



Município de Pitangueiras

Rua Dr. Euclides Zanini Caldas, 66
CNPJ: 45.370.707/0001-28 - Fone: (16) 3952-9121
CEP 14.750-000 - Pitangueiras- Estado de São Paulo
e-mail: licitacoespitangueirassp@gmail.com

ANEXO X – ESTUDO LUMINOTÉCNICO

1. Geral

A empresa melhor classificada após a fase de lances, conforme regras do processo licitatório, deverá fornecer juntamente com as amostras exigidas pelo ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA os seguintes documentos:

- a) Certificado e registro de conformidade da(s) luminária(s) a ser(em) fornecida(s), emitido(s) pelo INMETRO. 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, bem como serem entregues os relatórios de ensaios e laudos realizados por laboratórios acreditados pelo INMETRO;
- b) Carta(s) de garantia(s) do(s) fabricante(s), endereçada ao município, com a relação de todos os itens cobertos pela garantia de 5 anos (luminárias);
- c) Estudo Luminotécnico da(s) luminária(s) a ser(ere)m fornecida(s), em conformidade com a NBR 5101:2024 e com as disposições deste Termo de Referência. O estudo deve vir assinado Por Engenheiro ou técnico;
- d) Apresentação do catálogo com as características técnicas das luminárias ofertadas (Datasheet).

2. Apresentação dos projetos

Os Estudos Luminotécnicos da(s) luminária(s) a ser(ere)m fornecida(s) devem estar em conformidade com a NBR 5101:2024 e com as disposições do Termo de Referência e deste Anexo X – Estudo Luminotécnico. Os estudos devem vir assinados pelo responsável Engenheiro ou Técnico.

3. Estudo Luminotécnico – Evo-DIALux (Documento para comprovação)

Como critério padrão para a análise dos resultados, a Licitante melhor classificada deve enviar os arquivos digitais do estudo luminotécnico no formato “.evo”, configurados para o modo Iluminação de Rua (Street Lighting), juntamente com as curvas fotométricas das luminárias aplicadas em formato “.ies”, além do relatório final em PDF, conforme ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA.



Município de Pitangueiras

Rua Dr. Euclides Zanini Caldas, 66
CNPJ: 45.370.707/0001-28 - Fone: (16) 3952-9121
CEP 14.750-000 - Pitangueiras- Estado de São Paulo
e-mail: licitacoespitangueirassp@gmail.com

4. Classificação de iluminação viária

Por se tratar de áreas de conflito, pois existem interferências como luzes de circunvizinhas, cruzamentos com vias férreas, pista de ciclismo etc., a classe de iluminação que deverá ser utilizada é a classe C, pois a classe M é aplicada em áreas onde ocorre tráfego exclusivo de veículos motorizados em vias de circulação livre sem a presença de pedestres e ciclistas. Abrange vias com tráfego predominantemente motorizado e áreas de conflito onde há interseção de fluxos de veículos ou interação com pedestres, ciclistas e outros usuários. Também inclui trechos com alterações na geometria da via, como redução de faixas ou largura, além de áreas de estacionamento e praças de pedágio.

Para a classificação considerado áreas de conflito (C), a tabela 4-Requisitos de iluminação para a classe de iluminação C deve ser utilizada. Página 23 da NBR5101:2024.

Para definir a classe de iluminação C, dentro das categorias C0 a C5, deve-se selecionar a opção correspondente a cada parâmetro e seu respectivo valor de ponderação (Vp), conforme indicado na Tabela 1. Em seguida, soma-se os valores de ponderação escolhidos para obter o total (VPS).

A classificação final, variando de 0 a 5, é determinada com base na soma dos valores de ponderação (VPS), conforme a equação apresentada a seguir:

Número de classe de iluminação C = 6 – VPS

Parâmetros	Opções	Vp Selecionado	Vp Selecionado V2	Vp Selecionado V3	Vp Selecionado V4
Velocidade	Muito alta > 60 km/h	3	2	1	1
	40 km/h < alta ≤ 60 km/h	2			
	30 km/h < moderada ≤ 40 km/h	1			
	Baixa ≤ 30 km/h	0			
Volume de tráfego ¹	Muito alto > 1 200/h	1	0,5	0,5	0,5
	Alto - 600/h a 1 200/h	0,5			
	Moderado - 300/h a 600/h	0			
	Baixo - 150/h a 300/h	-			
	Muito baixo < 150/h	-			



Município de Pitangueiras

Rua Dr. Euclides Zanini Caldas, 66

CNPJ: 45.370.707/0001-28 - Fone: (16) 3952-9121

CEP 14.750-000 - Pitangueiras- Estado de São Paulo

e-mail: licitacoespitangueirassp@gmail.com

Composição do tráfego	Misto com alto percentual de não motorizado	2	1	1	1
	Misto	1			
	Motorizado apenas	0			
Separação das faixas de direção	Não	1	1	1	1
	Sim	0			
Luminância ambiente ²	Alta	1	0	0	- 1
	Moderada	0			
	Baixa	- 1			
Sinalização e controle de tráfego	Moderados ou bons	0	0,5	0,5	0,5
	Ruim ³	0,5			

¹ É recomendado consultar o órgão de trânsito local para a obtenção desse valor e/ou para seguir as orientações quanto aos horários característicos e a metodologia para sua aferição em campo, caso necessário.
² Sendo baixa, como as encontradas em áreas rurais; moderada, como as encontradas em locais onde é presente a iluminação de outdoors e iluminação residencial; e alta, como nos centros urbanos das grandes cidades, com iluminação viária decorativa, iluminação de fachadas de prédios e monumentos, iluminação de estacionamentos, postos de gasolina, residências etc.
³ Sinalização encoberta por vegetação, deteriorada ou inexistente.

Tabela 1 – Parâmetros para determinação da classe de iluminação C

5. Parâmetros para o Estudo Luminotécnico

Os parâmetros abaixo devem ser adotados, neste estudo, nas simulações e cálculos da iluminâncias e do fator de uniformidade alcançado pela(s) luminária(s) a ser(em) fornecida(s), para identificar o ganho em eficiência energética e desempenho do sistema de iluminação pública.

5.1.1. Parâmetros gerais para todas as classificações de via:

Os parâmetros abaixo deverão ser adotados, neste estudo, nas simulações e cálculos da iluminâncias e do fator de uniformidade alcançado pela(s) luminária(s) a ser(em) fornecida(s), para identificar o ganho em eficiência energética e desempenho do sistema de iluminação pública, decorrente deste investimento:

- Largura do passeio: 3,0 metros;
- Distância entre postes: 37 à 42 metros (C2,C3,C4) e 42 metros para C5.;
- Distância máxima de vias: 10,9 e 6 metros
- Distribuição de luminárias: unilateral;
- Altura de montagem: mínima (IP):8 metros;
- Distância do meio ao poste: 0,50 metros
- Altura de montagem ornamental: de acordo com projetista; e
- Braço de IP, projeção horizontal (PH) 2,345 metros, projeção vertical (PV),1,840metros;
- Inclinação do braço extensor: 0°- 15°
- Fator de manutenção perda de luz: 0,80.



Município de Pitangueiras

Rua Dr. Euclides Zanini Caldas, 66
CNPJ: 45.370.707/0001-28 - Fone: (16) 3952-9121
CEP 14.750-000 - Pitangueiras- Estado de São Paulo
e-mail: licitacoespitangueirassp@gmail.com

5.1.2. Dados da Malha de Cálculo:

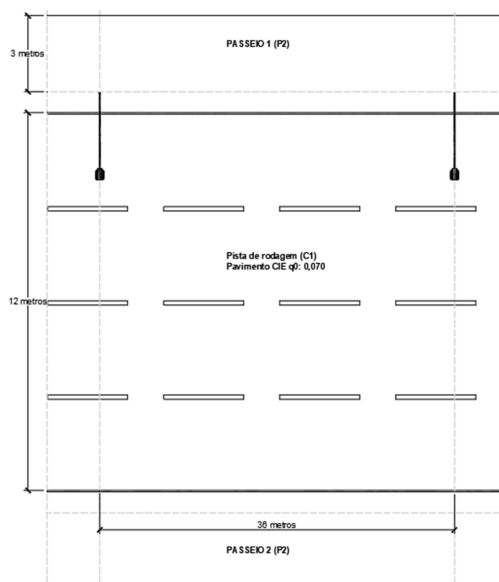
a) Deve ser composta por 17 colunas de pontos igualmente distribuídas na direção longitudinal e três fileiras de pontos em cada faixa de rolamento, portanto, a quantidade total de pontos de acordo com a tabela:

Número de faixas de rolamentos	Quantidade de pontos da grade de cálculo
1	$17 \times 3 = 51$
2	$17 \times 6 = 102$
3	$17 \times 9 = 153$
4	$17 \times 12 = 204$
5	$17 \times 15 = 255$

Tabela 3 – Quantidade de pontos para malha de cálculo

b) Calçadas/passeios devem possuir três linhas longitudinais - contendo 17 pontos de cálculo cada - espaçadas entre elas em uma distância “d” e entre uma linha e a extremidade da calçada/passeio adjacente espaçadas em “d/2. Quatro faixas de rodagens.

5.1.3. Parâmetros específicos Cenário A -para a Via C2 Calçada P2:



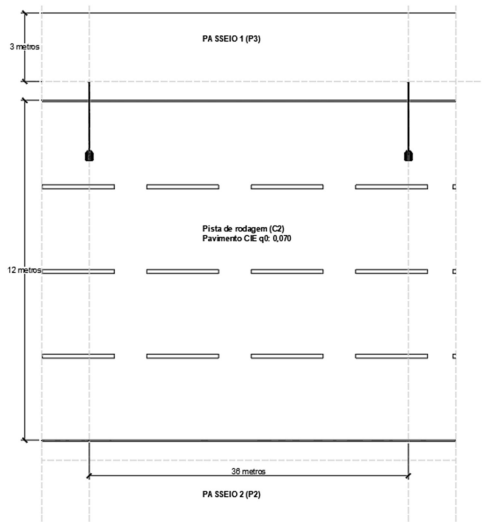
- Largura da pista de rolamento: 10,00 metros;
- Comprimento (ph) do braço 2.345 metros;
- Altura do ponto de luz: 9,0 metros;
- Pendor do ponto de luz 1.84 metros.



Município de Pitangueiras

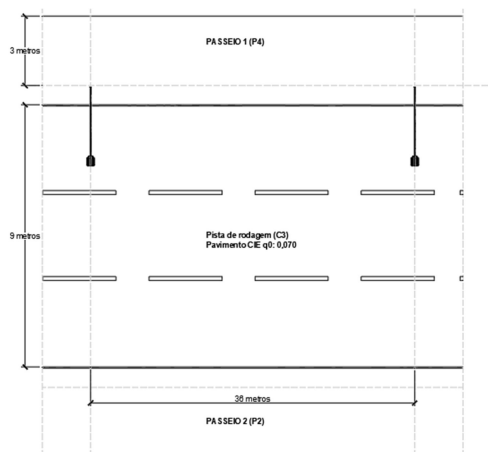
Rua Dr. Euclides Zanini Caldas, 66
CNPJ: 45.370.707/0001-28 - Fone: (16) 3952-9121
CEP 14.750-000 - Pitangueiras- Estado de São Paulo
e-mail: licitacoespitangueirassp@gmail.com

5.1.4. Parâmetros específicos Cenário B para a Via C3 Calçada P3



- Largura da pista de rolamento: 10,00 metros;
- Comprimento (ph) do braço 2.345 metros;
- Altura do ponto de luz: 9,0 metros;
- Pendor do ponto de luz 1.84 metros.

5.1.5. Parâmetros específicos para a Cenário C Via C4 – Calçada P4



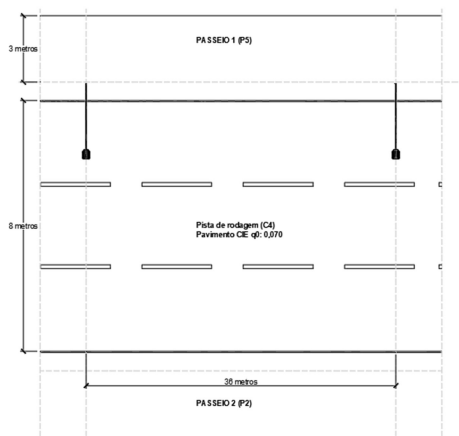
- Largura da pista de rolamento: 9 metros;
- Comprimento (ph) do braço 2.345 metros;
- Altura do ponto de luz: 8,0 metros;
- Pendor do ponto de luz 1.84 metros.



Município de Pitangueiras

Rua Dr. Euclides Zanini Caldas, 66
 CNPJ: 45.370.707/0001-28 - Fone: (16) 3952-9121
 CEP 14.750-000 - Pitangueiras- Estado de São Paulo
 e-mail: licitacoespitangueirassp@gmail.com

5.1.6. Parâmetros específicos para a Cenário D Via C5 – Calçada P5



- Largura da pista de rolamento: 6 metros;
- Comprimento (ph) do braço 2.345 metros;
- Altura do ponto de luz: 7.5 metros;
- Pendor do ponto de luz 1.84 metros.

6. Resultados mínimos do Estudo Luminotécnico:

Os resultados mínimos do estudo luminotécnico, para a aceitação do produto, devem ser:

6.1. Para Via C2 – Calçada P2:

- C2 – Iluminância Média Mínima ≥ 30 lux e Fator de Uniformidade Mínimo $\geq 0,38$; e
- P2 – Iluminância Média Horizontal ≥ 10 lux e Iluminância Mínima Horizontal ≥ 3.0 luxes. E conforme tabela abaixo:

Dados		Características físicas do sistema de ip - indicados para a simulação				
Classificação ABNT NBR-5101:2024		Pista de Rodagem	C2	Passeio	P2	
Tipologia	Cenário A	Observação: o nº1 representa a opção principal e nº2 a secundária.				
Fator de Manutenção da via	0.80	Arranjo dos postes 1	unilateral	Distância meio fio 1 (m)	0.50	
Superfície do pavimento	Cie R3 q: 0.070	Arranjo dos postes 2		Distância meio fio 2 (m)		
Grid da Pista de rodagem	17X12	Equidistancia postes 1 (m)	37	Pendor Luminária 1 (m)	1.84	
Grid dos passeios	17x3	Equidistancia postes 2 (m)		Pendor Luminária 2 (m)		
Faixa de rodagem 1	4	Braço 1 -PH (m)	2.34	Ângulo Luminaria 1(°)		
Faixa de rodagem 2		Braço 2 -PH (m)		Ângulo Luminaria 2(°)		
Potência Luminária 1 (W)	150	Altura (h) da Luminária 1 (m)	9	Número de Luminaria/ponto 1	1	
Potência Luminária 2 (W)		Altura (h) da Luminária 2 (m)		Número de Luminaria/ponto 2		
Parâmetros luminotécnicos mínimos a serem atendidos pela simulação				Características físicas ambiente urbano		
Croqui simulação 1º item localizado na parte superior do croqui	o "x" indica a posição do poste de IP	Emédio(x)	Uo \geq	Emin(x)	larguras em metros (m)	
Emédio= \sum dos Emedios/nº total	Passeio 1 X x	10		3	Largura passeio 1	3
	Passeio 2	10		3	Largura passeio 2	3
Uo= razão de iluminância mínima sobre a média	Pista de rodagem 1	30	0.38		Largura pista 1	10
	Pista de rodagem 2				Largura pista 2	
	Canterio central				Largura canterio 1	
Emin=iluminância mínima no cenário de cálculo	Estacionamento				Largura estacionamento	
	Ciclovía				Largura ciclovía	



Município de Pitangueiras

Rua Dr. Euclides Zanini Caldas, 66
 CNPJ: 45.370.707/0001-28 - Fone: (16) 3952-9121
 CEP 14.750-000 - Pitangueiras- Estado de São Paulo
 e-mail: licitacoespitangueirassp@gmail.com

6.2. Para Via C3 – Calçada P3:

- C3 - Iluminância Média Mínima ≥ 15 luxes e Fator de Uniformidade Mínimo $\geq 0,30$.
- P3- Iluminância Média Horizontal ≥ 5 luxes e Iluminância Mínima Horizontal $\geq 2,0$ luxes, conforme tabela abaixo:

Dados		Características físicas do sistema de ip - indicados para a simulação					
Classificação ABNT NBR-5101:2024		Pista de Rodagem	C3	Passeio	P3		
Tipologia	Cenário A	Observação: o n°1 representa a opção principal e n°2 a secundária.					
Fator de Manutenção da via	0.80	Arranjo dos postes 1	unilateral	Distância meio fio 1 (m)	0.50		
Superfície do pavimento	Cie R3 q0: 0.070	Arranjo dos postes 2		Distância meio fio 2 (m)			
Grid da Pista de rodagem	17X12	Equidistancia postes 1 (m)	40	Pendor Luminária 1 (m)	1.84		
Grid dos passeios	17x3	Equidistancia postes 2 (m)		Pendor Luminária 2 (m)			
Faixa de rodagem 1	4	Braço 1 -PH (m)	2.34	Ângulo Luminária 1(°)			
Faixa de rodagem 2		Braço 2 -PH (m)		Ângulo Luminária 2(°)			
Potência Luminária 1 (W)	120	Altura (h) da Luminária 1 (m)	9	Número de Luminaria/ponto 1	1		
Potência Luminária 2 (W)		Altura (h) da Luminária 2 (m)		Número de Luminaria/ponto 2			
Parâmetros luminotécnicos mínimos a serem atendidos pela simulação				Características físicas ambiente urbano			
Croqui simulação 1º item localizado na parte superior do croqui	o "x" indica a posição do poste de IP		Emédio(x)	Uo \geq	Emín(x)	larguras em metros (m)	
Emédio= \sum dos Emédios/nºtotal	Passeio 1	X x	5		2	Largura passeio 1	3
	Passeio 2		5		2	Largura passeio 2	3
Uo= razão de iluminância mínima sobre a média	Pista de rodagem 1		15	0.30		Largura pista 1	10
	Pista de rodagem 2					Largura pista 2	
	Canterio central					Largura canterio 1	
Emín=iluminância mínima no cenário de cálculo	Estacionamento					Largura estacionamento	
	Ciclovia					Largura ciclovia	

6.3. Para Via C4 – Calçada P4:

- C4 - Iluminância Média Mínima ≥ 10 luxes e Fator de Uniformidade Mínimo $\geq 0,20$.
- P4 - Iluminância Média Horizontal ≥ 5 luxes e Iluminância Mínima Horizontal $\geq 2,0$ luxes, conforme tabela abaixo:

Dados		Características físicas do sistema de ip - indicados para a simulação					
Classificação ABNT NBR-5101:2024		Pista de Rodagem	C4	Passeio	P4		
Tipologia	Cenário A	Observação: o n°1 representa a opção principal e n°2 a secundária.					
Fator de Manutenção da via	0.80	Arranjo dos postes 1	unilateral	Distância meio fio 1 (m)	0.50		
Superfície do pavimento	Cie R3 q0: 0.070	Arranjo dos postes 2		Distância meio fio 2 (m)			
Grid da Pista de rodagem	17X9	Equidistancia postes 1 (m)	42	Pendor Luminária 1 (m)	1.84		
Grid dos passeios	17x3	Equidistancia postes 2 (m)		Pendor Luminária 2 (m)			
Faixa de rodagem 1	3	Braço 1 -PH (m)	2.34	Ângulo Luminária 1(°)			
Faixa de rodagem 2		Braço 2 -PH (m)		Ângulo Luminária 2(°)			
Potência Luminária 1 (W)	80	Altura (h) da Luminária 1 (m)	8	Número de Luminaria/ponto 1	1		
Potência Luminária 2 (W)		Altura (h) da Luminária 2 (m)		Número de Luminaria/ponto 2			
Parâmetros luminotécnicos mínimos a serem atendidos pela simulação				Características físicas ambiente urbano			
Croqui simulação 1º item localizado na parte superior do croqui	o "x" indica a posição do poste de IP		Emédio(x)	Uo \geq	Emín(x)	larguras em metros (m)	
Emédio= \sum dos Emédios/nºtotal	Passeio 1	X x	5		2	Largura passeio 1	3
	Passeio 2		5		2	Largura passeio 2	3
Uo= razão de iluminância mínima sobre a média	Pista de rodagem 1		10	0.20		Largura pista 1	9
	Pista de rodagem 2					Largura pista 2	
	Canterio central					Largura canterio 1	
Emín=iluminância mínima no cenário de cálculo	Estacionamento					Largura estacionamento	
	Ciclovia					Largura ciclovia	



Município de Pitangueiras

Rua Dr. Euclides Zanini Caldas, 66
 CNPJ: 45.370.707/0001-28 - Fone: (16) 3952-9121
 CEP 14.750-000 - Pitangueiras- Estado de São Paulo
 e-mail: licitacoespitangueirassp@gmail.com

6.4. Para Via C5 – Calçada P5:

- **C5** - Iluminância Média Mínima $\geq 5,0$ luxes e Fator de Uniformidade Mínimo $\geq 0,20$.
- **P5** - Iluminância Média Horizontal ≥ 5 luxes e Iluminância Mínima Horizontal ≥ 2 luxes- conforme tabela abaixo:

Dados		Características físicas do sistema de ip - indicados para a simulação					
Classificação ABNT NBR-5101:2024		Pista de Rodagem	C5	Passeio	P5		
Tipologia	Cenário A	Observação: o nº1 representa a opção principal e nº2 a secundária.					
Fator de Manutenção da via	0.80	Arranjo dos postes 1	unilateral	Distância meio fio 1 (m)	0.50		
Superfície do pavimento	Cie R3 q0: 0.070	Arranjo dos postes 2		Distância meio fio 2 (m)			
Grid da Pista de rodagem	17X9	Equidistancia postes 1 (m)	44	Pendor Luminária 1 (m)	1.84		
Grid dos passeios	17x3	Equidistancia postes 2 (m)		Pendor Luminária 2 (m)			
Faixa de rodagem 1	3	Braço 1 -PH (m)	2.34	Ângulo Luminaria 1(°)			
Faixa de rodagem 2		Braço 2 -PH (m)		Ângulo Luminaria 2(°)			
Potência Luminária 1 (W)	60	Altura (h) da Luminária 1 (m)	8	Número de Luminaria/ponto 1	1		
Potência Luminária 2 (W)		Altura (h) da Luminária 2 (m)		Número de Luminaria/ponto 2			
Parâmetros luminotécnicos mínimos a serem atendidos pela simulação				Características físicas ambiente urbano			
Croqui simulação 1º item localizado na parte superior do croqui	o "x" indica a posição do poste de IP	Emédio(lx)	Uo \geq	Emin(lx)	larguras em metros (m)		
Emédio= \sum dos Emedios/nºtotal	Passeio 1 X x	5		2	Largura passeio 1	3	
	Passeio 2	5		2	Largura passeio 2	3	
Uo= razão de iluminância mínima sobre a média	Pista de rodagem 1	5	0.20		Largura pista 1	6	
	Pista de rodagem 2				Largura pista 2		
	Canterio central				Largura canteiro 1		
Emin=iluminância mínima no cenário de cálculo	Estacionamento				Largura estacionamento		
	Ciclovía				Largura ciclovía		

Nota: valores acima inspirados na norma NBR5101:2024.

7. Relatórios

Devem ser gerados relatórios das propostas que devem conter, além das premissas de projeto, projeto luminotécnico detalhado contendo:

- 7.1.1 Planta geral do projeto;
- 7.1.2 Descrição técnica das luminárias aplicadas;
- 7.1.3 Demonstrativo de linhas isométricas;
- 7.1.4 Níveis de iluminação (Grid), com valores em lux (informar trama utilizada);
- 7.1.5 Iluminância média (Emed);
- 7.1.6 Iluminância Mínima (Emin);
- 7.1.7 Iluminância Máxima (Emax);
- 7.1.8 Uniformidade U0;
- 7.1.9 Índice de ofuscamento;
- 7.1.10 Altura de montagem;
- 7.1.11 Inclinação do braço extensor;
- 7.1.12 Inclinação de instalação da luminária;
- 7.1.13 Comprimento do braço extensor;
- 7.1.14 Fator de manutenção aplicado;
- 7.1.15 Níveis de emissão luminosa da luminária;



Município de Pitangueiras

Rua Dr. Euclides Zanini Caldas, 66

CNPJ: 45.370.707/0001-28 - Fone: (16) 3952-9121

CEP 14.750-000 - Pitangueiras- Estado de São Paulo

e-mail: licitacoespitangueirassp@gmail.com

- 7.1.16 Níveis de potência luminosa da luminária;
- 7.1.17 Curva polar de todos os tipos e modelos de luminárias aplicadas; Curva linear de todos os tipos e modelos de luminárias aplicadas (única vez);
- 7.1.18 Diagrama de intensidade luminosa;
- 7.1.19 Gráfico de distribuição de intensidade luminosa;
- 7.1.20 Gráfico de fluxo luminoso relativo;
- 7.1.21 Arquivos IES das luminárias utilizadas no projeto;

8. Da desclassificação da proponente no certame

Sem prejuízo das sanções previstas no edital e na legislação vigente, a empresa classificada provisoriamente em primeiro lugar que não atender a todas as exigências técnicas descritas neste Anexo será desclassificada do certame.

Neste caso, a próxima empresa melhor classificada será convocada para, no mesmo prazo concedido para amostras, apresentar os documentos exigidos pelo edital.

9. Verificação e acompanhamento na entrega dos equipamentos

As amostras serão submetidas a inspeção técnica/visual pelo responsável técnico do município, podendo ser desmontadas para a avaliação de componentes críticos e para verificar sua conformidade com as especificações do modelo indicado pela Licitante, identificação das informações no corpo da luminária, acabamentos e a possibilidade de manutenções futuras (como substituição do módulo/placa de LED e do driver).

Caso seja identificada qualquer inconformidade durante essa etapa, o fiscal deve informar imediatamente ao Licitante. O fiscal poderá, se julgar necessário, recolher amostras dos itens entregues e enviá-las para análise de qualidade em laboratório credenciado pelo INMETRO.

Pitangueiras, 22 de abril de 2026.

Filipe Higinio Rodrigues

Engenheiro Eletricista

CREA-SP: 5069944265