

Projeto Elétrico

EXTENSÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO E ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Prefeitura Municipal de Irineópolis

PROJETO ELÉTRICO
ART CREA-SC Nº 8440837-0

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRINEÓPOLIS

**EXTENSÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO PARA ILUMINAÇÃO
PUBLICA E EFICIENTIZAÇÃO COM LUMINÁRIAS DE LED**

- **Local: Diversos Logradouros.**
- Avenida Santa Catarina, Estrada Geral do Poço Preto, Loteamento Brandt, Rua Alvino Brandt, Rua Rodolfo Brandt, Rua Vereador Fredolim Maidel e Igreja Luterana.
- Ireneópolis, SC.
- Projetista: Renato Luís Szczerbowski
- Engenheiro Eletricista - CREA-SC: 161698-8

IRINEÓPOLIS
Setembro 2022

Sumário

1. OBJETIVO.....	3
2. REQUISITOS DE ILUMINÂNCIA E UNIFORMIDADE – NBR 5101	4
2.1 TIPOLOGIAS DE ILUMINAÇÃO VIÁRIA - ESTRUTURAS MAIS ENCONTRADAS NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA.	6
3. LUMINÁRIAS LED – REQUISITOS TÉCNICOS DE DESEMPENHO	6
3.1 AS LUMINÁRIAS DEVEM ESTAR EM CONFORMIDADE COM OS SEGUINTE DOCUMENTOS:.....	7
3.2 CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS DAS LUMINÁRIAS	7
3.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA LUMINÁRIA LED.....	7
3.3.1 Características mecânicas:.....	8
3.3.2 Características elétrico-ópticas:.....	10
4. PROJETO LUMINOTÉCNICO PARA LUMINÁRIAS LED	12
5. INSTALAÇÃO OU MODIFICAÇÃO DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO.....	13
6. DESCRIÇÃO TÉCNICA.....	14
6.1 LUMINÁRIA LED 100W	15
6.2 LUMINÁRIA LED 150W	15
7. RUAS CONTEMPLADAS	16
8. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA	17
9. RESPONSÁVEIS	20

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO - PROJETO ELÉTRICO DE EXTENSÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO E ILUMINAÇÃO PÚBLICA

1. 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 à ser eficientizado, o qual deverá atender os requisitos de redução de cargas e maior rendimento luminoso.

O modelo de luminária que utiliza 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 resultantes dos estudos luminotécnicos utilizando as luminárias LED, à serem ofertadas, tem como regra, balizar a nova iluminação e os valores mínimos exigidos em normas vigentes.

2. REQUISITOS DE ILUMINÂNCIA E UNIFORMIDADE – NBR 5101

A iluminação Pública, conforme descrito na NBR 5101, tem por objetivo prover luz às 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 - superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central.

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:

Hierarquia viária	Volume de Tráfego	Iluminância média		Fator de uniformidade	
		mínima	E_{min} (lux)	mínimo	$U = \frac{E_{min}}{E_{méd}}$
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 1 - Para volume do tráfego motorizado

Hierarquia viária	Volume de Tráfego	Iluminância média		Fator de uniformidade	
		mínima	E_{min} (lux)	mínimo	$U = \frac{E_{min}}{E_{méd}}$
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

Tabela 2 - Para utilização de pedestres

2.1 TIPOLOGIAS DE ILUMINAÇÃO VIÁRIA - ESTRUTURAS MAIS ENCONTRADAS 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.

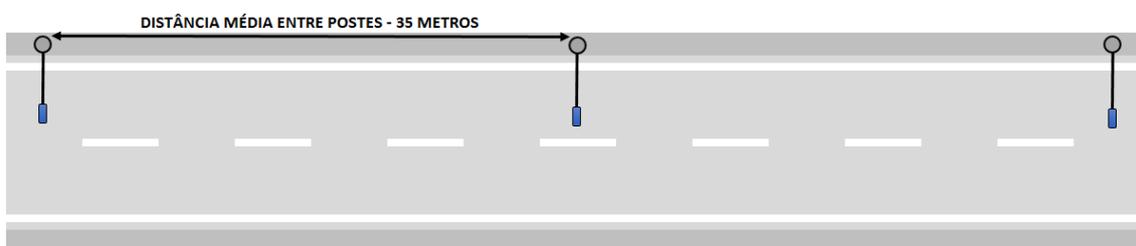


Figura 1 - Campo padrão de arranjo unilateral das luminárias

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

Tabela 3 - Dimensões do campo padrão para luminárias de IP - Uso viário

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 LUMINÁRIAS 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: Ensaios 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 DAS LUMINÁRIAS

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.

3.3.1 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.

3.3.2 Características elétrico-ópticas:

As características elétricas e ópticas 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 parâmetros mecânicos, elétricos e fotométricos através de teste de laboratório acreditados pelo INMETRO dos modelos a serem ofertados.

4. PROJETO LUMINOTÉCNICO 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.

5. INSTALAÇÃO OU MODIFICAÇÃO DA REDE ELÉTRICA DE DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO

Para a execução na totalidade do projeto, deverá ser executado projetos de Baixa Tensão, onde a empresa vencedora deverá ser cadastrada na Celesc, através do CRC ou CHTE valido , estar homologada para a realização de serviços e atender a instrução normativa I-134.0025 –Diretrizes Contratuais de Segurança e Saúde no Trabalho para a execução dos projetos aprovados na CELESC , também deverá fazer avaliação de equipe técnica especializada para realizar os trabalhos de retirada dos equipamentos atuais, avaliação do sistema de instalação, braços e cabearmentos hoje instalados, contratação de equipamentos, materiais e mão de obra especializada para este trabalho.

Contempla a execução das redes de distribuição os projetos já aprovados pela Celesc Distribuição S/A, as Notas PS 400677268, 400677269 e 400677270.

A Celesc Distribuição reserva-se do direito de não realizar a energização do empreendimento para os seguintes problemas ocorridos na execução:

- a) No caso de Obras e Loteamentos que serão incorporados a rede da Celesc Distribuição, onde as instalações forem executadas por empreiteira que não possui o Cadastro Valido;
- b) Não respeitar os procedimentos de inspeção de materiais e equipamentos;
- c) A aplicação de materiais não homologados pela Celesc;
- d) A utilização de materiais recuperados e / ou falsificados; e
- e) Não cumprimento de qualquer requisito previsto nesta instrução Normativa.

A não garantia dos serviços e não observância dos requisitos acima, poderá implicar em punição e ou sansões para a empreiteira responsável, de acordo com a instrução normativa da Celesc Distribuição S/A.

6. DESCRIÇÃO TÉCNICA

As luminárias públicas LED, deverão ser ideais 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 tele gestão, que 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	Lâmp. HID	Lâmp. HID	Lâmp. HID	Lâmp. HID	Lâmp. HID
	150 W+	250 W+	250 W+	400 W+	400 W+	600 W+
Temperatura de Cor (TCC)	4.000 K / 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					

Tabela 4 – Informações técnicas Luminárias LED

6.1 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 63mm, preparadas para tele gestão 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.

6.2 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 22.000 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 63mm, preparadas para tele gestão 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.

7. RUAS CONTEMPLADAS

O custo de manutenção dos equipamentos LED é enormemente mais vantajoso em relação aos equipamentos atualmente instalados. Abaixo segue relação dos locais contemplados para a efficientização do sistema de iluminação.

Logradouro	Quantidade	Potência
Avenida Santa Catarina	5	100 W - LED
Estrada Geral do Poço Preto	10	100 W - LED
Loteamento Brandt	11	100 W - LED
Rua Alvino Brandt	23	100 W - LED
Rua Rodolfo Brandt	9	100 W - LED
Rua Vereador Fredolim Maidel	16	100 W - LED
Igreja Luterana	2	150 W - LED
	76	

Tabela 4 - Ruas contempladas

8. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA						
MATERIAIS - AMPLIAÇÃO DE REDE E ILUMINAÇÃO PÚBLICA						
Código CELESC	Descrição do Material	UND	Qtde		Valor	
			Instalar	Retirar	Unitário	Subtotal
2113	Afastador de armação secundária 500x900mm	PÇ	7	0	R\$ 478,00	R\$ 3.346,00
23151	Abraçadeira plástica 190x6x8mm Preta	PÇ	9	0	R\$ 1,50	R\$ 13,50
6154	Alça pré-formada de distribuição CA/CAA 4AWG	PÇ	31	0	R\$ 9,80	R\$ 303,80
35997	Alça pré-formada de distribuição CA/CAA 2AWG	PÇ	4	0	R\$ 13,80	R\$ 55,20
35033	Alça pré-formada de distribuição AC 35mm	PÇ	8	0	R\$ 10,40	R\$ 83,20
2270	Armação secundária 1 estribo 125x110mm	PÇ	60	0	R\$ 36,00	R\$ 2.160,00
2271	Armação secundária 2 estribo 325 x310mm	PÇ	4	0	R\$ 79,30	R\$ 317,20
1827	Arruela Quadrada lisa 18x38x38x3mm	PÇ	102	0	R\$ 1,58	R\$ 161,16
5275	Cabo de Alumínio 2 CA AWG	KG	252	0	R\$ 89,00	R\$ 22.428,00
34175	Cabo multiplexado alumínio 2x1x25mm 0,6/1kv	M	333	0	R\$ 17,73	R\$ 5.904,09
5230	Cabo de Cobre Nu 7 Fios 25mm	KG	16	0	R\$ 143,00	R\$ 2.288,00
17031	Cartucho Metálico calibre 22 vermelho	PÇ	14	0	R\$ 1,90	R\$ 26,60
6468	Conector Cunha AL CB 4x4AWG / 2X6 AWG 25mm	PÇ	9	0	R\$ 10,30	R\$ 92,70
21755	Conector Cunha Aterramento CU /AL 25/35mmD13mm	PÇ	7	0	R\$ 23,89	R\$ 167,23
6383	Conector cunha ramal tipo 1	PÇ	3	0	R\$ 11,00	R\$ 33,00
13600	Cruzeta Tubular Aço 90X90X2000mm	PÇ	7	0	R\$ 512,00	R\$ 3.584,00
17879	Cruzeta Tubular Aço 90X90X3000mm	PÇ	4	0	R\$1.136,00	R\$ 4.544,00
18274	Conjunto grampo de suspensão 7,5 a 10,5 rede BT	PÇ	1	0	R\$ 81,60	R\$ 81,60
5264	Fio de Alumínio Nu recozido Amarração 4AWG	KG	3,4	0	R\$ 82,00	R\$ 278,80
5627	Fita de Alumínio Proteção 1X10mm	KG	1,7	0	R\$ 148,50	R\$ 252,45
2167	Haste de aterramento de aço-cobre 13X2400mm	PÇ	7	0	R\$ 165,00	R\$ 1.155,00
13692	Isolador Pilar Porcelana RD 23,1 Kv	PÇ	39	0	R\$ 281,70	R\$ 10.986,30
5013	Isolador Roldana Porcelana 45mm 600V	PÇ	64	0	R\$ 21,00	R\$ 1.344,00
6721	Luva de emenda Cabo alumínio CA 2 AWG	PÇ	4	0	R\$ 8,50	R\$ 34,00
2181	Mão Francesa perfilada aço 1010/1020 726mm	PÇ	7	0	R\$ 71,00	R\$ 497,00
2183	Mão Francesa perfilada aço 1010/1020 993mm	PÇ	4	0	R\$ 105,40	R\$ 421,60
2242	Olhal parafuso cabeça quadrada 5000 dan	PÇ	6	0	R\$ 25,92	R\$ 155,52
1798	Parafuso Cabeça Abaulada Aço 7007 16X45X45mm	PÇ	13	0	R\$ 7,02	R\$ 91,26
1620	Parafuso Cabeça Quadrada Aço 7007 16X125X80mm	PÇ	11	0	R\$ 10,20	R\$ 112,20
1666	Parafuso Cabeça Quadrada Aço 7007 16X150X80 mm	PÇ	11	0	R\$ 12,80	R\$ 140,80
1624	Parafuso Cabeça Quadrada Aço 7007 16x200x 80mm	PÇ	6	0	R\$ 13,65	R\$ 81,90

1624	Parafuso Cabeça Quadrada Aço 7007 16X250x170mm	PÇ	56	0	R\$ 17,04	R\$ 954,24
1625	Parafuso Cabeça Quadrada Aço 7007 16X300X220mm	PÇ	19	0	R\$ 18,20	R\$ 345,80
14183	Pino Fix Isolador Pilar Aço 7007 60X140mm	PÇ	39	0	R\$ 19,90	R\$ 776,10
4798	Poste Concreto Duplo T 10m 15DAN 1SEG	PÇ	3	0	R\$1.300,00	R\$ 3.900,00
4800	Poste Concreto Duplo T 10m 300dan 1 SEG	PÇ	8	0	R\$1.947,00	R\$ 15.576,00
4807	Poste Concreto Duplo T 11m 300DAN 1SEG	PÇ	10	0	R\$2.438,00	R\$ 24.380,00
2153	Sapatilha Cabo de Aço 54x75 mm	PÇ	2	0	R\$ 5,03	R\$ 10,06
2086	Suporte L chave / Para raio	PÇ	3	0	R\$ 58,40	R\$ 175,20
4751	Tora de Madeira Eucalipto Preservado D 200X1000mm	PÇ	32	0	R\$ 31,00	R\$ 992,00
6888	Braço Iluminação Pública 1,5 mt	PÇ	74	0	R\$ 180,00	R\$ 13.320,00
6884	Braço Iluminação Pública Especial 3 mt	PÇ	2	0	R\$ 275,00	R\$ 550,00
5336	Cabo Flexível cobre 750V 2,5 mm	M	370	0	R\$ 4,00	R\$ 1.480,00
18530	Conector Perfurante 16X70 mm 1,5 X 10mm	PÇ	76	0	R\$ 17,60	R\$ 1.337,60
18531	Conector Perfurante 16X70 mm 6 X 35mm	PÇ	76	0	R\$ 19,90	R\$ 1.512,40
6381	Conector Tipo 1	PÇ	10	0	R\$ 11,00	R\$ 110,00
255	Fita isolante Auto Fusão Preta 10m	RL	10	0	R\$ 36,00	R\$ 360,00
256	Fita isolante Preta 20m	RL	10	0	R\$ 8,00	R\$ 80,00
40050	Luminária Led potência máxima 100 Watts , Temperatura Cor 4000K	PÇ	74	0	R\$1.400,00	R\$ 103.600,00
40051	Luminária Led potência máxima 150 Watts , Temperatura Cor 4000K	PÇ	2	0	R\$1.690,00	R\$ 3.380,00
1624	Parafuso Cabeça Quadrada Aço 7007 16X250x170mm	PÇ	74	0	R\$ 17,04	R\$ 1.260,96
2447	Rele Fotoelétrico IP NF 5A 220V	PÇ	76	0	R\$ 32,00	R\$ 2.432,00
TOTAL DE MATERIAIS:						R\$ 237.672,47
MÃO DE OBRA - AMPLIAÇÃO DE REDE E ILUMINAÇÃO PÚBLICA						
Código	Descrição dos Serviços	UND	Qtde		Valor	
			Instalar	Retirar	Unitário	Subtotal
300290	Instalação de Afastador secundário	US	7	0	R\$ 120,00	R\$ 840,00
300008	Abertura de cava em terreno normal	US	18	0	R\$ 160,00	R\$ 2.880,00
300006	Abertura de cava em rocha sem uso explosivo	US	6	0	R\$ 560,00	R\$ 3.360,00
300372	Instalação de poste menor que 12m c/ guindauto	US	24	0	R\$ 400,00	R\$ 9.600,00
300175	Instalação de Estrutura N1 B1 N1 T1 Cruzeta aço	US	11	0	R\$ 118,40	R\$ 1.302,40
300318	Instalação de conector tipo cunha	US	16	0	R\$ 28,80	R\$ 460,80
300141	Instalação de Escora de Sub Solo dupla	US	16	0	R\$ 320,00	R\$ 5.120,00
300406	Lançamento de Condutor 2 a 2/0 CA ou CAA	US	2,7	0	R\$2.880,00	R\$ 7.776,00
300025	Aterramento simples, primeira haste	US	7	0	R\$ 160,00	R\$ 1.120,00
300291	Instalação de Armação Secundaria	US	64	0	R\$ 56,00	R\$ 3.584,00
300176	Instalação de Aterramento Temporário AT	US	6	0	R\$ 80,80	R\$ 484,80
300177	Instalação de Aterramento Temporário BT	US	6	0	R\$ 30,40	R\$ 182,40

300595	Retirada de Armação secundaria	US	0	12	R\$ 22,40	R\$ 268,80
300658	Retirada de Poste menor que 12m com guindauto	US	0	5	R\$ 160,00	R\$ 800,00
300500	Retirada de Estrutura N1 Cruzeta de Concreto	US	0	5	R\$ 172,80	R\$ 864,00
300746	Transporte de Postes de 151 a 200 Km por poste	US	29	0	R\$ 404,40	R\$ 11.727,60
300319	Instalação de conector de Baixa Tensão tipo perfurante	US	152	0	R\$ 16,00	R\$ 2.432,00
300359	Instalação de luminária especial completa	US	76	0	R\$ 380,00	R\$ 28.880,00
TOTAL DE MÃO DE OBRA:						R\$ 81.682,80

TOTAL GERAL:						R\$ 319.355,27
---------------------	--	--	--	--	--	-----------------------

9. RESPONSÁVEIS

Prefeitura Municipal de Irineópolis
CNPJ: 83.102.558/0001-05
LADEMIR FERNANDO ARCARI
Prefeito Municipal

Responsável Técnico
CREA / SC: 161698-8
Renato Luís Szczerbowski
Engenheiro Eletricista