

Obra: **ILUMINAÇÃO PÚBLICA NA RODOVIA RS 332**
 Proprietário: MUNICÍPIO DE DOUTOR RICARDO
 Endereço: Rodovia RS 332, n.º 3.699 – Bairro Centro – Dr. Ricardo - RS.

DOCUMENTO Nº EL-ET-02-2021
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA
ILUMINAÇÃO PÚBLICA NA RODOVIA RS 332 (TRECHOS 3 E 4)

1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

A presente especificação técnica refere-se aos serviços de instalação e montagem necessários para a iluminação pública na Rodovia RS 332, município de Doutor Ricardo, RS.

A obra deverá ser entregue com todos os serviços e materiais pertinentes, ainda que não expressamente especificados, desde que necessários ao perfeito e adequado funcionamento da instalação elétrica, medição, iluminação e aterramento.

A execução dos serviços além de seguir a especificação e desenhos construtivos, deverá estar de acordo com as normas ABNT NBR 5410, NR-10 e padrões técnicos da CPFL Energia (RGE), inclusive quando estes não forem mencionadas neste projeto.

As informações contidas nesta especificação complementam as pranchas relativas ao Projeto de iluminação pública na Rodovia RS 332 (trechos 3 e 4). Por se tratar de um complemento do Projeto, a leitura é obrigatória para o construtor (ou empreiteiro) e responsáveis técnicos pela execução das instalações. É de suma importância observar durante a execução, os detalhes e as notas explicativas nas plantas e as considerações contidas neste documento.

Esta obra corresponde a construção de um novo sistema de iluminação que atenderá uma fração da Rodovia RS 332, o qual terá uma extensão total de 576,5 metros, dividido em 2 (dois) trechos. Estes serão alimentados pela rede de baixa tensão da RGE (já existente).

Os principais serviços a serem realizados estão descritos abaixo:

ITEM	Instalação
a. <u>Entrada de Energia</u>	
Rede de Baixa Tensão (Existente)	-
Eletroduto no poste	Sim
Cabos de alimentação (até o QM)	Sim
Poste Particular de concreto Duplo "T"	Sim
Acessórios diversos	Sim
b. <u>Medições de Energia</u>	
Caixa de Medição em BT e acessórios	Sim
Medidor de energia	RGE
Disjuntor geral	Sim
Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS)	Sim
Condutores de BT p/ alimentação dos circuitos	Sim
Sistema de Aterramento	Sim



c. <u>Quadro de Comando da iluminação</u>	
Quadro de sobrepor e acessórios	Sim
Condutores de BT p/ alimentação dos circuitos	Sim
Eletrodutos de alimentação e derivação	Sim
d. <u>Instalação dos Postes Metálicos</u>	
Postes metálicos para iluminação	Sim
Base de concreto armado com chumbadores	-
Braço metálico p/ fixação da luminária	Sim
Luminária LED	Sim
Fiação de iluminação	Sim
Relé Fotoelétrico (fotocélula)	Sim
e. <u>Sistema de Aterramento dos Postes Metálicos</u>	
Caixas de inspeção	Sim
Cabo de cobre nu	Sim
Hastes-terra	Sim
Soldas Exotérmicas	Sim
Terminais, parafusos e acessórios	Sim

TRECHO 3

A presente etapa da obra refere-se ao trecho entre a rua Arno Radaelli e a rua Rio Branco, com uma extensão de 436,5 metros e compreende os seguintes serviços:

- Instalação de 14 postes de aço galvanizados a fogo, de 10,5 metros de altura, do tipo telecônico simples, com base, de chumbar em base de concreto, distribuídos conforme Planta Baixa Geral. Este item inclui o braço curvo com 2,0 metros de projeção, o qual faz parte do poste (ver Detalhe);
- Montagem e instalação de 14 luminárias LED de iluminação pública (ver Especificação Técnica), nos braços metálicos dos postes citados anteriormente, numa altura de 10,5 metros (ver Detalhe);
- Montagem e instalação de 14 relés fotoelétricos para comando e operação das luminárias LED. Deverá ser instalado na tomada (base para fotocélula) da luminária LED;
- Montagem e instalação da rede aérea, a fim de alimentar o sistema de iluminação, utilizando cabo multiplexado 3x16mm² (F+N+T), com isolamento do tipo XLPE (0,6/1kV), fixado nos postes através de isoladores do tipo roldana (ver Especificação Técnica e Detalhe);
- Montagem do sistema de aterramento dos postes metálicos, composto de 14 hastes do tipo Cooperweld de Ø15x2.400mm (1 p/ cada poste), conectados ao cabo de cobre nu através de solda exotérmica (ver Especificação Técnica e Detalhes);
- Montagem e instalação de uma Entrada de Energia em poste particular, de concreto, duplo "T", com caixa de medição alta, com lente, incluindo todos os itens e acessórios necessários (ver Especificação Técnica e Detalhe). Deverá estar localizada próximo à Rua Dosolina Sartori, no lado Oeste da Rodovia RS 332 (ver Planta Baixa Geral);
- Montagem e instalação de um Quadro de Comando, com os respectivos acessórios, instalado no poste da Entrada de Energia, logo abaixo da caixa de medição, conforme detalhes na prancha do Projeto (ver Especificação Técnica);
- Montagem do sistema de aterramento do Quadro de Comando e Entrada de Energia, composto por 3 hastes do tipo Cooperweld de Ø15x2.400mm, conectados ao cabo de cobre nu através de solda exotérmica e/ou conectores apropriados, conforme Planta Baixa e Detalhe na prancha do Projeto.



TRECHO 4

A presente etapa da obra refere-se ao trecho que parte do Trevo de acesso, localizado junto a Estada Nossa Senhora de Lourdes, e segue na direção Noroeste, com uma extensão de 140 metros e compreende os seguintes serviços:

- Instalação de 5 postes de aço, galvanizados a fogo, de 10,5 metros de altura, do tipo telecônico simples, com base, de chumbar em base de concreto, distribuídos conforme Planta Baixa Geral. Este item inclui o braço curvo com 2,0 metros de projeção, o qual faz parte do poste (ver Detalhe);
- Montagem e instalação de 5 luminárias LED de iluminação pública (ver Especificação Técnica), nos braços metálicos dos postes citados anteriormente, numa altura de 10,5 metros (ver Detalhe);
- Montagem e instalação de 5 relés fotoelétricos para comando e operação das luminárias LED. Deverá ser instalado na tomada (base para fotocélula) da luminária LED
- Montagem e instalação da rede aérea, a fim de alimentar o sistema de iluminação, utilizando cabo multiplexado 3x16mm² (F+N+T), com isolamento do tipo XLPE (0,6/1kV), fixado nos postes através de isoladores do tipo roldana (ver Especificação Técnica e Detalhe);
- Montagem do sistema de aterramento dos postes metálicos, composto de 5 hastes do tipo Cooperweld de Ø15x2.400mm (1 p/ cada poste), conectados ao cabo de cobre nu através de solda exotérmica (ver Especificação Técnica e Detalhes).

2. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

Os principais materiais e equipamentos a serem fornecidos para a instalação elétrica estão especificados no documento EL-ET-01-2021, parte integrante deste documento.

3. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A EMPREITEIRA deverá fornecer no início da obra a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART de Execução da instalação elétrica, assinada pelo Engenheiro Eletricista que será o responsável técnico pela execução da obra.

INSTALAÇÃO

A execução da entrada de serviço de energia elétrica deverá seguir rigorosamente o Projeto, Detalhes e Especificações, bem como, as Normas citadas e, deverá preencher satisfatoriamente as condições de utilização, eficiência, durabilidade, confiabilidade e segurança.

As instalações deverão ser executadas por profissionais habilitados, os quais ficarão responsáveis pelo perfeito funcionamento das mesmas, sendo que só poderão ser consideradas terminadas, quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e ligadas à rede da concessionária de energia local.

As referidas instalações devem seguir as recomendações e verificações a seguir antes da colocação em serviço, tanto quando nova como após qualquer alteração ou reparo:

- Ensaio de funcionamento dos dispositivos de ligação;
- Verificação das emendas dos eletrodutos que devem ser efetuadas por meio de luvas, com especial atenção, a eliminação das rebarbas que possam prejudicar a enfição dos condutores;
- Para facilitar a enfição, os condutores poderão ser lubrificados com talco ou parafina, não sendo permitido o uso de outros lubrificantes;
- É terminantemente proibida à execução de emendas em condutores dentro de eletrodutos;

- A enfição só poderá ser executada após o término de instalação de todo o sistema de eletrodutos;
- A medida de resistência de terra, sem o solo estar úmido, não deverá ser superior a 10 (dez) Ohms;
- Todos os quadros elétricos e componentes metálicos da instalação deverão ser aterrados.

CABO DE BAIXA TENSÃO PARA ALIMENTAÇÃO DO QM, QC E LUMINÁRIAS

Deverá ser executado o teste de continuidade elétrica nos condutores.

QUADROS DE MEDIÇÃO DE ENERGIA

A instalação dos quadros deverá levar em conta o perfeito nivelamento, fixação e acabamento.
Todas as conexões dos cabos deverão ser devidamente reapertadas, e todos os circuitos de distribuição deverão ser identificados através de etiquetas indelévels.

Devem ser verificadas as condições das juntas de vedação.

Devem ser executados, no mínimo, os seguintes testes:

- a) Operação simulada dos circuitos;
- b) Medição de tensão e corrente a plena carga;
- c) Fiação - identificação, isolamento, continuidade elétrica e polaridade dos circuitos;
- d) Identificação das ligações.

TESTES FINAIS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES

Após a conclusão da montagem dos equipamentos e execução de todas as interligações elétricas, deverá ser procedido ensaio operacional, seguindo no mínimo o seguinte procedimento:

- a) Energização e medição de tensões e correntes;
- b) Verificação da operação dos disjuntores.

Após os testes, todos os equipamentos deverão ter seus elementos de fixação reapertados e deverá ser realizada uma limpeza geral do local da instalação, recolhendo-se todos os materiais e equipamentos não utilizados.

Todos os testes devem ser efetuados de acordo com as exigências contidas nas normas da ABNT, MTE (NR's) e do Grupo CPFL Energia (RGE). O eletricitista deverá ser capacitado e habilitado de acordo com a atual norma NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego.

RECOMENDAÇÕES DA NR-10 – SEGURANÇA EM PROJETOS:

- Foram considerados distanciamentos e espaços seguros para locação do QM (Quadro de Medição) e demais componentes relevantes, bem como, as influências ambientais quando da operação e da realização de serviços de manutenção;
- Foi prevista a configuração do esquema de aterramento (TN-S), de acordo com o padrão da Concessionária, sendo obrigatória a interligação entre o condutor neutro e o de proteção na entrada de energia e, da conexão à terra de todas as partes metálicas não destinadas à condução da eletricidade;
- Recomenda-se a adoção de aterramento temporário, quando da desenergização de circuitos elétricos para intervenções (aterramento das fases);
- Este Projeto deverá ficar à disposição dos profissionais habilitados e autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela CONTRATANTE e deve ser mantido permanentemente atualizado;
- Sallentamos que para a execução deste Projeto, foram observadas integralmente as recomendações da Norma Regulamentadora N° 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, pois a mesma estabelece diretrizes básicas que têm por objetivo implementar medidas de controle e sistemas preventivos de segurança e saúde, de forma a garantir a segurança dos trabalhadores que direta ou indiretamente interagem em instalações elétricas e serviços com eletricidade nos seus diversos níveis.

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 da via. Na dúvida com relação à locação exata dos componentes da instalação, o CONTRATANTE e os responsáveis pela fiscalização da obra deverão ser consultados.

Teutônia, 18 de novembro de 2021.

**AFG ENGENHARIA E
ARQUITETURA
LTDA:0300664400018
5**

Assinado de forma digital por
AFG ENGENHARIA E
ARQUITETURA
LTDA:03006644000185
Dados: 2021.12.10 14:50:29
-03'00'

Engenheiro Eletricista Rainer Büneker
AFG Engenharia e Arquitetura Ltda.

Obra: **ILUMINAÇÃO PÚBLICA NA RODOVIA RS 332**
 Proprietário: **MUNICÍPIO DE DOUTOR RICARDO**
 Endereço: **Rodovia RS 332, n.º 3.699 – Bairro Centro – Dr. Ricardo - RS.**

DOCUMENTO Nº EL-ET-01-2021
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS MATERIAIS
ILUMINAÇÃO PÚBLICA NA RODOVIA RS 332 (TRECHOS 3 E 4)

1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

A presente especificação técnica refere-se ao fornecimento de materiais para a instalação da iluminação pública na Rodovia RS 332, município de Doutor Ricardo, RS.

Todos os materiais deverão ser novos e seguir rigorosamente a especificação, as normas técnicas da ABNT, da concessionária de energia local, RGE (do grupo CPFL Energia), 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 na Rodovia RS 332 (trechos 3 e 4). Por se tratar de um complemento do Projeto, a leitura é obrigatória para fornecedores, o construtor (empiteiro) e responsáveis técnicos pela execução. É de suma importância observar durante a execução, os detalhes e notas explicativas nas plantas e as considerações contidas neste documento.

A obra corresponde a construção de um novo sistema de iluminação que atenderá uma fração da Rodovia RS 332, o qual terá uma extensão total de 576,5 metros, dividido em 2 (dois) trechos.

O escopo do fornecimento compreende os seguintes itens básicos:

ITEM	Fornecimento de Materiais
a. <u>Entrada de Energia</u>	
Rede de Baixa Tensão (Existente)	RGE
Eletroduto no poste	Sim
Cabos de alimentação (até o QM)	Sim
Poste Particular de concreto Duplo "T"	Sim
Acessórios diversos	Sim
b. <u>Medições de Energia</u>	
Caixa de Medição em BT e acessórios	Sim
Medidor de energia	RGE
Disjuntor geral	Sim
Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS)	Sim
Condutores de BT p/ alimentação dos circuitos	Sim
Sistema de Aterramento	Sim
c. <u>Quadro de Comando da iluminação</u>	
Quadro de sobrepor e acessórios	Sim
Condutores de BT p/ alimentação dos circuitos	Sim
Eletrodutos de alimentação e derivação	Sim

d. <u>Instalação dos Postes Metálicos</u>	
Postes metálicos para iluminação	Sim
Base de concreto armado com chumbadores	-
Braço metálico p/ fixação da luminária	Sim
Luminária LED	Sim
Fiação de iluminação	Sim
Relé Fotoelétrico (fotocélula)	Sim
e. <u>Sistema de Aterramento dos Postes Metálicos</u>	
Caixas de inspeção	Sim
Cabo de cobre nu	Sim
Hastes-terra	Sim
Soldas Exotérmicas	Sim
Terminais, parafusos e acessórios	Sim

2. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

A presente especificação aborda os principais materiais e equipamentos a serem fornecidos para a instalação elétrica da iluminação pública na rodovia RS 332 (trechos 3 e 4), de acordo com o escopo de fornecimento. Os principais materiais a serem fornecidos, entre outros, estão especificados a seguir:

RAMAL DE ENTRADA

Será do tipo aéreo, interligando o Quadro de Medição (localização conforme planta) com o poste existente da RGE. Junto ao poste e na vertical, os eletrodutos de entrada serão em PVC, Ø1", na cor preta, fixados ao mesmo através de cintas (fitas) de aço inox (0,5 x 13 mm) com fecho (selo). Os condutores serão formados por 2 (dois) cabos rígidos singelos de cobre com bitola de 6,0 mm² (fase e neutro), com isolamento em PVC BWF/70°C, 750V, classe II, conforme ABNT NBR NM 280.

POSTE DE CONCRETO

Poste de concreto armado Duplo T, para Entrada de Energia, de engastar no solo, com comprimento (altura) e resistência nominal conforme informado nas pranchas do Projeto e na relação de material (orçamento). Deve estar de acordo com o padrão técnico GED-2686 da CPFL Energia (RGE).

ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO

Eletroduto de PVC rígido, anti-chama, cor preta, com rosca BSP nas duas extremidades, em barras de 3 (três) metros, bitolas conforme projeto. Quando instalado enterrado no solo deve estar acompanhado por fita de aviso "PERIGO" para energia em todo seu trajeto. Deve estar de acordo com a NBR 6150.

CAIXA PARA MEDIDOR

A caixa para medidor monofásico será em policarbonato com proteção U.V. e antichama (conforme orientação técnica constante no padrão técnico GED-3948 da CPFL Energia), devendo possuir no fundo da base (corpo) suportes para passagem de cinta metálica para fixação em poste. Deverá possuir tampa de acesso ao disjuntor com local para aplicação do lacre, protegendo o mesmo da ação de terceiros. Ainda deve possuir lente de Ø100mm permitindo a leitura do medidor a até 4 metros de altura. Para fixação do medidor, deve possuir sistema de base (suporte) regulável. A caixa deverá estar em conformidade com o padrão técnico GED-5780 e sua instalação conforme GED-18334 da CPFL Energia (RGE).

Para a entrada de energia será instalado um disjuntor monopolar termomagnético de 32 A, com capacidade de ruptura mínima de 5 kA (380/220V). Os circuitos de distribuição serão com condutores em cobre eletrolítico têmpera mole, classe 2, seção de 6 mm², isolamento em PVC antichama, 750V.

QUADRO DE COMANDO (QC)

O centro de distribuição geral será composto por um quadro de comando de sobrepor, em material termoplástico, cor cinza, com placa de montagem, sem embutes, tampa opaca alta, com fechamento da porta por parafusos e borracha de vedação em todo o contorno da mesma, IP-66, dimensões de 380x300x170mm. Deverá conter no mínimo os seguintes equipamentos instalados:

- a) 01 Mini disjuntor geral, corrente nominal 1 x 25 A, capacidade de interrupção mínima 6 kA (simétrica em 380 V), curva de disparo tipo C, montado sobre trilho DIN na parte superior;
- b) 03 Mini disjuntor, corrente nominal 1 x 10 A, capacidade de interrupção mínima 3 kA (simétrica em 380 V), curva de disparo tipo C, montado sobre trilho DIN;
- c) 01 Barramento de neutro, cor azul, para 7 ligações, p/ cabo 25mm²;
- d) 01 Barramento de terra, cor verde, para 7 ligações, p/ cabo 25mm²;
- e) Etiquetas de identificação adesivas, indeléveis, para cada circuito;
- f) Placa de identificação do QC, escrito por exemplo "QC-01";
- g) Adesivo de "Cuidado – Eletricidade" colocado na porta do QC.

CONDUTORES DE ENERGIA

Os condutores utilizados deverão obedecer às exigências da Norma ABNT NBR 7286 - Cabos de potência com isolamento extrudada 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, isolados com borracha etilenopropileno (EPR), 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 circuitos de alimentação deverão fornecer energia elétrica aos postes de iluminação através de três (03) cabos (uma fase, um neutro e o terra), na tensão de 220 V, sendo os referidos circuitos compostos de condutores de cobre formados por fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento com formação classe 4 e 5, tripolares, isolamento em composto termofixo HEPR (90°C em regime permanente, 130°C em regime de sobrecarga e 250°C em regime de curto-circuito), cobertura de PVC antichama, isolamento para 0,6/1,0 kV, na bitola de 2,5 mm² para as derivações (alimentação de cada luminária).

Nos trajetos com condutores instalados de forma aérea deverão ser utilizados cabos multiplexados em alumínio, do tipo autossustentados, formados pela reunião de 3 (três) condutores na tensão de 220V, sendo 1 (um) condutor 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), sendo em preferência cor preto para uma única fase.

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 preferencialmente de acordo com os padrões técnicos GED-1007 e GED-13 da CPFL Energia (RGE).

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 isolação (não necessita decapar a isolação 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.

DISJUNTORES

O disjuntor utilizado no QM - Quadro de Medição deverá ser modular, monopolar (01 pólo), conforme diagrama, do tipo termomagnético (disparo para sobrecarga e curto-circuito) com curva característica tipo "C" (5 a 10 x I_n), para uso em trilho DIN 35 mm, tensão de operação nominal de 220 ou 380 V, tensão de isolamento nominal de 660 V, frequência de 50/60 Hz, capacidade de interrupção em regime contínuo de 6000 A (220/400 V ou 230/415 V - ABNT NBR NM 60898-Icn), capacidade de interrupção de curto-circuito de 10 kA (220/240 V ou 400/415 V - ABNT NBR IEC 60947-2-Icu), com corrente nominal de acordo com o Quadro de Cargas (ver Prancha). Deverá atender ao padrão técnico GED-13 da CPFL Energia (RGE).

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 permitir o 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, testados e comprovados através de laboratório. Projetada para resistir sem danos ao teste de vibração, conforme NBR IEC 60598-1 ou ANSI C138.

A isolação 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

Acabamento com pintura eletrostática em poliéster na cor cinza. Não deve possuir bolhas, falhas, riscos e/ou rebarbas.

5) Montagem

Deve permitir a fixação em braços com diâmetro entre 48 e 60 mm, realizada lateralmente 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.

Conjunto óptico dos LEDs deve contar com proteção contra radiação U.V. (evitando 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, de no mínimo 10 kV e 10 kA, protegendo o driver e os LEDs, conforme Norma ANSI/IEEE C.62.41.2.

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% conforme IEC 61000-3-2.

11) Fluxo Luminoso e eficiência

O Fluxo luminoso efetivo da luminária deve ser conforme indicado em "ver requisitos de projeto no item 23".

A eficiência da luminária deverá ser igual ou maior a 130 Lumens/Watt, comprovado através de testes de acordo com a norma IESNA LM-79.

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 140°, azimute do plano de intensidade máxima de no mínimo 70°, devendo estar enquadrada na faixa Tipo II Média (mínimo) até Tipo III Longa da NBR 5101 da ABNT (ver Anexo 02).

15) Tomada para relé

Deverá ser fornecida com tomada para telegestão com 7 pinos (N7) para relé fotoelétrico.

16) Vida útil do conjunto e índice de depreciação

Vida útil mínima de 60.000 horas, com índice mínimo L70 (perda máxima de 30% do fluxo luminoso inicial após 60.000 horas), comprovados através de testes de acordo com a norma IESNA LM80 e segundo o método TM-21.

17) Temperatura de Operação

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

18) Tomada para relé

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

19) Garantia

O fabricante deverá fornecer garantia mínima de 5 (cinco) anos contra defeitos de fabricação, devendo possuir empresa de assistência técnica autorizada no Brasil.

20) 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.

21) 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 dos materiais.

- 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.

22) 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, vide Tabela 1 do Anexo C da Portaria nº 20 do Inmetro;
- c) Relatório de Ensaio do Tipo de Eficiência Energética, conforme a Tabela 2 do Anexo C da Portaria nº 20 do Inmetro.
- d) Arquivo IES para simulação no Software Dialux (gratuito), do comportamento da luminária, através de pen-drive ou CD.

23) Requisitos de projeto:

A luminária LED deverá atender as seguintes características de projeto:

- Largura da pista: 3,70 metros x 2 pistas = 7,40 metros;
- Largura do acostamento: 1,50 metros x 2 = 3,0 metros;
- Largura do passeio (calçada): 2,0 metros x 2 = 4,0 metros;

- Largura total: 14,40 metros;
- Distância (vão) entre postes: 40 metros;
- Altura do ponto de luz: 10,50 metros;
- Comprimento do braço (projeção): 2,0 metros;
- Inclinação do braço: 25°;
- Inclinação da luminária: 0°;
- Local de instalação: junto da calçada;
- Fator de manutenção: 1,0;
- Potência: máximo de 150 W;
- Fluxo luminoso: mínimo de 15.500 lumens;

Os resultados mínimos que devem ser atendidos são:

- Iluminância Média (Em): 20 Lux;
- Iluminância mínima (Emin): 7,0 Lux;
- Iluminância máxima (Emin): 60,0 Lux;
- Uniformidade mínima (u0): 0,30 (iluminância mínima/iluminância média);

Notas:

- a) Ver Anexo 3 e Anexo 4;
- b) Considerar no cálculo luminotécnico a largura total da via, conforme exemplo, sem divisões;
- c) Utilizar malha (grade) padrão do software (14:6 pontos);
- d) Cálculo luminotécnico do exemplo (anexos) realizado em software DIALux versão 4.13;
- e) Serão considerados valores aproximados para a iluminação média, desde que os resultados obtidos atendam as iluminações mínima e máxima acima especificadas.

POSTE METÁLICO TELECÔNICO SIMPLES

Poste telecônico simples em aço galvanizado a fogo com 10,50 m de altura (medida do poste montado completo a partir do topo até o nível do solo, incluindo altura do braço curvo), com janela de inspeção a 0,30m do nível do solo e espaço (furo) na base para passagem de eletroduto. Tipo flangeado (base para chumbar), com um parafuso de Ø 1/4" x 1" soldado à base, para aterramento. Projetado para suportar ventos de até 160 Km/h em conformidade com a NBR 14744 e NBR 6123.

Parafuso chumbador tipo "L", 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.

Deverá ser fornecido 1 (um) molde em madeira para cada poste, com furação conforme flange, para confecção da base de concreto com os chumbadores.

O produto 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 braço curvo (para luminária) em aço galvanizado a fogo, com projeção horizontal de 2.000 mm, fixação para luminária com encaixe entre Ø 48 mm e Ø 60 mm e fixação ao 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 (engaste) do poste na base de concreto 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 da carcaça do poste metálico. Derivará da haste-terra um cabo de cobre nu, o qual acessará a parte interna do poste através do eletroduto 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). Deverão ser observados os Detalhes nas pranchas do Projeto.

Obs.: ver Anexo 1.

RELÉ FOTOELÉTRICO

Relé fotoeletrônico, 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.

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

CAIXA DE INSPEÇÃO DO ATERRAMENTO

Para instalação em locais não sujeitos ao tráfego de veículos, as caixas de inspeção do aterramento serão do tipo pré-moldado em concreto, tanto para o corpo (base) como para a tampa dotada de guarnição, com dimensões e características conforme padrão técnico GED-16706 da CPFL Energia (RGE).

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 conforme indicado nas pranchas do Projeto.

CONECTORES PARA CABO DE COBRE

Terminal de compressão, um furo (Ø 6,5mm), uma compressão, em cobre estanhado, para cabo de cobre de # 25mm².

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 Doutor Ricardo, onde serão conferidos por servidor designado e/ou pelo engenheiro eletricitista 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 a 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.

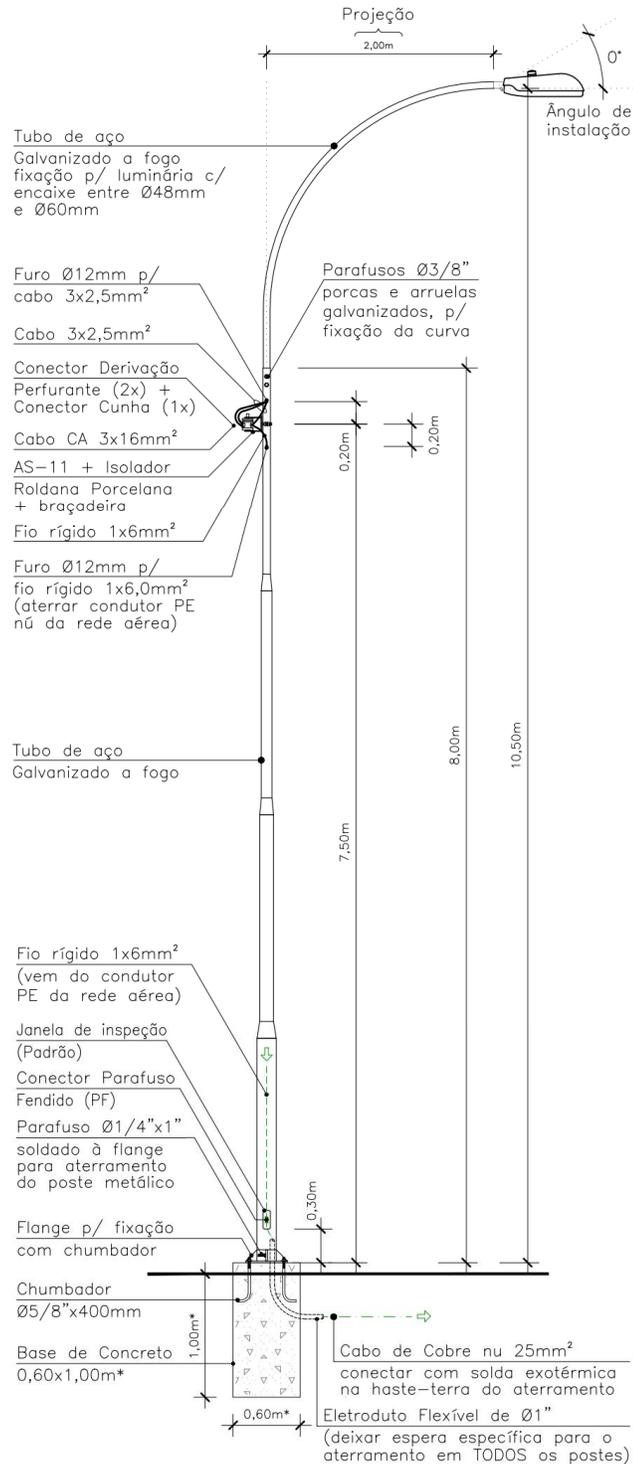
Teutônia, 18 de novembro de 2021.

**AFG ENGENHARIA E
ARQUITETURA
LTDA:0300664400018
5**

Assinado de forma digital por
AFG ENGENHARIA E
ARQUITETURA
LTDA:03006644000185
Dados: 2021.12.10 14:47:35
-03'00'

Engenheiro Eletricista Rainer Büneker
AFG Engenharia e Arquitetura Ltda.

ANEXO 1
DETALHE DO POSTE METÁLICO TELECÔNICO SIMPLES



Notas:

*. A base de concreto deverá ser conforme indicação do fabricante e cálculo estrutural do eng. civil responsável.

ANEXO 2
TIPO DE LUMINÁRIA

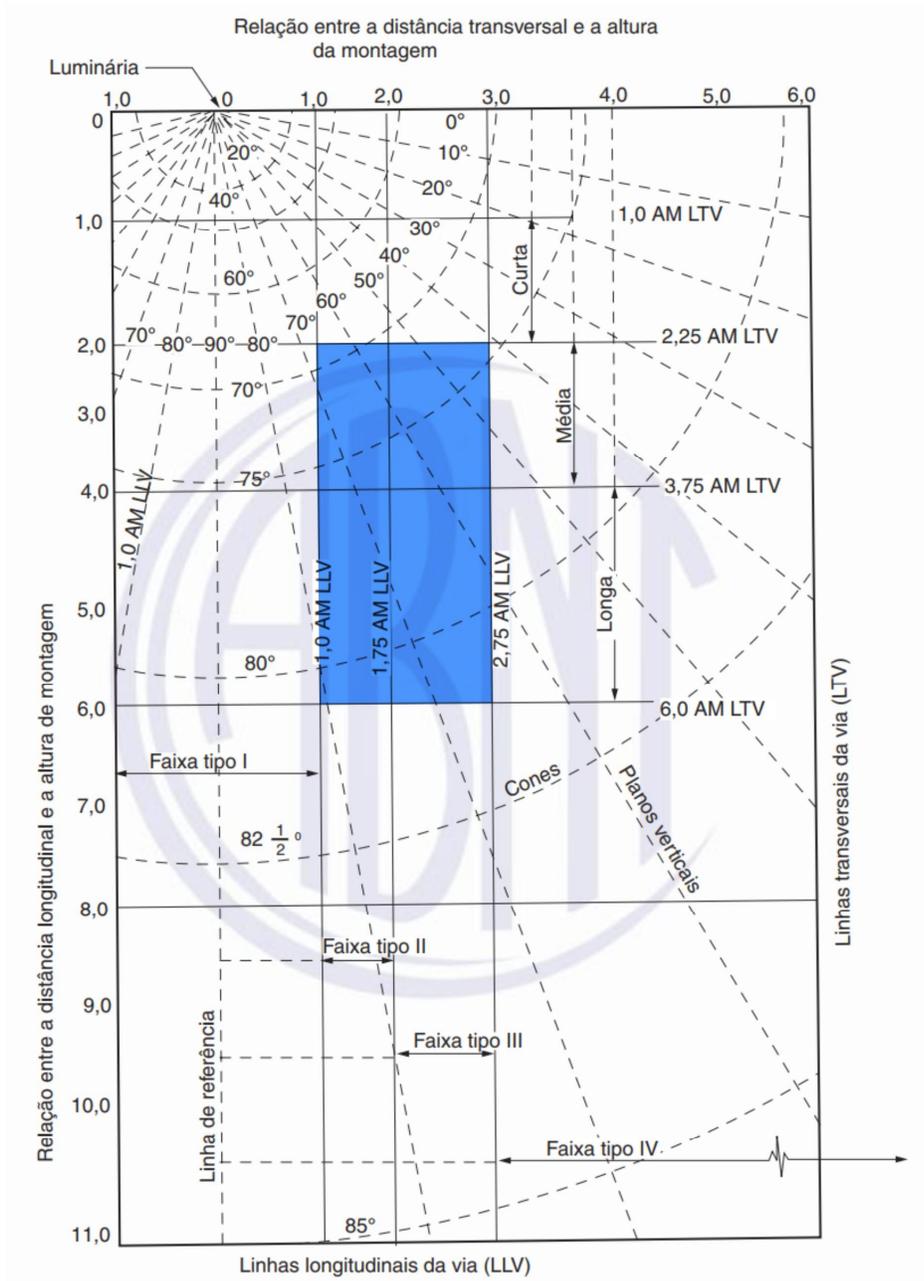


Figura A.6 – Vista em planta de uma via com os diferentes tipos de luminárias

Fonte: ABNT NBR 5101 - Iluminação pública - Procedimento

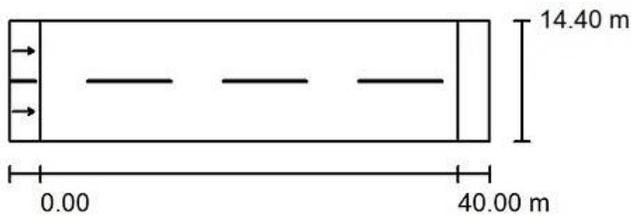
ANEXO 3
REQUISITOS DE PROJETO

Perfil da rua

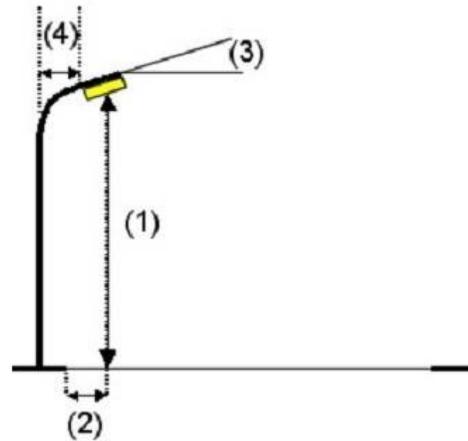
Pista de rodagem Largura: 14.40 m

Factor de manutenção: 1.00

Distribuições de luminárias



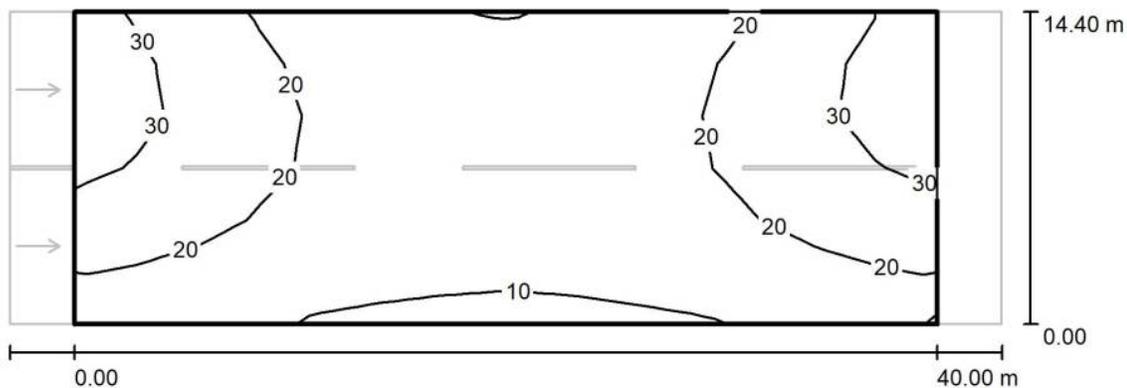
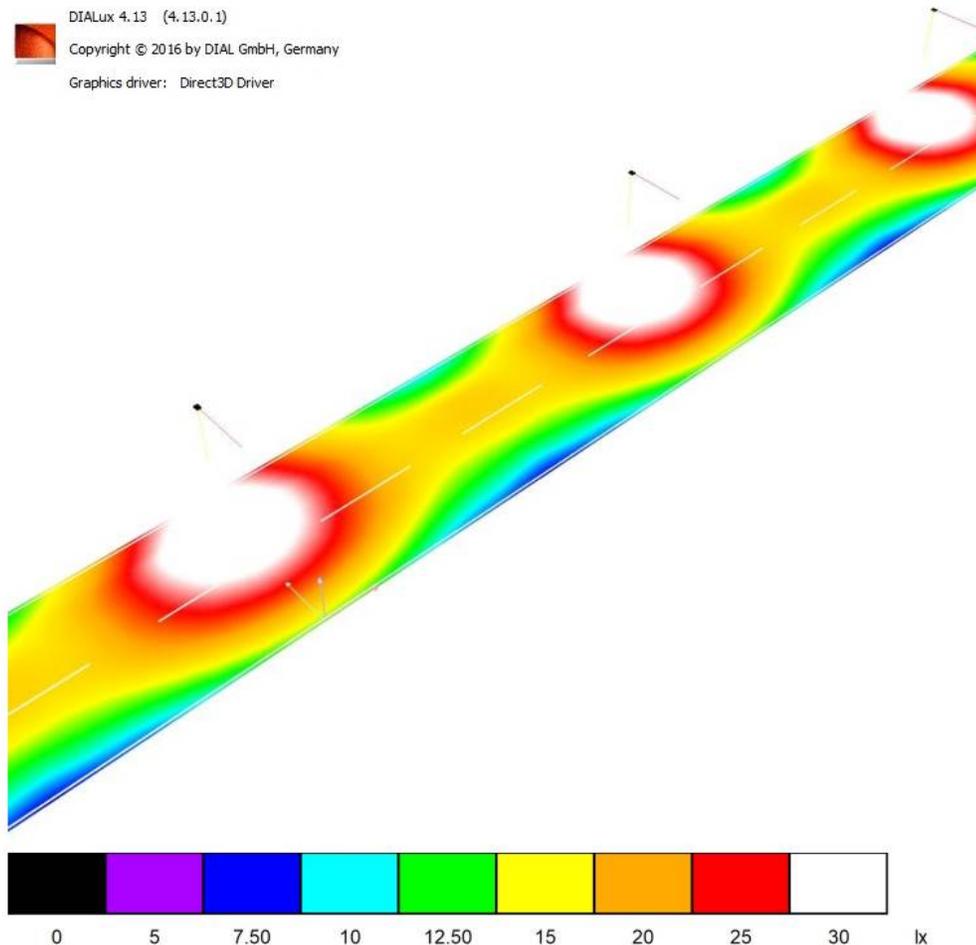
Distribuição:	de um lado
Distância entre postes:	40.000 m
Altura de montagem (1):	10.500 m
Altura do ponto de luz:	10.500 m
Pendor (2):	2.300 m
Inclinação do braço extensor (3):	0.0 °
Comprimento do braço extensor (4):	2.000 m





ANEXO 4
CÁLCULO LUMINOTÉCNICO

DIALux 4.13 (4.13.0.1)
Copyright © 2016 by DIAL GmbH, Germany
Graphics driver: Direct3D Driver



Grelha: 14 x 6 Pontos

Valores em Lux, Escala 1 : 329

E_{av} [lx]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0	E_{min} / E_{max}
20		9.45	35	0.483	0.272