

# **CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÕES**

**OBRA:** MODERNIZAÇÃO DA REDE DE  
ILUMINAÇÃO PÚBLICA

**CIMPLA – CONSÓRCIO  
MULTIFINALITÁRIO DO  
PLANALTO DE ARAXÁ**

## 1 – INTRODUÇÃO

A qualidade dos produtos destinados para a iluminação pública vem sendo questionada, face a entrada no mercado de luminárias e componentes de diversas procedências, sem comprovação de normas técnicas aplicáveis. A falta de qualidade dos produtos pode ocasionar diversos problemas, como falha precoce dos equipamentos gerando necessidade de manutenção e aumento do custo de reposição, também acarretam problemas de segurança elétrica, interferências eletromagnéticas, causando riscos para quem trabalha com os equipamentos. Essa baixa qualidade provoca ainda problemas de baixa visibilidade e segurança pelo não atendimento aos níveis de iluminância e uniformidade da iluminação, exigidos pela norma da ABNT NBR 5101/2018 de iluminação pública.

Diante desse cenário o INMETRO publicou a portaria nº62/2022 de 17 de fevereiro de 2022, que torna compulsória a certificação de luminárias para iluminação pública, essa portaria estabelece um patamar **mínimo aceitável** para a qualidade das luminárias LED de iluminação pública para os próximos 5 anos, a nova legislação também inclui, requisitos mínimos para projetos e drivers, além de sistemas para telegestão de instalações de IP.

Conhecer a origem do produto, seu fornecedor ou fabricante, e saber se ele cumpre as normas de construção, segurança e eficiência energética são essenciais no momento da escolha.

É preciso saber exatamente o que significa cada item da especificação do equipamento que se está comprando até para poder prever os gastos com manutenção. Conhecer as diferenças entre vida mediana e vida útil, eficiência luminosa e eficiência energética, fator de potência e distorção harmônica, é importante para não ser surpreendido negativamente depois da instalação.

Não menos importante é a constatação de que a configuração proposta para a instalação atende às necessidades da via pública. Para tanto, o cliente pode exigir do fornecedor relatórios de ensaios. Para o setor de iluminação pública existem as normas técnicas de produtos e as normas técnicas de aplicação.

As instruções apresentadas nesta especificação visam orientar e regulamentar os equipamentos para a obra de Implantação/requalificação da iluminação pública dos consorcio - CIMPLA/ARAXA/MGs consorciados ao CIMPLA /MG.

As disposições contidas aqui são exigências básicas e a liberação da Ordem de Serviço por parte da Secretaria de Serviços Públicos, só será aceita após aprovação e formalização dos materiais, assim gerando uma padronização e qualificação das instalações e segurança de todos.

Estas especificações não alteram as normas regedoras INMETRO, NBR's, NR's, concessionária local e as cláusulas de contrato.

As instruções aqui contidas poderão, a qualquer tempo, vir a ser editadas, complementadas ou modificadas pela Secretaria de Serviços Públicos.

As garantias dos materiais devem ser dadas pela fabricante e pelo instalador, para que qualquer uma das partes, atenda as garantias no período de locação.

## 2 – NORMAS UTILIZADA NA CONCEPÇÃO DO PROJETO

- Portaria INMETRO nº 62/2022 – Luminária para Iluminação Pública
- Critérios luminárias em LED selo PROCEL
- ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública;
- ABNT NBR 5123 - Relé fotoelétrico e tomada para iluminação – Especificação e método.
- ABNT NBR 5370 – Conectores de cobre para condutores elétricos;
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão e aterramento;
- ABNT NBR 5426 - Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos – Procedimento;
- ABNT NBR 5434 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica;

- ABNT NBR 5474 – Eletrotécnica e Eletrônica: Conectores Elétricos;
- ABNT NBR 8094 – Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à névoa salina – Método de Ensaio;
- ABNT NBR 8182 - Cabos de potência multiplexados autossustentados com isolamento extrudada de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV;
- ABNT NBR 10296 - Material isolante elétrico. Avaliação de sua resistência ao trilhamento elétrico e erosão sob severas condições ambientais;
- ABNT NBR 11003 - Tintas- Determinação da Aderência;
- ABNT NBR 15129 - Luminárias para Iluminação Pública – Requisitos particulares;
- ABNT NBR 16026 - Dispositivo de controle eletrônico c.c. ou c.a. para módulos de LED — Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR IEC 60598-1 Luminárias - Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP);
- ABNT NBR IEC 61643-11 - Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão - Parte 11: Dispositivos de proteção contra surtos conectados aos sistemas de baixa tensão - Requisitos e métodos de ensaio;
- ASTM D149 - 97ª - Standard Test Method Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric Strength of Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies;
- ASTM D570 - Standard Tests Methods for Water Absorptions of Plastics;
- ASTM D4923/01 - Standard Specification for Reinforced Thermosetting Plastic. Plastics. Especificações Gerais;
- NF C33-004-1998 – Câbles isolés et leurs accessoires pour Power Systems - équipement de connexion pour les distributions des frais généraux et des services de la tension nominale 0,6/1 kV avec au moins un noyau isolé - électrique le vieillissement test;
- UL94 - Test for Flammability of Plastics Materials for Parts in Devices and Appliances;

## **REQUISITOS DE ILUMINÂNCIA E UNIFORMIDADE – NBR 5101/2018**

A iluminação Pública conforme descrito na NBR 5101 tem por objetivo prover luz as ruas, avenidas, calçadas, praças e outras áreas públicas no período noturno ou nos escurecimentos diurnos ocasionais.

A norma tem como escopo estabelecer os requisitos mínimos para iluminação de vias públicas, o qual inclui, as calçadas, acostamentos, rotatórias e canteiros centrais, ou seja, toda superfície transitável, de forma a proporcionar segurança aos tráfegos de pedestres e de veículos.

O dimensionamento dos níveis de iluminamento na iluminação pública tem sua base na classificação de vias, definidas no Código de Trânsito Brasileiro, em seus artigos 60, 61 e anexo I, “Dos Conceitos e Definições”:

**VIA DE TRÂNSITO RÁPIDO** - Velocidade máxima permitida em lei é de 80 km/h. O acesso é exclusivo com trânsito livre, sem que haja cruzamentos, rotatórias e entroncamentos, não há acessibilidade direta aos bairros e os pedestres ficam impedidos de realizar travessias, pois não há calçadas que garantam a mobilização.

**VIA ARTERIAL** - Velocidade máxima permitida em lei 60 km/h. há cruzamentos, rotatórias e entroncamentos, auxiliadas por semáforos, existe a acessibilidade aos bairros, tem ligações as vias coletoras e vias locais.

**VIA COLETORA** - Velocidade máxima permitida em lei 40km/h. Tipo de via com a função de coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido, arteriais e locais, dentro das regiões da cidade.

**VIA LOCAL** - Velocidade máxima permitida em lei 30km/h. trata se de via de acesso as residências.

## **VIA RURAL** - estradas e rodovias.

Com embasamento na classificação acima, a NBR 5101 especifica as condições gerais em relação à cada tipo de via, levando em consideração o volume de tráfego, tanto de veículos, quanto de pedestres, considerando as velocidades regulamentadas em lei e o valor máximo das médias horárias obtidas nos períodos compreendidos entre 18 h e 21 h. Sendo considerado:

Leve (até 500 veículos); Médio (de 501 a 1200 veículos) e; Intenso (acima de 1200 veículos).

A pedonal (calçada ou passeio) a norma classifica como:

- Sem Tráfego (como nas vias arteriais);
- leve (como nas vias residenciais médias);
- médio (como nas vias comerciais secundárias) e;
- intenso (como nas vias comerciais principais).

A partir dos conceitos e definições mencionados acima, a NBR 5101 classifica as vias entre as classes de iluminação V1 a V5 para veículos e P1 a P4 para pedestres, sendo as vias com classe V1 e V2 as de maior peso e relevância, onde é maior o risco de acidentes durante o período noturno, sendo assim, exigido do sistema um maior nível de iluminação tanto em quantidade, quanto em distribuição da luz, sendo este último (o fator de uniformidade) indispensável para impedir sombras acentuadas, assegurando o conforto e a segurança necessária nas vias do consorcio - CIMPLA/ARAXA/MG.

## **3 – FINALIDADE DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

- Redução de acidentes noturnos;
- Melhoria das condições de vida, principalmente nas comunidades carentes;
- Auxílio à proteção policial, com ênfase na segurança dos indivíduos e propriedades;
- Facilidade do fluxo do tráfego;
- destaque a edifícios e obras públicas durante à noite;
- Eficiência energética.

Comissão internacional de iluminação ou CIE (do francês, Commission Internationale de L'Eclairage):

- permitir aos usuários de carros, motocicletas, ciclistas e outros veículos de tração motorizada ou animal trafegar com segurança;
- permitir aos pedestres reconhecer outros pedestres, além de provê-los de uma sensação de segurança;
- melhorar a aparência do ambiente em período noturno.

Com a definição da hierarquia viária, de sua importância, volume de uso, relevância sociocultural e finalidade, a NBR 5101 sugere os valores mínimos de iluminância média e fator de uniformidade. Tabela 1 e 2:

Tabela 1: Para volume de tráfego motorizado:

Classe de Iluminação NBR 5101	Hierarquia viária	Volume de Tráfego	Iluminância média mínima Eméd. min. lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{mi} / E_{méd.}$
V1	Trânsito rápido	Intenso	30	0,4
V2		Médio	20	0,3
V1	Arterial	Intenso	30	0,4
V2		Médio	20	0,3
V2	Coletora	Intenso	20	0,3
V3		Médio	15	0,2
V4		Leve	10	0,2
V4	Local	Médio	10	0,2
V5		Leve	5	0,2

Tabela 2: Para utilização de pedestres:

Classe de Iluminação NBR 5101	Uso da via por Pedestres	Volume de Tráfego	Iluminância média mínima Eméd. min. lux	Fator de uniformidade mínimo $= E_{mi} / E_{méd.}$
P1	Uso noturno Intenso	Intenso	20	0,3
P2	Grande tráfego noturno	Grande	10	0,25
P3	Uso noturno moderado	Médio	5	0,2
P4	De pouco uso	Leve	3	0,2

## 4 – TIPOLOGIA DE ILUMINAÇÃO VIÁRIA ESTRUTURA MAIS ENCONTRADA NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Em geral o consorcio - CIMPLA/ARAXA/MG possui vias com características bastante semelhantes (padrões) e, de igual modo, as respectivas instalações de iluminação pública, para essa instrução é utilizado o parâmetro de arranjo unilateral das luminárias, sendo esse, considerado o cenário mais conservador pois não há influências das luminárias instaladas de lado oposto, como nos arranjos bilaterais ou na somatória das luminárias como ocorre na disposição de canteiro central.

Em regra, o sistema unilateral deverá prevalecer sobre os demais arranjos, a não ser que a sua instalação seja totalmente inadequada e haja a necessidade de uma outra configuração de arranjo para atender um determinado logradouro. Na figura 1 é representado o campo padrão e a na tabela 3 as dimensões do arranjo unilateral mais comum encontrado em campo, de acordo com a potência da luminária.

Figura1- Arranjo unilateral das luminárias:

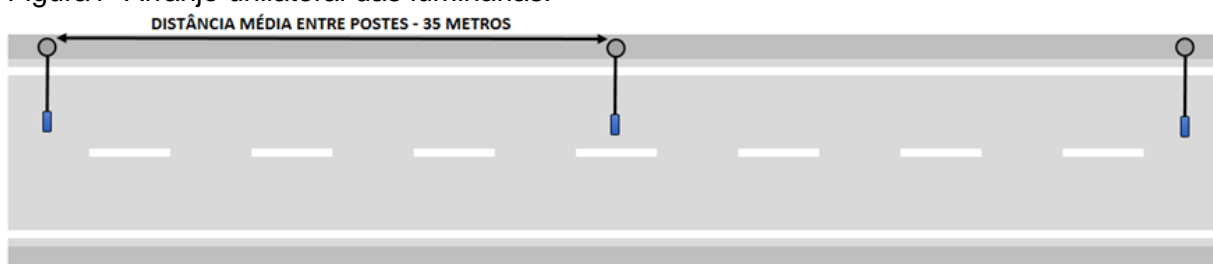
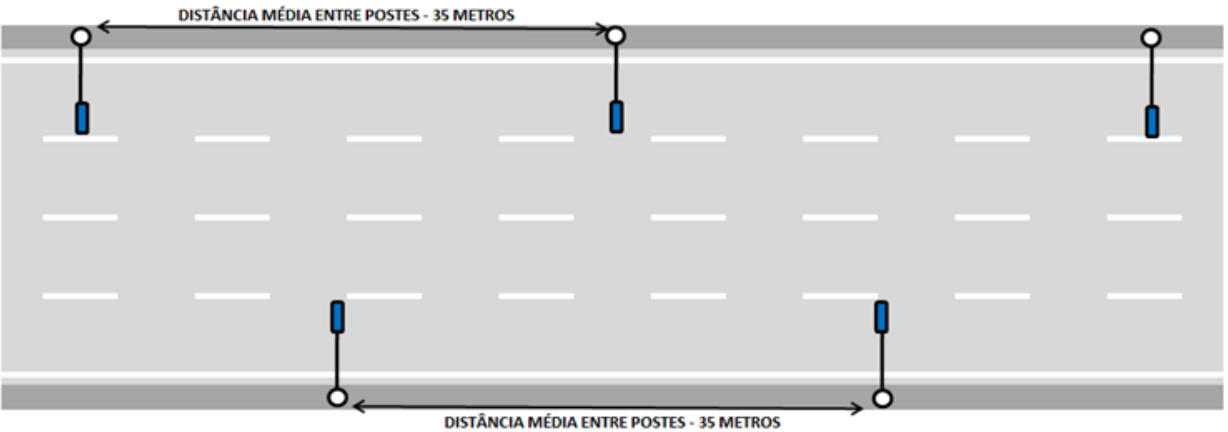


Tabela 3: Dimensões do campo padrão para luminárias de IP (Iluminação Pública) - uso viário demais arranjos encontrados na Iluminação pública.

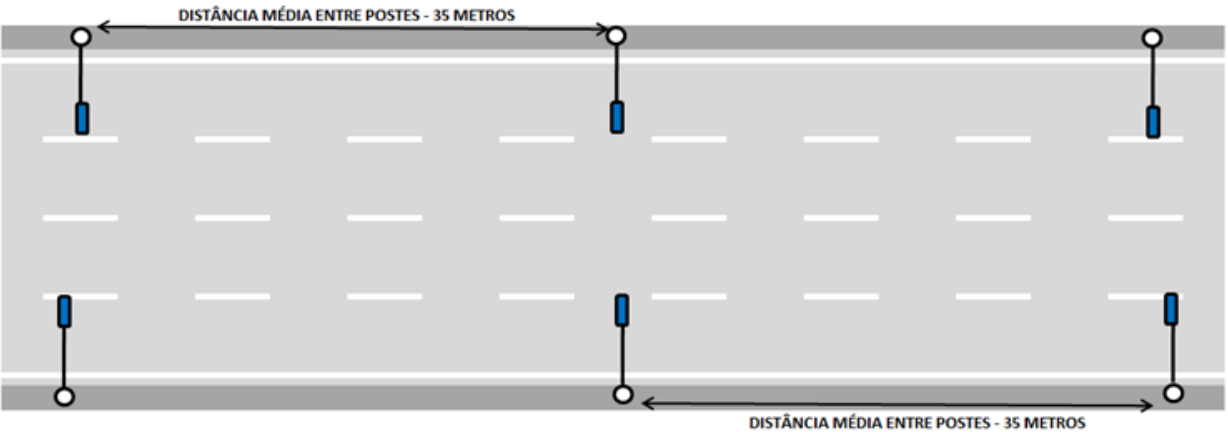
Hierarquia viária	Potência Luminária (W)	H - Altura de montagem (m)	D - Distância entre postes (m)	L - Largura da via média	
				Tipo I	Tipo II
Vias Locais	70	6 e 6,5	35	5	7
Vias Locais	100	7	35	7	8
Vias locais e vias coletoras	150	8 e 8,5	35	8	10,5
Vias coletoras e vias arteriais	250	8,5 e 9	35	10,5	12

Figura 2 - Bilateral com centros alternados:



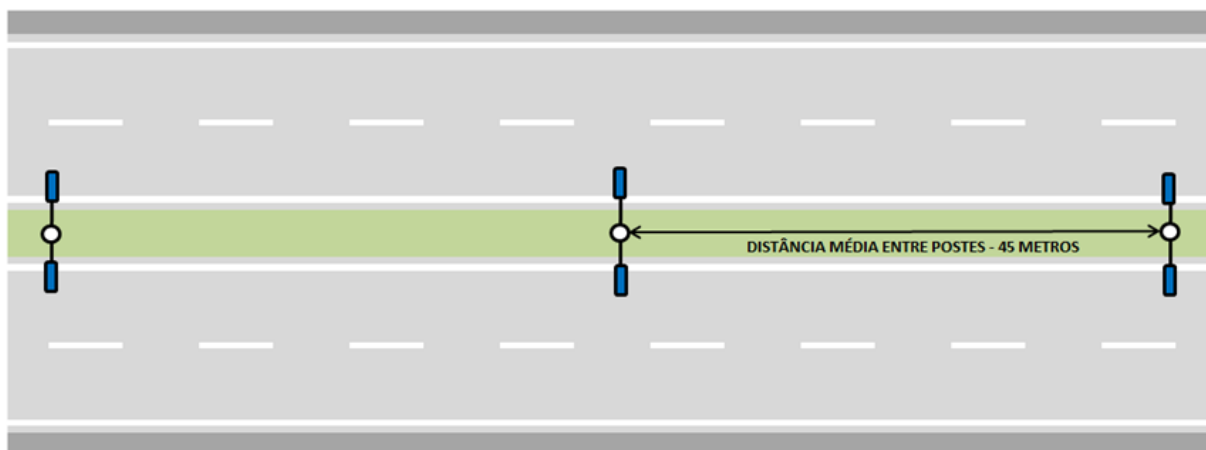
Este tipo de posicionamento, com as luminárias em ambos os lados da via em um sistema alternado, é normalmente utilizado nos locais em que as distâncias entre fachadas são de 15 m a 18 m ou a distância entre guias esteja compreendida entre 10 m à 13 m, ou excepcionalmente em ruas de grande movimento.

Figura 3 - Bilateral com centros opostos:



Este tipo de posicionamento, com as luminárias uma em frente a outra, é normalmente utilizado quando a distância entre fachadas é superior a 18 m ou em locais em que as distâncias entre guias são superiores a 13m, ou, excepcionalmente, em ruas de grande movimento.

Figura 4 - Central dupla:



Este tipo de posicionamento, com duas luminárias instaladas em um único apoio, é normalmente usado em vias com canteiro central estreito.

## 5 – PROJETO LUMINOTÉCNICO E LUMINÁRIAS DE LED

O projeto deve apresentar os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados para a implantação da iluminação de forma eficaz. Deverá ser adotado a definição de Iluminação Viária para vias em áreas abertas em conformidade com a classe de iluminação para atendimento a NBR 5101. A simulação computacional do novo projeto de iluminação empregando luminárias LED, tem o objetivo da obtenção de alguns parâmetros necessários para se abrir uma licitação de compra de luminárias LED aplicadas em iluminação pública, a partir dos resultados da simulação é possível definir características elétricas e fotométricas das luminárias para se obter o nível de iluminância e uniformidade desejados na via.

O projeto deverá resultar em melhorias, no que diz respeito a qualidade dos sistemas de iluminação, em especial com a adequação dos níveis de iluminância. Para as simulações deverá ser utilizado o programa computacional DIA Lux, da empresa DIAL GmbH, como software padrão de simulação computacional de iluminação viária. O DIALUX é um software gratuito e reconhecido internacionalmente como padrão profissional para projetos de iluminação, sendo adotado pelos maiores fabricantes de luminárias do mundo.

Para efeito de cálculo e medição de iluminância, deverá ser adotado procedimento que exija detalhamento dos pontos da grade definidos pelas interseções das linhas transversais e longitudinais à pista de rolamento e às calçadas, sendo:

- a) uma linha transversal alinhada com cada luminária;
- b) uma linha transversal no ponto médio entre as duas luminárias;
- c) uma linha longitudinal no eixo de cada faixa;
- d) uma linha longitudinal no eixo de cada calçada;

### ESPECIFICAÇÕES DE LED CONFORME NORMATIVAS ESPECÍFICAS

O Fabricante ofertado obrigatoriamente deverá apresentar o registro no Inmetro Conforme Portaria nº 62 de 17 de fevereiro de 2022 para Luminárias Públicas Viárias respeitando seu prazo de exigência conforme consta em Portaria, com registro válido e vigente, na qual, o motivo é que a administração do consórcio - CIMPLA/ARAXA/MG de XXXXXXXX/MG entende que a Garantia de 10 anos possa ocorrer, e a data limite seria até 2033, sendo que esta Portaria regulamenta que o fabricante/importador deve obrigatoriamente possuir o registro em data igual

ou superior a 18/02/2022, desta forma, o fabricante apto com registro no Inmetro tenha condições de repor os mesmos produtos ofertados oriundos deste processo licitatório, e não havendo nenhum prejuízo ao erário municipal.

## **6 – CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS**

- Potência elétrica máxima estipulada neste Projeto Básico com tolerância superior até 10%;
- Fator de potência igual ou superior a 0,97;
- Distorção harmônica total (THD) menor ou igual a 10%;
- Deve possuir classificação I ou superior, em relação à NBR NM 60335-1:2010, ou seja, a proteção contra choques elétricos não devem ser assegurados apenas pela isolamento básica, mas sim também pela ligação do condutor de aterramento à carcaça;
- A luminária deve possuir Protetor de Surto externo DPS com proteção de todos os componentes da luminária, classe II, em série ou paralelo, monopolar,  $U_0 = 220V$ ,  $U_p \leq 1,5kV$ ,  $I_n \geq 5kA$ ,  $I_{max} \geq 20kA$ , Fase-Fase;
- Funcionamento com luminosidade total imediata após retorno de fornecimento de energia;
- Vida útil igual ou superior a 70.000 (setenta mil) horas para o conjunto, ela deve estar informada em seu registro ativo em relação ao INMETRO;
- As luminárias deverão ser fornecidas completamente montadas pelo fabricante, incluindo todos os seus componentes e acessórios, prontas para serem instaladas na rede de iluminação pública em tensão nominal mínimo de 100 VAC e máximo 277 VAC, tolerância de 10%  $\pm$ , 60 Hz, e considerar a tolerância de tensão estabelecida pela ANEEL;
- Fornece também o conjunto com cabos;
- Driver incorporado internamente à luminária não devendo ser fixo com possibilidade de upgrade ou manutenção, deverá possuir dimerização através do padrão 0-10V ou DALI; Driver com saída em corrente/tensão contínua (DC) com no mínimo 88% de eficiência e DPS externo Classe III.

## **7 – CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS**

- Proteção mecânica IK08;
- Grau de proteção no mínimo IP-66 (Ingress Protection): A luminária, incluindo todo o seu conjunto óptico, compartimento e o driver deve possuir grau de proteção IP 66, no mínimo;
- Encaixe lateral para braço de 48mm a 60,3mm variação entre  $\pm 3$  mm, com ajuste do ângulo de montagem mínimo de  $\pm 15^\circ$ , podendo utilizar braços articulados em encaixe, desde que os ensaios de vibração estejam montados como uma única peça;



- Válvula de alívio de pressão;
- Pintado eletrostaticamente com tinta poliéster em pó;
- A luminária deve possuir na parte superior uma tomada para 7 pinos para telegestão conforme ANSI C136.10-2010/ANSI C136.41-2013;
- A Luminária deve possuir fácil montagem para instalação e atualização (upgrade) de placas e drivers de energia;
- A abertura e fechamento da luminária deve permitir fácil acesso aos equipamentos sem perda de vedação e grau de proteção;
- Aletas de dissipação de calor formadas no próprio corpo da luminária, tendo todo o seu corpo em alumínio injetado à alta pressão;
- Não deve possuir orifícios ou cavidades que acumulem sujeira ou permitam a entrada de insetos;
- Luminária em vidro temperado.

## 8 – CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS

- Fluxo mínimo 160 lm/W conforme ensaio;
- Classificação quanto à distribuição de intensidade luminosa (item 4.3.3 da NBR 5101:2018), limitada ou totalmente limitada a 0°, 5°, 10° e 15° (cut-off/full cut-off).
- Temperatura de cor de 4.000K, tolerância máxima 4.260K e mínima de 3.710K;
- IRC igual ou superior a 70.

## 9 – CLASSIFICAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS

Para a elaboração de cálculos luminotécnicos visando a especificação da luminária a ser oferecida pela proponente, deverão ser adotados 5 tipos de vias:

Tabela 1: Classificação das vias públicas conforme NBR

VIA TIPO	DESCRIÇÃO
V1	Vias urbanas formadas por avenidas e ruas pavimentadas, com predominância de construções residenciais, trânsito médio de veículos e trânsito leve de pedestres (Via Coletora, conforme NBR 5101:2.018 – V1)
V2	Vias urbanas formadas por avenidas e ruas pavimentadas, com predominância de construções residenciais, trânsito médio de veículos e trânsito leve de pedestres (Via Coletora, conforme NBR

	5101:2.018 – V2)
V3	Vias urbanas formadas por avenidas e ruas pavimentadas, com predominância de construções residenciais, trânsito médio de veículos e trânsito leve de pedestres (Via Coletora, conforme NBR 5101:2.018 – V3)
V4	Vias urbanas formadas por avenidas e ruas pavimentadas, com predominância de construções residenciais, trânsito médio de veículos e trânsito leve de pedestres (Via Coletora, conforme NBR 5101:2.018 – V4)
V5	Vias urbanas formadas por avenidas e ruas pavimentadas, com predominância de construções residenciais, trânsito médio de veículos e trânsito leve de pedestres (Via Coletora, conforme NBR 5101:2.018 – V5)

**Dados Gerais** - Para cada tipo de via deverão ser adotados os seguintes parâmetros gerais, para a realização de cálculos luminotécnicos:

Tabela 2: Parâmetros das vias para utilização em cálculos fotométricos:

- Distância Transversal entre o meio fio ou acostamento da rua e a projeção do centro de luz aparente da luminária (NBR5101);
- Fator de Perdas Luminosas 0,80;
- Considerar a instalação do poste conforme normas da Concessionária, ou seja, a face do poste voltada para a rua deverá estar afastada da face do meio fio interna à rua, em 30cm.

Classificação das Luminárias quanto à Distribuição da Intensidade Luminosa para uso com Luminárias de LED

Tabela 3: Distribuição da Intensidade Luminosa das Luminárias para o sistema viário

DESCRIÇÃO	VIAS TIPO V1, V2, V3, V4 e V5
Distribuição longitudinal vertical de intensidade luminosa contida em plano vertical	Média
Distribuição transversal (ou lateral) de intensidade luminosa	TIPO II
Controle de distribuição de intensidade luminosa no espaço acima dos cones de 80º e 90º, cujo vértice coincide com o centro ótico da luminária	Totalmente Limitada - Limitada

Respeitando os valores de iluminância média e de uniformidade mínimos estabelecidos neste documento, o fluxo luminoso e a potência das luminárias de LED deverão obedecer aos requisitos a seguir:

Obs: Esses pré estudos, que servem como parâmetros para julgar as luminárias, devem ser alocados juntamente com os catálogos e ensaios técnicos para análise juntamente com as características solicitadas neste processo.

## 10 – PARÂMETROS LUMINOTÉCNICO A SEREM ALCANÇADOS

A vencedora deverá apresentar, após as instalações concluídas, cálculos luminotécnicos demonstrando que as luminárias ofertadas asseguram, para as condições acima estipuladas e para cada tipo de via, os valores mínimos de iluminância média e de fator de uniformidade da tabela 4 e 5 abaixo:

Tabela 4: Iluminância e luminância e fator de uniformidade na pista de rolamento para os projetos;

Classe de iluminação	Iluminância média mínima EMED, MIN [lux]	Fator de uniformidade mínimo [UMIN]	Luminância média mínima LMED, MIN [cd/m <sup>2</sup> ]	Uniformidade global mínima [Uo]
V1	30	0,4	2,00	0,4
V2	20	0,3	1,50	0,4
V3	15	0,2	1,00	0,4
V4	10	0,2	-	-
V5	5	0,2	-	-

Tabela 5: Iluminância e fator de uniformidade na área pedonal para os projetos:

Classe de iluminação	Iluminância média mínima EMED, MIN [lux]	Fator de uniformidade mínimo [UMIN]
P1	20	0,3
P2	10	0,25
P3	5	0,2
P4	3	0,2

Entendendo que a ampla participação deve ser respeitada, e para ampliar a participação de várias fabricantes neste processo, foi estabelecido que serão aceitas as potências máximas conforme tabela abaixo:

PADRÃO	POTÊNCIA MÁXIMA (w)	FLUXO MÍNIMO (lm)
1	180	28.800
2	150	24.000
3	120	19.200
4	100	16.000
5	60	9.600
6	40	6.400

\*A eficiência total mínima aceitável será de 160lm/W.

## 11 – LAUDOS ENSAIOS E CERTIFICADOS OBRIGATÓRIOS A SEREM APRESENTADOS IMPRESSOS JUNTAMENTE COM A PROPOSTA DE PREÇO

Esse laudo se refere as luminárias públicas viárias conforme NBR IEC 60598-1, Portaria do INMETRO N62 e normas complementares aos componentes da luminária.

- Catálogo técnico das luminárias LED ofertadas;
- apresentar com a documentação de catálogos, certificados e ensaios, em arquivo digital ou em pen-drive as CURVA IES da luminária da potência declarada no edital;

- c) Carta do Fabricante ou Importador dando Garantia contra defeitos de fabricação durante 5 anos, sem condicionantes que gerem qualquer tipo de ônus ao consorcio - CIMPLA/ARAXA/MG.
- a) Catálogo técnico das luminárias LED ofertadas;
- b) apresentar com a documentação de catálogos, certificados e ensaios, em arquivo digital ou em pen-drive as CURVA IES da luminária da potência declarada no edital;
- c) Carta do Fabricante ou Importador dando Garantia contra defeitos de fabricação durante 5 anos, sem condicionantes que gerem qualquer tipo de ônus ao consorcio - CIMPLA/ARAXA/MG.

ENSAIOS EXIGIDOS PARA LUMINÁRIAS LED CONFORME PORTARIA N° 62 DE 17 DE FEVEREIRO DE 2022 DO INMETRO	Para homologação do modelo – documentos
<b>A. REQUISITOS TÉCNICOS DE SEGURANÇA (Anexo I-B, item A e seus subitens)</b>	
A.1 Marcação e instruções, manual (ETIQUETA ENCE)	X
A.2 Condições específicas	X
A.3 Grau de proteção	X
A.4 Condições de Operação	X
A.5 Características Elétricas	X
A.6 Interferência eletromagnética e radiofrequência (Driver)	X
A.7 Corrente de fuga	X
A.8 Proteção contra choque elétrico	X
A.9 Características Mecânicas Caso a luminária possua vidro não se aplica ensaio de U.V. No caso de uso de adaptador, ele deve estar ensaiado juntamente com a luminária com os seguintes itens, requisitos técnicos de segurança: A.9.1. Resistência ao torque dos parafusos e conexões; A.9.2. Resistência a força do vento; A.9.3. Resistência a vibração; A.9.4. Proteção contra impactos mecânicos externos;	X
A.10 Dispositivos de Proteção Contra Surtos de Tensão (DPS) externo	X
<b>B. REQUISITOS TÉCNICOS DE DESEMPENHO (Anexo I-B, item B e seus subitens)</b>	
B.1 Características Fotométricas	X
B.2 Classificação das distribuições de intensidade luminosa A luminária deve ter de ser submetido aos ensaios nos ângulos mínimos de 0°, 5°, 10° e 15°, devendo ela apresentar que em qualquer destes ângulos, atenderá as seguintes performances: a) Distribuição transversal Tipo II; b) Distribuição longitudinal Média;	X*
B.3 Eficiência Energética para luminárias com tecnologia LED	X
B.4 Índice de Reprodução de Cor – IRC	X
B.5 Temperatura de Cor Correlata – TCC	X
B.6.1 Controle de distribuição luminosa A luminária deve ter de ser submetido aos ensaios nos ângulos mínimos de 0°, 5°, 10° e 15°, devendo ela apresentar que em qualquer destes ângulos, atenderá as seguintes performances: a) Tipo de Distribuição Totalmente Limitada;	X*
B.6.2.1 Manutenção do fluxo luminoso – Opção 1: Desempenho do	X**

Componente LED Conforme LM-79/80 para L80.	
B.6.3 Qualificação do dispositivo de controle eletrônico CC ou CA para módulos de LED	X
<b>ENSAIOS ADICIONAIS (Não constantes na portaria nº 62 do INMETRO)</b>	
Ensaio de conformidade individual do protetor de surto (IEC 61643-11)	X
Especificação Técnicas do Controlador (Driver) e seus ensaios conforme normas;	X
Tomada BASE NEMA 7 PINOS, Ensaio conforme ANSI C136.41-2013	X

*\* Nos relatórios de ensaios apresentados referente ao item 2.3, trata-se de questão necessária e suficiente a apresentação da Classificação das distribuições de intensidade luminosa (item B2 do RTQ) e Controle da Distribuição Luminosa (Item 6.6.1 do RTQ) do conjunto de amostras (diferente da classificação Individual das amostras). A omissão destas informações será passível de desclassificação. Enfatiza-se que serão aceitos somente os relatórios de ensaios de luminárias com modelos que possuam na parte superior do seu corpo uma tomada NEMA de 7 contatos (conforme item 6.1.1.1.4.2.3 da Portaria INMETRO nº 20). Os Relatórios de ensaios devem estar obrigatoriamente listados no Certificado de Conformidade.*

*\*\* Em relação ao ensaio dos LEDs conforme LM-79/80 deverão ser fornecidos os relatórios dos ensaios realizados pelo fabricante do componente atestando a sua vida útil para L80, não serão aceitos LED'S que possuam tecnologia diferente de Chip tipo SMD high power.*

*\*\*\*Deverá ser apresentado certificado de composição química do alumínio com pureza acima de 80%.*

## JUSTIFICATIVA

Opção por restrição ao LED COB, sem, portanto, restringir a competitividade no certame em benefício do próprio Consorcio - CIMPLA/ARAXA/MG.

Foi efetuado para tal restrição, uma ampla pesquisa de mercado, inclusive aos principais e mais tradicionais fornecedores de luminárias públicas viárias, tais como Tecnowatt, Philips, Unicoba, GE, Ilumatic, Shreder, entre outros, e constatou que nenhuma delas utiliza a tecnologia de LED COB para seus produtos de iluminação pública.

- Ao utilizar COB, qualquer problema na luminária o ambiente fica no escuro, com a tecnologia SMD, caso algum LED apresente problema os outros permanecem acessos;
- COB gera muito calor por ser somente um LED, então sua vida útil é muito inferior a SMD;
- Luminária LED COB por ter maior concentração de calor em um único ponto necessita de um dissipador muito maior que uma luminária LED SMD, ou seja, a dimensão e peso de luminárias COB são muito superiores a uma luminária LED SMD;
- Apesar de possuir um fluxo luminoso inicial alto, o LED COB tem uma rápida depreciação lumínica;
- Possui difícil controle de ofuscamento, em comparação aos LEDs SMD, não sendo recomendada para iluminação viária.

*\*\* Os Ensaio do tipo Família: Caracterização de família para Luminárias com Tecnologia LED As luminárias, mesmo apresentando diferentes valores de potência nominal, podem ser agrupadas em famílias de modelos cujos princípios funcionais e de construção mecânica e elétrica sejam semelhantes. A seguir estão indicados os requisitos que, quando atendidos simultaneamente, caracterizam a semelhança entre produtos de uma mesma família:*

- Marca e modelo do LED utilizado;
- IP da luminária;
- Vida declarada;

*\*\* Neste caso, deve haver pela certificadora uma declaração ou ser apresentado no próprio*

*ensaio relatando que é pertencente à mesma família de produtos;*

Link para verificação de registro Conforme Portaria nº 62 de 17 de fevereiro de 2022

<http://registro.inmetro.gov.br/consulta/Default.aspx?pag=1&acao=pesquisar&NumeroRegistro=&ctl00%24MainContent%24ControlPesquisa1%24Situacao=&dataConcessaoInicio=&dataConcessaoFinal=&ObjetoProduto=Lumin%C3%A1rias+para+Ilumina%C3%A7%C3%A3o+P%C3%BAblica+Vi%C3%A1ria&MarcaModelo=&CodigoDeBarra=&Atestado=&Fornecedor=&CNPJ=&ctl00%24MainContent%24ControlPesquisa1%24SelectUF=&Municipio=>

Busca>Classe de Produto>Luminárias para Iluminação Pública Viária – PT Inmetro nº 62/2022

**OBS¹: Os relatórios previstos acima deverão ser realizados por laboratórios nacionais acreditados pelo INMETRO, ou laboratórios internacionais com acordo de reconhecimento com a CGCRE - Coordenação Geral de Acreditação ILAC - do INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade, Tecnologia) devendo a licitante apresentar documento com selo ou comprovante da acreditação dos laboratórios.**

## **12 – CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS**

- Potência elétrica máxima estipulada neste Projeto Básico com tolerância superior até 10%;
- Fator de potência igual ou superior a 0,97;
- Distorção harmônica total (THD) menor ou igual a 10%;
- Deve possuir classificação I ou superior, em relação à NBR NM 60335-1:2010, ou seja, a proteção contra choques elétricos não devem ser assegurados apenas pela isolação básica, mas sim também pela ligação do condutor de aterramento à carcaça;
- O Refletor deve possuir Protetor de Surto DPS externo com proteção de todos os componentes do refletor, classe II, em série ou paralelo, monopolar,  $U_o = 220V$ ,  $U_p \leq 1,5kV$ ,  $I_n \geq 5kA$ ,  $I_{max} \geq 20kA$ , Fase-Fase;
- Funcionamento com luminosidade total imediata após retorno de fornecimento de energia;
- Vida útil igual ou superior a 70.000 (setenta mil) horas para o conjunto, ela deve estar informada em seu registro ativo em relação ao INMETRO;
- Os Refletores deverão ser fornecidos completamente montados pelo fabricante, incluindo todos os seus componentes e acessórios, prontas para serem instaladas na rede de iluminação pública em tensão nominal mínimo de 100 VAC e máximo 277 VAC, tolerância de  $10\% \pm$ , 60 Hz, e considerar a tolerância de tensão estabelecida pela ANEEL;
- Fornece também o conjunto com cabos;
- Driver Incorporado internamente ao refletor não devendo ser fixo com possibilidade de upgrade ou manutenção, deverá possuir dimerização através do padrão 0-10V ou DALI;
- Driver com saída em corrente/tensão contínua (DC) com no mínimo 88% de eficiência e DPS externo interno Classe III.

## **13 – CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS**

- Proteção mecânica IK08;
- Grau de proteção no mínimo IP-66 (Ingress Protection): O refletor, incluindo todo o seu conjunto óptico, compartimento e o driver deve possuir grau de proteção IP 66, no mínimo;
- Pintado eletrostaticamente com tinta poliéster em pó;

- O refletor deve possuir fácil montagem para instalação e atualização (upgrade) de placas e drivers de energia;
- A abertura e fechamento do refletor deve permitir fácil acesso aos equipamentos sem perda de vedação e grau de proteção;
- Aletas de dissipação de calor formadas no próprio corpo do refletor, tendo todo o seu corpo em alumínio injetado à alta pressão;
- Não deve possuir orifícios ou cavidades que acumulem sujeira ou permitam a entrada de insetos;
- Refletor em vidro temperado.

## 14 – CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS

- Fluxo mínimo 160 lm/W conforme ensaio;
- Temperatura de cor de 5.000K, tolerância máxima 5.260K e mínima de 4.710K; IRC igual ou superior a 70.

## 15 – POTÊNCIAS MÁXIMAS E FLUXO MINIMO

PADRÃO	POTÊNCIA MÁXIMA(w)	FLUXO MÍNIMO (lm)
1	100	16.000
2	200	32.000
3	300	48.000
4	400	64.000
5	500	80.000

\*A eficiência total mínima aceitável será de 160lm/W.

## 16 - LAUDOS ENSAIOS E CERTIFICADOS OBRIGATÓRIOS A SEREM APRESENTADOS IMPRESSOS JUNTAMENTE COM A PROPOSTA DE PREÇO NO QUE SE REFERE AOS REFLETORES

- Catálogo técnico dos refletores LED ofertadas;
- Carta do Fabricante ou Importador dando Garantia contra defeitos de fabricação durante 5 anos, sem condicionantes que gerem qualquer tipo de ônus ao consorcio - CIMPLA/ARAXA/MG.

ENSAIOS EXIGIDOS PARA OS REFLETORES LED	modelo – documentos
<b>A. REQUISITOS TÉCNICOS DE SEGURANÇA (Anexo I-B, item A e seus subitens)</b>	
A.1 Condições específicas	X
A.2 Grau de proteção	X
A.3 Condições de Operação	X
A.4 Características Elétricas	X
A.5 Interferência eletromagnética e radiofrequência (Driver)	X
A.6 Corrente de fuga	X

A.7 Proteção contra choque elétrico	X
A.8 Características Mecânicas A.8.1. Resistência ao torque dos parafusos e conexões; A.8.2. Resistência a força do vento; A.8.3. Resistência a vibração; A.8.4. Proteção contra impactos mecânicos externos;	X
A.9 Dispositivos de Proteção Contra Surtos de Tensão (DPS) externo	X
<b>B. REQUISITOS TÉCNICOS DE DESEMPENHO (Anexo I-B, item B e seus subitens)</b>	
B.1 Eficiência Energética para refletores com tecnologia LED	X
B.2 Índice de Reprodução de Cor – IRC	X
B.3 Temperatura de Cor Correlata – TCC	X
B.4 Manutenção do fluxo luminoso – Opção 1: Desempenho do Componente LED Conforme LM-79/80 para L80.	X**
B.5 Qualificação do dispositivo de controle eletrônico CC ou CA para módulos de LED	X
<b>ENSAIOS ADICIONAIS (Não constantes na portaria nº 62 do INMETRO)</b>	
Ensaio de conformidade individual do protetor de surto (IEC 61643-11)	X
Especificação Técnicas do Controlador (Driver) e seus ensaios conforme normas;	X

## CABOS

Os critérios e as exigências técnicas mínimas relativas à fabricação e recebimento de cabos de potência multiplexados, PP ou singelos, confeccionados em alumínio ou cobre, autossustentados, tensões 0,6/1 kV, isolados em polietileno termofixo (XLPE), para aplicação em circuitos aéreos secundários de distribuição de energia elétrica.

### TEMPERATURA MÁXIMA NO CONDUTOR

Condições de Operação	Temperatura Máxima no Condutor Cabo isolado com XLPE (°C)
Regime permanente	90
Regime de sobrecarga	130
Regime de curto-circuito	250

## 17 – CABO DE COBRE FLEXÍVEL CLASSE 4 OU 5, ISOLAÇÃO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B CONDUTOR 0,6/1KV, SEÇÃO NOMINAL 3X1,5MM<sup>2</sup> CONSTRUÇÃO





Condutor flexível de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5. Isolação de PVC/A 70°C - composto termoplástico extrudado à base de policloreto de vinila, com características especiais para não propagação e auto extinção do fogo.

Isolação de PVC/A 70°C - composto termoplástico extrudado à base de policloreto de vinila, com características especiais para não propagação e auto extinção do fogo. Nas seções 0,5mm² a 10mm² possui características para propiciar bom acabamento e facilitar o deslizamento dos condutores pelos eletrodutos ou calhas.

COR - PRETO

### **NORMA APLICÁVEL**

- NBR NM 247-3.
- Classe 5: 247 NM 02-C5 BWF - B;

### **TEMPERATURA MÁXIMA DO CONDUTOR**

- 70°C em regime permanente;
- 100°C em regime de sobrecarga;
- 160°C em regime de curto-circuito.

### **RELÉ FOTO ELETRÔNICA**



Relé fotoeletrônico microcontrolado para comando automático de iluminação. identificação:

I. Ter indelevelmente gravado, no mínimo, as seguintes informações na parte superior da tampa ou na lateral: nome e/ou marca do fabricante, tensão nominal a ser aplicada no circuito de comando (105 Vca a 305 Vca, 50/60 Hz), potência: carga máxima para cargas resistivas (1.000W) e lâmpadas à descarga, esquema do contato elétrico NF em operação tipo fail off, indicação do sistema de direcionamento para melhor funcionamento do relé;

II. Na parte inferior deverá conter calendário com identificação da data de fabricação (mês e ano), bem como de instalação e retirada do equipamento da rede de distribuição (mês e ano), prazo de garantia de 5(cinco) anos;

III. Características Construtivas:

a) A base deverá ser fabricada em polipropileno. o suporte de montagem deverá ser em material eletricamente isolante e que não permita a deformação quando do manuseio. deverá ser preso à tampa por sistema que assegure fixação adequada de modo a permitir a sua retirada sem danificação;

- b) A tampa deverá ser fabricada em policarbonato estabilizado contra radiações uv, eletricamente isolante, resistente a impactos e às intempéries;
- c) Contatos de encaixe deverão ser de latão estanhado e rigidamente fixados ao suporte;
- d) O relé não deverá apresentar trincas, rebarbas, arestas vivas ou bolhas;
- e) Deverá ser selado com solda ultrassônica após a sua montagem final;
- f) O invólucro do relé deverá ser de material eletricamente isolante resistente a impacto e intempéries, resistente à temperatura de até 70°C, e o suporte de montagem deverá ser em plástico de engenharia, firmemente preso à tampa permitindo correto manuseio sem desprendimento desta, protegendo contra danos ao relé;
- g) A gaxeta de vedação deverá ser de espuma de borracha ou material elástico com dureza de (35±5) Shore a, com superfície lisa permitindo o giro sem que haja seu deslocamento devendo vedar e evitar o deslocamento indevido do relé após a montagem do conjunto;
- h) O relé fotoelétrico eletrônico deve possuir um grau mínimo de proteção do conjunto de IP-67 conforme NBR 5123;

IV. O esquema elétrico deve ser do tipo NF;

V. Possuir sensor óptico empregando qualquer tecnologia disponível desde que seja garantido o seu funcionamento de maneira estável durante sua vida útil;

VI. Características de Funcionamento:

- a) Acionamento com retardo de 5s;
- b) O tempo máximo de operação para ligar e desligar lâmpadas com iluminamento constante é de 5 minutos dentro da faixa de operação do sistema: 105 V a 305 V, -5°C a 50°C;
- c) Consumo próprio máximo deverá ser de 0.5W para funcionamento em 127 v e 1,2W para funcionamento em 220 V.

VII. O módulo de comutação da carga do relé quando constituído por contatos elétricos físicos não poderão ser micro soldados ou caldeado por correntes ou surtos de corrente que os atravessem, quando sobre os contatos houver diferença de potencial superior a 50V;

VIII. Capacidade de carga deverá ser de 1.000 W para carga puramente;

IX. Os contatos devem ser capazes de suportar 30.000 operações com as cargas indutivas supracitadas, contando-se uma operação para cada ciclo completo (uma abertura e um fechamento), sem sofrer desgastes ou deteriorações que os inutilizem; conforme NBR 5123, deverá possuir gravação em seu invólucro na parte superior de forma visível apresentando a garantia de 5 anos contra defeitos de fabricação.

**18 – LAUDOS, ENSAIOS E CERTIFICADOS OBRIGATÓRIOS A SEREM APRESENTADOS IMPRESSOS JUNTAMENTE COM A PROPOSTA DE PREÇOS**

## AUTENTICADOS SE REFERE A AO RELÉ FOTOELETRÔNICO:

- a) Catálogo técnico do relé fotoeletrônico ofertado;
- b) Apresentar com a Habilitação Técnica, impressa os ensaios realizados em laboratórios acreditados pelo INMETRO, também devendo ser 1 cópia em arquivo digital ou em pen-drive, (não sendo necessário sua autenticação para ENSAIOS com assinatura digital somente);
- c) Carta do Fabricante dando Garantia contra defeitos de fabricação durante 5 anos.

ENSAIOS EXIGIDOS PARA RELÉ FOTOELÊTRÔNICO CONFORME NBR 5123	Para homologação do modelo – documentos
- Ensaio de Operação mínimo 30.000 ciclos;	X
- Ensaio de Limite de funcionamento;	X
- Ensaio de comportamento;	X
- Ensaio de Durabilidade;	X
- Ensaio de Impacto;	X
- Ensaio de Resistência a radiação Ultravioleta;	X
- Ensaio de Resistência mecânica;	X
- Ensaio de Resistência a corrosão;	X
- Ensaio de Magnetização Residual;	X
- Ensaio de Grau de proteção IP-67;	X
- Ensaio de Aderência a Gaxeta;	X
- Ensaio de impulso combinado de tensão mínimo de 0,6/10kV;	X
- Ensaio e consumo dos reles foto controladores;	X
- Ensaio de Operação mínimo 30.000 ciclos;	X
- Ensaio de Limite de funcionamento;	X
- Ensaio de comportamento;	X
- Ensaio de Durabilidade;	X
- Ensaio de Impacto;	X

OBS: Os relatórios previstos acima deverão ser realizados por laboratórios nacionais, ou laboratórios internacionais devendo a licitante apresentar documento que comprove os ensaios realizados por profissionais habilitados em laboratórios.

## 19 – CONECTOR ELETRICO DE TORÇÃO

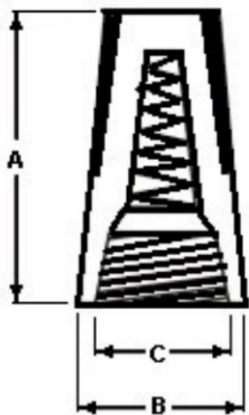


Os conectores de torção podem ser utilizados em emenda para luminárias e caixa de passagem. Estes conectores possuem cores diferentes que são: vermelho, amarelo, laranja, azul e cinza, que variam conforme os cabos utilizados.

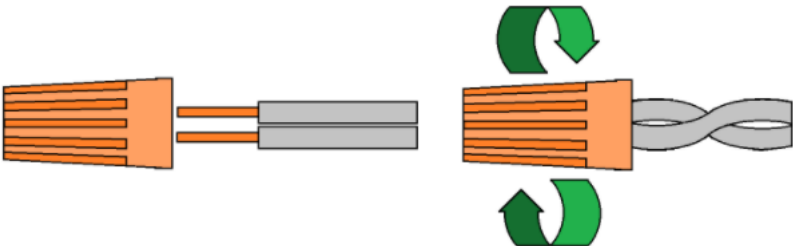
**Características:** Para cada faixa de aplicação (capacidade de conexão) o conector é fabricado com uma cor específica e é reutilizável e emenda Fio com Fio, Cabo com Cabo e Cabo com Fio. Resistente à tensão nominal de até 750 Volts. Temperatura entre 105°C à 150°C.

MODELO	COR DA ISOLAÇÃO	SECÇÕES	MATERIAL	DIMENSÃO (mm)					
				A	B	C			
P1	Amarelo	0,8mm <sup>2</sup> a 2,5mm <sup>2</sup>	Poliamida (Nylon)	15	8,5	6,5			
	Azul								
	Cinza								
P2	Azul	0,8mm <sup>2</sup> a 4,5mm <sup>2</sup>		17,5	10	7			
	Laranja								
P3	Laranja	1,5mm <sup>2</sup> a 6mm <sup>2</sup>					22	12,7	9,7
P4	Amarelo	2,5mm <sup>2</sup> a 10mm <sup>2</sup>					24,5	14	11
P6	Vermelho	4,5mm <sup>2</sup> a 17mm <sup>2</sup>					26,5	16,2	13

DIMENSÕES



**Aplicação:** Redes INTERNAS de alimentação de energia elétrica, somando os cabos conectados e verificando em tabela o material correspondente.



**Material:** Conector em corpo em Polipropileno (PP), material reutilizável e retardante de chama.

**Finalidade:** Emenda entre cabos elétricos de cobre-cobre (baixa tensão até 1kV).

- Conector elétrico de torção Azul para cabos de 0,8 - 2,5mm<sup>2</sup>;

## **20 – ABRAÇADEIRAS EM AÇO GALVANIZADO**



