

Obra .....: **ILUMINAÇÃO PÚBLICA NA RODOVIA RS 332**  
Proprietário .....: **MUNICÍPIO DE DOUTOR RICARDO**  
Local .....: **Rodovia RS 332 – Bairro Centro – Doutor Ricardo - RS.**

## **DOCUMENTO Nº EL-ET-02**

### **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA**

#### **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. 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 importante 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. Esse sistema terá uma extensão total de 1.317,5 metros, o qual será dividido em 3 (três) trechos, além de compreender ainda o Trevo de acesso à estrada Nossa Senhora de Lourdes. Estes serão alimentado pela rede de baixa tensão da RGE (já existente). Os principais serviços a serem realizados estão descritos conforme abaixo:

#### **TREVO**

Corresponde a ampliação do sistema de iluminação existente no Trevo de acesso à estrada Nossa Senhora de Lourdes. A presente etapa da obra compreende os seguintes serviços:

- Retirada de 1 poste metálico existente, instalado no canteiro central com letreiro da cidade, incluindo as 3 luminárias instaladas no poste;
- Instalação de 4 postes de aço, galvanizados a fogo, de 10,5 metros de altura, do tipo reto, fixados por chumbadores sobre uma base de concreto armado, previamente construída, distribuídos conforme Planta Baixa Geral;
- Instalação de 7 braços metálicos ornamentais, com projeção de 2,0 metros, instalados nos 4 postes descritos anteriormente com ponto de instalação da luminária a 10,5 metros de altura em relação ao nível do solo (ver Planta Baixa Geral e Detalhe);
- Montagem e instalação de 7 luminárias LED de iluminação pública (ver Especificação Técnica) com relés fotoelétricos, nos braços metálicos citados no item anterior numa altura de 10,5 metros (ver Detalhe);
- Montagem e instalação da rede aérea, a fim de alimentar o sistema de iluminação, utilizando cabo multiplexado 3x16mm<sup>2</sup> (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 por 6 hastes do tipo Cooperweld de Ø15x2.400mm, conectados ao cabo de cobre nu através de solda exotérmica (ver Especificação Técnica, Planta Baixa Geral e Detalhe);

#### TRECHO1

A presente etapa da obra refere-se ao trecho entre o Trevo descrito anteriormente e a rua Domingos Biolchi, passando de frente a Prefeitura Municipal. Possui uma extensão de 544,5 metros e compreende os seguintes serviços:

- Instalação de 10 postes de aço, galvanizados a fogo, de 10,5 metros de altura, do tipo reto, fixados por chumbadores sobre uma base de concreto armado, previamente construída, distribuídos conforme Planta Baixa Geral;
- Instalação de 10 braços metálicos ornamentais, com projeção de 2,0 metros, instalados nos postes descritos anteriormente com ponto de instalação da luminária a 10,5 metros de altura em relação ao nível do solo (ver Planta Baixa Geral e Detalhe);
- Instalação de 6 postes de aço, galvanizados a fogo, de 10,5 metros de altura, do tipo telecônico simples, de engastar 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 16 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 da rede subterrânea, a fim de alimentar o sistema de iluminação que parte da Prefeitura em direção ao Trevo (ver Planta Baixa Geral), utilizando cabo tripolar 3x6,0mm<sup>2</sup> (F+N+T), com isolamento do tipo EPR (0,6/1kV), acondicionado em eletroduto de PEAD de Ø 1.1/2 polegadas de diâmetro e 11 caixas de passagens em alvenaria com tampa de concreto armado (ver Planta Baixa Geral);
- Montagem e instalação da rede aérea, a fim de alimentar o sistema de iluminação que parte da Prefeitura em direção à Rua Domingos Biolchi, utilizando cabo multiplexado 3x16mm<sup>2</sup> (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 16 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 no canto do terreno da Prefeitura (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 e instalação dos relés fotoelétricos para comando e operação das luminárias LED, conforme diagrama na prancha. Deverá ser instalado logo abaixo do Quadro de Comando, no poste de Entrada de Energia;
- 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.

#### TRECHO2

A presente etapa da obra refere-se ao trecho entre a rua Domingos Biolchi e a rua Arno Radaelli, com uma extensão de 296,5 metros e compreende os seguintes serviços:



- Instalação de 8 postes de aço, galvanizados a fogo, de 10,5 metros de altura, do tipo telecônico simples, de engastar 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 8 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 da rede aérea, a fim de alimentar o sistema de iluminação, utilizando cabo multiplexado 3x16mm<sup>2</sup> (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 8 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). Deve estar localizada conforme indicado na 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 e instalação dos relés fotoelétricos para comando e operação das luminárias LED, conforme diagrama na prancha. Deverá ser instalado logo abaixo do Quadro de Comando, no poste de Entrada de Energia;
- 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.

### TRECHO3

A presente etapa da obra refere-se ao trecho entre a rua Arno Radaelli e a rua Rio Branco, com uma extensão de 476,5 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, de engastar 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 da rede aérea, a fim de alimentar o sistema de iluminação, utilizando cabo multiplexado 3x16mm<sup>2</sup> (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 e instalação dos relés fotoelétricos para comando e operação das luminárias LED, conforme diagrama na prancha. Deverá ser instalado logo abaixo do Quadro de Comando, no poste de Entrada de Energia;



- 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.

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>	
Tubulação para interligação do QC com os postes	Sim
Caixas de passagem em alvenaria	-
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

Os principais materiais e equipamentos a serem fornecidos para a instalação elétrica estão especificados no documento EL-ET-01, 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 a 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 poderá ser superior a 10 (dez) Ohms;
- Todos os quadros elétricos e componentes metálicos da instalação deverão ser aterrados;
- As emendas do cabo flexível de alimentação das luminárias no cabo flexível subterrâneo deverão ser feitas de forma adequada, bem apertadas, afastadas entre si e a isolação deverá ser recomposta com duas camadas de fita isolante de BT, duas camadas de fita auto-fusão (MT) e no final mais duas camadas de fita isolante de BT;
- Os conectores tipo cunha, usados na derivação da rede aérea multiplex, deverão ser isolados com fita isolante de baixa tensão.

### 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 indeléveis.

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, isolação, 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;
- Salientamos que para a execução deste Projeto, foram observadas integralmente as recomendações da Norma Regulamentadora Nº 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, 10 de novembro de 2020.

Engenheiro Eletricista Rainer Büneker  
AFG Engenharia e Arquitetura Ltda.