

MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: PASSARELA ESTAIADA E PRAÇA DOS 150 ANOS DE JARAGUÁ DO SUL

RESPONSÁVEL TÉCNICO: MARCELO ELIAS DA SILVEIRA

ENGENHEIRO ELETRICISTA

CREA/SC: 124.826-3

Jaraguá do Sul, 04 de fevereiro de 2026.

1 Objetivo

Este memorial descritivo tem por objetivo definir, de forma clara, técnica e objetiva, os critérios de projeto, execução, materiais e responsabilidades referentes às instalações elétricas da Passarela Estaiada e da Praça dos 150 Anos de Jaraguá do Sul, assegurando conformidade normativa, segurança, desempenho e durabilidade do sistema.

2 Normas e legislações aplicáveis

São normas consideradas na elaboração deste projeto e que devem ser observadas durante a execução:

ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas em baixa tensão – Associação Brasileira de Normas Técnicas – Março/2005 e Corrigida em Março/2008

ABNT NBR 5349:1997 – Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação – Associação Brasileira de Normas Técnicas – Fevereiro/1997

ABNT NBR 5598:2013 – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos - Especificação – Associação Brasileira de Normas Técnicas – Setembro/2013

ABNT NBR 7286:2022 – Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho – Associação Brasileira de Normas Técnicas – Maio/2022

ABNT NBR 7289:2014 – Cabos de controle com isolação extrudada de PE ou PVC para tensões até 1 kV — Requisitos de desempenho – Associação Brasileira de Normas Técnicas – Abril/2014

ABNT NBR 10160:2005 – Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil – Associação Brasileira de Normas Técnicas – Setembro/2005

ABNT NBR 13184:2012 – Sinalização ferroviária – Linhas elétricas de energia e linhas elétricas de sinal vital e não vital – Dispositivos de proteção contra surtos (DPS) — Associação Brasileira de Normas Técnicas – Agosto/2020

ABNT NBR 14744:2001 – Poste de aço para iluminação— Associação Brasileira de Normas Técnicas – Outubro/2001

ABNT NBR 15715:2020 – Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações — Requisitos e métodos de ensaio – Associação Brasileira de Normas Técnicas – Julho/2000

ABNT NBR 15465:2020 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão — Requisitos de desempenho – Associação Brasileira de Normas Técnicas – Junho/2000

ABNT NBR IEC 61439-5:2019 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão
Parte 5: Conjuntos para redes de distribuição pública — Associação Brasileira de Normas Técnicas – Outubro/2019

ABNT IEC/TR 61439-0:2017 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão — Associação Brasileira de Normas Técnicas – Outubro/2017

ABNT NBR NM 60898:2004 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD) — Associação Brasileira de Normas Técnicas – Fevereiro/2022

ABNT NBR IEC 61008-1:2022 – Interruptores à corrente diferencial-residual para uso doméstico e similar sem dispositivo de proteção de sobrecorrentes (IDR) — Associação Brasileira de Normas Técnicas – Fevereiro/2022

N-321.0001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição – Celesc Distribuição – Dezembro/2025

N-321.0008 – Fornecimento de Energia Elétrica para Iluminação Pública – Celesc Distribuição – Agosto/2023

Havendo qualquer alteração em uma das normas acima é de responsabilidade da empresa contratada, e do responsável técnico pela execução, que manifeste formalmente ao Município para realizar as devidas alterações no projeto.

A execução da obra deve ainda observar:

Lei nº 1184/88 – Institui o Código de Obras do Município de Jaraguá do Sul e dá Outras Providências

Todas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, especialmente:

NR-6 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

NR-10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE

NR-18 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

NR-21 - TRABALHOS A CÉU ABERTO

NR-35 - TRABALHO EM ALTURA

3 Escopo dos serviços

Fazem parte deste projeto, apresentado em folha em formato A1 os seguintes serviços:

- Instalação de entradas de energia subterrânea e remoção da existente;
- Instalação da infraestrutura para rede elétrica, através de eletrodutos corrugados em PEAD, SEAL, e eletrodutos em aço galvanizados;
- Instalação da fiação elétrica;
- Instalação de aterramento;
- Instalação de postes metálicos com iluminação;
- Ensaio e laudos de conformidade das instalações;

4 Detalhamento do Projeto

4.1 Organização geral da instalação

A instalação elétrica da praça e passarela deve ser centralizada em uma única entrada de energia, mas pode ser fracionada pelas seguintes etapas:

- a) Instalação da entrada de energia (QM): Atualmente a praça é alimentada por entrada de energia monofásica e medição em “kit postinho de concreto”. A nova entrada, que será detalhada mais a frente, será subterrânea, em baixa tensão, derivada diretamente da rede de baixa tensão da Celesc.
- b) Quadro de distribuição geral (QDG): Alimentado diretamente do quadro de medição, e distribui a alimentação diretamente aos demais quadros da instalação. Os circuitos de iluminação funcional da praça, passarela, e tomadas partem diretamente deste quadro. Os demais quadros são exclusivamente de fontes para iluminação decorativa.
- c) Quadro de fontes do monumento (QT1): Instalado junto à mureta da placa de inauguração, abriga as fontes de alimentação 24V da iluminação do monumento.
- d) Quadro de fontes cabeceira Max Wilhelm (QT2): Instalado junto à estrutura de contenção, abriga as fontes de alimentação 24V dos projetores da iluminação decorativa, e os controladores RGBW para acionamento por RF.
- e) Quadro de fontes cabeceira lado Kayrós (QT3): Instalado junto à estrutura de contenção na cabeceira ao lado do Hotel Kayrós, também possui fontes e controladores conforme o QT2.
- f) QT4, QT5, QT6 e QT7 não necessitam necessariamente a instalação de quadros, a utilização de fontes para os projetores da estrutura central pode ser com as fontes presas diretamente na estrutura da ponte, desde que as mesmas possuam um grau de proteção adequado.
- g) Também contempla a instalação deste projeto a instalação do aterramento junto as bases metálicas da ponte. A continuidade elétrica ao longo da estrutura pode estar assegurada pela própria estrutura metálica, contudo é obrigatória a realização de medições elétricas.

4.2 Dimensionamento da Entrada de Energia

Item	Descrição	Quant.	Pot. Unit. (W)	Pot. Total (W)
1	Perfil LED	36	72	2592
2	Projetores RGBW	20	50	1000
3	Projetores lineares	8	36	288
4	Projetores lineares	4	18	72
5	Luminária LED	4	200	800
6	Luminária LED	11	100	1100
7	Bebedouro	1	600	600
8	Projetor	2	50	100
9	LED Monumento	1	112	112
				6664

Considerando que o local tem apelo turístico, poderá ter instalações de decoração natalina. Para isso, foi considerada uma margem de 7kW de acréscimo. Assim, a carga total seria:

$$6,7+7= 13,7\text{kW}$$

Conforme a Norma N321.0001 da Celesc, o consumidor enquadra-se na categoria B1, no caso da carga total entre 13 e 20kW. Assim, o disjuntor a ser utilizado deverá ser bifásico de 40 Ampéres.

4.3 Sistema de aterramento

O aterramento da passarela metálica deve ser assegurado através de duas malhas em cobre 50mm² junto às bases. Deverão ser utilizadas um total de 20 hastes de aterramento 5/8" x 2,4m, conectadas com soldas exotérmicas.

Na praça, junto ao quadro de distribuição geral, deverá ser feita malha de aterramento, no mínimo, com 2 hastes.

Haverá também a instalação de uma haste para aterramento do eletroduto junto ao poste da Celesc, e outra haste para aterramento do neutro no quadro de medição. A resistência ôhmica não pode ser inferior a 25Ω.

O aterramento de cada poste metálico deverá ser assegurado através de cabo de cobre 10mm², sem emenda, e conectado diretamente à haste junto ao poste.

A continuidade elétrica entre os elementos metálicos da passarela deve ser assegurada por ensaios elétricos.

4.4 Infraestrutura

Os eletrodutos aparentes, ou seja, aqueles que ficarão instalados de maneira fixa e definitiva sobre a estrutura, poste ou paredes, deve ser em aço galvanizado, com a utilização de condutores metálicos. Este caso se aplica em toda a extensão da passarela, onde haverá a utilização de eletrodutos de $\frac{3}{4}$ " nos guarda-corpos, acima do perfil em LED. Na parte inferior da passarela deverá ser utilizado eletroduto metálico de 1".

Os eletrodutos que ficam completamente enterrados serão em PEAD corrugado. Deve possuir a resistência nominal mínima de 680N. Alguns eletrodutos que podem sofrer um esforço adicional, ou por razão funcional, será do tipo SEAL tubo.

As caixas de passagem subterrânea serão em alvenaria 65x41x85cm, padrão Celesc, com tampa em ferro nodular 125kN. As demais caixas, nas dimensões 40x40x40 ou 30x30x30cm devem possuir tampa de concreto, sendo que na praça devem ser revestidas pelo mesmo piso que será utilizado.

4.5 Quadros de energia

O QDG deverá ser embutido em mureta de alvenaria. Deve ter as dimensões mínimas de 80x50x20cm, em chapa metálica, e deve ainda possuir fechadura com chaves. No seu interior deve possuir placa de montagem onde serão fixados dois trilhos DIN. A interligação entre bornes de disjuntores deve ser feita através de barramentos apropriados. Ao utilizar barramentos tipo pente, é obrigatória a utilização de terminais genéricos na instalação dos condutores.

Neste quadro de distribuição está prevista a utilização de timer digital para acionamento dos circuitos de iluminação.

Haverá a necessidade de outros quadros para abrigar as fontes e dispositivos de controle da iluminação. O projeto denomina como QT1 o quadro para a fonte do monumento. Sua dimensão será de 40x30x15cm, e será instalado no lado oposto da placa de inauguração, conforme detalhe apresentado em prancha.

Os quadros denominados como QT2 e QT3 abrigam as fontes e controladores dos LEDs RGBW, que iluminam as estruturas e estais, e ficam próximos as cabeceiras das passarelas.

Para a iluminação da estrutura central, caso as fontes possuam proteção mínima de IP65, poderão ser fixados diretamente sob a estrutura.

Os quadros deverão possuir identificação em acrílico na sua porta, além de avisos de alerta recomendados pela NBR 5410.

4.6 Fiação elétrica

Considerando as particularidades da instalação, toda a fiação a ser utilizada deverá possuir isolamento elétrico de 1kV. Enquanto a distribuição elétrica (circuitos terminais) utilizará condutor unipolar, as descidas das luminárias até a sua conexão serão através de condutor multipolar.

Além disso, todas as emendas derivações deverão utilizar condutores a compressão por molas, com conectores padrão Wago ou similar. Em caso da necessidade em realizar alguma outra emenda, não prevista, e não adequada a estes conectores, utilizar emenda com fita isolante autofusão e em seguida aplicar uma camada de fita isolante líquida.

As emendas em caixas subterrâneas deverão ainda possuir uma capa protetora em gel para redes subterrâneas, com o padrão Gelbox Wago ou similar.

As conexões em dispositivos de proteção ou barramentos devem ser feitas com a utilização de terminais apropriados, tipo ilhós ou olhal, conforme a aplicação.

4.7 Iluminação

O projeto elétrico foi desenvolvido a partir de projeto luminotécnico fornecido pela empresa Lima & Lima, que é responsável pelo projeto arquitetônico da passarela metálica. A marca e modelo dos equipamentos citados são referências técnicas, e não obrigam a sua aquisição. Contudo, qualquer modificação deve proporcionar resultados semelhantes ao projeto luminotécnico original, bem como eventual adequação do dimensionamento elétrico é de responsabilidade da empresa executora.

A iluminação da passarela metálica contempla:

- a) A iluminação funcional, que possibilite o tráfego com segurança de pedestres e ciclistas, e seja harmônico com a iluminação da praça e adjacentes. Para essa função serão utilizados perfis com LED, revestidos com silicone. O modelo de referência é SBP-N Power Lume. Como o comprimento máximo é de 5 metros, deverão ser interrompidos a cada 3 (três) vãos de guarda-corpos. Para cada comprimento deverá ser alimentado por uma fonte 24V, a qual será abrigada dentro do tubo do guarda corpo.
- b) A iluminação decorativa da passarela será feita nas cabeceiras, com projetor RGBW 50W. O modelo de referência é PJ50W RGBW da Power Lume. Esta alimentação deverá ser controlada através de quadro de comando junto ao muro de contenção.
- c) A iluminação decorativa da estrutura central será feita com projetores LED lineares, com potências de 18 e 36W. Cada grupo de 3 luminárias deverá ser alimentada por uma fonte independente, de 120W. Os modelos de referência destes projetores serão PLSS18W e PLSS36W da Power Lume.

A iluminação da praça utilizará luminárias de topo de poste 100W. O modelo de referência é Merak SYF da Tecnowatt.

A iluminação do mirante utilizará dois postes existente, cada um com duas luminárias LED 200W.

Exceto os projetores RGBW, todas as demais luminárias e projetores deverão possuir temperatura de cor de 4000K.

4.8 Laudos e Ensaio

4.8.1 Continuidade Elétrica

Para assegurar o aterramento da estrutura metálica da passarela é necessário confirmar a continuidade elétrica entre suas partes metálicas, principalmente entre as partes altas, guarda corpo, estrutura e base. Por isso, é necessário realizar ensaio elétrico com através de um miliohmímetro entre as diversas partes, e caso seja constatada alguma não conformidade, a mesma deve ser resolvida através de uma interligação elétrica com cabo de cobre 35mm².

5 Especificações Técnicas

5.1 Cabos de cobre PVC 750V classe 5

Devem atender a Norma ABNT NBR 7289:2014. A isolação deve ser constituída por camada extrudada em PVC/A – composto isolante à base de policloreto de vinila ou copolímero de cloreto de vinila e acetato de vinila, para temperatura máxima de operação de 70°C, com requisitos conforme a ABNT NBR 6251.

A isolação deve ser contínua e uniforme, ao longo de todo o seu comprimento. Deve ser justaposta sobre o condutor, porém facilmente removível e não aderente a ele.

Sobre a cobertura dos cabos, em intervalos regulares de até 500mm, devem ser marcadas de forma indelével, no mínimo as seguintes informações:

- a) Marca de origem (nome, marca ou logotipo do fabricante);
- b) Número de condutores e seção nominal dos condutores, expressa em mm²;
- c) Tensão de isolamento U0/U1, expressa em quilovolts (kV);
- d) Material do condutor, da isolação e da cobertura;
- e) Ano de fabricação;
- f) Número da norma do cabo.

Os materiais deverão ser certificados pelo INMETRO.

Não serão aceitos materiais que apresentem sinais de oxidação ao longo da extensão do condutor (o cobre deverá apresentar sua cor característica, dourada, brilhante, sem marcas escuras ou esverdeadas).

Somente serão admitidos materiais fabricados nos últimos 12 meses.

5.2 Cabos de cobre EPR 1kV classe 5

Devem atender a Norma ABNT NBR 7286:2022. A isolação deve ser constituída por composto extrudado termofixo à base de copolímero ou terpolímero de etileno propileto (EPR, HEPR ou EPR 105), conforme a ANBR NBR 6251.

A isolação deve ser contínua e uniforme, ao longo de todo o seu comprimento. Deve ser justaposta sobre o condutor, porém facilmente removível e não aderente a ele.

A cobertura dos cabos deve ser constituída por material termoplástico (ST2 ou ST7) ou termofixo (SE1/A ou SE1/B), conforme a ANBR NBR 6251.

Sobre a cobertura dos cabos, em intervalos regulares de até 500mm, devem ser marcadas de forma indelével, no mínimo as seguintes informações:

- a) Marca de origem (nome, marca ou logotipo do fabricante);
- b) Número de condutores e seção nominal dos condutores, expressa em mm²;
- c) Tensão de isolamento U₀/U₁, expressa em quilovolts (kV);
- d) Material do condutor, da isolação e da cobertura;
- e) Ano de fabricação;
- f) Número da norma do cabo.

Os materiais deverão ser certificados pelo INMETRO.

Não serão aceitos materiais que apresentem sinais de oxidação ao longo da extensão do condutor (o cobre deverá apresentar sua cor característica, dourada, brilhante, sem marcas escuras ou esverdeadas).

Somente serão admitidos materiais fabricados nos últimos 12 meses.

5.3 Cabos de cobre nú

Devem ser compatíveis à Norma ABNT NBR 5349:1997. Os fios componentes dos condutores devem ser de cobre eletrolítico, têmpera mole, e estar conforme a NBR 5111, no caso de condutores sem revestimento metálico.

Os condutores devem ter classe 2 de encordoamento.

Os cabos devem atender a resistência elétrica máxima estabelecida pela Tabela 1 da norma NBR 5349:1997.

Não serão admitidos materiais que apresentem quaisquer sinais de oxidação.

5.4 Caixa de medição com lente polifásica em alumínio

Deverão possuir as seguintes dimensões: 52x26x18cm (AxLxP).

O corpo das caixas deverá ser confeccionado em alumínio com espessura mínima de 1,5mm.

A tampa das caixas deverá ser confeccionada em alumínio de espessura mínima de 1,5mm deve possuir visor para o medidor e para o DPS, com vidro transparente de 4mm de espessura, conforme Especificação E-321.0037 da Celesc.

A caixa deve apresentar suporte para o disjuntor, DPS e medidor.

Na tampa deverá apresentar a advertência “Cuidado Eletricidade” e o raio típico.

Deverá apresentar na tampa plaqueta de advertência e alerta de segurança com os dizeres “ATENÇÃO! CUIDADE RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO! DISJUNTOR APÓS O MEDIDOR”, com dimensões de 90x50mm (L x A), com fundo amarelo e letras em preto, em material polimérico, afixadas por rebites ou aparafusadas.

As caixas deverão apresentar dispositivo para lacre com parafuso de inox de M5 x 15mm.

As caixas deverão possuir barramento de cobre para conexão do aterramento, neutro e DPS, conforme padrão Celesc, mínimo barra de 5/8” (15,87mm) x 3/16” (4,76mm) x 105 mm (L x E x C), com 4 parafusos de cobre ou latão de M6 x 12mm, cabeça fenda ou estrela ou ambas.

As caixas deverão conter terminal SAK ou tipo pino retrátil para cabo mínimo 10 a 35mm², para ligação com cabo até 35mm².

As caixas deverão ter suporte regulável para fixação do medidor para facilitar a posição para leitura. Deverão ser fornecidos 3 parafusos para fixação do medidor de 4,2 x 25mm dentro da caixa.

O fabricante deve estar cadastrado na Celesc e o modelo certificado pela concessionária.

5.5 Caixa de concreto para instalação enterrada

São caixas 40x40x40cm ou 30x30x40cm, conforme dimensões apresentadas em projeto, que deverão ser instaladas diretamente no solo, ou embutida no piso de concreto.

As caixas poderão ser feitas em alvenaria ou serem fabricadas em concreto pré-moldado.

Deverão ser instaladas sobre camada de brita, com no mínimo, 10cm, permitindo, assim, que acumule água no seu interior.

Deverá ser instalada tampa em ferro fundido compatível à carga a ser solicitada.

5.6 Contator tripolar 50A para trilho DIN

Contator eletromecânico tripolar, destinado ao comando e manobra de circuitos de potência em instalações elétricas de baixa tensão, adequado para acionamento e desligamento frequente de cargas elétricas, tais como motores, sistemas de iluminação, aquecimento e equipamentos industriais ou comerciais.

O equipamento deverá possuir três polos principais de potência, com corrente nominal mínima de 50 A, conforme categoria de utilização aplicável ao tipo de carga a ser comandada. Deverá ser projetado para operação confiável em regime contínuo, suportando manobras repetitivas sem comprometimento do desempenho elétrico ou mecânico.

A bobina de comando deverá operar em tensão compatível com o sistema de controle adotado, podendo ser fornecida em diferentes tensões nominais, conforme necessidade da instalação. O contator deverá apresentar baixo consumo da bobina, garantindo eficiência energética e redução de aquecimento.

Os contatos principais deverão ser fabricados em material com elevada condutividade elétrica e resistência ao desgaste, assegurando baixa queda de tensão, longa vida útil elétrica e mecânica e operação segura. O equipamento deverá possuir capacidade adequada de interrupção e suportar correntes de partida compatíveis com cargas indutivas, conforme a categoria de emprego.

O corpo do contator deverá ser fabricado em material isolante autoextinguível, resistente a impactos e ao aquecimento, garantindo segurança ao operador e proteção contra falhas elétricas. Deverá permitir montagem em trilho DIN ou fixação por parafusos, conforme padrão industrial.

O contator deverá ser compatível com a utilização de contatos auxiliares, possibilitando a expansão de funções de comando, sinalização ou intertravamento. Deverá operar dentro das condições ambientais usuais de painéis elétricos, suportando variações de temperatura e umidade conforme normas técnicas aplicáveis.

O equipamento deverá atender às normas técnicas nacionais e internacionais vigentes, garantindo conformidade, segurança e confiabilidade operacional. Dispositivo de acionamento eletromecânico com capacidade mínima de 50A em 380V.

Grau de proteção IP20, com 3 polos de acionamento principal.

Tensão de acionamento 220V.

5.7 Disjuntor termomagnético tipo DIN

Os disjuntores são dispositivos de manobra mecânico e de proteção, capaz de estabelecer, conduzir e interromper corrente em condições normais do circuito, assim como

estabelecer, conduzir por tempo especificado e interrompe correntes em condições anormais do circuito, tais como as de curto-circuito.

Devem ser compatíveis aos requisitos da Portaria nº129/2022 do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro.

Devem possuir registro no INMETRO.

Os disjuntores termomagnéticos devem possuir disparadores térmicos para proteção contra sobrecarga e disparadores eletromagnéticos para proteção contra curto-circuito.

O invólucro do disjuntor deverá ser de material isolante e possuir resistência mecânica compatível com os esforços a que será submetido.

A identificação do disjuntor deverá constar, de forma legível e indelével as seguintes informações: nome ou marca do fabricante, designação de tipo ou modelo, tensão nominal (V), corrente nominal (A), capacidade de interrupção em curto-circuito referida às tensões nominais (kA).

Os disjuntores de proteção dos circuitos que alimentam postes de iluminação devem possuir curva B de atuação. Os demais circuitos devem ser curva C.

Devem ser compatíveis aos requisitos da NR-10, com dispositivo para lacre.

5.8 Dispositivos de proteção contra surtos

Dispositivo destinado a prover proteção contra sobretensões transitórias nas instalações de edificações, cobrindo tanto as linhas de energia elétrica quanto as linhas de sinal.

Os dispositivos devem ser compatíveis à Norma ABNT NBR 13184:2012.

O DPS deve possuir característica de elevada impedância em condições normais de uso, não influenciando, em qualquer hipótese, o funcionamento do circuito ao qual está conectado.

Especificações:

Classe II

$U_p = 2,5\text{kV}$ (quadro de distribuição principal e quadro de medição)

$U_p = 1,5\text{kV}$ (aplicações a jusante do quadro de distribuição principal)

$U_c = 275\text{V}$

$I_{imp} = \text{Conforme indicações em projeto}$

5.9 Eletroduto corrugado em PEAD

Os dutos a serem fornecidos devem ser apropriados para aplicação “Normal”, cuja classificação de resistência à compressão deve ser de 680N. A cor deve ser preta.

As superfícies dos dutos corrugados e conexões devem apresentar cor e aspecto uniformes e devem ser isentas de corpos estranhos, bolhas, fraturas do fundido, trincas ou outros defeitos visuais que comprometam o desempenho do produto.

O diâmetro externo médio e o diâmetro interno mínimo dos dutos corrugados devem estar de acordo com as dimensões indicadas na Tabela 3 da norma ABNT NBR 15715:2020.

A matéria-prima para a fabricação dos dutos corrugados deve ser o composto de polietileno, que é o material fabricado com resina à base de polietileno, contendo os aditivos e pigmentos necessários.

5.10 Eletroduto corrugado em PVC

Os eletrodutos devem ser compatíveis à norma ABNT NBR 15465:2020 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão.

Os eletrodutos a serem utilizados embutidos em lajes, obrigatoriamente, devem ser classificados em médio quanto à sua classe de resistência mecânica. Para essa classe a cor dos eletrodutos deve ser laranja.

Os eletrodutos a serem utilizados embutidos em paredes de alvenaria podem ser classificados em leve quanto à sua classe de resistência mecânica. Para essa classe a cor dos eletrodutos é amarela.

Os eletrodutos a serem utilizados embutidos em piso ou no solo devem ser classificados em pesado quanto à sua classe de resistência mecânica. Para essa classe, a cor dos eletrodutos é preta.

Pode ser admitida a utilização de eletroduto de classe superior, contudo o inverso não deve ser realizado. Por exemplo, pode-se utilizar eletroduto de classe média embutido em alvenaria, mas nunca um de classe leve. Entretanto não haverá remuneração adicional.

5.11 Eletroduto flexível metálico (SEAL)

Eletroduto flexível metálico, com diâmetro nominal de 1 polegada, destinado à proteção mecânica e ao encaminhamento de condutores elétricos em instalações de baixa tensão, aplicável a ambientes internos ou externos, conforme condições de instalação.

O eletroduto deverá ser fabricado em material metálico com elevada resistência mecânica, permitindo flexibilidade adequada para instalação em trajetos com curvas, desvios e interferências, sem comprometer a integridade estrutural do conjunto ou dos condutores internos.

Deverá apresentar acabamento superficial resistente à corrosão, garantindo durabilidade quando exposto a umidade, poeira e variações climáticas, sendo adequado para aplicações em áreas externas ou ambientes sujeitos a agentes agressivos.

O eletroduto deverá possuir seção interna contínua e regular, sem rebarbas ou irregularidades, assegurando proteção aos condutores durante a instalação e ao longo da vida útil do sistema. Deverá permitir o uso de terminais e conexões apropriadas, garantindo fixação segura, vedação adequada e continuidade elétrica quando exigida.

O produto deverá suportar esforços mecânicos típicos de instalações elétricas, incluindo vibrações e movimentações moderadas, mantendo a proteção dos cabos contra impactos e esmagamentos.

O eletroduto flexível metálico deverá ser compatível com sistemas elétricos de baixa tensão e atender às normas técnicas vigentes, assegurando segurança, confiabilidade e conformidade com os requisitos legais e técnicos aplicáveis.

5.12 Fita em LED 24V instalada em perfil de alumínio

Fita de iluminação LED flexível, adequada para aplicações externas de iluminação decorativa, sinalização visual, contornos arquitetônicos e realce de elementos construtivos. O produto deverá ser constituído por LEDs de alto desempenho, distribuídos de forma a garantir iluminação uniforme ao longo de toda a extensão.

A fita deverá permitir cortes em pontos predeterminados, facilitando a adaptação às dimensões do projeto, bem como possibilitar conexões seguras para uso externo. Deverá operar em tensão compatível com fontes de alimentação comerciais, com baixo consumo de energia e elevada eficiência luminosa.

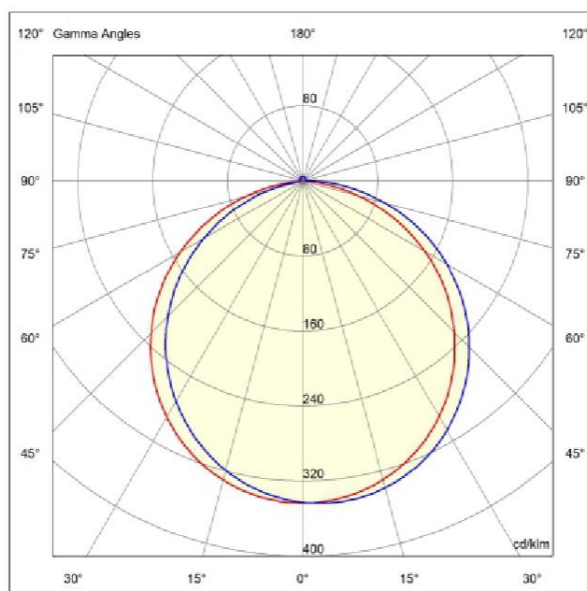
O conjunto deverá possuir revestimento protetor contínuo, garantindo grau de proteção mínimo IP65 ou superior, assegurando resistência à umidade, poeira e respingos de água.

Os materiais empregados deverão ser resistentes à radiação ultravioleta, evitando amarelamento, ressecamento ou perda de desempenho ao longo do tempo.

Deverá apresentar vida útil elevada e estabilidade cromática, mesmo sob condições ambientais adversas.

O modelo de referência para o dimensionamento é o SBP-N da Powerlume. O fornecimento é restrito a marca e modelo, contudo deve atender aos requisitos mínimos de construção mecânica, elétrica e fotométrica.

Para a obtenção do resultado luminotécnico desejado, o perfil em LED deve apresentar fluxo luminoso de 1000lum/m, temperatura de cor entre 4000 e 5700K, e a curva fotométrica deve ser semelhante a ilustrada a seguir:



5.13 Luminária LED 100W – 10500 lúmens

Luminária LED destinada à iluminação de áreas externas, tais como vias internas, estacionamentos, praças, pátios, áreas de circulação e espaços abertos em geral. O equipamento deverá ser projetado para operação contínua em ambiente externo, garantindo desempenho luminoso adequado, segurança e durabilidade.

A luminária deverá possuir conjunto óptico com distribuição luminosa eficiente e controlada, adequada à iluminação de áreas amplas, promovendo uniformidade, conforto visual e redução de ofuscamento. Deverá apresentar fluxo luminoso compatível com aplicações externas, elevada eficiência energética e baixo consumo elétrico.

O corpo da luminária deverá ser fabricado em material resistente à corrosão, com tratamento superficial apropriado para exposição a intempéries, incluindo chuva, poeira, umidade, radiação solar e variações térmicas. Deverá possuir grau de proteção mínimo IP65 ou superior, assegurando proteção contra poeira e água, bem como adequado sistema de vedação das partes elétricas.

O equipamento deverá contar com sistema eficiente de dissipação térmica, garantindo estabilidade do fluxo luminoso, vida útil prolongada dos LEDs e funcionamento confiável ao longo do tempo.

Deverá ser compatível com redes elétricas convencionais, podendo operar em ampla faixa de tensão, e atender às normas técnicas e de segurança vigentes.

Luminária LED potência máxima 100W, 10000 a 12000 lumens, 4000K, IP66, IK08, certificada INMETRO, garantia 5 anos. Ref. Merak SYF Tecnowatt.

5.14 Projetor em LED 50W RGBW

Projetor de iluminação com tecnologia LED, destinado a aplicações decorativas, arquiteturas ou cênicas, para uso interno ou externo, conforme necessidade do projeto. O equipamento deverá possuir sistema de mistura de cores RGBW (vermelho, verde, azul e branco), permitindo ampla variação cromática e controle individual dos canais de cor.

Deverá apresentar potência compatível com aplicações de médio porte, corpo construído em material resistente, com adequada dissipação térmica, vida útil elevada dos LEDs e baixo consumo energético.

O grau de proteção deverá ser compatível com o ambiente de instalação, garantindo segurança e durabilidade. O equipamento deverá ser compatível com sistemas usuais de controle de iluminação.

Deverá possuir fecho de abertura da sua lente principal de 10°, IRC 80, tensão nominal de 24Vcc. Deve possuir uma intensidade luminosa máxima de 97361cd, com tolerância de 5%, e o fluxo luminoso de 600lm (VM), 750lm (VD) e 225lm (AZ). O grau de proteção será IP67.

5.15 Projetor linear slim standard 18/36W

Luminária LED do tipo linear, destinada à iluminação externa de áreas técnicas, circulações, fachadas, passagens cobertas, áreas industriais leves ou espaços abertos que demandem iluminação uniforme e contínua.

O equipamento deverá possuir conjunto luminoso baseado em tecnologia LED, proporcionando distribuição homogênea da luz ao longo de todo o comprimento da luminária, reduzindo sombras e pontos de iluminação excessiva. Deverá apresentar potência compatível com aplicações externas de pequeno a médio porte, assegurando fluxo luminoso adequado à finalidade proposta.

O corpo da luminária deverá ser fabricado em material resistente a impactos e à corrosão, com vedação adequada para operação em ambientes sujeitos à umidade, poeira e variações climáticas. Deverá possuir grau de proteção mínimo IP65 ou superior, garantindo estanqueidade contra poeira e jatos d'água.

A luminária deverá contar com sistema eficiente de dissipação térmica, assegurando estabilidade do desempenho luminoso, prolongamento da vida útil dos LEDs e confiabilidade operacional.

Deverá apresentar elevada eficiência energética, baixo consumo elétrico e vida útil prolongada, sendo adequada para funcionamento contínuo.

O equipamento deverá ser alimentado em 24Vcc com fonte de alimentação remota. Possuir corpo em alumínio e pintura em epóxi. O fecho deve apresentar abertura de 15x35°. O fluxo luminoso para a temperatura de cor de 4000k deve estar entre 2000 e 2300lm.

5.16 Postes metálicos 4 metros

Poste telecônico reto 4m, galvanizado, pintura eletrostática a pó na cor CINZA, RAL 9007, janela de inspeção a 60cm do solo, deve incluir os chumbadores apropriados à sua instalação. A base deve possuir as dimensões de 200x200mm. Diâmetro mínimo do topo 60,3mm e da base 76,2mm. Deve possuir ponto para conexão do aterramento na parte interna da janela de inspeção.

5.17 Timer temporizador digital

Descrição geral

Temporizador digital eletrônico, destinado ao comando automático de circuitos elétricos em instalações de baixa tensão, permitindo o acionamento e desligamento programado de cargas elétricas conforme horários e dias definidos pelo usuário.

Requisitos Técnicos Mínimos

Características funcionais

Tipo: temporizador digital programável.

Capacidade mínima de programação: 20 programações independentes (liga/desliga).

Programação diária, semanal ou equivalente, com seleção de dias da semana.

Possibilidade de operação em modo automático e modo manual.

Características elétricas

Tensão de alimentação: bivolt automático, faixa 100 a 240 V em corrente alternada (Vca).

Frequência: 50/60 Hz.

Capacidade de acionamento mínima:

16 A para carga resistiva, em corrente alternada.

Tipo de contato de saída: contato elétrico adequado para comando de cargas, com isolamento apropriada.

Características construtivas

Montagem: adaptável para trilho DIN padrão 35 mm.

Invólucro em material isolante autoextinguível, adequado para uso em quadros elétricos.

Grau de proteção compatível com instalação em painel elétrico.

Display digital para visualização de programação e estado de funcionamento.

Teclas ou interface de programação integradas ao equipamento.

Características ambientais

Temperatura de operação mínima: compatível com ambiente interno de painel elétrico.

Temperatura máxima de operação: igual ou superior a 55 °C.

Umidade relativa de operação compatível com ambientes internos protegidos.

Desempenho e confiabilidade

Retenção das programações em caso de falta de energia, por meio de bateria interna, capacitor ou tecnologia equivalente.

Precisão de temporização adequada para aplicações de comando horário.

Vida útil compatível com regime de operação contínua.

Normas técnicas

O equipamento deverá atender às normas técnicas brasileiras aplicáveis para dispositivos eletrônicos de comando e instalações elétricas de baixa tensão.

6 Relação de Materiais

Item	Descrição	Quant.	Unid.
1	Entrada de Energia		
1.1	Bucha terminal de aterramento para eletroduto de aço carbono, 1 1/2"	1	un
1.2	Cabo de cobre 10mm ² , isolado, na cor azul, 1kV, EPR/HEPR, classe 5	22	m
1.3	Cabo de cobre 10mm ² , isolado, na cor branco, 1kV, EPR/HEPR, classe 5	22	m
1.4	Cabo de cobre 10mm ² , isolado, na cor preto, 1kV, EPR/HEPR, classe 5	22	m
1.5	Cabo de cobre 10mm ² , isolado, na cor verde, 450/750V	3	m
1.6	Cadeado pequeno para tampa do disjuntor (20mm)	1	un
1.7	Caixa de medição polifásica com tampa e corpo em alumínio CPAA 52x26x18cm	1	un
1.8	Caixa de passagem subterrânea, medidas internas 65x41x85cm, rebocada internamente, com brita e dreno	2	un
1.9	Conector tipo cunha para haste de aterramento	2	un
1.10	Conjunto de bucha e arruela para eletroduto 1"	4	cj
1.11	Curva longa para eletroduto metálico 1 1/2"	1	un
1.12	Curva longa para eletroduto PVC 1"	2	un

1.13	Disjuntor termomagnético bipolar DIN 50A	1	un
1.14	Dispositivo de proteção contra surtos 275V, 40kA, classe II	2	un
1.15	Eletroduto aço galvanizado tipo pesado 1 1/2" NBR 5597/5598. O eletroduto deverá ser protegido externamente contra corrosão por uma camada de tinta epóxi, de alta espessura e com baixo teor de voláteis orgânicos (Low VOC) aplicada após a preparação da superfície, desde a extremidade inferior até no mínimo 01 metro acima do nível do solo.	12	m
1.16	Eletroduto corrugado PEAD 2"	11	m
1.17	Eletroduto em PVC rígido roscável 1"	6	m
1.18	Fita de aço inox (1m) com presilha para poste	8	un
1.19	Fita de sinalização para rede elétrica enterrada	9	m
1.20	Haste de aterramento 5/8" x 2,4m	2	un
1.21	Luva de emenda para eletroduto 1 1/2"	2	un
1.22	Massa de calafetar	0,5	kg
1.23	Placa de identificação da unidade consumidora, 15x30cm, em alumínio com alto relevo, com letras na cor preta e fundo amarelo.	1	un
1.24	Placa em acrílico, baixo relevo, 20x50mm, "QM"	1	un
1.25	Tampa de ferro nodular 125kN, 70x46cm, "ENERGIA", com aro	2	un
1.26	Terminal tipo pino maciço curto 10mm ²	6	un
1.27	Terminal tipo pino maciço longo 10mm ²	3	un
2	Quadro de distribuição geral		
2.1	Barramento tipo pente, bifásico, para 12 disjuntores DIN	2	un
2.2	Cabo de cobre nú 25mm ²	6	m
2.3	Conector tipo cunha para haste de aterramento	2	un
2.4	Conjunto de bucha e arruela para eletroduto 1"	1	cj
2.5	Contator tripolar 50A, 1NA+1NF	1	un
2.6	Disjuntor termomagnético bipolar DIN 40A	1	un
2.7	Disjuntor termomagnético unipolar DIN 10A	9	un
2.8	Disjuntor termomagnético unipolar DIN 16A	3	un
2.9	Dispositivo de proteção contra surtos 20kA, classe II, para NEUTRO	1	un
2.10	Dispositivo de proteção contra surtos 275V, 20kA, classe II	2	un
2.11	Eletroduto PVC rígido roscável 1"	6	m
2.12	Haste de aterramento 5/8" x 2,4m	2	un
2.13	Interruptor diferencial residual bipolar 25A 100mA	3	un
2.14	Interruptor diferencial residual bipolar 25A 30mA	6	un
2.15	Interruptor temporizador digital para trilho DIN, ref. LETM4004 Exatron	1	un
2.16	Mureta em alvenaria 1,50x2,00x0,30m (LxAxP) com pingadeira, rebocada e pintada	1	un
2.17	Placa em acrílico, 90x50mm, com advertência: "CUIDADO, RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO"	1	un
2.18	Placa em acrílico, baixo relevo, 20x50mm, "QD1"	1	un
2.19	Quadro de comando em chapa metálica, IP-65, pintura externa na cor CINZA, 80x50x20cm, com fechadura, placa de montagem	1	un
2.20	Trilho DIN 35mm barra com 1 metro	1	un

3	Distribuição elétrica		
3.1	Abraçadeira tipo D para eletroduto 1"	90	un
3.2	Abraçadeira tipo D para eletroduto 3/4"	150	un
3.3	Cabo de cobre multipolar 5x2,5mm ²	156	m
3.4	Cabo de cobre 2,5mm ² , isolado, na cor azul, 1kV, EPR/HEPR, classe 5	560	m
3.5	Cabo de cobre 2,5mm ² , isolado, na cor branco, 1kV, EPR/HEPR, classe 5	341	m
3.6	Cabo de cobre 2,5mm ² , isolado, na cor preto, 1kV, EPR/HEPR, classe 5	218	m
3.7	Cabo de cobre 2,5mm ² , isolado, na cor verde, 1kV, EPR/HEPR, classe 5	32	m
3.8	Cabo de cobre 4mm ² , isolado, na cor azul, 1kV, EPR/HEPR, classe 5	639	m
3.9	Cabo de cobre 4mm ² , isolado, na cor branco, 1kV, EPR/HEPR, classe 5	347	m
3.10	Cabo de cobre 4mm ² , isolado, na cor preto, 1kV, EPR/HEPR, classe 5	326	m
3.11	Cabo de cobre 4mm ² , isolado, na cor verde, 1kV, EPR/HEPR, classe 5	207	m
3.12	Cabo de cobre 10mm ² , isolado, na cor verde, 1kV, EPR/HEPR, classe 5 (aterramento dos postes)	20	m
3.13	Caixa de passagem subterrânea, medidas internas 30x30x40cm, com brita e dreno	17	un
3.14	Caixa de passagem subterrânea, medidas internas 40x40x40cm, com brita e dreno	9	un
3.15	Caixa de passagem subterrânea, medidas internas 65x41x85cm, rebocada internamente, com brita e dreno	2	un
3.16	Condutele "C" metálico com tampa cega 1"	8	un
3.17	Condutele "C" metálico com tampa cega 3/4"	50	un
3.18	Condutele "E" metálico com tampa cega 1"	4	un
3.19	Condutele "E" metálico com tampa cega 3/4"	2	un
3.20	Condutele "E" metálico com tomada 2P+T uso externo	1	un
3.21	Condutele "LL" metálico com tampa cega 1"	1	un
3.22	Condutele "LL" metálico com tampa cega 3/4"	2	un
3.23	Condutele "LR" metálico com tampa cega 1"	1	un
3.24	Condutele "LR" metálico com tampa cega 3/4"	2	un
3.25	Condutele "X" metálico com tampa cega 1"	2	un
3.26	Conector 2 polos de emenda a molas para cabos de até 4mm ² ref. 221-412 Wago ou similar	135	un
3.27	Conector 3 polos de emenda a molas para cabos de até 4mm ² ref. 221-413 Wago ou similar	62	un
3.28	Conector 5 polos de emenda a molas para cabos de até 4mm ² ref. 221-415 Wago ou similar	6	un
3.29	Conector cunha para haste de aterramento	12	un
3.30	Conector tipo sapada para cabo 10mm ²	11	un
3.31	Eletroduto corrugado PEAD 1 1/4"	165	m
3.32	Eletroduto corrugado PEAD 2"	232	m
3.33	Eletroduto flexível metálico 1" (SEAL)	19	m
3.34	Eletroduto galvanizado 1"	108	m
3.35	Eletroduto galvanizado 3/4"	178	m
3.36	Fita de sinalização para rede elétrica enterrada	233	m

3.37	Gelbox para cabos até 4mm ² tamanho 1 ref. 207-1331 Wago ou similar	62	un
3.38	Gelbox para cabos até 4mm ² tamanho 2 ref. 207-1332 Wago ou similar	6	un
3.39	Haste de aterramento 5/8" x 2,4m	12	un
3.40	Luva de emenda para eletroduto metálico 1"	30	un
3.43	Tampa de ferro nodular 125kN, 70x46cm, "ENERGIA", com aro	2	un
4	Luminárias		
4.1	Fonte LED IP65 120W 24V slim	41	un
4.2	Fonte LED 350W 24V	4	un
4.3	Controlador RF para LED RGBW 24V	4	un
4.4	Luminária decorativa, de fixação topo de poste 60,3mm, 10000 lumens, 100lum/W, IP66, 4000K, com protetor de surto, fp 0,95, IK09, alumínio injetado, IRC 75, 100000h (L70)	11	un
4.5	Luminária LED 18W 15x35° ref. Power Lume PLSS18W	4	un
4.6	Luminária LED 36W 15x35° ref. Power Lume PLSS36W	8	un
4.7	Perfil em LED linear ref. Power Lume SBP-N 14W/m	190	m
4.8	Poste metálico telecônico reto, 4m, base flangeada, galvanizado, pintura eletrostática a pó, cor a definir, inclui o fornecimento dos chumbadores	11	un
4.9	Projeto 50W 60° 4000K Ref. Stella STH21744/50	2	un
4.10	Projeto 50W 10° Ref. Power Lume PJ50W RGBW	20	un
4.11	Quadro de comando 40x30x15 em chapa metálica, modelo embutir, com pintura externa CINZA, fechadura com chave e placa de montagem	1	un
4.12	Quadro de comando em chapa metálica, IP-65, pintura externa na cor CINZA, 70x50x20cm, com fechadura, placa de montagem	2	un
5	Aterramento estrutura metálica		
5.1	Cabo de cobre nú 50mm ²	99	m
5.2	Conector terminal 2 furos para cabo 50mm ²	4	un
5.3	Haste de aterramento 5/8" x 2,4m	20	un
5.4	Solda exotérmica cabo-haste	20	un
6	Serviços diversos		
6.1	Volume a escavar para passagem de eletrodutos	84,7	m ³
6.2	Volume a escavar para instalação de malha de aterramento	21,25	m ²
7	Remoções		
6.1	Retirada de poste metálico 9 metros	6	un
6.2	Retirada de luminária LED, incluindo a fiação	12	un
6.3	Retirada de caixa de medição ou quadro de comando	2	un

Obs: Marcas e modelos indicados em projeto e memorial descritivo são meras referências de equipamentos utilizados no dimensionamento elétrico e luminotécnico. Alterações serão autorizadas desde que atendam os requisitos técnicos mínimos, e eventual adequação das instalações projetadas deverão ser observados pela contratada.

7 Obrigações da Contratada

Fornecer e fazer cumprir a utilização de equipamentos de proteção individual e coletivos.

Fazer a leitura completa de toda a documentação do projeto, incluindo as folhas gráficas, memorial descritivo, compatibilizando com a execução das outras etapas da obra.

Apresentar pessoal treinado e capacitado para executar os serviços, incluindo normas regulamentadoras NR-10 e NR-35.

Sempre informar ao Fiscal e consequentemente ao projetista para avaliar a situação que necessite a modificação do projeto ou do material a ser fornecido.

Realizar a anotação de responsabilidade técnica junto ao conselho regional.

Fornecer memoriais de cálculo para a comprovação da utilização dos materiais junto à medição, principalmente para conectores e cabos elétricos.

Jaraguá do Sul, 06 de fevereiro de 2026.

MARCELO ELIAS DA SILVEIRA
Engenheiro Eletricista