



Müller Engenharia
CREA | SC 178 394-1

MEMORIAL DESCRITIVO
Elaboração de projeto elétrico de iluminação pública

Cliente:

MUNICIPIO DE ANGELICA
CNPJ: 03.747.649/0001-69

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
Identificação	4
Referências Normativas.....	4
Anexos	4
INTRODUÇÃO	5
Configuração das Avenidas e Classificação de Iluminação.....	5
ASPECTOS TÉCNICOS DE PROJETO	5
Tipos de Iluminação e Configurações dos Postes.....	7
Especificações de Materiais e Instalação	8
Intervenções Específicas por Avenida	9
Avenida Rachid Neder (807 m)	9
Avenida Esmênia da Silva Martins (318 m)	9
Avenida Antônio Alves de Souza (385 m)	10
Avenida Salvador Conconi (232 m)	10
Avenida Antônio Basílio de Lima (197 m)	10
Avenida Francisco Marcolino da Costa (752 m)	10
Avenida Mário Carrato (1319 m)	10
Cálculo de Eficiência	10
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS COMPONENTES A SEREM UTILIZADOS	12
Luminária LED	12
Documentação de comprovação das luminárias	14
Relé Fotoelétrico.....	14
Condutores entre luminária led e rede concessionaria.	14
Conectores.....	14
Especificações dos Conectores IPC para Cabos de 2,5 mm ²	15
Especificação de Materiais para Substituição da Rede Subterrânea de Baixa Tensão da Iluminação Pública.....	16
Cabo PP com Isolação de 1 kV em Cobre.....	16
Eletroduto PEAD de 3" com Fita de Sinalização para Proteção de Cabos Subterrâneos	17
Caixas de Passagem 30x30 cm com Tampa	17
Haste de Aterramento para Cada Poste	17



Eletroduto Galvanizado de 1 1/2" para Descida em Poste da Concessionária	18
Considerações	18
Braço extra longo 2 com Sapata	18
Fixação dos Braços	19
Resumo Quantitativo.....	20
REMOÇÃO E DESCARTE.....	20
Observações Gerais:	21
ASSINATURAS	21

APRESENTAÇÃO

Identificação

CONTRATANTE	MUNICIPIO DE ANGELICA
CNPJ	03.747.649/0001-69
ATIVIDADE CONTRATADA	Elaboração de projeto elétrico de iluminação pública de diversas ruas, em atendimento as necessidades da Prefeitura Municipal de Angélica/MS

Referências Normativas

ABNT/NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
ABNT/NBR5101 – (Iluminação pública)
N-321.0008 – Fornecimento de Energia Elétrica para Iluminação Pública;
E-313.0044 – Iluminação Pública
NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

Anexos

- Anexo 01 - Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);
- Anexo 02 - Projeto Luminotécnico

INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o projeto de iluminação pública para sete avenidas, conforme as características e configurações descritas a seguir:

Configuração das Avenidas e Classificação de Iluminação

Cada avenida possui a seguinte configuração:

Descrição	Largura
Passeio 1	2,5 m
Pista de Rodagem 1	7 m
Faixa Verde 1	3 m
Pista de Rodagem 2	7 m
Passeio 2	2,5 m

ASPECTOS TÉCNICOS DE PROJETO

A qualidade da iluminação pública pode ser medida e avaliada com base nos requisitos mínimos de iluminação estabelecidos pela norma ABNT NBR-5101. Esses requisitos definem os níveis mínimos de iluminância, luminância e uniformidade que devem ser atendidos para garantir a segurança no tráfego de pedestres e veículos.

Em outras palavras, a qualidade da iluminação pública é avaliada com base na quantidade de luz disponível no ambiente, na distribuição dessa luz e na uniformidade da iluminação. Esses fatores são importantes para garantir a visibilidade e a segurança dos usuários das vias públicas.

A norma ABNT NBR-5101:2018 define os índices mínimos de iluminância, luminância e uniformidade para diferentes tipos de vias públicas. Esses índices são calculados com base em fatores como o tipo de via, o tráfego esperado e o ambiente circundante.

Seguem abaixo os principais parâmetros a serem avaliados:

- Iluminância média;
- Fator de uniformidade;
- Luminância média;
- Classes de iluminação;
- Garantia e vida útil.

A classificação das vias foi realizada conforme item 5.1.2.1 da NBR-5101, tabela 04;

Tabela 4 – Classes de iluminação para cada tipo de via

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de trânsito rápido; vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; Auto-estradas	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2

Tabela 4 (continuação)

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias arteriais; vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado	
Volume de tráfego intenso	V2
Volume de tráfego médio	V3
Volume de tráfego leve	V4
Vias locais; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial	
Volume de tráfego médio	V4
Volume de tráfego leve	V5

Tabela 1 – Classe de iluminação para cada tipo de via.

Fonte: NBR 5101:2018

Como parâmetro de dimensionamento foi utilizada tabela 05 da referida norma, conforme abaixo:

Tabela 5 – Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação

Classe de iluminação	Iluminância média mínima $E_{med,min}$ lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{min}/E_{med}$
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

Tabela 2 – Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação

Fonte: NBR 5101:2018

O dimensionamento luminotécnico deste projeto foi baseado no método do fluxo luminoso, onde a partir do valor da iluminância E (em lux), indicada para a área a ser iluminada, utiliza-se a seguinte equação:

$$\Phi_T = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot fu}$$

sendo:

Φ_T = fluxo luminoso total da lâmpada (lm);

E = iluminância requerida para a área (lux), conforme tab.05 – NBR5101;

S = área a ser iluminada (m²);

η = fator de depreciação;

fu = coeficiente de utilização.

Assim temos:

$$E \leq \frac{\Phi_T \cdot \eta \cdot fu}{S}$$

Considerando o canteiro central, a NBR 5101 classifica essas vias como V2 com fluxo médio. Contudo, devido ao fluxo leve de veículos, foi adotada a classificação V3, que melhor reflete a realidade local. **Em determinação da prefeitura**, decidiu-se utilizar a rede de baixa tensão já existente, sem extensão de rede e sem adicionar pontos onde não há baixa tensão, para evitar obras da concessionária local. No entanto, onde a rede de baixa tensão já está presente, serão incluídos novos pontos de iluminação. Em anexo, segue a simulação realizada no software Dialux.

Tipos de Iluminação e Configurações dos Postes

A iluminação foi projetada com três tipos de configurações, ajustadas para cada avenida:

- **Bilateral:** iluminação em ambos os lados da avenida.
- **Unilateral:** iluminação em um lado da avenida.
- **Central Dupla:** iluminação no centro da avenida com postes de braço duplo, cobrindo ambas as pistas.

Os tipos de postes considerados são:

- Metálico Duplo
- Metálico Simples
- Concreto Circular com Iluminação Dupla (braço longo)
- Concreto Duplo T com Iluminação Dupla (braço longo)
- Concreto Circular com Iluminação Simples (braço longo)
- Concreto Duplo T com Iluminação Simples (braço longo)

Especificações de Materiais e Instalação

A iluminação adotada para todas as avenidas possui altura de 9 m, com luminárias de **180W, 24300lm, Tipo II, Média, Limitada**. Serão trocadas luminárias, braços e relés fotoelétricos conforme necessário. Nos locais com postes metálicos, prevê-se substituição das luminárias e dos circuitos subterrâneos de alimentação.

Podas de arvores

Verificou-se que em diversas ruas do município a presença de árvores sem manutenção adequada está comprometendo a eficiência da iluminação pública. As copas volumosas das árvores acabam obstruindo a luz dos postes, o que resulta em trechos mal iluminados, reduzindo a visibilidade para pedestres e motoristas e impactando a segurança pública. A presença de sombras extensas nas vias aumenta o risco de acidentes e pode favorecer a ocorrência de atos de vandalismo e criminalidade, prejudicando o bem-estar da população, segue abaixo registro fotográfico:





Recomenda-se que o município implemente um plano de poda regular das árvores localizadas nas vias públicas, respeitando as normas ambientais vigentes. Esta ação contribuirá para que a luz alcance o solo de forma adequada, garantindo mais eficiência ao sistema de iluminação já existente e proporcionando maior segurança e conforto aos cidadãos. A poda planejada e contínua é uma medida simples e de baixo custo que permitirá otimizar os recursos de iluminação pública e melhorar a qualidade do ambiente urbano.

Intervenções Específicas por Avenida

As intervenções nas avenidas foram projetadas conforme as especificações abaixo:

Avenida Rachid Neder (807 m)

- Substituição de luminárias nos postes metálicos centrais com iluminação dupla.
- Substituição do circuito subterrâneo de alimentação.
- Instalação de luminárias adicionais nos postes existentes com rede de baixa tensão da concessionária.

Avenida Esmênia da Silva Martins (318 m)

- Troca das luminárias nos postes metálicos centrais com iluminação dupla e troca do circuito subterrâneo de baixa tensão.

- Instalação de luminárias adicionais nos postes já existentes onde há rede de baixa tensão da concessionária.

Avenida Antônio Alves de Souza (385 m)

- Troca das luminárias no lado único da avenida.
- Instalação de luminárias adicionais nos postes existentes onde há rede de baixa tensão da concessionária.

Avenida Salvador Conconi (232 m)

- Troca das luminárias e braços nos postes existentes em um lado da avenida.
- Instalação de luminárias adicionais nos postes com rede de baixa tensão da concessionária.

Avenida Antônio Basílio de Lima (197 m)

- Troca das luminárias e braços nos postes existentes em um lado da avenida.
- Instalação de luminárias adicionais nos postes com rede de baixa tensão da concessionária.

Avenida Francisco Marcolino da Costa (752 m)

- Troca das luminárias e braços nos postes em um lado da avenida.
- Instalação de luminárias adicionais nos postes com rede de baixa tensão da concessionária.

Avenida Mário Carrato (1054 m)

- Troca das luminárias e braços nos postes em um lado da avenida.
- Substituição das luminárias nos postes metálicos no lado oposto e troca do circuito subterrâneo de baixa tensão.
- Instalação de luminárias adicionais nos postes existentes com rede de baixa tensão da concessionária.

Cálculo de Eficiência

Para a realização do cálculo luminotécnico utilizou-se o Software DiaLux, onde foi simulado cada classe iluminação onde foi simulado cada tipo de configuração, afim de apurar qual a potência necessária para atingir os níveis de iluminância mínimos estabelecidos pela ABNT/NBR5101.



Iluminação Classe V3 - Iluminação Bilateral Alternada						
Luminária utilizada: 180W 24300lm - Tipo II, Média, Limitada						
Local	E _{min}	E _{med}	U	E _{med} Uniformidade min. Exigido	Fator de Uniformidade min. Exigido	Check
Passeio 2	7,2	21,02	0,3425	15	0,2	✓
Pista de Rodagem 2	14,38	33,9	0,4242	15	0,2	✓
Faixa Verde 1	-	-	-	-	-	📄
Pista de Rodagem 1	14,38	33,9	0,4242	15	0,2	✓
Passeio 1	7,2	21,02	0,3425	15	0,2	✓
Média		27,46	0,3834			

Iluminação Classe V3 - Iluminação Central Dupla e Unilateral						
Luminária utilizada: 180W 24300lm - Tipo II, Média, Limitada						
Local	E _{min}	E _{med}	U	E _{med} Uniformidade min. Exigido	Fator de Uniformidade min. Exigido	Check
Passeio 2	14,13	32,2	0,4388	15	0,2	✓
Pista de Rodagem 2	19,41	50,48	0,3845	15	0,2	✓
Faixa Verde 1	16,01	37,66	0,4251	15	0,2	📄
Pista de Rodagem 1	17,17	34,61	0,4961	15	0,2	✓
Passeio 1	16,93	22,09	0,7664	15	0,2	✓
Média		35,41	0,5022			

Iluminação Classe V3 - Iluminação Central Dupla						
Luminária utilizada: 180W 24300lm - Tipo II, Média, Limitada						
Local	E _{min}	E _{med}	U	E _{med} Uniformidade min. Exigido	Fator de Uniformidade min. Exigido	Check
Passeio 2	12,32	16,64	0,7404	15	0,2	✓
Pista de Rodagem 2	6	25,59	0,2345	15	0,2	✓
Faixa Verde 1	3,31	22,36	0,148	15	0,2	📄
Pista de Rodagem 1	6	25,59	0,2345	15	0,2	✓
Passeio 1	12,32	16,64	0,7404	15	0,2	✓
Média		21,36	0,4195			



Iluminação Classe V3 - Iluminação Unilateral						
Luminária utilizada: 180W 24300lm - Tipo II, Média, Limitada						
Local	E _{min}	E _{med}	U	E _{med} Uniformidade min. Exigido	Fator de Uniformidade min. Exigido	Check
Passeio 2	1,41	15,56	0,0906	15	0,2	
Pista de Rodagem 2	6,38	24,89	0,2563	15	0,2	
Faixa Verde 1	-	-	-	-	-	
Pista de Rodagem 1	5,88	9,02	0,6519	15	0,2	
Passeio 1	4,57	5,45	0,8385	15	0,2	
Média		13,73	0,4593			

Das quatro configurações simuladas, todas, **exceto a configuração unilateral**, atingiram os níveis de iluminação adequados conforme os requisitos técnicos de visibilidade e segurança. A configuração unilateral não alcançou os níveis mínimos de iluminação, mas isso ocorreu devido à **definição do município em não incluir novos pontos de iluminação**. Essa decisão limitou a cobertura luminosa, resultando em uma uniformidade inferior ao necessário.

Caso o município decida, no futuro, adequar essa configuração para atingir os padrões mínimos de iluminação, será necessário adicionar pontos de iluminação no lado oposto da via, convertendo o sistema para uma configuração bilateral. Desta forma, recomenda-se que as futuras adequações ou instalações de iluminação pública priorizem as configurações bilateral, central dupla, ou a combinação de central dupla com unilateral, garantindo a segurança e o conforto visual desejados para os usuários das avenidas.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS COMPONENTES A SEREM UTILIZADOS

A seguir serão evidenciados os componentes necessários para a realização da modernização do parque de iluminação pública substituindo as atuais lâmpadas, por outras em LED.

Luminária LED

Ficha Técnica:

- Potencia: 180W
- Temperatura de cor entre 4746K–5312K
- Fluxo luminoso mínimo de 135 lúmens por watt.

- Tensão de entrada 90~305 Vca (Full range).
- Fator de potência mínimo de 0,92.
- Vida útil mínima de 50.000 horas.
- Grau de proteção mínimo IP66.
- Índice de reprodução de cor mínimo de 70.
- Proteção contra impactos mecânicos mínimo ik 08.
- Proteção contra surto 10kv/10ka.
- Tomada 7 pinos conforme norma ANSI 136.41. A tomada deve ser vedada onde o parafuso não seja passante evitando infiltração de água.
 - Driver: dim. 1-10V.
 - Distribuição transversal tipo II, distribuição longitudinal Média. CDL limitada.
 - Corpo em alumínio injetado à alta pressão, vedação de borracha resistente ao calor, dissipadores de calor vedado o uso de ventiladores, bombas ou líquido de arrefecimento.
 - Acabamento em pintura eletrostática com resinas de poliéster em pó na cor grafite, cinza ou prata, com proteção contra radiação ultravioleta.
 - Substituição dos componentes elétricos sem a necessidade de troca do corpo ou carcaça da luminária.
 - A luminária deverá ser fornecida completamente montada pelo fabricante, incluindo todos os seus componentes e acessórios.
 - As passagens de fios na luminária devem ser lisas e livres de bordas cortantes, rebarbas, saliências e outros defeitos análogos que possam causar abrasão na isolação da fiação. Partes como parafusos metálicos de rosca total sem cabeça não devem sobressair nas passagens dos fios.
 - A depreciação do fluxo luminoso deverá ser de no máximo 30% até atingir as 50.000 horas de vida útil.
 - Garantia mínima de 5 anos contra defeitos de fabricação, com comprovação através de certificado do fabricante.
 - A luminária deverá conter em sua face externa no mínimo informações de data de fabricação, marca e modelo. Modelo de referência: BRP 482 led136 nw 76w DML p7 0-10 da Philips ou similares.
 - As luminárias devem atender as exigências da IESNA lm80, IES lm79, NBR5101/2018 e portaria INMETRO nº20.
 - Modo de fixação: Em braços metálicos com diâmetro externo de 48mm a 60mm, tipo pétala.

Não é permitida a instalação de lâmpadas LED com dispositivo de controle integrado e/ou rosca tipo Edson (E-27, E-40 e etc.) diretamente no receptáculo das luminárias públicas convencionais, sejam estas integradas ou de qualquer outro tipo.

Documentação de comprovação das luminárias

Ensaio de laboratório credenciados no INMETRO para os modelos a serem ofertados de forma individualizado:

- a) Fotométrico: Potência, Fator de Potência, Eficiência Energética;
- b) Fluxo Luminoso, Índice de Reprodução de Cor – IRC, Temperatura de Cor;
- c) Grau de Proteção do Conjunto Óptico e Driver IP67;
- d) Distorção harmônica total (THD);
- e) Proteção contra Impactos Mecânicos IK09;
- f) Proteção contra Choque Elétrico;
- g) Resistência a Vibração;
- h) Resistência a Força do Vento;
- i) A vida útil do LED deverá ser comprovada através de certificação LM-80

Relé Fotoelétrico

- Tensão de Operação: 198 a 242V
- LIGA/DESL (LUX): 3 a 30 Lux
- Frequência: 60 Hz
- Potência: 1000W / 1800 VA
- Grau de proteção: IP 64
- Garantia: 5 anos

Condutores entre luminária led e rede concessionária.

Interligação da luminária à rede de distribuição de energia será através cabo de cobre, flexível, classe 4 ou 5, isolamento em PVC, condutor, 0,6/1 kV, seção nominal 2,5mm²

Conectores

Para a ligação de iluminação pública em cabos de 2,5 mm², a Energisa utiliza **Conectores de Perfuração de Isolação (IPC - Insulation Piercing Connector)** específicos para cabos de baixa tensão. Esses conectores são ideais para derivação de energia em redes de iluminação pública e são projetados para realizar a conexão em cabos de pequena seção transversal, como o de 2,5 mm². Abaixo estão algumas especificações desses conectores:

Especificações dos Conectores IPC para Cabos de 2,5 mm²

Faixa de Aplicação:

- Normalmente, os conectores IPC para cabos de 2,5 mm² são classificados para atender uma faixa que inclui cabos de 1,5 mm² a 35 mm². Isso permite flexibilidade no uso, podendo ser aplicado tanto para condutores de alimentação quanto para condutores de derivação de baixa seção.

Características dos Conectores:

- **Material do Corpo:** Geralmente fabricado em material termoplástico reforçado, resistente a UV e à intempérie, para uso externo.
- **Parafuso de Torque Controlado:** Possui um parafuso de aço inoxidável ou com tratamento anticorrosivo, com torque controlado que garante uma perfuração adequada no isolamento do cabo sem danificar o condutor. Este parafuso se rompe automaticamente ao atingir o torque correto, indicando que a conexão está firme e segura.
- **Lâmina de Contato:** Lâminas de contato em liga de cobre ou alumínio, revestidas para evitar oxidação, garantindo excelente condutividade elétrica entre os condutores.
- **Isolação de Borracha (Vedação):** Vedação em borracha para garantir proteção contra entrada de umidade e poeira, evitando curto-circuitos e corrosão dos contatos.

Tipo de Conexão:

- **Conexão Derivada Sem Necessidade de Descarnar:** Os conectores IPC permitem a conexão derivada sem a necessidade de descarnar o cabo principal. A perfuração do isolamento é feita automaticamente ao apertar o parafuso de torque, o que agiliza a instalação e evita a exposição do condutor.

Compatibilidade de Materiais:

- Projetados para serem compatíveis com condutores de alumínio e cobre, facilitando a aplicação em diversas redes de distribuição de energia.

Tensão de Operação:

- Normalmente usados para redes de baixa tensão, com capacidade de suportar até 1 kV, o que é adequado para aplicações de iluminação pública.

Esses conectores IPC para cabos de 2,5 mm² garantem uma conexão confiável e segura, essencial para o funcionamento contínuo das luminárias em redes de iluminação pública. Eles facilitam a instalação em campo, promovendo economia de tempo e mão de obra, além de reduzir o risco de falhas por problemas de conexão.

Especificação de Materiais para Substituição da Rede Subterrânea de Baixa Tensão da Iluminação Pública

Para a renovação da rede subterrânea de baixa tensão de iluminação pública, serão empregados materiais específicos conforme o projeto, incluindo cabeamento adequado, eletrodutos de proteção, caixas de passagem e aterramento individual em cada poste para garantir segurança e durabilidade. A seguir estão descritos os materiais que compõem a especificação:

Cabo com Isolação de 1 kV em Cobre

- **Tipo:** Cabo (dupla isolação), projetado para aplicações de baixa tensão.
- **Tensão nominal:** 0,6/1 kV (600 V entre condutor e terra e 1000 V entre condutores).
- **Isolação:** HEPR (borracha de etileno-propileno reticulado), que oferece alta resistência a temperatura e umidade.
- **Temperatura de operação:**
 - Contínua: geralmente até 90°C.
 - Sob sobrecarga: até 130°C.
 - Curto-circuito: até 250°C (por períodos limitados, normalmente não excedendo 5 segundos).
- **Resistência a óleo e intempéries:** Boa resistência a ambientes úmidos e a óleos, o que aumenta a durabilidade do cabo.
- **Propagação de chama:** Em versões especiais, o cabo HEPR pode ser classificado como anti-chamas, com propriedades para não propagar fogo.
- **Uso:** Indicado para instalações industriais e prediais onde há necessidade de resistência a altas temperaturas e condições severas.
- **Condutor** em cobre.

Essas especificações podem ser ajustadas conforme normas técnicas locais como ABNT NBR 7286 ou IEC 60502-1, que orientam os requisitos de fabricação e uso para cabos de média e baixa tensão.

Eletroduto PEAD de 2" com Fita de Sinalização para Proteção de Cabos Subterrâneos

- **Material:** Polietileno de Alta Densidade (PEAD), adequado para instalações subterrâneas, com excelente resistência mecânica e a produtos químicos.
- **Diâmetro:** 2 polegadas (aproximadamente 50 mm), dimensionado para acomodar os cabos, permitindo manutenções futuras.
- **Profundidade instalação:** 0,6m em calçadas e 1m em passagem de veículos.
- **Características:**
 - Alta flexibilidade e resistência à compressão, ideal para proteger os cabos de impactos e de agentes externos no solo.
- **Fita de Sinalização:**
 - **Descrição:** Fita de advertência de cor viva (vermelha ou amarela), com a inscrição "Perigo - Rede Elétrica Subterrânea".
 - **Posição de Instalação:** A fita será instalada a aproximadamente 30 cm acima do eletroduto, funcionando como aviso em escavações futuras.

Caixas de Passagem 30x30 cm com Tampa

- **Dimensões:** 30 cm x 30 cm, conforme projeto.
- **Material:** Concreto reforçado ou polipropileno de alta resistência, dependendo da localização e especificação do projeto.
- **Tampa:** Tampa reforçada, removível e antiderrapante, adequada para suportar tráfego leve, se necessário.
- **Função:** As caixas de passagem permitirão acesso aos cabos para inspeção e manutenção da rede subterrânea, distribuídas em intervalos estratégicos.

Haste de Aterramento para Cada Poste

- **Material:** Haste de aço cobreado (cobre eletrolítico revestindo o núcleo de aço) para maior resistência à corrosão.
- **Dimensões:** Haste de 2,4 metros (padrão), com diâmetro de 5/8 polegada, garantindo boa dissipação da corrente de fuga.
- **Instalação:** Será cravada no solo próximo a cada poste, interligada ao sistema de aterramento do poste por meio de um cabo de cobre (ex.: 6 mm² ou conforme especificado), para garantir uma conexão segura e eficiente.
- **Função:** O aterramento individual em cada poste é fundamental para proteger o sistema contra surtos elétricos, como descargas atmosféricas, e para garantir a

segurança dos usuários, minimizando o risco de choques elétricos, aterrar o poste metálico.

Eletroduto Galvanizado de 2" para Descida em Poste da Concessionária

- **Material:** Aço galvanizado, para proporcionar alta durabilidade e resistência contra corrosão e intempéries.
- **Diâmetro:** 2 polegada, ideal para acomodar os cabos PP na descida do poste da concessionária até o ponto de conexão subterrâneo.
- **Características:**
 - Resistente à oxidação e impactos mecânicos, essencial para proteção dos cabos na descida em áreas expostas.
 - Facilita o acesso e manuseio dos cabos no ponto de conexão com a rede aérea da concessionária, ao mesmo tempo que protege contra danos externos e vandalismo.
- **Uso:** Especificado para a transição de redes subterrâneas para aéreas nos postes da concessionária, garantindo segurança e integridade da instalação.

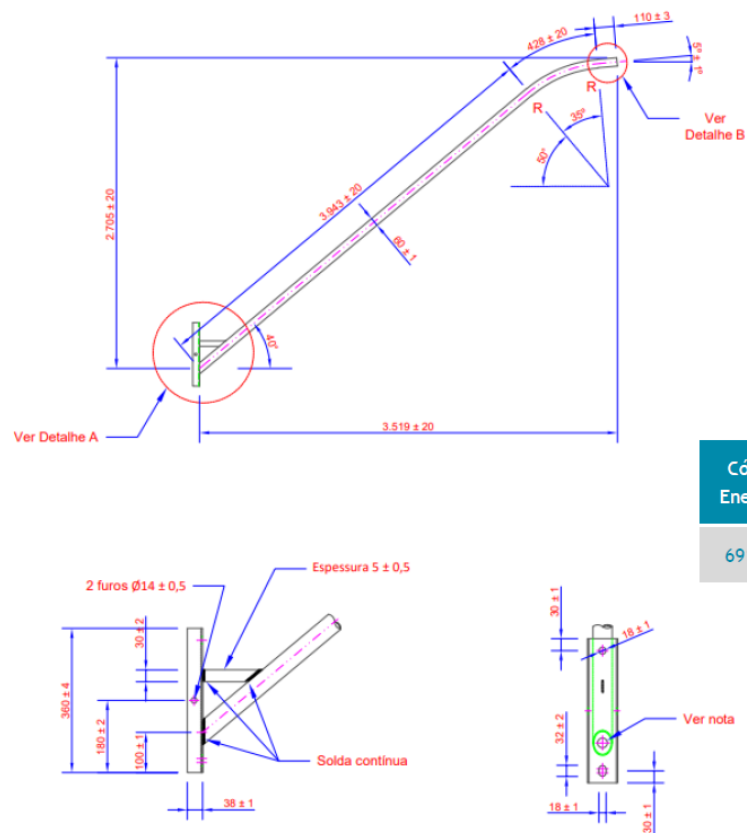
Considerações

Os materiais selecionados atendem às normas de segurança e de instalação elétrica, incluindo a **NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão**, para assegurar confiabilidade e durabilidade da infraestrutura de iluminação pública. A instalação da haste de aterramento em cada poste é uma medida adicional de proteção, essencial para a segurança do sistema e dos usuários.

Braço extra longo 2 com Sapata

- O braço de iluminação utilizado será de aço carbono 1010/1020 com 3 metros de comprimento, laminado tipo cisne com sapata, Resistência Mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 7 mm. Revestimento: zincado a quente 86µm (ponto mínimo).
- Toda ferragem utilizada deverá ser galvanizada a fogo. Para quaisquer esclarecimentos necessários deverão ser observados as normas e padrões de execução da concessionária.

DESENHO 4 - Braços de iluminação pública - Braço extralongo



Código
Energisa

691766

Fixação dos Braços

A fixação dos Braço a serem trocado será utilizado as cintas metálicas novas para os postes circulares, e para os postes duplo T será usado os parafusos máquinas novos.

- Material: Aço galvanizado a fogo
- Tamanho: Compatível com postes de diâmetro variado, para fixação segura de luminárias e braços

Resumo Quantitativo

Tag	Descrição	Braço a Ser Trocado	Braço Novo	Luminaria a ser substituída (LED 180W)	Luminaria Nova (LED 180W)
IC	Iluminação existente em poste circular	50		50	
ID	Iluminação existente em poste DT	31		31	
IDN	Rede de Baixa tensão Existente em poste DT sem iluminação		27		27
ICN	Rede de Baixa tensão Existente em poste Circular sem iluminação		29		29
MS	Iluminação existente em poste metálico Simples			20	
MD	Iluminação existente em poste metálico Duplo			34	
Total		81	56	135	56

REMOÇÃO E DESCARTE

A empresa contratada para fazer a remoção dos braços e luminárias antigas e novas, deve estar registrada ao CREA e possuir obrigatoriamente o Certificado de Homologação concessionária local, esta homologação tem como principal objetivo garantir um nível de qualidade das empresas prestadoras de serviço, que tenham intervenção no SEP (Sistema Elétrico de Potência) e garantir o cumprimento do Art. 37 da Resolução 414/10 da ANEEL, das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, em especial a NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade) e NR-35 (trabalho em Altura), além dos requisitos mínimos de capacitação e treinamento para o profissional que irá realizar o trabalho.

A empresa contratada também deverá realizar o descarte correto de todos os itens retirados, conforme prevê a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). As lâmpadas de Vapor de Mercúrio são classificadas como resíduo perigoso de acordo com a ABNT NBR 10004/2004, esse elemento químico quando liberado na natureza pode ser extremamente prejudicial, diante disso, as lâmpadas devem ser encaminhadas para locais que realizam a sua descaracterização, de forma ambientalmente correta.

Ao executar o serviço de substituição da iluminação pública, a empresa responsável deverá observar os seguintes procedimentos de destinação dos materiais:

Braços de Iluminação:

- Os braços de iluminação removidos deverão ser avaliados para verificar se estão em condições de uso.

- Aqueles que estiverem em boas condições e não apresentarem danos estruturais ou corrosão excessiva deverão ser separados e entregues ao município para possível reutilização.

Luminárias LED Substituídas:

- As luminárias de tecnologia LED removidas e ainda em estado funcional devem ser disponibilizadas ao município.
- A entrega deverá ser feita em local a ser indicado pela administração municipal, com todos os cuidados necessários para evitar danos durante o transporte e manuseio.

Observações Gerais:

- A empresa deverá emitir um relatório detalhado indicando a quantidade de materiais recuperáveis e inservíveis, especificando o destino de cada item (reutilização ou descarte).
- É responsabilidade da empresa assegurar que todos os procedimentos de descarte e armazenamento temporário sejam realizados de forma a garantir a segurança ambiental e a conformidade com as normas de saúde e segurança.

Esse procedimento visa assegurar que o município possa reutilizar materiais em boas condições, enquanto assegura o descarte adequado de resíduos, promovendo a sustentabilidade e o uso eficiente dos recursos públicos.

ASSINATURAS

Eliei Monczevski
Engenheiro Eletricista
CREA-SC: 177660-3

São Bento do Sul, 05 de novembro de 2024