



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPISTRANO



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPISTRANO

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA

**OBRA DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO
ENERGÉTICA DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA
SEDE DO MUNICÍPIO DE CAPISTRANO - CEARÁ.**

Praça Major José Estelita de Aguiar, S/N, Centro, CEP:62.748-000 - Capistrano - CE

FONE: (85) 3326-1327 - CNPJ: 07.063.589/0001-16 - CGF: 06.920.212-5

E-mail: pmccapistrano@gmail.com



Praça Major José Estelita de Aguiar, S/N, Centro, CEP:62.748-000 - Capistrano - CE
FONE: (85) 3326-1327 - CNPJ: 07.063.589/0001-16 - CGF: 06.920.212-5
E-mail: pmccapistrano@gmail.com



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20221026058

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

EDUARDO HENRIQUE FERNANDES VIEIRA
Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0617365776
Registro: 334259CE

Empresa contratada: CONSTRUTORA HG COMÉRCIO E SERVIÇOS EIRELI - ME

Registro : 0010364498-CE

2. Dados do Contrato

Contratante: Prefeitura Municipal de Capistrano
PRAÇA Major José Estelita de Aguiar
Complemento:
Cidade: CAPISTRANO

Bairro: Centro
UF: CE

CPF/CNPJ: 07.063.589/0001-16
Nº: SN

CEP: 62748000

Contrato: 001
Valor: R\$ 160.898,61

Celebrado em: 01/04/2020
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE



3. Dados da Obra/Serviço

PRAÇA Major José Estelita de Aguiar
Complemento:
Cidade: CAPISTRANO
Data de Início: 01/08/2022
Finalidade:
Proprietário: Prefeitura Municipal de Capistrano

Bairro: Centro
UF: CE

Nº: SN

CEP: 62748000

Previsão de término: 30/11/2022

Coordenadas Geográficas: -4.469419, -38.901144

Código: Não Especificado

CPF/CNPJ: 07.063.589/0001-16

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
14 - Elaboração		
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO > #11.11.1 - DE SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO > #11.11.1 - DE SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO	1,00	un
18 - Fiscalização		
60 - Fiscalização de obra > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO > #11.11.1 - DE SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM DIVERSAS RUAS DA SEDE DO MUNICÍPIO DE CAPISTRANO

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto nº 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____

EDUARDO HENRIQUE FERNANDES VIEIRA - CPF: 005.780.093-66

Prefeitura Municipal de Capistrano - CPF: 07.063.589/0001-16

Pedro dos Santos Barboza
Secretário de Obras e Serviços Públicos
CPF: 524.526.033-68
Portaria Nº 143/2022

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência em nome do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 233,94 Registrada em: 25/07/2022 Valor pago: R\$ 233,94 Nosso Número: 8215526880

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 4bWAS
Impresso em: 28/07/2022 às 13:35:39 por: . ip: 138.99.93.10





Secretaria de **Obras**
e **Serviços Público**



**PROJETO EXECUTIVO
MEMORIAL DESCRITIVO**

**OBRA DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA DO
SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA SEDE DO MUNICÍPIO DE
CAPISTRANO**



Sumário

1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. JUSTIFICATIVA.....	5
3. INTRODUÇÃO.....	6
4. APRESENTAÇÃO DOS CENÁRIOS.....	7
4.1. Cenário Atual.....	7
4.2. Cenário de Modernização do Parque de Iluminação Pública de Taquari.....	8
5. ASPECTOS TÉCNICOS DE PROJETO.....	9
6. RELAÇÃO CUSTO-BENEFÍCIO.....	11
7. INTERESSE ECONÔMICO E SOCIAL DO PROJETO.....	12
7.1. Interesse Econômico.....	12
7.2. Interesse Social.....	12
8. PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA.....	14
8.1. Escopo do projeto.....	14
8.2. Características básicas do projeto.....	14
ANEXO I.....	17



1. APRESENTAÇÃO

O sistema de Iluminação Pública tem seus projetos e especificações de materiais voltados especialmente para eficiência energética, redução de custos e atendimento aos requisitos fotométricos mínimos estipulados em normas, em especial a **NBR (Norma Brasileira) 5101:2018**. Entretanto, os benefícios de uma iluminação pública eficiente podem ser explorados também no sentido de melhorar a imagem de uma cidade, favorecendo o turismo, o comércio, o lazer noturno, melhorando a segurança pública no tráfego, sendo inclusive um indicador de desenvolvimento da mesma, todos os fatores de interesse do Poder Público Municipal.

Este conceito, indiretamente proposto na própria Constituição Federal, foi e está sendo resgatado por muitos administradores públicos, favorecidos pela disseminação de conhecimento a respeito de várias alternativas tecnológicas aplicáveis aos sistemas de iluminação pública, apresentadas principalmente por fabricantes e fornecedores do setor.

Neste contexto, a modernização do parque de iluminação pública de Capistrano vem contribuir para o desenvolvimento do município, incentivando o comércio, gerando mais segurança, sustentabilidade e redução nos custos de operação e manutenção deste serviço.

A handwritten signature in blue ink, located at the bottom right of the page. The signature is stylized and appears to be the name of the official responsible for the document.



2. JUSTIFICATIVA

A modernização do parque de Iluminação Pública do município de Capistrano é essencial para a qualidade de vida de seus habitantes. Este movimento é de fundamental importância para o desenvolvimento social e econômico do município e constitui um dos vetores importantes para a segurança pública, no que se refere ao tráfego de veículos e de pedestres e à prevenção da criminalidade. Além disso, valoriza e ajuda a preservar o patrimônio urbano, embeleza o bem público e propicia a utilização noturna com atividades de lazer, comércio, cultura e outras.

A Constituição Brasileira defini no seu Artigo 30, que compete aos municípios a responsabilidade sobre a realização de serviços públicos de interesse local, dentre eles a Iluminação Pública.

A Resolução 414/2010 da ANEEL determinou a transferência dos ativos de Iluminação Pública das Concessionárias de Energia para os municípios desde 31 de dezembro de 2014. Por força desta resolução é imprescindível que todos os municípios, inclusive o município de Capistrano, discipline este serviço e invista os recursos arrecadados através da Contribuição para o Custeio dos Serviços da Iluminação Pública (CIP) na modernização do parque de Iluminação Pública da cidade.



3. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo busca detalhar as premissas técnicas conceituais e consolidar tecnicamente a proposta de modernização do parque de iluminação pública do município de Capistrano-CE. Os itens aqui abordados apresentam o conjunto de elementos necessários e suficientes para caracterização das obras e/ou serviços, além da definição de custos e investimentos necessários para concepção do modelo econômico-financeiro do projeto.

As áreas contempladas neste parecer correspondem aos seguintes projetos de iluminação pública com tecnologia 100% LED das seguintes áreas:

Todas as vias públicas destinadas à iluminação viária da Sede do Município;

Este projeto básico é composto dos seguintes itens:

Memorial descritivo e especificações técnicas;

Plantas baixas com lançamento do sistema de Iluminação Pública;



4. APRESENTAÇÃO DOS CENÁRIOS

4.1. Cenário Atual

O Parque de Iluminação Pública do Município de Capistrano-CE dispõe, em 2020, de 1.067 (mil e secenta e sete) pontos de iluminação, dos quais 402 (quatrocentos e duas) estão localizados na sede do município, conforme dados fornecidos pela **Enel Distribuição Ceará**.

O cenário atual do parque de iluminação pública de Capistrano apresenta-se com uma elevada variedade na tipologia de lâmpadas, marcas, potências e, conseqüentemente, diferentes tempos de vida útil. Esta variação dificulta as ações de planejamento visando à conservação e manutenção do parque.

Abaixo são apresentadas informações gerais do município de Capistrano-CE, as quais foram relevantes para o projeto básico.

Referência:	SETEMBRO/2020		
Período:	01/08/2020 A 31/08/2020		
Dias/Horas:	31 dias / 355,98323 horas		
UNIDADE CONSUMIDORA - 2597824 - 84a - Grupo 519			
SÓDIO			
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W) PERDAS	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(KWH) ATUAL
LAMPADA VAPOR SÓDIO 70 W - IP	0,07 0,214	1.604	48.535
LAMPADA VAPOR SÓDIO 150 W - IP	0,15 0,173	43	2.694
LAMPADA VAPOR SÓDIO 250 W - IP	0,25 0,148	39	3.985
LAMPADA VAPOR SÓDIO 400 W - IP	0,4 0,135	16	2.586
LAMPADA VAPOR SÓDIO 1000 W - IP	1 0,111	1	395
TOTAL SÓDIO		1.709	58.195
MISTA			
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W) PERDAS	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(KWH) ATUAL
LAMPADA MISTA 160 W - IP	0,16 0,000	56	3.190
TOTAL MISTA		56	3.190
METÁLICA			
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W) PERDAS	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(KWH) ATUAL
LAMPADA METÁLICA 70W	0,07 0,150	36	1.089
LAMPADA METÁLICA 150 W - IP	0,15 0,080	16	923
LAMPADA METÁLICA 250 W - IP	0,25 0,076	9	862
LAMPADA METÁLICA 400 W - IP	0,4 0,075	10	1.571
TOTAL METÁLICA		70	4.445
MERCÚRIO			
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W) PERDAS	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(KWH) ATUAL
LAMPADA VAPOR MERCÚRIO 80 W - IP	0,08 0,110	4	128
TOTAL MERCÚRIO		4	128
LED			
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W) PERDAS	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(KWH) ATUAL
LED 15 W IP	0,015 0,000	1	5
TOTAL LED		1	5
INCANDESCENTE			
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W) PERDAS	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(KWH) ATUAL
LAMPADA INCANDESCENTE 15 W - IP	0,015 0,000	1	5
TOTAL INCANDESCENTE		1	5
Halógena			
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W) PERDAS	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(KWH) ATUAL
LAMPADA HALÓGENA 45 W IP	0,045 0,000	1	16
TOTAL Halógena		1	16
FLUORESCENTE			
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W) PERDAS	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(KWH) ATUAL
LAMPADA FLUORESCENTES 15 W - IP	0,015 0,467	4	36
LAMPADA FLUORESCENTES 20 W - IP	0,02 0,750	2	21
LUMINÁRIA FLUORESCENTE 25 W	0,025 0,750	1	16
LAMPADA FLUORESCENTES 30 W - IP	0,03 0,358	2	28
LAMPADA FLUORESCENTES 40 W - IP	0,04 0,300	1	19
LUMINÁRIAS FLUORESCENTE 45 W	0,045 0,250	3	40
LAMP FLUOREC 60W IP	0,06 0,300	2	56
TOTAL FLUORESCENTE		15	230
ALÓGENA			
DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W) PERDAS	QUANTIDADE ATUAL	CONSUMO(KWH) ATUAL
LAMPADA ALÓGENA 500 W - IP	0,5 0,000	1	178
TOTAL ALÓGENA		1	178
TOTAL 84a		1.855	66.360
TOTAL MUNICÍPIO		1.855	66.360

Imagem 1 – Cenário atual do parque de Iluminação pública de Capistrano



4.2. Cenário de Modernização do Parque de Iluminação Pública de Taquari

Apresentam-se, na tabela a seguir, as informações gerais do cenário de investimentos.

Escopo de modernização definido	
Prazo de modernização	3 meses - 90 dias
Tipo de tecnologia de modernização	Solução de iluminação por tecnologia LED em 100% da rede de iluminação da Sede
Tipo de luminária	Luminárias LED, com lâmpadas de 50W a 239W, base BRM-7 (7 pinos -NEMA)-5.000K - IP66
Acionador	Fotocélulas
Produtividade	Substituição de 42 por mês – 1/3

Planilha 2 – Cenário de investimento do parque de Iluminação pública de Capistrano

O escopo considerado para este cenário é composto das seguintes premissas:

Substituição de 100% das luminárias existentes da Sede, por luminárias com tecnologia LED;

Substituição de 100% dos braços de suporte das luminárias;

Substituição de 100% dos acessórios (relés fotoelétrico, cabos elétricos e parafusos);

5. ASPECTOS TÉCNICOS DE PROJETO

Neste item serão apresentados os aspectos técnicos balizadores do **Projeto Básico de Engenharia – PBE** para modernização e eficiência do parque de iluminação pública do município de Capistrano, CE.

A qualidade da iluminação pública pode ser mensurada e avaliada a partir dos requisitos luminotécnicos mínimos estabelecidos pela Portaria nº.20 do INMETRO e pela norma ABNT NBR- 5101 (Iluminação pública – Procedimento). Seguem abaixo os principais parâmetros a serem avaliados:

- Iluminância média;
- Fator de uniformidade;
- Luminância média;
- Uniformidade global;
- Classes de iluminação;
- Poluição luminosa;
- Garantia e vida útil.



A classificação das vias seguiu o item 5.1.2.1 da NBR-5101, tabela 04 da referida Norma, conforme abaixo:

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de trânsito rápido; vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; Auto-estradas	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias arteriais; vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado	
Volume de tráfego intenso	V2
Volume de tráfego médio	V3
Volume de tráfego leve	V4
Vias locais; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial	
Volume de tráfego médio	V4
Volume de tráfego leve	V5

Tabela 1 – Classe de iluminação para cada tipo de via. Fonte: NBR 5101:2018

Como parâmetro de dimensionamento foi utilizada tabela 05 da referida norma, conforme abaixo:

Classe de iluminação	Iluminância média mínima $E_{med,min}$ lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{min}/E_{med}$
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

Tabela 2 – Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação.

Fonte: NBR 5101:2018

O dimensionamento luminotécnico deste projeto foi baseado no método do fluxo luminoso, onde a partir do valor da iluminância E (em lux), indicada para a área a ser iluminada, utiliza-se a seguinte equação:

$$\Phi_t = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot fu}$$

sendo:

t = fluxo luminoso total da lâmpada (lm);

E = iluminância requerida para a área (lux), conforme tab.05 – NBR5101; S = área a ser iluminada (m²);

h = fator de depreciação;

fu = coeficiente de utilização. Assim temos:

$$E \leq \frac{\Phi_t \cdot h \cdot fu}{S}$$

S





6. RELAÇÃO CUSTO-BENEFÍCIO

Considerando-se a natureza do investimento, os benefícios esperados superam os gastos com a operacionalização do sistema com a tecnologia atual.

Benefícios esperados:

Redução dos custos: com a implantação do novo sistema de iluminação pública espera-se uma expressiva redução no consumo de energia (47,64%), devido a implantação de luminárias mais eficientes. Aliado a isso, o novo sistema terá considerável redução nos custos operacionais decorrentes de uma rede moderna e planejada;

Maior qualidade do serviço: maior sensação de segurança e bem-estar por parte da população, através de melhorias nas condições de mobilidade urbana e trafegabilidade noturnas. Capacidade de promoção de áreas turísticas e de lazer. Implantação de uma rede de iluminação pública integrada ao planejamento urbano. Possibilidade controle total do sistema, gerando condições de um maior e melhor monitoramento da qualidade da prestação do serviço. Maior segurança para circulação noturna de pedestres e melhorias na paisagem urbana;

Impacto Ambiental: redução no consumo de energia, uso de materiais menos agressivos ao meio ambiente e com menores emissões de gases poluentes. Aumento da vida útil dos equipamentos, diminuindo o volume de resíduos gerados com a manutenção do sistema. Possibilidade de implantação de tecnologias de integração e monitoramento da cidade gerando novos potenciais de serviços.



7. INTERESSE ECONÔMICO E SOCIAL DO PROJETO

7.1. Interesse Econômico

Com o investimento na modernização das 125 luminárias estimamos haverá a redução dos custos financeiros referentes ao consumo de energia elétrica para o correto iluminamento da cidade e também a manutenção da iluminação pública devido à implantação da tecnologia **LED (Light Emitting- diode ou diodo emissor de luz em tradução livre)** utilizadas nas luminárias a serem instaladas.

Haverá também o surgimento de novas atividades noturnas tanto comerciais quanto recreativas, bem como um incremento no turismo noturno, motivados pela melhoria substancial no nível de iluminamento das vias públicas aliado à muito maior segurança que isto proporciona, obtendo-se, em consequência, um significativo aumento de arrecadação de tributos em todos os níveis.

7.2. Interesse Social

Como interesse social pode-se destacar a sustentabilidade e ganhos para saúde pública, a saber:

Sustentabilidade: Consequência da vida útil, reduz substancialmente o custo do encaminhamento para reciclagem, uma vez que as demais lâmpadas – exceção à incandescente – necessitam de infra-estrutura de descarte em função da existência de metais pesados em seus processos de fabricação e funcionamento com destaque para o mercúrio.

A **Lei Federal 12305/2010** estabelece o PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos – onde define os princípios, objetivos e instrumentos, bem como estabelece as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo – naturalmente – os perigosos, colocando as responsabilidades nos entes geradores e poder público e aponta os instrumentos econômicos aplicáveis.

Por este viés, ocorre que deveremos ter um cuidado e controle no tocante ao descarte das assim chamadas "lâmpadas mercuriais" (toda linha de fluorescentes, vapor de mercúrio e algumas de vapores metálicos).

As lâmpadas LED, por naturalmente também possuírem uma vida útil, também exigem descarte. No entanto, apresentam 2 aspectos fundamentais: a) sua vida útil situa-se entre 1,80 e 50 vezes a das demais lâmpadas, representando uma quantidade significativamente menor na quantidade de descartes; b) cerca de 98% dos componentes



da lâmpada LED é totalmente reaproveitável, resultando num substancial benefício ao meio ambiente; e, c) o LED converte absolutamente toda energia elétrica recebida em energia luminosa ao contrário das demais onde essa conversão em energia luminosa chega à apenas 30%, embora existam casos – como das incandescentes – onde 90% da energia é consumida na emissão de calor, absolutamente inaproveitável, neste caso.

Saúde Pública: O LED não emite radiações na faixa UV (ultravioleta) o que já é o suficiente para ser amplamente utilizado. A ausência desta faixa de emissão de luz promove melhores condições à saúde humana, à fauna e flora por ela atingidas, permitindo assim que o ciclo estabelecido pela natureza se cumpra.

Segurança Pública: A Iluminação Pública assume papel fundamental na qualidade de vida e segurança para as cidades, em virtude do crescimento da urbanização e dos problemas gerados por esse crescimento. Atualmente, a falta ou deficiência de Iluminação Pública contribui bastante para ocorrência de crimes, com locais escuros e a falta de iluminação prejudicando a população, que geralmente, em razão do trabalho ou estudo, acabam transitando à noite nas ruas do município.



8. PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA

Esta seção dedica-se a descrever os itens que compõem o projeto básico de engenharia para a modernização do parque de iluminação pública do município de Capistrano-CE.

Áreas Contempladas

O projeto contempla a substituição de 125 luminárias distribuídas entre sistema viário das ruas e avenidas principais da Sede do Município de Capistrano.

8.1. Escopo do projeto

Segue abaixo as premissas técnicas básicas, fundamentais para consolidar tecnicamente a proposta de modernização do parque de iluminação pública da Sede do município de Capistrano, CE.

As áreas contempladas neste projeto correspondem a substituição total das luminárias existentes do parque de iluminação pública da sede do município.

O escopo considerado para este cenário é composto das seguintes premissas:

- Substituição de todas as luminárias, visando uma padronização pelo menos em tecnologia;
- Substituição dos suportes mecânicos (braços) destas luminárias, objetivando tornar um padrão único com uma variedade limitada a postes com ou sem transformador;
- Adequar os acessórios de suporte mecânico das luminárias para que forme um padrão de cintamento (fixação do braço suporte ao poste), bem como, os demais componentes a serem padronizados, tais como condutores elétricos, conectores, parafusos de fixação;

8.2. Características básicas do projeto

Considerando-se o escopo supracitado, tem-se as características técnicas conforme segue as quais estão diretamente ligadas à classificação da via pública, considerando-se o que para isso estabelece a NBR-5101:

Especificações Técnicas

Considerando-se o escopo supracitado, tem-se as características técnicas conforme segue as quais estão diretamente ligadas à classificação da via pública, considerando-se o que para isso estabelece a NBR-5101.



Luminária

Corpo em liga de alumínio injetado sob alta pressão;

Sistema óptico (fonte emissora de luz) em placa de LED, garantindo uma variação de potência de 50W e 239W, IRC > 70.

Lentes em PMMA, que apresenta bom desempenho sob altas temperaturas, resistência à radiação ultravioleta e, em conjunto com o design da lente, proporciona um excelente desempenho óptico.

Alimentação/Freqüência em 220V \pm 10%, 50/60Hz; f.p.>0,95; THD<10% (em corrente).

Temperatura de cor em 5.000°K, \pm 400°K.

Grau de Proteção para IP-66 total (alojamento e corpo óptico).

Condição de operacional entre -5°C à +50°C com umidade relativa do ar entre 10 e 95%.

Vida útil estabelecida para 70.000 horas.

Junta confeccionada em silicone de alta durabilidade e resistência térmica;

Cabos de ligação em cobre flexível isolados para suportar pulsos de tensão e temperaturas elevadas, fornecidos com terminais para conexão.

Encaixe para braços entre Ø33mm a Ø60,3mm, presa por 2 parafusos.

Altura de Instalação prevista para um intervalo entre 04 à 15 m, de acordo com a potência escolhida.

Acabamento com pintura eletrostática em poliéster na cor cinza e a pedido pode ser produzida em cores diferentes.

Normas NBR-IEC-60598-1:2010, NBR-15129, NBR-IEC-5101, NBR-IEC- 5123, ANSI- 136.41:2013 NEMA.

Driver para controle e acendimento dos LEDs, conforme as normas NBR-16026:2012, NBR- IEC-61347-2-13, com opção para dimerizável (0-10V) e/ou função CLO (*Constant Lght Output*).

Braços

Curvos, produzidos em tubo DIN-2440, projetados para suportar ventos de 160km/h, em conformidade com a NBR-6123, galvanizado a fogo conforme NBR-6323 após todo o processo de fabricação.

Parafusos (2 da braçadeira e 1 no suporte do braço) com torque nominal em 8daN, carga mínima de ruptura à tração com cunha em 5.000daN sem apresentar trincas nas regiões

das abas.

Deve possuir estampado de forma indelével no corpo de cada metade da superfície externa da peça identificação do fabricante, bem como nos parafusos e diâmetro nominal (Ø230, 240, 290 e 300mm).



A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.