixa tensão – parte 1: dispositivo de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão – requisitos de desempenho e método de ensaio
- ✓ ABNT NBR IEC 61643-1, dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - parte 1: dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - requisitos de desempenho e métodos de ensaio



- ✓ ABNT NBR IEC 62031, módulos de LED para iluminação em geral - especificações de segurança
- ✓ ABNT NBR IEC 62262, graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK)
- ✓ ABNT NBR IEC 62722-2-1, desempenho de luminárias – parte 2-1: requisitos particulares para luminárias LED
- ✓ ABNT NBR ISO/IEC 17025, requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração

2.10.3. Normas Técnicas Internacionais

- ✓ ANSI C136.15, american national standard for roadway and area lighting equipment- luminaire field identification
- ✓ ANSI C136.41, american national standard for roadway and area lighting equipment – dimming control between an external locking photocontrol and ballast or driver
- ✓ ANSI/NEMA/ANSI C78.377, specifications for the chromaticity of solid state lighting products
- ✓ ASTM D3418, standard test method for transition temperatures of polymers by differential scanning calorimetry
- ✓ ASTM G154, standard practice for operating fluorescent ultraviolet (uv) lamp apparatus for exposure of nonmetallic materials
- ✓ CIE 84, measurement of luminous flux
- ✓ CISPR 15, limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment
- ✓ EN 55015, limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment
- ✓ IEC 60061-3, lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – part 3: gauges
- ✓ IEC 61000-3-2, electromagnetic compatibility (EMC). Limits for harmonic current emissions (equipment input current < 16 a per phase)
- ✓ IEC 61000-3-3, electromagnetic compatibility (EMC) - part 3-3: limits - limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low- voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 a per phase and not subject to conditional connection
- ✓ IEC 61347-1, lamp controlgear – part 1: general and safety requirements
- ✓ IEC 62471, photobiological safety of lamps and lamp systems



- ✓ IEC 62722-2-1, luminaire performance – part 2-1: particular requirements for LED luminaires
- ✓ IES TM-21, projecting long term lumen maintenance of LED light sources 11
- ✓ IESNA LM-79, electrical and photometric measurement of solid state lighting products
- ✓ IESNA LM-80, approved method for measuring lumen maintenance of LED light sources
- ✓ ISO 2859-1, sampling procedures for inspection by attributes - part 1: sampling schemes indexed by acceptance quality limit (aql) for lot-by-lot inspection

NOTAS:

1. Nos pontos não cobertos por esta norma, devem ser atendidas as exigências da ABNT, aplicáveis ao conjunto e a cada parte. Nos pontos em que a ABNT for omissa, prevalecem as exigências da IEC.
2. O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da CPFL, no local da inspeção, todas as normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
3. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta norma, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do equipamento, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional.
4. As siglas acima referem-se a:
 - ✓ ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
 - ✓ NBR - Norma Brasileira Registrada
 - ✓ ASTM - American Society for Testing and Materials
 - ✓ IEC - International Electrotechnical Commission
 - ✓ CIE - International Commission on Illumination
 - ✓ CISPR - Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques
 - ✓ IES - Illuminating Engineering Society
 - ✓ ISO - International Organization for Standardization

2.10.4. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta especificação são adotadas as definições constantes nas normas e recomendações definidas a seguir:

2.10.4.1. Controlador integrado

Equipamento eletrônico que fornece as características elétricas adequadas, para o funcionamento da luminária LED e instalado no interior do corpo da luminária.



2.10.4.2. Controlador integrado dimerizável por telegestão ou pré-programado

O controlador integrado dimerizável poderá ser adquirido conforme a necessidade da CPFL com as seguintes características previamente definidas:

Opção 1

Controlador integrado dimerizável com entrada 0-10V, para controle de dimerização da luminária LED, através de gestão remota.

Opção 2

Controlador integrado dimerizável com entrada 0-10V, e com possibilidade de pré programação de dimerização por intervalos de tempo, percentual de dimerização e taxa de decréscimo e acréscimo serão definidos pela CPFL.

2.10.4.3. Eficácia da luminária LED (lm/W)

É a razão entre o fluxo luminoso útil da luminária LED obtido em goniofotômetro e a da potência total consumida.

2.10.4.4. Fluxo luminoso da luminária LED (lm)

Fluxo luminoso útil da luminária LED em condições nominais de temperatura e corrente de funcionamento, assim como também as perdas devido ao sistema óptico secundário e refrator.

2.10.4.5. LED

Os diodos emissores de luz, dispositivos conhecidos pela abreviatura em língua inglesa LED (light emitting diode), são semicondutores em estado sólido que convertem energia elétrica diretamente em luz.

2.10.4.6. Luminária com tecnologia LED

Luminária completamente montada composta de um corpo de alumínio injetado a alta pressão, que possui embutido no seu interior os módulos de LED e o controlador eletrônico, assim como os protetores independentes contra surto e os dispositivos necessários para sua instalação e acionamento.

2.10.4.7. Potência nominal



Potência da luminária LED declarada pelo fabricante e comprovada em ensaios expressa em watts (w). A potência nominal a ser considerada é a potência consumida pelos LEDs somada à perda técnica do controlador.

Quando alimentado em tensão nominal, a potência total do circuito ao não deve ser superior a 110% do valor declarado.

2.10.4.8. Refrator da luminária LED

Componente em vidro temperado para proteção e estanqueidade do conjunto óptico da luminária.

2.10.4.9. Sistema óptico secundário

Dispositivos que permite direcionamento dos feixes de luz gerados pela fonte primária ao local de aplicação.

2.10.4.10. Temperatura ambiente máxima nominal (TA)

Temperatura estabelecida pelo fabricante como sendo a maior temperatura ambiente na qual a luminária pode operar em condições normais.

2.10.4.11. Temperatura de operação máxima nominal do invólucro do controlador de LED (TC)

Temperatura máxima admissível, que pode ocorrer na superfície externa do controlador de LED (medida no local indicado no controlador), em condições normais de operação, na tensão nominal ou na máxima tensão da faixa de tensão nominal. A temperatura (TC) deve ser medida com o controlador montado na luminária, a temperatura ambiente (TA) no local de instalação da luminária para o ensaio deverá ser de 35°C ($\pm 1^\circ\text{C}$).

2.10.4.12. Vida nominal da manutenção do fluxo luminoso (LP)

Tempo de operação em horas no qual a luminária com tecnologia LED irá atingir a porcentagem “p” do fluxo luminoso inicial. A declaração da manutenção do fluxo luminoso pode ser definida conforme as categorias apresentadas abaixo:

L80 (h): tempo para a luminária atingir 80% do fluxo luminoso inicial;

L70 (h): tempo para a luminária atingir 70% do fluxo luminoso inicial.

2.11. CONDIÇÕES GERAIS



2.11.1. Condições de serviço

As luminárias devem ser projetadas para trabalhar sob as seguintes condições normais de serviço:

- a) Altitude não superior a 1.500m acima do nível do mar;
- b) Temperatura:
 - Máxima do ar ambiente: 40°C;
 - Média, em um período de 24 horas: 30°C;
 - Mínima do ar ambiente: 0°C.
- c) Pressão máxima do vento: 700Pa (70daN/m²), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4km/h, e exposição direta aos raios solares e à chuva;
- d) Umidade relativa do ar até 100%;
- e) Nível de radiação solar: 1,1kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros;
- g) Ambiente marítimo, constantemente exposto a névoa salina.

2.11.2. Acabamento

Todas as peças devem ser livres de rebarbas, arestas cortantes e/ou quinas vivas.

O corpo e as peças em liga de alumínio devem possuir pintura eletrostática e esta deve ser na cor cinza claro notação MUNSELL N 6.5 ou RAL 7035.

2.11.3. Linguagens e unidades de medida

O sistema métrico de unidades deve ser usado como referência nas descrições técnicas, especificações, desenhos e quaisquer outros documentos. Qualquer valor, que por conveniência, for mostrado em outras unidades de medida também deve ser expresso no sistema métrico.

Todas as instruções, relatórios de ensaios técnicos, desenhos, legendas, manuais técnicos e etc., a serem enviados pelo fabricante, bem como as placas de identificação, devem ser escritos em português.

NOTA:

Os relatórios de ensaios técnicos, excepcionalmente, poderão ser aceitos em inglês ou espanhol.



2.11.4. Folheto com instruções de uso

Cada luminária deve ser acompanhada de um folheto redigido em português, contendo as seguintes informações:

- a) Nome e ou marca do fabricante e fornecedor (se este for diferente);
- b) Modelo ou código do fabricante e fornecedor (se este for diferente);
- c) Classificação fotométrica, com indicação do ângulo de elevação correspondente;
- d) Potência nominal, em watts;
- e) Faixa de tensão nominal, em volts;
- f) Frequência nominal, em hertz;
- g) País de origem do produto;
- h) Instruções ao usuário quanto à instalação elétrica, manuseio e cuidados recomendados;
- i) Informações sobre o importador ou distribuidor;
- j) Data de validade para armazenamento: indeterminada;
- k) Classe de proteção contra choque elétrico;
- l) Etiqueta ENCE quando houver;
- m) Orientações para obtenção do arquivo IES da fotometria solicitada na ABNT NBR IEC 60598-2-3
- n) Diagrama elétrico de ligação;
- o) Classificação de resíduos da luminária LED e seus componentes de acordo com a ABNT NBR 10004.

2.11.5. 5.4.1. Arquivos Digitais para Projeto Luminotécnico

O fornecedor deve disponibilizar gratuitamente, para utilização na CPFL, os arquivos digitais em formato IES das luminárias fornecidas.

2.11.6. Identificação

2.11.6.1. Luminárias

As luminárias devem ser marcadas de acordo com as exigências da CPFL e conforme anexos 1 e 2 deste memorial.

2.11.6.2. Controlador



O controlador deve possuir marcação conforme ABNT IEC 61347-2-13, ABNT NBR 16026.

2.11.7. Acondicionamento

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

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

- a) Nome e/ou marca do fabricante;
- b) Modelo ou tipo da luminária;
- c) Destinatário (sigla “CPFL”);
- d) Número do pedido de compra;
- e) Código da CPFL correspondente à luminária, constante no pedido de compra;
- f) Massa bruta do volume, em quilogramas;
- g) Outras informações que o pedido de compra exigir.
- h) Etiqueta nacional de conservação de energia (ENCE).

2.11.8. Meio ambiente

No caso de fornecimento nacional, os fabricantes e fornecedores devem cumprir rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento das luminárias, a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

No caso de fornecimento internacional, os fabricantes e fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental vigente nos seus países de origem e as normas internacionais relacionadas à produção, ao manuseio e ao transporte das luminárias, até a entrega no local indicado pela CPFL. Ocorrendo transporte em território brasileiro, os fabricantes e fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

O fornecedor é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações que possam incidir sobre a CPFL, decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.



A CPFL poderá verificar, nos órgãos de controle ambiental brasileiros, a validade das licenças de operação das unidades industriais dos fornecedores e subfornecedores.

Para nortear as ações da CPFL no tocante à disposição adequada das luminárias após sua retirada do sistema, o fornecedor deve apresentar, sempre que exigido pela CPFL, as seguintes informações:

- a) Materiais utilizados na fabricação dos diversos componentes das luminárias e sua respectiva composição físico-química;
- b) Aspectos toxicológicos para exposição ocupacional de cada componente e recomendações quanto ao seu manuseio seguro;
- c) Efeitos desses componentes no ambiente quando de sua disposição final;
- d) Orientação quanto à forma mais adequada de disposição final das luminárias;
- e) Disponibilidade do proponente e as condições para receber de volta as luminárias de sua fabricação, ou por ele fornecidos, que estejam fora de condições de uso.

2.11.9. Vida útil

O fornecedor deve garantir uma vida útil de 15 (quinze) anos, no mínimo, contados a partir da data de fabricação, contra qualquer falha das unidades do lote de cruzeta polimérica fornecidas, baseada nos seguintes termos e condições:

- ✓ Admitem-se no decorrer dos primeiros 5 (cinco) anos da garantia, falha de 0,5% do total do lote;
- ✓ A partir do 5º ano admite-se 0,5% de falhas para cada período de cinco anos, acumulando-se, no máximo, 1,5% de falhas no fim do período de garantia.

2.11.10. Garantia

O período de garantia dos materiais, deverá obedecer aos termos dispostos na Ordem de Compra de Materiais (OCM), contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

NOTA:

Quando não houver disposição na Ordem de Compra de Materiais (OCM), o prazo de garantia deverá ser de 60 (sessenta) meses.



2.11.11. Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – ENCE

A etiqueta deve ser aposta na embalagem e no próprio aparelho, colada inteiramente na parte frontal, superior, lado esquerdo, de forma que seja totalmente visível ao consumidor.

O tamanho da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - ENCE das luminárias para iluminação pública viária será de 130 mm x 95 mm.

A etiqueta deve ser impressa em fundo branco e cor do texto em preto. As faixas de eficiência serão coloridas, obedecendo ao padrão CMYK (ciano, magenta, amarelo e preto).

2.11.12. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

2.11.12.1. Características construtivas e de operação

A CPFL avaliará as características construtivas das luminárias com o objetivo de obter o melhor atendimento às necessidades de instalação, operação e manutenção do sistema de iluminação pública sob sua concessão.

As características construtivas consideradas pela CPFL como prejudiciais ao correto atendimento de suas necessidades, deverão ser modificadas pelo fornecedor.

2.11.12.2. Corpo

O corpo, das luminárias deve ser confeccionado em liga de alumínio injetado a alta pressão SAE 305.

2.11.12.3. Refrator

O conjunto óptico da luminária LED deve ser fechado com um refrator em vidro temperado garantindo o grau de proteção previsto no item 2.11.12.5.

2.11.12.4. Encapsulamento e tecnologia do LED

O encapsulamento dos LED's das luminárias deve ser cerâmico.

As luminárias devem possuir tecnologia LED montados à MCPCB (Metal Core PCB) por processo SMT (Surface Mounting Technology).

NOTA:

Não é permitido a tecnologia COB (chip on board).

2.11.12.5. Sistema óptico secundário



O sistema óptico secundário (lentes) deve ser confeccionado em policarbonato ou acrílico, injetados a alta pressão e estabilizados para resistir à radiação ultravioleta e às intempéries, não devendo apresentar impurezas de qualquer espécie. A transparência mínima inicial das lentes deve ser de 85%.

2.11.12.6. Fiação interna e externa

Os cabos de ligação a rede devem ser de cobre flexível, classe 4 de encordoamento, seção mínima de 1,5mm², isolamento mínima para 500V, temperatura de regime permanente de 90°C e possuir na sua extremidade conectores de borne.

2.11.12.7. Juntas de vedação

As juntas de vedação devem ser de borracha de silicone, resistentes a uma temperatura mínima de 200°C, devem garantir o grau de proteção especificado no item “Acondicionamento” deste memorial e conservar inalteradas suas características ao longo da vida útil da luminária, considerada em ≥ 50.000 horas.

2.11.12.8. Tomada integrada de 7 posições para relé foto-controlador

As luminárias devem ser fornecidas com uma tomada embutida para relé foto-controlador de 7 contatos sendo 3 para carga e 4 para dimerização e dados, conforme ANSI C136.41.

2.11.12.9. Conexão entre controlador integrado 0-10 V e tomada de 7 contatos

O controlador integrado dimerizável deve estar com os cabos de controle 0-10V conectado aos contatos de dimerização da tomada.

2.11.12.10. Dispositivo de fixação

O dispositivo de fixação das luminárias deve ser compatível com os seguintes diâmetros dos braços para iluminação pública e limite de peso indicados na Tabela 3, conforme a potência.

A luminária deve permitir a redução do ângulo de instalação dos braços de iluminação pública em 10 graus, sem comprometimento da segurança na montagem. Esta solução deverá ser previamente aprovada pela CPFL.

O dispositivo de fixação deve proteger a extremidade do braço de fixação afim de evitar a entrada de insetos e água.

2.11.12.11. Dispositivo de proteção contra surtos de tensão (DPS)



A luminária deve possuir um dispositivo de proteção contra surtos de tensão Classe II.

NOTA:

Os DPS poderão ser Classe I, desde que a corrente de descarga nominal de 5kA e corrente de descarga máxima de 10kA com uma forma de onda de corrente de 8/20µm, conforme especificação ABNT NBR IEC 61643-1.

2.11.12.12. Outros componentes das luminárias

Componentes tais como parafusos, porcas, arruelas, pinos e braçadeiras devem ser de aço inoxidável, latão estanhado ou aço carbono.

Os componentes destinados à manutenção como parafusos, fechos de pressão, etc. devem ser imperdíveis.

2.11.12.13. Zincagem

Os componentes ferrosos devem ser zincados por imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

Alternativamente, os componentes ferrosos internos à luminária, não expostos à intempérie, podem ser zincados por eletrodeposição alcalina isenta de cianeto, conforme a ABNT NBR 10476 ou a ASTM B633, com passivação incolor isenta de cromo hexavalente, com espessura total mínima da camada de 12µm.

As peças zincadas devem atender às seguintes condições:

- a) A camada de zinco deve ser aderente, contínua, uniforme e isenta de irregularidades;
- b) A zincagem das roscas dos parafusos deve ser feita de tal forma a permitir o aperto e o desaperto das porcas correspondentes, manualmente.

2.11.12.14. Peso

As luminárias, completamente equipadas, não devem exceder os valores indicados na Tabela 3.

2.11.13. Características elétricas

2.11.13.1. Tensão de alimentação



Nas luminárias devem possuir faixas de tensão nominais de 127V, 220V em corrente alternada e frequência de 60Hz.

2.11.13.2. Corrente de alimentação

A corrente de alimentação não deve diferir em mais de 10% do valor marcado no dispositivo de controle ou declarado na literatura do fabricante.

2.11.13.3. Fator de potência

O fator de potência medido não deverá ser inferior a 0,92.

O fator de potência medido do circuito não deve ser inferior ao valor marcado por mais de 0,05, quando a luminária é alimentada com tensão e frequência nominais.

2.11.13.4. Eficácia Energética

As luminárias devem apresentar uma eficácia energética de 110lm/W.

NOTA:

O método e condição de medição deverão seguir as recomendações da IES LM- 79.

2.11.13.5. Proteção Contra Choque Elétrico

A luminária deve ser submetida ao ensaio de proteção contra choque elétrico conforme a norma ABNT NBR IEC 60598-1.

2.11.13.6. Interferência Eletromagnética e Radiofrequência

Devem ser previstos filtros para supressão de interferência eletromagnética e de radiofrequência.

2.11.14. Características mecânicas

2.11.14.1. Resistência ao torque dos parafusos e conexões

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.

2.11.14.2. Resistência à força do vento

As luminárias devem ser resistentes à força do vento, conforme previsto na ABNT NBR 15129.



2.11.14.3. Resistência à vibração

As luminárias devem ser resistentes à vibração, conforme a ABNT NBR IEC 60598-1. O ensaio deve ser realizado com a luminária completamente montada com todos os componentes.

Para que sejam consideradas aprovadas no ensaio, além das avaliações previstas na ABNT NBR IEC 60598-1, as luminárias devem operar após o ensaio da mesma forma que antes do ensaio e não devem apresentar quaisquer falhas elétricas ou mecânicas como trincas, quebras, empenos, abertura dos fechos e outros que possam comprometer seu desempenho.

2.11.14.4. Proteção contra impactos mecânicos externos

As luminárias devem possuir uma resistência aos impactos mecânicos externos correspondente, no mínimo, ao grau de proteção IK08, segundo a norma ABNT NBR IEC 62262. Após a aplicação dos impactos, as amostras não devem apresentar quebras ou trincas ao longo de sua estrutura.

2.11.14.5. Resistência à radiação ultravioleta

Os componentes termoplásticos sujeitos à exposição ao tempo devem ser submetidos aos ensaios de resistência às intempéries com base na norma ASTM G154. No caso específico das lentes e refratores em polímero, a sua transparência não deve ser inferior a 90 % do valor inicial.

2.11.15. Característica técnicas de desempenho

2.11.15.1. Grau de proteção das luminárias

As luminárias devem apresentar, no mínimo, os graus de proteção \geq IP-66, conforme ABNT NBR IEC 60598-1.

NOTA:

Caso o controlador seja IP-65 ou superior, o alojamento do controlador na luminária deverá ser no mínimo IP-44. No entanto as conexões elétricas internas ao alojamento do controlador deverão garantir no mínimo IP-65 assim como os demais componentes internos ao alojamento do controlador.

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.



2.11.15.2. Índice de reprodução de cor (Ra)

As luminárias LED devem apresentar $Ra \geq 70$.

2.11.15.3. Temperatura de cor correlata (TCC)

As luminárias LED devem possuir temperatura de cor correlata conforme Tabela 1.

2.11.15.4. Características térmicas

As condições de temperatura no T_s do LED devem estar de acordo com os parâmetros apresentados no relatório de LM80 do LED utilizado, quando avaliadas com parâmetros de corrente de trabalho do LED devem garantir vida útil mínima de 50.000 horas L70.

As condições de temperatura no T_c do controlador devem estar de acordo com os parâmetros encontrados na curva de vida útil pela temperatura encontrada no datasheet do fabricante do controlador e deve garantir vida útil mínima de 50.000 horas.

NOTA:

- ✓ Não é permitida a utilização de pastas dissipadoras de calor

2.11.15.5. Características fotométricas

As luminárias, quando corretamente instaladas, devem apresentar os seguintes valores mínimos de distribuição de luz para a via e passeio indicados na Tabela 2.

Os fornecedores devem, juntamente com os dados acima, fornecer, para arquivo na CPFL, os arquivos digitais dos levantamentos fotométricos em formato IES, e também uma cópia impressa.

As características de distribuição de luz das luminárias devem apresentar uma superfície de iluminação uniforme, com valores decrescendo de forma regular no sentido das luminárias para o eixo transversal da pista, não permitindo o aparecimento de manchas claras ou escuras que comprometam a percepção visual dos usuários.

2.11.16. Durabilidade dos componentes

2.11.16.1. Manutenção do fluxo luminoso da luminária



O tempo de vida útil estimado para os produtos de LED é normalmente dado em termos de expectativa de horas de operação até que o fluxo luminoso da luminária diminua a 70% do seu valor inicial (denotado L70).

A manutenção do fluxo luminoso da luminária é verificada através de dois métodos de ensaio:

- a) Manutenção do fluxo luminoso pelo desempenho do componente
- b) Manutenção do fluxo luminoso pelo desempenho da luminária

2.11.16.2. Manutenção do fluxo luminoso pelo desempenho do componente

A luminária deverá estar instalada em suas condições normais de aplicação e preparada com a conexão de termopares em no mínimo 3 LEDs (necessariamente o LED de maior temperatura da luminária deverá ser medido);

O ponto de medição deverá ser o T_s do LED. Para conexão do termopar no ponto de medição, deve-se seguir a orientação do fabricante do LED;



A luminária deverá estar em temperatura ambiente (T_a) de $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$;

A luminária deverá estar sob ensaio por no mínimo 3 horas e deverá ser verificada a estabilização das temperaturas medidas quando estas temperaturas não tenham variação maior que 2% a cada 10 minutos;

Para avaliação da projeção de vida útil da luminária, deverão ser consideradas as seguintes condições:

O LM-80 do LED utilizado deverá ter sido emitido por laboratório acreditado pelo INMETRO ou signatário dos acordos de reconhecimento mútuo ILAC ou IAAC;

- a) No lm-80 deverá ser considerada a temperatura igual ou a maior, mais próxima da temperatura (T_s) medida no LED;
- b) No lm-80 deverá ser considerada a corrente igual ou a maior mais próxima à corrente



aplicada ao LED;

- c) A projeção da vida útil deverá ser realizada de acordo com as diretrizes da metodologia de ensaio IES TM-21.

2.11.16.3. Manutenção do fluxo luminoso pelo desempenho da luminária

A conformidade do desempenho da luminária para a manutenção do fluxo luminoso é verificada submetendo a luminária completa aos testes fotométricos da LM-79, comparando o fluxo luminoso inicial (tempo = 0 h) com o fluxo luminoso após 6.000 horas de operação (tempo \geq 6.000 h).

O relatório do teste deverá demonstrar uma porcentagem mínima da manutenção do fluxo luminoso, conforme indicado abaixo:

- ✓ Vida nominal mínima exigida: 50.000 horas
- ✓ Manutenção do fluxo luminoso mínima a 6.000 horas: 95,8%

2.11.16.4. Qualificação do dispositivo de controle eletrônico C.C. ou C.A. para módulos de LED

O dispositivo de controle eletrônico para os LED, tipo independente ou embutido, deverá ser testado na situação de aplicação (dentro da luminária, se designado para tal) em condições nominais de operação (tensão nominal e temperatura ambiente), medindo a temperatura de carcaça do controlador no ponto indicado (T_c). Para o ensaio, a luminária deve operar numa temperatura ambiente de 35°C.

A conformidade deste item é verificada se a temperatura medida de (T_c) for menor ou igual ao valor de temperatura garantida e especificada pelo fabricante do controlador de LED que garanta uma expectativa de vida mínima de 50.000 horas.

Para a verificação da conformidade o fornecedor deverá disponibilizar o diagrama/desenho da localização do (T_c), caso não marcado na carcaça do controlador, com uma seta indicando o ponto para a fixação do termopar.

2.11.17. INSPEÇÃO E ENSAIOS



2.11.17.1. Generalidades

- a) As luminárias LED devem ser submetidas a inspeção e Ensaio na fábrica, de acordo com esta norma e com as normas da ABNT aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela CPFL, devendo esta ser comunicada pelo fornecedor com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência se fornecedor nacional e 30 (trinta) dias se fornecedor estrangeiro, das datas em que os lotes estarão prontos para inspeção final.
- b) A CPFL reserva-se o direito de inspecionar e testar as luminárias LED e o material utilizado durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde os materiais em questão estiverem sendo fabricados, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os Ensaio necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) Os Ensaio para aprovação do protótipo podem ser dispensados parcial ou totalmente, a critério da CPFL, caso já exista um protótipo idêntico aprovado. Se os Ensaio de tipo forem dispensados, o fabricante deve emitir um relatório completo destes Ensaio, com todas as informações necessárias, tais como, métodos, instrumentos e constantes usadas. A eventual dispensa destes Ensaio pela concessionária somente terá validade por escrito, sendo reservado à CPFL o direito de rejeitar esses relatórios, parcialmente ou totalmente, se os mesmos não estiverem conforme prescritos nas normas ou não corresponderem aos materiais especificados.
- d) O fabricante deve dispor de pessoal e aparelhagem próprios ou contratados, necessários à execução dos Ensaio. Em caso de contratação, deve haver aprovação prévia por parte da CPFL.
- e) O fabricante deve assegurar ao inspetor da CPFL o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar Ensaio, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.
- f) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de Ensaio, etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO, válidos por um período máximo de um ano. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro



deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.

- g) A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
- Não exime o fabricante da responsabilidade em fornecer os equipamentos de acordo com os requisitos desta norma;
 - Não invalida qualquer reclamação posterior da CPFL a respeito da qualidade do equipamento e/ou fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a Ensaio, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Havendo qualquer discrepância em relação às exigências desta norma, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fabricante.

- h) Após a inspeção o fabricante deverá encaminhar à CPFL, por lote ensaiado, um relatório completo dos Ensaio efetuados, em uma via, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela concessionária.

Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como, métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos Ensaio, além dos resultados obtidos.

- i) Todas as unidades do produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por outras novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a CPFL.
- j) Nenhuma modificação nos acessórios deve ser feita "a posteriori" pelo fabricante sem a aprovação da CPFL. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os Ensaio de tipo, na presença do inspetor da concessionária, sem qualquer custo adicional.
- k) A CPFL poderá, a seu critério, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos Ensaio de tipo para verificar se os acessórios estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.
- l) Para efeito de inspeção, as luminárias LED deverão ser divididas em lotes, por tipo. A



rejeição do lote, em virtude de falhas constatadas nos Ensaio, não dispensa o fabricante de cumprir as datas de entrega prometidas. Se, na conclusão da CPFL, a rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento nas datas previstas, ou tornar evidente que o fabricante não será capaz de satisfazer às exigências estabelecidas nesta especificação, à mesma reserva-se ao direito de rescindir todas as obrigações e obter o material de outro fornecedor. Em tais casos, o fabricante será considerado infrator do contrato e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

- m) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.

- n) A CPFL reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaio em lotes já aprovados. Nesse aspecto, as despesas serão de responsabilidade da mesma, caso as unidades ensaiadas sejam aprovadas na segunda inspeção, caso contrário, incidirão sobre o fabricante.

- o) Os custos da visita do inspetor da CPFL, tais como, locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos, correrão por conta do fabricante se:
 - ✓ Na data indicada na solicitação de inspeção o equipamento não estiver pronto;
 - ✓ O laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas e até g;
 - ✓ O material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
 - ✓ For necessário reinspecionar o material por motivo de recusa;
 - ✓ Os Ensaio forem realizados fora do território brasileiro.

2.11.18. Relação de ensaios

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela 5.

2.11.18.1. Ensaios de tipo (T)



Os ensaios de tipo são constituídos dos ensaios de recebimento e dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Características construtivas e de operação, conforme item 2.11.19.17;
- b) Classificação e controle das distribuições das intensidades luminosas, conforme item 2.11.19.18 ;
- c) Iluminância horizontal, conforme item 2.11.19.19;
- d) Eficácia da luminária, conforme item 2.11.19.20;
- e) Resistência à força do vento, conforme item 2.11.19.21;
- f) Resistência à vibração, conforme item 2.11.19.22;
- g) Ensaio térmico, conforme item 2.11.19.23;
- h) Verificação do grau de proteção, conforme item 2.11.19.24;
- i) Resistência à radiação ultravioleta, conforme item 2.11.19.25;
- j) Tomada para relé foto-controlador, conforme item 2.11.19.28.

2.11.18.2. Ensaios de recebimento/rotina (RE/RO)

Os ensaios de recebimento/rotina são os relacionados a seguir:

- a) Inspeção visual, conforme item 2.11.19.1;
- b) Verificação do peso total, conforme item 2.11.19.2;
- c) Verificação da qualidade das marcações da luminária e da potência, conforme item 2.11.19.3;
- d) Resistência ao torque dos parafusos e conexões, conforme item 2.11.19.4;
- e) Aderência da pintura, conforme item 2.11.19.5;
- f) Zincagem por imersão a quente, conforme item 2.11.19.6;
- g) Rigidez dielétrica, conforme item 2.11.19.7;
- h) Resistência de isolamento, conforme item 2.11.19.8;
- i) Corrente de fuga, conforme item 2.11.19.9;
- j) Verificação da estanqueidade, conforme item 2.11.19.10;
- k) Verificação da composição do sistema óptico secundário, conforme item 2.11.19.11;
- l) Ensaios de rotina no controlador, conforme item 2.11.19.12;
- m) Dispositivo de fixação (ensaio de rotina), conforme item 2.11.19.13;



- n) Ensaios de rotina na tomada para relé foto-controlador, conforme item 2.11.19.12;
- o) Ensaio de rotina das características elétricas da luminária, conforme item 2.11.19.14;
- p) Ensaio de rotina das características luminosas da luminária, conforme item 2.11.19.15;
- q) Ensaio de rotina de manutenção do fluxo luminoso, conforme item 2.11.19.27;
- r) Verificação das características técnicas do controlador, conforme item 2.11.19.26.



2.11.19. Descrição dos ensaios

2.11.19.1. Inspeção visual

Antes de serem efetuados os demais ensaios de rotina, o inspetor deve realizar uma inspeção visual para verificar:

- a) Marcação das luminárias, conforme item 5.4.1;
- b) Marcação da potência do controlador, conforme item 5.4.2;
- c) Marcação dos componentes e acessórios;
- d) Acondicionamento, conforme item 5.5;
- e) Acabamento, conforme item 5.2;
- f) Verificação do material da placa de circuito impresso, conforme item 6.1.3.

A não-conformidade da luminária com qualquer um dos requisitos de qualidade citados determinará a sua rejeição.

2.11.19.2. Verificação do peso total

Os pesos totais das luminárias devem estar em conformidade com o item 6.1.13.

2.11.19.3. Verificação da qualidade das marcações da luminária e da potência

As marcações devem ser ensaiadas conforme a ABNT NBR IEC 60598-1 onde, no caso das etiquetas, além das verificações já previstas, não será permitido o descolamento parcial ou total dessas.

2.11.19.4. Resistência ao torque dos parafusos e conexões

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.

**2.11.19.5. Aderência da pintura**

A conformidade deve ser verificada de acordo com as classificações da ABNT NBR 11003, método de corte em X para espessuras de camada de tinta maior ou igual à 70 μm (Destacamento na interseção Y2 e destacamento ao longo das incisões X0) ou método de corte em grade para espessuras de camada de tinta menor que 70 μm (Destacamento na área quadriculada Gr2).

2.11.19.6. Zincagem por imersão a quente

A zincagem deverá ser realizada conforme item 6.1.12, e a conformidade é verificada de acordo com a ABNT NBR 6323 pela medição da espessura do revestimento de zinco.

2.11.19.7. Rigidez dielétrica

Deve ser aplicada, durante 1 minuto, tensão senoidal de frequência 60 Hz, com valor de duas vezes a tensão nominal (220 Vca) + 1.000 V considerando luminária classe 1 (proteção contra choque elétrico), de acordo com a ABNT NBR IEC 60598-1.

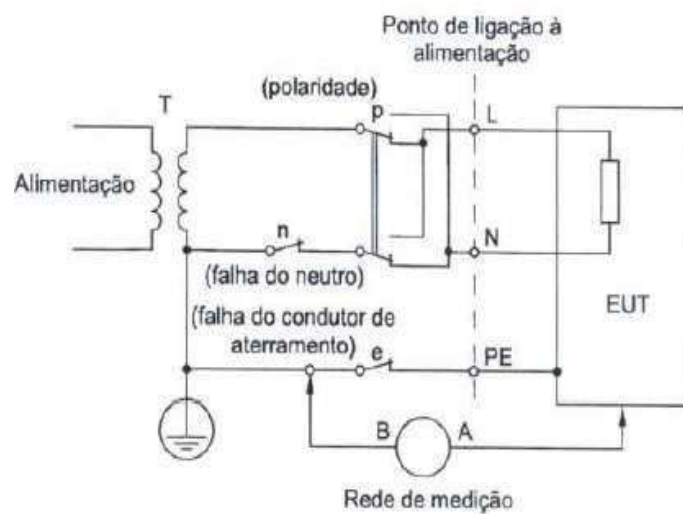
2.11.19.8. Resistência de isolamento

A resistência de isolamento deve ser medida com uma tensão continua de aproximadamente 500 V, 1 minuto após a aplicação da tensão, a resistência mínima de isolamento deve ser de 2 M Ω .

O ensaio de resistência de isolamento deverá ser realizado antes do ensaio de rigidez dielétrica.

2.11.19.9. Corrente de fuga

A corrente de fuga medida de acordo com a configuração indicada abaixo não deve ultrapassar o valor de 3,5 mA.





Posição do interruptor		
e	n	p
Fechado	Fechado	1
Fechado	Fechado	2
Fechado	Aberto	1
Fechado	Aberto	2

2.11.19.10. Verificação da estanqueidade

A verificação da estanqueidade das luminárias deve ser realizada em 3 peças, através do ensaio para o segundo numeral correspondente ao seu grau de proteção, conforme item 7.3.24, e deve estar de acordo com o item 8.

2.11.19.11. Verificação da composição do sistema óptico secundário

O ensaio de verificação da composição do sistema óptico secundário deve ser realizado em dois lotes do fornecimento, sendo um obrigatoriamente no primeiro lote e o outro escolhido aleatoriamente.

A composição do polímero deve ser verificada através da análise térmica pela técnica de calorimetria diferencial de varredura (DSC), segundo a ASTM D3418, em amostras retiradas do lote de fornecimento, nas seguintes condições de ensaio:

- ✓ Atmosfera: nitrogênio (N₂);
- ✓ Fluxo de nitrogênio: 15 ml/min;
- ✓ Faixa de pesquisa de temperatura: 20 °C a 300 °C;
- ✓ Taxa de crescimento: 10 °C/min.

Os parâmetros definidos são para equipamentos de ensaio DSC do tipo “NETZSCH”, devendo a utilização de outros equipamentos com características construtivas distintas ser previamente aprovada pela Energisa.

Para que o sistema óptico secundário seja considerado aprovado no ensaio, a amostra deve apresentar, na faixa de pesquisa de temperatura, apenas a temperatura de transição vítrea característica, a saber:

- ✓ Policarbonato: 140 °C a 155 °C;
- ✓ Acrílico de alto impacto: 105 °C a 120 °C.



Deverá ser apresentado o datasheet do material utilizado na fabricação do sistema óptico secundário, a informação da temperatura de transição vítrea do material deve constar no datasheet.

A pureza e a temperatura de degradação do sistema óptico secundário devem ser avaliados através da análise termogravimétrica (TGA) segundo ASTM E1131.

2.11.19.12. Tomada para relé foto-controlador (ensaio de rotina)

Deve ser realizado o ensaio de inspeção visual e verificada as informações de marcação conforme ABNT NBR 5123.

Deverão ser realizados os ensaios de fixação mecânica dos condutores à tomada, de rigidez dielétrica e de resistência de isolamento conforme ABNT NBR 5123.

2.11.19.13. Dispositivo de fixação (ensaio de rotina)

Deve ser realizado o ensaio de montagem da luminária ao (s) braço (s) aplicável (is), conforme item 6.1.9.

2.11.19.14. Características elétricas da luminária (ensaio de rotina)

Devem ser realizados os seguintes ensaios para verificação das características elétricas da luminária nas tensões de 127 e 220 V:

- a) Potência elétrica;
- b) Eficácia;
- c) Fator de potência.

2.11.19.15. Características luminosas da luminária (ensaio de rotina)

Devem ser realizados os seguintes ensaios de verificação das características luminosas da luminária:

- d) Temperatura de cor correlata;
- e) Índice de reprodução de cor.
- f)

2.11.19.16. Manutenção do fluxo luminoso (ensaio de rotina)

Deve ser realizado o ensaio de manutenção do fluxo luminoso pelo desempenho do componente conforme item 6.5.1.1.



2.11.19.17. Características construtivas e de operação

As luminárias devem ser submetidas a uma avaliação de suas características construtivas e de operação de acordo com o item 6.1, devendo ser verificados, no mínimo, os seguintes aspectos:

- a) Dispositivo de fixação da luminária, corretamente adaptável a todos os braços previstos para a luminária sob ensaio;
- b) Dispositivos de fechamento e a vedação;
- c) Operação, manuseio da luminária e quando definido pela Energisa, será realizada uma avaliação do desempenho fotométrico em campo através do fornecimento sem ônus de duas amostras que deverá ser custeada pelo fabricante, em local previamente definido a critério pela Energisa com acompanhamento da empresa.

2.11.19.18. Classificação e controle das distribuições das intensidades luminosas

Devem ser apresentados as seguintes informações conforme ABNT NBR 5101:

- a) Tabela das intensidades luminosas apresentada em candelas por 1.000 lúmens da fonte de luz; Tabela de coeficiente de utilização e fluxo luminoso;
- b) Diagramas polares contendo o plano horizontal e o cone vertical, relativos à máxima intensidade luminosa. Os ângulos devem ser indicados;
- c) Diagrama com as linhas de isofotocandelas de iluminação horizontal, indicando o ponto de máxima intensidade e 0,5 (meia) intensidade máxima;
- d) Arquivos digitais em formato IES.

Devem ser indicados os ângulos e os valores relativos a I_{max} (gama) e $0,5 \times I_{max}$ (gama).

2.11.19.19. Iluminância horizontal

Os valores devem ser medidos e registrados de acordo com as planilhas fotométricas da Desenho 2.

Nas medições de iluminância devem ser consideradas as luminárias instaladas conforme montagens indicadas no Desenho 1.

2.11.19.20. Eficácia da luminária



A eficácia luminosa deve ser levantada no gônio-fotômetro.

2.11.19.21. Resistência à força do vento

As luminárias devem ser ensaiadas conforme a ABNT NBR IEC 60598-2-3.

Durante o ensaio, as luminárias não devem apresentar deslocamento superior a 10° em relação ao seu eixo e, após o ensaio, além das avaliações previstas na ABNT NBR IEC 60598-2-3, as luminárias devem ser capazes de operar em sua condição normal de funcionamento e não devem apresentar quaisquer falhas mecânicas, elétricas ou giro no braço que possa comprometer seu desempenho, para que sejam consideradas aprovadas no ensaio.

2.11.19.22. Resistência à vibração

As luminárias devem ser ensaiadas conforme a ABNT NBR IEC 60598-1. O ensaio deve ser realizado com a luminária energizada e completamente montada com todos os componentes.

Para que sejam consideradas aprovadas no ensaio, além das avaliações previstas na ABNT NBR IEC 60598-1, as luminárias devem ser capazes de operar em sua condição normal de funcionamento e não devem apresentar quaisquer falhas elétricas ou mecânicas como trincas, quebras, empenos, abertura dos fechos, desaperto de parafusos e outros que possam, na avaliação da Energisa, comprometer seu desempenho.

2.11.19.23. Ensaio térmico

A luminária sob ensaio, completamente equipada com o controlador e acessórios, deve ser instalada na sua posição normal de funcionamento e ser submetida a uma tensão elétrica correspondente a 110% da sua tensão nominal, durante 7 ciclos, sendo cada ciclo composto por um período de 21 horas ligada e um período de 3 horas desligada.

As temperaturas medidas ao final da 21ª hora do 7º ciclo devem ser anotadas e não devem ultrapassar os valores especificados no item 6.4.4.

Para que sejam consideradas aprovadas no ensaio, ao final do 7º ciclo, a luminária não deve apresentar deterioração ou resíduos que prejudiquem o desempenho do conjunto óptico, do refrator, chameusamento, deformação permanente das gaxetas, comprometimento da identificação dos equipamentos, ou qualquer falha em seus componentes que possam na avaliação da Energisa comprometer seu desempenho, para que seja considerada aprovada no ensaio.

2.11.19.24. Verificação do grau de proteção



Deve ser utilizada uma luminária para a verificação de cada numeral quando necessário.

As luminárias devem ser ensaiadas conforme a ABNT NBR IEC 60598-1 e estar de acordo com o item 6.4.1.

Em qualquer um dos modelos de luminária não é permitida a presença de água residual na forma de gotas, no interior da luminária, após o ensaio de verificação do segundo numeral.

As luminárias com tomada para relé, caracterizadas por um único grau de proteção para alojamento e grupo ótico, devem realizar os ensaios de verificação da estanqueidade e do grau de proteção do segundo numeral retirando o relé e vedando a tomada para relé. O ensaio para o primeiro numeral deverá ser realizado com o conjunto tomada e relé montados na luminária na sua condição normal de operação.

**2.11.19.25. Resistência à radiação ultravioleta**

O sistema óptico secundário deve ser submetido ao ensaio de intemperismo artificial, conforme a ASTM G154, ciclo 3 na câmara de UV com um tempo de exposição de 2016 horas.

Após o ensaio as peças não devem apresentar degradação que comprometa o desempenho operacional da luminária.

No caso específico das lentes do sistema óptico secundário, a sua transparência não deve ser inferior a 10% do valor inicial.

2.11.19.26. Verificação das características técnicas do controlador

O controlador deve ser ensaiado conforme exigências da IEC 61347-2-13 e EN 55015.

Devem ser apresentados os laudos de ensaio de aprovação conforme normas listadas no item 3, realizados em laboratório acreditado em prazo não superior a 5 anos.

2.11.19.27. Manutenção do fluxo luminoso pelo desempenho do componente

Deve ser realizado o ensaio de manutenção do fluxo luminoso pelo desempenho do componente conforme item 6.5.1.2.

2.11.19.28. Tomada para relé foto-controlador (ensaio de tipo)

Devem ser apresentados os laudos de ensaio de conformidade à norma ANSI C136.41, realizado em laboratório acreditado, em prazo não superior a 5 anos se o projeto não tiver sofrido alterações.

2.11.19.29. Relatório dos ensaios

O relatório dos ensaios deve ser preparado pelo fornecedor e conter, pelo menos, as seguintes informações:

- a) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) Número da Ordem de Compra de Material (OCM);
- c) Tipo e/ou número de catálogo da luminária;
- d) Mês e ano de fabricação da luminária e relação dos números de série do lote;
- e) Descrição sucinta dos ensaios;
- f) Indicação de normas técnicas, instrumentos e circuitos de medição;
- g) Memórias de cálculo, com resultados e eventuais observações;



- h) Curvas e planilhas fotométricas exigidas nesta especificação;
- i) Tamanho do lote, número e identificação das unidades amostradas e ensaiadas;
- j) Datas de início e término dos ensaios;
- k) Nome do laboratório onde os ensaios foram executados;
- l) Nomes legíveis e assinaturas do inspetor da Energisa e do responsável pelos ensaios, e data de emissão do relatório.

As luminárias serão liberadas pelo inspetor da Energisa somente após ele receber duas vias dos relatórios dos ensaios e verificar a embalagem e sua identificação.



2.11.19.30. PLANOS DE AMOSTRAGEM

A amostragem e os critérios de aceitação e de rejeição para os ensaios de rotina devem estar de acordo com a Tabela 4, elaborada em conformidade com a ABNT NBR 5426 ou a ISO 2859-1, para o regime de inspeção normal.

A comutação do regime de inspeção ou qualquer outra consideração adicional deve ser feita de acordo com as recomendações da ABNT NBR 5426 ou da ISO 2859-1.

O número de unidades a ser submetido aos ensaios de tipo, caso estes sejam exigidos pela Energisa, será fixado no pedido de compra.

2.11.19.31. NOTAS COMPLEMENTARES

Em qualquer tempo e sem necessidade de aviso prévio, esta Especificação Técnica poderá sofrer alterações, no seu todo ou em parte, por motivo de ordem técnica e/ou devido às modificações na legislação vigente, de forma a que os interessados deverão, periodicamente, consultar a Concessionária.

2.11.19.32. TABELAS

TABELA 1 - TEMPERATURA DE COR CORRELATA

Valor mínimo	Valor declarado	Valor máximo
2.580	2.700	2.870
2.870	3.000	3.220
3.220	3.500	3.710
3.710	4.000	4.260
4.260	4.500	4.746
4.746	5.000	5.312
5.312	5.700	6.022
6.022	6.500	7.042
TCC Flexível (2.800 - 5.600 K)	$TF^1 \pm \Delta T^2$	-

TF - deve ser escolhido em passos de 100 K (2 800, 2 900, ..., 6 400 K), excluindo os valores nominais da TCC listados acima.

ΔT - deve ser calculado por:



$$\Delta T = 1,1900 \times 10^{-8} \times T^3 - 1,5434 \times 10^{-4} \times T^2 + 0,7168 \times T - 902,55$$

NOTA:

O método e condição de medição deverão seguir as recomendações da IES LM- 79.

TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS

Iluminância e uniformidade da pista de rolamento					
Características (Nota)	Luminárias LED				
Classe da via (ABNT NBR 5101)	V5	V4	V3	V2	V1
Potência máxima da luminária para a classe da via (W)	60	80	100	150	240
Iluminância média mínima depreciada (lux)	5	10	15	20	30
Uniformidade (U_o), determinado pela relação E_{min}/E_{med}	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4

Iluminância do passeio					
Características (Nota)	Luminárias LED				
Classe do passeio (ABNT NBR 5101)	P4	P3	P2	P1	
Potência máxima da luminária para a classe da via (W)	60	80	100	150	240
Iluminância média mínima depreciada (lux)	3	3	5	10	20
Uniformidade (U_o), determinado pela relação E_{Min}/E_{Med}	0,2	0,2	0,2	0,25	0,3

NOTA:

1. Os valores das tabelas acima devem ser apresentados para um fator de depreciação de 0,85 para as luminárias IP-66.

**TABELA 3 – DIÂMETRO E PESO DA LUMINÁRIA**

Potência	Diâmetro do braço de fixação	Peso máximo
(W)	(mm)	(kg)
60	48 e 60	6,5
80		
100	48 e 60	9,0
150		
240	60	12,0



TABELA 4 - PLANOS DE AMOSTRAGEM PARA OS ENSAIOS DE ROTINA E ESPECIAIS

Tamanho do lote	- Inspeção visual (Nota 1) - Ensaios especiais: a) Verificação da estanqueidade 3 pcs; b) Dispositivo de fixação 3 pcs; c) Verificação da composição do sistema óptico secundário 3 pcs.				- Verificação do peso - Verificação da qualidade das identificações da luminária			
	Amostragem dupla Nível II NQA 4%				Amostragem dupla Nível I NQA 1,5%			
	Amostra		Ac	Re	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.			Se	Tam.		
Até 50	1ª	8	0	2	-	8	0	1
	2ª	8	1	2				
51 a 150	1ª	13	0	3	-	8	0	1
	2ª	13	3	4				
151 a 280	1ª	20	1	4	-	8	0	1
	2ª	20	4	5				
281 a 500	1ª	32	2	5	1ª	20	0	2
	2ª	32	6	7	2ª	20	1	2
501 a 1.200	1ª	50	3	7	1ª	20	0	2
	2ª	50	8	9	2ª	20	1	2
1.201 a 3.200	1ª	80	5 12	9 13	1ª	32	0	3
	2ª	80			2ª	32	3	4
3.201 a 10.000	1ª	125	7 18	11	1ª	50	1	4
	2ª	125		19	2ª	50	4	5
Acima de 10.000	1ª	200	11	16	1ª	80	2	5
	2ª	200	26	27	2ª	80	6	7



Tamanho do lote	<ul style="list-style-type: none"> - Resistência ao torque dos parafusos e conexões - Zincagem - Aderência da pintura - Tensão aplicada - Resistência de isolamento - Corrente de fuga - Características elétricas da luminária - Características luminosas 			
	Amostragem dupla Nível S4 NQA 1,5%			
	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.		
Até 50	-	8	0	1
51 a 150	-	8	0	1
151 a 280	-	8	0	1
281 a 500	-	8	0	1
501 a 1.200	1ª	20	0	2
	2ª	20	1	2
1.201 a 3.200	1ª	20	0	2
	2ª	20	1	2
3.201 a 10.000	1ª	20	0	2
	2ª	20	1	2
Acima de 10.000	1ª	32	0	3
	2ª	32	3	4



Legenda:

- ✓Seq.: Sequência.
- ✓Tam.: Tamanho.
- ✓Ac - número de aceitação: número máximo de luminárias defeituosas que ainda permite aceitar o lote.
- ✓Re - número de rejeição: número mínimo de luminárias defeituosas que implica rejeição do lote.

NOTAS:

1. O ensaio de rotina de inspeção visual é aplicável à luminária, tomada e controlador, conforme item 7.3.1.
2. Os ensaios especiais de verificação da estanqueidade (conforme 7.3.10), verificação da composição do sistema óptico secundário (conforme 7.3.11), assim como a verificação do dispositivo de fixação (conforme 7.3.14) devem ser aplicados no primeiro lote em uma amostra constituída por 3 luminárias, independentemente do tamanho do lote, selecionadas pelo inspetor da Energisa o lote sob inspeção, e ser repetido uma segunda vez em qualquer lote posterior escolhido aleatoriamente pela Energisa, mas de forma a não impactar no cronograma de fornecimento.
3. Se a amostra requerida for igual ou maior do que o número de luminárias constituintes do lote, efetuar inspeção cem por cento.
4. Procedimento para a amostragem dupla: Ensaia, inicialmente, um número de unidades igual ao da primeira amostra obtida na Tabela 4. Se o número de unidades defeituosas encontrado estiver compreendido entre Ac e Re (excluídos esses valores), deverá ser ensaiada a segunda amostra. O total de unidades defeituosas encontradas, depois de ensaiadas as duas amostras, deve ser igual ou inferior ao maior Ac especificado, para permitir a aceitação do lote.



TABELA 5 – RELAÇÃO DE ENSAIOS

Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaios
7.3.1	Inspeção visual	RE
7.3.2	Verificação do peso total	RE
7.3.3	Verificação da qualidade das marcações da luminária e da potência	RE
7.3.4	Resistência ao torque dos parafusos e conexões	RE
7.3.5	Aderência da pintura	RE
7.3.6	Zincagem por imersão a quente	RE
7.3.7	Rigidez dielétrica	RE
7.3.8	Resistência de isolamento	RE
7.3.9	Corrente de fuga	RE
7.3.10	Verificação da estanqueidade	RE
7.3.11	Verificação da composição do sistema óptico secundário	RE
7.3.12	Ensaio de rotina no controlador	RE
7.3.13	Dispositivo de fixação (ensaio de rotina)	RE
7.3.14	Ensaio de rotina na tomada para relé foto-controlador	RE
7.3.15	Ensaio de rotina das características elétricas da luminária	RE
7.3.16	Ensaio de rotina das características luminosas da luminária	RE
7.3.17	Características construtivas e de operação	T
7.3.18	Classificação e controle das distribuições das intensidades luminosas	T
7.3.19	Iluminância horizontal	T
7.3.20	Eficácia da luminária	T



7.3.21	Resistência à força do vento	T
7.3.22	Resistência à vibração	T
7.3.23	Ensaio térmico	T
7.3.24	Verificação do grau de proteção	T
7.3.25	Resistência à radiação ultravioleta	T
7.3.26	Verificação das características técnicas do controlador	RE
7.3.27	Ensaio de rotina de manutenção do fluxo luminoso	RE
7.3.28	Tomada para relé foto-controlador	T

Legenda

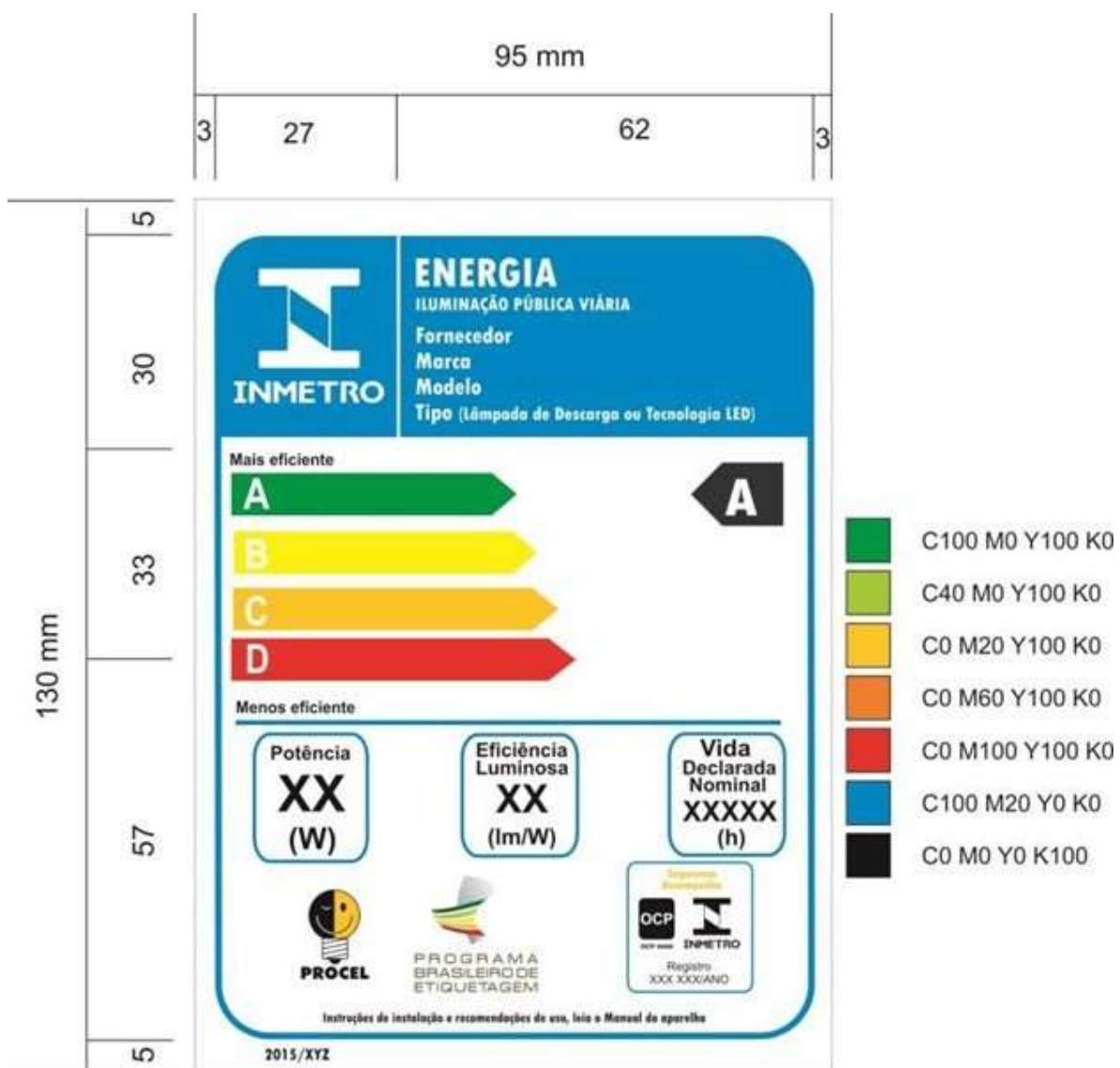
T – Ensaio de tipo;

RE – Ensaio de recebimento.

TABELA 6 – RELAÇÃO DOS CÓDIGOS PADRONIZADOS

Código Energisa	Descrição
643900	LUMINARIA PUBL LED BRACO 48-60MM 60W 220VCA 5000K
643901	LUMINARIA PUBL LED BRACO 48-60MM 80W 220VCA 5000K
643902	LUMINARIA PUBL LED BRACO 48-60MM 100W 220VCA 5000K
643903	LUMINARIA PUBL LED BRACO 48-60MM 150W 220VCA 5000K
643904	LUMINARIA PUBL LED BRACO 48-60MM 240W 220VCA 5000K
643905	LUMINARIA PUBL LED BRACO 48-60MM 60W 127VCA 5000K
643906	LUMINARIA PUBL LED BRACO 48-60MM 80W 127VCA 5000K
643907	LUMINARIA PUBL LED BRACO 48-60MM 100W 127VCA 5000K
643908	LUMINARIA PUBL LED BRACO 48-60MM 150W 127VCA 5000K
643909	LUMINARIA PUBL LED BRACO 48-60MM 240W 127VCA 5000K

DESENHO 01 - MODELOS DE ETIQUETAS



Classes	Nível de eficiência energética	Valor mínimo aceitável medido
	(lm/W)	
A	$EE \geq 100$	98
B	$90 \leq EE < 100$	88
C	$80 \leq EE < 90$	78
D	$70 \leq EE < 80$	68

2.12. Disposições para o aterramento

Aplicam-se as disposições da seção 7 da NBR 60598-1 e seção 9 da NBR 15129 (descritas abaixo).

A fixação da parte fixa do terminal deverá ser projetada e executada de forma a preveni-lo da rotação quando a parte de fixação for removida.

A conformidade deverá ser verificada por inspeção e por ensaios mecânicos especificados nas seções 14 e 15 da NBR 60598-1.

2.13. TRANSFORMADORES

Os transformadores utilizados serão trifásicos fornecidos por empresa com protótipo aprovado pela CPFL. Devem ter isolamento a óleo mineral ou silicone ou ainda outro fluido similar, isento de “ascaréis” (bifenilas policloradas). Devem obedecer às normas NBR-5356-1, NBR-5356-2, NBR-5356-3, NBR-5356-4 e NBR- 5356-5.

TAP's Primários:

Tensão Nominal 11,4 kV: 13,8/13,2/12,0/11,4/10,8 kV

TAP's Secundários: 220/127 V - neutro aterrado

OBS: Os transformadores deverão ser novos, com certificado de garantia e padrão CPFL, atendendo todos os requisitos da norma GED-196 da CPFL - Especificação Técnica de Transformadores para Redes Aéreas de Distribuição.

3. RECOMENDAÇÕES:

Para iniciar a execução do projeto, alguns detalhes precisam ser considerados. Inicialmente deve ser solicitado a programação do desligamento da rede para execução do projeto, sendo necessário seguir os seguintes procedimentos:

Solicitar bloqueio junto à concessionária local ou desligamento, se desligar adotar os seguintes procedimentos:

- Sinalizar a área a ser executada pelos trabalhadores.
- Efetuar a medição para certificar-se se está mesmo desligado utilizando a baixa tensão e M.T.
- Efetuar o sistema de aterramento provisório conectando-o a terra, ao neutro e as fases A, B e C de MT e BT.

O responsável pela equipe deverá receber e programar a tarefa, considerando as características construtivas do local de execução e a diversidade de equipamentos instalados.

Realizar estudos para pleno entendimento sobre as funcionalidades operativas dos equipamentos, dispositivos e circuitos. Planejar a metodologia para a realização da tarefa, contemplando todas as medidas de precaução contra eventos indesejados.

Portar toda documentação da programação da tarefa. Tomar pleno conhecimento da tarefa, analisando e avaliando todos os pontos críticos de execução. Considerar o histórico dos eventos anteriores, principalmente as alterações efetuadas.

Dimensionar a equipe, com pessoas capacitadas, habilitadas e autorizadas para realizar a tarefa de acordo com o volume de serviço a ser executado. Agrupar as informações técnicas dos circuitos e dispositivos, envolvidos com a tarefa. Verificar toda documentação, principalmente aquelas relativas às modificações realizadas. Nenhuma tarefa pode ser executada sem que a equipe possa estar de posse destes documentos. Todos os membros da equipe deverão estar presentes neste momento.

Todos os profissionais envolvidos deveram utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC). As escadas deveram ser amarradas juntas as estruturas. Os cintos de segurança deveram ser do tipo paraquedas utilizando-os ao subir alturas a partir de 2 metros.

3.1. LANÇAMENTO DE CONDUTORES PROTEGIDOS

Tratando-se de cabos cobertos, deverão ser tomadas todas as precauções necessárias durante o transporte, manuseio e execução do serviço de lançamento. O cabo não deve em hipótese alguma sofrer qualquer atrito com o solo, ou outros elementos que possam danificar sua cobertura.

Todos os postes deverão estar equipados com as ferragens correspondentes, de acordo com o projeto a ser executado. As bobinas dos cabos das fases e mensageiro deverão estar nos porta bobinas. Em locais com ângulo na rede, deverão ser instaladas as carretilhas específicas para tração em ângulo, na furação do isolador tipo pino no braço tipo “C” e a carretilha do mensageiro na porca olhal. (Após o lançamento e tracionamento, instalar os grampos de ancoragem e retirar as carretilhas). O cabo mensageiro deverá ser lançado e tracionado primeiro, conforme tabela de tração de montagem.

Colocar camisa de puxamento na ponta de cada cabo, prendendo as carretilhas de puxamento. Através de corda, posicionar a carretilha de tração no cabo mensageiro, fixando os cabos das fases. Deverão ser montadas várias carretilhas unidas umas às outras, devendo, através de rádio comunicador, ser solicitado o início do puxamento, parando o lançamento para fixação de outras carretilhas. Este trabalho deverá ser realizado até o final do lançamento, o serviço deverá contar com o apoio de eletricista na cesta aérea e na preparação de subida das carretilhas, a fim de evitar embaraço nas cordas de ligação, além dos eletricistas que estarão nas portas bobinas, controlando as mesmas. Quando no trecho a ser lançado houver deflexões superiores a 6°, aplicar o método cortina em sub trechos, definidos pelos ângulos da rede.

Uma carretilha para condutores deverá ser fixada no primeiro poste. Isto permitirá que os cabos sejam puxados com maior facilidade e na configuração própria. As carretilhas para condutores devem ser instaladas com o lado de abertura para alojamento dos cabos voltado para o lado do posteamento.

NOTA: É importante a coordenação técnica em solo, entre os trechos iniciais, ângulos e final de trecho, a fim de evitar destacamentos da carretilha de lançamento e acidentes com os cabos das fases.

3.2. Lançamento poste a poste

Consiste no lançamento de pequenos vãos, onde a carretilha é instalada ao poste com 2 cintas tipo B, possui 3 roldanas confeccionadas em alumínio ou material polimérico, realizando o lançamento individual de cada fase, ancorando-se ao final do trecho.

As carretilhas deverão ser instaladas abaixo da cinta da mão francesa, os cabos existentes deverão ser apoiados nas roldanas após a desmontagem da cruzeta.

3.3. Cortina

Lançamento de cabo em grandes trechos, onde são utilizadas as carretilhas para rede alinhada e cabos protegidos, que darão a tração do lançamento simultâneo dos cabos das 3 fases.

As bobinas dos condutores devem ser posicionadas na extremidade do trecho em que houver maior facilidade de execução do serviço. As bobinas deverão permanecer afastadas não menos de 5 metros do primeiro poste e guardar o maior alinhamento possível com o posteamento.

Durante a operação de lançamento dos cabos, deverá ser controlada a velocidade das bobinas, a fim de evitar que os condutores entrem em contato com o solo. As carretilhas deslizam pelo cabo mensageiro, seguindo penduradas, lembrando a forma de uma cortina. Neste tipo de lançamento recomenda-se que todos os postes estejam com braço tipo L, pois este braço permite a passagem da carretilha de tração e das carretilhas de condutores, sem interrupção. Após o lançamento e tracionamento dos cabos, nas estruturas em que o braço tipo L não for utilizado, este deverá ser retirado.

As carretilhas para lançamento dos condutores das fases deverão ser fixadas umas às outras, através de cordas de 9,5 mm de diâmetro aproximado, e com 8,0 m de intervalo entre uma e outra. As cordas são afixadas e centralizadas no próprio corpo da carretilha.

As carretilhas deverão ser preparadas no solo e as cordas de ligação das carretilhas deverão estar desembaraçadas e enfileiradas. As carretilhas devem ser montadas uma a uma no cabo mensageiro, com apoio de eletricista em cesta aérea.

NOTA:

- Antes do lançamento deverá ser verificado o tamanho do trecho, a fim de separar a quantidade aproximada de carretilhas;

- Antes de se determinar a flecha dos condutores deve-se proceder a ancoragem destes;
- Determinar a flecha dos condutores enquanto eles estiverem nas roldanas;
- Depois de determinar a flecha, substituir as roldanas dos condutores pelos espaçadores.

3.4. Instalação dos espaçadores losangular

Com o término do lançamento, tracionamento e encabeçamento dos cabos das fases, deverá ser iniciada a instalação dos espaçadores losangulares. Deve-se observar as estruturas instaladas nos postes e posicionar os espaçadores de acordo com os detalhes do espaçamento dos espaçadores localizado em planta, com os espaçamentos já definidos.

4. NOTAS GERAIS:

- Todos os materiais utilizados deverão ser de fornecedores cadastrados na CPFL;
- Obra com previsão de doação imediata à CPFL.

Lençóis Paulista/SP, 19 de julho de 2022.

Luciano E. Godoy

CREA: 5061152582

5. ANEXOS:

5.1. ANEXO 1 – MODELO PARA ETIQUETA DE EMBALAGEM PARA LUMINÁRIA PÚBLICA PADRÃO PREFEITURA DE LENÇÓIS PAULISTA

PM__ MM/AA - mm/aa	Linha 1
Modelo: Luminária Pública	Linha 2
Marca do fornecedor	Linha 3
01 pç.	Linha 4
RAZÃO SOCIAL DO FORNECEDOR	Linha 5
Endereço do fornecedor (Rua, Nº, Bairro, Cidade, UF, CEP, TEL)	Linha 6
CNPJ DO FABRICANTE: 99.999.999/9999-99	Linha 7

Dimensões externas da etiqueta: entre 14 e 15 cm de largura e entre 10 e 11 cm de altura.

Borda: espessura mínima de 2 pontos e máxima 5 pontos

Letras: as informações deverão ser impressas em letra do tipo “Arial” com espessura normal, exceto a linha 1 que deverá ser impressa em negrito.

Tamanho das letras: as informações contidas em cada linha deverão ser impressas com caracteres conforme tamanho descrito na tabela abaixo:

Nº da linha	1	2	3	4	5	6	7
Tamanho do campo	36	21	14	50	9	8	9

Conteúdo dos campos:

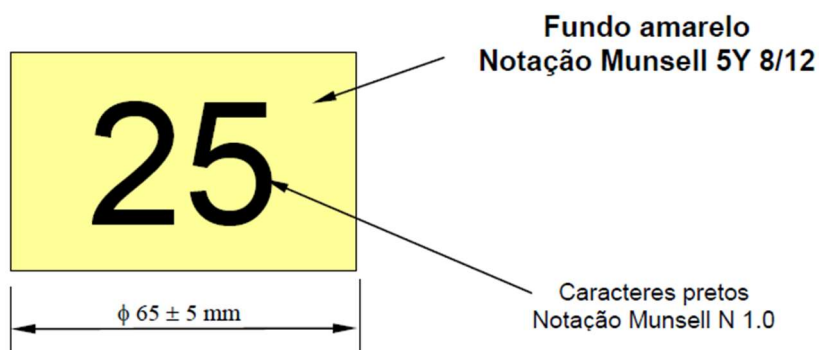
- MM/AA = Data de entrega. Com dois dígitos para o mês em que a entrega for realizada e dois dígitos para o ano;
- Mm/aa = Data limite de garantia, contada a partir da data de entrega. Com dois dígitos para o mês em que termina a validade da garantia, e dois dígitos para o ano;
- Marca do fornecedor: Nome mais conhecido do fornecedor (até 20 dígitos);
- O campo da linha 2 refere-se à denominação dada pelo fabricante à luminária;
- O campo da linha 4 é indicada a quantidade de unidade contidas na embalagem e a unidade de medida do material;
- O campo das linhas 5,6,7 referem-se aos dados pertinentes ao fornecedor.

5.2. ANEXO 2 – MODELO PARA IDENTIFICAÇÃO DA POTÊNCIA DA LÂMPADA

O formato e as dimensões dos caracteres numéricos utilizados para a identificação do tipo e da potência da lâmpada instalada na luminária são os seguintes:

a) Dimensões e cores:

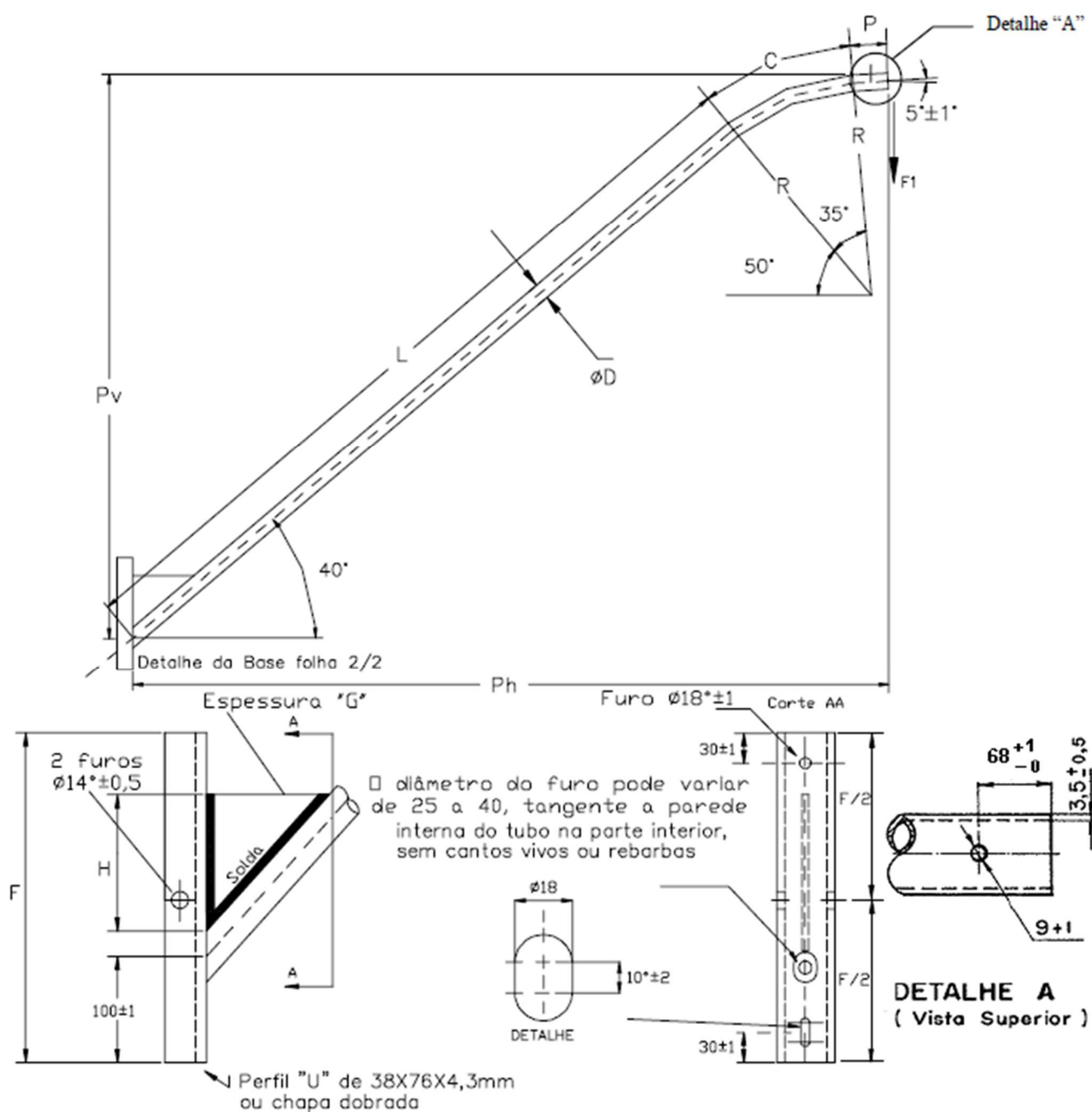
65 mm x 65 mm +/- 5 mm



b) Estilo por luminária/lâmpada:

Padrão da luminária (potência da lâmpada)	Simbologia
150W	15
250W	25

5.3. ANEXO 3 – ESPECIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE BRAÇOS MÉDIOS E LONGOS PARA ILUMINAÇÃO



Braço Tipo	$P_v \pm 20$	$Ph \pm 20$	$L \pm 20$	$R \pm 20$	$P \pm 3$	$C \pm 20$	$F \pm 5$	$G \pm 1$	$H \pm 3$	$\phi D \pm 1$
Médio	1740	2369	2442	700	110	428	360	4,2	125	48
Longo	2705	3519	3943	700	110	428	360	4,2	160	48

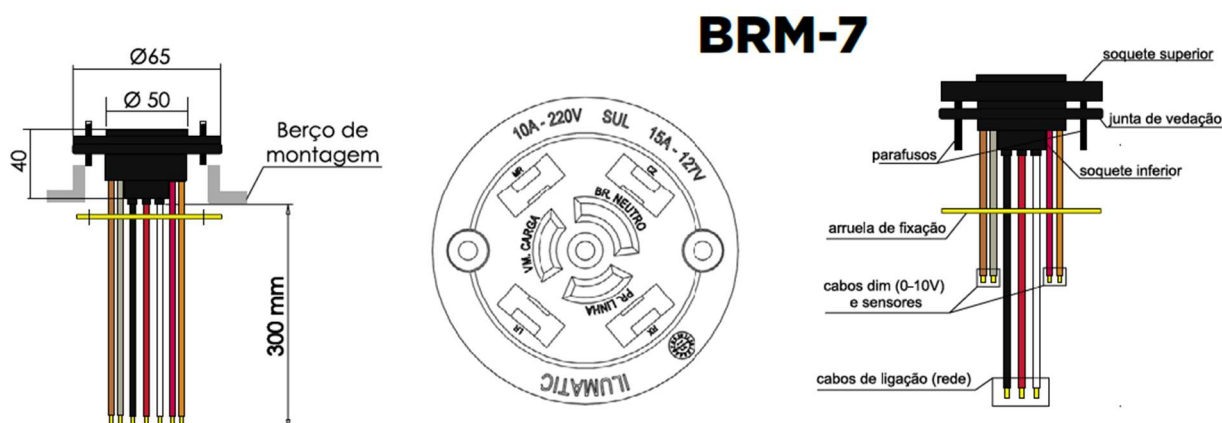
5.4. ANEXO 4 – CARACTERÍSTICAS DA BASE PARA RELÉ FOTOELÉTRICO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

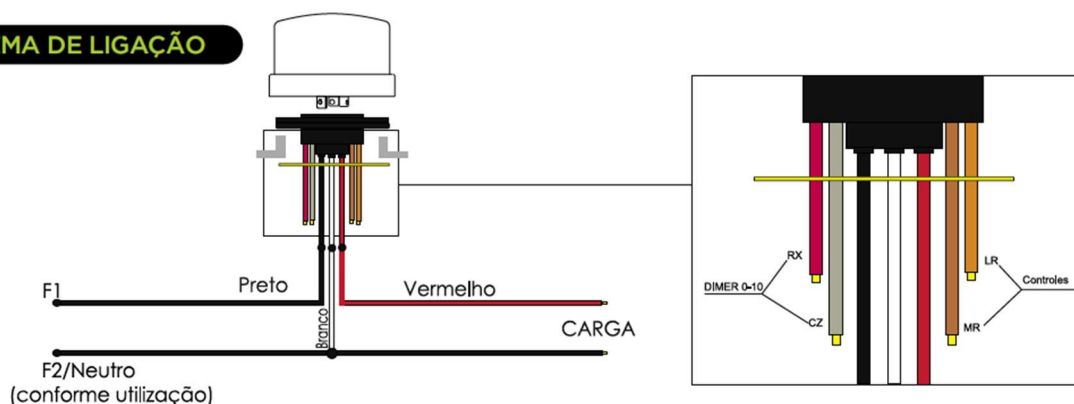
Corpo / Tomada	Polipropileno injetado na cor preta, tratado com estabilizadores de alta resistência a raios ultravioleta. Corpo de encaixe conformado em nylon com alto poder isolante e resistência térmica;
Contatos de Carga	Latão estanhado;
Fixação	Parafusos externos de ação manual;
Condutores	Cabos de ligação em conformidade com normas da ABNT, isolado com PVC, possui pontas decapadas para facilitar a instalação. As cores dos cabos identificam os pontos de ligação, cabos de 1,5 mm ² para ligação de rede e carga e de 0,5 mm ² para os cabos de dimerização;
Corpo (BRM-7)	Corpo de encaixe com formato em nylon com alto poder isolante e resistência térmica;
Fixação ao anel (BRM-7)	Parafusos de aço com acabamento bicromatizado.

MODELO	CABOS	AMPÉRES	PESO (Kg)	NORMAS TÉCNICAS
BRM-7	1,5mm ² x 300mm x 750V 105°C 0,5 mm ² x 300 mm x 750 V 105°C	10A 220V e 15A 127V	0,118	ABNT 5123 de 01.06.98 / UL-773:1992 / ANSI: C136.10:1988 /ANSI: C136:40-1 NEMA

Dimensões em Milímetros



ESQUEMA DE LIGAÇÃO



5.5. ANEXO 5 – ART