

PROJETO ELÉTRICO

PROJETO:

ILUMINAÇÃO PÚBLICA
DIVERSOS LOGRADOUROS
IRINEÓPOLIS - SC

PROPRIETÁRIO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRINEÓPOLIS

OBRA:

**SUBSTITUIÇÃO DE LUMINÁRIAS VAPOR DE SÓDIO POR
LUMINÁRIAS TECNOLOGIA DE LED.**

Responsável Técnico:

Eng. Eletricista Renato Luís Szczerbowski
CREA – 161698-8 SC
ART 7365910-6

Maio /2020

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

PROJETO ELÉTRICO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

OBJETIVO

Esta instrução apresenta os critérios para aquisição de luminárias utilizando tecnologia LED, assim como as premissas para a elaboração dos estudos luminotécnicos de forma a melhor atender as classificações viárias, a nova iluminação deverá priorizar pela segurança dos munícipes visando à prevenção de acidentes, permitindo a orientação, o reconhecimento mútuo entre as pessoas e a identificação correta de obstáculos, assim como, proporcionar a uma distância segura informação visual suficiente a respeito do movimento das pessoas e veículos. Assim, o fator de uniformidade será considerado de grande relevância, sendo esse fator indispensável para impedir sombras acentuadas, assegurando o conforto e a segurança necessária nas vias do município.

A utilização do modelo de luminária utilizando a tecnologia LED deverá ser aplicado levando em conta a importância, tipo e volume de utilização do logradouro a ser eficientizado, o qual deverá atender os requisitos de redução de cargas e maior rendimento luminoso.

O modelo de luminária utilizando a tecnologia LED, deverá ser adequado para o local respeitando as condições de montagem existentes no município em conformidade com a iluminação instalada em postes da concessionária de distribuição de energia elétrica local, assim como, as instaladas em praças e canteiros centrais desse município, ou seja, (tipo de braço, altura de montagem, espaçamento entre postes, largura da via, assim como, a sua devida classificação viária). Os cálculos resultante dos estudos luminotécnicos utilizando as luminárias LED a serem ofertadas tem como regra balizar a nova iluminação, os valores mínimos exigidos em normas vigentes.

1. REQUISITOS DE ILUMINÂNCIA E UNIFORMIDADE – NBR 5101

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 60km/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.

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 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 é o risco de acidentes durante a noite, sendo assim, exigido do sistema um maior nível de iluminação tanto em quantidade quanto em distribuição da luz.

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

Tabela 1: Para volume de tráfego motorizado:

Hierarquia viária	Volume de Tráfego	Iluminância média mínima Eméd. min. lux	Fator de uniformidade mínimo $U=Emi./Eméd.$
Trânsito rápido	Intenso	30	0,4
	Médio	20	0,3
Arterial	Intenso	30	0,4
	Médio	20	0,3
Coletora	Intenso	20	0,3
	Médio	15	0,2
	Leve	10	0,2
Local	Médio	10	0,2
	Leve	5	0,2

Tabela 2: Para utilização de pedestres:

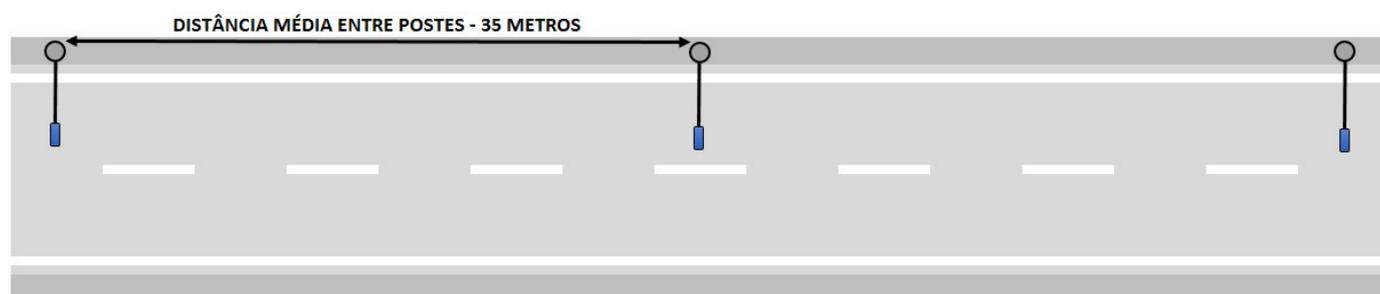
Hierarquia viária	Volume de Tráfego	Iluminância média mínima Eméd. min. lux	Fator de uniformidade mínimo $=Emi./Eméd.$
Uso noturno Intenso	Intenso	20	0,3
Grande tráfego noturno	Grande	10	0,25
Uso noturno moderado	Médio	5	0,2
De pouco uso	Leve	3	0,2

2. TIPOLOGIAS DE ILUMINAÇÃO VIÁRIA ESTRUTURA MAIS ENCONTRADA NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

O Município possui vias com características bastante semelhantes (padrões) e, de igual modo, as respectivas instalações de iluminação pública, para essa instrução é utilizado o arranjo unilateral das luminárias, sendo esse, considerado o cenário mais conservador pois não há influência das luminárias instaladas de lado oposto, como nos arranjos bilaterais.

Figura 1 representa o campo padrão e a Tabela 3 as dimensões deste campo, de acordo com a potência e distribuição transversal da luminária.

Figura 1:



Arranjo unilateral das luminárias

Tabela 3: Dimensões do campo padrão para luminárias de ip - uso viário

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

3. LUMINÁRIAS LED – REQUISITOS TÉCNICOS DE DESEMPENHO

A luminárias deverão ser fornecidas completamente montadas pelo fabricante, incluindo todos os seus componentes e acessórios, estando prontas para serem instaladas na rede de iluminação pública, e devem obedecer a todos os insumos aplicados na iluminação pública em conformidade com às normas vigentes, atestadas por certificações e laudos de testes por laboratórios acreditados pelo INMETRO.

3.1. AS LUMINARIAS DEVEM ESTAR EM CONFORMIDADE COM OS SEGUINTE DOCUMENTOS:

ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública;

ABNT NBR 5123 – Relés fotoelétricos;

ABNT NBR 15129 – Luminárias para iluminação Pública – Requisitos Particulares

ABNT NBR 60598-1 – Luminárias requisitos gerais e ensaios;

ABNT NBR 16026 – Controle eletrônico C.C. ou C.A. para módulos a LED;

ABNT NBR 60529 – Grau de proteção IP;

ABNT NBR IEC 60068-2-75 – Parte 2: Ensaio Eh: Ensaio com martelo;

IES LM-80-08 – Certificação para LED; IES TM-21-11 – Certificação da extrapolação da vida do LED.

INMETRO - Portaria n.º 20, de 15 de fevereiro de 2017.

3.2. CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS DA LUMINÁRIA

As luminárias devem ser classificadas quanto à distribuição transversal, longitudinal e quanto ao controle de distribuição.

- Distribuição transversal: Tipo I/ Tipo II/ Tipo III
- Distribuição longitudinal: Curta/ Média / Longa
- Controle de distribuição da intensidade luminosa: Totalmente limitado/ limitada

3.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA LUMINÁRIA LED

O corpo (estrutura mecânica) da luminária deve ser em liga de alumínio injetado à alta pressão 356.0 ou A413-0 ou “equivalente” da NBR ISO 209, e/ou extrudado de alta resistência mecânica e dissipação térmica, refrator em policarbonato ou vidro boro-silicato, pintado através de processo de pintura eletrostática a base de tinta resistente à corrosão. A luminária deve possibilitar a montagem em ponta dos braços e suportes de diâmetro $48,3 \pm 1,0$ mm e $60,3 +0/-3$ mm, com comprimento de encaixe suficiente para garantir a total segurança do sistema. Os parafusos, porcas, arruelas, abracadeiras e outros componentes utilizados para fixação devem ser em aço inoxidável.

As luminárias devem ser apresentadas completamente montadas e conectadas, prontas para serem ligadas à rede elétrica na tensão especificada. A luminária deve ser projetada de modo a garantir que, tanto o módulo (placa) de LED quanto o driver, possam ser substituídos em caso de falha ou queima, evitando a inutilização do corpo (carcaça). No corpo da luminária deve ser previsto um sistema dissipador de calor, sem a utilização de ventiladores ou líquidos, e que não permita o acúmulo de detritos que prejudiquem a dissipação térmica do sistema ótico e do alojamento do driver.

A luminária deve garantir a correta dissipação do calor durante a sua vida útil, de acordo com as especificações térmicas do LED utilizado. Quando a aplicação prever utilização integrada com sistema de telegestão, a luminária deve possuir na parte superior uma tomada padrão ANSI C 136.41 (Dimming Receptacles) para acoplamento do módulo destinado ao sistema de telegestão ou fotocélula. Neste caso a luminária deve ser fornecida com o dispositivo de curto-circuito (shorting cap que mantém a luminária alimentada na ausência de fotocélula ou módulo de

telegestão), com os contatos principais conectáveis com a tomada acima descrita, corpo resistente a impacto e aos raios ultravioletas, com vedação que preserve o grau de proteção da luminária. Em não havendo utilização de sistema de telegestão, pode-se desconsiderar a utilização da tomada padrão descrita acima. É vedada a utilização de luminárias com apenas um único LED.

Características mecânicas:

As características mecânicas devem atender as normas NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60529, NBR 15129, NBR IEC 60598-2-3, IEC 62262 e os itens que seguem:

Resistência ao carregamento vertical deve ser aplicada, nos dois sentidos verticais, perpendicular ao corpo de cada luminária, uma carga de dez vezes o peso da luminária completa (incluindo o peso do driver), no baricentro da mesma, por um período de 5 minutos, estando a luminária fixa em sua posição normal de trabalho, em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura. As características mecânicas devem atender as normas NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60598-2-3 e NBR 15129.

Resistência ao carregamento horizontal deve ser aplicada, nos dois sentidos horizontais perpendiculares ao braço, uma carga de dez vezes o peso de cada luminária completa (incluindo o peso do driver), no baricentro da mesma, por um período de 5 minutos, estando a luminária fixa em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura. As características mecânicas devem atender as normas NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60598-2-3 e NBR 15129.

Resistência à força do vento a luminária deve ser ensaiada conforme a IEC 60598-2-3. Durante o ensaio, a luminária não deve apresentar deslocamento superior a 5° em relação ao seu eixo. Para que seja aprovada, além das avaliações previstas na IEC 60598-2-3, após o ensaio, a luminária deve ser capaz de operar em sua condição normal de funcionamento sem apresentar quaisquer falhas mecânicas, elétricas ou giro no braço que possam comprometer seu desempenho.

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

Resistência à impactos mecânicos A parte ótica da luminária deve ser submetida a ensaio de resistência contra impactos mecânicos externos e apresentar grau mínimo de proteção IK 08. A verificação do grau de proteção contra impactos mecânicos deve ser realizada de acordo com a norma IEC 62262.

Resistência ao torque dos parafusos e conexões 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.

Características elétrico-ópticas

As características elétricas e óticas devem atender as normas IESNA LM-79, ANSI/IEEE C.62.41-1991 – Cat. C2/C3, IEC PAS 62717, IEC PAS 62722-2-1, IEC 61643-11, IEC 62504, IEC 62031, NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60529, NBR 15129, NBR NM 247-3, NBR 9117 e os itens que seguem:

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

Alimentação full range, suportar tensão de entrada no range mínimo de 90Vac a 305Vav, sem afetar o desempenho luminotênico/fotométrico.

As curvas das luminárias serão em formato IEC, emitido por laboratório acreditado pelo INMETRO.

Índice de reprodução de cor (IRC): mínimo de 70%

A vida útil da luminária, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente de -40 °C +50 °C, não deve ser inferior a 50.000 horas.

- Rigidez dielétrica:

A luminária deve resistir uma tensão de no mínimo 1460 V (classe I), em conformidade com as normas NBR 15129 e NBR IEC 60598-1.

- Proteção contra transientes (surtos de tensão):

Deve suportar impulsos de tensão de pico de $10.000 \pm 10\%$ V (forma de onda normalizada 1,2/50 μ s) e corrente de descarga de 5.000 A (forma de onda normalizada 8/20 μ s), tanto para o modo comum como para o modo diferencial (L1-Terra, L1-L2/N, L2/N-Terra), em conformidade com a norma ANSI/IEEE C.62.41-1991 – Cat. C2/C3 e IEC 61643-11.

O grau de proteção (IP) do protetor de surtos deve ser de no mínimo IP-66, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR IEC 60529. Além de proteger todo equipamento instalado na luminária, a proteção contra transientes deve ser instalada de forma a atuar também sobre o dispositivo de telegestão, ou a célula fotoelétrica, instalados na “tomada padrão ANSI C 136.41”, referida no item A acima, quando for o caso.

- Proteção contra choques elétricos:

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

- Fiação interna e externa:

A fiação interna e externa deve estar conforme as prescrições da ABNT NBR 15129.

- Aterramento:

A luminária deve ter um ponto de aterramento, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR 15129.

Todas as conexões entre cabos, alimentação dos drivers, protetor de surtos e outros componentes, inclusive os pontos de aterramento, devem ser isoladas com tubos/espaguete isolantes do tipo termocontrátil ou outro material isolante que mantenha a isolação elétrica (resistência de isolamento/rigidez dielétrica) e proteção contra umidade/intempéries que possam causar mau contato durante a vida útil da luminária.

O driver, deverá possuir tensão de saída estabilizada, quando alimentados em qualquer tensão entre 92 % e 106 % da tensão nominal, e a tensão de saída não deve diferir mais de $\pm 10\%$ da tensão nominal dos módulos de LED, devendo o driver ser de corrente constante na saída e atender as normas ABNT NBR 6026-2012 IEC 61347-2-13 e IEC 60929 - Portaria n.º 478, de 24 de novembro de 2013, INMETRO.

Atendimento / pós-venda: comprovar a capacidade de suportar o pós-venda em infraestrutura própria. A estrutura de pós-venda será visitada por comissão, a ser nominada por essa administração, para validação da capacidade de atendimento, processo de inclusão, destinação de chamadas, gerenciamento SLA e demais itens que atestem o propósito do atendimento dentro dos parâmetros de qualidade requeridos.

- Grau de proteção IK08
- Manutenção do fluxo luminoso: L70
- Fator de potência mínimo: 0,97
- THD: <10%
- Temperatura de cor: 4000 a 5000K \pm 500
- Corpo fabricado em alumínio injetado e/ou extrudado de alta resistência mecânica e dissipação térmica, refrator em policarbonato ou vidro boro-silicato.
- Os graus mínimos de proteção para luminária devem ser:
- IP65, para compartimento óptico;
- IP44, para o alojamento dos acessórios eletrônicos “driver”;
- Em atendimento a NBR 15129:2012.

- Resistência de isolamento:

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

Observações: As luminárias de tecnologia LED, deverão ter:

- **Certificação emitido por laboratório acreditado pelo INMETRO.**
- **Comprovação de todos os parametros mecânicos, elétricos e fotométricos através de teste de laboratório acreditados pelo INMETRO dos modelos a serem ofertados.**

4. PROJETO LUMINOTECNICO PARA LUMINÁRIAS 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 e a NBR ISO/CIE 8995-1 onde especifica os requisitos de iluminação para locais de trabalho internos e os requisitos para que as pessoas desempenhem tarefas visuais de maneira eficiente, com conforto e segurança durante todo o período de trabalho. 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 DIALux.

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Luminária LED 100W

Luminária para iluminação Pública LED, tensão de entrada com range mínimo de 100 a 300V – 50 a 60Hz, potência máxima de 100W. Fluxo Luminoso mínimo de 14.000 Lúmens, fator de potência mínimo 0,96, IRC mínimo 70, lentes em policarbonato, distribuição da intensidade luminosa de classificação Tipo II Média ou Curta, corpo em alumínio injetado ou extrudado, resistência a impactos mecânicos com grau mínimo de proteção IK 09, grau de proteção contra sólidos e líquidos de mínimo IP 66 na ótica e no driver, Temperatura de cor: 4.000K \pm 500 . Vida útil do LED mínima de 90.000 horas, dispositivo para proteção contra surto de tensão mínimo 10kV/10kA, distorção harmônica total (THD) menor que 10%, com suporte de fixação em braços de 33 à 63, preparadas para telegestão com tomadas de 7 pinos e driver dimerizável protocolo 1-10V. O produto deve estar em conformidade com as normas: ABNT NBR 5101 (iluminação pública); ABNT NBR 5123 (Relés fotoelétricos); ABNT NBR 15129 (luminárias para iluminação pública/requisitos particulares); ABNT NBR 60598-1 (luminárias requisitos gerais e ensaios); ABNT NBR 16026 (controle eletrônico C.C ou C.A para módulos a LED); ABNT NBR 60529 (grau de proteção IP); ABNT NBR IEC 60068-2-75 (parte 2 ensaio EH: ensaio com martelo); IESNA LM – 80-08 (certificação para LED), IESNA LM –79 (fotométrico) e IES TM 21-11 (certificação da estrapolação da vida do LED). O proponente deverá apresentar junto com a proposta as certificações/laudos comprovando todos os parâmetros mecânicos, elétricos e fotométricos através de testes de laboratórios acreditados pelo INMETRO dos modelos ofertados, para atendimento as exigências deste edital. Manual de instruções com descrição da GARANTIA mínima de 05 ANOS.

Luminária LED 150W

Luminária para iluminação Pública LED, tensão de entrada com range mínimo de 100 a 300V – 50 a 60Hz, potência máxima de 150W. Fluxo Luminoso mínimo de 21.750 Lúmens, fator de potência mínimo 0,96, IRC mínimo 70, lentes em policarbonato, distribuição da intensidade luminosa de classificação Tipo II Média ou Curta, corpo em alumínio injetado ou extrudado, resistência a impactos mecânicos com grau mínimo de proteção IK 09, grau de proteção contra sólidos e líquidos de mínimo IP 66 na ótica e no driver, Temperatura de cor: 4.000K \pm 500 . Vida útil do LED mínima de 90.000 horas, dispositivo para proteção contra surto de tensão mínimo 10kV/10kA, distorção harmônica total (THD) menor que 10%, com suporte de fixação em braços de 33 à 63, preparadas para telegestão com tomadas de 7 pinos e driver dimerizável protocolo 1-10V. O produto deve estar em conformidade com as normas: ABNT NBR 5101 (iluminação pública); ABNT NBR 5123 (Relés fotoelétricos); ABNT NBR 15129 (luminárias para iluminação pública/requisitos particulares); ABNT NBR 60598-1 (luminárias requisitos gerais e ensaios); ABNT NBR 16026 (controle eletrônico C.C ou C.A para módulos a LED); ABNT NBR 60529 (grau de proteção IP); ABNT NBR IEC 60068-2-75 (parte 2 ensaio EH: ensaio com martelo); IESNA LM – 80-08 (certificação para LED), IESNA LM –79 (fotométrico) e IES TM 21-11 (certificação da estrapolação da vida do LED). O proponente deverá apresentar junto com a proposta as certificações/laudos comprovando todos os parâmetros mecânicos, elétricos e fotométricos através de testes de laboratórios acreditados pelo INMETRO dos modelos ofertados, para atendimento as exigências deste edital. Manual de instruções com descrição da GARANTIA mínima de 05 ANOS.

5. Descritivo Técnico do Equipamento

VIA PÚBLICA

Luminária pública de LED



5 ANOS
de Garantia



Demais aplicações:



As luminárias públicas LED, deverão ser ideal para vias locais com uniformidade e luminosidade dentro das normas vigentes. Possuir o menor custo de aquisição em sua categoria para uma rápida redução de consumo de energia elétrica. Seu corpo deverá possuir tratamento contra raios UV e corrosão. Pronta para telegestão, permite o gerenciamento remoto, otimização do serviço de manutenção e redução adicional do consumo de energia elétrica, a luminária deverá ser certificada de acordo com a portaria nº20, de 15 de fevereiro de 2017.

Potência Nominal	58 W	70 W	96 W	115 W	150 W	186 W
Proteção Contra Surto	10 kV / 12 kA (IEEE C62.41.2; IEC 61643-11 Classe II) Ligação em Série com a carga.					
Tomada	Tomada 7 Pinos ANSI C136.41 (Próprio para relé ou telegestão).					
Fluxo Luminoso Total	9.096 lm	10.527 lm	14.291 lm	17.475 lm	22.517 lm	29.122 lm
Eficiência Luminosa	155 lm/W	150 lm/W	148 lm/W	151 lm/W	150 lm/W	156 lm/W
Classificação Fotométrica	TIPO II CURTA / MÉDIA ²					
Equivalência	Lâmp. HID 150 W+	Lâmp. HID 250 W+	Lâmp. HID 250 W+	Lâmp. HID 400 W+	Lâmp. HID 400 W+	Lâmp. HID 600 W+
Temperatura de Cor (TCC)	4.000 K ² / 5.000 K					
Expectativa de Vida do LED (L70)	>90.000 h					
Expectativa de Vida da Luminária	>50.000 h					
Grau de Proteção	IP 66					
Impacto Mecânico	IK09					
Proteção Contra Choque Elétrico	Classe I					
Material da Luminária	Alumínio Injetado					
Material da Lente	Policarbonato					
Fixação	Braço Horizontal de 30 mm até 63 mm de diâmetro (ajuste de ângulo opcional)					
Cor da Luminária	Cinza Munsell N6,5 (outras cores opcionais)					
Dimerização	0 – 10 V					

6. Instalação ou Modificação da Rede Elétrica para Iluminação

Para a substituição dos equipamentos realizado avaliação de equipe técnica especializada para realizar os trabalhos de retirada dos equipamentos atuais, avaliação do sistema de

instalação, braços e cabeamentos hoje instalados, contratação de equipamentos, materiais e mão de obra especializada para este trabalho.

7. Ruas Contempladas.

Bairro	Rua / Logradouro	Quantidade	Potencia a Instalar
Bairro Colina Verde	Rua Santa Catarina	11,00	100 W
Bairro Colina Verde	Rua Pará	27,00	100 w
Bairro Colina Verde	Rua Bahia	8,00	100 w
Bairro Colina Verde	Rua Pernambuco	17,00	100 w
Bairro Colina Verde	Rua Nossa Senhora Aparecida	5,00	100 w
Bairro Colina Verde	Rua Expedicionários	4,00	100 w
Bairro Colina Verde	Rua Expedicionários E Alves Silva	4,00	100 w
Bairro Colina Verde	Rua Sem Denominação	4,00	100 w
Bairro Colina Verde	Rua Sem Denominação	6,00	100 w
Bairro Colina Verde	Rua Sem Denominação	6,00	100 w
Bairro Colina Verde	Rua Sem Denominação	5,00	100 w
Bairro São Francisco	Rua Argentina	4,00	100 w
Bairro São Francisco	Rua Equador	8,00	100 w
Bairro São Francisco	Rua Brasil	2,00	100 w
Bairro São Francisco	Rua Pernambuco	9,00	100 w
Bairro São Francisco	Rua São Francisco	7,00	100 w
Bairro São Francisco	Rua Sem Denominação	4,00	100 w
Bairro São Francisco	Rua Sem Denominação	7,00	100 w
Bairro Valões	Rua Maranhão	22,00	100 w
Bairro Valões	Rua Sem Denominação	5,00	100 w
Bairro Valões	Rua Piauí	3,00	100 w
Bairro Valões	Rua Ceara	9,00	100 w
Bairro Valões	Rua São Paulo	3,00	100 w
Centro	Rua Santa Catarina	36,00	150 W
Centro	Rua Paraná	54,00	150 W
Centro	Rua Bahia	23,00	150 W
Total Luminárias		293,00	

Custo de manutenção dos equipamentos LED é imensamente vantajosa em relação a equipamentos atualmente instalados, conforme descrito tabela acima.

8. Planilha orçamentaria

PLANILHA ORÇAMENTARIA					
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QTDE	UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
1	MATERIAIS ILUMINAÇÃO PUBLICA				
1.1	BRAÇO ESPECIAL IP D 49X3,00MM	PÇ	113	R\$ 132,00	R\$ 14.916,00
1.2	BRAÇO ESPECIAL IP D 49X1,50MM	PÇ	180	R\$ 92,70	R\$ 16.686,00
1.3	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO 2,5MM 750V - AZUL	MT	1000	R\$ 1,80	R\$ 1.800,00
1.4	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO 2,5MM 750V - PRETO	MT	1000	R\$ 1,80	R\$ 1.800,00
1.5	CONECTOR CUNHA TIPO B	PÇ	293	R\$ 5,90	R\$ 1.728,70
1.6	CINTA POSTE CIRCULAR D 220mm	PÇ	17	R\$ 32,00	R\$ 544,00
1.7	CONECTOR DE PERFURAÇÃO 16X70 - 1,5X10MM	PÇ	293	R\$ 8,00	R\$ 2.344,00
1.8	FITA ISOLANTE ADESIVA 20 METROS	PÇ	20	R\$ 4,80	R\$ 96,00
1.9	LUMINÁRIA PUBICA DE LED , POTENCIA MAXIMA 100W , TEMPERATURA DE COR 4000K , FLUXO LUMINOSO 14.000 LM . IP 66 NA OTICA E NO DRIVER , VIDA ÚTIL DO LED 90.000 H , LENTES EM POLICARBONATO , BASE PARA RELE 3 PINOS .	PÇ	180	R\$ 1.100,00	R\$ 198.000,00
1.10	LUMINÁRIA PUBICA DE LED , POTENCIA MAXIMA 150W , TEMPERATURA DE COR 4000K , FLUXO LUMINOSO 21.7500 LM . IP 66 NA OTICA E NO DRIVER , VIDA ÚTIL DO LED 90.000 H , LENTES EM POLICARBONATO , BASE PARA RELE 3 PINOS .	PÇ	113	R\$ 1.405,00	R\$ 158.765,00
1.11	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA D 16x250mm	PÇ	15	R\$ 8,00	R\$ 120,00
1.12	RELÉ FOTOELÉTRICO	PÇ	293	R\$ 25,00	R\$ 7.325,00
VALOR DE MATERIAL APLICADO					R\$ 404.124,70
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QTDE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
2	MÃO DE OBRA				
2.1	SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO DE LUMINÁRIA DE LED	PÇ	293	R\$ 270,00	R\$ 79.110,00
2.2	SERVIÇOS DE RETIRADA DE LUMINÁRIA COMUM	PÇ	180	R\$ 54,00	R\$ 9.720,00
2.3	SERVIÇOS DE RETIRADA DE LUMINÁRIA ESPECIAL	PÇ	113	R\$ 108,00	R\$ 12.204,00
VALOR TOTAL DA MÃO DE OBRA					R\$ 101.034,00
VALOR TOTAL MATERIAL E MÃO DE OBRA R\$					R\$ 505.158,70

Prefeitura Municipal de Irineópolis
CNPJ: 83.102.558/0001-05

Responsável Técnico
Eng. Eletricista Renato Luís Szczerbowski
CREA / SC 161698-8

