

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	1 DE 33

NORMA TÉCNICA CHESP NTD-007

Critérios de Projetos de Iluminação Pública

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	2 DE 33

Controle de Revisão			
Versão	Motivo da Revisão/Alteração	Data de Vigência	Situação
1.00	Versão aprovada para implantação –	01/10/15	Obsoleto.
2	Revisão Geral conforme PAC 001/2022-DT Seq. 3	01/10/2022	Atual
ELABORADO POR: Phablo Sullyvan Gomides Engenheiro Eletricista		REVISADO POR: Glauber Jose Firmo Gerente Departamento Técnico	
APROVADO POR: Rauflin Gonçalves de Souza Diretor Técnico Comercial			

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	3 DE 33

ÍNDICE

SEÇÃO	TÍTULO	PÁGINA
1.	OBJETIVO	4
2.	NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	4
3.	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	5
4.	CONDIÇÕES GERAIS	8
4.1	Regulamentação	8
5.	CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS	8
5.1	Levantamento de Informações em Campo	9
5.2	Tipos de Obra	9
5.3	Classificação das Vias Públicas e seu Volume de Tráfego	11
5.4	Tipo de Iluminação e Nível de Iluminância	11
5.5	Elaboração e Apresentação do Projeto	12
ANEXO A	TABELAS	16
TABELA 1	CLASSIFICAÇÃO DO TRÁFEGO MOTORIZADO	16
TABELA 2	CLASSIFICAÇÃO DO TRÁFEGO DE PEDESTRES	17
TABELA 3	RAZÃO DE ILUMINÂNCIA ENTRE PONTOS ADJACENTES	17
TABELA 4	VALORES MÍNIMOS PARA OS NÍVEIS MÉDIOS DE ILUMINÂNCIA	17
TABELA 5	PERDAS ÔHMICAS NOS REATORES CONVENCIONAIS	18
TABELA 6	MÓDULOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	18
ANEXO B	DESENHOS	19
DESENHO 1	CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO	19
DESENHO 2	PLANILHA DE MEDIÇÃO DE ILUMINÂNCIAS	20
DESENHO 3	CURVAS E ELEVAÇÕES	21
DESENHO 4	CRUZAMENTO DE NÍVEL	22
DESENHO 5	CRUZAMENTO EM DOIS NÍVEIS	23
DESENHO 6	PISTAS CONVERGENTES DE TRÁFEGO	24
DESENHO 7	PISTAS DIVERGENTES DE TRÁFEGO	24
DESENHO 8	INTERCÂMBIOS DE TRÁFEGO	25
DESENHO 9	INTERCÂMBIOS DE TRÁFEGO	26
DESENHO 10	CRUZAMENTO DE NÍVEL COM FERROVIAS	27
ANEXO C	CONFIGURAÇÕES BÁSICAS DE POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	28
ANEXO D	SIMBOLOGIA PARA PROJETO	30
ANEXO E	PROCEDIMENTOS PARA MEDIÇÃO DAS ILUMINÂNCIAS NAS VIAS PÚBLICAS	31
ANEXO F	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA	32

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	4 DE 33

1. OBJETIVO

Esta norma estabelece os critérios básicos para elaboração de projetos de iluminação de vias públicas, tanto pela CHESP quanto por terceiros, como forma de propiciar segurança e operacionalidade ao tráfego noturno ou esporadicamente diurno, de veículos e pedestres. Os circuitos de iluminação estarão ligados a redes de distribuição secundárias, aéreas ou subterrâneas. Tais critérios, quando aplicados a logradouros como praças, áreas de lazer, parques, monumentos e calçadões, por serem muito particulares para cada um destes locais, não serão abordados nesta norma.

Esta norma poderá ser parcialmente ou totalmente alterada, por razões de ordem técnica, sem prévia comunicação, motivo pelo qual os interessados deverão periodicamente consultar a CHESP quanto às eventuais modificações.

Esta norma está disponível no site do CHESP pelo endereço eletrônico:
<https://www.chesp.com.br/pagina/institucional/58-normas-tecnicas>

OBS.: Os casos não abordados nesta norma deverão ser tratados diretamente com a engenharia da CHESP.

2. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- NBR 5101 Iluminação pública - Procedimento.
- NBR 5123 Relé fotoelétrico e tomada para iluminação - Especificação e método de ensaio.
- NBR 5461 Iluminação - Terminologia.
- NBR 13593 Reator e ignitor para lâmpada a vapor de sódio a alta pressão - Especificação e ensaios.
- NBR 14744 Poste de aço para iluminação.
- NBR 15129 Luminárias para iluminação pública - Requisitos Particulares.
- NBR IEC 60061-1 Bases de lâmpadas, porta-lâmpadas, bem como gabaritos para o controle de intercambiabilidade e segurança - Parte 1: Bases de lâmpadas.
- NBR IEC 60238 Porta-lâmpadas de rosca Edison.
- NBR IEC 60529 Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).
- NBR IEC 60598-1 Luminárias - Parte 1 - Requisitos gerais e ensaios.
- NBR IEC 60662 Lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão.
- NBR NM 247-1 Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 1: Requisitos gerais.

NORMA CHESP

- NTD-012 Postes de Concreto Armado para Redes de Distribuição - Especificação e Padronização.

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	5 DE 33

- NTD-003 Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas - Classes 15 e 36,2 kV.
 NTD-008 Estruturas para Redes Aéreas Isoladas em Tensão Secundária de Distribuição.
 NTD-009 Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Subterrâneas.

Notas:

- 1) Poderão ser utilizadas normas de outras organizações normalizadoras, desde que sejam oficialmente reconhecidas pelos governos dos países de origem, assegurem qualidade igual ou superior às mencionadas neste item, não contrariem esta especificação e sejam submetidas a uma avaliação prévia por parte da CHESP.
- 2) Caso haja opção por outras normas, que não as anteriormente mencionadas, essas devem figurar, obrigatoriamente, na documentação de licitação. Todavia, caso a CHESP considere conveniente, o proponente deve enviar uma cópia de cada norma para fins de análise.
- 3) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da CHESP, no local da inspeção, todas as normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- 4) A presente norma foi baseada no seguinte documento: NBR 5101: Iluminação Pública - Procedimento.

3. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A título de aplicação específica nesta norma, são tomadas como referência as definições mencionadas abaixo, complementadas pelas existentes na NBR 5461.

Altura de Montagem (AM): Distância vertical entre a superfície da via e o centro aparente da fonte de luz ou luminária.

Avanço: Distância transversal entre o meio-fio ou acostamento da via e a projeção do centro de luz aparente da luminária.

Espaçamento: Distância entre postes adjacentes onde estão instaladas as luminárias, medida paralelamente ao longo da linha longitudinal da via.

Fator de Operação: Razão entre os fluxos luminosos, do conjunto lâmpada-luminária-reator, quando são usados um reator comercial e um de referência, ou com o qual a lâmpada teve seu fluxo calibrado e aferido.

Fator de Uniformidade da Iluminância (U): Razão entre a iluminância mínima e média, em um plano especificado, dada pela expressão a seguir:

$$U = \frac{E_{\min}}{E_{\text{méd}}}$$

Onde: E_{\min} = Iluminância mínima

$E_{\text{méd}}$ = Iluminância média

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	6 DE 33

Fluxo Luminoso: É a quantidade de energia radiante, visível, que atravessa determinada superfície na unidade de tempo. Sua unidade é o lúmen (lm).

Iluminância: É o fluxo luminoso incidente por unidade de área. Tem como unidade o lux (lx).

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 considerados.

Intensidade Luminosa: É a característica de uma fonte que é definida como a razão entre o fluxo luminoso emitido pela mesma e a unidade do ângulo sólido numa certa direção. Sua unidade é a candela (cd).

Linha Isocandela: Linha traçada em uma esfera imaginária, com a fonte ocupando seu centro. Esta linha liga todos os pontos correspondentes àquelas direções nas quais as intensidades luminosas são iguais. Usualmente, a representação é feita num plano.

Linha Isolux: Lugar geométrico dos pontos de uma superfície onde a iluminância tem o mesmo valor.

Linha Longitudinal da Via (LLV): Qualquer linha ao longo da via, paralela ao eixo da pista.

Linha Transversal da Via (LTV): Qualquer linha transversal da via, perpendicular ao eixo da pista.

Módulo de Iluminação Pública (MIP): É o conjunto de equipamentos que forma um ponto de luz, sendo constituído de lâmpada, luminária e seu respectivo braço de fixação, reator, relé e fonte de alimentação.

Ponto de Entrega: O ponto de entrega de energia para a iluminação pública será a conexão da rede de distribuição secundária com as instalações elétricas da referida iluminação.

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

Via Arterial: Aquela 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.

Via Coletora: 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.

Via de Trânsito Rápido: Aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem apresentar interseções, travessia de pedestres em nível e acessibilidade direta aos lotes lindeiros.

Via Irregular: São aquelas vias originadas sem a ocorrência de um planejamento prévio por parte das autoridades competentes, devido a vários fatores; possuindo na maioria das situações um perfil variável de traçado, o qual abrange arruamentos com largura e revestimentos dos pisos diferenciados; propiciando o acesso de pedestres em maior escala quando comparado ao tráfego de veículos.

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	7 DE 33




Via Local: Aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

Via Urbana: Ruas, avenidas, vielas, caminhos e similares, abertos à circulação pública, situados na área urbana, caracterizados principalmente por possuírem imóveis edificadas ao longo de sua extensão.

Volume de Tráfego: Número máximo de veículos ou pedestres que passam numa dada via, durante o período de uma hora.

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)	

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)

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	8 DE 33

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.

4. CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Regulamentação

Quando a rede de iluminação pública for de responsabilidade da prefeitura, ficará a cargo da mesma todo o ônus relativo à construção, manutenção e consumo de energia elétrica.

Para a realização dos serviços de construção e manutenção das instalações de iluminação pública, deverão ser observados os procedimentos de desligamento programado e trabalho em redes de distribuição da CHESP, bem como o estabelecido na Norma Regulamentadora NR-10, do Ministério do Trabalho.

No processo de manutenção dessas instalações, onde for necessário substituir qualquer equipamento, deverá ser instalado outro de mesmas características, salvo, em projetos específicos. Os projetos de iluminação pública não deverão prever, numa mesma rua ou avenida, a instalação de lâmpadas com potências ou princípios de funcionamento diferentes.

Somente deverão ser utilizados materiais e equipamentos que estejam em conformidade com as normas e padrões da CHESP.

A tensão de alimentação dos reatores deverá ser 220 V.

A CHESP responsabiliza-se pela manutenção das redes de distribuição secundária até o ponto de entrega.

5. CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS

Na elaboração do projeto devem ser verificadas, na ordem em que aparecem, as etapas e metodologias abaixo descritas:

- a) levantamento de informações em campo;
- b) tipos de obra;
- c) classificação das vias públicas e seu volume de tráfego;

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	9 DE 33

- d) tipo de iluminação e nível de iluminância;
- e) elaboração e apresentação.

5.1 Levantamento de Informações em Campo

Esta fase pode ser classificada como preliminar no processo de elaboração do projeto de iluminação pública, pois será através dela que obteremos os dados básicos mais importantes para atingirmos um resultado final satisfatório.

Tendo em vista essa idéia inicial, o responsável pelo levantamento deve estar munido da planta cadastral da região de abrangência do projeto, indicando nessa as informações mínimas abaixo listadas:

- a) localização dos postes com indicação do tipo, altura e resistência nominal;
- b) tipo, seção e número de condutores das redes de distribuição primária, secundária e iluminação pública (esta última caso existente);
- c) tipo e potência das lâmpadas usadas na iluminação pública e seu respectivo sistema de comando, caso este seja existente;
- d) largura das vias e seus respectivos passeios;
- e) classificação das vias públicas.

Durante o levantamento dos dados deverão ser registradas todas as possíveis situações físicas que possam ser encontradas no local, podendo ser citados como exemplos, as construções em fase de execução, marquises, sacadas e demais prolongamentos horizontais das edificações, os terrenos classificados como baldios, os letreiros e/ou outdoors, a indicação do porte das árvores e sua disposição em relação à via; além de outros fatores que possam interferir no projeto.

Com relação às informações pertinentes à classificação do volume de tráfego nas vias públicas pertencentes à área do levantamento, conforme mostrado no item 5.3, essas poderão ser obtidas na prefeitura.

Caso não tenha sido possível obter na prefeitura os dados referentes à classificação do volume de tráfego nas vias públicas, estes poderão ser definidos pelo projetista durante o levantamento em campo, conforme condições locais.

5.2 Tipos de Obra

5.2.1 Projetos de Novos Pontos de Iluminação Pública

São aqueles que visam a implantação de novos pontos de iluminação pública, localizados nas vias de tráfego de veículos e pedestres, como maneira de proporcionar um nível mínimo de iluminância, conforme exigido por esta norma.

Nos logradouros onde existe rede de distribuição aérea de baixa tensão, os módulos de iluminação pública devem ser instalados nos postes que suportam a rede e conectados a esta. Por

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	10 DE 33

este motivo, deve ser respeitado o limite máximo de 3% permitido para a queda de tensão na rede secundária, em condições normais de operação.

Quando o comprimento do vão entre postes adjacentes impossibilitar que sejam atingidos os níveis mínimos de iluminância, especificados nesta norma, pode-se adotar a intercalação de postes, para possibilitar a instalação dos novos pontos de iluminação.

Em regiões onde não existe rede de distribuição aérea de baixa tensão, entretanto, com possibilidade de futura ligação de consumidores, o projeto com a localização dos postes e a respectiva rede deverá ser elaborado conforme especificado na NTD-003 e NTD-008.

Na elaboração de projetos para atendimento a novas localidades ou loteamentos, [o empreendedor deverá procurar a prefeitura para solicitar liberação de quais equipamentos deverão ser usados para iluminação pública como tipo e modelo](#), deverão ser pesquisados alguns itens, tais como, o grau de urbanização, o provável tipo de ocupação e as perspectivas de crescimento demográfico, para que seja feita uma correta classificação do tráfego de veículos e pedestres que poderá vir a fluir nestas vias.

Para as redes aéreas secundárias isoladas construídas exclusivamente para a conexão dos módulos de iluminação pública, nas quais não há possibilidade de ligações futuras de consumidores, a localização dos postes deve ser estabelecida em função do comprimento dos vãos, os quais variam de 30 a 40 m, conforme mencionado na [NTD-001](#).

As instalações de iluminação dos logradouros públicos, atendidos por meio de redes de distribuição secundárias subterrâneas, devem ser conectadas a circuitos exclusivos, conforme critérios estabelecidos na NTD-002, observando-se ainda a máxima queda de tensão permissível, 3%.

5.2.2 Projetos de Reforma de Pontos de Iluminação Pública

Estes projetos visam proporcionar modificações nas características elétricas e mecânicas do conjunto formado pelas instalações e componentes dos módulos de iluminação pública existentes, com o intuito de ajustá-las às possíveis atualizações e/ou surgimento de novas normas; bem como oferecer uma melhor adequação dos níveis de eficiência do referido conjunto, como por exemplo, a iluminância da via ao qual está aplicado, sem deixar de mencionar a questão da segurança dos pedestres e veículos que por ela circulam.

Em projetos dessa natureza deve ser especificado na planta, o tipo e as demais informações pertinentes à iluminação existente no local, obedecendo à simbologia apresentada no Anexo D.

5.2.3 Projetos de Extensão da Rede de Iluminação Pública

Esses projetos são direcionados para a implantação de novos pontos de iluminação pública mediante o prolongamento da rede existente.

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	11 DE 33

No decorrer de sua elaboração, não devemos deixar de verificar as determinações contidas no item 5.2.1 e, no que diz respeito à locação dos novos postes, esta deve seguir o caminhar da rede existente.

5.3 Classificação das Vias Públicas e seu Volume de Tráfego

A etapa de elaboração do projeto de iluminação que retrata a classificação dos tipos de vias públicas urbanas existentes serve como princípio básico para o estabelecimento do tipo, potência e distribuição das lâmpadas a serem instaladas nos logradouros a atender.

Essa classificação deve ser realizada em função da natureza das vias, obedecendo ao prescrito nesta norma, conforme as definições citadas no item 3 e mencionadas abaixo:

- a) arterial;
- b) coletora;
- c) trânsito rápido;
- d) local;
- e) irregular.

Em se tratando da classificação do volume de tráfego dos veículos e pedestres encontrados nas vias públicas, essa deve ser obtida mediante consulta às Tabelas 1 e 2, respectivamente, onde as informações contidas nessa última figuram em caráter orientativo para o projetista.

Nota:

A largura é uma característica apresentada pelas vias públicas, à qual está diretamente relacionado o posicionamento físico de instalação dos módulos de iluminação nas mesmas; para o qual são definidas quatro configurações básicas, encontradas na área de atuação da CHESP, sendo essas descritas no Anexo C.

5.4 Tipo de Iluminação e Nível de Iluminância

A escolha do tipo de iluminação a ser adotada deve acontecer em função dos padrões de qualidade e eficiência determinados pela CHESP, não deixando de observar os valores mínimos estabelecidos para os níveis médios de iluminância, mostrados na Tabela 4.

5.4.1 Iluminância de Pontos Adjacentes

Considerando, aleatoriamente, dois pontos adjacentes sobre a pista de rolamento da via de tráfego motorizado, distantes no máximo 1,5 m, a definição a ser utilizada para esta iluminância é a razão entre seu menor e maior valor medido. A Tabela 3 apresenta os valores mínimos que devem ser tomados como referência.

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	12 DE 33

5.4.2 Iluminância Média Mínima ($E_{\text{méd.min}}$)

Como função do tipo de via e volume do tráfego de pedestres e veículos, os valores mínimos para o nível de iluminância média e fator de uniformidade de iluminância que devem ser obedecidos estão indicados na Tabela 4.

O valor médio da iluminância é obtido mediante o cálculo da média aritmética das leituras efetuadas em plano horizontal, ao nível do piso, conforme descrito no Anexo E; sob condições determinadas de acordo com o item 5.2.1 para fontes luminosas já sazoadas e luminárias novas.

5.4.3 Iluminância Mínima (E_{min})

Estando de posse das leituras citadas no item 5.4.2, o menor destes valores encontrados para a iluminância deve atender, simultaneamente, às exigências abaixo descritas:

- a) fator de uniformidade, conforme valores apresentados na Tabela 4;
- b) iluminância entre pontos adjacentes, conforme valores mostrados na Tabela 3;
- c) ser igual ou superior a 1 lux.

5.5 Elaboração e Apresentação do Projeto

A próxima fase do processo de elaboração do projeto diz respeito ao dimensionamento elétrico das instalações de iluminação pública, cuja estimativa de demanda será estabelecida como função da quantidade de luminárias, bem como pela potência ativa nominal das lâmpadas, acrescentando a essa a correspondente às perdas ôhmicas dissipadas nos equipamentos auxiliares das mesmas, ambas convertidas para kVA.

Considerando que é significativo o consumo de energia do conjunto lâmpada-reator deve-se realizar uma escolha adequada das fases que serão utilizadas para energizá-los, apresentando-as no escopo do projeto; tendo em vista um real balanceamento dessas, com o propósito de evitar desequilíbrio no sistema de distribuição da CHESP.

Os elementos que fazem parte do módulo de iluminação pública deverão ser representados graficamente no projeto, mediante o uso de simbologia específica, conforme mostrado no Anexo D. Somente nos casos em que houver omissão por parte desta norma, poderá ser adotada simbologia própria, a qual, caso utilizada, deverá ser indicada no projeto.

O projeto deverá ser composto de:

- a) memorial descritivo;
- b) cálculos de demanda e queda de tensão;
- c) desenho do projeto, incluindo rede secundária e módulos de IP;
- d) desenho de detalhes complementares;
- e) apresentação das características topológicas das vias;
- f) relação e especificação dos materiais.

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	13 DE 33

5.5.1 Memorial Descritivo

Como parte integrante do memorial descritivo devem constar todas as informações pertinentes a apresentação, tais como, objetivo e necessidade da obra, características técnicas, parâmetros de cálculo adotados, áreas beneficiadas, número de pontos de iluminação que serão instalados, juntamente com a especificação dos materiais e equipamentos utilizados, os quais devem estar em conformidade com a padronização CHESP, e com todas as suas características elétricas/mecânicas explicitadas.

5.5.2 Cálculos da Demanda e Queda de Tensão

Efetuar os cálculos da demanda a ser suprida através da rede secundária para os módulos de iluminação pública e a respectiva queda de tensão. Este último cálculo deve ser realizado mediante o uso de uma planilha específica, cujo modelo encontra-se no Desenho 1; na qual deve ser desenhado, em local específico, o diagrama unifilar do trecho de rede onde os módulos serão conectados, partindo do transformador.

5.5.3 Desenho do Projeto

Cumpridas as etapas e metodologias anteriores e, definidos o tipo de obra, a classificação das vias, o tipo de iluminação, os níveis adequados de iluminâncias e o dimensionamento elétrico, o projeto deverá ser lançado em planta.

Todos os desenhos deverão ser numerados, sendo que o número correspondente deverá vir indicado em destaque, assim como os elementos descritivos essenciais à identificação da planta. Os desenhos constituintes do projeto deverão ser apresentados em folhas com formatos padronizados pela CHESP/ABNT, escala 1:1000, mostrando todas as características relacionadas aos aspectos estruturais que compõem os logradouros a serem iluminados, tais como, arruamentos, acidentes topográficos naturais, onde podem ser citadas as presenças de erosões, rochas, árvores, etc., além de quaisquer indicações de melhorias julgadas convenientes pelo projetista, no sentido de facilitar o entendimento do projeto.

É necessária ainda a apresentação de toda configuração da rede, tanto existente quanto projetada, incluindo:

- a) localização de toda posteação, com indicação do tipo, altura e resistência nominal, bem como posição de montagem;
- b) estaiamentos, aterramentos e seccionamentos;
- c) indicação do tipo, seção e número de condutores secundários;
- d) tipo e potência de todos os transformadores;
- e) localização, potência, tipo, fase onde será ligada e sistema de comando das lâmpadas constituintes dos pontos de iluminação pública a serem instalados;
- f) tipo de braço ou MIP.

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	14 DE 33

Caso a rede aérea secundária isolada seja projetada exclusivamente para iluminação pública, a seção mínima dos condutores deve ser 35 mm²; enquanto que, se for previsto para essa a ligação de novos consumidores, estes devem ser levados em consideração no dimensionamento.

5.5.4 Desenhos de Detalhes Complementares de Projeto

Caso seja necessário retratar em desenhos os detalhes complementares do projeto, como por exemplo, a existência de travessias, cruzamentos, ocupação de faixa de domínio, etc, esses devem ser preparados em folha à parte.

5.5.5 Apresentação das Características Topológicas das Vias

Na maior parte das vias urbanas são geralmente identificadas algumas características relevantes em suas topologias, as quais devem ser levadas em consideração pelo projetista, pelo fato de implicarem em situações que envolvam a segurança dos veículos e pedestres que por elas circulam; podendo ser citadas as curvas e elevações, os cruzamentos de nível entre vias e dessa com ferrovias; bem como o cruzamento em dois níveis, as pistas convergentes e divergentes de tráfego, e finalmente os intercâmbios, sendo todas essas mencionadas a seguir, não necessariamente na ordem mencionada.

5.5.5.1 Curvas e Elevações

As vias existentes em relevos mais acentuados, as quais possuem curvas cujos raios formam ângulos bem agudos, especialmente aquelas que terminam nos cumes de colinas, devem ser iluminadas da maneira mais uniforme possível; aplicando-se para tal fim a diminuição do espaçamento entre as luminárias, sendo menor quanto menor for o referido raio.

Vias com declive acentuado merecem tratamento especial com relação à análise do ofuscamento que pode resultar do tráfego de veículos em sentidos opostos.

A instalação dessas luminárias deve ser realizada de preferência no lado externo das curvas, podendo ainda ocorrer no lado oposto.

Em geral, as curvas graduais de raio considerável e suaves elevações de nível atingem resultados satisfatórios para as iluminâncias, caso forem tomadas como áreas de vias retas.

Para todos os casos acima mencionados deve ser verificado o Desenho 3.

5.5.5.2 Cruzamento de Nível

Os cruzamentos em nível sejam eles simples ou complexos, conforme apresentados no Desenho 4, podem estar sujeitos ao tráfego livre em ambas as vias ou a restrições deste mediante utilização de semáforos.

Com a intenção de se evitar adversidades relacionadas ao tráfego de veículos e pedestres nestas áreas, a recomendação a ser feita para o valor mínimo da iluminância é que esta deve ser

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	15 DE 33

equivalente à soma desta grandeza encontrada nas duas vias que compõem o cruzamento e, conseqüentemente, possibilitar uma visibilidade adequada para os seus usuários.

5.5.5.3 Cruzamento em Dois Níveis

Este tipo de cruzamento é caracterizado fisicamente pela curta sobreposição formada por duas vias, onde uma passa por baixo de outra com duas ou quatro pistas adjacentes. A correta disposição das luminárias na via inferior deve ser realizada de maneira que a sua iluminação sobreponha-se abaixo da estrutura da via superior, sem a necessidade de instalação de luminárias imediatamente abaixo desta.

Nas passagens inferiores mais longas, a superposição dos fachos das luminárias da via situada na parte de baixo não pode ser obtida; nesses casos, providenciar iluminação específica para esta parte.

O Desenho 5 fornece uma visão geral da aparência deste cruzamento.

5.5.5.4 Pistas Convergentes de Tráfego

São aquelas que se apresentam como curvas abruptas, podendo ser melhor visualizadas através do Desenho 6. O projetista deve atentar-se com relação a evitar o ofuscamento visual causado pela iluminação direta aplicada sobre os veículos que trafegam nas pistas adjacentes; sem deixar de atender ao fornecimento de uma boa luminosidade lateral sobre aqueles que entram ou convergem para as pistas principais.

5.5.5.5 Pistas Divergentes de Tráfego

Além de serem uma região de divergência de tráfego envolvendo curvas, assim como no item anterior, estas merecem uma consideração diferenciada por parte do projetista, pelo fato de poderem originar confusão aos motoristas que delas se utilizam.

A instalação das luminárias deve satisfazer ao objetivo de propiciar uma iluminância adequada sobre os meios-fios, balizas e defensas; bem como aos veículos que circulam na área de divergência de tráfego e zona de desaceleração.

Uma visão prévia deste tipo de pista pode ser obtida através do Desenho 7.

5.5.5.6 Intercâmbios

Os intercâmbios são parte constituinte de vias com grande confluência de tráfego em alta velocidade; sendo recomendável a iluminação total da região, devido possuírem particulares características de complexidade.

Alguns exemplos de intercâmbios podem ser vistos nos Desenhos 8 e 9.

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	16 DE 33

5.5.5.7 Cruzamento de Nível com Ferrovias

Por tratar-se de um tipo específico de cruzamento, esse deve receber uma iluminação adequada a ser distribuída de maneira a possibilitar uma visibilidade aceitável com relação à presença ou mesmo a aproximação de trens, veículos ou objetos não iluminados na sua região de abrangência.

Uma regra geral deve ser tomada como referência no que diz respeito à iluminância, em lux, sobre a superfície da ferrovia; a qual recomenda que a dimensão longitudinal da via a iluminar antes do cruzamento, em metros, seja numericamente igual à máxima velocidade, em km/h, permitida aos veículos nas proximidades do referido cruzamento.

Esse tipo de cruzamento pode ser visualizado no Desenho 10.

5.5.6 Relação e Especificação dos Materiais

Deverá ser elaborada uma especificação técnica detalhada de todos os materiais a serem empregados, com as respectivas quantidades e preços, bem como demonstrativo de custo de mão-de-obra.

Todas as características dos materiais devem estar em conformidade com as normas CHESP e ABNT pertinentes, citadas no item 2 e Anexo F.

ANEXO A - TABELAS

TABELA 1

CLASSIFICAÇÃO DO TRÁFEGO MOTORIZADO

Classificação	Volume de tráfego noturno de veículos, por hora, em ambos os sentidos, em pista única
Leve (L)	150 a 500
Médio (M)	501 a 1200
Intenso (I)	Acima de 1200

Notas:

- 1) *Para as vias que apresentam volume de tráfego menor que 150 veículos por hora devem ser adotadas as exigências mínimas do grupo leve e, para aquelas com volume muito intenso, superior a 2400 veículos por hora, as máximas do grupo de tráfego intenso.*
- 2) *Os valores listados para o volume do tráfego motorizado correspondem aos máximos encontrados nas médias horárias, os quais devem ser obtidos nos períodos compreendidos entre 18 e 21 h, considerando as velocidades regulamentadas por lei.*

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	17 DE 33

TABELA 2
CLASSIFICAÇÃO DO TRÁFEGO DE PEDESTRES

Classificação	Pedestres cruzando vias com tráfego motorizado
Sem (S)	Como nas vias de trânsito rápido
Leve (L)	Como nas vias residenciais médias
Médio (M)	Como nas vias comerciais secundárias
Intenso (I)	Como nas vias comerciais principais

TABELA 3
RAZÃO DE ILUMINÂNCIA ENTRE PONTOS ADJACENTES

Classificação do tráfego da via	Razão mínima entre iluminâncias de pontos adjacentes
Leve	0,40
Médio	0,50
Intenso	0,70

TABELA 4
VALORES MÍNIMOS PARA OS NÍVEIS MÉDIOS DE ILUMINÂNCIA

Tipo de via	Classificação do tráfego		E _{méd.min.} (lux)	U _{mín.}
	Veículo	Pedestre		
Trânsito Rápido	Qualquer		20	0,50
Arterial				0,30
Coletora	L	L	2	0,20
		M	5	
		I	10	
	M	L	5	
		M	10	
		I	14	
Local	L	L	2	0,20
		M	5	
		I	10	
	M	L	5	
		M	10	
		I	14	
	I	L	10	
		M	14	
		I	17	
Irregular	L	L	2	0,25 Não é fixado

TABELA 5
PERDAS ÔHMICAS NOS REATORES CONVENCIONAIS

Tipo de reator	Potência (W)		Perdas individuais máximas (W)
	Máxima absorvida da rede	Fornecida à lâmpada	
RVS - 70	85	70	15
RVS - 100	118	100	18
RVS - 150	176	150	26
RVS - 250	287	250	37
RVS - 400	446	400	46

Notas:

- 1) Os reatores mencionados na tabela acima são aplicados a lâmpadas tipo vapor de sódio a alta pressão (VSA), cujas potências nominais estão indicadas pelos números que figuram na coluna "tipo" de reator.
- 2) A potência máxima dissipada pelo relé fotoeletrônico deve ser inferior a 1,2 W.

TABELA 6
MÓDULOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Definição									Codificação
Luminária tipo fechada		Braço de fixação		Lâmpada			Reator		Módulo
Sem alojamento para equipamento auxiliar	Com alojamento para equipamento auxiliar	Tipo	Comprimento	Tipo	Potência (W)	Rosca	Tipo	Potência (W)	
LF-1	-	BR-	Curto	VSA	70	E-27	RVS	70	MIP 1
LF-2		BR-	Curto		100	E-40		100	MIP 2
LF-2		BR-	Médio		150			150	MIP 3
LF-2		BR-2	Médio ou		250			250	MIP 4
LF-3		BR-	Longo		400			400	MIP 5
-	LE-1	BR-	Curto		70		E-27	70	MIP 6
	LE-1	BR-	Curto		100	E-40	100	MIP 7	
	LE-2	BR-	Médio		150		150	MIP 8	
	LE-2	BR-2	Médio ou		250		250	MIP 9	
	LE-2/LE-3	BR-	Longo		400		400	MIP 10	

Nota: Os comprimentos dos braços de fixação das luminárias, classificados nesta tabela como curto, médio e longo, correspondem a 1 m quando são utilizadas lâmpadas de 70 W; 1,5 m para lâmpadas de 100 W; 2 m para 150 W; 2 ou 3 m para 250 W e 4 m para lâmpadas de 400 W, respectivamente.

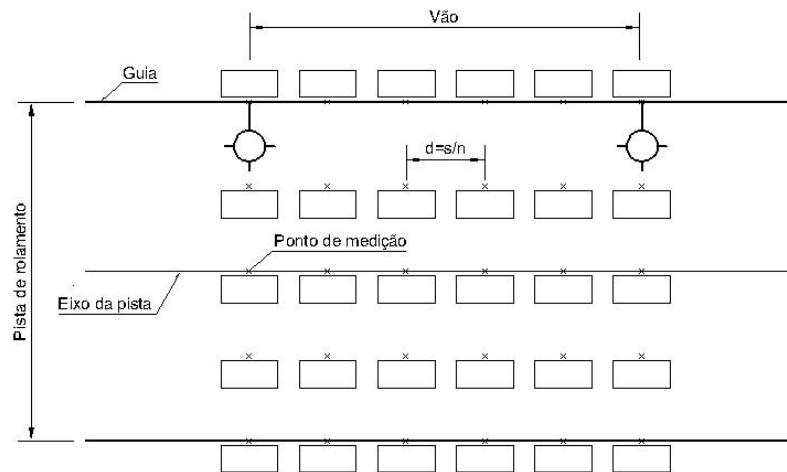
DESENHO 2



PLANILHA DE MEDIÇÃO DE ILUMINÂNCIAS

INFORMAÇÕES GERAIS

Local:		
Tempo:		
Instrumento:		
Lâmpada:		
Luminária:		
Montagem:	$E_{med} =$	$U = E_{min} / E_{med} =$
Largura da Via:	Data:	
Vão:	Assinatura Legível:	



Legenda:

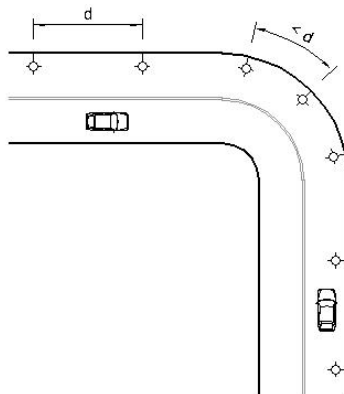
- = Módulo de iluminação pública
- = Espaço para anotação do valor da iluminância a ser medida
- d = Distância longitudinal entre pontos de medição
- s = Distância entre luminárias
- n = Número de pontos transversais em relação ao eixo da pista

Notas:

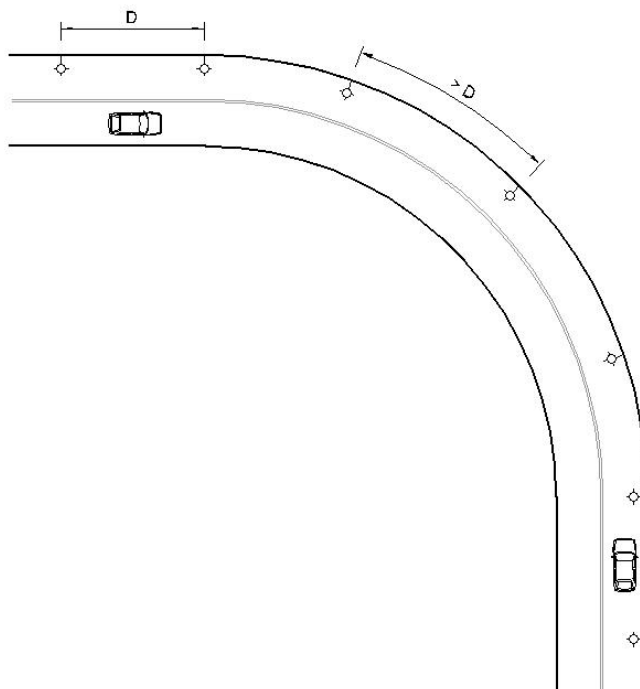
- 1) Nas vias cuja distância entre luminárias for menor ou igual a 50 m, o valor assumido para o número de pontos transversais deve ser igual a 10;
- 2) O responsável pelo levantamento deve anotar de forma correta e integral, em local apropriado na planilha de medição, as informações abaixo mencionadas:
 - 2.1) data: dia, mês e ano em que a medição foi realizada;
 - 2.2) assinatura legível;
 - 2.3) local: endereço completo do logradouro;
 - 2.4) tempo: condições climáticas durante as medições;
 - 2.5) instrumento: marca e/ou fabricante do luxímetro utilizado;
 - 2.6) lâmpada: tipo e potência;
 - 2.7) luminária: tipo, fabricante, grau de limpeza e braço de sustentação;
 - 2.8) montagem: altura aproximada de montagem da luminária, medida de seu centro ao solo, em metros;
 - 2.9) largura da via: distância entre as guias constituintes da via, em metros;
 - 2.10) vão: distância entre os postes adjacentes, dentre os quais a área de medição está delimitada juntamente com as guias, em metros;
 - 2.11) E média: resultado do cálculo da média aritmética das iluminâncias medidas na via, em lux;
 - 2.12) U : fator de uniformidade das iluminâncias; calculado pelo quociente entre as iluminâncias mínima e média medidas na via, sendo uma grandeza adimensional.

NTD	007
VERSÃO	2
VIGÊNCIA	01/10/22
PÁGINA	21 DE 33

DESENHO 3



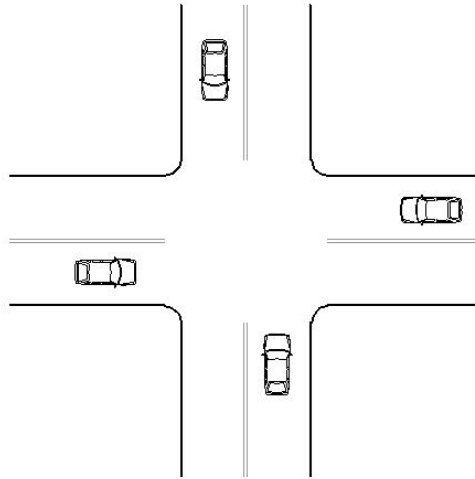
Curva horizontal de pequeno raio



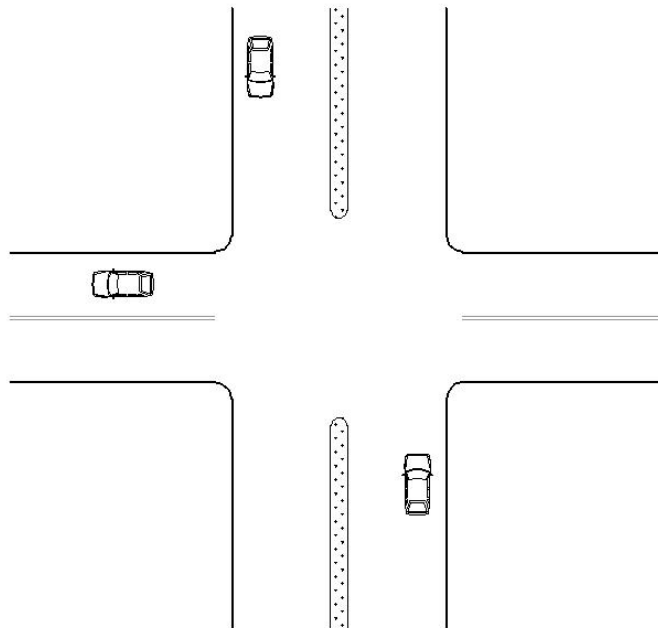
Curva horizontal de grande raio e suave elevação de nível

NTD	007
VERSÃO	2
VIGÊNCIA	01/10/22
PÁGINA	22 DE 33

DESENHO 4



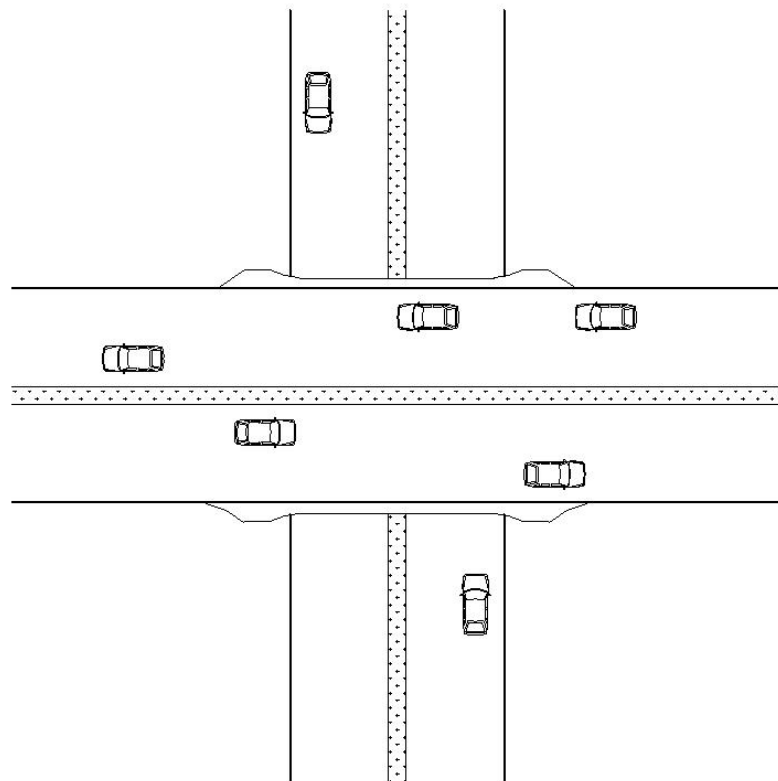
Cruzamento de nível simples



Cruzamento de nível complexo

NTD	007
VERSÃO	2
VIGÊNCIA	01/10/22
PÁGINA	23 DE 33

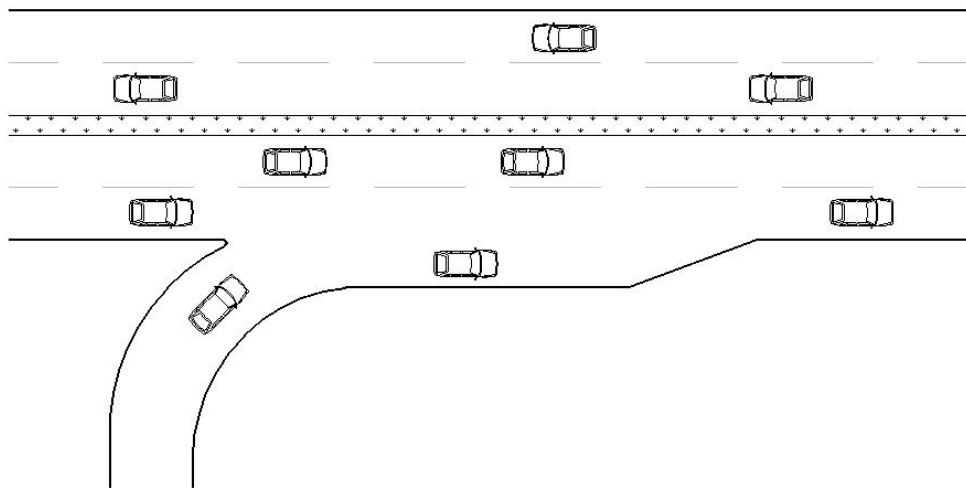
DESENHO 5



Cruzamento em dois níveis

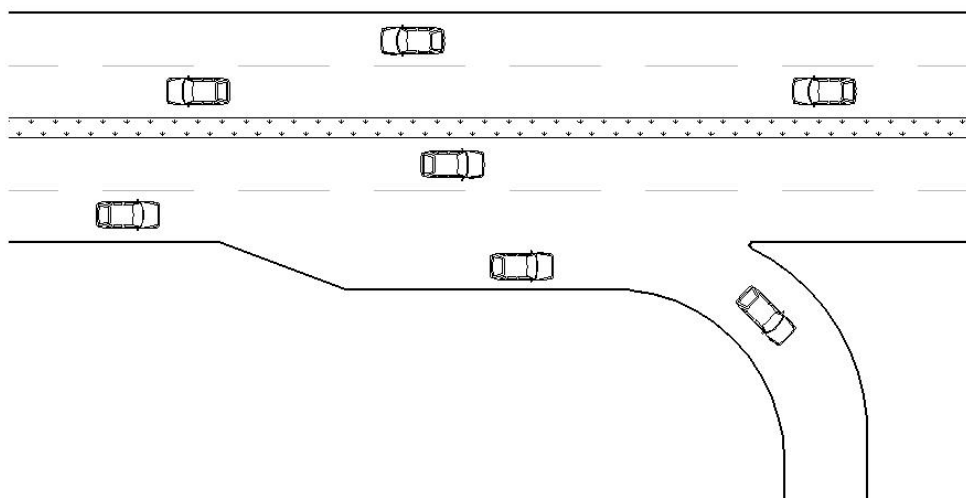
NTD	007
VERSÃO	2
VIGÊNCIA	01/10/22
PÁGINA	24 DE 33

DESENHO 6



Pistas convergentes de tráfego

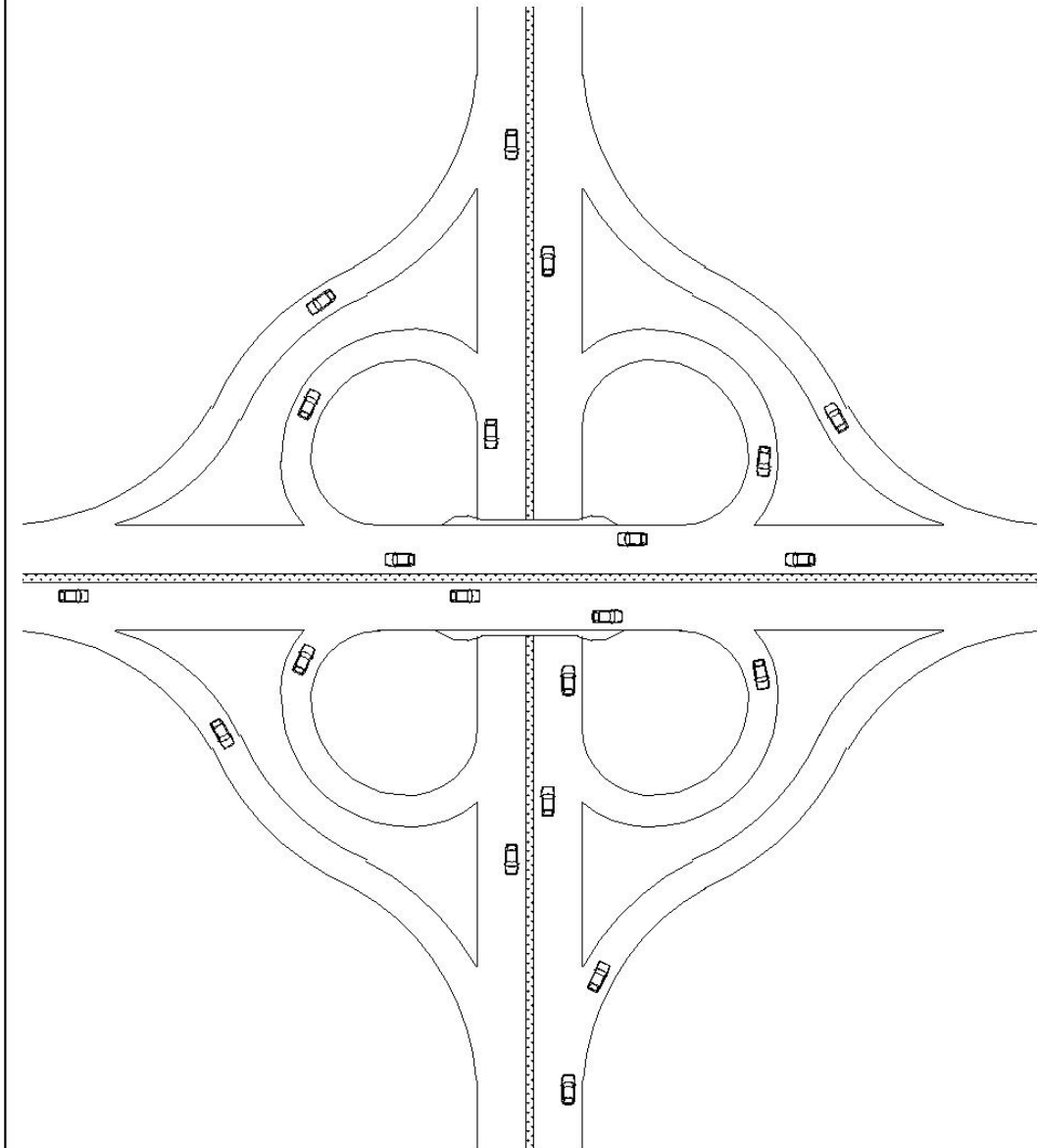
DESENHO 7



Pistas divergentes de tráfego

NTD	007
VERSÃO	2
VIGÊNCIA	01/10/22
PÁGINA	25 DE 33

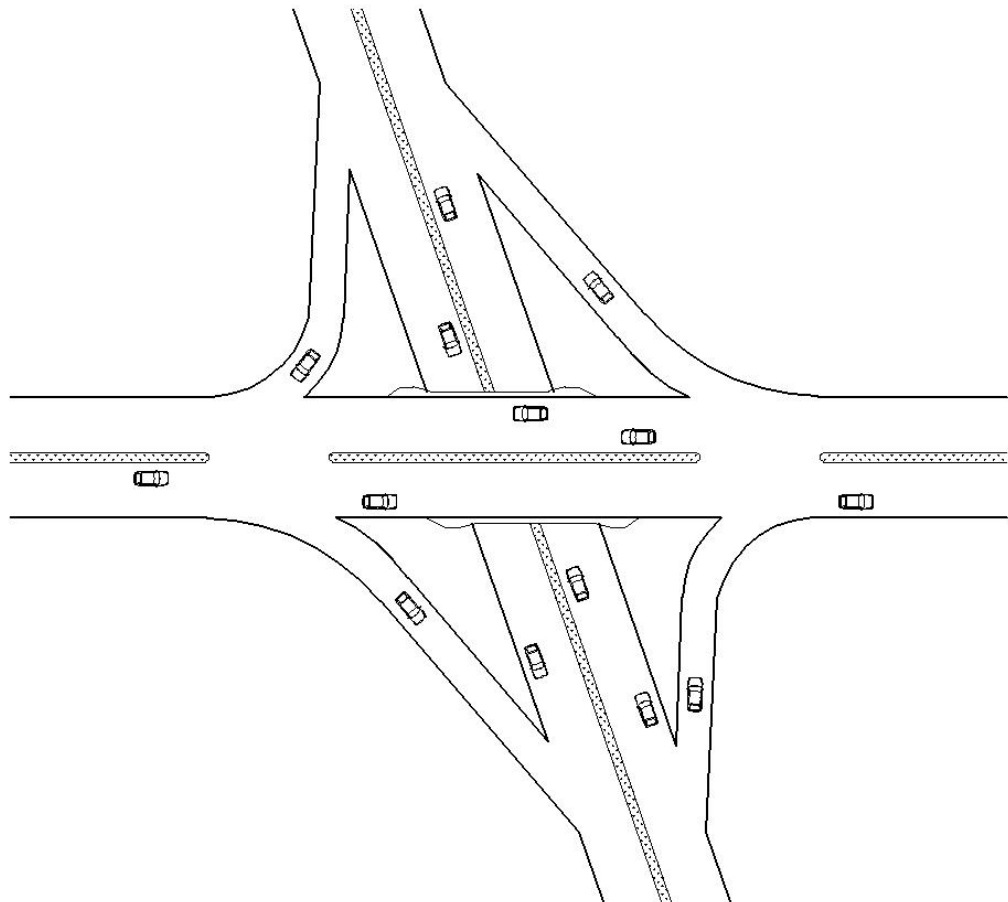
DESENHO 8



Exemplo 1

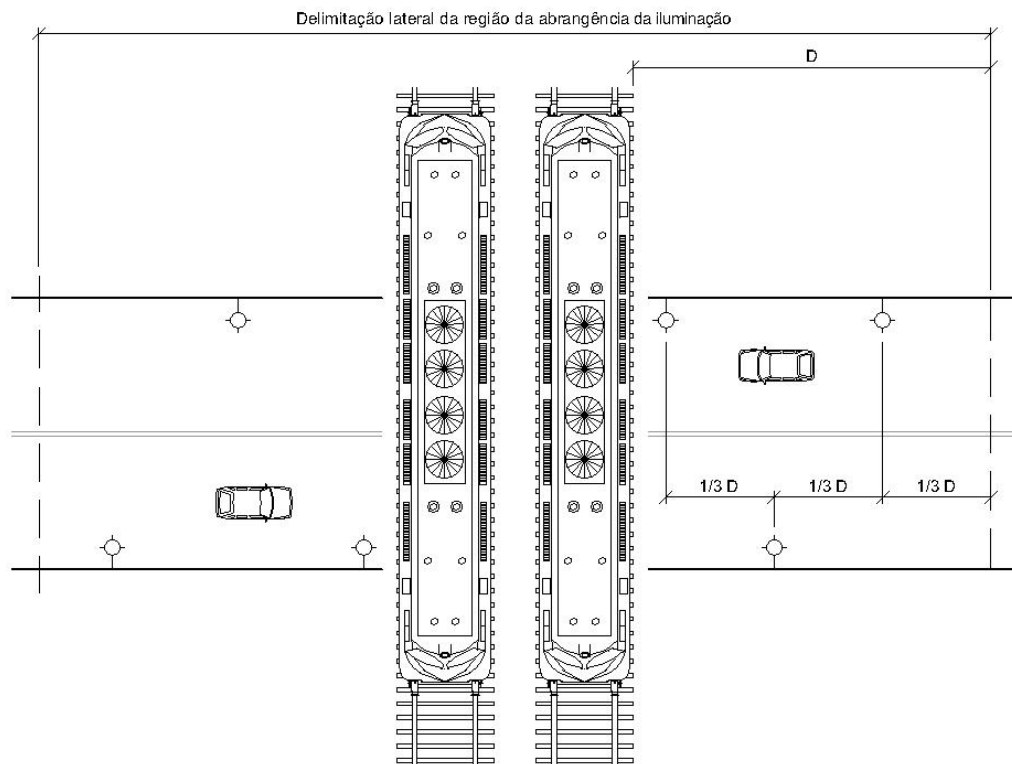
NTD	007
VERSÃO	2
VIGÊNCIA	01/10/22
PÁGINA	26 DE 33

DESENHO 9



Exemplo 2

DESENHO 10



Notas:

É preferencial o posicionamento das seis luminárias existentes na região de abrangência da iluminação, conforme arranjo mostrado no desenho acima, podendo ser utilizado outro arranjo para até dois trilhos, de acordo com a NBR 5101 da ABNT.

D: dimensão longitudinal da via a iluminar antes do cruzamento, em metros, a qual deve ser numericamente igual à máxima velocidade, em km/h, permitida aos veículos na região de abrangência da iluminação.

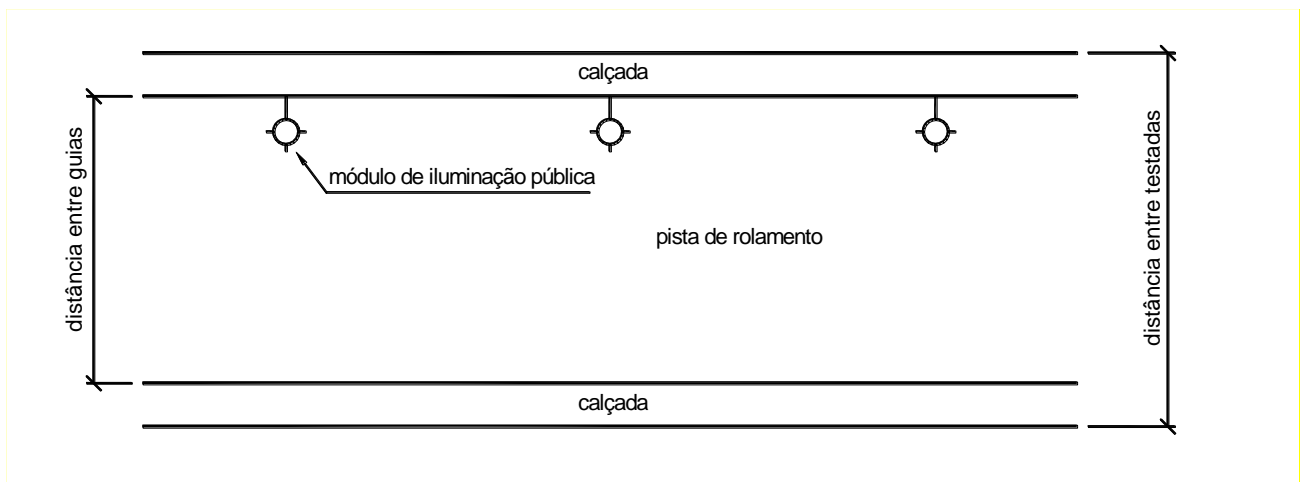
	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	28 DE 33

ANEXO C

CONFIGURAÇÕES BÁSICAS DE POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

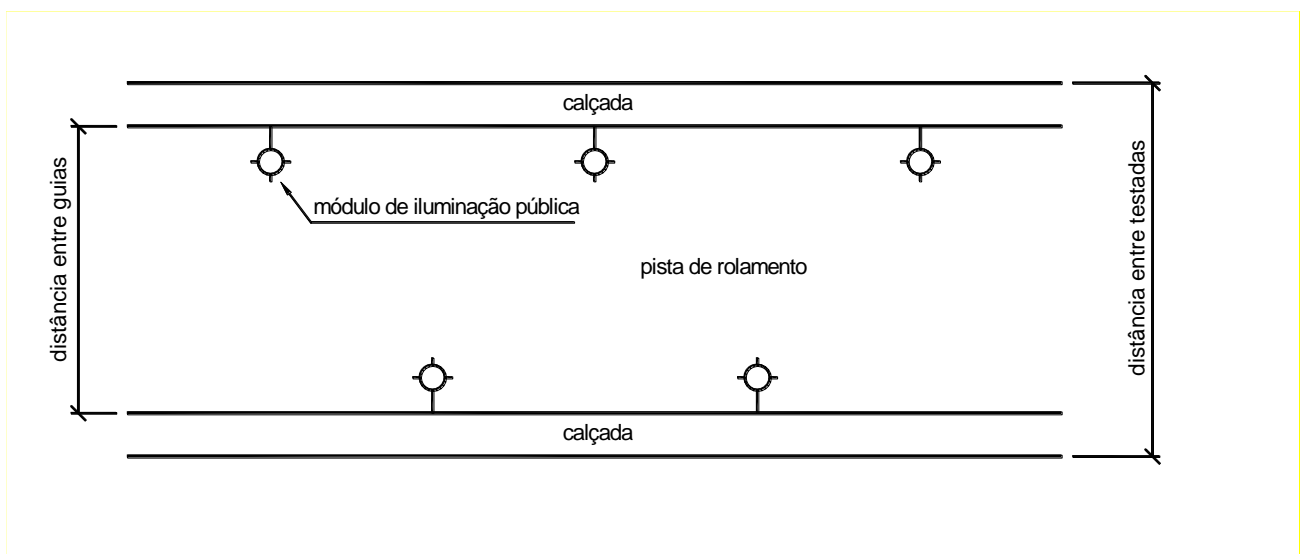
C.1 Posicionamento Unilateral

Devido ao fato desta configuração ser aplicada aos logradouros cujas vias apresentam distâncias máximas entre guias 9 m e testadas 15 m, pode ser considerada como a mais comumente utilizada, prevalecendo dentre as demais a serem descritas.



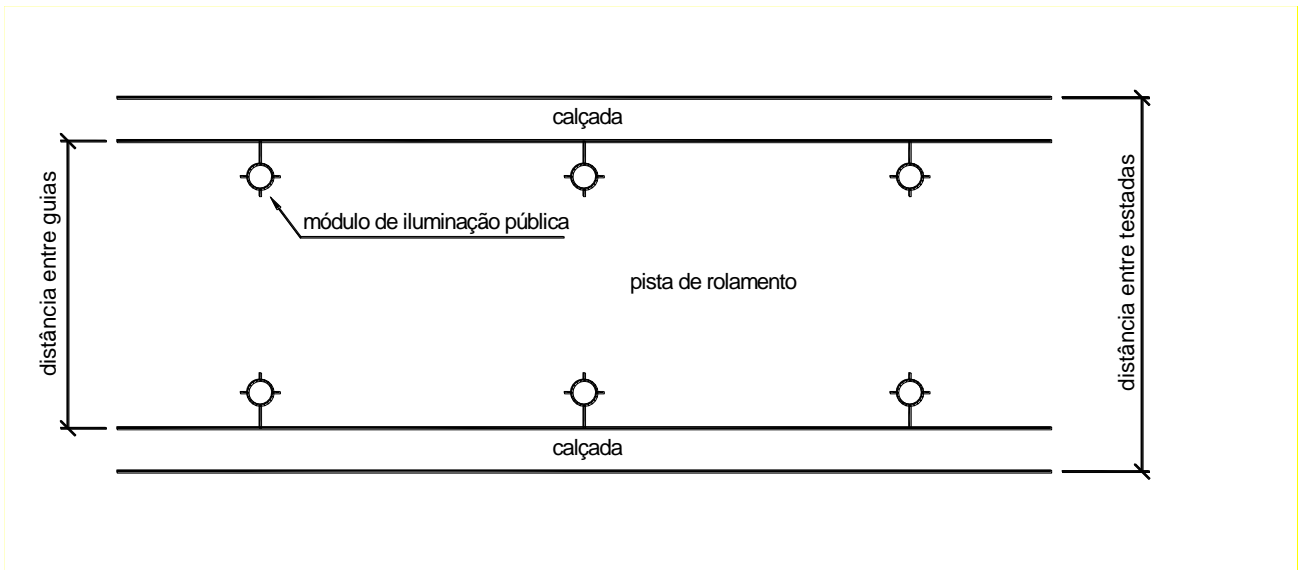
C.2 Posicionamento Bilateral Alternado

Este tipo de configuração retrata o posicionamento dos módulos numa seqüência alternada em relação aos lados da via nos quais os mesmos serão instalados; sendo geralmente usado para distâncias entre testadas variando de 15 a 25 m e máxima entre guias 16 m.



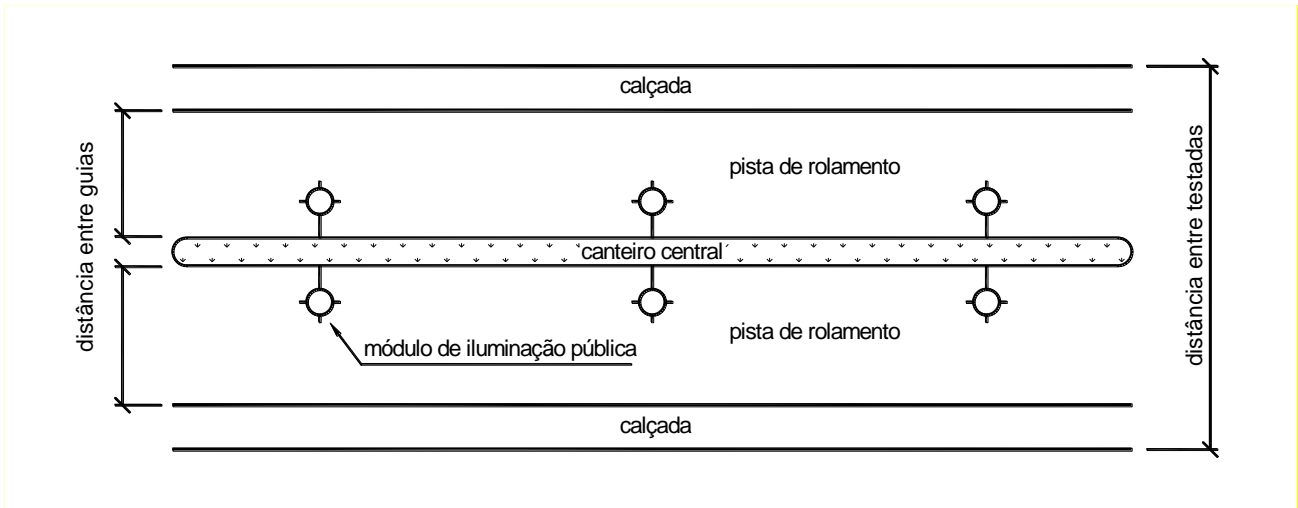
C.3 Posicionamento Bilateral Frontal

Para esta configuração temos os módulos dispostos de forma simétrica em relação ao eixo da via a ser iluminada; apresentando como fator diferencial a situação usual de aplicação quando as distâncias entre testadas variam de 25 a 28 m e a máxima entre guias for igual a 18 m.



C.4 Posicionamento em Canteiro Central

Esta alternativa é normalmente empregada para avenidas que possuem canteiros centrais com largura máxima 4 m; consistindo na instalação de dois módulos de iluminação em poste único, com estes igualmente espaçados ao longo dos canteiros, de forma a atender aos níveis mínimos de iluminância e uniformidade para o local. É normalmente utilizado quando a distância entre testadas for igual ou superior a 30 m e entre guias 9 m.



Nota:

Para esta última configuração de posicionamento devem ser utilizados, preferencialmente, postes cônicos de aço.

**ANEXO D
SIMBOLOGIA PARA PROJETO**

Descrição dos Dispositivos Constituintes do Módulo de Iluminação Pública						
Luminária fechada sem alojamento para equipamento auxiliar comportando uma lâmpada vapor de sódio a alta pressão com reator externo (ignitor + capacitor no mesmo invólucro)	Projetado					
	Existente					
Luminária fechada com alojamento para equipamento auxiliar (reator interno + ignitor + capacitor) comportando uma lâmpada vapor de sódio a alta pressão	Projetado					
	Existente					

Nota:

Os algarismos, que figuram como parte integrante da simbologia acima apresentada, referem-se a uma codificação utilizada para representar a potência nominal da lâmpada vapor de sódio instalada na luminária, cujo significado é mostrado pela tabela abaixo:

Algarismo	Potência Correspondente (W)
3,5	35
4	40
7	70
8	80
10	100
12	120
15	150
25	250
40	400

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	31 DE 33

ANEXO E
PROCEDIMENTOS PARA MEDIÇÃO DAS
ILUMINÂNCIAS NAS VIAS PÚBLICAS

As medições fotométricas de iluminâncias em um plano horizontal, nas proximidades do pavimento das vias públicas, apresentam um papel fundamental na determinação dos valores mínimos a serem considerados como resultado do cálculo da média aritmética das referidas iluminâncias, quando comparados com os dados contidos na Tabela 4. Essas medições devem ser realizadas tanto no caso de projetos novos quanto de reforma de pontos de iluminação pública.

Os procedimentos descritos na seqüência devem ser tomados como referência pelo responsável pela execução das medições, considerando que as lâmpadas de descarga estejam em funcionamento por pelo menos trinta minutos antecipadamente.

- a) Como medida preventiva para uma eficaz realização das medições, providenciar a limpeza do elemento foto-sensível do luxímetro, bem como sua aferição.
- b) Estando de posse da planilha fotométrica apresentada no Desenho 2, a qual possui a função de servir como instrumento de registro dos valores das iluminâncias a serem medidos, utilizar uma trena e um giz de cera na cor branca para marcar os pontos de medição na superfície da via de tráfego.
- c) No momento da medição propriamente dito procurar manter o luxímetro em uma posição paralela ao piso da via de tráfego, a uma distância vertical aproximada de 10 a 15 cm acima de cada um dos pontos de medição marcados; anotando o valor encontrado em seu visor no espaço reservado da planilha.
- d) Após terminada a leitura em todos os pontos pertencentes à área de medição, calcular a média aritmética dos valores encontrados, obtendo-se finalmente a iluminância média para o espaçamento entre os postes adjacentes da via em questão.
- e) Como cálculo complementar encontrar o valor do fator de uniformidade da iluminância (U) mediante utilização da expressão matemática mostrada no item 3 desta norma.

Nota:

Os resultados obtidos nos cálculos acima citados deverão apresentar-se numa faixa de precisão de \pm 5%, incluídos nesta o arredondamento nas leituras e a própria precisão do luxímetro.

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	32 DE 33

ANEXO F

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

F.1 Aterramento

O sistema de aterramento das redes secundárias aéreas isoladas e subterrâneas, construídas exclusivamente para energização dos módulos de iluminação pública, deve ser estabelecido mediante as especificações contidas nas normas NTD-008 e NTD-009, respectivamente.

F.2 Braço para Fixação de Luminária

Os braços devem ser suficientemente resistentes mecanicamente para suportar o peso das luminárias e também os esforços provocados pelas mesmas sob ação de ventos ou chuvas, além de serem fabricados em materiais com proteção contra corrosão;

F.3 Condutores

Para as redes aéreas devem ser utilizados condutores de alumínio, multiplexados, auto-sustentados, isolados com polietileno termofixo (XLPE), tensões 0,6/1 kV, de acordo com os padrões estabelecidos na NTD-001.

Para as redes subterrâneas, os cabos a serem utilizados nos circuitos de iluminação pública devem ser unipolares, com condutores de cobre, área da seção transversal mínima 10 mm², classe de isolamento 0,6/1 kV, encordoamento classe 2, isolação constituída por composto termofixo de polietileno reticulado (XLPE) com capa externa em PVC ou PE.

Ainda com relação às redes subterrâneas, os condutores integrantes dos circuitos de iluminação pública não devem conter emendas, ser obrigatoriamente instalados—dentro de eletrodutos corrugados e flexíveis, confeccionados em polietileno de alta densidade (PEAD), diâmetro nominal mínimo 50 mm, enterrados a uma profundidade mínima de 500 mm; não sendo permitida a instalação dos condutores diretamente enterrados. As caixas de passagem devem seguir o tipo construtivo CP1 e alocadas nas proximidades da base dos postes.

Todas as características mencionadas neste sub-item, referentes às redes subterrâneas de iluminação pública.

F.4 Lâmpada

Para novas instalações recomenda-se a utilização exclusiva de lâmpadas de LED de maior eficiência e menor consumo. Além desta, permite-se a utilização de lâmpadas de vapor de sódio no limite máximo de 250W por ponto;

	CRITÉRIOS DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	NTD	007
		VERSÃO	2
		VIGÊNCIA	01/10/22
		PÁGINA	33 DE 33

F.5 Luminária

Para novas instalações recomenda-se a utilização exclusiva de luminária de LED de maior eficiência e menor consumo.

As luminárias devem ser fechadas, com alojamento para equipamento auxiliar, próprias para uso juntamente com lâmpadas de LED.

F.6 Reator, Ignitor e Capacitor

Para velhas instalações que necessitam de reatores, deverá ser utilizado somente os reatores de alta eficiência e do tipo eletrônico, evitando assim a necessidade de correção de fator de potência. Os reatores deverão apresentar potência compatível com a lâmpada a ser instalada. Sugere-se preferencialmente a utilização de luminárias integradas e conseqüentemente reatores internos;

F.7 Relé Fotoeletrônico

Os relés fotoeletrônicos utilizados no comando da iluminação pública devem ser de alta eficiência.

Deverão ser projetados relés fotoeletrônicos para comando individual, mesmo nos casos onde existam duas luminárias instaladas em lados opostos dos postes implantados nos canteiros centrais de avenidas.

A utilização dos sistemas de comando em grupo deverá ser evitada, devendo ser projetados somente para locais onde não seja possível o uso do comando individual.

F.8 Fases de Ligação

No caso de ligação de luminárias aprovadas em projetos, deverá ser seguido as conexões nas fases especificadas em plantas. Para as situações que não necessitam apresentação de projetos, as conexões devem ocorrer de modo a realizar o equilíbrio entre as fases existentes na baixa tensão, sendo vedada a conexão em uma única fase.