

Assunto: INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3.	UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO	2
4.	REFERÊNCIAS	2
4.1	Normas Brasileiras (ABNT)	2
4.2	Documentos Corporativos	3
4.3	Documentos Técnicos da Enel Distribuição Ceará	3
4.4	Normas Regulamentoras.....	3
5.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	3
6.	DESCRIÇÃO.....	4
6.1	Classificação do Tráfego em Vias Públicas	4
6.2	Condutores Utilizados.....	4
6.3	Conectores Padronizados	5
6.4	Luminárias Padronizadas	5
6.5	Tipos de Lâmpadas Padronizadas	6
6.6	Braço de Fixação.....	7
6.7	Relé Fotoeletrônico.....	7
6.8	Reator	7
6.9	Caixa de Proteção	8
6.10	Caixa de Medição com lente	9
6.11	Aterramento	9
6.12	Distâncias Mínimas de Segurança	9
6.13	TIPOS DE ESTRUTURAS.....	10
6.14	ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM REDES de distribuição AÉREAS.....	12
6.15	ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM REDES de distribuição SUBTERRÂNEAS	12
7.	ANEXOS.....	13

RESPONSÁVEL OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO BRASIL
Victor Balbontin Artus

Assunto: INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Esta padronização tem por objetivo estabelecer as características básicas das estruturas para instalação e montagem do Padrão de Média e Baixa Tensão para Rede de Distribuição Aérea Transversal – DAT.

Este documento se aplica a Infraestruturas e Redes Brasil na operação de distribuição.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	02/03/2018	Emissão da Especificação Técnica

3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Operação e Manutenção Brasil.

Responsável pela autorização do documento:

- Qualidade de Processos Brasil.

4. REFERÊNCIAS

Para elaboração deste Padrão de Estruturas foram consideradas as recomendações das normas abaixo relacionadas, em suas publicações mais recentes:

4.1 Normas Brasileiras (ABNT)

- NBR 5101, Iluminação Pública - Procedimento;
- NBR 5123, Relé Fotelétrico e Tomada para Iluminação - Especificação e Método de Ensaio;
- NBR 5125, Reator para Lâmpada a Vapor de Mercúrio a Alta Pressão;
- NBR 5410, Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5461, Iluminação;
- NBR 13593, Reator e Ignitor para Lâmpada a Vapor de Sódio a Alta Pressão – Especificação e Ensaio;
- NBR 14305, Reator e Ignitor para Lâmpada e Vapor Metálico (Halogenetos) - Requisitos e Ensaio;
- NBR 15688, Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Condutores Nus;
- NBR 60598-1, Luminárias - Parte 1: Requisitos Gerais e Ensaio;
- NBR 60662, Lâmpadas a Vapor de Sódio de Alta Pressão;
- NBR 61167, Lâmpadas a Vapor Metálico (Halogenetos);
- NBR 60529, Grau de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos (Código IP);
- NBR IEC 60947-1, Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão - Parte 1: Regras gerais.

Assunto: INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

4.2 Documentos Corporativos

- E-BT-002/2007, Cables Preensablados para Líneas Aéreas en Baja Tensión;
- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção.

4.3 Documentos Técnicos da Enel Distribuição Ceará

- WKI-OMBR-MAT-18-0130-INBR Fornecimento de Energia Elétrica para Iluminação Pública;
- MAT-OMBR-MAT-18-0110-EDCE Caixa de Medição para Unidades Consumidoras do Grupo B;
- MAT-OMBR-MAT-18-0115-EDCE Postes de Concreto Armado e Protendido;

4.4 Normas Regulamentoras

- NR-10, Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Para os itens não contemplados nas normas supracitadas e por esta Especificação o Proponente pode adotar outras Normas, sob prévia autorização da Enel Distribuição Ceará, devendo detalhar explicitamente a documentação das normas utilizadas. Caso o Proponente utilize outras normas, estas devem ser citadas em sua Proposta Técnica e a Enel Distribuição Ceará pode exigir do Proponente cópia das mesmas.

5. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

PalavrasChaves	Descrição
Redes de Linhas de Distribuição	Conjunto de estruturas, utilidades, condutores e equipamentos elétricos, aéreos ou subterrâneos, utilizados para a distribuição da energia elétrica, operando em baixa, média e, ou alta tensão de distribuição. Geralmente, as linhas são circuitos radiais e as redes são circuitos malhados ou interligados.
Baixa Tensão	Tensão entre fases cujo valor eficaz é inferior a 1 kV.
Refletor	Parte da luminária confeccionada com material altamente reflexivo, destinada a modificar a distribuição espacial do fluxo luminoso que provém da lâmpada, essencialmente pelo fenômeno da reflexão.
Ignitor	Dispositivo que gera o pulso de partida para lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão.
Fecho	Presilha que tem como função principal garantir ajuste e fixação do refrator / tampa ao corpo da luminária.

Assunto: INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

6. DESCRIÇÃO
6.1 Classificação do Tráfego em Vias Públicas

O tráfego de pedestres e veículos, em vias, está definido em 3 (três) grupos, conforme apresentado nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Classificação do Tráfego Motorizado

Classificação do tráfego	Volume de tráfego (veículos) noturno em ambas as direções
Leve	150 - 500/hora
Médio	501 - 1200/hora
Intenso	Acima de 1200/hora

NOTA: Valor máximo das médias horárias obtidas nos períodos compreendidos entre 18h e 21h.

Tabela 2: Classificação do Tráfego de Pedestres

Classificação do tráfego	Pedestres cruzando vias com tráfego motorizado
Sem	Como nas vias arteriais rurais
Leve	Como nas vias secundárias
Médio	Como nas vias normais
Intenso	Como nas vias principais

NOTA: Valor máximo das médias horárias obtidas nos períodos compreendidos entre 18h e 21h.

6.2 Condutores Utilizados

- 6.2.1.** O condutor das instalações de iluminação pública atendidos por circuito exclusivo, deve ser do tipo multiplexado, auto-sustentado pelo condutor neutro isolado, com material isolante em XLPE 90 °C, classe de tensão 0,6/1kV, conforme Tabelas 3 e 4.

Tabela 3: Características dos Condutores Multiplexados de Alumínio

Seção Nominal Fase+Neutro (mm ²)	Diâmetro do condutor (mm)	Resistência Elétrica Máxima a 20°C (Ω/km)	Capacidade de Condução de Corrente (Ver nota 1) (A)
1x25+1x25	8,43	1,153	83
3x25+1x50	8,43	1,153	83
3x50+1x50	11,76	0,577	121

NOTAS:

Assunto: INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

1: A capacidade de condução de corrente para temperatura ambiente de 30 °C e temperatura do condutor 90 °C.

2: As demais características dos condutores descritos nessa tabela constam na E-BT-002.

Tabela 4: Características dos Condutores Multiplexados de Cobre

Seção Nominal Fase+Neutro (mm²)	Diâmetro do condutor (mm)	Resistência Elétrica Máxima a 20°C (Ω/km)	Capacidade de Condução de Corrente ^(Ver nota 1) (A)
1x16+1x16	7,05	1,099	88
3x16+1x16	7,05	1,099	88
3x35+1x35	10,16	0,502	124

NOTAS:

1: A capacidade de condução de corrente para temperatura ambiente de 30 °C e temperatura do condutor 90 °C.

2: As demais características dos condutores descritos nessa tabela constam na E-BT-002.

6.2.2. Os condutores utilizados na conexão entre a luminária e a rede de distribuição de baixa tensão, devem ser um dos tipos:

- a) Cabo de cobre Flexível PP (Polipropileno) 2x2,5mm, classe 4, possuir classe de tensão de 750V, material isolante com temperatura de operação de 70 °C (com as cores azul e branca ou azul e preta);
- b) Concêntrico de cobre ou alumínio com seção nominal mínima de 4mm², meio duro, classe 2, possuir classe de tensão de 0,6/1kV, material isolante com temperatura de operação de 90 °C.

6.2.3. Outras alternativas de condutores descritos nas tabelas 3 e 4 podem ser utilizadas, desde que atendam as características técnicas do item 4.2.1 e 4.2.2 e que sejam analisadas e aceitas pela Enel Distribuição Ceará.

6.3 Conectores Padronizados

A conexão entre os condutores da rede de distribuição de baixa tensão e os condutores da instalação de iluminação pública, deve ser realizada com os seguintes tipos de conectores:

- a) O conector cunha deve ser utilizado na rede de distribuição de baixa tensão com condutores nus, conforme Desenho 710.39 do PM-01 da Enel Distribuição Ceará;
- b) O conector perfurante deve ser utilizado na rede de distribuição de baixa tensão com condutores multiplexados, conforme Desenho 710.53 do PM-01 da Enel Distribuição Ceará.

6.4 Luminárias Padronizadas

6.4.1. As luminárias devem atender integralmente aos desenhos 600.40 e 600.50 do PM-01 da Enel Distribuição Ceará e possuir as características técnicas básicas descritas abaixo:

- a) Devem ser fechadas, com grau de proteção IP 65, com equipamentos auxiliares incorporados, e com difusor em policarbonato transparente resistente ao impacto e aos raios ultravioletas;
- b) O corpo da luminária deve ser em alumínio fundido ou injetado, com espessura mínima de 2mm. Os demais materiais metálicos devem ser resistentes à corrosão, como: aço inox, alumínio, bronze, latão, etc;
- c) A luminária com comando individual deve possuir base para relé fotoeletrônico;

Assunto: INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

d) A luminária deve possuir alojamento cilíndrico para fixação no braço metálico.

6.4.2. O Município pode utilizar modelos de luminárias diferentes dos padronizados, conforme item 6.4.1, no entanto, devem possuir no mínimo, as características descritas na alínea “a” deste item e obedecer as distâncias mínimas de segurança, definidas neste documento.

6.5 Tipos de Lâmpadas Padronizadas

6.5.1. As lâmpadas utilizadas em luminárias instaladas na rede de distribuição de baixa tensão devem obedecer às prescrições a seguir:

- a) Devem ser do tipo Vapor de Sódio de Alta Pressão, Vapor de Mercúrio e Vapor Metálico nas potências apresentadas na Tabela 5;
- b) As dimensões e demais características das lâmpadas devem obedecer aos desenhos 600.04, 606.02 e 606.03 do PM-01 da Enel Distribuição Ceará.

Tabela 5: Potência das Lâmpadas e Perdas nos Reatores

Potência das Lâmpadas (W)	Vapor de Sódio		Vapor de Mercúrio		Vapor Metálico	
	Perdas Máximas no Reator (W)	Conjunto Lâmpada e Reator (W)	Perdas Máximas no Reator (W)	Conjunto Lâmpada e Reator (W)	Perdas Máximas no Reator (W)	Conjunto Lâmpada e Reator (W)
35	-	-	-	-	10	45
50	12	62	-	-	-	-
70	14	84	-	-	15	85
80	-	-	9,6	89,6	-	-
100	17	117	-	-	18	118
125	-	-	13,75	138,75	-	-
150	22	172	-	-	23	173
250	30	280	25	275	23	273
350	-	-	-	-	-	-
400	38	438	36	436	40	440
600	55	655	-	-	-	-
700	-	-	49	749	-	-
1.000	90	1.090	70	1.070	50	1.050
1.500	-	-	-	-	-	-
2.000	-	-	100	2.100	80	2080

NOTAS:

1: Vapor de Sódio: Perdas máximas conforme NBR 13593

2: Vapor de Mercúrio: Perdas máximas conforme NBR 5125

3: Vapor Metálico: Perdas máximas conforme NBR 14305

6.5.2. Não é permitido o uso de lâmpadas incandescentes, halógenas e fluorescentes. Qualquer outro tipo de lâmpada deve ser submetido à aceitação por parte da Enel Distribuição Ceará.

Assunto: INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

- 6.5.3.** Somente devem ser utilizadas lâmpadas com certificação do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Selo PROCEL do INMETRO).

6.6 Braço de Fixação

- 6.6.1.** Os braços de fixação das luminárias utilizados na rede de distribuição da Enel Distribuição Ceará devem possuir as características definidas no Desenho 608.10 do PM-01 da Enel Distribuição Ceará, conforme Tabela 6.

Tabela 6: Características dos Braços de Fixação

Tipo de Estrutura	Diâmetro do Braço (mm)	Comprimento do Braço (mm)
IP1	32	1300
IP2	48	1800
IP3		2800

NOTA: Demais dimensões e características, consultar o Desenho 608.10 do PM-01.

- 6.6.2.** Os braços devem ser em aço 1010 ou 1020, galvanizado a quente, ou material resistente à oxidação.
- 6.6.3.** O braço de fixação para luminárias com projeto específico para cada Prefeitura deve possuir comprimentos e angulações estabelecidos no Desenho 608.10 do PM-01 da Enel Distribuição Ceará, de forma a garantir as distâncias mínimas de segurança estabelecidas no Desenho 030.01 e a distância para a zona livre da NR-10 (considerando a luminária aberta para manutenção).
- 6.6.4.** Deve ser mantida a distância mínima de segurança de 150mm entre o braço de fixação e os condutores de baixa tensão.
- 6.6.5.** O suporte de fixação para luminárias decorativas de praças ou logradouros, ou projetores para iluminação de campos de futebol, deve possuir características de fixação que não prejudiquem a acessibilidade ou que interfira no trabalho dos eletricitistas.
- 6.6.6.** Os braços de fixação não podem apresentar rebarbas, cantos vivos ou deformações.

6.7 Relé Fotoeletrônico

- 6.7.1.** A base de montagem deve ser de material eletricamente isolante e fixada de forma que permita a sua remoção sem ser danificada.
- 6.7.2.** Os contatos de encaixe devem ser de latão, estanhados eletroliticamente e fixados rigidamente à base de montagem.
- 6.7.3.** A tampa deve ser de material eletricamente isolante, estabilizado contra efeito de radiação ultravioleta e resistente ao impacto e às intempéries.
- 6.7.4.** O relé deve possuir grau de proteção IP 67.
- 6.7.5.** Quando a luminária não possuir base para relé fotoeletrônico, este deve ser fixado em uma base, conforme o Desenho 604.02 do PM-01 da Enel Distribuição Ceará.
- 6.7.6.** Os relés fotoeletrônicos do tipo NF devem ser do tipo que mantêm a lâmpada desligada caso ocorra falha no mesmo (Fail Off).

6.8 Reator

- 6.8.1.** Os reatores externos e subterrâneos devem possuir invólucro com espessura mínima de 1,2mm e os reatores internos ou integrados devem possuir invólucro com espessura mínima de 0,7mm.

Assunto: INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

- 6.8.2.** Quando em posição normal de uso externo, o invólucro do reator não pode apresentar cavidade ou reentrância que permita o acúmulo de água.
- 6.8.3.** O invólucro, quando em chapa de aço com baixo teor de carbono, deve apresentar tratamento anticorrosivo.
- 6.8.4.** Os reatores externos devem ser providos de condutores e os reatores internos devem possuir blocos de conexão ou condutores para as conexões com a rede de distribuição e a lâmpada.
- 6.8.5.** Os capacitores e ignitores devem ser de fácil remoção e substituição.
- 6.8.6.** Os reatores para lâmpadas de vapor de sódio e vapor metálico não podem exceder os limites de corrente estabelecidos na Tabela 7, com a tensão de alimentação em 106% do valor nominal.

Tabela 7: Corrente Máxima com Sobretensão

Potência Nominal da Lâmpada (W)	Tensão de Arco (V)	Corrente Máxima de Curto-Circuito (A)
50	85	1,52
70	90	1,96
100	100	2,4
150	100	3,0
250	100	5,2
400	100	7,5
1.000	100	21,6

NOTA: Os valores de tensão de arco das lâmpadas são orientativos. Ver Tabela 3 da NBR 14305 e Tabela 3 da NBR 13593.

- 6.8.7.** Os valores de perdas máximas para reatores com ignitor integrado devem atender à Tabela 5. Para os reatores com ignitor independente, a perda própria do ignitor deve ser subtraída.
- 6.8.8.** Os reatores devem ser compactos e apropriados para utilização em lâmpadas a vapor de sódio de alta pressão, vapor de mercúrio ou vapor metálico.
- 6.8.9.** Deve ser utilizado um reator de alto fator de potência.
- 6.8.10.** Deve possuir tensão nominal de 220V, frequência de 60Hz, alto fator de potência e seguir as recomendação dos desenhos 601.01, 601.03 e 601.05 do PM-01 da Enel Distribuição Ceará.
- 6.8.11.** Somente deve ser utilizado reator de alto fator de potência com certificação do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Selo PROCEL do INMETRO).

6.9 Caixa de Proteção

- 6.9.1.** A proteção para as instalações de IP com circuito exclusivo, deve ser realizada através de disjuntor termomagnético instalado em caixas de proteção, localizada abaixo da caixa de medição, conforme Desenho 030.02.
- 6.9.2.** O disjuntor termomagnético utilizado na proteção do circuito deve ser escolhido com base nas seguintes características:
- Tensão nominal do circuito de 220V para circuitos monofásicos e 380V para circuitos trifásicos;
 - Corrente nominal do circuito;
 - Corrente nominal do condutor protegido;
 - Corrente de curto-circuito suportável de 3kA para circuitos monofásicos e 4,5kA para circuitos trifásicos;
 - Tensão de impulso suportável 4,0kV;
 - Classe de isolamento de 500V.

Assunto: INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

6.10 Caixa de Medição com lente

- 6.10.1.** Os circuitos exclusivos de iluminação pública quando medidos, devem utilizar caixa de medição com lente para leitura à distância conforme desenhos 195.07 e 195.08 da ET-195.
- 6.10.2.** Na medição e proteção, o fundo da caixa com lente para leitura à distância, quando instaladas na rede de distribuição da Enel Distribuição Ceará, deve estar a uma altura de 2m a 2,10m do solo, conforme Desenho 030.02.
- 6.10.3.** As caixas de medição instaladas devem ser montadas no sentido longitudinal da calçada, visando não interferir no espaço de circulação dos pedestres e proporcionar maior segurança na coleta de leituras dos medidores aos leituristas.

6.11 Aterramento

- 6.11.1.** Os circuitos exclusivos de iluminação pública devem ser aterrados nos seguintes pontos:
- Sempre no ponto de entrega onde se localiza a medição e proteção e nos finais de circuitos;
 - A cada 200m, a partir do ponto de entrega.
- 6.11.2.** Os aterramentos da caixa de medição e proteção podem ser interligados aos condutores de aterramentos existentes na rede de distribuição MT e BT da Enel Distribuição Ceará.
- 6.11.3.** Os condutores de aterramento devem possuir seção mínima conforme tabela 8.

Tabela 8: Seção mínima do condutor de cobre de aterramento

Seção do Condutor Fase em Cobre (S) (mm²)	Seção Mínima do Condutor de Aterramento (mm²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

- 6.11.4.** Quando os condutores do circuito exclusivo de IP forem de alumínio, a seção mínima do condutor de aterramento deve ser conforme Tabela 8, sendo S, a seção do condutor em cobre equivalente ao condutor de alumínio do circuito exclusivo.
- 6.11.5.** As hastes de aterramento de aço cobreado devem possuir no mínimo 2m de comprimento e 254 μ m de camada de cobre, conforme Desenho 800.01 do PM-01 da Enel Distribuição Ceará.
- 6.11.6.** O aterramento deve ser realizado com uma haste instalada a 1m do poste em terreno natural e enterrada 50 cm da superfície do solo.
- 6.11.7.** O condutor de aterramento da luminária deve ser conectado ao condutor neutro e estes ao condutor neutro da rede de distribuição da Enel Distribuição Ceará, conforme desenhos 030.07. O modo de conexão do neutro da luminária ao neutro da rede de distribuição deve estar explícito na planta do projeto, seja através de desenho e nota explicativa.
- 6.11.8.** Os aterramentos da caixa de medição e proteção, do neutro, das luminárias, braços de luminárias e equipamentos, devem ser interligados aos aterramentos existentes na rede de distribuição da Enel Distribuição Ceará.

6.12 Distâncias Mínimas de Segurança

- 6.12.1.** O afastamento mínimo entre condutores de circuitos diferentes deve ser conforme Tabela 9.

Assunto: INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

Tabela 9: Afastamento entre Condutores de Circuitos Diferentes

Afastamentos Mínimos (mm)		
Circuito Inferior	Circuito Superior	
Tensão U (kV)	Tensão U (kV)	
	U ≤ 1	1 < U ≤ 15
Comunicação	600	1.500
U ≤ 1	600	800
1 < U ≤ 15	-	800

6.12.2. Devem ser observadas as distâncias mínimas entre os condutores e o solo definidas na Tabela 10.

Tabela 10: Distâncias Mínimas entre Condutores e o Solo

Natureza do logradouro	Afastamento Mínimo (mm)		
	Tensão U (kV)		
	Comunicação e cabos aterrados	U ≤ 1	1 < U ≤ 36,2
Vias exclusivas de pedestres em áreas rurais	3.000	4.500	5.500
Vias exclusivas de pedestres em áreas urbanas	3.000	3.500	5.500
Estradas rurais e áreas de plantio com tráfego de máquinas agrícolas	6.500	6.500	6.500
Ruas e avenidas	5.000	5.500	6.000
Entradas de prédios e demais locais de uso restrito de veículos	4.500	4.500	6.000
Rodovias Federais	7.000	7.000	7.000
Ferrovias não eletrificadas e não eletrificáveis	6.000	6.000	9.000

6.12.3. O circuito de iluminação pública e as luminárias podem ser instalados na rede de distribuição da Enel Distribuição Ceará, conforme Desenho 030.01.

6.13 TIPOS DE ESTRUTURAS

Os critérios para utilização das estruturas descritas abaixo devem levar em consideração o tipo e dimensões do logradouro público, o volume de tráfego motorizado e de pedestres, tipo e potência das lâmpadas, conforme descrito nas Tabelas 11 e 12.

Assunto: INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

6.13.1. Tipo IP 1 – Luminária para Lâmpada de 70W

Luminária com equipamentos auxiliares incorporados e lâmpada vapor de sódio de 70W montada com braço em poste de concreto armado, seção duplo T, conforme Desenho 030.03.

6.13.2. Tipo IP 2 – Luminária para Lâmpada de 150W

Luminária com equipamentos auxiliares incorporados e lâmpada vapor de sódio de 150W montada com braço em poste de concreto armado, seção duplo T, conforme Desenho 030.03.

6.13.3. Tipo IP 3 – Luminária para Lâmpada de 250W

Luminária com equipamentos auxiliares incorporados e lâmpada vapor de sódio de 250W montada com braço em poste de concreto armado, seção duplo T, conforme Desenho 030.03.

6.13.4. Tipo IP 4 – Luminária com Uma Pétala

Estrutura em poste reto de aço ou concreto, circular, com uma pétala por luminária e equipamento incorporado, sendo 1 (uma) lâmpada por pétala, tipo vapor de sódio de 400W, conforme Desenho 030.04.

6.13.5. Tipo IP 5 – Luminária com Duas Pétalas

Similar a IP 4, com 2 (duas) pétalas e 1 (uma) lâmpada por pétala, conforme Desenho 030.04.

6.13.6. Tipo IP 6 – Luminária com Quatro Pétalas

Similar a IP 4, com 4 (quatro) pétalas e 1 (uma) lâmpada por pétala, conforme Desenho 030.04.

6.13.7. Tipo IP 7 – Luminária para Praças

Estrutura em poste circular com altura de 5m ou 6m e luminária decorativa para praça, com lâmpada vapor de sódio de 70W, conforme Desenho 030.04.

6.13.8. Tipo IP 8 – Luminária para Pontes e Viadutos

Estrutura em poste de aço curvo com luminária similar a IP 3 para lâmpada vapor de sódio 250W, conforme Desenho 030.04.

Tabela 11: Escolha do Tipo de Estrutura para Uso em Poste Duplo T

Tipo de Luminária	Lâmpada		Utilização	Largura da Via (m)	Localização na Via
	Tipo	Potência (W)			
IP1	VS	70	Vias terciárias	L < 15	Unilateral
			Tráfego baixíssimo	15 < L < 20	Bilateral
IP2	VS	150	Vias secundárias e Vias normais, Tráfego leve e Tráfego médio	L < 15	Unilateral
				15 < L < 20	Bilateral
IP3	VS	250	Vias principais que formam corredor de tráfego intenso com ou sem canteiro central < 1,50m ou com obstáculos	L < 15	Unilateral
				15 < L < 20	Bilateral

NOTA: Vias de acesso à localidade com importância diferenciada tais como: Turística, prédio do poder público, segurança (quartel e delegacia) etc, mesmo estando indicada pelos critérios de tráfego para o tipo de iluminação IP1, pode excepcionalmente ser instalado o padrão de Iluminação IP2 ou IP3.

Assunto: INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

Tabela 12: Escolha do Tipo de Estrutura para Uso em Poste Circular

Tipo de Luminária	Lâmpadas		Utilização	Largura da Via (m)	Altura de Montagem (m)	Espaçamento entre Postes (m)
	Tipo	Potência (W)				
IP4	VS	400	Em trevos ou outra localidade que justifique sua aplicação.	21 < L < 24	10	38
				25 < L < 30	12	40
IP5	VS	400	Em canteiro central de grandes avenidas.	21 < L < 24	10	38
				25 < L < 30	12	40
IP6	VS	400	Em cruzamentos, retornos ou trevos de canteiro central de grandes avenidas para reforço de iluminação.	21 < L < 24	10	38
			Também podem ser utilizadas em praças onde a arborização não venha a intervir no rendimento do sistema.	25 < L < 30	12	40
IP7	VS	70	Em praças arborizadas ou a critério do projetista quando o fator de estética justificar.	-	3,9 a 4,8	-
IP8	VS	250	Em Iluminação lateral de pontes e viadutos.	21 < L < 24	10	38
				25 < L < 30	12	40

NOTAS:

- 1: Vias superiores a 30m são objetos de estudos específicos, podendo excepcionalmente ser utilizado o padrão IP6 - 4 (quatro) pétalas no canteiro central;
- 2: Foi considerado um canteiro central com largura de 1,5m a 5m;
- 3: Utilizar somente 1 (uma) lâmpada por pétala;
- 4: Legenda: VS = Vapor de sódio.

6.14 ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM REDES de distribuição AÉREAS

6.14.1. O circuito de IP deve ser instalado nas estruturas conforme indicado nos Desenho 030.01.

6.14.2. Os postes padronizados para as redes de distribuição aéreas são:

- a) Poste em concreto armado, seção circular com comprimento de 5m, 6m, 10,5m, 12m e 14m, conforme ET-300;
- b) Poste em fibra de vidro, seção circular com comprimento de 9m, 10,5m, e 12m, conforme ET-301.

6.15 ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM REDES de distribuição SUBTERRÂNEAS

6.15.1. A rede de distribuição deve ser em dutos subterrâneos, sendo que onde houver travessias de vias com tráfego de veículos, devem ser observadas as medidas de proteção previstas no Desenho 030.05.

6.15.2. Devem ser utilizados os seguintes eletrodutos:

Assunto: INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

- a) Eletroduto de PVC com diâmetro de 75mm na descida da rede de distribuição aérea para subterrânea para cabos de seção de 35mm² e eletroduto com diâmetro de 50mm para cabos 25mm²;
 - b) O eletroduto de descida, deve ser protegido mecanicamente por um cano de aço zincado até uma altura mínima de 2,5m acima do solo;
 - c) A diferença entre o diâmetro do eletroduto de descida e do eletroduto de proteção deve ser sempre de 25mm;
 - d) Nas travessias em vias públicas, o eletroduto deve possuir diâmetro mínimo de 75mm independente dos cabos utilizados, podendo ser constituído de PVC rígido, tubulação corrugada de polietileno de alta densidade ou de aço zincado.
- 6.15.3.** As caixas de passagem devem ser do tipo em anel de cimento conforme Desenho 030.06, devendo as mesmas serem instaladas a uma distância nunca inferior a 1,0m da base do poste, ficando sempre em local de fácil acesso no passeio. Excepcionalmente, outro modelo de caixa pode ser aceito, desde que seja submetido para prévia análise pelo setor de normas da Enel Distribuição Ceará.
- 6.15.4.** Em um mesmo eletroduto devem ser instalados somente cabos unipolares de um mesmo circuito.
- 6.15.5.** Não são permitidas curvas com deflexão superior a 90°.
- 6.15.6.** As curvas feitas diretamente nos eletrodutos não devem reduzir seu diâmetro interno.
- 6.15.7.** Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente a seu eixo. Toda a rebarba deve ser retirada para não danificar a isolação dos condutores. As extremidades de eletrodutos não utilizados (reservas) devem ser tamponadas.
- 6.15.8.** Não deve haver emenda nos eletrodutos entre as caixas de passagem ou derivação.
- 6.15.9.** Para facilitar o lançamento dos condutores nos eletrodutos, podem ser utilizados:
- a) Guias de pesca para cabos que devem ser introduzidos nos eletrodutos no momento da execução das tubulações e nos postes antes de serem fincados;
 - b) Talco, parafina ou outros lubrificantes que não prejudiquem a isolação dos condutores.
- 6.15.10.** Os condutores devem ser introduzidos somente após o término da montagem da rede de eletrodutos e após concluídos todos os serviços de construção que os possa danificar. A instalação só deve ser iniciada após a tubulação ser completamente limpa e com relatório de mandrilamento de todas as tubulações.
- 6.15.11.** Não devem ser introduzidos nos eletrodutos condutores emendados ou que tenham a isolação recomposta através de fita isolante ou outro material. As emendas e derivações de condutores devem ser feitas dentro das caixas de passagem.
- 6.15.12.** Todos os postes metálicos devem ter tratamento tipo galvanização ou outro tratamento de pintura que garanta a vida útil dos mesmos, conforme especificações constantes no PM-01.

7. ANEXOS

- 030.01 – Iluminação Pública – Afastamentos Mínimos;
- 030.02 – Medição e Proteção – Caixa instalada em poste da Enel Distribuição Ceará;
- 030.03 – Iluminação Pública – Relação de Material IP1, IP2 e IP3;
- 030.04 – Luminária para Poste Circular – IP4, IP5, IP6, IP7 e IP8;
- 030.05 – Instalação de Eletrodutos – Detalhes de Instalação;
- 030.06 – Caixa de Passagem em Anel de Concreto – Detalhes Construtivos;
- 030.07 – Ligação do Aterramento da Luminária de IP.