



NORMA TÉCNICA

Iluminação Pública

Apresentação

Esta norma técnica estabelece os procedimentos técnicos e critérios básicos para elaboração de projetos, instalação e manutenção de iluminação pública conectadas à rede de distribuição da HIDROPAN.

Esta norma técnica foi elaborada em atendimento a resolução normativa nº 888 de 30 de junho de 2020 da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

Os projetos de iluminação pública devem atender aos requisitos específicos do usuário, provendo benefícios econômicos e sociais para os cidadãos e atentar as especificações esta norma.

Esta norma poderá, em qualquer tempo, sofrer alterações por razões de ordem técnica, legal ou devido a evolução dos materiais e equipamentos utilizados, motivo pelo qual os interessados devem, periodicamente, consultar à Hidropan Distribuição de Energia S.A. quanto a eventuais modificações.

As cópias e/ou impressões parciais ou em sua íntegra deste documento não são controladas.

SUMÁRIO

1. OBJETIVO	5
2. RESPONSABILIDADES.....	5
2.1. Poder Público Municipal.....	5
2.2. Concessionária de Energia	7
2.3. Municípios	8
3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	8
4. DEFINIÇÕES.....	10
5. CONDIÇÕES DE ACESSOS.....	17
5.1. Conexão da Rede de Iluminação Pública.....	17
5.2. Conexão das Luminárias de Iluminação Pública	18
5.3. Acordo Operativo	18
5.4. Medição e Faturamento	19
6. DISPOSIÇÕES GERAIS.....	20
6.1. Classificação das Vias.....	20
6.2. Classificação do Tráfego em Vias Públicas.....	21
7. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	22
7.1. Condutores.....	22
7.2. Comando.....	22
7.3. Conectores.....	23
7.4. Luminárias e Lâmpadas.....	24
7.5. Postes, Braços de Fixação e Suportes.....	26
7.6. Tipos de Comando	31
7.7. Reatores	32
7.8. Disjuntores.....	32
7.9. Caixa de Medição.....	33
7.10. Aterramento	33
7.11. Caixas de Proteção	34
7.12. Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS).....	34
7.13. Uso de Equipamentos e Materiais Não Padronizados	34
8. DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA.....	34
9. PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	35

9.1.	Responsabilidades.....	35
9.2.	Elaboração de Projetos	36
9.2.	Vistoria de Iluminação Pública.....	39
10.	GENERALIDADES	39
11.	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	40
12.	VIGÊNCIA	40
13.	TABELAS	41
14.	DESENHOS	52

1. OBJETIVO

Estabelecer os procedimentos técnicos e critérios básicos para elaboração de projetos, instalação e manutenção de iluminação pública conectadas à rede de distribuição secundária da Hidropan.

2. RESPONSABILIDADES

2.1. Poder Público Municipal

O Poder Público Municipal, representado pela prefeitura do município, é responsável pela infraestrutura de iluminação pública, conforme se depreende do art. 30, combinado com o art. 149-A da Constituição Federal de 1988 (EC 39/2002), ao qual compete:

- A elaboração de projetos, implantação, expansão, operação e manutenção das instalações de iluminação pública.
- Fornecimento de materiais e equipamentos destinados à iluminação pública municipal.
- Custeio do consumo elétrico dos equipamentos utilizados para este fim específico.
- Instalação da estrutura de iluminação pública, bem como materiais e equipamentos que compõe o padrão de medição para condicionamento do sistema de medição para faturamento quando for o caso.
- Informar periodicamente à concessionária de energia, as atualizações dos circuitos e pontos de iluminação pública no sistema de informação geográfica da distribuidora.
- Estabelecer canais de comunicação entre pessoas responsáveis por questões relativas à iluminação pública.
- Fornecer sistema de controle e recebimento de solicitações para registro de solicitações de manutenção de equipamentos de iluminação pública.
- Cumprir as definições da norma técnica de iluminação pública estabelecida pela distribuidora, e à regulamentação da ANEEL e demais instrumentos regulatórios

expedidos pelos órgãos oficiais competentes.

- Encaminhar à distribuidora, em até 30 (trinta) dias da execução, as informações das novas instalações e intervenções realizadas nos circuitos sem medição da distribuidora e nos pontos de iluminação pública, com vistas a permitir a atualização do sistema de informação geográfica da distribuidora.
- Manutenção e operação das instalações de iluminação pública de acervo da mesma.
- Elaboração do projeto para execução dos serviços de iluminação pública;
- Dar a anuência aos projetos elaborados por empresas contratadas por esta, para serem analisados pela Hidropan;
- Obras de iluminação pública, quer sejam de Construção, Expansão e Manutenção são de responsabilidade financeira da Prefeitura ou de quem tenha recebido desta a delegação para prestar tais serviços, conforme prescrições desta Norma Técnica e da Resolução Normativa ANEEL N° 414/2010;
- A instalação das caixas de medição e dispositivos de proteção para as instalações de iluminação pública;
- Cumprir o estabelecido no Acordo Operativo.
- Fornecimento de materiais e mão de obra destinados à iluminação pública e aos componentes de medição, quando aplicável.
- Comunicar e manter atualizados os quantitativos de pontos de iluminação pública, junto à HIDROPAN para fins de faturamento da iluminação pública municipal.

Nota:

1. A prefeitura poderá delegar a outra empresa contratada, os serviços relativos à iluminação pública, no entanto os relatórios e comunicações com a concessionária devem ser realizados pela própria prefeitura municipal.
2. A Hidropan disponibiliza em seu site, formulários específicos para as informações das alterações realizadas no parque de iluminação pública municipal.
3. A prefeitura poderá utilizar meio próprio de envio de dados, desde que contenha

todas as informações contidas nos formulários disponibilizados pela Hidropan.

2.2. Concessionária de Energia

A concessionária de energia deverá trabalhar em conjunto ao poder público municipal para fins de aprimorar e tornar cada vez mais eficiente o processo de iluminação pública.

Compete a concessionária:

- Elaboração de Acordo Operativo entre Concessionária e Poder Público municipal.
- Elaborar normas e procedimentos técnicos relativas à iluminação pública
- Fiscalizar o cumprimento das definições das normas e cumprimento das definições estabelecidas em projetos de iluminação pública com foco na garantia da segurança do seu sistema elétrico.
- Emitir relatórios para fins de faturamento dos sistemas de iluminação pública.
- Realizar acompanhamento de indicadores de iluminação pública.
- Avaliar projetos de iluminação pública enviados para a distribuidora.
- Execução de obras de reforço na rede de distribuição para atendimento a sistemas de iluminação pública, quando for o caso.
- Com vistas a atualização dos pontos de iluminação pública, faculta-se à distribuidora a realização de levantamentos periódicos em campo.
- Instalar sistema de medição para fins de faturamento do consumo dos equipamentos de iluminação pública.
- Emitir fatura de iluminação pública, demonstrativo e memória de cálculo do faturamento realizado.
- Fornecer informações necessárias para operacionalização da cobrança da contribuição para o custeio do serviço de iluminação pública na fatura de energia e gestão tributária, quando solicitadas.
- Estabelecer canais de comunicação entre pessoas responsáveis por questões relativas à iluminação pública.
- Atualizar em seu sistema de informação geográfica os dados de aumento e alterações de pontos de iluminação pública informados pela prefeitura municipal.

2.3. Municípios

Os municípios, principais usuários do sistema de iluminação pública e consumidores de energia elétrica, colaboram com o processo com as seguintes ações:

- Zelar pela conservação das infraestruturas de iluminação pública municipal.
- Comunicar à prefeitura municipal eventuais irregularidades nos sistemas de iluminação pública.
- Informar à prefeitura municipal, pontos de iluminação pública com mau funcionamento.

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Na elaboração desta norma foram consideradas as recomendações das normas e resoluções normativas a seguir, em suas últimas publicações mais recentes as quais poderão ser consultadas para maior aprofundamento do tema.

Os casos omissos ou aqueles que, pelas características excepcionais, exijam estudos especiais, serão objetos de análise e decisão por parte da HIDROPAN.

Havendo divergência desta norma e as normas técnicas brasileiras, prevalecem as definições das normas brasileiras.

- NBR 5101 Iluminação Pública – Procedimento;
- NBR 5123 Relé foto controlador intercambiável e tomada para iluminação - Especificação e método de ensaios;
- NBR 5125 Reator para lâmpada a vapor de mercúrio a alta pressão;
- NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5461 Iluminação - Terminologia;
- NBR 13593 Reator e Ignitor para Lâmpada a Vapor de Sódio a Alta Pressão, Especificação e ensaios;

- NBR 14305 Reator e Ignitor para Lâmpada de Vapor Metálico (Halogenetos) - Requisitos e ensaios;
- NBR 15129– Luminárias para Iluminação Pública – Requisitos Particulares;
- NBR 15688 - Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Condutores Nus;
- NBR 60598-1 - Luminárias Parte 1: Requisitos Gerais e Ensaio;
- NBR 60662, Lâmpada a Vapor de Sódio a Alta Pressão – Especificação;
- NBR 61167, Lâmpadas a Vapor Metálico (Halogenetos);
- NBR 60529, Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos (Código IP);
- NBR IEC 60947 - Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC 60947-2:1998 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão Parte 2: Disjuntores;
- ABNT NBR NM 60898:2011 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR 16205-1 Lâmpadas LED sem dispositivo de controle incorporado de base única Parte 1: requisitos de desempenho;
- NBR 16205-2 Lâmpadas LED sem dispositivo de controle incorporado de base única Parte 2: requisitos de desempenho;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 414 de 09/09/2010, estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica de forma atualizada e consolidada; e
- Resolução Normativa ANEEL Nº 888, de 30 de junho de 2020, aprimora as disposições relacionadas ao fornecimento de energia elétrica para o serviço público de iluminação pública.
- Regulamento de instalações consumidoras RIC BT– Fornecimento em Baixa Tensão
- Regulamento de instalações consumidoras RIC MT – Fornecimento em Média Tensão
- Norma Técnica de Compartilhamento de Infraestrutura
- NR-10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- NR-12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos
- NR-35 - Trabalho em altura

4. DEFINIÇÕES

4.1. Acordo Operativo

É o acordo firmado entre a Concessionária e a Prefeitura Municipal.

4.2. Altura de Montagem da Luminária

Distância vertical entre a superfície do logradouro público e o centro aparente da fonte de luz ou da luminária.

4.3. Carga Instalada

É a soma das potências nominais de todas as lâmpadas instaladas na rede de iluminação pública.

4.4. Comando Individual

Preferencialmente deve ser utilizado comando individual, ou seja, um relé fotoelétrico energizando ou desenergizando uma ou mais lâmpadas de uma mesma luminária.

4.5. Comando em Grupo

Excepcionalmente pode ser utilizado comando em grupo, como nos centros comerciais com intensa utilização de anúncios luminosos na fachada, deixando o relé fotoelétrico fora da área de influência do fluxo luminoso.

4.6. Condutor Multiplexado (Pré-reunido)

Cabo formado por 1 (um), 2 (dois) ou 3 (três) condutores isolados, utilizados como condutores fase, dispostos helicoidalmente em torno de um condutor neutro de sustentação, constituído normalmente de material diferente do condutor fase, de maneira que possua mais resistência mecânica para sustentar os outros condutores.

4.7. Classe de Consumo de Iluminação Pública

A classe de consumo de iluminação pública, de responsabilidade das Prefeituras Municipais ou por esta delegada, mediante concessão ou autorização, caracteriza-se pelo fornecimento de energia elétrica para iluminação de ruas, praças, avenidas, túneis, passagens subterrâneas, jardins, vias, estradas, passarelas, abrigos de usuários de transportes coletivos, logradouros de uso comum e livre acesso, inclusive a iluminação de monumentos, fachadas, fontes luminosas e obras de arte de valor histórico, cultural ou ambiental, localizadas em áreas públicas e definidas por meio de legislação específica, exceto o fornecimento de energia elétrica que tenha por objetivo qualquer forma de propaganda ou publicidade, ou para realização de atividades que visem a interesses econômicos.

4.8. Distorção Harmônica

Entende-se por distorção harmônica total (THD – Total Harmonic Distortion), a relação entre a soma dos valores eficazes de todas as componentes harmônicas de uma determinada forma de onda pelo valor eficaz de sua componente fundamental, expresso normalmente em termos percentuais.

Para este manual, define-se THDi como a distorção harmônica da corrente absorvida por uma carga não linear, em geral equipamentos eletroeletrônicos, em relação à onda senoidal pura com frequência de 60Hz, fornecida pela concessionária. Com relativa intensidade, uma corrente com elevado THDi pode provocar distorções nas formas de onda da corrente e tensão do sistema elétrico, reduzindo a qualidade da energia entregue e prejudicando o funcionamento de outros equipamentos conectados à mesma rede.

4.9. Eficiência luminosa

A eficiência luminosa é a relação entre o fluxo luminoso emitido pela potência elétrica absorvida, sendo a unidade de medida o lúmen por Watt (lm/W). Este conceito é utilizado

para comparar a diferentes fontes luminosas.

4.10. Espaçamento

Distância entre sucessivas unidades de iluminação medida paralelamente ao longo da linha longitudinal.

4.11. Fluxo luminoso

O fluxo luminoso pode ser entendido como a quantidade de energia radiante em todas as direções, emitida por unidade de tempo, e avaliada de acordo com a sensação luminosa produzida. A unidade de medida é o lúmen (lm).

4.12. Iluminação Pública (IP)

Serviço que tem por objetivo prover de luz, ou claridade artificial, os logradouros públicos no período noturno ou nos escurecimentos diurnos ocasionais, inclusive aqueles que necessitam de iluminação permanente no período diurno.

4.13. Iluminação Pública Convencional

É a Iluminação Pública Instalada em postes da rede de distribuição padrão da concessionária.

4.14. Iluminação Pública Especial

É a Iluminação Pública Instalada em postes especiais com características fora dos padrões da rede de distribuição estabelecida pela CONCESSIONÁRIA. Classifica-se também como especial a Iluminação Pública cujos níveis de iluminância sejam superiores aos estabelecidos nesta norma.

4.15. Iluminância Média (*E_{med}*)

Representa a iluminância média horizontal ao nível da via, iluminância em serviço, da área

delimitada pela malha de pontos considerada sobre o número de pontos correspondente. Valor médio da luminância na área delimitada pela malha de pontos considerada, ao nível da via.

4.16. Iluminamento ou iluminância

Iluminância é a densidade de fluxo luminoso recebido por uma superfície. Por definição a unidade de medida é o lúmen por metro ao quadrado (lm/m^2), que pode ser denominada também de lux. A verificação deste parâmetro é fundamental para comprovar a qualidade da iluminação de um determinado local.

4.17. Iluminância Média Horizontal

Iluminância em serviço, da área delimitada pela malha de verificação tipo detalhada, periódica ou para constatação de valores objeto do projeto, ao nível da via, sobre o número de pontos considerado.

4.18. Índice de Reprodução de Cor

O índice de reprodução de cor (IRC) de uma fonte luminosa é a medida de cor real de uma superfície e sua aparência a ser iluminada pela fonte artificial. Uma fonte com IRC 100% é a que apresenta as cores de um objeto com a máxima fidelidade. Na Figura 1, é apresentado o mesmo local sob as mesmas condições, porém iluminado com fontes luminosas diferentes. À esquerda a iluminação é feita por LED's (light emitting diode ou diodo emissor de luz) de alto IRC, e à direita com lâmpadas a vapor de sódio em alta pressão com baixo IRC. Nota-se que na segunda situação a definição das cores é prejudicada.

4.19. Fator de Potência

O fator de potência é definido pela razão entre as potências ativa (P) e aparente (S) de um circuito, resultando em um número adimensional entre zero e um. Quanto mais próximo da unidade for o fator de potência, indica que a energia está sendo consumida de forma mais

eficiente, visto que apenas a potência ativa realiza trabalho efetivamente. No entanto, quanto mais próximo a zero indica que a maior parte da energia consumida é reativa, necessária para o funcionamento de elementos armazenadores de energia, como indutores e capacitores, mas que deve ser compensada, pois gera perdas e diversas perturbações no sistema elétrico.

4.20. Fator de Uniformidade da Iluminância - U

Razão entre a iluminância mínima e iluminância média em um plano especificado.

4.21. Fator de uniformidade

O fator de uniformidade é uma relação entre a iluminância mínima e a média de uma determinada área. Resulta em um valor adimensional variando entre zero e a unidade, que indica como está a distribuição da luminosidade na superfície aferida.

4.22. Lâmpada a Vapor de Mercúrio

São lâmpadas que utilizam o princípio de descarga através do vapor de mercúrio. É utilizada em espaços públicos onde haja necessidade de distinção de cores.

4.23. Lâmpada a Vapor de Sódio

São lâmpadas que utilizam o princípio de descarga através do vapor de sódio. É utilizada em espaços públicos que não haja necessidade de distinção de cores.

4.24. Lâmpada a Vapor Metálico (Halogenetos)

Lâmpada de descarga, de alta intensidade, na qual a maior parte da luz é produzida por uma mistura de vapor metálico, halogenetos metálicos e os produtores de dissociação desses halogenetos metálicos. É utilizada em espaços públicos que onde haja necessidade de distinção de cores, possuindo melhor desempenho que as lâmpadas de vapor de mercúrio.

4.25. Lâmpada de LED

LED é a sigla para *Light Emitting Diode*, que significa “Diodo Emissor de Luz”. Consiste numa tecnologia de condução de luz, a partir energia elétrica.

4.26. Luminária

As luminárias são equipamentos destinados a receber um dispositivo emissor de luz, proporcionando proteção, conexão elétrica ao sistema, controlando e distribuindo a luz de forma eficiente e mantendo as características de temperatura e operação da lâmpada dentro dos limites estabelecidos para o seu correto funcionamento.

4.27. Unidade de Iluminação Pública

É o conjunto de materiais que forma um ponto de luz, sendo constituída de lâmpada, luminária, kit (Reator + Capacitor + Ignitor), Relé/Base, Suporte/Braço e Fiação.

4.28. Ponto de entrega

É o ponto de conexão do sistema elétrico da Hidropan com as instalações elétricas da rede de iluminação pública caracterizando-se como limite de responsabilidade de fornecimento.

4.29. Reator

Equipamento auxiliar, ligado entre a rede e a lâmpada, com a finalidade de limitar a corrente ao seu valor especificado.

4.30. Rede de Distribuição Secundária

Rede de distribuição de energia da Hidropan formada por condutores nus ou multiplexados e seus acessórios e estruturas, com tensão nominal secundária, conforme Tabela 1.

4.31. Relé Fotoeletrônico

Equipamento elétrico que comanda uma carga pela variação do fluxo luminoso (em geral,

da “luz do dia”), incidente em seu sensor fotoeletrônico, podendo ter contatos normalmente abertos (NA) ou normalmente fechados (NF).

4.32. Vias Urbanas

Superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista de rolamento e seu acostamento, a calçada, a ilha e o canteiro central.

4.33. Temperatura de Cor

Este parâmetro não está relacionado com o calor emitido por uma lâmpada, mas pela sensação de conforto que a mesma proporciona em um determinado ambiente. Quanto mais alto for o valor da temperatura de cor, mais branca será a luz emitida, denominada comumente de “luz fria” e que é utilizada, por exemplo, em ambientes de trabalho, pois induz maior atividade ao ser humano. No entanto, caso seja baixa a temperatura de cor, a luz será mais amarelada, proporcionando uma maior sensação de conforto e relaxamento, chamada popularmente de “luz quente”, utilizada preferencialmente em salas de estar ou quartos. As fontes luminosas artificiais podem variar entre 2000K (muito quente) até mais de 10000K (muito fria).

4.34. Vida Mediana

Tempo após o qual 50% das lâmpadas de uma determinada amostragem, submetidas a um ensaio de vida, deixam de funcionar.

5. CONDIÇÕES DE ACESSOS

5.1. Conexão da Rede de Iluminação Pública

A conexão da interligação da rede de distribuição de baixa tensão da Hidropan com a rede exclusiva de iluminação pública, deve ser conforme os padrões estabelecidos nos anexos a esta norma e critérios a seguir:

a) As conexões de luminárias individuais, sem medição para faturamento, podem ser realizadas pela prefeitura municipal, ou por empresa por esta delegada.

b) As conexões de circuitos de iluminação que necessitem de medição para faturamento, deverão ser conectadas à rede de distribuição por profissional da Hidropan.

c) As conexões de circuitos liberados a partir da análise de projetos encaminhados para a distribuidora, deverão ser conectados à rede de distribuição por profissional da Hidropan. (ver nota 1)

d) Quando necessária a instalação de ramal específico para um ponto de iluminação pública, este poderá ser feito pela prefeitura ou empresa por esta delegada, quando o ramal partir da rede de distribuição da Hidropan e for ancorado em poste particular. (ver nota 2)

e) Quando as instalações elétricas de iluminação pública pertencerem à Prefeitura Municipal, o ponto de entrega se situará na conexão da rede de distribuição da Hidropan com as instalações elétricas de iluminação pública.

f) Quando as instalações de iluminação pública existentes estiverem por “força de decisão judicial” sob responsabilidade da distribuidora o ponto de entrega se situará no bulbo da lâmpada.

Notas:

1. A ligação da iluminação pública somente deverá ser efetuada caso esteja conforme o projeto aprovado e atenda aos requisitos de segurança e aos demais itens inspecionados;
2. Não é autorizada instalação de ramal entre postes da Hidropan para atendimento às luminárias. Neste caso deve ser aberto pedido de extensão de rede junto à HIDROPAN.

5.2. Conexão das Luminárias de Iluminação Pública

A conexão das luminárias, ponto a ponto, à Rede de Distribuição de Baixa Tensão da Hidropan deverá ser realizada conforme critérios a seguir:

- a) A ligação da luminária individual à Rede de Distribuição da Hidropan, realizadas pela Prefeitura ou pelas empresas por esta delegada, conforme condições do Acordo Operativo.
- b) Todas as conexões dos condutores da luminária, relés e reatores devem ser perfeitamente isoladas.

5.3. Acordo Operativo

Acordo celebrado entre a Hidropan e as Prefeituras Municipais, referente a transferência do acervo de Iluminação Pública, conforme resolução 414/2010.

No referido acordo foram estabelecidas as condições, diretrizes atribuições e responsabilidades para a execução dos serviços de elaboração, construção das instalações de iluminação pública, expansão, operação e manutenção, em conformidade com as normas e padrões vigentes da HIDROPAN e ABNT.

5.4. Medição e Faturamento

- a) Os municípios, individualmente, possuem tempos de faturamento para iluminação pública calculados pela ANEEL, conforme resolução homologatória 2.590 de 13 de agosto de 2019.
- b) As cargas relativas à iluminação pública devem ser separadas das demais cargas com vistas a possibilitar a aplicação tarifária correspondente, mediante a instalação de medição exclusiva ou pela estimativa do consumo, conforme Resolução Normativa ANEEL nº 768/2017.
- c) A critério da HIDROPAN, será instalado equipamento de medição para registrar o consumo de iluminação pública do referido circuito.

6. DISPOSIÇÕES GERAIS

6.1. Classificação das Vias

As vias abertas à circulação, de acordo com a NBR 5101 e o Código de Trânsito Brasileiro e a sua utilização, classificam-se em:

a) Vias urbanas - São vias caracterizadas pela existência de construções às suas margens e a presença de tráfego motorizado e de pedestres em maior ou menor escala. São ruas, avenidas, vielas, ou caminhos e similares abertos à circulação pública, situados na área urbana, caracterizados principalmente por possuírem imóveis edificadas ao longo de sua extensão, conforme classificado a seguir:

- Via de trânsito rápido - Avenidas e ruas asfaltadas, exclusivas para tráfego motorizado, onde não há predominância de construções, baixo trânsito de pedestres e alto trânsito de veículos. Caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível. Velocidade máxima: oitenta quilômetros por hora (80 km/h).
- Via arterial - Vias exclusivas para tráfego motorizado, que se caracterizam por grande volume e pouco acesso de tráfego, várias pistas, cruzamentos em dois planos, escoamento contínuo, elevada velocidade de operação e estacionamento proibido na pista. Geralmente, não existe o ofuscamento pelo tráfego oposto nem construções ao longo da via. O sistema arterial serve mais especificamente a grandes geradores de tráfego e viagens de longas distâncias, mas, ocasionalmente, pode servir de tráfego local. É caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade. Velocidade máxima: sessenta quilômetros por hora (60 km/h).
- Via coletora - Via exclusivamente para tráfego motorizado, que se caracteriza por

um volume de tráfego inferior e por um acesso de tráfego superior àqueles das vias arteriais. Aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade. Velocidade máxima: quarenta quilômetros por hora (40 km/h).

- Via local - Via que permite acesso às edificações e outras vias urbanas, com grande acesso e pequeno volume de tráfego. É caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas. Velocidade máxima: trinta quilômetros por hora (30 km/h).

b) Vias rurais: Vias mais conhecida como estradas de rodagem e que nem sempre apresentam, exclusivamente, tráfego motorizado, classificadas conforme a seguir:

- Rodovias - Vias para tráfego motorizado, pavimentada, com ou sem acostamento, com tráfego de pedestres. Este tipo de via pode ter trechos classificados como urbanos, com as seguintes velocidades máximas:
 - i. Cento e dez quilômetros por hora (110 km/h) para automóveis e camionetas;
 - ii. Noventa quilômetros por hora (90 km/h) para ônibus e micro-ônibus;
 - iii. Oitenta quilômetros por hora (80 km/h) para os demais veículos.
- Estradas - Vias para tráfego motorizado, com ou sem acostamento, com tráfego de pedestres. Este tipo de via pode ter trechos classificados como urbanos. Trata-se de via rural não pavimentada, com velocidade máxima de 60 km/h.
- Vias de acesso a pedestre - São vias ou conjunto de vias destinadas à circulação prioritária de pedestres.

6.2. Classificação do Tráfego em Vias Públicas

A classificação do tráfego de veículos e de pedestres em vias, está definido na NBR 5101,

e são apresentadas nas Tabelas 2 e 3 do item 13 desta Norma.

7. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Os desenhos e especificações técnicas dos equipamentos e materiais estão apresentados nos anexos a esta norma.

7.1. Condutores

Os condutores a serem utilizados na ligação de novos pontos de IP, na ampliação ou construção das redes exclusivas de iluminação pública, sob responsabilidade da prefeitura municipal, deverão ser dimensionados conforme Tabelas 4 a 6.

Devem ser utilizados condutores com isolamento em PVC, EPR ou XLPE, antichama, nas tensões de operação de 450/750V ou 0,6/1kV, com ou sem proteção mecânica adicional.

7.2. Comando

7.2.1. Comando Individual

Para ligação e acionamento de luminárias, deve preferencialmente ser utilizado comando individual, ou seja, um relé fotoelétrico energizando ou desenergizado em uma ou mais lâmpadas de uma mesma luminária.

Os condutores de descida da rede das instalações de iluminação pública, atendidos por comando individual em rede convencional ou aberta, deverão ser de cabo de cobre isolado seção mínima de 1,5 mm². O condutor de ligação da luminária e seus acessórios deverão ser de cobre isolado 1,5 mm².

7.2.2. Comando em Grupo

Quando necessário poderá ser utilizado comando em grupo para comandar diversas luminárias.

Deve ser utilizado, de preferência em avenidas, praça e iluminação especial, logradouros e vias interurbanas e urbanas.

O condutor de descida da rede de distribuição para chave de comando deverá ser de cobre isolado, seção mínima de 6 mm² na entrada e na saída ou de acordo com a demanda. A ligação da luminária e seu acessório (Reator) deverá ser com condutor de cobre isolado seção mínima de 1,5 mm² para cada luminária.

As tabelas 4 a 6 apresentam as seções de condutores que podem ser utilizados em sistemas de iluminação pública.

Suas características elétricas para sistemas monofásicos e trifásicos, devem considerar fator de potência igual 0,92.

Para comando em grupos específicos para praças e avenidas, em redes aéreas, deverá ser dimensionado condutores multiplexados, conforme a carga instalada. No caso de redes subterrâneas o condutor de cobre isolado deve possuir isolação para 1kV e ser dimensionado conforme a carga instalada.

7.3. Conectores

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

- a) Conector cunha: utilizado na rede de distribuição secundária convencional, com condutores nus, para seção de derivação de até 50 mm²;
- b) O conector tipo CDP tipo padrão: utilizado e redes secundárias multiplexadas, nas seções de até 120mm² para o circuito principal e cabo de derivação de até 50mm².
- c) O Conector tipo CDP, específico para iluminação pública: utilizado e redes

secundárias multiplexadas ou rede nua, nas seções de até 120mm² ou 1/0 AWG para o circuito principal e cabo de derivação de até 2,5mm².

7.4. Luminárias e Lâmpadas

7.4.1. Luminárias

As luminárias instaladas na rede de distribuição secundária devem atender integralmente as características técnicas básicas descritas abaixo:

- a) Podem ser abertas ou fechadas.
- b) Quando fechadas, devem possuir grau de proteção IP 65, com equipamentos auxiliares incorporados e com difusor em policarbonato transparente ou gradil metálico, resistente ao impacto e aos raios ultravioletas;
- c) O corpo da luminária deve ser em alumínio fundido ou injetado, com espessura mínima de 2 mm. Os demais materiais metálicos devem ser resistentes à corrosão, como: aço inox, alumínio, bronze, latão, etc;
- d) A luminária deve possuir alojamento cilíndrico para fixação no braço metálico;
- e) A Prefeitura pode utilizar modelos de luminárias diferentes dos padronizados nesta norma, obedecendo as distâncias mínimas de segurança, definidas neste documento.
- f) Os novos projetos devem priorizar a utilização das luminárias metálicas, devido a sua maior durabilidade. A utilização de luminárias com refrator em policarbonato pode ser feita nos pontos onde houver vandalismo, sendo que as duas alternativas podem ser instaladas em um mesmo projeto.

7.4.2. Tipos de Lâmpadas

No sistema de Iluminação Pública poderão ser utilizados os tipos de lâmpadas a seguir, nas potências apresentadas na Tabela 7.

As lâmpadas devem seguir as seguintes NBRs: 16205-1/16205-2; 13593; 61167; 14305 e IEC 6250-4.

7.4.2.1. Lâmpadas LED

Podem ser usadas em qualquer ambiente, incluindo logradouros e praças, preferivelmente em locais de uso prolongado, possuem melhor índice de reprodução de cores, eficiência e durabilidade.

7.4.2.2. Lâmpadas Vapor Sódio

Devem ser utilizadas nos novos projetos de via pública ou extensão de rede, reforma e melhoramento. Podem ser utilizadas em vias de menor fluxo onde não seja necessário um alto índice de reprodução de cores. Também podem ser instaladas na iluminação pública decorativa de praças, em segundo nível, calçadas, fachadas e monumentos.

7.4.2.3. Lâmpadas a Vapor Metálico

Podem ser utilizadas na iluminação de praças, em segundo nível, em áreas verdes, calçadas, bem como na iluminação de fachadas e monumentos.

Podem ser usadas em vias principais ou em locais que necessitem maior índice de reprodução de cores.

7.5. Postes, Braços de Fixação e Suportes

7.5.1. Postes

Nos projetos específicos de iluminação pública, devem ser utilizados postes de concreto ou metálicos, especialmente desenvolvidos para estas instalações.

Os postes utilizados devem atender a especificações das NBR 14744 e 8451.

Os postes de concreto são recomendados para vias com velocidade < 60 km/h, enquanto os postes de aço são recomendados para vias com velocidade > 60 km/h.

Os postes de aço utilizados para iluminação de pistas com velocidade > 60 km/h, podem ser modulares ou em peça única.

Recomenda-se a utilização de postes de aço quando a altura da luminária for elevada, como em vias de maior largura e praças.

7.5.2. Critérios de Instalação para Projetos Especiais de Iluminação Pública

Os critérios de instalação em função da largura da via são apresentados a seguir:

$$H \geq L \text{ e } e \geq 3,50 H \text{ (Mínimo)}$$

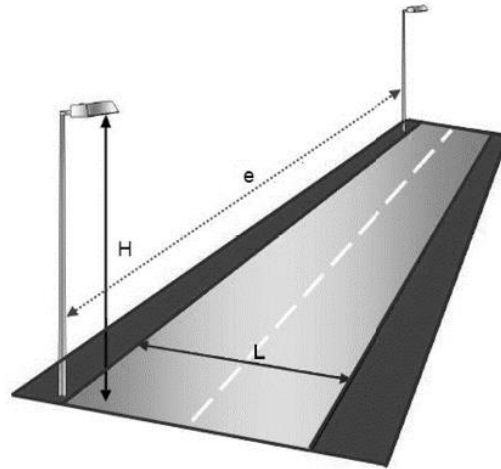
Sendo:

L = largura da pista de rolamento (mais acostamento quando houver);

H = altura de montagem da luminária;

e = espaçamento entre postes.

Figura 1: Configuração básica para projetos especiais de IP.



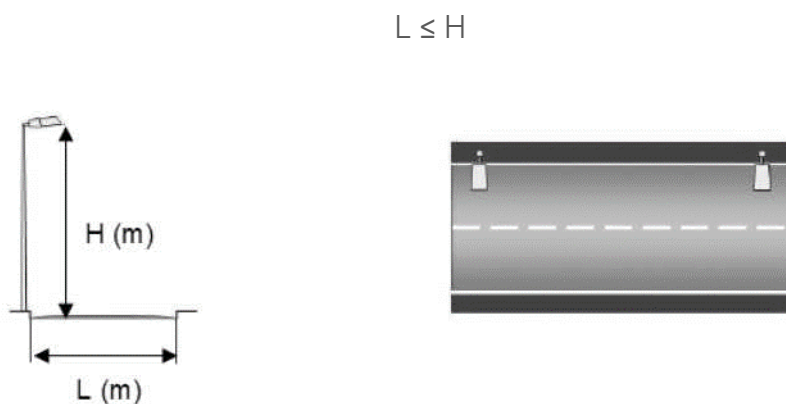
Nos centros urbanos onde existe grande circulação de pedestres, o espaçamento pode ser reduzido priorizando a distribuição luminosa.

Considerando a largura da via (L), altura de montagem da luminária (H) e quando for o caso a largura do canteiro central (D), as seguintes alternativas para disposição dos postes podem ser utilizadas:

- Posteamto unilateral;
- Posteamto bilateral alternada;
- Posteamto bilateral frente a frente;
- Posteamto no canteiro central.

O sistema de posteamento unilateral deverá ser aplicado quando a largura da pista for menor ou igual à altura de montagem da luminária, conforme Figura 2.

Figura 2: Posteamento unilateral.



Os Posteamentos bilaterais alternada deverá ser utilizada a largura da pista de rodagem estiver 1 e 1,6 vezes a altura da montagem da luminária, conforme Figura 3.

Figura 3: Posteamento Bilateral Alternada

$$1,0 H \leq L \leq 1,60 H$$

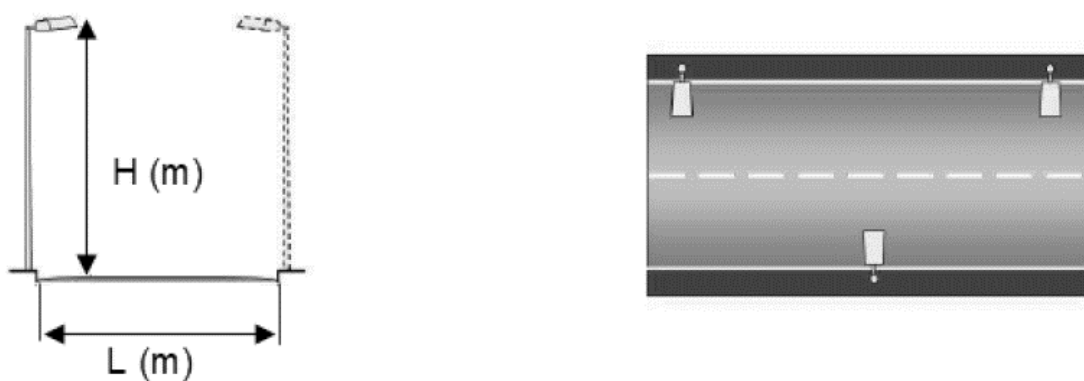


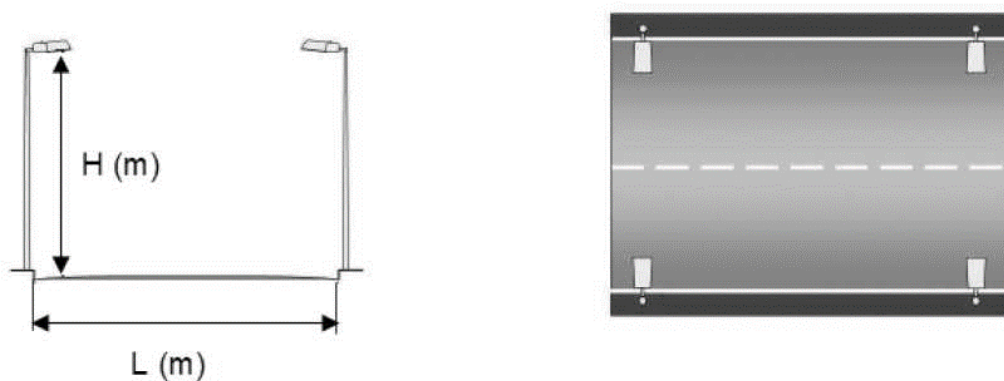
Figura 3: Posteamento Bilateral Alternada

A posteação bilateral frente a frente quando a largura da pista for 1,6 vezes maior que a

altura de montagem da luminária, conforme Figura 4.

Figura 4: Posteamto Bilateral Frente a Frente

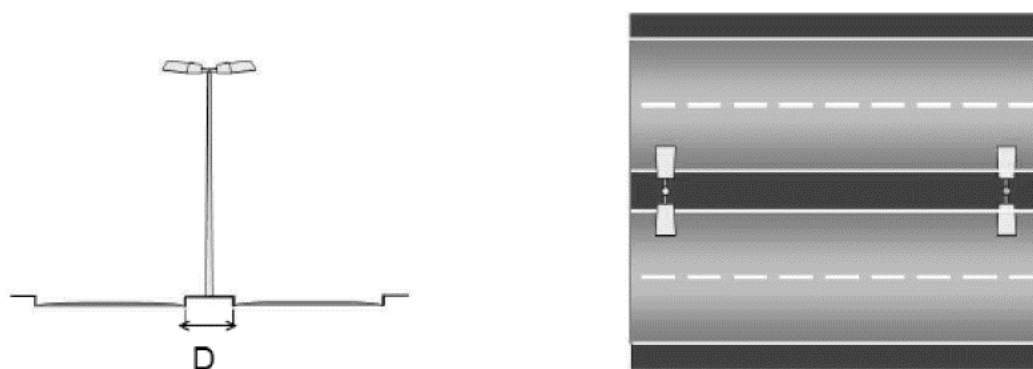
$$L < 1,60 H$$



O posteamto no canteiro central a ser utilizada com suporte quando a largura da pista for menor ou igual a altura de montagem e quando a largura do canteiro central (D) não ultrapassar 3 metros, conforme Figura 5.

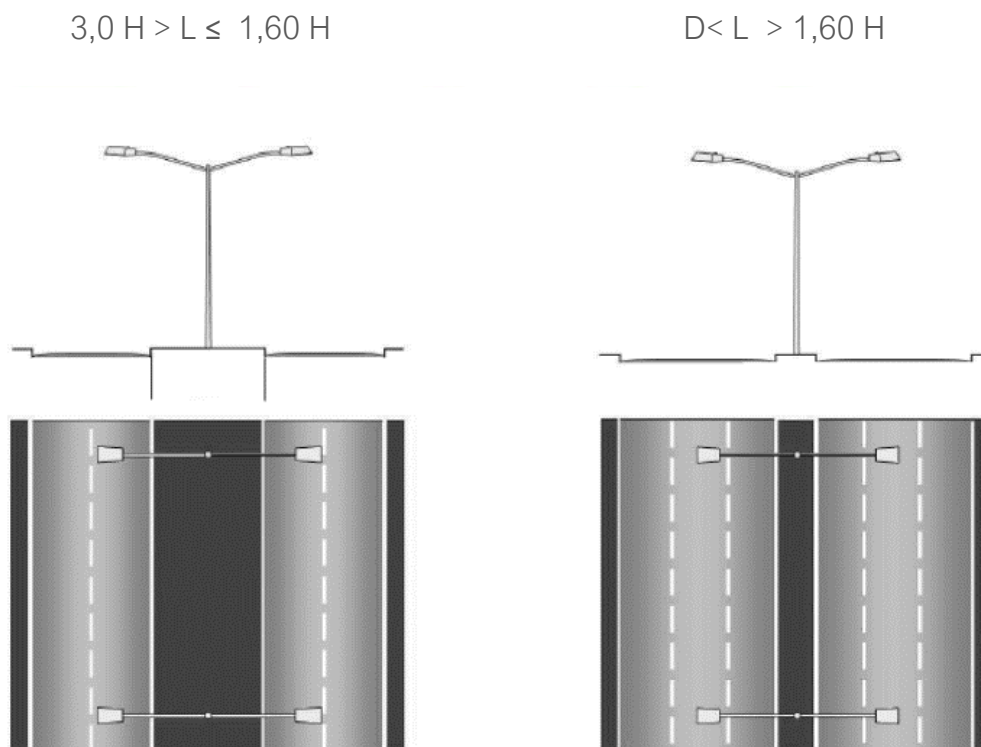
Figura 5: Posteamto no canteiro central.

$$D \leq 3,0 \text{ metros}$$



Nos canteiros centrais com largura entre 3 e até 6 metros, ou canteiro central com largura menor que 3 metros e largura de pista maior que 1,6 da altura de montagem, devem ser utilizadas as alternativas com postes conforme Figura 6.

Figura 6: Posteamto central.



7.5.3. Braços de Fixação e Suportes

Para obter um melhor aproveitamento da iluminação sobre a via, as luminárias instaladas em braços ou suportes não devem ultrapassar o eixo longitudinal da pista de rolamento.

Os braços de fixação das luminárias utilizadas nas redes da Hidropan devem possuir as características da Tabela 8.

7.6. Tipos de Comando

O comando da iluminação pública é predominantemente individual feito por relés fotoelétricos instalados junto das luminárias.

Quando o circuito é exclusivo para iluminação pública, os relés fotoelétricos são instalados em uma chave magnética para acionamento do circuito.

7.6.1. Relé Fotoelétrico

Os relés fotoelétricos padronizados são do tipo eletrônico e possuem sistema de acionamento que mantém a lâmpada apagada em caso de falha e devem possuir as seguintes características:

- a) A base de montagem deve ser de material eletricamente isolante e fixada de forma que permita a sua remoção sem ser danificada.
- b) Os contatos de encaixe devem ser de latão, estanhados eletroliticamente e fixados rigidamente à base de montagem.
- c) A tampa deve ser de material eletricamente isolante, estabilizado contra efeito de radiação ultravioleta e resistente ao impacto e às intempéries.
- d) O relé deve possuir grau de proteção IP 67.
- e) Quando a luminária não possuir base para relé fotoeletrônico, este deverá ser fixado em uma base adequada.

7.6.2. Chave Magnética

O acionamento de circuitos exclusivos de iluminação pública pode ser realizado através de contactor apropriado.

Estes circuitos, mesmo não possuindo medição exclusiva devem possuir os dispositivos de proteção, tais como disjuntores e protetores de surto, de acordo com a NBR 5410.

7.7. Reatores

Os reatores integrados padronizados são montados em chassis que garantem a intercambialidade entre os diversos fabricantes e luminárias.

Os reatores devem atender as especificações das normas NBR 13593 e 14305.

Os reatores deverão atender os seguintes as características técnicas da Tabela 9.

- a) Quando em posição normal de uso externo, o invólucro do reator não pode permitir o acúmulo de água.
- b) O invólucro, quando em chapa de aço com baixo teor de carbono, deve apresentar tratamento anticorrosivo.
- c) 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 elétrica e a lâmpada.
- d) Os capacitores e ignitores, para reatores internos, devem ser de fácil remoção e substituição.

7.8. Disjuntores

A proteção para as instalações de IP com circuito exclusivo deve ser realizada através de disjuntor termomagnético instalado em caixas de proteção apropriada.

O disjuntor termomagnético utilizado na proteção do circuito deve ser escolhido com base

nas seguintes características:

- a) Tensão nominal de operação.
- b) Corrente nominal do disjuntor;
- c) Corrente de curto-circuito suportável de 4,5 kA para circuitos monofásicos e 6 kA para circuitos trifásicos, conforme NBR IEC 60947-2, 60899 e 60898;
- d) Tensão de impulso suportável 4,0 kV.
- e) Classe de isolamento de 500 V.

7.9. Caixa de Medição

Os circuitos exclusivos de iluminação pública quando medidos devem utilizar caixa de medição conforme o Regulamento de Instalações Consumidoras RIC BT HIDROPAN.

A forma de instalação da medição deve seguir as determinações do Regulamento de Instalações Consumidoras RIC BT HIDROPAN.

A instalação da medição em poste da concessionária somente poderá ser realizada mediante a autorização e aprovação da distribuidora.

7.10. Aterramento

Os circuitos exclusivos de iluminação pública devem ser aterrados nos seguintes pontos:

- a) No ponto de entrega onde se localiza a medição e proteção;
- b) A cada 200 metros, a partir do ponto de entrega.
- c) Os aterramentos da caixa de medição e proteção podem ser interligados aos condutores de aterramentos existentes na rede de MT e BT da Hidropan.
- d) Os condutores de aterramento devem ser dimensionados conforme a NBR 5410.
- e) As hastes de aterramento devem ser de aço cobreado de 14,3(5/8") x 2400 mm.

f) A conexão do condutor terra a haste será através de conector de pressão apropriado ou solda exotérmica.

g) O valor de resistência de terra deverá ser o mais próximo possível de 20 Ω

7.11. Caixas de Proteção

As caixas para proteção de equipamentos de acionamento e proteção dos circuitos de iluminação, devem ser de uso específico para instalações elétricas e possuir proteção contra intempéries e radiação ultravioleta, quando instaladas ao tempo.

As caixas devem ser corretamente fixadas adequadamente, preferencialmente fora do alcance de transeuntes.

7.12. Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS)

Deverá ser instalado dispositivo de proteção contra surtos nos circuitos exclusivos de iluminação pública, tanto para circuitos aéreos como para circuitos subterrâneos.

A instalação de DPS é opcional para sistemas com lâmpadas convencionais e obrigatória para sistema compostos de lâmpadas LED.

O DPS deverá ser instalado na caixa de proteção ou caixa de medição dependendo do caso. Recomenda-se a instalação de dispositivo de proteção sempre que possível, observadas as especificações do fabricante da luminária.

7.13. Uso de Equipamentos e Materiais Não Padronizados

Não serão permitidos equipamentos e materiais não padronizados ou normatizados.

Sempre que identificado o uso destes materiais ou equipamentos a Hidropan notificará os responsáveis para promover a sua regularização.

8. DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA

Os afastamentos mínimos entre condutores deve ser conforme Tabelas 12 e 13.

9. PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Quando a potência instalada do sistema de iluminação for superior a 33kW por circuito, deverá ser encaminhado projeto para análise da distribuidora.

A concessionária se reserva ao direito de solicitar projeto quando necessário para atendimento à solicitação de conexão.

O número de fases para atendimento aos sistemas de iluminação pública é definido de acordo com sua potência instalada do circuito e é especificado no Regulamento de Instalações Consumidoras - RIC HIDROPAN.

Os projetos de Iluminação Pública devem ser enviados para o departamento de distribuição da Hidropan, através do e-mail projetos@hidropan.com.br ou entregue impresso nos escritórios da Hidropan em 3(três) vias.

A resposta da análise será feita também em meio digital pela Concessionaria através de carta de aprovação ou reprovação, e o projeto elétrico quando aprovado.

9.1. Responsabilidades

a) A responsabilidade pela elaboração de projeto, a implantação, expansão, operação e manutenção das instalações de iluminação pública são da Prefeitura Municipal, ou ainda de quem tenha recebido desta a delegação para prestar tais serviços.

b) No caso da necessidade de extensão de redes de distribuição, para atendimento a sistemas ou circuitos de Iluminação Pública, devem ser informados ao interessado, os valores da sua participação financeira relativa à extensão da rede, do custo da extensão de iluminação pública e do custo do padrão de ligação (caixa de medição, aterramento etc.), conforme resolução da ANEEL N° 414/2010.

c) No caso de fornecimento efetuado a partir de circuito exclusivo, a distribuidora deve

instalar os respectivos equipamentos de medição, quando houver conveniência técnica, solicitação do interessado ou a critério da distribuidora.

d) A responsabilidade financeira pela construção do sistema de iluminação das vias internas dos empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras é do responsável pela construção do empreendimento habitacional ou da regularização fundiária de interesse específico, respeitando o que prescreve a Resolução da ANEEL N° 414/2010.

e) Caso a Prefeitura Municipal desejar a regularização de vãos na rede existente para melhoria da IP ou caso desejar a instalação de postes adicionais em prolongamento da rede existente para o mesmo fim, sua instalação será incluída em um processo de obra específico para Infraestrutura de Iluminação Pública.

9.2. Elaboração de Projetos

9.2.1. Critérios Gerais

a) Deverão ser realizados projetos de forma a obter a maior eficiência energética utilizando lâmpadas de melhor rendimento e iluminação.

b) Obras para atendimento as praças, canteiros centrais, campo de futebol e outras áreas afins, devem ser precedidas de projeto para análise, independentemente da rede ser aérea ou subterrânea.

c) Somente a HIDROPAN pode executar modificações da infraestrutura da rede de distribuição de energia da HIDROPAN.

d) Sempre que possível, os aterramentos da caixa de medição e proteção, do neutro, das luminárias e equipamentos devem ser interligados aos aterramentos existentes na rede da HIDROPAN.

e) A instalação da rede de IP deve obedecer às trações máximas, para fixação de seus cabos nos postes da HIDROPAN, de modo a manter estabilidade da estrutura. O Projetista deve fornecer a HIDROPAN às informações relativas aos valores de trações horizontais para instalações dos condutores que serão utilizados.

f) O condutor da rede de IP deve seguir o que prescreve os padrões de construção de rede da HIDROPAN.

g) Somente deve ser utilizado reatores e lâmpadas de alto fator de potência, não deve ser utilizada lâmpadas com metal pesado.

h) Devem ser observadas todas as distâncias mínimas de segurança, conforme padrões HIDROPAN, devendo as flechas manter a catenária dos cabos da rede de BT da HIDROPAN, de modo que a distância entre a rede de BT e rede de IP, seja sempre a mesma ao longo de todo o vão.

i) Em redes secundárias construídas exclusivamente para IP sem possibilidade de futura ligação de consumidor, devem ser utilizados condutores multiplexados $3 \times 1 \times 35 + 35 \text{ mm}^2$, e o limite de queda de tensão deverá ser 5%, conforme NBR5410.

Notas:

1. Após a entrada do projeto para análise da Concessionária, a mesma terá um prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos para efetuar sua análise e devolução ao interessado;
2. O prazo de validade da aprovação do projeto é de 1 ano, a contar da data de aprovação do projeto pela Concessionária. Após este prazo, o projeto que não tenha sido executado e sua vistoria aprovada, deverá ser reapresentado à Concessionária tendo sido feitas as adequações conforme norma vigente, quando necessárias;
3. No caso de necessidade de alteração do projeto elétrico já analisado pela Concessionária, é obrigatório encaminhar novo projeto para análise conforme norma vigente;

9.2.3. Documentos e Projetos Elétricos

- D.R.T. - Documento de Responsabilidade Técnica, de profissional habilitado pelo conselho de classe e devidamente assinado.
- Memorial descritivo contendo as seguintes informações:

- Endereço e telefone do engenheiro responsável e do órgão interessado;
 - Cálculo da queda de tensão na rede secundária;
 - Relação dos materiais a serem empregados na obra, discriminando todas as suas características básicas, inclusive os nomes dos fabricantes homologados;
-
- Planta de situação com indicação do norte magnético e ruas adjacentes;
 - Detalhes e localização do logradouro a ser iluminado, contendo os postes e luminárias;
 - Indicação das coordenadas geográficas x-y (UTM/UPS) dos postes com: tipo, esforço e altura. Estas coordenadas devem vir também em planilha Excel;
 - Tipos de luminárias e dos respectivos braços ou postes;
 - Potência, tipo e número de lâmpadas;
 - Fator de potência, THDi e perdas do reator;
 - Tipo de Comando;
 - Tipo e seção dos condutores utilizados;
 - Largura das vias;
 - Indicação do balanceamento das fases;
 - Informação do esforço resultante dos cabos e equipamentos e luminárias a serem instaladas (em casos de rede exclusiva de iluminação pública);
 - Distância em relação à rede secundária da Hidropan, ao solo e das redes das demais ocupantes (empresas de telecomunicação com uso compartilhado de postes).
 - Identificação do componente dos transformadores existentes, no caso de alimentação a partir destes;
 - Detalhes de fixação dos equipamentos nos postes, com vista frontal e lateral do poste com indicação da posição da luminária e dos demais equipamentos da estrutura.

9.2. Vistoria de Iluminação Pública

A vistoria das instalações de Iluminação Pública, após a conclusão, visa confirmar o atendimento às exigências da HIDROPAN e obter as informações necessárias para a medição dos serviços.

Caso sejam encontradas divergências em relação ao projeto apresentado ou a esta norma, estes devem ser registrados pela fiscalização, exigindo-se as correções necessárias.

O relatório das irregularidades será entregue as partes interessadas e a efetiva ligação do(s) sistema(s) ocorrerá somente após a regularização.

Após a prefeitura municipal, responsável pelos ativos de iluminação pública, deve comunicar a Hidropan, o início e a conclusão de obras de redes exclusivas de IP que tenham sido liberadas após análise de projetos.

A comunicação deverá ser realizada pelo e-mail projetos@hidropan.com.br .

10. GENERALIDADES

A Hidropan disponibiliza os telefones 0800 051 4040 ou 55 3376 9800 para receber comunicações nas seguintes situações:

- Necessidade de Intervenções programadas, de urgência e emergência nos sistemas de iluminação pública que afetem a rede de distribuição de energia elétrica;
- Falta de energia no ponto de fornecimento de energia elétrica para sistemas de iluminação pública contendo equipamentos de medição;
- Em caso de acidentes que envolvam a rede elétrica;

Notas:

1. No caso de acidentes com terceiros, envolvendo equipamentos de iluminação pública de propriedade do poder público municipal, sendo a Hidropan acionada, esta comunicará os responsáveis da prefeitura para providenciar a regularização das instalações.

11. HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das Alterações Realizadas
01/01/2020	1.0	Versão Original.

12. VIGÊNCIA

Em qualquer tempo e sem necessidade de aviso prévio, esta Norma poderá sofrer alterações, no seu todo ou em parte, por motivo de ordem técnica, devido às modificações na legislação vigente e/ou evolução dos materiais empregados, de forma a que os interessados deverão, periodicamente, consultar a Hidropan.

Esta Norma entra em vigor na data de 01/01/2021.

13. TABELAS

- Tabela 1: Tensões Nominais da Rede Hidropan
- Tabela 2: Classificação do Tráfego Motorizado
- Tabela 3: Classificação do Tráfego de Pedestres
- Tabela 4: Capacidade de Condução de Corrente em Condutores Elétricos.
- Tabela 5: Condutores Multiplexado seção (mm²) Neutro Nu x Ampacidade - NBR5410.
- Tabela 6: Condutores Multiplexado seção (mm²) Neutro Isolado x Ampacidade - NBR5410.
- Tabela 7: Potência das Lâmpadas e Perdas nos Reatores
- Tabela 8: Características dos Braços de Fixação
- Tabela 9: Características Técnicas dos Reatores
- Tabela 10: Corrente máxima com sobretensão
- Tabela 11: Seções dos condutores de aço cobreado de aterramento
- Tabela 12: Afastamento entre Condutores de Mesmo Circuito
- Tabela 13: Afastamento entre Condutores de Circuitos Diferentes
- Tabela 14: Distâncias Mínimas entre Condutores e o Solo
- Tabela 15: Escolha do Tipo de Estrutura para Uso em Poste Duplo T
- Tabela 16: Escolha do Tipo de Estrutura para Uso em Poste Circular

TABELA 1: TENSÕES NOMINAIS DA REDE HIDROPAN

Município	Tensão Nominal Rede de Baixa Tensão	Tensão Nominal Rede de Média Tensão
Panambi	380/220V	13,8kV
Condor	380/220V	13,8kV

TABELA 2: CLASSIFICAÇÃO DO TRÁFEGO MOTORIZADO

Classificação do tráfego	Volume de tráfego noturno (Nota 1) de veículos em ambas as direções (Nota 2) em pista única
Leve	150 - 500/hora
Médio	501 - 1200/hora
Intenso	Acima de 1200/hora

Notas:

1. Valor máximo das médias horárias obtidas nos períodos compreendidos entre 18h e 21h.
2. Valores para velocidades regulamentadas por lei.
3. Para vias com tráfego menor do que 150 ou maior que 2400 veículos por hora, consideram-se as exigências mínimas do grupo leve (L) ou grupo de tráfego intenso (I).

TABELA 3: CLASSIFICAÇÃO DO TRÁFEGO DE PEDESTRES

Classificação do tráfego	Pedestres cruzando vias com tráfego motorizado
Sem Tráfego	Como nas vias arteriais (vias rurais)
Leve	Como nas vias residências médias (vias secundárias)
Médio	Como nas vias comerciais secundárias (Vias normais)
Intenso	Como nas vias comerciais principais (Vias principais)

Notas:

1. Valor máximo das médias horárias obtidas nos períodos compreendidos entre 18h e 21h.
2. O projetista deverá considerar esta tabela na elaboração do projeto.

TABELA 4: CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE EM CONDUTOR

Seção Nominal (mm ²)	Instalação Aparente (B1)				Enterrado no Solo (D)			
	PVC 70° C		EPR - XLPE 90° C		PVC 70° C		EPR - XLPE 90° C	
	Número de Condutores Carregados							
	2	3	2	3	2	3	2	3
	Capacidade de Condução de Corrente em Ampères							
1	13,5	12	18	16	18	15	21	17,5
1,5	17,5	15,5	23	20	22	18	26	22
2,5	24	21	31	28	29	24	34	29
4	32	28	42	37	38	31	44	37
6	41	36	54	48	47	39	56	46
10	57	50	75	66	63	52	73	61
16	76	68	100	88	81	67	95	79
25	101	89	133	117	104	86	121	101
35	125	111	164	144	125	103	146	122
50	151	134	198	175	148	122	173	144
70	192	171	253	222	183	151	213	178
95	232	207	306	269	216	179	252	211
120	269	239	354	312	246	203	287	240
150	307	275	407	358	278	230	324	271
185	353	314	464	408	312	258	363	304
240	415	370	546	481	361	297	419	351
300	477	426	628	553	408	336	474	396

Notas:

1. Formas de Instalar

(B1) – Instalações – Montagens aparentes, em eletroduto metálico ou de plástico.

(D) – Enterrado no solo.

2. Temperatura Ambiente

30° C para linhas não subterrâneas e 20 ° C (temperatura do solo) para linhas subterrâneas. Isolação 0,6/1kV.

3. Para outras formas de instalação consultar a NBR 5410.

**TABELA 5: CONDUTORES MULTIPLEXADO SEÇÃO (mm) NEUTRO NU X
AMPACIDADE.**

Bitola do Condutor	Diâmetro Nominal do Condutor		Formação (Nº de Fios)		Massa Nominal	Ampacidade
	Fase	Neutro	Fase	Neutro		
	(mm)				(kg/km)	(A)
1x1x10+10	3,50	4,08	6	7	74	65
1x1x16+16	4,70	5,10			115	86
2x1x10+10	3,50	4,03			120	55
2x1x16+16	4,70	5,10			135	73
2x1x25+25	5,95	6,13			275	97
2x1x35+35	7,00	7,50			330	119
3x1x10+10	3,50	4,03			133	44
3x1x16+16	4,70	5,10			250	59
3x1x25x25	5,95	6,13			330	80
3x1x35+35	7,00	7,50			520	100
3x1x70+70	9,75	10,35	12	318	157	
3x1x120+70	12,80	10,35	15	1.449	229	

Notas:

1. Os cabos utilizados devem atender as especificações da NBR 8182:2011.
2. Para circuitos exclusivos de iluminação pública, o cálculo da queda de tensão não deve ser superior a 10% da tensão nominal.

**TABELA 6: CONDUTORES MULTIPLEXADO SEÇÃO (mm²) NEUTRO
ISOLADO X AMPACIDADE.**

Bitola do Condutor	Diâmetro Nominal do Condutor		Formação (N° de Fios)		Massa Nominal	Ampacidade
	Fase	Neutro	Fase	Neutro		
	(mm)				(kg/km)	(A)
1x1x16+16	4,70	5,10	6	7	115	86
2x1x16+16	4,70	5,10			1S5	73
2x1x25+25	5,95	6,13			275	97
2x1x35+35	7,00	7,50			380	119
3x1x16+16	4,70	5,10			250	59
3x1x25x25	5,95	6,13			380	80
3x1x35+35	7,00	7,50	520	100		
3x1x70+70	9,75	10,35	12		313	157
3x1x120+70	12,30	10,35	15		1.449	229

Notas:

1. Os cabos utilizados devem atender as especificações da NBR 8182:2011.
2. Para circuitos exclusivos de iluminação pública, o cálculo da queda de tensão não deve ser superior a 10% da tensão nominal do conjunto reator/lâmpada.

TABELA 7: POTÊNCIA DAS LÂMPADAS E PERDAS NOS REATORES

Potência das Lâmpadas	Vapor de Sódio		Vapor de Mercúrio		Vapor Metálico	
	Perdas Máximas no Reator	Conjunto Lâmpada e Reator	Perdas Máximas no Reator	Conjunto Lâmpada e Reator	Perdas Máximas no Reator	Conjunto Lâmpada e Reator
(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(W)	(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.
4. Diodo Emissor de Luz (LED): conforme NBR 16205-1.

TABELA 8: CARACTERÍSTICAS DOS BRAÇOS DE FIXAÇÃO

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

Notas:

1. IP1 – Luminária para lâmpada de 70W
2. IP2 - Luminária para lâmpada de 150W
3. IP3 - Luminária para lâmpada de 250W

TABELA 9: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS REATORES

Tipo de Lâmpada (220 V - 60 Hz)	Potência do Reator (W)	Perdas máximas em (W)	Fator de Potência
VS	70	14	92
	100	17	
	150	22	
	250	30	
	400	38	
VM	80	11	
	125	14	
	250	20	
	400	26	
VMT	35	10	
	70	14	
	150	25	

TABELA 10: 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
1000	100	21,6

Notas:

1. Os valores de tensão de arco das lâmpadas são orientativos. Ver Tabela 3 da NBR 14305 e Tabela 3 da NBR 13593.
2. Os valores de perdas máximas para reatores com ignitor integrado devem atender à Tabela 7. Para os reatores com ignitor independente, a perda própria do ignitor deve ser subtraída.
3. Os reatores devem ser compactos e apropriados para utilização em lâmpadas a vapor de sódio de alta pressão ou vapor metálico.
4. Deve ser utilizado um reator de alto fator de potência.
5. Deve possuir tensão de nominal conforme tabela 1, frequência de 60 Hz, alto fator de potência.

TABELA 12: AFASTAMENTO ENTRE CONDUTORES DE MESMO CIRCUITO.

Tensão U (kV)	Afastamentos Mínimos (mm)
$U < 1$	200
$1 < U < 15$	500
$15 < U < 36,2$	600

TABELA 13: AFASTAMENTO ENTRE CONDUTORES DE CIRCUITOS DIFERENTES.

Afastamentos Mínimos (mm)			
Circuito Inferior	Circuito Superior		
Tensão U (kV)	Tensão U (kV)		
	U < 1	1 < U < 15	15 < U < 36,2
Comunicação	600	1.500	1.800
U < 1	600	800	1.000
1 < U < 15	-	800	900
15 < U < 36,2	-	-	900

TABELA 14: DISTÂNCIAS MÍNIMAS ENTRE CONDUTORES E O SOLO.

Natureza do Logradouro	Afastamentos Mínimos (mm)		
	Tensão U (kV)		
	Comunicação e cabos aterrados	U ≤ 1	1 < U < 36,2
Vias exclusivas de pedestres em áreas rurais	3000	4500	5500
Vias exclusivas de pedestres em áreas urbanas	3000	3500	5500
Estradas rurais e áreas de plantio com tráfego de máquinas agrícolas	6500	6500	6500
Ruas e avenidas	5000	5500	6000
Entradas de prédios e demais locais de uso restrito de veículos	4500	4500	6000
Rodovias Federais	7000	7000	7000
Ferrovias não eletrificadas e não eletrificáveis	6000	6000	9000

**TABELA 15: 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 $< 1,50\text{m}$ ou com obstáculos	$L < 15$	Unilateral
				$15 < L < 20$	Bilateral

TABELA 16: ESCOLHA DO TIPO DE ESTRUTURA PARA USO EM POSTE CIRCULAR

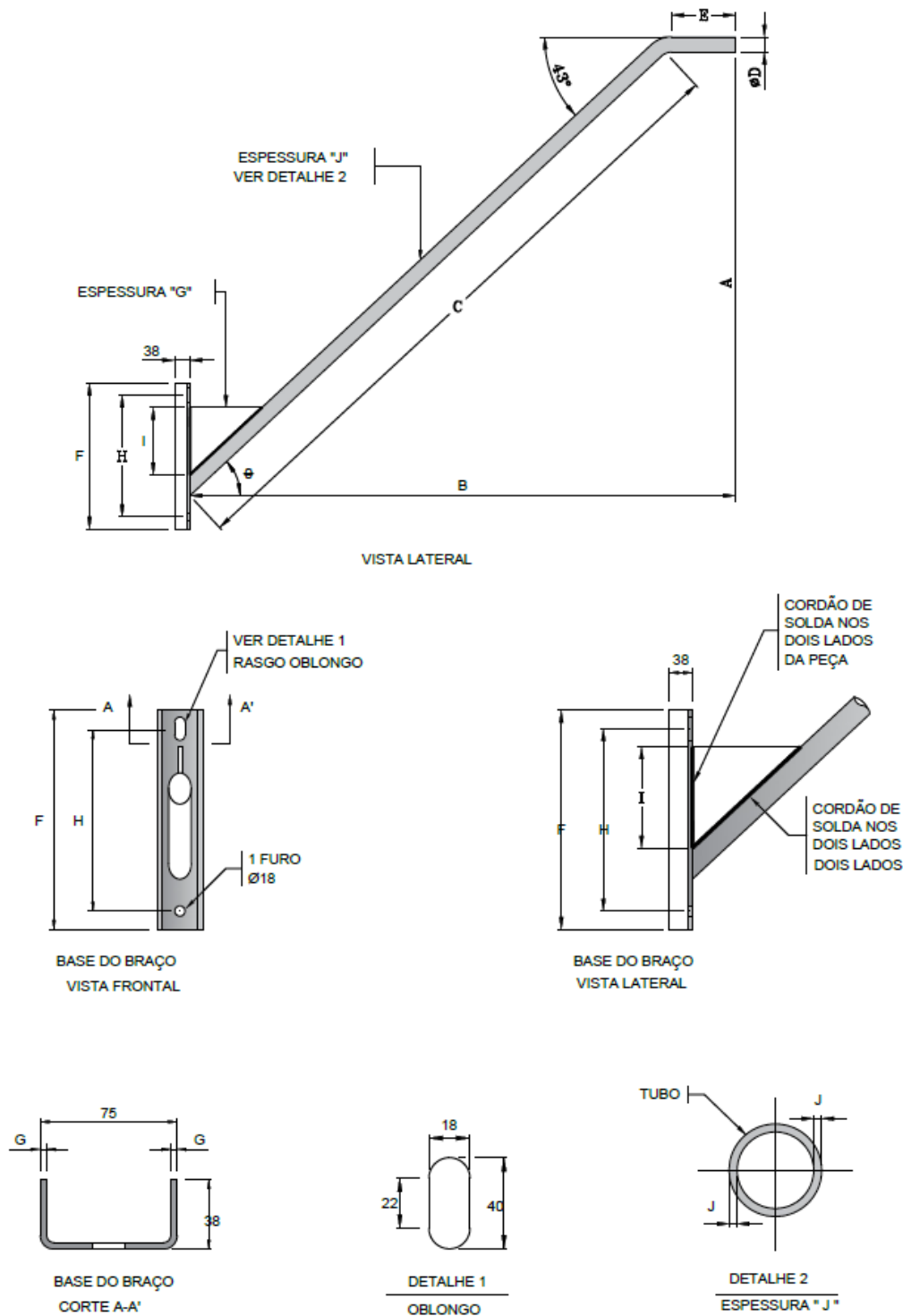
Tipo de Luminária	Lâmpadas		Utilização	Largura da Via (m)	Altura de Montagem (m)	Espaçamento entre Postes (m)
	Tipo	Potência (W)				
IP4	VS	400	Em trevos ou outra localidade que justifique sua aplicação.	21 < L < 24	10	38
				25 < L < 30	12	40
IP5	VS	400	Em canteiro central de grandes avenidas.	21 < 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 1,5 a 5 metros;
3. Utilizar somente 1 (uma) lâmpada por pétala
4. Legenda: VS = Vapor de sódio

14. DESENHOS

Figura 7 – Exemplo modelo de braço para luminária



DIMENSÕES

TIPO	A	B	C	ØD	E	F	G	H	I	J	θ
IP-1	950	1.100	1.300	32	200	250	3	200	80	2,00	52°
IP-2	1.210	1.530	1.800	48		350	4	300	125	2,85	47°
IP-3	1.885	2.270	2.800			250	3	200	80	3,25	52°
IP-4	660	825	900							2,00	

Figura 8 – Faixas de ocupação em poste de concreto com rede de distribuição com rede convencional

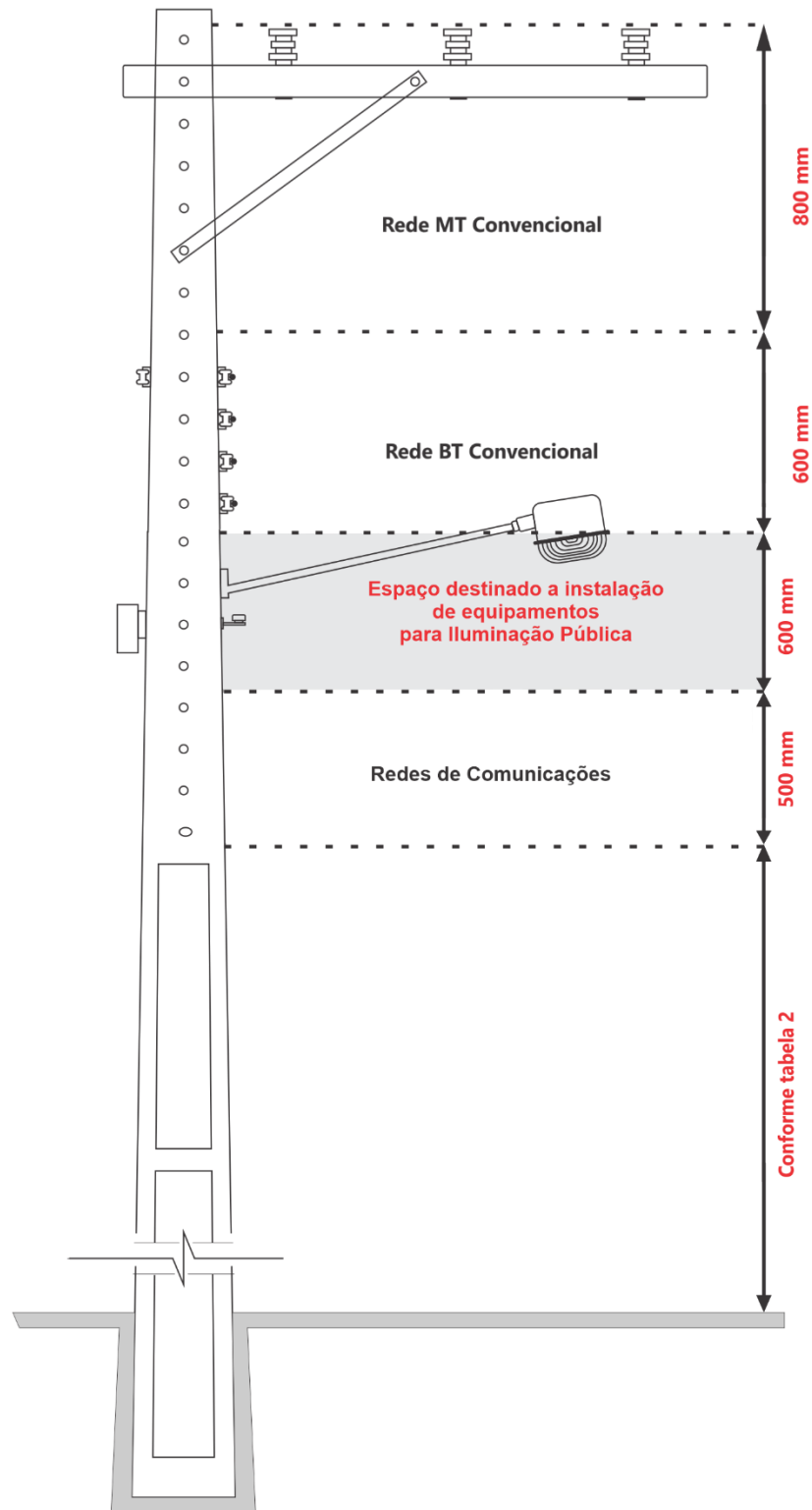


Figura 9 – Faixas de ocupação em poste de concreto com rede de distribuição com rede multiplexada

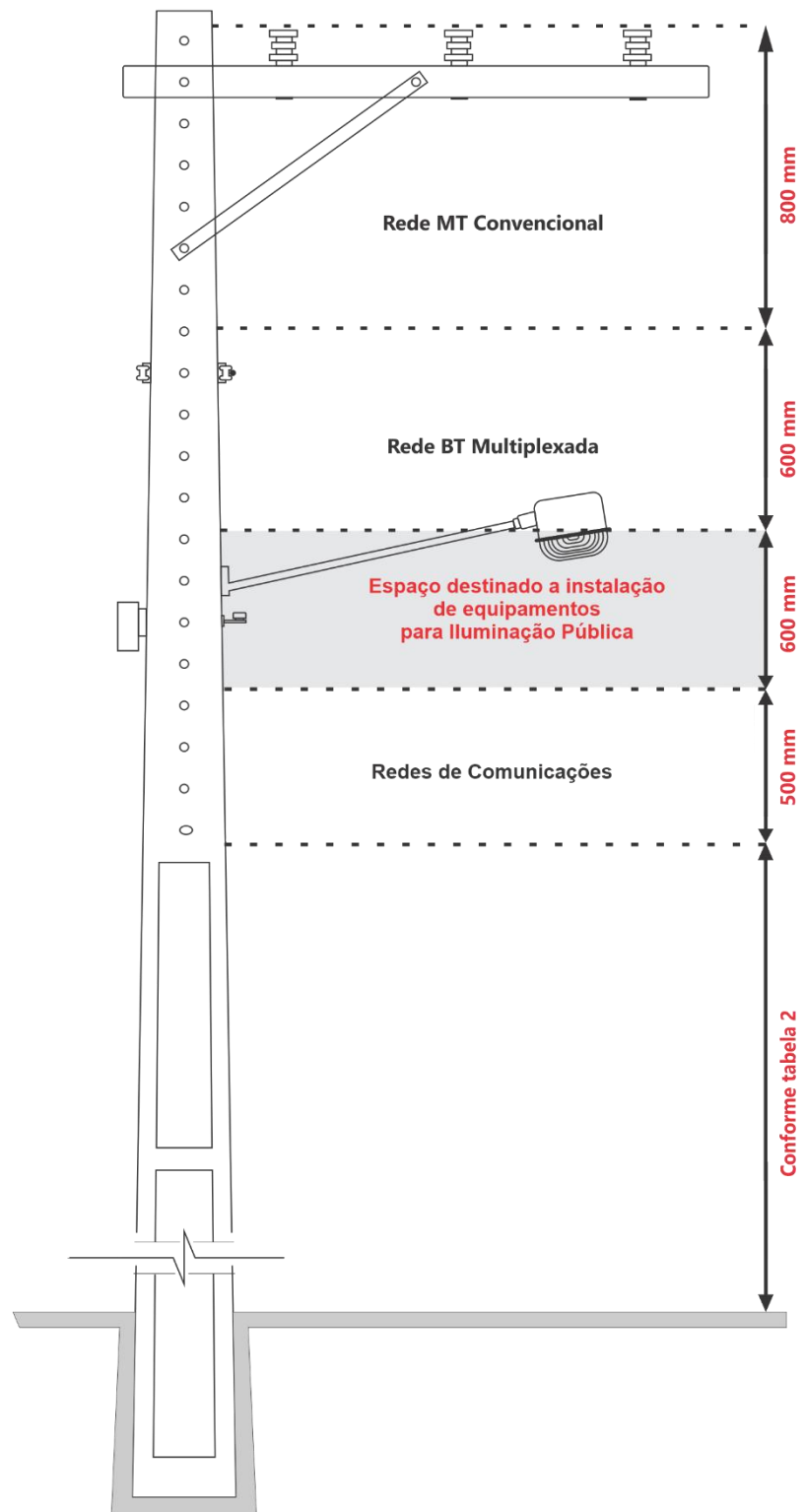


Figura 10 – Afastamentos mínimos da luminária e demais estruturas

