

Obra : **ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA PONTE MARQUES DE SOUZA / TRAVESSEIRO (ETAPA 01)**
 Proprietário : MUNICÍPIO DE MARQUES DE SOUZA
 Endereço : Rua Getúlio Vargas, nº 796 – Bairro Centro – Marques de Souza - RS.

DOCUMENTO Nº EL-ET-01
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS MATERIAIS
ILUMINAÇÃO PÚBLICA DA PONTE MARQUES DE SOUZA / TRAVESSEIRO (ETAPA 01)

1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de materiais para a instalação da iluminação pública da Ponte Marques de Souza / Travesseiro, divisa dos municípios.

Esta etapa da obra corresponde a construção do sistema de iluminação que atenderá o nível superior da referida ponte (ou seja, a estrada), possuindo uma extensão de 161,0 metros. Está previsto futuramente a iluminação de destaque dos pilares abaixo da ponte.

Todos os materiais deverão ser novos e seguir rigorosamente a especificação, as normas técnicas da ABNT, da concessionária de energia local, CERTEL (FECOERGS), os desenhos construtivos do projeto elétrico, bem como os manuais e especificações técnicas dos fabricantes.

As informações contidas nesta especificação complementam as pranchas relativas ao projeto de iluminação pública da ponte. Sendo um complemento do projeto, a leitura é obrigatória para fornecedores, o construtor (ou empreiteiro) e responsáveis técnicos pela execução. É importante observar durante a execução, os detalhes e notas explicativas nas plantas e as considerações contidas neste documento.

Portanto, o escopo do fornecimento compreende os seguintes itens básicos:

ITEM	Fornecimento de Materiais
a. <u>Alimentação de Energia</u>	
Rede de Baixa Tensão (existente a complementar)	CERTEL
Poste de concreto Duplo "T"	CERTEL
Acessórios diversos	CERTEL
b. <u>Instalação dos Postes Metálicos</u>	
Postes metálicos para iluminação	Sim
Chumbadores para postes metálicos	Sim
Braço metálico p/ fixação da luminária	Sim
Luminária LED	Sim
Fiação de iluminação	Sim
Relé Fotoelétrico (fotocélula)	Sim
Rede aérea multiplex, incluindo acessórios	Sim
c. <u>Sistema de Aterramento dos Postes Metálicos</u>	
Cabo de cobre nu	Sim
Hastes-terra	Sim

Soldas Exotérmicas	Sim
Terminais, parafusos e acessórios	Sim

2. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

Os principais materiais a serem fornecidos, entre outros, estão especificados a seguir:

CONDUTORES DE ENERGIA

Os condutores utilizados deverão obedecer às exigências da Norma ABNT NBR 7286 - Cabos de potência com isolamento extrudado de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1,0 a 35,0 kV - Requisitos de desempenho, a qual fixa as condições exigíveis para cabos de potência, unipolares, multipolares ou multiplexados, para instalações fixas, com cobertura.

Deverão ser obedecidas as determinações da Norma ABNT NBR NM 280 - condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD), a qual especifica as seções nominais padronizadas de 0,5 a 2.000,0 mm², bem como, o número e diâmetros dos fios e valores de resistência elétrica para condutores de cabos elétricos e cordões flexíveis, isolados.

Os cabos de derivação para as luminárias serão na tensão de 220 V, com condutores formados por fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 4 e 5, isolamento em composto termofixo HEPR (EPR/B) (90°C em regime permanente, 130°C em regime de sobrecarga e 250°C em regime de curto-circuito), cobertura de PVC antichama (PVC ST2), isolamento para 0,6/1,0 kV.

Nos trajetos com condutores instalados de forma aérea deverão ser utilizados cabos multiplexados em alumínio, do tipo autossustentados, formados pela reunião de 4 (quatro) condutores na tensão de 220V, sendo 2 (dois) condutores isolado para Fase, 1 (um) condutor isolado para o Neutro e 1 (um) condutor nu para Proteção (PE). Os condutores serão em alumínio nu, classe II (rede compacta), com isolamento de polietileno reticulado termofixo XLPE (90°C em regime permanente, 130°C em regime de sobrecarga e 250°C em regime de curto-circuito), classe de tensão 0,6/1kV, nas bitolas informadas nas pranchas do projeto. Deverá estar em conformidade com a norma NBR 8182. O neutro deve ter isolamento na cor azul claro e as fases em cor distinta ao neutro (exceto cor verde).

Os cabos aéreos serão fixados aos postes de iluminação com auxílio de isoladores de porcelana do tipo roldana. Estes deverão atender as normas NBR 5032 e NBR 6249 da ABNT, além de estarem de acordo com as normas da concessionária de energia local, CERTEL (FECOERGS).

A derivação dos cabos multiplexados para as luminárias será realizada com auxílio de conectores de derivação permanente (CDP) para a conexão com os condutores isolados da rede aérea. Estes são indicados para redes aéreas de distribuição de energia elétrica (baixa tensão até 1kV), sendo a conexão realizada por perfuração da isolamento (não necessita decapar a isolamento do cabo). Deverá possuir porca fusível para garantir uma perfeita aplicação e borrachas elastoméricas de forma a tornar o conector estanque. O conector perfurante ("piercing") deve ser em polímero resistente a intempéries e a raios U.V. com contatos em cobre estanhado, devendo atender a norma NF C33-020.

Para a derivação do condutor nu da rede aérea deverá ser utilizado conector de derivação do tipo cunha simétrico (CDCR), em liga de cobre com acabamento estanhado. A conexão é realizada por efeito do tipo mola (aperto permanente). Fornecido com composto anti-óxido. Deverá atender as normas ABNT NBR-5370 e ANSI C119.4.

LUMINÁRIA PÚBLICA LED

A luminária LED (*Light Emitting Diode*) deverá estar de acordo com as seguintes especificações:

1) Corpo e construção

O corpo da luminária deverá ser em liga de alumínio com o compartimento dos LEDs separado do alojamento do driver. A luminária deve ser construída de modo a garantir que, tanto os módulos de LED quanto o driver possam ser substituídos no futuro, sem a necessidade da troca do corpo (carcaça).

Deve ainda permitir fácil acesso aos componentes eletrônicos/driver, possuir lente em vidro plano temperado e todos os parafusos aparentes em aço inoxidável.

2) Grau de proteção e isolamento

O grau de proteção deverá ser no mínimo IP 66 para a luminária completa (sistema óptico e driver), enquanto que o grau de proteção contra impacto deverá ser no mínimo IK 08.

A isolamento elétrica da luminária deve ser Classe I, conforme IEC 61140 (carcaça conectada a um condutor de proteção).

3) Dissipação de calor

A parte superior do corpo deverá ter aletas para realizar a dissipação do calor de forma passiva.

4) Acabamento

Não deve possuir bolhas, falhas, riscos e/ou rebarbas.

5) Montagem

Deve permitir a fixação em braços com diâmetro entre 48 e 60 mm, através de parafusos em aço inoxidável. Os parafusos não devem apresentar deformação durante o aperto ou desaperto, nem provocar deformações ou quebras na luminária.

6) Módulos LED

A luminária deve ser composta por 1 ou mais módulos de LED, que agrupam os componentes, de forma a facilitar a troca do conjunto em caso de manutenção.

O dispositivo óptico deverá garantir que não haja perda de uniformidade na via no improvável evento de falha individual do LED.

O conjunto óptico dos LEDs deve contar com proteção contra radiação U.V. (de forma a evitar o amarelamento).

7) Driver

Deve estar incorporado internamente a luminária, com índice de proteção (IP) de no mínimo 66.

8) Alimentação Elétrica

Deverá possuir potência conforme indicado em "requisitos de projeto", com frequência de alimentação em 50/60 Hz e as conexões devem ser em Fase, Neutro e Proteção.

A luminária deve funcionar de forma plena, recebendo tensões de alimentação entre 120 e 260 Vca.

9) Proteção contra surtos

Deve possuir ao menos um dispositivo de proteção contra surto protegendo o driver e os LEDs.

10) Fator de Potência

O fator de potência deve ser maior ou igual a 0,90 e a Distorção Harmônica Total (THD) menor do que 20%.

11) Fluxo Luminoso e eficiência

O Fluxo luminoso efetivo da luminária deve ser conforme indicado em “requisitos de projeto”.
Eficiência igual ou maior a 110 Lumens/Watt e a luminária deverá possuir selo PROCEL.

12) Índice de Reprodução de Cor

Deverá ser maior ou igual a 70.

13) Temperatura de cor correlata

A temperatura de cor deverá ser de no mínimo 4.000 K (+/- 10%).

14) Ângulo de abertura do fecho luminoso e classificação fotométrica

O ângulo de abertura lateral do fecho deverá ser de no mínimo 120° (azimute de no mínimo 60°), devendo estar enquadrada no mínimo na faixa Tipo II Média da norma NBR 5101 da ABNT (ver Anexo 02).

15) Vida útil do conjunto e índice de depreciação

Vida útil mínima de 70.000 horas, com índice mínimo L70 (perda máxima de 30% do fluxo luminoso inicial após 70.000 horas), comprovados através de testes de acordo com IESNA LM80 e método TM-21.

16) Temperatura de Operação

A luminária deve suportar operação na temperatura ambiente entre -5°C e 50°C.

17) Tomada para relé

Deverá ser fornecida com tomada (base) para relé fotoelétrico (fotocélula) com 3 pinos (NBR 5123) e 7 pinos (ANSI C136.41).

18) Garantia

O fabricante deverá fornecer garantia mínima de 05 anos contra defeitos de fabricação.

19) Inscrições na Luminária

No corpo da luminária devem constar, de forma legível e indelével, no mínimo, os seguintes dados:

- a) Fabricante e Modelo/código;
- b) Número de Série ou Lote;
- c) Potência.

20) Informações da Luminária

O fornecedor deverá disponibilizar todas as informações acima e abaixo, em catálogo e/ou folheto do fabricante, na caixa do produto e/ou em relatórios de ensaio de laboratórios credenciados. Estes devem ser entregues de forma física ou digital (pen-drive ou CD) para análise e aprovação antes da entrega.

- a) Faixa de tensão nominal;
- b) Corrente;
- c) País de origem do produto;
- d) Instruções de instalação e segurança;
- e) Diagrama Elétrico;
- f) Informações do importador/distribuidor.

21) Certificações e Arquivos

Devem ser fornecidos para análise e aprovação antes da entrega dos materiais:

- a) Comprovante de Certificação Ativa da luminária junto ao Inmetro;
- b) Relatório de Ensaio do Tipo Segurança, conforme Portaria nº 20 do Inmetro;
- c) Relatório de Ensaio do Tipo de Eficiência Energética, vide Portaria nº 20 do Inmetro.

22) Requisitos de projeto:

A luminária LED deverá atender as seguintes características de projeto:

- Largura da pista: 4,15 metros x 2 pistas = 8,30 metros;
- Largura do passeio público (calçada): 1,0 metros x 2 = 2,0 metros;
- Largura da mureta: 0,25 metros x 2 = 0,5 metros;
- Largura do guarda-corpo: 0,10 metros x 2 = 0,20 metros;
- Largura total: 11,00 metros;
- Distância (vão) entre postes: 27 metros;
- Altura do ponto de luz: 8,50 metros;
- Comprimento do braço (projeção): 2,0 metros;
- Inclinação do braço: 25°;
- Inclinação da luminária: 0°;
- Local de instalação: junto da mureta;
- Fator de manutenção: 1,0;
- Potência: máximo de 100 W;
- Fluxo luminoso: mínimo de 10.000 lumens;
- Refletância da superfície (pista de rodagem): tonalidade padrão de 10% (escuro);
- Grade da superfície de cálculo: 10 x 6 pontos (padrão);

Os resultados mínimos que devem ser atendidos são:

- Iluminância Média (Em): 20 Lux;
- Iluminância mínima (Emin): 10,0 Lux;
- Iluminância máxima (Emax): 70,0 Lux;
- Uniformidade mínima (u0): 0,40 (iluminância mínima/iluminância média);

Observação: ver Anexo 03 e Anexo 04.

POSTE METÁLICO ORNAMENTATIVO

Poste produzido em tubo de aço galvanizado a fogo, tipo flangeado (com base para chumbar), modelo reto com 8,50 m de altura, com janela de inspeção a 0,30 m, diâmetro no topo de Ø 88,90 mm e na base de Ø 127 mm, com janela de inspeção e um parafuso M5 soldado internamente para aterramento. Deve ser projetado para suportar ventos de até 160 Km/h em conformidade com a NBR 14744 e NBR 6123.

Parafuso (barra roscada) para chumbagem química, sendo 4 (quatro) unidades por poste, com 2 (duas) porcas e 2 (duas) arruelas, em aço galvanizado a fogo, Ø 5/8" x 400 mm (mínimo).



Deverá ser fornecido 1 (um) molde em madeira para cada poste, com furação conforme flange, para furação da estrutura da ponte para posterior instalação dos chumbadores químicos.

O produto (poste, chumbadores, porcas e arruelas) será inteiramente galvanizado a fogo interna e externamente após todos os processos de fabricação, com camada de proteção de no mínimo 60 micras de zinco por face conforme Normas NBR 6323, 7399 e 7400 da ABNT.

Deverá incluir o ornamento (braço para luminária) em tubo e chapa de aço galvanizado a fogo, projeção horizontal de 2.000 mm, com fixação para luminária em tubo de Ø 50,8 mm, ângulo de saída de 25° e fixação à lateral do poste através de parafusos, conforme detalhe técnico. O ângulo do tubo na ponta, local de fixação da luminária, deverá ser de 0° (zero graus) em relação a horizontal (solo).

Durante a instalação dos postes das extremidades da Ponte deverá ser instalado um eletroduto flexível de Ø1", afim de possibilitar a interligação do condutor nu de Proteção (PE) da rede aérea com a haste-terra do aterramento. Derivará da haste-terra um cabo de cobre nu, o qual acessará a parte interna do poste através do eletroduto flexível de Ø1" previamente instalado. A partir do cabo de cobre nu derivará um fio rígido 1x6mm² (internamente no poste) que chegará ao condutor PE da rede aérea passando por um furo no topo do poste, específico para este uso. A conexão entre fio rígido 1x6mm² e condutor nu da rede aérea será realizada com conector de derivação tipo cunha, enquanto que a conexão entre o fio rígido 1x6mm² e cabo de cobre nu será realizada com conector tipo Parafuso Fendido (PF). Conferir Detalhe na prancha do projeto.

Observação: ver Anexo 01.

O fornecedor deverá disponibilizar todas as informações técnicas abaixo solicitadas, as quais devem ser entregues de forma física ou digital (pen-drive ou CD) para análise e aprovação antes da entrega.

a) Detalhe técnico construtivo do poste contendo:

- Dimensões: altura total, bitola e espessura de cada seção;
- Representação e indicação: janela de inspeção, flange de fixação, bitola e comprimento do parafuso chumbador, ponto de aterramento, furação para fixação do ornamento e passagem da fiação elétrica;

b) Detalhe técnico construtivo do ornamento contendo:

- Dimensões: comprimento e bitola do tubo, espessura do tubo e da chapa, projeção horizontal, ângulo do tubo e ângulo de fixação da luminária;
- Representação e indicação: furação de fixação e passagem da fiação elétrica.

RELÉ FOTOELÉTRICO

Relé fotoeletrônico com potência de 1.000 W ou 1.800 VA, tensão de alimentação de 105 a 305 Volts, com sistema *fail-off* (lâmpada apaga em caso de falha), contato NF em operação, liga de 3 a 20 Lux, desliga com máximo de 40 Lux, protegido com varistor de 184J. Com sensor tipo silício foto transistor, tempo de retardo de 3 a 5 segundos. Tampa em policarbonato estabilizada com proteção UV, base em polipropileno e gaxeta de vedação em EVA. Pinos de contato em latão estanhado. IP 65. Deve estar em conformidade a norma técnica ABNT NBR 5123/2016.

Deverá possuir garantia mínima de 5 anos e devem ser entregues os catálogos para comprovação das características técnicas no momento da licitação.

CONDUTORES DE ATERRAMENTO

De cobre nu, têmpera meio dura, constituídos por fios em encordoamento classe 2A, seção 25 mm² para aterramento dos postes metálicos.



HASTES DO ATERRAMENTO

Com núcleo de aço carbono SAE 1010/1020, revestida com alta camada de cobre eletrolítico com espessura de 254 microns, isenta de impureza e rebarbas, nas bitolas e comprimentos indicado nas pranchas do projeto.

CONECTORES PARA CABO DE COBRE

Conector tipo Parafuso Fendido (PF), acabamento estanhado, com corpo em cobre eletrolítico, porca e miolo em liga de cobre. Condutor principal de 25mm² e condutor de derivação de 2,5 a 25mm².

3. FORNECIMENTO DOS MATERIAIS

3.1. Os materiais deverão ser entregues na Sede da Prefeitura Municipal de Marques de Souza, onde serão conferidos por servidor designado e/ou pelo engenheiro electricista contratado.

3.2. Os resultados luminotécnicos deverão ser apresentados junto à proposta orçamentária;

3.3. Os materiais que não apresentarem condições para uso, gerarem dúvida quanto qualidade, acabamento ou estado de conservação, ou estiverem fora das especificações, serão devolvidos, devendo ser providenciada a troca num prazo máximo de 48 horas, ensejando aplicação de multa o não cumprimento deste item.

3.4. A licitante vencedora deverá substituir todo e qualquer produto que estiver fora dos padrões solicitados, ficando ainda sujeito as demais penalidades legais.

4. OBSERVAÇÕES FINAIS:

O PROJETISTA não se responsabiliza por alterações deste projeto durante sua execução. Sendo que as potências dos equipamentos previstos no projeto não devem ser, em hipótese alguma, extrapoladas sem prévia consulta e autorização.

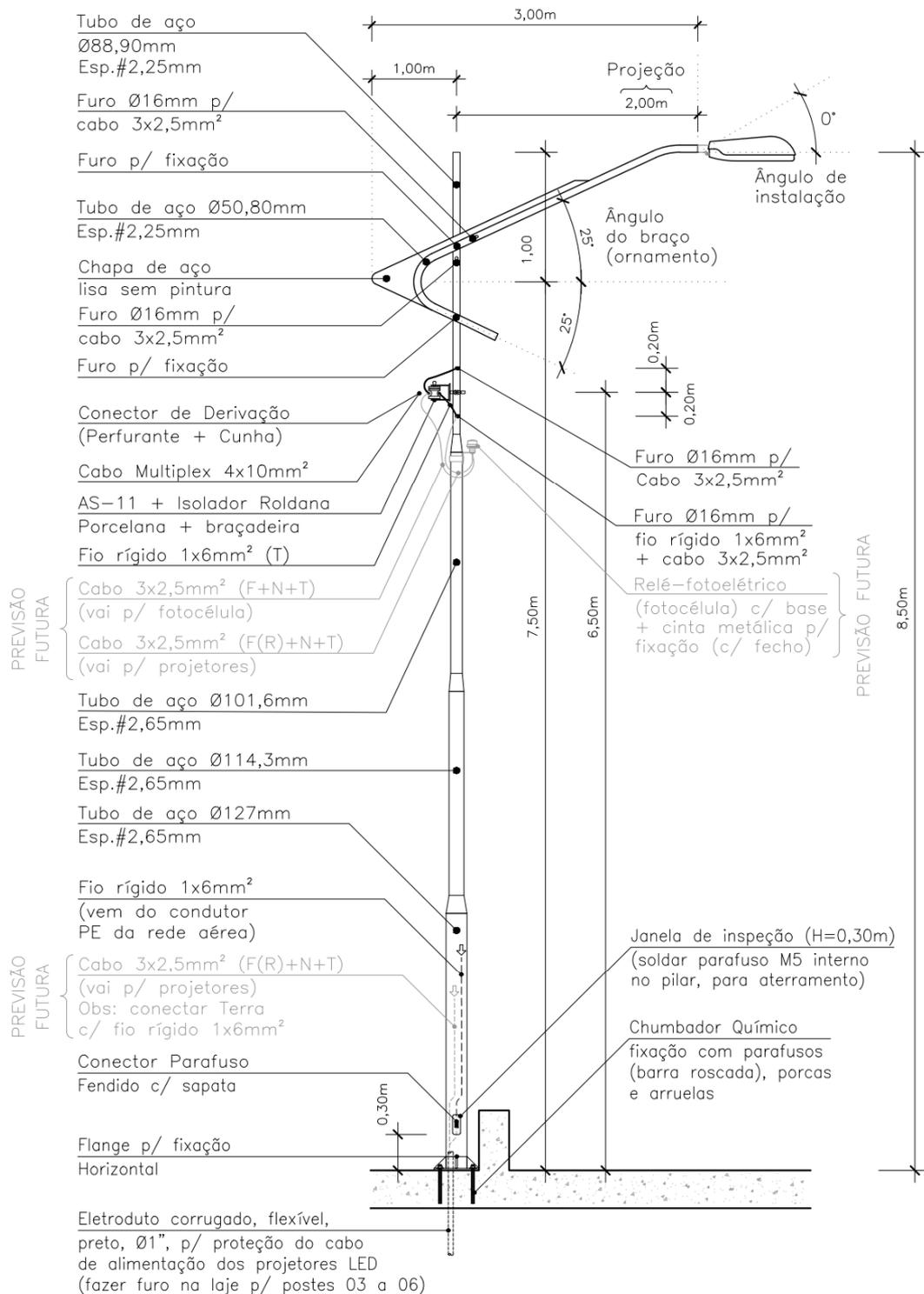
A EMPREITEIRA deverá fornecer todos os materiais e equipamentos necessários para a total montagem dos equipamentos. Recomenda-se que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas, pois o bom funcionamento das instalações também depende do material empregado.

Este projeto foi baseado nas informações fornecidas e nas características estruturais e geométricas das vias. Na dúvida com relação à locação exata dos componentes da instalação, o CONTRATANTE e os responsáveis pela fiscalização da obra deverão ser consultados.

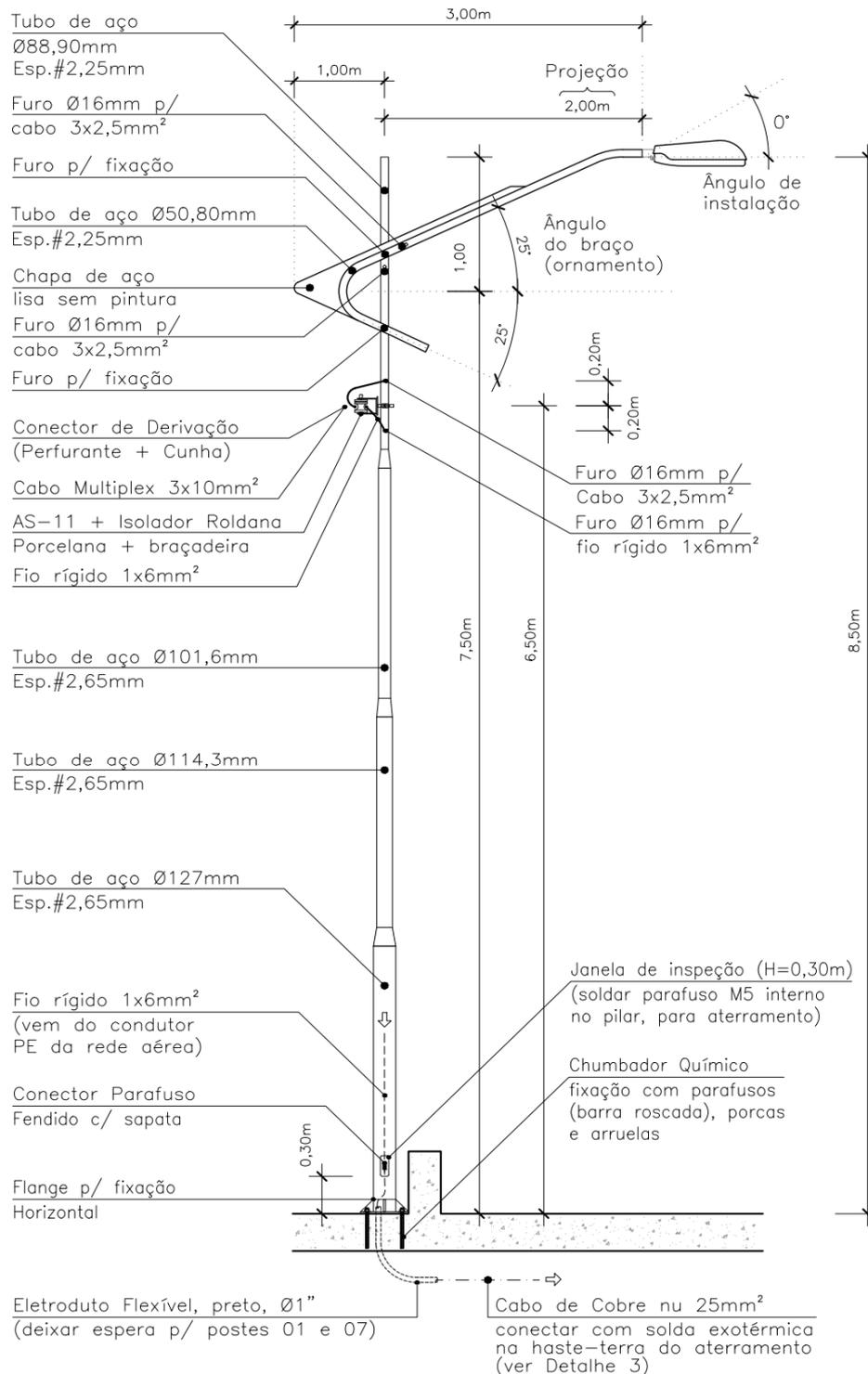
Teutônia, 27 de março de 2023.

Engenheiro Eletricista Rainer Büneker
AFG Engenharia e Arquitetura Ltda.

ANEXO 01
DETALHE DO POSTE METÁLICO ORNAMENTATIVO



DETALHE 1
POSTE ORNAMENTATIVO (REDE AÉREA)
POSTES 03 a 06



DETALHE 2

POSTE ORNAMENTATIVO (REDE AÉREA)

POSTES 01 e 07

ANEXO 02
TIPO DE LUMINÁRIA
ILUMINAÇÃO PÚBLICA

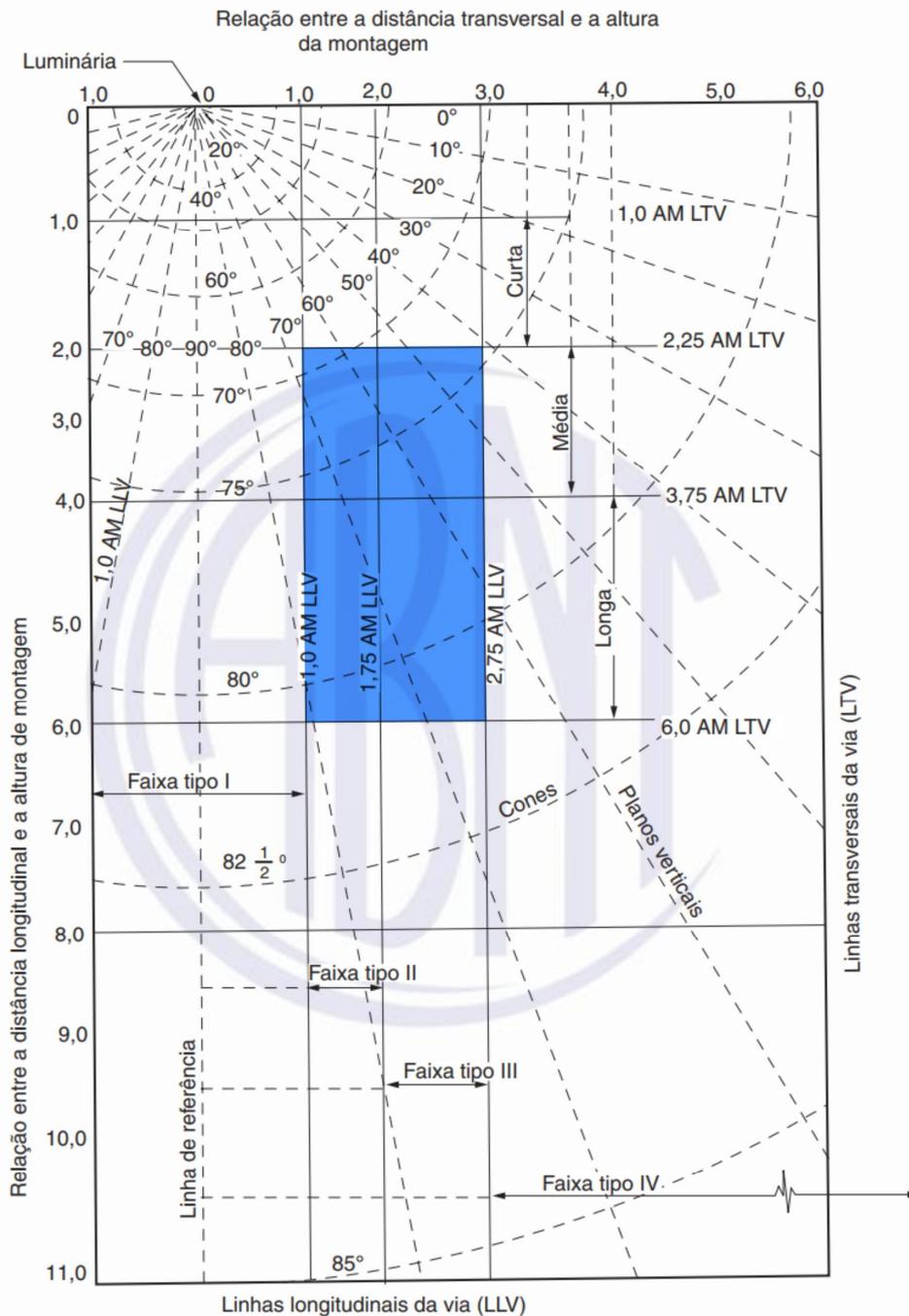


Figura A.6 – Vista em planta de uma via com os diferentes tipos de luminárias

Fonte: ABNT NBR 5101 - Iluminação pública - Procedimento



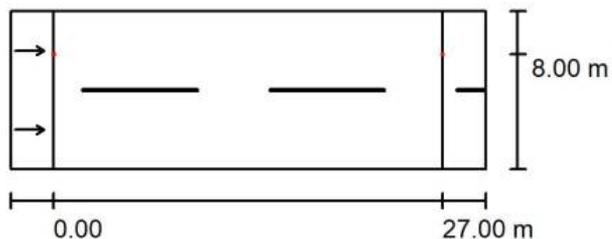
ANEXO 03
REQUISITOS DE PROJETO
ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Perfil da rua

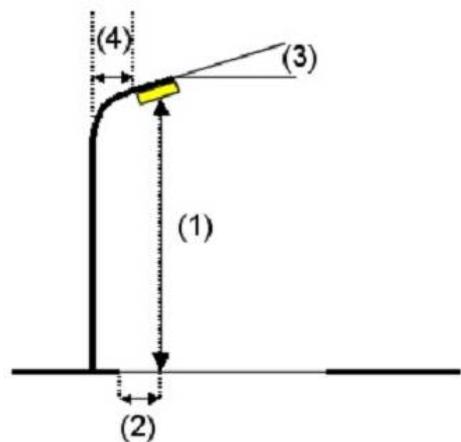
Pista de rodagem Largura: 11.000 m

Factor de manutenção: 1.00

Distribuições de luminárias



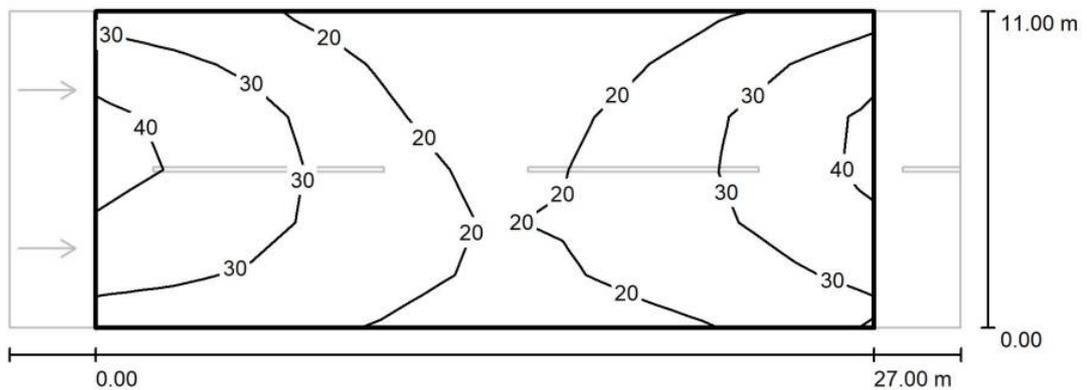
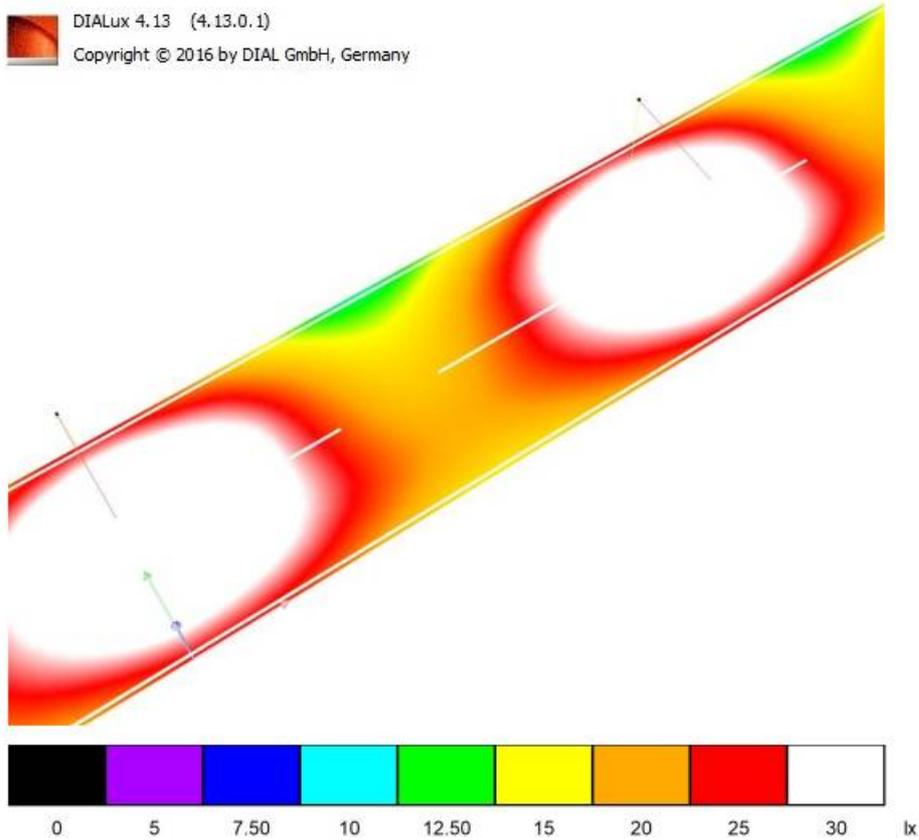
Distância entre postes:	27.000 m
Altura de montagem (1):	8.500 m
Altura do ponto de luz:	8.400 m
Pendor (2):	3.000 m
Inclinação do braço extensor (3):	0.0 °
Comprimento do braço extensor (4):	2.000 m





ANEXO 04
CÁLCULO LUMINOTÉCNICO
ILUMINAÇÃO PÚBLICA

 DIALux 4.13 (4.13.0.1)
Copyright © 2016 by DIAL GmbH, Germany



Grid: 10 x 6 Points

E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
26	13	42	0.501