

ANEXO 21

DIRETRIZES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ESTUDOS E PROJETOS

1 OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para estudos e projetos de expansão e melhorias do Parque de Iluminação Pública do Município de Limeira, possibilitando uniformizar as premissas básicas e os padrões em utilização ou a serem adotados para execução.

2 DEFINIÇÕES

FLUXO LUMINOSO (ϕ) - Lúmens

O Fluxo Luminoso é a quantidade de luz emitida por uma determinada fonte de luz para determinada direção, e a sua intensidade é a quantidade de luz emitida por uma fonte luminosa para determinada direção.

EFICIÊNCIA LUMINOSA (lm/W) - Lúmens por Watts

É a relação entre o Fluxo Luminoso (Lúmens) emitido por uma determinada fonte de luz e a sua respectiva Potência Elétrica (Watts) desta fonte de luz.

CURVA DE DISTRIBUIÇÃO LUMINOSA - Fotometria

Trata-se de um diagrama polar no qual a fonte de luz ou luminária reduzida a um ponto no centro do diagrama e se representa a intensidade luminosa nas várias direções por vetores, cujos módulos são proporcionais a velocidades, partindo do centro do diagrama. A curva obtida ligando-se as extremidades desses vetores é a curva de distribuição luminosa. Costuma-se na representação polar, referir os valores de intensidade luminosa constante a um fluxo de 1000 lúmens, identificando assim as curvas de distribuição transversal e longitudinal.

ILUMINÂNCIA OU ILUMINAMENTO (E) - Lux

É uma grandeza de luminosidade que faz a relação entre o fluxo luminoso que incide na direção perpendicular a uma superfície e a sua área. A unidade de medida é chamado de LUX, definido como o iluminamento de uma superfície de 1 m² recebendo de uma fonte puntiforme a 1 m de distância, na direção normal, um fluxo luminoso de 1 lúmen, uniformemente distribuído.

ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR - IRC ou Ra

O índice de reprodução de cor é baseado em uma tentativa de mensurar a percepção da cor avaliada pelo cérebro quanto a sua identificação mais próxima da real possível. O IRC ou Ra é o valor percentual médio relativo à sensação de reprodução de cor, baseado em uma série de cores padrões, podendo este variar de 0 a 100, sendo 0 (zero) o valor nulo ou mínimo, e 100(cem) o valor máximo ou de melhor reprodução das cores refletidas.

TEMPERATURA CORRELATA DE COR - TCC

Nas fontes de luz a TCC é medida em Kelvin (K) e quanto maior for o número expresso, mais fria é a cor da lâmpada e, no inverso, mais quente é dado como sendo a temperatura da fonte de luz emitida. Como exemplo, poderemos adotar que uma fonte de luz com temperatura de cor de TCC=2000 K tem tonalidade quente (laranja), uma de TCC=4000 K já apresenta uma temperatura com tonalidade branca (branco neutro), e uma de TCC=6500 K, possui uma tonalidade de temperatura de cor dada como azulada.

3 CONCEITOS DE ILUMINAÇÃO URBANA

A partir de uma instalação típica de iluminação pública, vamos entender como os diversos dados se relacionam e como interpretá-los para a definição da correta classificação do sistema Viário e Pedonal dos trechos típicos adotados como referência.

Perfil do Sistema Viário - definição das distâncias/larguras

Estabelecer as larguras obtidas em metros (m) para os seguintes perfis abaixo informados:

Passeio/Calçada - largura entre a fachada até a sarjeta.

Ciclovia - largura entre a sarjeta até o limite da ciclovia determinado.

Pista de Rodagem/Leito Carroçável - largura entre a sarjeta até o canteiro central, ou até o limite da sarjeta oposta.

Canteiro Central – largura entre a sarjeta ou marcação física do separador das pistas de rodagem/leito carroçável.

Fator de Manutenção - fator de depreciação

Estabelecer o valor do Fator de Manutenção no que diz respeito ao Fluxo Luminoso ao longo da vida útil dos tipos de fonte de luz adota.

Fontes de Luz HDI ou Alta Pressão - fator 0,70

Fontes de Luz através de LED - fator 0,85

Determinar o Tipo de Tráfego das Vias - Intenso, Médio ou Leve

Conforme estabelecido e determinado pela NORMA NBR-5101:2012 (Anexo A1) ou superior a esta publicada em vigência, precisamos adotar se o tráfego de veículos médio por hora das 18:00 às 21:00 h, são a seguir determinados.

Tráfego Intenso (I) - maior que 1200 veículos no período.

Tráfego Médio (M) - entre 501 a 1200 veículos no período.

Tráfego Leve (L) - entre nulo até 500 veículos no período.

Determinar o Tipo do Sistema Viário - Rápido, Arterial, Coletora, Principal e Local

Conforme estabelecido e determinado pela NORMA NBR-5101:2012 (Anexo A2) ou superior a esta publicada em vigência, precisamos adotar o tipo do sistema viário determinado para o referido trecho.

Trânsito Rápido - marginais/autoestradas, sem cruzamento em nível.

Classe de iluminação V1(I) ou V2(M).

Trânsito Arterial - vias de fluxo intenso, mas com divisão de vias, com cruzamentos em nível e passagem de pedestres em pontos definidos.

Classe de iluminação V1(I) ou V2(M).

Trânsito Coletor - vias de fluxo médio/elevado, avenidas principais e interligações entre bairros.

Classe de iluminação V2(I) ou V3(M) ou V4(L).

Trânsito Local - vias de fluxo baixo, acesso local ou restrito de uso residencial ou localizado.

Classe de iluminação V4(M).

Determinar o Tipo de Tráfego Pedonal- Intenso, Médio, Leve ou Sem Tráfego

Conforme estabelecido e determinado pela NORMA NBR-5101:2012 (Anexos A3 e A4) ou superior a esta publicada em vigência, precisamos adotar se o tráfego de pessoas médio por hora das 18:00 às 21:00 h, são a seguir determinados.

Tráfego Intenso (I) - vias principais, calçadas e turística.

Classe de iluminação P1 ou P2.

Tráfego Médio (M) - vias comerciais secundárias.

Classe de iluminação P2 ou P3.

Tráfego Leve (L) - vias residenciais e/ou locais.

Classe de iluminação P3 ou P4

Sem Tráfego (S) - como nas vias Arteriais, Marginais e Rodovias.

Não se classifica, devido não ter fluxo de pessoas.

Determinar Classificação do Viário - Iluminância Média Mínima e Uniformidade.

Conforme estabelecido e determinado pela NORMA NBR-5101:2012 (Anexo B1) ou superior a esta publicada em vigência, precisamos adotar a Classificação do Viário determinado para o referido trecho.

Classe V1 - *Eméd.* = 30 / *Uo* = 0,40

Classe V2 - *Eméd.* = 20 / *Uo* = 0,30

Classe V3 - *Eméd.* = 15 / *Uo* = 0,25* (adequado a este índice).

Classe V4 - *Eméd.* = 10 / *Uo* = 0,20

Determinar Classificação do Pedonal - Iluminância Média Mínima e Uniformidade.

Conforme estabelecido e determinado pela NORMA NBR-5101:2012 (Anexo B2) ou superior a esta publicada em vigência, precisamos adotar a Classificação do Pedonal (Calçada) determinado para o referido trecho.

Classe P1 - *Eméd.* = 20 / *Uo* = 0,30

Classe P2 - *Eméd.* = 10 / *Uo* = 0,25

Classe P3 - *Eméd.* = 5,0 / *Uo* = 0,25* (adequado a este índice).

Classe P4 - *Eméd.* = 3,0 / *Uo* = 0,20

Determinar a Classificação de Distribuição da Fonte de Luz

Conforme estabelecido e determinado pela NORMA NBR-5101:2012 ou superior a esta publicada em vigência, precisamos adotar a Classificação da Fonte de Luz (Anexo C1), podendo ser classificada como segue abaixo.

Distribuição Longa - seu ponto de distribuição de iluminação se encontra entre 3,75AMLTV e 6,0AMLTV.

Distribuição Média - seu ponto de distribuição de iluminação se encontra entre 2,25AMLTV e 3,75AMLTV.

Distribuição Curta - seu ponto de distribuição de iluminação se encontra entre 1,0AMLTV e 2,25AMLTV.

*AMLTV - altura média da linha transversal da via.

Determinar o Tipo de Distribuição da Fonte de Luz

Conforme estabelecido e determinado pela NORMA NBR-5101:2012 ou superior a esta publicada em vigência, precisamos adotar o Tipo de Classificação da Fonte de Luz (Anexos C2 e C3), como segue abaixo.

Tipo IV - seu ponto de meia intensidade não ultrapassa a 1,0AMLLV

Tipo III - seu ponto de meia intensidade está entre 1,75AMLLV até 2,75AMLLV.

Tipo II - seu ponto de meia intensidade está entre 1,0AMLLV até 1,75AMLLV.

Tipo I - seu ponto de meia intensidade está até 1,0AMLLV.
***AMLLV** - altura média da linha longitudinal da via.

Determinar a TCC (K)

Conforme ficam estabelecidos os seguintes parâmetros para definição da TCC - Temperatura Correlata de Cor (**Anexo C4**), para as aplicações em vias públicas.

Iluminação Pública Viária Local - determina-se que a TCC fique entre 3500 a 4000 K (branco neutro).

Iluminação Pública Viária Arterial/Central - determina-se que a TCC fique entre 4500 a 5000 K (branco puro).

Iluminação Pública de Praças e Jardins - determina-se que a TCC fique entre 4500 a 5500 K (branco).

Iluminação Pública Ornamental e Fachadas - determina-se que a TCC fique entre 5000 a 6500 K (branco). Nestes casos o IRC deverá ser elevado com o intuito de destaque e nitidez.

Iluminação Pública Específica - determina-se que a TCC fique de acordo com o atendimento e/ou conceito da iluminação de destaque e enfoque a ser dado ao objeto em evidência. Nestes casos o IRC deverá ser elevado com o intuito de destaque e nitidez.

Determinar o IRC

Aconselhamos que o IRC para iluminação pública, com a intervenção das fontes de luz providas de tecnologia LED, seja maior ou igual ao índice de IRC 70 (setenta).

Determinar a Metodologia de Distribuição das Luminárias

Conforme estabelecido e determinado pela NORMA NBR-5101:2012 ou superior a esta publicada em vigência, precisamos adotar a Metodologia de Distribuição das Luminárias, podendo ser conforme segue abaixo.

Tipo Unilateral - luminárias distribuídas com seu posteamento de forma unilateral do viário (**Anexo D1**). Este método é aplicado quando a distância entre fachadas for menor que 15 m (quinze metros).

Tipo Bilateral com Centro Alternado - luminárias distribuídas com seu posteamento de forma bilateral com centros alternados do sistema viário (**Anexo D2**). Este método é aplicado quando a distância entre fachadas estiver entre 15 m a 18 m (“entre quinze a dezoito metros).

Tipo Bilateral com Centros Opostos - luminárias distribuídas com seu posteamento de forma bilateral com centros opostos do sistema viário (**AnexoD3**). Este método é aplicado quando a distância entre fachadas for superior a 18 m (dezoito metros).

Tipo Central Dupla - luminárias distribuídas com seu posteamento de forma única em apoio comumente sendo um canteiro central com cada uma direcionada para um lado do sistema viário (**Anexo D4**). Este método é aplicado quando o canteiro central for estreito e não permite toda fixação. Também utilizada em iluminação ornamental de um determinado trecho específico.

Determinar Dados Técnicos de Montagem

Conforme estabelecido e determinado, precisa definir os parâmetros técnicos quanto as dimensões físicas de sua montagem, como segue abaixo.

Distâncias Entre Postes - determina-se que a distância entre postes para atender ao viário público seja de **30 m (trinta metros)**, sendo que os mesmos deverão ser fixados/engastados nas divisas dos lotes. Em casos onde os lotes não consigam estabelecer esta distância, devido a sua testada, poderemos considerar que o afastamento máximo não ultrapasse os **36 m (trinta e seis metros)**.

A distância entre o último poste com ponto de luz até o posto de transformação deverá ter no máximo **300 m (trezentos metros)** para cada lado, obtendo-se uma distância total de **600 m (seiscentos metros)**, desde que o transformador suporte a carga instalada.

Rede de Média Tensão (M.T.) – esta deverá estar presente em posteamento com estruturas permitindo a instalação de futuras chaves de derivação em M.T., posicionadas ao lado das áreas institucionais e praças.

Altura da Fonte de Luz - determina a distância entre a Fonte Emissora de Luz (Luminária) até o solo, sendo este composto pela somatória das alturas determinadas e permitidas pela concessionária de energia mantendo as distâncias de segurança das redes energizadas:

Altura de Fixação de Braço no Poste + Altura do Braço de Sustentação.

Distância entre Poste e Pista de Rodagem - este espaçamento é comumente determinado como sendo 0,50 m (meio metro) entre a sarjeta até o eixo de centro do poste.

Inclinação da Luminária - este ângulo de inclinação permite o ajuste da projeção de luz para adequação do espaço a ser iluminado, sendo que este fator influencia diretamente na obtenção das $E_{méd}$ e U_o .

Nota: não se aconselha utilizar inclinação maior que 15° (quinze graus) devido o fator de ofuscamento aos condutores dos veículos.

Comprimento e Altura do BRIP - também conhecido como Braço de Iluminação Pública (BRIP), este deve ser do tipo metálico e galvanizado a fogo pesado com sistema de fixação com cintas para os postes circulares, sendo que possui duas medidas: altura e comprimento.

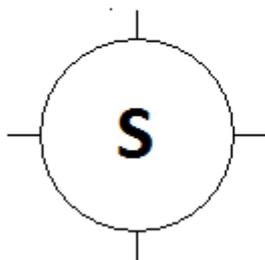
BRIP(C) - Braço curto, com Altura de 0,8 m e Comprimento de 1,5 m
BRIP(M) - Braço médio, com Altura de 1,5 m e Comprimento de 2,0 m
BRIP(ML) - Braço médio longo, com Altura de 1,8 m e Comprimento de 2,5 m
BRIP(L) - Braço longo, com Altura de 2,2 m e Comprimento de 3,0 m
Medidas com variação de até 3%, para mais ou para menos, do valor de referência.

Simbologia Adotada

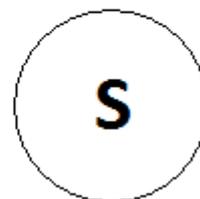
Conforme estabelecido e determinado pelas normas, e alinhamento junto à concessionária de energia elétrica, segue abaixo a simbologia adotada para projeto com:

Luminária com Tecnologia HID:

A instalar

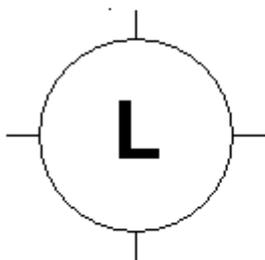


Existente

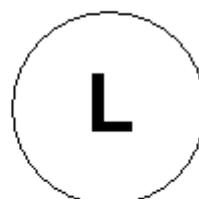


Luminária com Tecnologia LED:

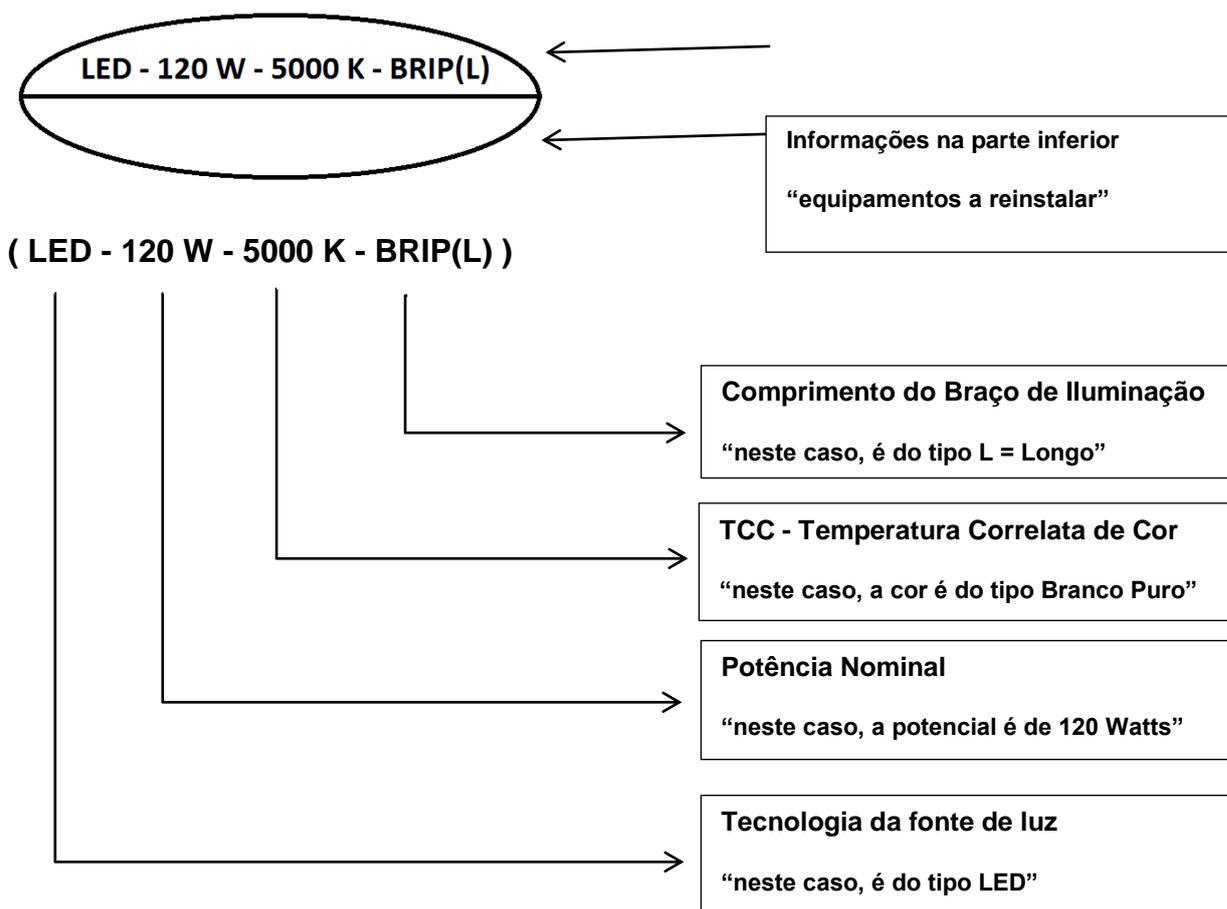
A instalar



Existente



Ambas tecnologias apresentadas deverão ter as informações apontadas no projeto quanto a: potência, temperatura de cor, tipo e tamanho do braço de iluminação pública, conforme complementos da sigla.



4 APRESENTANDO O PROJETO À PML

A partir da coleta de todos os dados citados anteriormente, bem como as definições de suas classificações e tipologia, daremos início a elaboração do projeto, desenvolvido em Software (aconselhamos o DIALUX), o qual por meio de um arquivo do modelo da luminária (extensão .IES) poderá realizar o estudo fotométrico para o trecho determinado.

DIALUX - software que permite projeção e estudo fotométrico por meio de arquivo técnico da luminária (.IES), para que possa apresentar os estudos para conferência e adequação dos trechos que permitem a implantação da iluminação pública:

Capa - capa do projeto, gerado pelo software;

Índice - contém todas as folhas do projeto;

Lista de Luminárias- especificação da luminária utilizada e fornecedor.

Dados de Planejamento - todos os dados técnicos do trecho viário.

Resultados Luminotécnicos – dados comparados com a classificação.

Representação em modo 3D - modo 3D do trecho e distribuição.

Representação de Cores Falsas - representa a intensidade em Lux.

Calçamento: representar as Linhas Isográficas (E), Níveis de Cinzamento, Gráfico de Valores, Tabela de Valores. Todos expressos em Lux.

Ciclovias: representar as Linhas Isográficas (E), Níveis de Cinzamento, Gráfico de Valores, Tabela de Valores. Todos expressos em Lux.

Pista de Rodagem: representar as Linhas Isográficas (E), Níveis de Cinzamento, Gráfico de Valores, Tabela de Valores. Todos expressos em Lux.

Faixa Central/Canteiro: representar as Linhas Isográficas (E), Níveis de Cinzamento, Gráfico de Valores, Tabela de Valores. Todos expressos em Lux.

5 APRESENTANDO O PROJETO À CONCESSIONÁRIA LOCAL

A apresentação dos documentos para o apontamento das cargas bem como o tipo de luminária em conjunto com seus dados técnicos e operacionais, deverão ser entregues de forma documentada, segue abaixo:

Carta de Apresentação - contendo os dados exigidos pela concessionária.

Memorial Descritivo - contendo os dados exigidos pela concessionária.

**Para a PML deverá ser apontado somente a quantidade e tipo de cada luminária para o empreendimento ou trecho a ser instalado, bem como a sua carga individual e total.*

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica, contendo os dados exigidos pela concessionária bem como as informações do projeto apresentado em responsabilidade.

Relação de Materiais - contendo os dados exigidos pela concessionária.

**Para a PML deverá ser apontado a relação de materiais que são de uso exclusivo dos serviços de manutenção, sendo eles: Conectores na Rede, Cabos de Ligação, Braço de Iluminação Pública Metálico, Luminárias, Reatores, Relés, Drivers e demais acessórios que sejam exclusivos para a ligação da iluminação pública.*

Cálculo de Esforço Mecânico - contendo os dados exigidos pela concessionária, principalmente quando houver posteamento e/ou rede e cabeamento a ser instalada ou modificada.

Ofício da Prefeitura Municipal de Limeira - somente emitido, após projeto aprovado para execução e, após executado, o mesmo estiver em conformidade de quantidade e identidade ao que foi projetado.

Catálogo da Luminária - contendo os dados exigidos pela concessionária, principalmente se for uma fonte de luz do tipo LED.

NORMAS DA CONCESSIONÁRIA LOCAL - em caso de novos empreendimentos e/ou estrutura de postamento de rede onde se faz necessária a incorporação dos ativos à concessionária, deverá ser seguido na íntegra todas as Normas Complementares e Normas de Distribuição instituídas e válidas em prazo vigente (sempre devendo estar em sua última versão em vigência).

CONSULTA PRELIMINAR DE PRODUTO - as fontes de LUZ providas de tecnologia LED, podem ser feitas por meio de consulta preliminar junto a concessionária local, emitindo todos os documentos do produto, para fazer a validação e/ou aceite, mediante dados técnicos apresentados e catalogados.

6 INFORMAÇÕES MÍNIMAS PARA LUMINÁRIAS

Planilha orientativa de especificação técnica e luminotécnica quanto aos produtos oferecidos para dada solução.

INFORMAÇÕES MÍNIMAS A SEREM USADAS EM LICITAÇÃO		
Descrição	Requisitos Mínimos Desejados	Proponente
Nome e/ou Marca do Fornecedor:	Conforme Fabricante	
Modelo ou Código do Fornecedor:	Conforme Fabricante	
País de Origem:	Conforme Fabricante	
Faixa de Tensão Nominal (Vac):	Mínimo suportável 115 ~232 Vac	
Frequência Nominal (Hz):	50 / 60 Hz	
Fluxo Luminoso útil (Lumens)	Conforme Fabricante	

Eficácia Luminosa da luminária (lm/W)	Mínimo: 120 lm/W ou superior	
Fator de Potencia	> 0,93	
THD	<10%	
Potência Nominal de Rede (W)	Conforme Fabricante	
Proteção Contra Choque Elétrico Mínimo	10 kV/10 kA (DPS)	
Tensão de suprimento do DPS	Menor que a tensão de funcionamento do equipamento	
Tecnologia do LED utilizado (Tipo de LED)	Conforme Fabricante	
Temperatura de Cor do LED (TCC) de acordo com o tipo do viário	Local <input type="checkbox"/> 3500 ~ 4000 K	
	Avenidas <input type="checkbox"/> 4500 ~ 5000 k	
Índice de Reprodução de Cores do LED (IRC)	>= 70	
Máxima Corrente de Alimentação dos LEDs	Conforme Fabricante	
Faixa de Temperatura Umidade de Operação	- 5°C a 43°C 10% a 90% UR	
Permite Dimerização	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Classificação Fotométrica conforme NBR 5101, vigente	Viário <input type="checkbox"/> V1 <input type="checkbox"/> V2 <input type="checkbox"/> V3 <input type="checkbox"/> V4	
	Pedonal <input type="checkbox"/> P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> P3 <input type="checkbox"/> P4	
Distribuição Longitudinal	<input type="checkbox"/> Curta <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Longa	
Distribuição Transversal	<input type="checkbox"/> Tipo I <input type="checkbox"/> Tipo II <input type="checkbox"/> Tipo III	
	<input type="checkbox"/> Tipo IV <input type="checkbox"/> Tipo V	
Controle de Distribuição de Intensidade Luminosa	<input type="checkbox"/> Totalmente Limitada (full cut-off)	
	<input type="checkbox"/> Limitada (cut-off)	
	<input type="checkbox"/> Não Limitada (non cut-off)	
Comando por relé fotoelétrico individual	Sim por relé com base 7 (sete) pinos	
Grau de Proteção do Conjunto Óptico	Mínimo: IP66	
Grau de Proteção do Alojamento do Driver	Mínimo: IP66	
Grau de Proteção Contra Impactos (códigos IK)	Mínimo: IK8	
Garantia da Luminária	Mínimo: 5 anos total (placa e driver)	
Peso Bruto	Conforme Fabricante	
Vida Útil estimada para o conjunto total.	Pública: 50.000 h Praça/Decorativa: 25.000 h	
Estando vigente, possui Selo do PROCEL?	Sim, preferencialmente	
Arquivo de fotometria no formato . IES?	Sim, obrigatoriamente.	
Testes de laboratório acreditado pelo INMETRO	Sim, obrigatoriamente.	
A Luminária LED para iluminação pública viária deverá atender aos requisitos da Portaria INMETRO/MDIC Nº 20 de 15/02/2017. *Demais informações ver norma ABNT NBR IEC 62722-2-1, vigente.		

7 NORMAS APLICÁVEIS

NORMA APLICAÇÃO

ABNT NBR 5101:2012

Iluminação Pública

ABNT NBR ISO/CIE 8995-1-1:2013

Iluminação de ambientes de trabalho

Parte 1: Interior

METODOLOGIA DE ENSAIO

IESNA LM-79-08 *Electrical and Photometric Measurement of Solid State Lighting Products*

IESNA LM-80-15 *Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources*

IES LM-84-14 *Projecting Long-Term Luminous Flux Maintenance of LED Lamps and Luminaires*

IES TM-28 *Approved Method: Measuring Luminous Flux and color Maintenance of LED Lamps, Light Engines, and Luminaires*

ABNT NBR IEC 60598-1:2010 – *Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios*

ABNT NBR 15129:2012 – *Luminárias para Iluminação Pública – Requisitos particulares*

ANSI/IEEE C.62.41.1-2002 – *IEEE Recommended Practice on Characterization of Surges in Low-Voltage (1000 V and Less) AC Power Circuits*

ABNT NBR IEC 61643-1:2007 – *Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão*

IEC 61000-3-2:2009 – *Electromagnetic compatibility (EMC). Limits for harmonic current emissions (equipment input current < 16 A per phase)*

ABNT NBR IEC 62722-2-1 2016 - *Desempenho de Luminária – Requisitos particulares para luminária LED*

IEC 62717 Edition 1.1 09-2015 - *LED modules for general lighting – Performance requirements*

ABNT NBR 16026:2012 – *Dispositivo de controle eletrônico c.c. ou c.a. para módulos de LED – Requisitos de desempenho.*

ABNT NBR IEC 61347-2-13:2012 – *Dispositivo de controle da lâmpada. Parte 2-13; Requisito particulares para dispositivos de controle eletrônicos alimentados em c.c. ou c.a. para os módulos de LED.*

ABNT NBR 5123:2016 – *Relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação – Especificação e ensaios.*

ANSI C136.41:2013 – *For Roadway and Area Lighting Equipment – Dimming Control Between an External Locking Type Photocontrol and Ballast or Driver.*

Portaria Nº20 INMETRO MDIC de 15 de fevereiro de 2017.

Certificação compulsória de luminárias para iluminação pública viária.

<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/>

Leis do Município de Limeira em vigência.

ANEXO A

TABELAS PARA A CLASSIFICAÇÃO DE TRÁFEGO VIÁRIO E PEDONAL

A1 - Tráfego motorizado

Classificação	Volume de tráfego noturno de veículos por hora (a), em ambos os sentidos (b), em pista única
Leve (L)	150 a 500
Médio (M)	501 a 1.200
Intenso (I)	Acima de 1.200

a) Valor máximo das médias horárias obtidas nos períodos compreendidos entre 18:00 h e 21:00 h.
b) Valores para velocidades regulamentadas por lei.

NOTA: Para vias com tráfego menor do que 150 veículos por hora, consideram-se as exigências mínimas do grupo leve (L) e, para vias com tráfego muito intenso, superior a 2.400 veículos por hora, consideram-se as exigências máximas do grupo de tráfego intenso (I).

A2 - Descrição da Classe de iluminação do Viário

Descrição de via	Classe de iluminação
Vias de trânsito rápido; vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; Auto-estradas	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias arteriais; vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestre elevado	

Volume de tráfego intenso	V2
Volume de tráfego médio	V3
Volume de tráfego leve	V4
Vias locais; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial	
Volume de tráfego médio	V4

A3 - Tráfego de pedestres (pedonal)

Classificação	Pedestres cruzando vias com tráfego motorizado
Sem tráfego (S)	Como nas vias arteriais
Leve (L)	Como nas vias residenciais médias
Médio (M)	Como nas vias comerciais secundárias
Intenso (I)	Como nas vias comerciais principais
Nota: O projetista deve levar em conta esta tabela, para fins de elaboração do projeto.	

A4 - Descrição da Classe de Iluminação Pedonal

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de uso noturno intenso por pedestre (por exemplo, caçadões, passeios de zonas comerciais)	P1
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (por exemplo, passeios de avenidas, praças, áreas de lazer)	P2
Vias de uso noturno moderado por pedestres (por exemplo, passeios, acostamentos)	P3
Vias de pouco uso por pedestres (por exemplo, passeios de bairros residenciais)	P4

ANEXO B

TABELAS PARA A CLASSIFICAÇÃO DE ILUMINAÇÃO ILUMINAÇÃO MÉDIA E UNIFORMIDADE

B1 - Classe de Iluminação do Viário

CLASSE DE ILUMINAÇÃO PISTA DE RODAGEM	ILUMINÂNCIA MÉDIA MÍNIMA Eméd (LUX)	FATOR DE UNIFORMIDADE MÍNIMO Uo = Emín/Eméd
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2

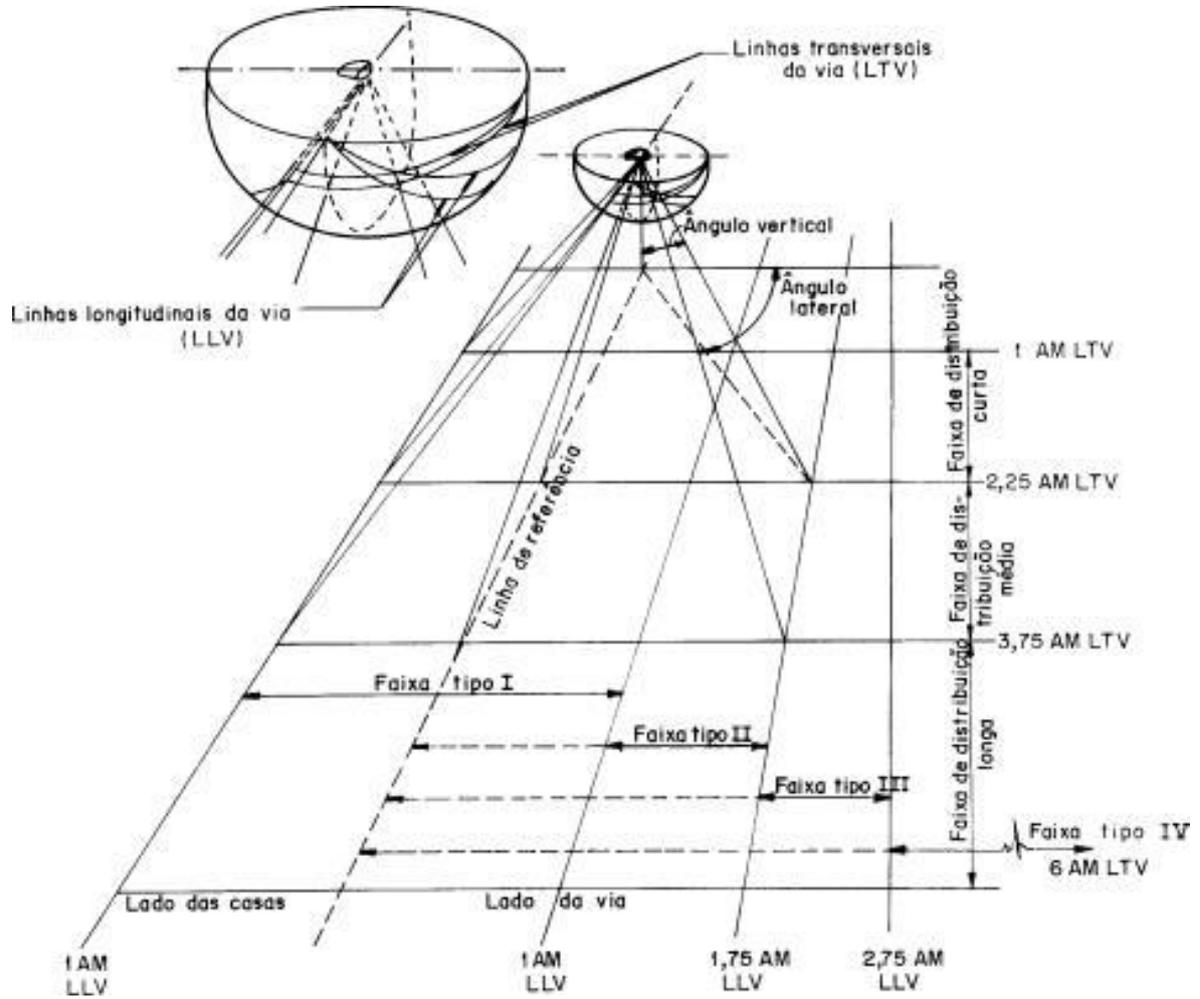
B2 - Classe de Iluminação Pedonal

CLASSE DE ILUMINAÇÃO PASSEIO / PEDONAL	ILUMINÂNCIA MÉDIA MÍNIMA Eméd (LUX)	FATOR DE UNIFORMIDADE MÍNIMO Uo = Emín/Eméd
P1	20	0,3
P2	10	0,25
P3	5	0,2
P4	3	0,2

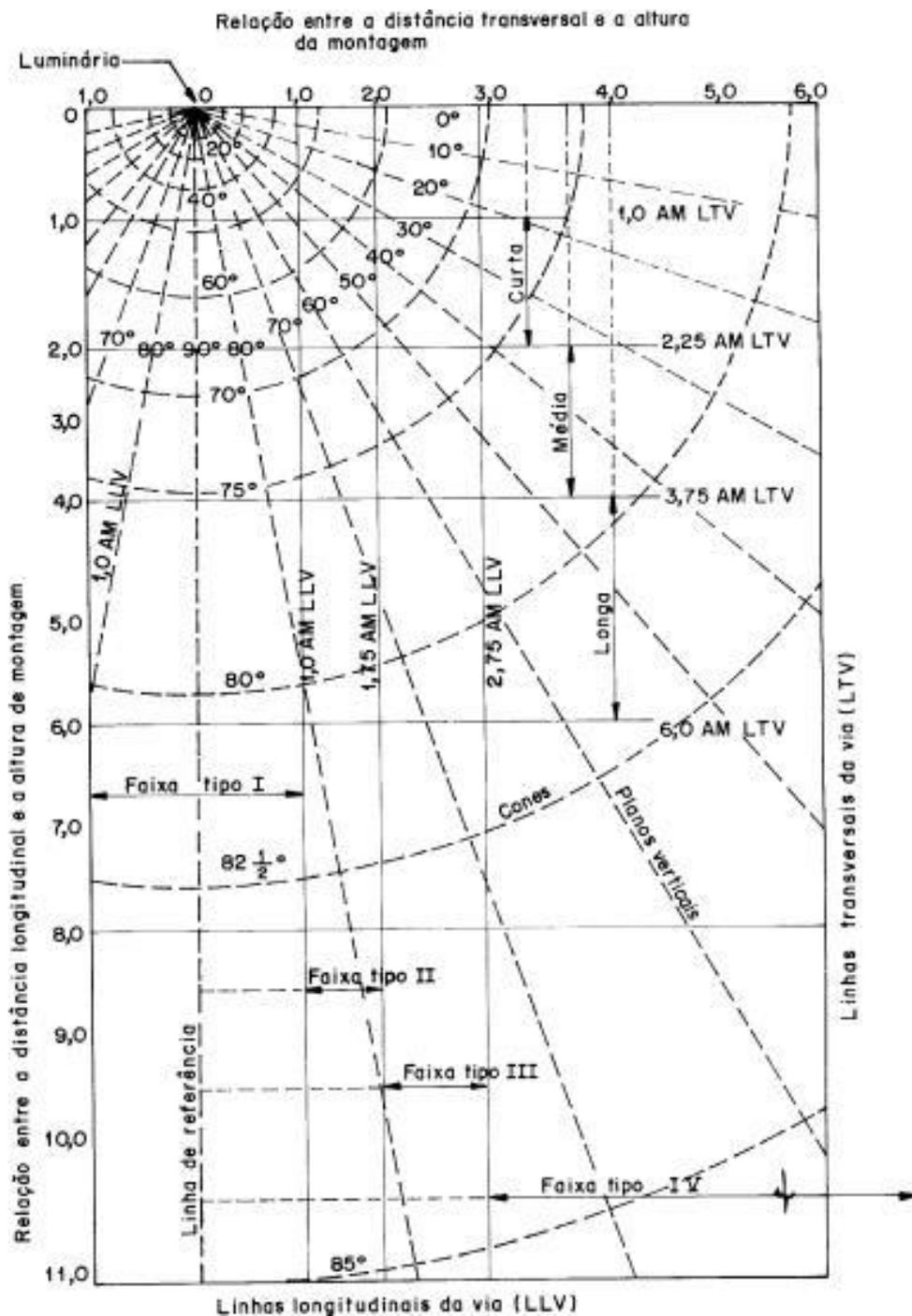
ANEXO C

CLASSIFICAÇÃO DE FOTOMETRIA DA FONTE EMISSORA DE LUZ, DISTRIBUIÇÃO E TEMPERATURA DE COR

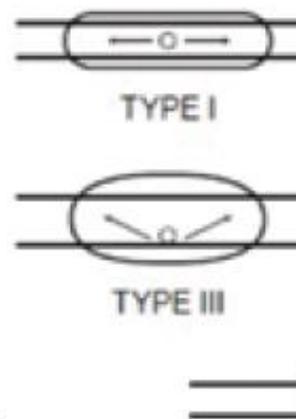
C1 - Classificação da distribuição da fonte de luz



C2 - Vista em planta de uma via com os diferentes tipos de luminária



C3 - Tipos de distribuição de iluminação externa, de acordo com a IESNA



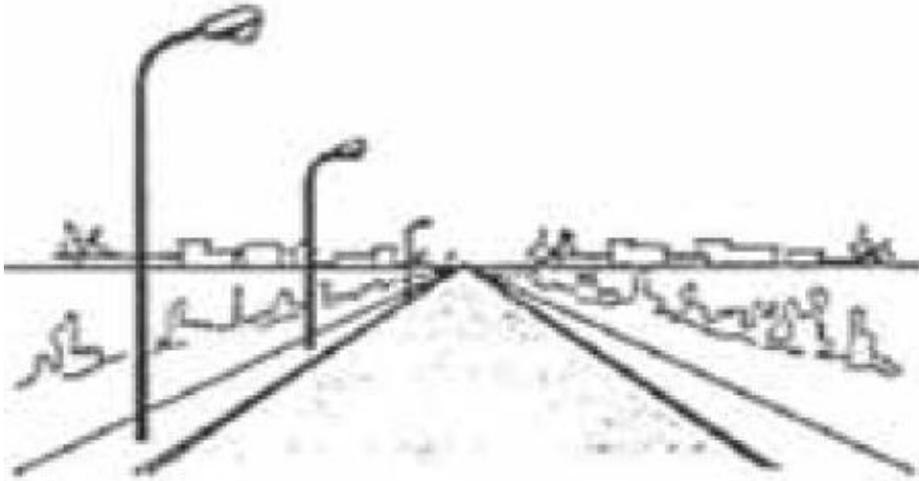
C4 - Tabela da definição de Temperatura Correlata de Cor (TCC)



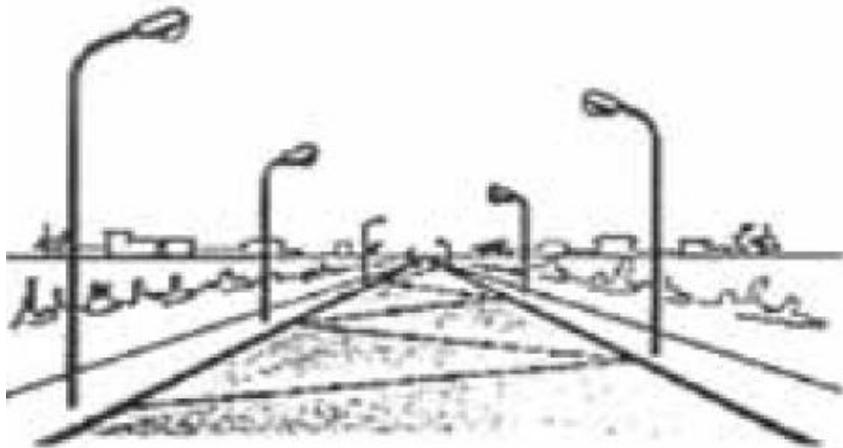
ANEXO D

CLASSIFICAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO POSTES E LUMINÁRIAS

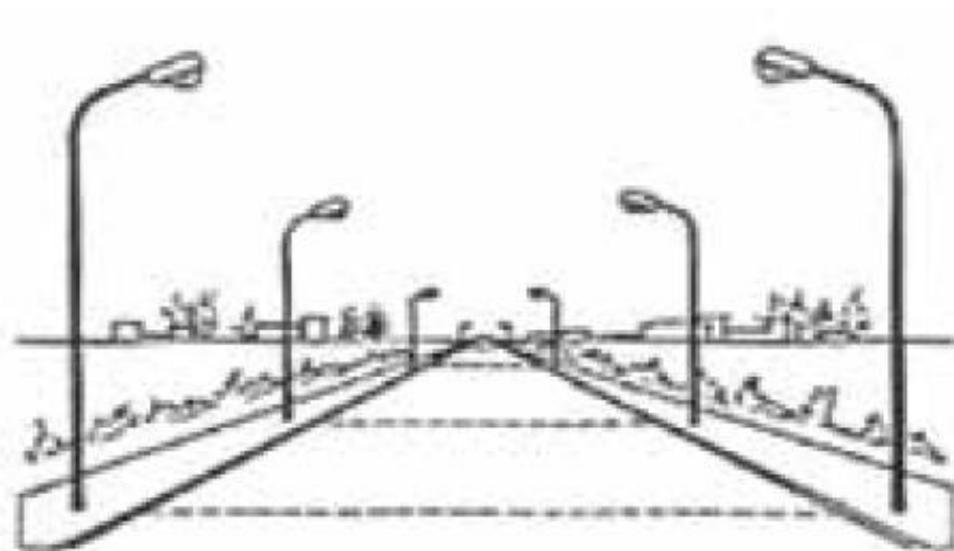
D1 - Distribuição das Luminárias tipo unilateral



D2 - Distribuição das Luminárias tipo bilateral com centros alternados



D3 - Distribuição das Luminárias tipo bilateral com centros opostos



D4 - Distribuição das Luminárias tipo central dupla

