

NORMA TÉCNICA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Versão 2.0

Dezembro/2022

Versão 1.0

Setembro/2020

Sumário

1	Objetivo	5
2	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	5
3	TERMINOLOGIAS E DEFINIÇÕES	6
3.1	Acordo Operativo.....	6
3.2	Altura de Montagem da Luminária	6
3.3	Carga Instalada	6
3.4	Comando Individual.....	6
3.5	Comando em Grupo.....	6
3.6	Condutor Multiplexado (Pré-reunido).....	6
3.7	Classe de Consumo de Iluminação Pública.....	7
3.8	Espaçamento	7
3.9	Iluminação Pública.....	7
3.10	Iluminação Pública Convencional.....	7
3.11	Iluminação Pública Especial	7
3.12	Iluminância Média (Emed)	7
3.13	Iluminância Média Horizontal	7
3.14	Fator de Uniformidade da Iluminância	8
3.15	Lâmpada a vapor de Mercúrio	8
3.16	Lâmpada a vapor de sódio	8
3.17	Lâmpada a vapor metálico (Halogenetos).....	8
3.18	Lâmpada a vapor de LED	8
3.19	Luminária.....	8
3.20	Unidade de Iluminação Pública ou Ponto de Iluminação Pública.....	8
3.21	Ponto de entrega.....	8
3.22	Prefeituras Municipais	9
3.23	Projetistas e Construtoras que Realizam Serviços de IP	9
3.24	Reator.....	9
3.25	Rede de Distribuição Secundária	9
3.26	Relé Fotoeletrônico	9
3.27	Vias	9
3.28	Vias Urbanas.....	9
3.29	Vias Principais	9
3.30	Vias Secundárias	9
3.31	Vias Terciárias	10

3.32	Volume de Tráfego	10
3.33	Fluxo luminoso	10
3.34	Eficiência luminosa.....	10
3.35	Iluminamento ou iluminância	10
3.36	Fator de uniformidade.....	10
3.37	Temperatura de Cor	10
3.38	Índice de Reprodução de Cor.....	11
3.39	Vida Mediana.....	12
3.40	Distorção Harmônica Total.....	12
3.41	Fator de Potência.....	12
4	Condições técnicas de Acesso	13
4.1	Conexão da Rede de Iluminação Pública.....	13
4.2	Conexão das Luminárias de Iluminação Pública	14
4.3	Responsabilidades.....	14
4.3.1	Mux Energia.....	14
4.3.2	Prefeituras Municipais.....	15
4.4	Caixas de Passagem em Redes de Iluminação Pública Subterrâneas.....	15
4.5	Aterramento	15
4.6	Distâncias Mínimas de Segurança	16
5	Medição e Faturamento	16
6	Projetos de Iluminação Pública.....	16
6.1	Responsabilidades.....	16
6.2	Elaboração de Projetos.....	17
6.2.1	Critérios Gerais	17
6.2.2	Documentos e Projetos Elétricos de Iluminação Pública	18
6.3	Vistoria de Iluminação Pública	18
7	Situações Diversas	19
8	CANAIS DE COMUNICAÇÃO	19
9	ANEXOS	20

FIGURAS

Figura 1 - Comparativo entre duas fontes luminosas com diferentes IRC's. 11

TABELAS

Tabela 1 – Temperatura de Cor 11
Tabela 2- Afastamento entre Condutores de Circuitos Diferentes. 16
Tabela 3 - Afastamento entre Condutores de Mesmo Circuito..... 16

EQUAÇÕES

Equação 1- Distorção Harmônica Total 12
Equação 2 – Fator de Potência 12
Equação 3 – Composição Harmônica Total 13
Equação 4 – Fator de Potência em Sistemas Senoidais Puros 13
Equação 5 – Equação do fator de potência a ser utilizado nos cálculos. 13

1 OBJETIVO

Este regulamento tem por objetivo padronizar e estabelecer as condições gerais, os procedimentos técnicos e critérios básicos para elaboração de projetos, instalação e manutenção de iluminação pública conectadas à rede de distribuição secundária da Mux Energia.

2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Na aplicação deste Regulamento, poderá ser necessário consultar as Normas da ABNT, Normas Internacionais e Resoluções da ANEEL, vigentes na época da sua utilização.

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

- NBR 5101 Iluminação Pública – Procedimento;
- NBR 5123 Relé fotocontrolador 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 N° 1000, estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica de forma atualizada e consolidada; e
- Resolução Normativa ANEEL N° 888, de 30 de junho de 2020, aprimora as disposições relacionadas ao fornecimento de energia elétrica para o serviço público de iluminação pública.

Para a execução dos serviços em iluminação pública, devem ser seguidas as orientações e exigências contidas na NR-10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE, NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS e a NR-35 - TRABALHO EM ALTURA, procedimentos detalhados dos serviços a serem executados são de responsabilidade das empresas executoras.

3 TERMINOLOGIAS E DEFINIÇÕES

3.1 Acordo Operativo

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

3.2 Altura de Montagem da Luminária

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

3.3 Carga Instalada

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

3.4 Comando Individual

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

3.5 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.

3.6 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.

3.7 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.

3.8 Espaçamento

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

3.9 Iluminação Pública

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.

3.10 Iluminação Pública Convencional

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

3.11 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.

3.12 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 iluminância na área delimitada pela malha de pontos considerada, ao nível da via.

3.13 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.

3.14 Fator de Uniformidade da Iluminância

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

3.15 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.

3.16 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.

3.17 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.

3.18 Lâmpada a vapor 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.

3.19 Luminária

As luminárias são equipamentos destinados a receber uma lâmpada, 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.

3.20 Unidade de Iluminação Pública ou Ponto 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.

3.21 Ponto de entrega

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

3.22 Prefeituras Municipais

Órgão público, que deve obedecer aos critérios estabelecidos nesta norma, visando unificar os métodos para implantação de novas redes, reformas e novas extensões, bem como manter seus ativos de forma a otimizar seus investimentos e serviços nas redes de iluminação pública.

3.23 Projetistas e Construtoras que Realizam Serviços de IP

Realizar suas atividades de acordo com as regras e recomendações definidas neste instrumento normativo.

3.24 Reator

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

3.25 Rede de Distribuição Secundária

Rede de distribuição de energia da Mux Energia formada por condutores nus ou multiplexados e seus acessórios e estruturas.

3.26 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).

3.27 Vias

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

3.28 Vias Urbanas

São as ruas e avenidas com trânsito médio de veículos e pedestres e predominância de unidades residenciais.

3.29 Vias Principais

São as ruas e avenidas com trânsito intenso de veículos e pedestres e predominância de estabelecimentos comerciais.

3.30 Vias Secundárias

São ruas com ou sem calçamento com trânsito leve de veículos e pedestres.

3.31 Vias Terciárias

São ruas com trânsito de pedestres e tráfego de veículos baixíssimo, sendo na maioria das vezes sem calçamento e com traçado irregular.

3.32 Volume de Tráfego

Número máximo de veículos ou pedestres que passam numa dada via, durante o período de 1 (uma) hora.

3.33 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).

3.34 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.

3.35 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/m²), que pode ser denominada também de lux. A verificação deste parâmetro é fundamental para comprovar a qualidade da iluminação de um determinado local.

3.36 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.

3.37 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).

Tabela 1 – Temperatura de Cor

Temperatura de cor (K)	Aparência	
<3300	Quente (branco alaranjado)	
De 3300 a 5000	Intermediária (branco)	
>5000	Fria (branco azulado)	

Fonte: adaptado de Indal (2011).

3.38 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.



Figura 1 - Comparativo entre duas fontes luminosas com diferentes IRC’s.
Fonte: General Electric (2011).

3.39 Vida Mediana

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

3.40 Distorção Harmônica Total

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.

$$THD_i = \frac{\sqrt{\sum_{j=2}^n I_j^2}}{I_1} \Rightarrow THD_i(\%) = 100 * THD_i$$

Equação 1- Distorção Harmônica Total

Em que:

I_j é o valor eficaz da componente harmônica da corrente absorvida pela carga.

I_1 é a componente fundamental da corrente, com frequência de 60 Hz.

THD_i é a distorção harmônica total da corrente expressa em valores percentuais.

3.41 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.

A equação completa para o cálculo do fator de potência é dada por:

$$FP = \frac{P}{S} = \frac{U_1 * I_1 * \cos \varphi}{U * I}$$

Equação 2 – Fator de Potência

Onde:

U_1 e I_1 são os valores eficazes das componentes fundamentais da tensão e corrente, respectivamente, de um circuito.

U e I são os valores eficazes totais da tensão e corrente, respectivamente, calculados da seguinte forma:

$$X = \sqrt{\sum_{k=0}^N Xk^2}$$

Equação 3 – Composição Harmônica Total

Em que:

X_k é o valor eficaz da componente harmônica que compõe a forma de onda.

$\cos\varphi$ é o cosseno do ângulo φ de defasamento entre a corrente e a tensão.

Na maioria dos casos, as tensões e correntes do sistema elétrico podem ser consideradas senoidais puras, logo seus valores eficazes totais são iguais aos de suas componentes fundamentais.

Assim a equação para o cálculo do fator de potência se resume ao cosseno do ângulo φ :

$$FP = \cos\varphi$$

Equação 4 – Fator de Potência em Sistemas Senoidais Puros

No entanto, há situações no sistema elétrico em que as tensões e correntes não são senoidais puras. Para estes casos a equação geral para o cálculo do fator de potência deve ser utilizada. Para o cálculo do fator de potência dos equipamentos abrangidos por este manual, deve-se utilizar a equação apresentada na sequência, que é resultado da inserção do conceito da total distorção harmônica da corrente apresentada em 3.40 na equação geral, desprezando as possíveis distorções na forma de onda da tensão. Observa-se que, caso a corrente absorvida pela carga seja senoidal pura, o valor de THD_i será nulo, e o resultado da equação será apenas o cosseno do ângulo de defasamento entre a tensão e a corrente.

$$FP = \frac{\cos \varphi}{\sqrt{1 + THD_i^2}}$$

Equação 5 – Equação do fator de potência a ser utilizado nos cálculos.

4 CONDIÇÕES TÉCNICAS DE ACESSO

4.1 Conexão da Rede de Iluminação Pública

A conexão da interligação da rede de distribuição de baixa tensão da Mux Energia com a rede exclusiva de iluminação pública, deve ser conforme os padrões estabelecidos nesta norma.

A ligação da iluminação pública deverá ser efetuada em conformidade com esta norma e informado a Mux Energia para atualização dos circuitos e pontos de iluminação pública no sistema de informação geográfica da distribuidora, através do departamento de engenharia.

Caso a potência a ser instalada de lâmpadas for superior a 10 kW por circuito do transformador, deverá ser apresentado projeto, conforme orientações contidas nesta norma.

A interligação da rede de distribuição da Mux Energia com a rede de iluminação pública ou circuito exclusivo de IP, deve ser efetuada por profissional da prefeitura municipal ou pelas empresas terceirizadas a serviço da mesma.

4.2 Conexão das Luminárias de Iluminação Pública

A conexão das luminárias, ponto a ponto, à Rede de Distribuição de Baixa Tensão da Mux Energia deverá ser realizada com os seguintes tipos de conectores:

- Deve ser utilizado o CONECTOR DE ALUMÍNIO - 1 PARAFUSO - 6 a 1/0 AWG ou conector cunha na rede de distribuição secundária com condutores nus, adequado para conexão entre cobre e alumínio;
- Deve ser utilizado o CONECTOR PERFURANTE MÉDIO - 16-120/ 4-35 mm² na rede de distribuição secundária com condutores multiplexados e isolados adequado para conexão entre cobre e alumínio;
- Jamais realizar a conexão em cima de emendas ou alças e todas as conexões dos condutores da luminária, relés e reatores devem ser perfeitamente isoladas;
- Os cabos condutores devem ser próprios para uso ao tempo, isolação PVC, HEPR ou EPR ou XLPE, mínimos de 90°C, 750V e 1,5 mm²;
- Nos casos de luminária LED com relé fotoelétricos integrados e que a rede de distribuição seja multiplexada, utilizar cabo PP, de modo que não haja emenda em seu percurso da luminária até as traves de conexão existentes na rede multiplexada;
- Não são permitidas emendas nos condutores que farão a conexão da instalação de IP com a rede de distribuição de baixa tensão;
- Sempre que um conector perfurante for retirado do cabo isolado, o cabo deve ter sua isolação recomposta no local da perfuração. A recomposição deve ser realizada utilizando fita de autofusão recoberta com fita isolante de PVC para 90°C. O conector de perfuração jamais poderá ser reaproveitado.
- Na instalação de braços de fixação e/ou suporte deve ser mantida a distância mínima de segurança de 150 mm entre o braço de fixação e os condutores de baixa tensão, também não devem oferecer risco a passagem de pedestres ou que interfira no trabalho dos eletricitistas e os braços de fixação não podem apresentar rebarbas e/ou cantos vivos.

4.3 Responsabilidades

4.3.1 Mux Energia

A Mux Energia é responsável pelos seguintes itens da Iluminação Pública:

- Medição e Faturamento em conformidade com a Resolução Normativa 1000 de 2021 da ANEEL e Resolução Normativa 888 de 2020 da ANEEL; e
- Análise e aprovação de projetos de fornecimento de energia elétrica à Iluminação Pública.

4.3.2 Prefeituras Municipais

A prestação de serviços de IP, como um serviço público de interesse local, é de competência dos municípios, conforme se depreende do art. 30, combinado com o art. 149-A da Constituição Federal de 1988 (EC 39/2002). A Prefeitura é a responsável pelos seguintes itens da Iluminação Pública:

- Manutenção e operação das instalações de iluminação pública de acervo da mesma, sendo a responsabilidade técnica e financeira atribuída à Prefeitura;
- 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 Mux Energia;
- 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 Resolução Normativa ANEEL N° 1000/2021;
- A instalação das caixas de medição e dispositivos de proteção para as instalações de iluminação pública, quando for necessário; e
- Periodicamente, as prefeituras, devem verificar se há energização indevida nas ferragens de IP (braços de IP e acessórios de fixação), caso houver, a prefeitura deverá corrigir.

4.4 Caixas de Passagem em Redes de Iluminação Pública Subterrâneas

As caixas de passagem devem ser instaladas ao lado do poste da rede aérea para a descida dos condutores de alimentação da Rede de distribuição subterrânea. Também devem ser instaladas junto aos postes que contenham luminária e em cada derivação forçada provocada por obstruções diversas ou criação de curvas reversas. O dimensionamento das caixas de inspeção deverá ser feito em função do número de condutores do circuito. As caixas de passagem devem ser conforme padrão do RIC-BT Mux Energia. Excepcionalmente, outro modelo de caixa pode ser aceito, desde que seja submetido para prévia análise pelo departamento de engenharia da Mux Energia.

4.5 Aterramento

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

- Sempre no ponto de entrega onde se localiza a medição e proteção;
- A cada 200 metros, a partir do ponto de entrega;
- Os aterramentos da caixa de medição e proteção devem ser interligados aos condutores de aterramentos existentes na rede BT da Mux Energia e seguir o padrão apresentado no RIC-BT Mux Energia;
- Os condutores de aterramento devem ser dimensionados conforme orientações contidas no RIC-BT Mux Energia e em conformidade com a NBR 5410; e
- É possível utilizar o neutro das redes de distribuição secundárias (BT) como aterramento das luminárias.

4.6 Distâncias Mínimas de Segurança

O afastamento mínimo entre condutores deve ser conforme tabelas abaixo e devem ser observadas as distâncias mínimas entre os condutores e o solo definidas na RIC-BT e RIC-MT da Mux Energia:

Tabela 2- Afastamento entre Condutores de Circuitos Diferentes.

Afastamentos Mínimos (mm)			
Circuito Inferior	Circuito Superior		
Tensão U (kV)	Tensão U (kV)		
	$U \leq 1$	$1 < U \leq 15$	$15 < U \leq 36,2$
Comunicação	600	1500	1800
$U \leq 1$	600	800	1000
$1 < U \leq 15$	-	800	900
$15 < U \leq 36,2$	-	-	900

Tabela 3 - Afastamento entre Condutores de Mesmo Circuito.

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

5 MEDIÇÃO E FATURAMENTO

Os pontos de iluminação pública com padrão de entrada e medição de energia elétrica serão faturados conforme Resolução Normativa ANEEL N° 1000/2021.

Para os pontos sem medição, o consumo mensal será faturado, conforme as orientações da Resolução Normativa ANEEL N° 888/2020 e Resolução Normativa ANEEL N° 1000/2021.

6 PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Caso a potência a ser instalada de lâmpadas for superior a 10 kW por circuito do transformador, deverá ser apresentado projeto.

6.1 Responsabilidades

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.

A classe iluminação pública caracteriza-se pelo fornecimento de energia elétrica exclusivo para a prestação do serviço público de iluminação pública, de responsabilidade do Poder Público Municipal, ou ainda daquele que receba essa delegação, com o objetivo de iluminar.

No caso de fornecimento efetuado a partir de circuito exclusivo, a distribuidora deve instalar os respectivos equipamentos de medição, quando houver conveniência técnica ou solicitação do Poder Público.

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 Nº 1000/2021.

6.2 Elaboração de Projetos

6.2.1 Critérios Gerais

Os projetos para construção ou ampliação da iluminação pública, quando executados por terceiros, devem ser enviados para o Departamento de Engenharia da Mux Energia, por meio do e-mail **engenharia@muxenergia.com.br** ou entregue impresso nos escritórios da Mux Energia em pelo menos duas vias.

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.

Somente a Mux Energia pode executar modificações da infraestrutura da rede de distribuição de energia da Mux Energia.

Os aterramentos da caixa de medição e proteção, do neutro, das luminárias e equipamentos devem ser interligados aos aterramentos existentes na rede da Mux Energia.

Em redes secundárias construídas exclusivamente para IP sem possibilidade de futura ligação de consumidor, devem ser utilizados condutores multiplexados 3x1x35+35 mm², e o limite de queda de tensão deverá ser 5%, conforme NBR5410.

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.

O prazo de validade da aprovação do projeto é de 24 (vinte e quatro) meses, 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.

A entrada de serviço da unidade consumidora só deve ser instalada após a aprovação do projeto elétrico, pela concessionária e as obras só podem ser iniciadas após o projeto analisado e aprovado.

Deverá ser apresentado Documento de Responsabilidade Técnica, tanto de projeto quanto de execução de profissional habilitado pelo conselho de classe e devidamente assinado.

6.2.2 Documentos e Projetos Elétricos de Iluminação Pública

Para análise do projeto deverão ser apresentados os seguintes documentos:

- 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 (se existir rede exclusiva para iluminação pública); e
 - Relação dos materiais a serem empregados na obra, discriminando todas as suas características básicas.
- 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;
- Identificação do componente dos transformadores existentes;
- Informação do esforço resultante dos cabos e equipamentos e luminárias a serem instaladas (em casos de rede exclusiva de iluminação pública);
- 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; e
- Distância em relação à rede secundária da Mux Energia, ao solo e das redes das demais ocupantes (empresas de telecomunicação com uso compartilhado de postes).

6.3 Vistoria de Iluminação Pública

Será vistoriado os serviços após sua conclusão, portanto as prefeituras deverão informar o término dos serviços e os pontos de IP. A vistoria deverá ser realizada em conjunto com as prefeituras, visando confirmar o atendimento às exigências da Mux Energia, verificando se a obra foi executada de acordo com o projeto aprovado e obter as informações necessárias para a medição dos serviços. Caso sejam encontrados defeitos, estes devem ser registrados pela fiscalização, exigindo-se as correções necessárias.

7 SITUAÇÕES DIVERSAS

A Mux Energia deverá ser informada pelo telefone (54) 3344-4900 ou 0800-518-687 ou e-mail engenharia@muxenergia.com.br para as devidas providências ou análises nas seguintes situações:

- Intervenções programadas, de urgência e emergência no sistema 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;
- Em caso de acidentes que envolvam a rede elétrica; e
- Instalações novas ou atualizações dos circuitos e pontos de iluminação pública que dispensam apresentação de projeto.

Em caso de desligamentos programados, os mesmos, serão amplamente divulgados nas mídias locais e redes sociais da Mux Energia.

As intervenções na rede de distribuição de energia elétrica que afetem pontos de iluminação pública, serão comunicados ao poder público municipal responsável por tais pontos para as providências necessárias.

Caso algum ponto de iluminação pública apresente deficiência técnica ou de segurança que ofereçam riscos de danos a pessoas, bens ou ao funcionamento do sistema elétrico, esse ponto poderá ser desconectado da rede elétrica pela Mux Energia sem aviso prévio, sendo comunicado posteriormente ao poder público municipal o fato e as providências a serem tomadas, se necessário.

8 CANAIS DE COMUNICAÇÃO

Ficam estabelecidos os seguintes canais de comunicação:

MUX ENERGIA

Setor de Engenharia

Telefone: (54) 3344-4900

Email: engenharia@muxenergia.com.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE TAPEJARA/RS

Setor de Obras

Telefone (54) 3344-1462

Setor de Engenharia

Telefone (54) 3344-4727


Email: engenharia.pmt@prefeituratapejara.com.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIAÇÁ/RS

Setor de Engenharia / Setor de Obras

Telefone: (54) 3374-1114

9 ANEXOS

		FORMULÁRIO PARA ATUALIZAÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
DADOS BÁSICOS			
Data da alteração:			
Tipo de serviço:			
Necessita Extensão de Rede:			
Nº de pontos:		Nº de Lâmpadas:	
Município:			
Endereços (Ruas e Bairro):			
DADOS DA UNIDADE CONSUMIDORA (FATURAMENTO)			
Nome do titular da UC:		Nº da UC	
CPF/CNPJ:			
Endereço:			
Telefone de Contato:			
E-mail:			
DADOS DO RESPONSÁVEL TÉCNICO			
Responsável Técnico:			
E-mail:			
Telefone de Contato:			
Nº CREA/CFT:			
Nº da ART/TRT:			
OBSERVAÇÕES ADICIONAIS			
Versão 2.0 - NECESSÁRIO ACOMPANHAMENTO DE CROQUI OU PROJETO (Item 6.2.1)			