

**LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM LED****1. DESCRIÇÃO DO OBJETO:**

- A) Fornecimento e instalação de 827 luminárias para iluminação pública em LED, conforme classificação da via - NBR 5101:2018, com: i) alto fator de potência; ii) baixa distorção harmônica; iii) alto índice de reprodução de cor; iv) aplicação na tensão de 127V a 220V; v) temperatura de cor 4.000K; vi) base para relé de 5 pinos ou superior; vii) vida útil  $\geq$  70 mil horas; e viii) garantia total de 5 anos;
- B) Remoção e descarte adequado dos equipamentos de iluminação substituídos (lâmpadas de descarga, luminárias e reatores);
- C) Fornecimento e instalação de 827 relés foto controladores eletrônicos 3 pinos, com durabilidade maior do que 30.000 ciclos (com ensaio em laboratório independente);
- D) Fornecimento e instalação de 827 braços para fixação de luminárias em LED (ver Anexo II), em substituição de braços existentes incompatíveis para este tipo de luminária;

**1.1. Classificação da Via (tráfego de veículos) – NBR 5101:2018:**

- V1:** trânsito rápido ou arterial (tráfego intenso);
- V2:** trânsito rápido ou arterial (tráfego médio), ou coletora (tráfego intenso);
- V3:** coletora (tráfego médio);
- V4:** coletora (tráfego leve) ou local (tráfego médio).

**1.2. Classificação da Via (tráfego de pedestre) – NBR 5101:2018:**

- P1:** uso noturno intenso (calçadas e ruas de comércio);
- P2:** uso noturno semi-intenso (avenidas, praças e áreas de lazer);
- P3:** uso noturno moderado (passeios, acostamentos);
- P4:** uso noturno baixo (passeio de bairro residencial).

## 2. ESPECIFICAÇÕES DAS LUMINÁRIAS LED:

### 2.1. Quantidades de luminárias e faixas de potências por cenário:

O quantitativo de pontos do projeto, bem como o quantitativo de pontos por trecho pode ser verificado no ANEXO I do termo de referência e no Parecer Urbanístico do projeto.

Para a determinação das faixas de potência do projeto foram definidos três cenários luminotécnicos e/ou padrões luminotécnicos de acordo com as características das vias públicas do município. A classificação das vias e passeios de cada cenário/padrão podem ser obtidas no item 3.1 do Termo de Referência. Para a determinação das potências máximas de cada cenário foram realizadas simulações luminotécnicas com vários modelos de luminárias existentes no mercado e certificadas no INMETRO.

Quantidades de luminárias a serem fornecidas e instaladas para cada padrão:

PADRÃO	POTÊNCIA MÁX. (W)	FLUXO LUMINOSO MÍNIMO (LÚMENS)	QUANTIDADE
A	150	24.000	468
B	100	16.000	256
C	50	8.000	103

*Tabela 01 – Potência e fluxo luminoso mínimo das luminárias.*

### 2.2. Características elétricas e fotométricas das luminárias:

- i. Tecnologia de LED do tipo SMD (Surface Mounted Diode);
- ii. Eficiência Energética  $\geq 160$  (lm/W);
- iii. Fator de potência  $\geq 0,92$ ;
- iv. Distorção harmônica total (THD)  $\leq 20\%$ ;
- v. Protetor de surto DPS, classe II ou superior, externo ao driver,  $\geq 10\text{kV}$  e  $\geq 12\text{kA}$ .
- vi. Vida útil igual ou superior a 70.000 (setenta mil) horas;
- vii. Tensão de trabalho 127V a 220V;
- viii. Driver incorporado internamente à luminária, dimerizável por meio do padrão 0-10V ou DALI;

- ix. Temperatura de cor 4.000K, com variação aceitável entre 3.710K e 4.260K;
- x. Índice de reprodução de cor  $\geq 70$ ;
- xi. Controle de distribuição limitada ou totalmente limitada.

### **2.3. Características mecânicas:**

- i. Proteção mecânica mínima IK08 (grau de proteção contra impacto);
- ii. Grau de proteção no mínimo IP-66 (Ingress Protection);
- iii. Encaixe para braço Ø48mm a Ø60,3mm.
- iv. Parafusos de fixação em aço inoxidável ou galvanizado (02 parafusos);
- v. Pintura eletrostática com tinta poliéster em pó na cor cinza, com proteção UV;
- vi. Possuir na sua parte superior uma tomada padrão 5 pinos ou superior;
- vii. Fácil montagem para instalação;
- viii. A abertura e fechamento da luminária deve permitir fácil acesso aos seus componentes sem perda de vedação e grau de proteção;
- ix. Não possuir orifícios ou cavidades que acumulem sujeira ou permitam a entrada de insetos;
- x. Possibilitar manutenção do módulo/placa led ou driver sem a necessidade da troca total do equipamento em caso de falha;
- xi. Possuir identificação indelével, gravação laser com as informações: nome do município, número de patrimônio, potência da luminária, eficiência, temperatura de cor e data de fabricação do lote (para controle de garantia, registro patrimonial e evitar furtos);
- xii. O conjunto deverá ser apropriado para trabalhar em temperaturas do ar ambiente entre  $-5^{\circ}\text{C}$  e  $+35^{\circ}\text{C}$ , no período noturno.

### **2.4. Cabo para conexão da luminária à rede de distribuição:**

De forma a evitar emendas no condutor quando da ligação da luminária na rede de distribuição de baixa tensão da concessionária de energia elétrica, a luminária deverá possuir cabo multipolar flexível fornecido pelo fabricante da luminária, com o

comprimento de 5,0 metros (cabo fixo na luminária para conexão direta à rede de distribuição), com as seguintes características:

- Cabo de cobre flexível 3x1,0mm<sup>2</sup> - isolamento interna em PVC 0,6/1kV, isolamento externo em borracha na cor preta, em conformidade com a NBR IEC 60598-1. Um dos fios deve ter o isolamento na coloração verde e/ou verde e amarelo para aterramento, de acordo com as normas brasileiras vigentes. Deve ser capaz de operar em regime permanente na temperatura interna da luminária e nas condições climáticas do município.

### **3. CERTIFICAÇÃO, GARANTIA E ESTUDO LUMINOTÉCNICO**

A empresa classificada em primeiro lugar, conforme regras do processo licitatório, deverá fornecer juntamente com os documentos de HABILITAÇÃO, exigidos no instrumento convocatório, os seguintes documentos:

- a) Certificado e registro de conformidade da(s) luminária(s) a ser(em) fornecida(s), emitido(s) pelo INMETRO, além do selo ENCE e selo PROCEL. A luminária deve atender a todos os requisitos técnicos de segurança e desempenho constantes na portaria do INMETRO nº 62 de 17 de fevereiro de 2022, além das especificações técnicas deste Termo de Referência. Para fins de aprovação da luminária, deve ser informado o número do registro da mesma junto ao INMETRO.
  - a.1) Não devem ser entregues, em hipótese alguma, relatórios de luminárias diferentes das que foram indicadas na proposta, atendendo às exigências deste Termo de Referência, exceto se pertencentes a uma mesma família, e compiladas em um único documento.
  - a.2) O registro deve estar com a situação “Ativa” e será verificado no próprio site do INMETRO e PROCEL.

b) Carta(s) de garantia(s) do(s) fabricante(s), endereçada ao município, com a relação de todos os itens cobertos pela garantia (5 anos) e a data de vigência desta. (luminárias e relés fotoeletrônicos).

b.1) Enquanto durar o período de garantia do fabricante, será de inteira responsabilidade da CONTRATADA todos os custos com transporte da mercadoria para o Município, bem como o método de embalagem adequado à proteção efetiva contra choques e intempéries no deslocamento.

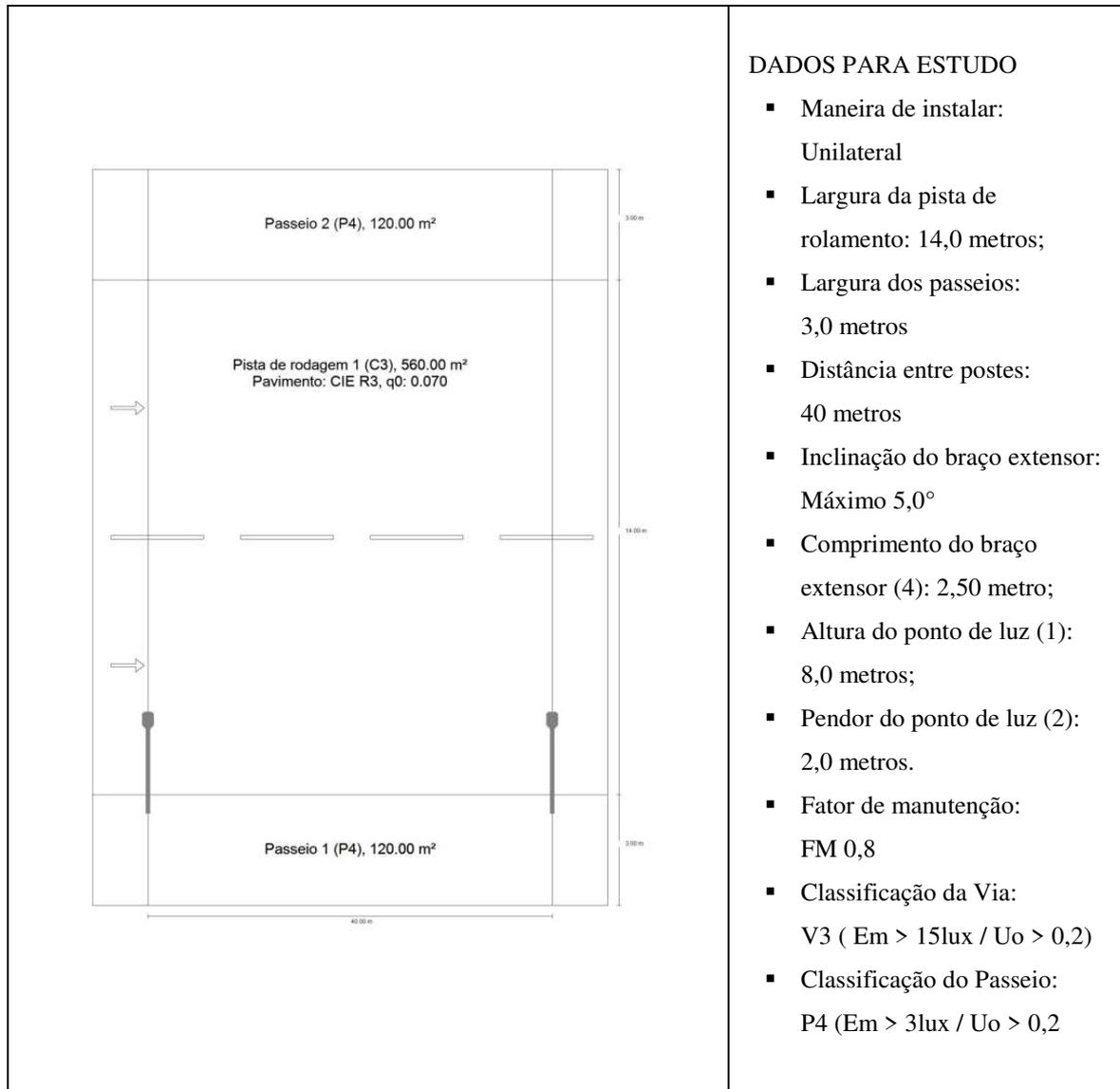
c) Estudo Luminotécnico da(s) luminária(s) a ser(arem) fornecida(s), em conformidade com a NBR 5101:2018, ou projeto elaborado por engenheiro eletricitista, e as disposições deste Termo de Referência. O estudo deverá vir assinado pelo responsável técnico.

### **3.1. Estudo Luminotécnico**

A empresa primeira colocada deverá apresentar além do certificado (registrado) do produto emitido pelo INMETRO e a(s) carta(s) de garantia do(s) fabricante(s), o

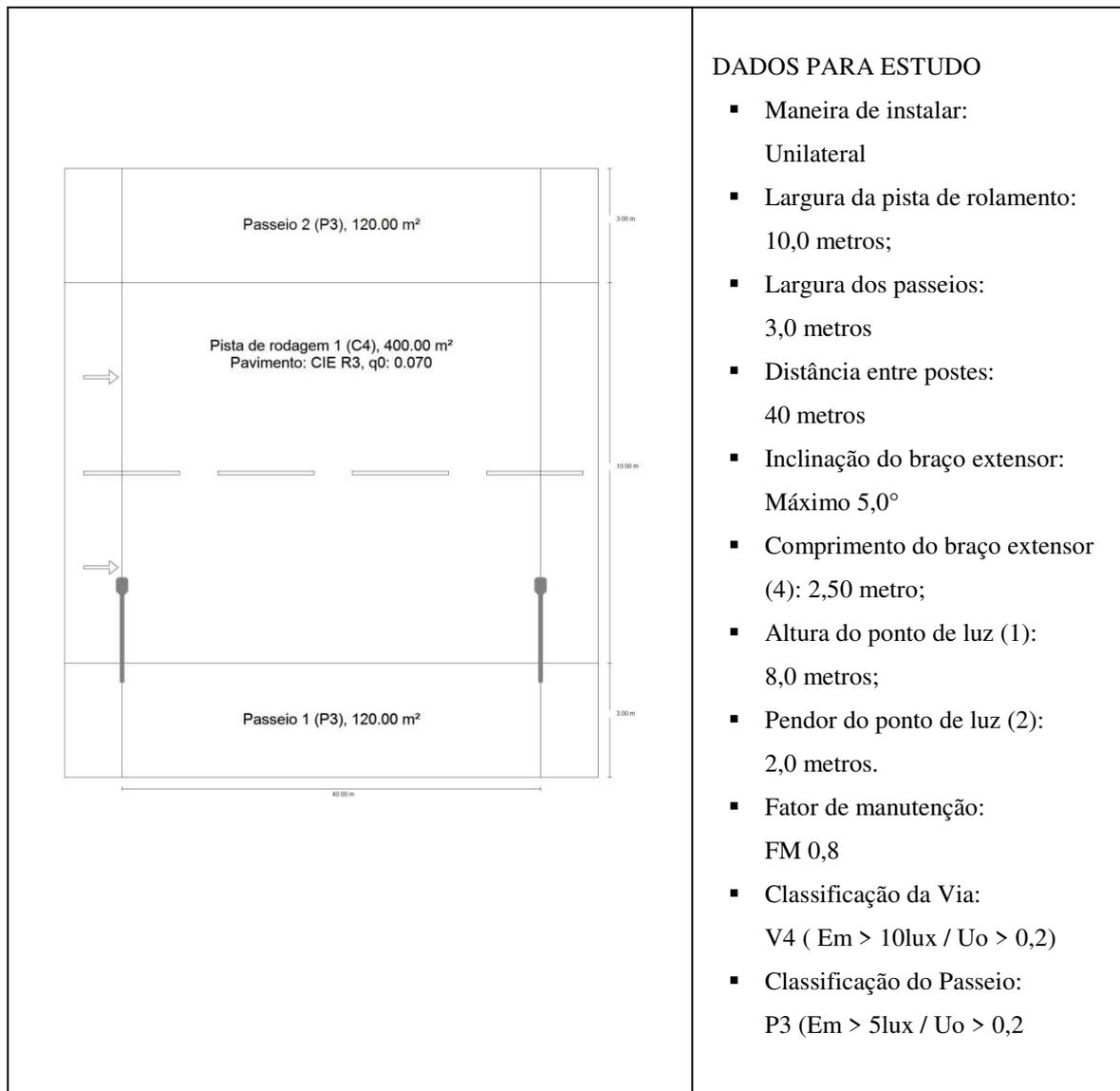
- i) estudo luminotécnico impresso e digital (elaborado no Dialux) compreendendo as exigências deste Termo de Referência (ver padrões “A”, “B” e “C”); e
- ii) a(s) curva(s) IES do(s) equipamento(s) a ser(arem) fornecido(s).

## 3.1.1. Padrão “A”:



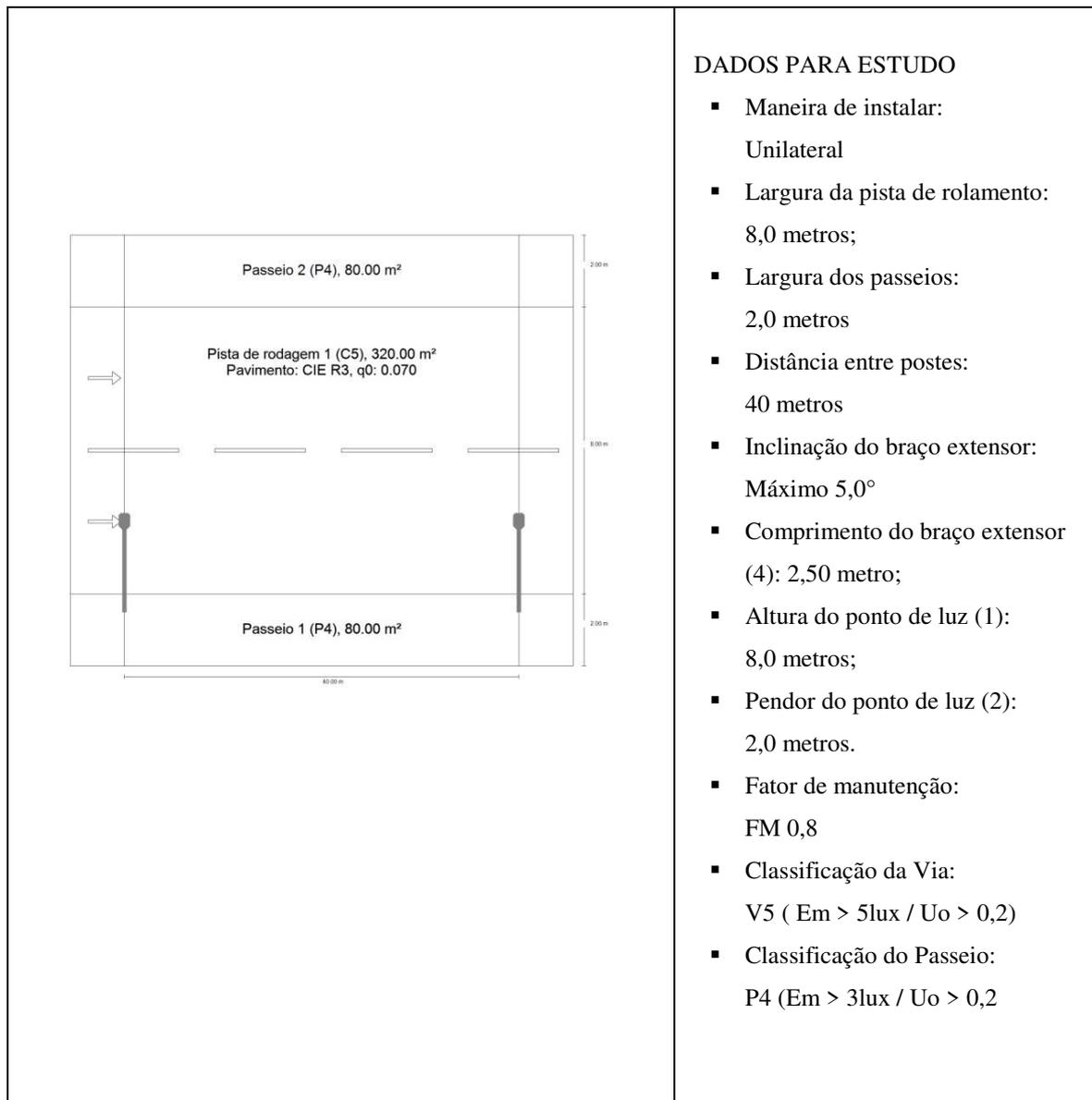
- UTILIZAR A MALHA PADRÃO DO DIALUX

## 3.1.2. Padrão “B”:



- UTILIZAR A MALHA PADRÃO DO DIALUX

## 3.1.3. Padrão “C”:



- UTILIZAR A MALHA PADRÃO DO DIALUX

#### **4. ESPECIFICAÇÃO DE OUTROS PRODUTOS**

##### **4.1. Relé Fotocontrolador**

O relé foto controlador deve ter 3 pinos e controle eletrônico, do tipo LN (liga de noite) e FD/fail off (falha desligado), conforme a norma ABNT NBR 5123. Deve ter o invólucro em policarbonato com proteção UV; capacidade de carga de 1000W resistivo, com proteção contra surtos de 5kA; índice de proteção IP-66; tensão de funcionamento de 127V a 220V e 60Hz; durabilidade dos contatos maior do que 30.000 (trinta mil) ciclos (com apresentação de ensaio em laboratório independente); e garantia mínima de 5 anos.

##### **4.2. Conectores**

Deverão ser considerados na composição do preço do serviço de instalação, todos os conectores necessários para a correta conexão das luminárias na rede de energia.

Para a conexão da luminária à rede de BT da concessionária, deverão ser utilizados conectores do tipo cunha ou perfurante, sempre respeitando todas as normas nacionais e da concessionária de energia.

##### **4.3. Elementos de fixação do Braço de IP**

Deverão ser considerados na composição do preço para fornecimento e instalação dos braços, todos os componentes necessários para a correta realização do serviço, tais como, parafusos, porcas, arruelas, cintas, abraçadeiras, hastes etc.

#### **5. PARA ASSINATURA DO CONTRATO**

No ato da assinatura do contrato deverão estar presentes representantes do CONTRATANTE e CONTRATADA, dentre eles, o fiscal e responsável técnico pelo objeto contratado. Nessa oportunidade, serão tratadas as especificidades do objeto contratado, devendo o licitante vencedor apresentar:

- 5.1.** Cópia de documento de responsabilidade técnica pela execução deste objeto (Anotação de Responsabilidade Técnica-ART ou outro documento equivalente), devidamente recolhido(a) e assinado(a) pelo profissional habilitado e autorizado,

devidamente registrado no respectivo conselho de classe, o(a) qual ficará arquivado(a), juntamente com os demais documentos referentes a esta contratação;

**5.2.** Caso a PROPONENTE tenha apresentado, na fase da licitação, um pré-contrato de prestação de serviços com o(s) profissional(is) necessário(s) à execução das atividades, a CONTRATADA fica obrigada a apresentar a comprovação do vínculo contratual ou empregatício com o(s) mesmo(s), sob pena de descumprimento de obrigação estabelecida no Edital, com respectivas sanções administrativas;

**5.3.** A relação do(s) trabalhador(es) capacitado(s) para o desempenho das funções, cujos cursos de capacitação deverão ser ministrados sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado, com o(s) respectivo(s) certificado(s) atualizado(s) de conclusão do(s) curso(s) de capacitação (NR10 e NR35), bem como, demonstrar a disponibilidade de equipamentos necessários e apropriados ao desempenho dos serviços;

5.3.1. O profissional habilitado e autorizado previsto neste subitem 5.3 pode ou não ser mesmo profissional previsto no subitem 5.2;

5.3.2. O curso de capacitação do trabalhador só terá validade se realizado pela PROPONENTE participante deste certame que o capacitou.

**5.4.** Caso a CONTRATADA decida pela utilização de equipamentos de guindar para elevação de pessoas, deverá comprovar também o curso de qualificação atualizado da Norma Regulamentadora – NR 12.

## **6. VERIFICAÇÃO E ACOMPANHAMENTO NA ENTREGA DOS EQUIPAMENTOS**

As amostras deverão ser inspecionadas visualmente, para avaliação de componentes críticos e sua conformidade com os constantes no modelo inicialmente aprovado na etapa de habilitação - modelo da luminária, capacidade resistiva do protetor de surto, características do driver, como dimerização e outros, módulos/placa de LED, acabamentos, conferência em relação a possibilidade de manutenções futuras (substituição do módulo/placa LED e driver), marcações de patrimônio indelévelis

exigidas etc. Caso alguma inconformidade seja identificada nessa etapa, o fiscal deve informar imediatamente o município e aguardar antes de prosseguir com os ensaios. O fiscal pode optar em suspender os demais ensaios em caso de não conformidade verificada visualmente.

Também deve ser entregue a curva IES, ou LDT, e devem ser simulados os cenários descritos nesse Termo de Referência para verificação de conformidade. Caso os cenários de simulação, não atendam os requisitos deste Termo de Referência, os serviços devem ser suspensos até que os vícios sejam sanados, e devem ser aplicadas penalidades previstas no edital à empresa CONTRATADA pelo não cumprimento do contrato.

Caso a CONTRATADA opte pela substituição de materiais já instalados, essa substituição não deve onerar nenhum custo extra a CONTRATANTE.

## **7. DA DESCLASSIFICAÇÃO DA PROPONENTE NO CERTAME**

Sem prejuízo da aplicação das sanções previstas no edital e legislação vigente, a empresa provisoriamente classificada como primeira colocada que não cumprir todas as exigências técnicas descritas neste Termo de Referência será desclassificada do certame. Em decorrência disso, a próxima empresa melhor classificada será convocada para, no mesmo prazo regulamentar, apresentar os documentos exigidos neste edital. A empresa mais bem classificada que atender às disposições deste Termo e do Edital de Licitação será considerada a vencedora do certame.

## **8. PRAZO DE EXECUÇÃO**

O prazo de execução do objeto é de **180 (Cento e oitenta dias)** dias, contados a partir do 11º (décimo primeiro dia da data de assinatura do contrato).

## **9. SUBSTITUIÇÃO DE BRAÇO DE LUMINÁRIA**

Os braços do tipo BR-1 existentes deverão ser substituídos por braços para iluminação pública do tipo BR3.0, devendo os mesmos estar em conformidade com o ANEXO I – Braços para Iluminação Pública.

Os braços de luminária do tipo BR-2 ou com alta presença de oxidação (ferrugem), caso existam, deverão ser substituídos por braços médios ou grandes, conforme modelo BR3.0 (ver ANEXO I – Braços para Iluminação Pública), que permita a adequada fixação de luminária em LED.

\* Prever elementos de fixação dos braços.

## **10. REMOÇÃO E DESCARTE DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO EXISTENTES**

Sob hipótese alguma as lâmpadas poderão ser quebradas ou descartadas aleatoriamente. Em caso de luminárias que já se encontram quebradas, a CONTRATADA deve registrar o estado da luminária antes de retirá-la do local onde está instalada para demonstrar que não foi responsável pelo dano.

- a) A CONTRATADA se compromete e se responsabiliza pela utilização de todas as ferramentas e equipamentos necessários pelo manuseio e remoção das lâmpadas e materiais retirados.

**a.1)** A CONTRATADA poderá realizar o descarte dos bens removidos, **desde que**, credenciada por Órgão Ambiental competente, caso contrário, deverá, por conta e risco, terceirizar esse serviço. O responsável pelo descarte fica obrigado pelo acondicionamento, armazenamento e transporte, até a destinação final adequada do(s) bem(ns) removido(s), devendo, às suas expensas, assegurar-se contra todos os riscos, de acordo com a legislação vigente e normas de segurança estabelecidas pela ABNT.

**a.2)** Ao final dos trabalhos a CONTRATADA deverá apresentar o Certificado de Destinação Final – CDF, contendo as seguintes informações: empresa geradora, tipo de resíduo, data de encaminhamento e descrição sucinta da técnica de destinação utilizada. O CDF deve estar assinado pela empresa que efetivamente realizou a destinação final ao resíduo.

**a.3)** O Certificado de Destinação Final – CDF deverá constar a relação de todo material retirado (luminárias, lâmpadas, reatores, capacitores, ignitores, relés e conectores), bem como, a quantidade. O município poderá optar pela reutilização de material em bom estado para a manutenção de pontos não eficientizados.

- b) Em se tratando de cabos de cobre e/ou braços retirados, após a contagem e conferência pelo fiscal, o(s) mesmo(s) deverá(ão) ser entregue(s) em local indicado pelo Município.

## **11. FISCALIZAÇÃO E MEDIÇÃO DA ENTREGA E RECEBIMENTO DO OBJETO**

Os materiais e serviços serão recebidos por ponto, onde a luminária estiver substituída. As luminárias novas devem estar corretamente instaladas e funcionando, e o recebimento se dará apenas após contagem e verificação por parte da fiscalização.

O fiscal designado deverá se certificar, a cada luminária removida, a substituição pela licitada, podendo, na oportunidade da vistoria, solicitar informações, ficando a CONTRATADA obrigada a prestá-las.

Os bens instalados serão recebidos provisoriamente pelo fiscal, a ser(em) designado(s) para tanto, o(s) qual(is), também, verificará(ão), a cada pagamento, a consistência e a exatidão da nota fiscal/fatura, apresentada em uma via.

O recebimento definitivo do objeto deste Contrato deverá estar formalizado em até 60 (sessenta) dias do recebimento provisório, decorrido esse prazo, sem qualquer manifestação do CONTRATANTE, o(s) objeto(s) será(ão) considerado(s) como recebido(s) definitivamente. A partir do recebimento definitivo será considerado o início do prazo de garantia, que deve ser de no mínimo 6 (cinco) anos, conforme previsto neste Termo de Referência.

O Município não se responsabilizará pelo transporte, armazenamento, instalações inadequadas e/ou guarda do(s) bem(ns).

## **12. FORMA DE CONTRATAÇÃO**

A contratação dos serviços será feita por licitação, do tipo menor preço global, na modalidade pregão eletrônico, em lote único. A escolha dessa forma de contratação objetiva reduzir os custos de aquisição, ampliar a concorrência entre os fornecedores, otimizar os trabalhos de gestão e fiscalização do contrato, proporcionar ganhos com

aumento de escala, reduzir riscos e problemas durante a execução dos serviços e aumentar a segurança na necessidade de acionamento de garantia contratual.

Será permitida a participação de PROPONENTES em Consórcios, formado por, no máximo, 2 (duas) empresas, de forma a ampliar a competição no processo licitatório e possibilitar que empresas especializadas em fornecimento e instalação somem esforços para apresentar proposta mais vantajosa ao CONTRATANTE.

### **13. PAGAMENTO DA ÚLTIMA PARCELA**

**13.1.** O pagamento da última parcela fica condicionado à apresentação de:

- a) Protocolo de entrega da atualização do Cadastro dos serviços executados junto a Concessionária;
- b) CDF – Certificado de Destinação Final, que será arquivado juntamente as medições dos serviços;
- c) Termo de Recebimento Provisório.

**13.2.** Os valores referentes à última parcela não poderão ser inferiores a 25% (vinte e cinco por cento) do valor contratual.

, de de 20 .

(nome, RG e assinatura do responsável técnico da PM)

## ANEXO I – ÁREA DE INTERVENÇÃO DO PROJETO

CARACTERÍSTICAS DO TRECHO - PROJETO ILUMINAÇÃO LED - MUNICÍPIO DE MARIÓPOLIS / PR								
TRECHO	NOME DA VIA	BAIRRO / LOTEAMENTO	COMPR. TRECHO (m)	VÃO POSTES	CLASSE VIA	CLASSE PASSEIO	QTD. PONTOS	TIPO DE VIA (PADRÃO)
1	RUA POÇO PRETO	CENTRO	490	40	V3	P4	15	A
2	RUA 22	CENTRO	1000	40	V3	P4	24	A
3	RUA 21	CENTRO	280	40	V3	P4	11	A
4	RUA 03	CENTRO	590	40	V3	P4	16	A
5	RUA 24	CENTRO	650	40	V3	P4	17	A
6	RUA 05	CENTRO	1060	40	V3	P4	29	A
7	RUA 06	CENTRO	1290	40	V3	P4	31	A
8	RUA 07	CENTRO	1650	40	V3	P4	41	A
9	RUA 08	CENTRO	1440	40	V3	P4	35	A
10	RUA 09	CENTRO	1530	40	V3	P4	36	A
11	RUA 10	CENTRO	930	40	V3	P4	24	A
12	RUA 11	CENTRO	850	40	V3	P4	25	A
13	ALAMEDA 01	CENTRO	1420	40	V3	P4	38	A
14	ALAMEDA 04	CENTRO	1450	40	V3	P4	38	A
15	ALAMEDA 05	CENTRO	1330	40	V3	P4	35	A
16	ALAMEDA 08	CENTRO	1060	40	V3	P4	26	A
17	ALAMEDA 09	CENTRO	1240	40	V3	P4	27	A
18	ALAMEDA 20	ANSELMO ROSA	470	40	V4	P3	11	B
19	RUA 01	CENTRO	680	40	V4	P3	16	B
20	RUA 02	CENTRO	790	40	V4	P3	14	B
21	ALAMEDA 13	GRIGOLO	575	40	V4	P3	9	B
22	ALAMEDA 12	GRIGOLO	940	40	V4	P3	20	B
23	ALAMEDA 03	CENTRO	1350	40	V4	P3	34	B
24	RUA 23	GRIGOLO	100	40	V4	P3	2	B
25	RUA 24	GRIGOLO	340	40	V4	P3	8	B
26	RUA 05	GRIGOLO	340	40	V4	P3	8	B
27	RUA 12	ÁGUA AZUL / ARMANDO BROCH	1090	40	V4	P3	27	B
28	RUA 30	ÁGUA AZUL / ARMANDO BROCH	880	40	V4	P3	20	B
29	RUA 14	ÁGUA AZUL	750	40	V4	P3	17	B
30	AVENIDA ESTRATÉGICA	ÁGUA AZUL	500	40	V4	P3	10	B

## TERMO DE REFERÊNCIA – ILUMINAÇÃO PÚBLICA LED

31	ALAMEDA 10	PLANALTO / ARMANDO BROCH	1050	40	V4	P3	29	B
32	ALAMEDA 11	PLANALTO / ARMANDO BROCH	680	40	V4	P3	21	B
33	RUA "A" PARQUE INDUSTRIAL	PARQUE INDUSTRIAL	300	40	V4	P3	7	B
34	RUA 15	ANSELMO ROSA	120	40	V5	P4	1	C
35	RUA 16	ANSELMO ROSA	120	35	V5	P4	2	C
36	RUA 17	ANSELMO ROSA	120	35	V5	P4	3	C
37	RUA 18	ANSELMO ROSA	120	35	V5	P4	3	C
38	RUA 19	ANSELMO ROSA	120	35	V5	P4	3	C
39	RUA 34	ÁGUA AZUL	430	35	V5	P4	8	C
40	RUA 32	ARMANDO BROCH	770	35	V5	P4	21	C
41	RUA 11	ARMANDO BROCH	140	35	V5	P4	4	C
42	RUA 29	ARMANDO BROCH	150	35	V5	P4	2	C
43	ALAMEDA 14	ARMANDO BROCH	310	35	V5	P4	9	C
44	ALAMEDA 15	ARMANDO BROCH	510	35	V5	P4	13	C
45	RUA 28	PLANALTO / ARMANDO BROCH	190	35	V5	P4	5	C
46	RUA 25	PLANALTO	130	35	V5	P4	5	C
47	ALAMEDA 16	PLANALTO	55	35	V5	P4	2	C
48	TRAVESSA CENTRAL	CENTRO	60	35	V5	P4	2	C
49	ALAMEDA 18	CENTRO	300	35	V5	P4	6	C
50	RUA PROJETADA "A"	ARMANDO BROCH	80	40	V4	P3	3	B
51	RUA "B" PARQUE INDUSTRIAL	PARQUE INDUSTRIAL	180	35	V5	P4	6	C
52	RUA "C" PARQUE INDUSTRIAL	PARQUE INDUSTRIAL	165	0	0	0	5	C
53	RUA "D" PARQUE INDUSTRIAL	PARQUE INDUSTRIAL	115	35	V5	P4	3	C
<b>TOTAL DE PONTOS DO PROJETO</b>							<b>827</b>	

**ANEXO II – BRAÇOS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA****1. INTRODUÇÃO**

Critérios e exigências técnicas mínimas a serem atendidas para aquisição de braços destinados à instalação de luminárias LED no parque de iluminação pública do município.

**2. NORMAS E REFERÊNCIAS**

Além das exigências aqui especificadas, os materiais citados neste documento deverão estar de acordo com as Normas, Portarias e Instruções Técnicas em vigência no País, e na ausência de legislação nacional, deverão estar de acordo com as melhores práticas aplicadas no exterior.

**3. DEFINIÇÕES E CONVENÇÕES**

Para fins desta especificação, serão adotadas as seguintes definições ou convenções, referidas a braços instalados:

- 3.1. Ponta:** Trecho extremo do braço, cujo eixo é retilíneo, onde a luminária é montada.
- 3.2. Base de fixação:** É a extremidade pela qual o braço é fixado ao poste ou qualquer outro elemento de fixação.
- 3.3. Comprimento do braço:** É o **comprimento do tubo de aço**, medido pelo seu eixo, do ponto de fixação junto ao poste até a sua ponta.
- 3.4. Projeção horizontal:** É o **comprimento da projeção horizontal** do eixo do braço projetado na superfície do solo a partir do ponto de fixação junto ao poste.
- 3.5. Comprimento da elevação vertical da luminária:** É o comprimento da projeção vertical, do eixo do braço, ou seja, o quanto a luminária é elevada a partir do ponto de fixação do eixo do braço junto ao poste.
- 3.6. Carga vertical:** É a força nominal contida no plano de aplicação das cargas, no mesmo sentido da gravidade, a que o braço poderá ser submetido sem que venham a ocorrer deformações que ultrapassem os limites estabelecidos nesta especificação, em qualquer parte de sua estrutura.

**4. ESPECIFICAÇÕES**

O braço deverá atender a NBR 6323, possuir junto ao ponto de montagem da luminária LED um trecho com eixo retilíneo, cujo ângulo de inclinação deverá ser de 0° a 5° em relação ao eixo horizontal. Não serão aprovados braços, cuja inclinação seja superior a 5° no ponto de montagem da luminária LED.

O braço deverá ser do tipo cisne com sapata, confeccionado em tubo de aço carbono, ABNT 1010 a 1020, com galvanização uniforme em toda sua extensão, a galvanizado deverá ser a fusão, interna e externamente, por imersão única a quente em banho de zinco, conforme a NBR 7398 e 7400, deve vir estampada na peça de forma legível e indelével,

## TERMO DE REFERÊNCIA – ILUMINAÇÃO PÚBLICA LED

nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação, não deve ter emendas e não deve apresentar quaisquer falhas ou sobras em seu acabamento. Deverá possuir ainda capacidade para suportar equipamentos de iluminação pública de até 10 kg em sua extremidade.

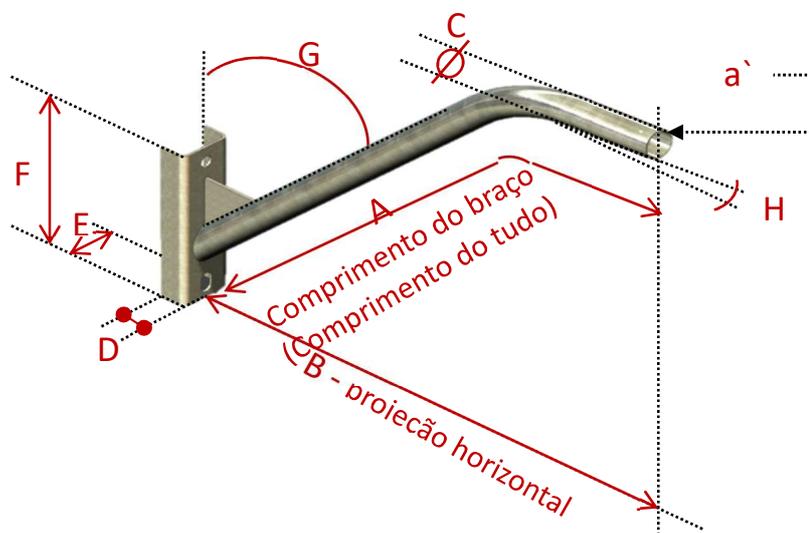
#### 4.1. Características

##### 4.1.1. Braço

##### a) Tipo

TIPO	Descrição
BR2.0	Braço em tubo de aço carbono com comprimento nominal de <b>2000 mm</b> , ( $\emptyset$ ) nominal de 48mm e ângulo de montagem de 0° a 5° no ponto da luminária.
BR2.5	Braço em tubo de aço carbono com comprimento nominal de <b>2500 mm</b> , ( $\emptyset$ ) nominal de 48mm e ângulo de montagem de 0° a 5° no ponto da luminária.
BR3.0	Braço em tubo de aço carbono com comprimento nominal de <b>3000 mm</b> , ( $\emptyset$ ) nominal de 48mm e ângulo de montagem de 0° a 5° no ponto da luminária.
BR3.5	Braço em tubo de aço carbono com comprimento nominal de <b>3500 mm</b> , ( $\emptyset$ ) nominal de 48mm e ângulo de montagem de 0° a 5° no ponto da luminária.
BR4.0	Braço em tubo de aço carbono com comprimento nominal de <b>4000 mm</b> , ( $\emptyset$ ) nominal de 48mm e ângulo de montagem de 0° a 5° no ponto da luminária.

##### b) Dimensões



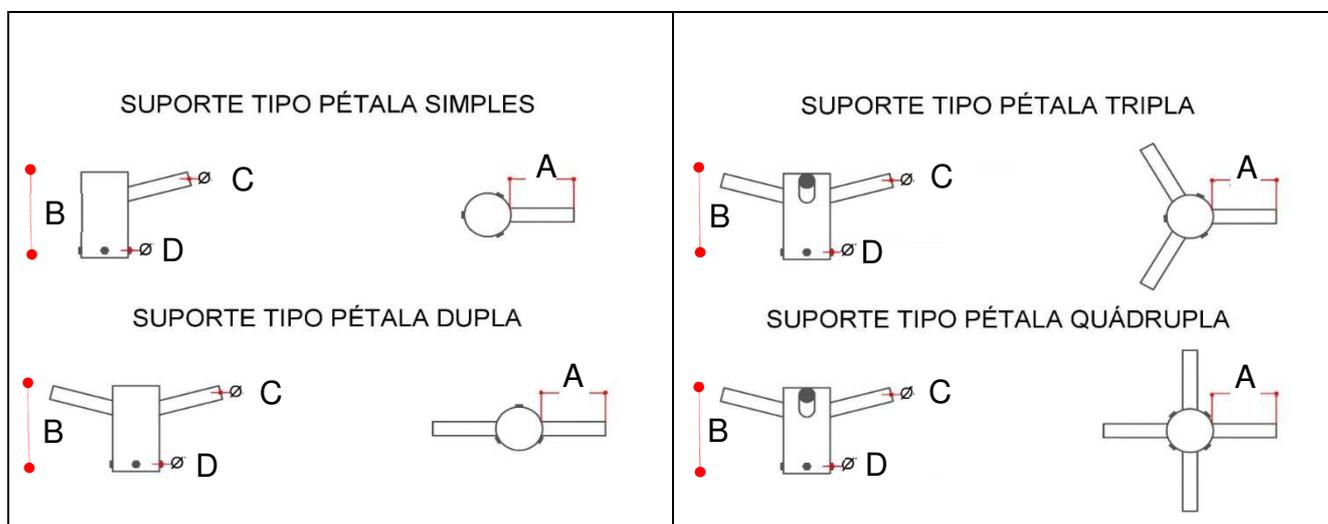
TIPO	Dimensões em mm						Ângulo (°)		Espessura, mínima, do aço carbono: mm
	A *1	B	C (Ø)	D	E	F	G	H	a´
<b>BR2.0</b>	2000 (± 100)	1500 (± 100)	46 a 49	38 (±2)	76 (±2)	260 a 380	45° (± 5°)	0° a 5°	1,5
<b>BR2.5</b>	2500 (± 100)	2000 (± 100)	46 a 49	38 (±2)	76 (±2)	260 a 380	45° (± 5°)	0° a 5°	1,5
<b>BR3.0</b>	3000 (± 100)	2500 (± 100)	46 a 49	38 (±2)	76 (±2)	260 a 380	45° (± 5°)	0° a 5°	1,5
<b>BR3.5</b>	3500 (± 100)	3000 (± 100)	46 a 49	38 (±2)	76 (±2)	260 a 380	45° (± 5°)	0° a 5°	1,5
<b>BR4.0</b>	4000 (± 100)	3500 (± 100)	46 a 49	38 (±2)	76 (±2)	260 a 380	45° (± 5°)	0° a 5°	1,5

Obs: A\*1 Comprimento do braço = Comprimento do tubo.

#### 4.1.1.1. Sapata

A sapata deverá ser confeccionada em aço carbono, ABNT 1010 a 1020, na forma de perfil ou chapa dobrada tipo "U", com aleta de fixação tubo/sapata através de solda. A sapata deverá possuir dois furos de 18 mm para fixação do braço ao poste.

#### 4.1.2. Pétala - Suportes



TIPO	SUPORTE	Dimensões em mm				Ângulo de montagem da luminária (°)	Espessura do aço carbono: mm (mínimo)
		A	B (mínimo)	C (Ø)	D (Ø)		
PET1	Simple	300 (± 100)	200	46 a 49 ou 59 a 62	114 (±2)	0° a 5°	1,5
PET2	Dupla	300 (± 100)	200	46 a 49 ou 59 a 62	114 (±2)	0° a 5°	1,5
PET3	Tripla	300 (± 100)	200	46 a 49 ou 59 a 62	114 (±2)	0° a 5°	1,5
PET4	Quadrúpla	300 (± 100)	200	46 a 49 ou 59 a 62	114 (±2)	0° a 5°	1,5

Obs: Deverá ser fornecido com todos os parafusos.

#### 4.1.2.1. Suporte

O suporte deverá atender a NBR 6323, possuir junto ao ponto de montagem da luminária LED um trecho com eixo retilíneo, cujo ângulo de inclinação deverá ser de 0° a 5° em relação ao eixo horizontal. Não serão aprovados suportes, cuja inclinação seja superior a 5° no ponto de montagem da luminária LED.

O suporte deverá ser confeccionado em tubo de aço carbono, ABNT 1010 a 1020, com galvanização uniforme em toda sua extensão, a galvanizado deverá ser a fusão, interna e externamente, por imersão única a quente em banho de zinco, conforme a NBR 7398 e 7400, deve vir estampada na peça de forma legível e indelével, nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação, não deve ter emendas e não deve apresentar quaisquer falhas ou sobras em seu acabamento. Deverá possuir ainda capacidade para suportar equipamentos de iluminação pública de até 10 kg em sua extremidade.

## 5. Quantitativo de Braços e Suportes

Item	Quant.	Unid.	Produto	Valor Unitário (R\$)	Valor total (R\$)
1	827	Un	BRAÇO TIPO BR3.0: Braço em tubo de aço carbono com comprimento nominal de <b>3000 mm</b> , (Ø) nominal de 48mm e ângulo de montagem de 0° a 5° no ponto da luminária.	xxx,xx	xx.xxx,xx