

Belo Horizonte, 15 de fevereiro de 2019.

PROTOCOLO FÍSICO

Ao Presidente da Comissão Especial de Licitação

Avenida Antônio Thomaz Ferreira de Rezende, nº 3.180, Distrito Industrial,
Uberlândia/MG, CEP 38.402-349

Referências:

Processo Licitatório nº 06/2018

Sistema de Registro de Preços (Concorrência Pública nº 01/2018)

Menor preço global

ULTRA ENERGIA LTDA., sociedade empresária inscrita no CNPJ sob o nº 13.118.774-0001-63, localizada na Avenida Barão Homem de Melo, nº 3.647, 9º andar, Bairro Estoril, Belo Horizonte, Minas Gerais, CEP. 30.494-275, representada na forma da lei e dos seus atos constitutivos, vem, com fundamento na legislação vigente, em especial a que será mencionada nesta peça, no prazo legal e consoante regras previstas no instrumento convocatório em referência apresentar

IMPUGNAÇÃO

à concorrência pública (processo 06/2018), que objetiva a contratação de obras e serviços de engenharia no setor de iluminação pública com sessão de abertura de envelopes de habilitação designada para até 13h30 do dia **21/02/2019**, por irregularidades na aplicação

de dispositivos das leis de incidência que maculam todo o certame e geram responsabilizações aos gestores responsáveis, conforme adiante se demonstrará.

I. TEMPESTIVIDADE

No presente caso, verifica-se que a presente peça é de todo tempestiva, já que impugnações aos termos do edital poderão ser interpostas por qualquer licitante, no prazo de até 02 dias úteis antes da data fixada para a abertura dos envelopes de habilitação, **21/02/2019 (quinta-feira)**.

Sendo assim, o segundo dia anterior é **19/02/2019 (terça-feira)**, o que demonstra cumprimento do pressuposto temporal.

II. SÍNTESE DA IMPUGNAÇÃO

O impugnado lançou a público o referido procedimento para:

Contratação de empresa especializada em redes de energia para execução da modificação da rede, substituição e ampliação do parque de iluminação pública dos seguintes municípios consorciados ao CIDES que, neste procedimento licitatório, atuarão como órgãos participantes: Cachoeira Dourada, Campina Verde, Cascalho Rico, Douradoquara, Estrela do Sul, Indianópolis, Monte Alegre de Minas, Prata, Santa Vitória e Tupaciguara; incluindo o fornecimento de materiais, mão de obra, equipamentos e ferramental necessários à plena execução dos serviços, conforme projeto básico e demais planilhas e quadros técnicos que constam dos anexos que são parte integrante deste edital [...]

A leitura do citado instrumento convocatório mostra a existência de irregularidade insanável que enseja a correção e a republicação do edital, a saber:

(a) Descumprimento dos requisitos para o sistema de registro de preços (SRP) – Deficiência do projeto básico;

(b) Risco de direcionamento do certame e ofensa à competitividade;

- (c) Orçamento precário – valores orçados acima do preço de mercado;
- (d) Obstáculos indevidos ao exercício do direito de petição (impugnação aos termos do edital), e
- (e) Vedação imotivada da participação de empresas em consórcio.

III. IMPUGNAÇÃO ANALÍTICA

Apontou-se de forma resumida, que o presente procedimento padece de vícios diversos que o maculam, merecendo reparos para o seu regular prosseguimento.

Sem que haja necessidade de hierarquização dos vícios que adiante serão detalhados para demonstrar o cenário negativo criado no procedimento sob repreensão, é fato que o impugnado não agiu com o devido zelo na formatação e na condução do procedimento questionado.

Devido às falhas existentes o edital conduziu o processo para um cenário onde **há baixa competitividade como decorrência natural de exigências precárias ou desarrazoadas**, fatos não tolerados pela lei e assim reconhecidos pela jurisprudência, conforme será melhor delineado a seguir.

(a) DESCUMPRIMENTO DOS REQUISITOS PARA O SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS (SRP) – DEFICIÊNCIA DO PROJETO BÁSICO.

Considerando o sistema de registro de preços no contexto licitatório, importante salientar que o instrumento convocatório (edital) ganha destaque muito especial no procedimento em tela.

Antes de elaborar o edital de sistema de registro de preços, a Administração Pública deve tomar uma série de providências em relação ao projeto básico que se destina ao SRP.

Tudo o que se registrou a propósito do edital é válido desde que se agreguem outros conteúdos indispensáveis ao edital para registrar preços.

Dito por outras palavras: o edital para SRP realizado pela via da concorrência não é – e nem poderia ser – um simples instrumento convocatório de concorrência.

O próprio decreto regulamentar (Decreto nº 7.892, de 23 de janeiro de 2013) relaciona alguns conteúdos mínimos, a saber, aqueles todos escritos nos diversos incisos do art. 9º:

Art. 9º O edital de licitação para registro de preços observará o disposto nas Leis nº 8.666, de 1993, e nº 10.520 (10.520 Trata-se de Pregão Presencial, o que não é o caso em tela), de 2002, e contemplará, no mínimo:

I - a especificação ou descrição do objeto, que explicitará o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para a caracterização do bem ou serviço, inclusive definindo as respectivas unidades de medida usualmente adotadas;

II - estimativa de quantidades a serem adquiridas pelo órgão gerenciador e órgãos participantes;

III - estimativa de quantidades a serem adquiridas por órgãos não participantes, observado o disposto no § 4º do art. 22, no caso de o órgão gerenciador admitir adesões;

IV - quantidade mínima de unidades a ser cotada, por item, no caso de bens;

V - condições quanto ao local, prazo de entrega, forma de pagamento, e nos casos de serviços, quando cabível, frequência, periodicidade, características do pessoal, materiais e equipamentos a serem utilizados, procedimentos, cuidados, deveres, disciplina e controles a serem adotados;

VI - prazo de validade do registro de preço, observado o disposto no caput do art. 12;

VII - órgãos e entidades participantes do registro de preço;

VIII - modelos de planilhas de custo e minutas de contratos, quando cabível;

IX - penalidades por descumprimento das condições;

X - minuta da ata de registro de preços como anexo; e

XI - realização periódica de pesquisa de mercado para comprovação da vantajosidade.

§ 1º O edital poderá admitir, como critério de julgamento, o menor preço aferido pela oferta de desconto sobre tabela de preços praticados no mercado, desde que tecnicamente justificado.

§ 2º Quando o edital prever o fornecimento de bens ou prestação de serviços em locais diferentes, é facultada a exigência de apresentação de proposta diferenciada por região, de modo que aos preços sejam acrescidos custos variáveis por região.

§ 3º A estimativa a que se refere o inciso III do caput não será considerada para fins de qualificação técnica e qualificação econômico-financeira na habilitação do licitante. (Grifo nosso)

A leitura dos dispositivos transcritos deixa comprovada a assertiva segundo a qual a complexidade do SRP reside fundamentalmente numa etapa interna permeada por necessidades organizacionais ímpares.

Esclarecemos: não basta definir com clareza e exatidão o objeto da licitação, no caso de SRP. É indispensável, inclusive, que os quantitativos desejados estejam projetados para todo o período de vigência da futura ata que se pretende homologar. E isso implica em planejar, conduta que infelizmente não é cultivada com frequência pela Administração Pública.

Ao julgar denúncia que apontava irregularidades em licitação para registro de preços, o plenário do TCU (Acórdão nº 248/2017) abordou importantes questões acerca do **planejamento das aquisições e das justificativas necessárias à utilização do SRP** por órgãos gerenciadores, participantes e não-participantes (caronas).

Além disso, a jurisprudência do TCU costumeiramente emite julgados em que alerta para a necessidade de planejamento da contratação, ***“incluindo os procedimentos relativos à intenção de registro de preços e à estimativa de quantidades a serem adquiridas, devidamente justificada e baseada em estudos técnicos preliminares e elementos objetivos”***, a exemplo dos acórdãos 757/2015, 3.137/2014 e 392/2011, todos do Plenário.

Ora, o Sistema de Registro de Preços requer **PLANEJAMENTO DA AÇÃO**, com levantamento das reais necessidades da administração contratante, não se admitindo a fixação de quantitativos sem o estudo e vantagem devidamente comprovada, de acordo com o entendimento do TCE, senão vejamos:

9. Com relação à adesão à ata de registro de preços da Cia. Energética de Alagoas e à subsequente contratação da [empresa], a unidade técnica considerou que "não restou devidamente **comprovada a real demanda do órgão e a vantajosidade dos preços contratados, por ausência de documentação comprobatória e análises técnicas satisfatórias**". Afora isso, acrescentou, "não constam dos autos os estudos ou levantamentos realizados para o quantitativo a ser contratado, nem qual a real vantagem econômica". Dessa forma, propugna a rejeição das razões de justificativa dos responsáveis, à exceção do Sr. [responsável 4], Subsecretário de Assuntos Administrativos, que não teria participado concretamente da decisão de contratar. Acórdão - 998/2016 – Plenário. (Grifo nosso)

Volvendo ao caso concreto, da análise do presente edital, percebe-se que há uma deficiência clara quanto a **ausência de parâmetros para a fixação dos quantitativos e preços, sem que fosse realizado estudos e levantamentos específicos**, o que, como visto acima, contraria às determinações dos órgãos de controle externo.

Ademais, a municipalidade não poderá ter surpresas desagradáveis ao selecionar a proposta mais vantajosa, daí que deverá especificar adequadamente o produto buscado, definindo as potências, fluxos e óticas desejáveis obtidas por meio de **ESTUDOS LUMINOTÉCNICOS** – o que não foi feito – de todos os Municípios participantes, conforme, inclusive, determina a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na NBR 5101/2012.

1 Escopo

Esta Norma estabelece os requisitos para iluminação de vias públicas, propiciando segurança aos tráfegos de pedestres e de veículos. (Grifo nosso)

A **NBR 5101** regulamenta o procedimento a ser adotado para serviços de iluminação pública, exigindo a realização de estudos – ***como classificação da via, volume de tráfego, critérios de distribuição e intensidade luminosa, classificação de luminárias, desempenho energético, instalação etc.*** – que, quando concluídos, indicarão a “iluminação” apropriada àquelas características específicas, garantindo maior **DESEMPENHO, EFICIÊNCIA, SEGURANÇA E ADEQUAÇÃO**.

Tão importante quanto a referida NBR 5101, é a **Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017, do INMETRO**, que também regulamenta o tema de iluminação pública, vejamos:

Considerando o art. 5º da Lei nº 9.933/1999, que **obriga as pessoas naturais e jurídicas que atuam no mercado à observância e ao cumprimento dos atos normativos e Regulamentos Técnicos** expedidos pelo Conmetro e pelo Inmetro;

Considerando que é dever de todo fornecedor oferecer produtos seguros no mercado nacional, cumprindo com o que determina a Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, independentemente do atendimento integral aos requisitos mínimos estabelecidos pela autoridade regulamentadora, e que a certificação conduzida por um organismo de certificação acreditado pelo Inmetro não afasta esta responsabilidade;

[...]

Considerando o impacto do consumo em iluminação pública na matriz energética nacional;

[...]

Considerando a **necessidade de zelar pela segurança dos consumidores visando à prevenção de acidentes;**

Considerando **a importância das luminárias para iluminação pública viária, comercializadas no país, atenderem a requisitos mínimos de desempenho e segurança**, resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária, inserto no Anexo I desta Portaria, que **estabelece os requisitos, de cumprimento obrigatório, referentes ao desempenho e segurança do produto**, disponível em <http://www.inmetro.gov.br/legislacao>.

Art. 2º Os fornecedores de luminárias para iluminação pública viária deverão atender ao disposto no Regulamento ora aprovado.

Art. 3º Toda luminária para iluminação pública viária, abrangida pelo Regulamento ora aprovado, deverá ser fabricada, importada, distribuída e comercializada, de forma a não oferecer riscos que comprometam a segurança do consumidor, independentemente do atendimento integral aos requisitos estabelecidos neste Regulamento.

§ 1º **Estes Requisitos se aplicam aos seguintes tipos de luminárias destinadas à iluminação pública viária:**

I - Luminárias com lâmpadas de descarga até 600 W;

II - Luminárias com tecnologia LED. (Grifo nosso)

Esta Portaria determina **A REALIZAÇÃO DE ENSAIOS**, ou seja, estudos acerca de características específicas das luminárias, a fim de garantir a qualidade e segurança do produto.

No entanto, apesar dos estudos serem indispensáveis ao correto desenvolvimento dos serviços relacionados à iluminação pública, **o edital da licitação em comento foi silente não apenas quanto à previsão de ensaios, mas também quanto as duas normas técnicas citadas (NBR 5101 e Portaria nº 20) – que sequer foram citadas – comprometendo gravemente os aspectos básicos de segurança e eficiência regulamentados.**

Em outro ponto, traz-se à tona outra grave irregularidade que torna o instrumento convocatório incoerente.

Observa-se que fora fixado a **eficiência mínima das luminárias em 100 lumens por watt (lm/w)**, contudo, encontra-se previsto a instalação de equipamentos com eficiência de apenas **97,8 lumens por watt** (correspondente às luminárias de 190W).
Vejamos:

Potência (W)	Modelo do bulbo	Fluxo luminoso (lm)- Médio	Vida Média (horas)
Luminárias e módulos LED			
68	LED	6800	>50.000
86	LED	8700	>50.000
100	LED	10600	>50.000
138	LED	15700	>50.000
190	LED	18600	>50.000

O descritivo incompleto ou deficiente resulta na oferta de produto impróprio, que não corresponde ao exigido no edital, mesmo que inicialmente possa se constatar alguma similaridade. Isto acabará por trazer prejuízos enormes ao presente processo licitatório, pois empresas que ofertem produtos adequados poderão ficar de fora, e empresas que não apresentem produtos compatíveis poderão ser habilitadas.

Até mesmo para assegurar a isonomia e igualdade é necessário identificar corretamente o produto, o que vai ao encontro do que determina a CF/88 no seu artigo 37, inciso XXI, no qual estatui:

XXI - ressalvados os casos especificados na legislação, as obras, serviços, compras e alienações serão contratados mediante processo de licitação pública que assegure igualdade de condições a todos os concorrentes, com cláusulas que estabeleçam obrigações de pagamento, mantidas as condições efetivas da proposta, nos termos da lei, o qual somente permitirá as exigências de qualificação técnica e econômica indispensáveis à garantia do cumprimento das obrigações

Ademais, no que tange as especificidades das luminárias de LED, é preciso destacar que o edital é falho ao prever a compra de equipamentos feitos com material de baixa qualidade (**alumínio extrudado**), o que compromete sobremaneira a eficiência dos parques de energia elétrica, como também traz riscos aos cidadãos e aos prestadores de serviços.

m.45.2) LUMINÁRIAS:

m.45.2.1) Todas as luminárias padronizadas já devem possuir os equipamentos incorporados e de alto desempenho, priorizando a utilização das luminárias com vidro plano, devido a sua maior durabilidade. Em projetos de áreas integradas ao patrimônio histórico, a iluminação pública deve ser feita através de luminária tipo lâmpada colonial, postes de aço e suportes de parede, aprovados pelo IPHAN.

m.45.2.2) A distribuição fotométrica desenvolvida para este lâmpada permite a completa visualização das principais características das edificações históricas como os telhados e sobrados.

m.45.2.3) As luminárias LED devem ter corpo e suporte de fixação liga de alumínio, módulo dissipador em alumínio extrudado, vidro plano, pintura epóxi com alta resistência à corrosão, conjunto óptico modular, temperatura de cor 4500K a 5700K, driver de corrente constante incorporado a luminária e dimerizável. Tomada para relé fotoelétrico ou para telegestão, tensão nominal de 220 -240Vac em 50/60 HZ, fechamento hermético através parafusos e arruelas em aço inox, abertura independente do grupo optico e grupo de alimentação, índice de proteção mínimo IP 65, fluxo luminoso médio 68W médio = 6.800 lm, 86W médio = 8.600 lm, 100W médio = 10.600 lm, 138W médio = 15.700 lm, 190W médio = 18.600 lm, vida útil mínima de 50.000 hs, fator de potência >0,90, índice de reprodução de cores >70%, fixação em ponta de

Dentro do ramo de energia elétrica, é notório que a escolha de material de baixa qualidade, ofertado muitas vezes por fabricantes sem o certificado do INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, interfere diretamente nos **critérios de segurança** exigidos pela Portaria nº 20.

Ademais, é necessário trazer à baila que a partir de 15 de fevereiro de 2019 (data anterior a abertura dos envelopes) torna-se compulsória a fabricação e importação de luminárias LED devidamente certificadas junto ao INMETRO (nos moldes da Portaria nº 20).

Portanto, caso este processo licitatório não seja revisto, as especificações do objeto do certame estarão desatualizadas e contrárias as exigências técnicas estipuladas pela referida Portaria.

Tal circunstância não pode passar despercebida por esta Douta Comissão de Licitação, uma vez que este processo trata-se de “Registro de Preço” para aquisição futura, e como consectário lógico, no momento da adjudicação, todas as luminárias públicas a serem instaladas em todos os municípios deverão estar devidamente homologadas junto ao INMETRO.

Assim sendo, considerando que a Douta Comissão de Licitação publicou o processo licitatório em referência, sem que fizesse o planejamento adequado, principalmente quanto as especificações dos produtos – conforme determina a lei e a jurisprudência – impõe-se a revisão do ato, com a consequente retificação do edital

(b) RISCO DE DIRECIONAMENTO DO CERTAME E OFENSA À COMPETITIVIDADE.

Observa-se que o edital estipula **Potências (W) singulares e excepcionais**, sem que tenha sido realizado um estudo luminotécnico prévio, adequado, com critérios bem delimitados, como preconiza a NBR 5101/2012. Vejamos:

CIDES		Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba	
354902	SUPORTE IP 1 LUMINÁRIA POSTE RC OU AÇO 10/12/14M	R\$	229,23
354903	SUPORTE IP 2 LUMINÁRIAS POSTE RC OU AÇO 10/12/14M	R\$	260,31
237172	SUPORTE L PARA CRUZETA	R\$	26,23
245860	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 15KV 150KVA	R\$	13.492,91
245837	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 15KV 45KVA	R\$	6.474,52
245845	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 15KV 75KVA	R\$	8.214,39
11	LUMINARIA LED - VIÁRIA 50W	R\$	665,18
1	LUMINARIA LED - VIÁRIA 80W	R\$	878,90
2	LUMINARIA LED - VIÁRIA 100W	R\$	1.028,02
3	LUMINARIA LED - VIÁRIA 120W (115W)	R\$	1.188,24
4	LUMINARIA LED - VIÁRIA 160W (163W)	R\$	2.612,49
5	LUMINARIA LED - VIÁRIA 200W (190W)	R\$	2.799,51
6	LUMINARIA LED - VIÁRIA 240W (233W)	R\$	3.383,49
231555	SUPORTE Z PARA CHAVE FUSÍVEL	R\$	28,68
USRDA	UNIDADE DE SERVIÇO DE CONSTRUÇÃO DE REDES	R\$	1.741,94
USPROJ	UNIDADE DE SERVIÇO DE PROJETO	R\$	90,69

*	PARA MANUTENÇÃO DOS VALORES APRESENTADOS, UTILIZAR OS CÓDIGOS DE CADA MATERIAL
**	ALTERAR SOMENTE OS VALORES, NÃO ALTERAR OS CÓDIGOS UTILIZADOS POIS OS MESMOS SÃO PADRONIZADOS PELA CEMIG

Potências tão específicas (115W, 163W, 190W E 233W) **NÃO SÃO COMUNS NO MERCADO**, o que poderia indicar suposto direcionamento do certame a um determinado fabricante ou marca, já que **DE TODOS OS PRINCIPAIS FABRICANTE E MARCAS DE LUMINÁRIAS LED NO MERCADO NACIONAL, POUCOS PODEM POSSUIR EM SEU PORTFÓLIO EQUIPAMENTOS COM POTÊNCIAS (W) TÃO ESPECÍFICAS.**

Sobre exigências limitadoras o TCU publicou o seguinte em seu Informativo de Licitações e Contratos nº 266:

[...] o direcionamento da licitação pode ocorrer, por exemplo, mediante a utilização de critério subjetivo, o favorecimento a alguma empresa, a preferência inadequada por determinada marca, a ausência do devido parcelamento ou o estabelecimento de exigências excessivas/limitadoras. O direcionamento na descrição do objeto caracteriza-se pela inserção, no instrumento convocatório, de características atípicas dos bens ou serviços a serem adquiridos. (Grifo nosso)

Nesse contexto, ressalta-se que o **PRINCÍPIO DA COMPETIVIDADE** (ora violado) é:

O desdobramento da igualdade e visa permitir ao maior número possível de pessoas o acesso à contratação com o Poder Público e, conseqüentemente, o encontro da proposta mais vantajosa à Administração Pública. (SANTANA, Jair Eduardo. Pregão presencial e eletrônico: sistema de registro de preços. 4. ed. rev., e atual. Belo Horizonte: Fórum, 2014)

Ante o exposto, percebe-se que o edital exigiu luminárias com características extremamente atípicas e limitadoras, sendo o certame direcionado ao(s) único(s) fabricante(s) que possuem potências tão singulares, impedindo desta forma que demais licitantes participem do certame, apresentando em suas planilhas de composição de preços unitários produtos de diferentes fabricantes, bem como que a Administração encontre a proposta mais vantajosa.

(c) ORÇAMENTO PRECÁRIO – VALORES ORÇADOS ACIMA DO PREÇO DE MERCADO.

Da análise detida do edital, constata-se também que apesar da Comissão de Licitação prever potências incomuns para as luminárias de LED – como explicitado no tópico anterior –, **a cotação dos preços é omissa quanto a luminárias de menor potência, como 30W e 40W, que por sua vez, poderiam atender as necessidades dos Municípios que integram o Consórcio, visto que boa parte do parque de iluminação destes municípios trabalha hoje com tecnologias de iluminação convencional (HID) composto de lâmpadas de descarga de baixa potência.**

Ora, se o consórcio licitante não considera que através de estudos luminotécnicos prévios, poderiam ser definidas pela utilização de luminárias com a tecnologia LED de menores potências (30 a 50W), não está se considerando neste certame o motivo primordial para a troca destas tecnologias de iluminação que é justamente a eficiência energética ou economia de energia.

Tal circunstância, poderá causar prejuízos financeiros aos cofres públicos, visto que em vias menos movimentadas, potencialmente classificadas como vias V4 a V5, com base na NBR 5101, poderiam ser atendidas com iluminação providas por luminárias entre 30 a 50W, caso o estudos luminotécnicos assim indiquem.

Outro fator preocupante é o sobrepreço dos itens.

Com base em quais orçamentos foram referenciados os valores do certame?

Em recente busca de preços de mercado que realizamos juntos a diversos fabricantes de luminárias públicas em LED de renome, encontramos luminárias ofertadas com valores **até 50% mais baratas do que os preços previstos no instrumento convocatório para algumas das luminárias constantes na planilha orçamentaria elaborada pelo Consórcio**, como se observa pelos documentos em anexo. A discrepância entre os preços praticados no certame e os preços de mercado contrariam o princípio da economicidade, bem como macula a lisura do processo licitatório.

Note no quadro abaixo, a excepcional discrepância de preços projetados/orçados pelo Consórcio. Não é razoável no mercado atual que nenhum Município pague por luminárias LED (Somente os equipamentos) de potências aproximadas a 120, 160, 200 e 240W preços respectivos unitários de / R\$ 1.188,24 / R\$ 2.612,49 / R\$ 2.799,51 / R\$ 3.383,49.

11	LUMINARIA LED - VIÁRIA 50W	R\$	665,18
1	LUMINARIA LED - VIÁRIA 80W	R\$	878,90
2	LUMINARIA LED - VIÁRIA 100W	R\$	1.028,02
3	LUMINARIA LED - VIÁRIA 120W (115W)	R\$	1.188,24
4	LUMINARIA LED - VIÁRIA 160W (163W)	R\$	2.612,49
5	LUMINARIA LED - VIÁRIA 200W (190W)	R\$	2.799,51
6	LUMINARIA LED - VIÁRIA 240W (233W)	R\$	3.383,49

Quantias tão superestimadas levantam a possibilidade da ausência da pesquisa de preços, etapa essencial, como demonstrada no acórdão nº 769/2013 – Plenário do TCU:

[...] A ausência da pesquisa de preço e da estimativa da demanda pode implicar contratação de serviço com valor superior aos praticados pelo

mercado, desrespeitando o princípio da economicidade, além de frustrar o caráter competitivo do certame, na medida em que a falta dessas informações prejudica a transparência do certame, pois dificulta a formulação das propostas pelos licitantes.

Ainda que realizada a pesquisa de mercado, mas inadequadamente, a Administração continua sendo prejudicada, pois tal ação, em divergência ao princípio da eficiência, a impede de alcançar a proposta mais vantajosa, além de apresentar outros prejuízos ao processo, necessitando de frequentes aditivos para sanar os valores imprecisos.

(d) OBSTÁCULOS INDEVIDOS AO EXERCÍCIO DO DIREITO DE PETIÇÃO (IMPUGNAÇÃO AOS TERMOS DO EDITAL)

Afora o que se está apontando até o presente momento, há outros vícios que se mostram relevantes e impedem o prosseguir do certame.

Qualquer núcleo administrativo que queira valorizar a transparência, o bom diálogo com o mercado, a impessoalidade, a moralidade, a probidade e, enfim, ter pauta dentro de parâmetros éticos, disponibilizaria uma ferramenta simples (ausente no caso) para que qualquer cidadão e as empresas pudessem impugnar os termos do edital.

Mas os impugnados preferiram – à moda antiga – conduzir o procedimento atentando contra as diretrizes fixadas pelo **TRIBUNAL DE CONTAS DE MINAS GERAIS**, a esse respeito específico, conforme reiteradamente tem essa casa de contas determinado (Denúncia 887973, Relatoria do Il. **Conselheiro Sebastião Helvécio**):

[...]

3. A Administração ao limitar os meios de impugnação ao edital, excluindo a possibilidade do envio das impugnações por fax, e-mail ou correios, contraria o disposto no art. 5º, inciso LV, da Constituição da República, que assegura aos litigantes, em processo judicial ou administrativo, o contraditório e ampla defesa, com os meios e recursos a ela inerentes. (Grifo nosso)

Não se tolera nos dias de hoje cláusulas que tenham esse teor, pois – a um só tempo – limitam os direitos dos administrados e criam um cenário perverso para o mercado que quer se comportar de maneira transparente, legítima e proba.

Nesse sentido, **o edital é viciado** e traz uma grandiosa dificuldade que atende apenas interesses indesejados, na medida em que determina:

4.3. Impugnações aos termos do Edital poderão ser interpostas por cidadão e por licitante, respectivamente, até o 5º dia útil e até o 2º dia útil que anteceder a data fixada para abertura dos envelopes contendo a documentação de habilitação, nos termos do art. 41, §§ 1º e 2º, da Lei Federal nº 8.666/93, mediante petição a ser protocolizada na sede do CIDES, dirigida ao Presidente da Comissão Especial de Licitação.

[...]

4.3.2. O CIDES não se responsabilizará por impugnações endereçadas por outras formas e entregues em locais diversos do mencionado no item 4.3, e que, por isso, sejam consideradas intempestivas.

Fique esclarecido que não apenas o **TCE-MG**, mas sobretudo o **MPTC – MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRIBUNAL DE CONTAS DE MINAS GERAIS** adota posicionamento reiterado e austero em relação a esse ponto porque é sabido que essa conduta (limitação ao acesso eletrônico exigindo protocolos físicos) é extremamente danosa para o Setor e para a Sociedade (*vide*, para aprofundamento nesse ponto e apenas exemplificativamente, as denúncias números 886460, 932692, 912258, 951618, dentre muitas, todas referências da **CORTE DE CONTAS MINEIRA**).

(e) VEDAÇÃO IMOTIVADA DA PARTICIPAÇÃO DE EMPRESAS EM CONSÓRCIO

O item 5.2, “e”, do Edital vedou a participação de empresas em consórcio, nos seguintes termos:

5.2. Não poderá participar da presente licitação pessoa jurídica:
e) em consórcio;

NOTA EXPLICATIVA: considerando que é ato discricionário da Administração diante da avaliação de conveniência e oportunidade no caso concreto; considerando que existem no mercado diversas empresas com potencial técnico, profissional e operacional, suficientes para atender satisfatoriamente às

exigências previstas neste Edital; e considerando que a admissão do consócio na licitação poderá ocasionar dificuldades de gestão da obra, entende-se que é conveniente a vedação de participação de empresas em “consórcio” na Concorrência em tela.

Observa-se que o Edital se limitou a alegar a existência diversas empresas com potencial técnico, profissional e operacional no mercado, suficiente para atender às exigências do editalícias, sendo “**conveniente**” a vedação da participação de empresas em consórcio.

Questiona-se então: conveniente para o interesse público? Por qual motivo? Como saber se existem muitas empresas com potencial técnico satisfatório?

O motivo apresentado não reflete a realidade e a nota explicativa é absolutamente insatisfatória para a vedação da participação de empresas reunidas em consórcio neste certame.

De acordo com o artigo 33, caput, da Lei Federal nº 8.666/93, a Administração Pública possui a prerrogativa de admitir, ou não, nas licitações a participação de empresas em consórcio, no entanto, entende-se que tal discricionariedade deve vir fundamentada, de forma sólida, no procedimento licitatório.

O art. 50, inciso I da Lei Federal nº 9.784/99 exige que todo ato administrativo que negar, limitar ou afetar direitos ou interesses deve ser devidamente motivado, *in verbis*:

Art. 50. Os atos administrativos deverão ser motivados, com indicação dos fatos e dos fundamentos jurídicos, quando:
I - neguem, limitem ou afetem direitos ou interesses;

Logo se há ou não interesse na participação de empresas em consórcio, é dever motivar a escolha, independente da modalidade de licitação, uma vez que não cabe ao Administrador conduzir o certame da forma como melhor lhe convém, sob pena de não serem observados os princípios basilares das licitações, contidos no artigo 3º da Lei nº 8.666/93.

É certo que as regras do procedimento licitatório devem ser interpretadas de modo que, sem causar prejuízo à Administração e aos interessados no certame, **possibilitem a participação do maior número de concorrentes**, a fim de que seja possibilitado encontrar, entre várias propostas, a mais vantajosa, real escopo do procedimento licitatório, legalmente previsto no artigo citado no parágrafo anterior.

Não restam dúvidas que tal vedação é **ato excepcional** e deve ser devidamente motivado pela Administração Pública, conforme consagrou o Ilustre Ministro Raimundo Carneiro do Tribunal de Contas da União:

[...] é necessário demonstrar com fundamentos sólidos a escolha a ser feita pelo gestor durante o processo de licitação no que toca à vedação da participação de consórcios. (TCU, Acórdão 1.165/2012, Plenário. Rel. Min. Raimundo Carreiro.)

Nessa mesma linha, Marçal Justen Filho alerta que a discricionariedade do gestor não é absoluta:

[...] evidentemente não significa autorização para decisões arbitrárias ou imotivadas. Admitir ou negar a participação de consórcios é o resultado de um processo de avaliação da realidade do mercado em face do objeto a ser licitado e da ponderação dos riscos inerentes à atuação de uma pluralidade de sujeitos associados para a execução do objeto. Como toda decisão exercitada em virtude de competência discricionária, admite-se o controle relativamente à compatibilidade entre os motivos e a realidade e no tocante à adequação proporcional entre os meios e os resultados pretendidos (2014, p. 661).

O Tribunal de Contas de Minas Gerais já pronunciou sobre a matéria, ao apreciar os autos da Denúncia nº 838.604, na Sessão da Segunda Câmara, realizada em 05/07/2012, de relatoria do Conselheiro Sebastião Helvécio, *in verbis*:

De fato, o item 3.5 do instrumento convocatório veda, expressamente, a formação de consórcios. Entretanto, o art. 33 da Lei n. 8.666/93 prevê a possibilidade de participação em licitação das empresas reunidas em consórcio, desde que observadas as normas dispostas em seus incisos e parágrafos. Marçal Justen Filho, sobre o tema, adverte que: **O ato convocatório admitirá ou não a participação de empresas em consórcio. Trata-se de escolha discricionária da Administração Pública, o que evidentemente não significa autorização para decisões arbitrárias ou imotivadas. Admitir ou negar a participação de consórcios é o resultado de um processo de avaliação da realidade do mercado em face do objeto a ser**

licitado e da ponderação dos riscos inerentes à atuação de uma pluralidade de sujeitos associados para a execução do objeto. Como toda decisão exercitada em virtude de competência discricionária, admite-se controle relativamente à compatibilidade entre os motivos e a realidade e no tocante à adequação proporcional entre os meios e resultados. **A vedação à participação de empresas em consórcio pode, em dadas circunstâncias, contribuir para a ocorrência de restrição ao caráter competitivo das licitações, impossibilitando a Administração de obter a proposta mais vantajosa para a contratação almejada. Portanto, a Administração, para impor tal rejeição, deve observar rigorosamente os princípios da motivação e da razoabilidade. (...)** Indubitável, portanto, que a adoção de contratação isolada somada à rejeição à participação de consórcios representa impeditivo à participação de maior número de interessados no certame. Não restando devidamente justificada a vedação à formação de consórcio, entendo que remanesce a irregularidade, sendo procedente a denúncia neste item. (Grifo nosso).

No mesmo sentido, a Denúncia nº 859.003, apreciada na Sessão da Segunda Câmara do dia 28/02/2013, de relatoria do Conselheiro Cláudio Terrão, *in litteris*:

A ausência de justificativa por parte da Administração para a vedação à participação de empresas em consórcio não encontra respaldo nos entendimentos consolidados da doutrina e da jurisprudência, inclusive desta Corte, uma vez que restrições desta ordem exigem justificativas e adequadas motivações pela Administração. [...] Assim, o administrador sempre deve reger sua conduta em estrita conformidade com os preceitos legais e os princípios gerais do direito, levando em conta, na presente hipótese, sobretudo os princípios da economicidade, da vantajosidade e as conjunturas mercadológicas, tudo devidamente motivado e circunstanciado. A necessária justificativa deve constar do procedimento administrativo da licitação, contudo, a própria denunciada atesta que tal documento não consta na fase interna do procedimento sub examine. Destarte, julgo irregular a ausência de justificativa para a vedação à participação de empresas em consórcio. [...] (Grifo nosso).

Por sua vez, o Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul, além de considerar ilegal a vedação injustificada da participação de empresas consorciadas em licitações de grande porte, entende que o futuro Contrato Administrativo padece de nulidade absoluta e, mais grave, que **o gestor, através deste expediente, dolosamente**

frustra a competitividade do certame, cometendo improbidade administrativa (além de delito penal, *ex vi* do art. 90, da Lei de Licitações):

APELAÇÕES. LICITAÇÃO E CONTRATO ADMINISTRATIVO. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. TOMADA DE PREÇOS Nº 16/2007 DO MUNICÍPIO DE SÃO LEOPOLDO. VEDAÇÃO À PARTICIPAÇÃO DE LICITANTES EM CONSÓRCIO. VIOLAÇÃO DA AMPLA CONCORRÊNCIA. CONTRATO ADMINISTRATIVO DECLARADO NULO. A Tomada de Preços visava à contratação de empresa para prestação dos serviços de vigilância volante e operação de embarcação pluvial. Certame do tipo Menor Preço Global que se atém apenas aos requisitos legais e à proposta de menor valor. **Cláusula 2.1.2 do Edital obstativa da formação de consórcio que ofende o art. 33 da Lei 8.666/93 e não atende ao interesse público. Decretação de nulidade do pacto que se impunha. IMPROBIDADE ADMINISTRATIVA. LICITAÇÃO. COMPETITIVIDADE. EDITAL. ALTERAÇÃO. EXIGÊNCIA. SERVIÇO DE VIGILÂNCIA ARMADA. OPERADOR DE EMBARCAÇÃO FLUVIAL. Constitui ato de improbidade administrativa inserir o Presidente da Comissão de Licitação, de ofício, sem solicitação de alguma Secretaria Municipal, no edital de licitação, exigência manifestamente descabida para o fim de frustrar a competitividade do certame.** Hipótese em que, no edital para contratação do serviço de vigilância armada volante, se incluiu a de operador de embarcação fluvial, o qual jamais foi prestado. **NULIDADE DO CONTRATO. SERVIÇO PRESTADO RESSARCIMENTO DESCABIDO.** A procedência da ação com o ressarcimento do dano pressupõe que o ato cuja nulidade se declara seja lesivo ao patrimônio público. Ausente a comprovação, não é devido o ressarcimento. Não há causa de imputação de responsabilidade à empresa contratada, que não praticou qualquer ato ilícito. Os valores percebidos em razão de efetiva prestação de serviço não necessitam ser devolvidos. **APELO DO MUNICÍPIO DESPROVIDO. UNÂNIME. APELO DO MINISTÉRIO PÚBLICO PROVIDO. POR MAIORIA.** (TJ/RS, Apelação Cível Nº 70052803954, Vigésima Segunda Câmara Cível, Rel. Des. Eduardo Kraemer, Julgado em 28/11/2013) (Grifo nosso)

Portanto, tem-se que o ordenamento jurídico brasileiro e o seu conjunto de princípios informadores impõem a admissão de consórcios em grandes ou heteróclitas licitações – sob pena de restar violado o princípio da competitividade e, em algumas circunstâncias, a própria licitação acabar convertida em procedimento inidôneo e ineficaz.

Por todo o exposto, contata-se que o Administrador Público não apresentou a motivação sólida, razoável e adequada para a vedação de empresas reunidas em consórcio, sendo possível a existência de interessados que não participaram do processo seletivo justamente em razão desse impedimento.

IV. DA UTILIDADE DA IMPUGNAÇÃO, DO ALERTA NECESSÁRIO E DOS PEDIDOS

A impugnação é um expediente posto à disposição de licitantes e de cidadãos que tem o fito de corrigir o procedimento quando este se mostra eivado de nulidades e de ilegalidades.

Não apenas isso. A impugnação tem a utilidade de permitir que a Administração pública possa retornar o expediente para etapa antecedente e sobre ele lançar olhos verificando a pertinência das imposições feitas junto ao mercado.

Mais que isso, a impugnação é uma importantíssima oportunidade para que sejam evitadas responsabilizações desnecessárias de agentes e servidores públicos uma vez que o prosseguimento do certame, eivado de ilegalidades, possui uma forte tendência de submeter-se ao crivo do controle externo, *ex-officio* ou por provocação, seja da Corte de Contas ou das demais Instituições Públicas que possuem a missão constitucional de zelar pela lisura de procedimentos tais.

Nesse sentido e com essa dimensão amplificada e considerando todo exposto, **REQUER** uma vez **CONHECIDA** a **IMPUGNAÇÃO** seja ela **JULGADA PROCEDENTE** para retificação do Edital e conseqüente **SUSPENÇÃO DESTE PROCESSO**.

Neste termos, pede e espera deferimento.

Belo Horizonte, 15 de fevereiro de 2019.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lionel Eduardo Lima Paes', is positioned above the printed name of the legal representative.

ULTRA ENERGIA LTDA.

Representante legal

ACOMPANHAM A IMPUGNAÇÃO:

ANEXO 01 - ATO CONSTITUTIVO DA EMPRESA, CNPJ E DOCUMENTAÇÃO PESSOAL DE SÓCIO (RG OU ASSEMELHADO)

ANEXO 02 – NBR 5101/2012

ANEXO 03 – PORTARIA Nº 20



Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
Secretaria Especial da Micro e Pequena Empresa
Departamento de Registro Empresarial e Integração
Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais

Nº DO PROTOCOLO (Uso da Junta Comercial)

NIRE (da sede ou filial, quando a sede for em outra UF)

31209041361

Código da Natureza Jurídica

2062

Nº de Matrícula do Agente Auxiliar do Comércio

1 - REQUERIMENTO

ILMO(A). SR.(A) PRESIDENTE DA Junta Comercial do Estado de Minas Gerais

Nome: ULTRA ENERGIA LTDA
(da Empresa ou do Agente Auxiliar do Comércio)

Nº FCN/REMP



J183914730575

requer a V.Sª o deferimento do seguinte ato:

Nº DE VIAS	CÓDIGO DO ATO	CÓDIGO DO EVENTO	QTDE	DESCRIÇÃO DO ATO / EVENTO
1	002			ALTERACAO
		048	1	RE-RATIFICACAO
		024	1	ALTERACAO DE FILIAL NA UF DA SEDE

BELO HORIZONTE

Local

2 Outubro 2018

Data

Representante Legal da Empresa / Agente Auxiliar do Comércio:

Nome: _____

Assinatura: _____

Telefone de Contato: _____

2 - USO DA JUNTA COMERCIAL

DECISÃO SINGULAR

DECISÃO COLEGIADA

Nome(s) Empresarial(ais) igual(ais) ou semelhante(s):

SIM

SIM

Processo em Ordem À decisão

_____/_____/_____
Data

NÃO

_____/_____/_____
Data

Responsável

NÃO

_____/_____/_____
Data

Responsável

Responsável

DECISÃO SINGULAR

Processo em exigência. (Vide despacho em folha anexa)

2ª Exigência

3ª Exigência

4ª Exigência

5ª Exigência

Processo deferido. Publique-se e archive-se.

Processo indeferido. Publique-se.

_____/_____/_____
Data

Responsável

DECISÃO COLEGIADA

Processo em exigência. (Vide despacho em folha anexa)

2ª Exigência

3ª Exigência

4ª Exigência

5ª Exigência

Processo deferido. Publique-se e archive-se.

Processo indeferido. Publique-se.

_____/_____/_____
Data

Vogal

Vogal

Vogal

Presidente da _____ Turma

OBSERVAÇÕES



Junta Comercial do Estado de Minas Gerais

Certifico registro sob o nº 7023355 em 05/10/2018 da Empresa ULTRA ENERGIA LTDA, Nire 31209041361 e protocolo 185224491 - 05/10/2018. Autenticação: 208FBD91DD15A6F7BDB7C7E4A66EF993246AAC. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse <http://www.jucemg.mg.gov.br> e informe nº do protocolo 18/522.449-1 e o código de segurança uofY Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 08/10/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.

MARINELY DE PAULA BOMFIM
SECRETARIA GERAL



JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

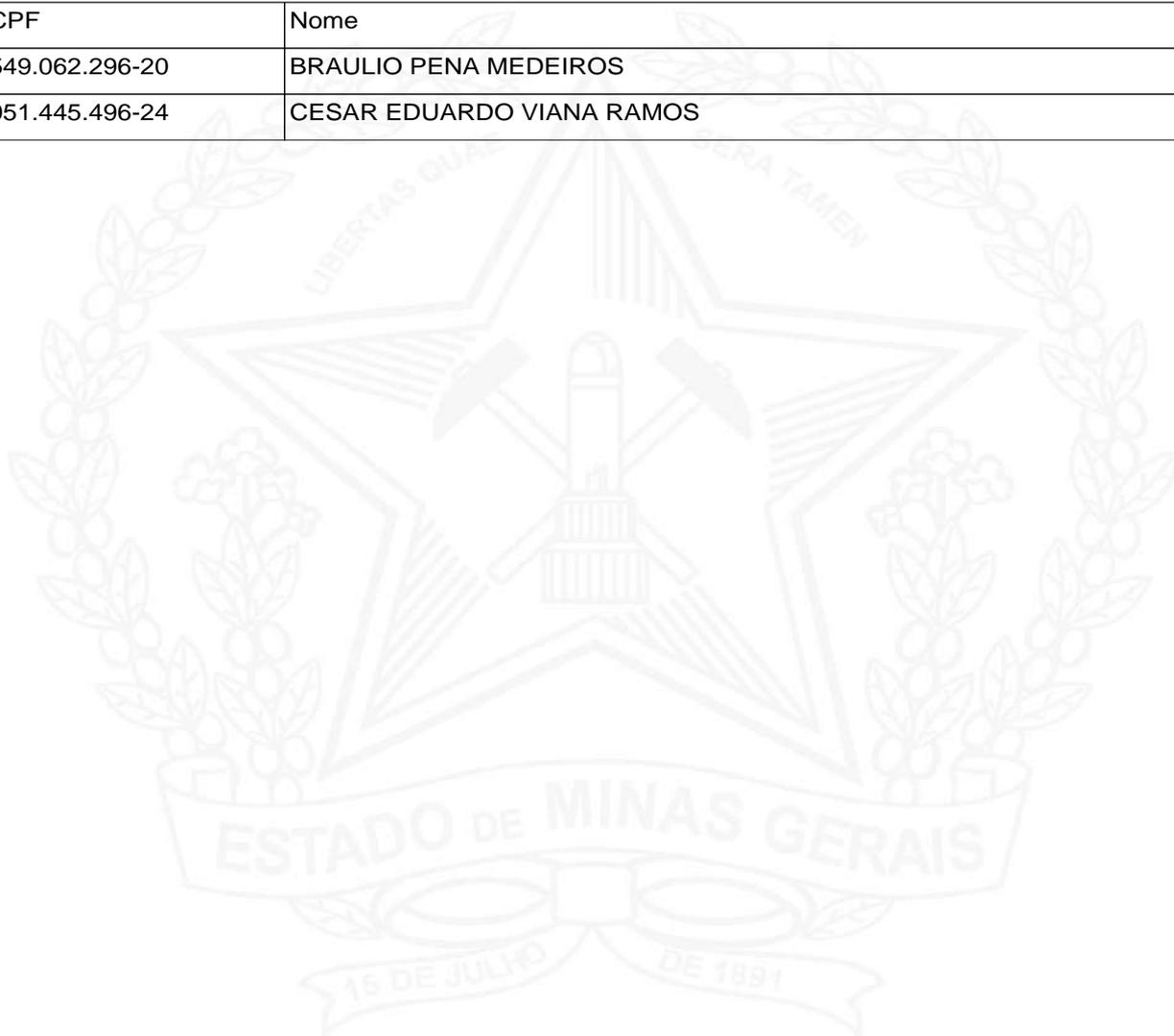
Registro Digital

Capa de Processo

Identificação do Processo		
Número do Protocolo	Número do Processo Módulo Integrador	Data
18/522.449-1	J183914730575	02/10/2018

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
549.062.296-20	BRAULIO PENA MEDEIROS
051.445.496-24	CESAR EDUARDO VIANA RAMOS

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais



RERRATIFICAÇÃO DA 7ª ALTERAÇÃO CONTRATUAL DA "ULTRA ENERGIA LTDA," COM SEDE EM BELO HORIZONTE - MG, NA AV. BARÃO HOMEM DE MELO, Nº 3647, SALA 901 E 902, BAIRRO ESTORIL, CEP 30494275, INSCRITA NO CNPJ SOB O Nº 13.118.774/0001-63 COM INSTRUMENTO CONSTITUTIVO REGISTRADO NA JUCEMG SOB O Nº 31209041361, EM 17/01/2011 – REGISTRADA NA JUCEMG SOB O Nº 6749821 EM 13/04/2018.

BRÁULIO PENA MEDEIROS, brasileiro, casado, engenheiro civil, carteira de Identidade nº MG 2871826, CPF. nº 549.062.296-20, residente e domiciliado na Rua Yvon Magalhães Pinto, nº 309, bairro São Bento, CEP 30.350-560, Belo Horizonte – MG, **CÉSAR EDUARDO VIANA RAMOS**, brasileiro, casado, engenheiro eletricista, carteira de Identidade nº MG 11530514, CPF. nº 051.445.496-24, residente e domiciliado na Rua Ferreira Alves, nº 65 / Apto 404, bairro União, CEP 31.170-400, Belo Horizonte – MG, únicos sócios da Sociedade supra epigrafada, resolvem, de comum acordo, promover as seguintes rerratificação na 7ª Alteração Contratual registrada na JUCEMG sob o nº 6749821 13/04/2018.

DAS RERRATIFICAÇÕES

1 – Da Filial

Devido a alteração ocorrido no código de endereçamento postal (CEP) a filial passa a se estabelecer à Rua Victória, 1609, Bairro: Jardim Canadá, Nova Lima/MG, CEP: 34.007-656.

Parágrafo único: A filial exercerá as atividades de comercio atacadista de aparelhos de iluminação e material elétrico em geral, tais como: fios, cabos, condutores elétricos, lâmpadas, luminarias tomadas, chaves elétricas, interruptores, etc.

2 – Das atividades da Matriz

A matriz exercerá as atividades de construção e manutenção de estações e redes de distribuição de energia elétrica aérea e subterrânea, reforma e melhoramento em linhas de distribuição de energia elétrica construção de subestações, construções elétricas em obras industriais e prediais, e prediais serviços de engenharia, infraestrutura para plantas industriais, obras viárias, serviço de saneamento, irrigação, aspersão e despoeiramento, incorporação imobiliária, obras de montagem industrial e montagem de estruturas metálicas, locação de automóveis sem condutor, aluguel de maquinas e equipamentos para construção sem operador, atividades de tele atendimento, serviço de desenvolvimento e licenciamento

||



de programas de computador customizáveis, construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas, serviço de operação e fornecimento de equipamentos para transporte e elevação de cargas e pessoas para uso em obras, desenvolvimento de projetos elétricos em geral, instalação e manutenção elétrica, instalação de sistemas e equipamentos de iluminação e sinalização em vias públicas, portos e aeroportos e a participação em outras empresas.

3 - CONSOLIDAÇÃO DO CONTRATO SOCIAL DA ULTRA ENERGIA LTDA

CLÁUSULA PRIMEIRA – Do Endereço, Denominação Social e Nome Fantasia

A sociedade tem sua sede em Belo Horizonte – MG, na Av. Barão Homem de Melo 3647, salas 901 e 902, bairro Estoril, CEP 30.494-275, girando sob a denominação social de “**ULTRA ENERGIA LTDA**”, nome de fantasia **ULTRA ENERGIA**, podendo abrir filiais em qualquer parte do território nacional.

CLÁUSULA SEGUNDA – Da Filial:

A sociedade tem sua filial à Rua Victória, 1609, Bairro: Jardim Canadá, Nova Lima/MG, CEP: 34007-656, inscrita na JUCEMG sob o NIRE 3190239108-4 e CNPJ sob o nº.13.118.774/0002-44.

CLÁUSULA TERCEIRA – Do Uso da Denominação Social

Fica expressamente proibido aos sócios o uso da denominação social “**ULTRA ENERGIA LTDA**” em negócios alheios ou estranhos ao objeto da Sociedade, especialmente para assinaturas de avais, endossos, fianças ou quaisquer outros documentos que, em benefício dos sócios individualmente ou de terceiros, possam envolver a responsabilidade da Sociedade.

CLÁUSULA QUARTA - A Sociedade tem por objeto social:

A matriz exercerá as atividades de construção e manutenção de estações e redes de distribuição de energia elétrica aérea e subterrânea, reforma e melhoramento em linhas de distribuição de energia elétrica construção de subestações, construções elétricas em obras industriais e prediais, e prediais serviços de engenharia, infraestrutura para plantas industriais, obras viárias, serviço de saneamento, irrigação, aspersão e despoejamento, incorporação imobiliária, obras de montagem industrial e montagem de estruturas metálicas, locação de automóveis sem condutor, aluguel de maquinas e equipamentos para construção sem operador, atividades de tele atendimento, serviço de desenvolvimento e licenciamento

||



de programas de computador customizáveis, construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas, serviço de operação e fornecimento de equipamentos para transporte e elevação de cargas e pessoas para uso em obras, desenvolvimento de projetos elétricos em geral, instalação e manutenção elétrica, instalação de sistemas e equipamentos de iluminação e sinalização em vias públicas, portos e aeroportos e a participação em outras empresas.

A filial exercerá as atividades de comércio atacadista de aparelhos de iluminação e material elétrico em geral, tais como: fios, cabos, condutores elétricos, lâmpadas, luminárias tomadas, chaves elétricas, interruptores, etc.

CLÁUSULA QUINTA – Do Prazo de Duração

O prazo de duração da Sociedade é indeterminado. No caso de dissolução, as obrigações e os direitos de cada um dos sócios serão definidos em instrumento de distrato, o qual conterá o termo de compromissos assumidos pelos cotistas, seus liquidantes e herdeiros.

CLÁUSULA SEXTA – Do Capital Social

O capital social é de R\$ 3.000.000,00 (três milhões), divididos em 200 (duzentas) cotas no valor nominal de R\$ 15.000,00 (quinze mil reais) cada uma, totalmente subscrito e integralizado pelos sócios da forma a seguir:

COTISTAS	COTAS	PART%	TOTAL R\$
Bráulio Pena Medeiros	175	87,50	R\$ 2.625.000,00
César Eduardo Viana Ramos	25	12,50	R\$ 375.000,00
TOTAL	200	1000	R\$ 3.000.000,00

CLÁUSULA SÉTIMA – Da Responsabilidade dos Sócios

A responsabilidade dos sócios é restrita ao valor de suas cotas, mas todos respondem solidariamente pela integralização do capital social.

CLÁUSULA OITAVA – Da Cessão de Cotas

As cotas da Sociedade são indivisíveis e não podem ser cedidas ou transferidas, a qualquer título, sem o expresse consentimento da Sociedade.

||



CLÁUSULA NONA – Das Deliberações

As deliberações da Sociedade serão tomadas em reunião dos sócios cotistas, observadas quanto à sua instalação e aprovação as normas estabelecidas pelo Código Civil Brasileiro.

CLÁUSULA DÉCIMA – Da Administração Social:

A Sociedade será administrada por dois diretores, sócios ou não, em conjunto ou separadamente, com a finalidade de praticarem todos os atos de competência dos administradores das sociedades empresárias limitadas, especialmente os seguintes: **a)** superintender os serviços e negócios sociais em geral; **b)** representar a sociedade, ativa e passivamente, em juízo ou fora dele, perante terceiros, inclusive pessoas de direito público; **c)** admitir e dispensar empregados, fixando-lhes o salário; **d)** assinar cheques, emitir, aceitar, endossar e avalizar títulos comerciais, constituir procuradores, fazer cauções, receber, dar recibo e quitação.

§1º- os atos que importem em alienação ou cessão de bens ou direitos sociais dependem da assinatura dos sócios em conjunto.

CLÁUSULA DÉCIMA-PRIMEIRA – Dos Diretores

Exercerão a função de diretores da Sociedade os sócios **Bráulio Pena Medeiros e César Eduardo Viana Ramos**, acima qualificados.

CLÁUSULA DÉCIMA-SEGUNDA - Da Caução

Os diretores ficam dispensados de prestar a caução de que cogita a lei.

CLÁUSULA DÉCIMA-TERCEIRA – Do Mandato

O mandato dos diretores será por tempo indeterminado, ficando estipulado que compete aos sócios destituírem ou designarem novos diretores para a Sociedade, observado o disposto nos artigos 1061, 1063 e 1076 do Código Civil.

CLÁUSULA DÉCIMA-QUARTA - Do balanço

No dia 31 (trinta e um) de dezembro de cada exercício, data de encerramento do exercício social, proceder-se-á à elaboração do inventário, do balanço patrimonial e do balanço de resultado econômico da Sociedade, os quais deverão ser assinados pelos sócios cotistas.

||



CLÁUSULA DÉCIMA-QUINTA - Dos Lucros e Perdas

Os lucros e perdas que se verificarem no Balanço Geral serão divididos entre os sócios na proporção de suas cotas, ou de forma dessemelhante, nos termos do artigo 1007 do Código Civil, desde que prévia e expressamente aprovada pelos sócios cotistas representado à totalidade do capital votante.

A distribuição dos lucros deverá constar em ATA assinada pelos diretores, devendo ser detalhado os valores de reserva de lucros, investimento futuro na empresa e antecipação de investimentos.

CLÁUSULA DÉCIMA-SEXTA - Da Fiscalização da Sociedade

A cada sócio é reservado o direito de fiscalizar os negócios da Sociedade, examinar os livros, balanços e quaisquer outros documentos relativos a ela, e sobre eles opinar e sugerir medidas.

CLÁUSULA DÉCIMA-SÉTIMA - Do *Pró labore*

As retiradas a título de *pro labore* dos diretores serão fixadas pela Sociedade, em termo próprio.

CLÁUSULA DÉCIMA-OITAVA - Da admissão de novos sócios

A admissão de novos sócios ficará subordinada ao consentimento expresso da Sociedade; e se for deliberado realizar aumento de capital terão preferência em subscrevê-lo os atuais cotistas.

CLÁUSULA DÉCIMA-NONA - Da retirada dos sócios

Assiste ao sócio que divergir de qualquer deliberação que modifique ou altere o Contrato Social a faculdade de se retirar da Sociedade, obtendo o reembolso, até a data de sua retirada, das quantias equivalentes aos seus créditos nas diversas contas.

||



CLÁUSULA VIGÉSIMA - Dos Lucros ou Prejuízos

Ocorrendo prejuízo no exercício financeiro, apurado no balanço do período em que se der a retirada, o sócio retirante dele participará na proporção do seu capital e dos demais saldos credores até a data do seu afastamento.

CLÁUSULA VIGÉSIMA-PRIMEIRA - Da dissolução

A Sociedade não se dissolverá por morte de qualquer dos sócios, continuando com os sócios remanescentes e os herdeiros do sócio falecido.

CLÁUSULA VIGÉSIMA-SEGUNDA - Da regência

Os casos omissos serão regidos pelas disposições constantes no Código Civil e demais normas aplicáveis.

CLÁUSULA VIGÉSIMA-TERCEIRA - Declaração de desimpedimento

A teor do que dispõem os artigos 1011, do Código Civil, 35, II da Lei nº 8934/94, e 53, IV do Decreto nº 1800/96, os sócios cotistas declaram, expressamente, não estarem incurso em nenhum dos crimes previstos em lei que os impeçam de exercer a atividade mercantil.

CLÁUSULA VIGÉSIMA-QUARTA - Do foro

Fica eleito o foro da comarca de Belo Horizonte - MG para a solução de qualquer pendência originária do presente contrato.

E por estarem assim justos e contratados, obrigam-se por si, seus herdeiros e sucessores a cumprirem fielmente este contrato.

Belo Horizonte - MG, 20 de Junho de 2018.

Assinam digitalmente o presente ato os sócios: **Bráulio Pena Medeiros e Cesar Eduardo Viana Ramos**

||





JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

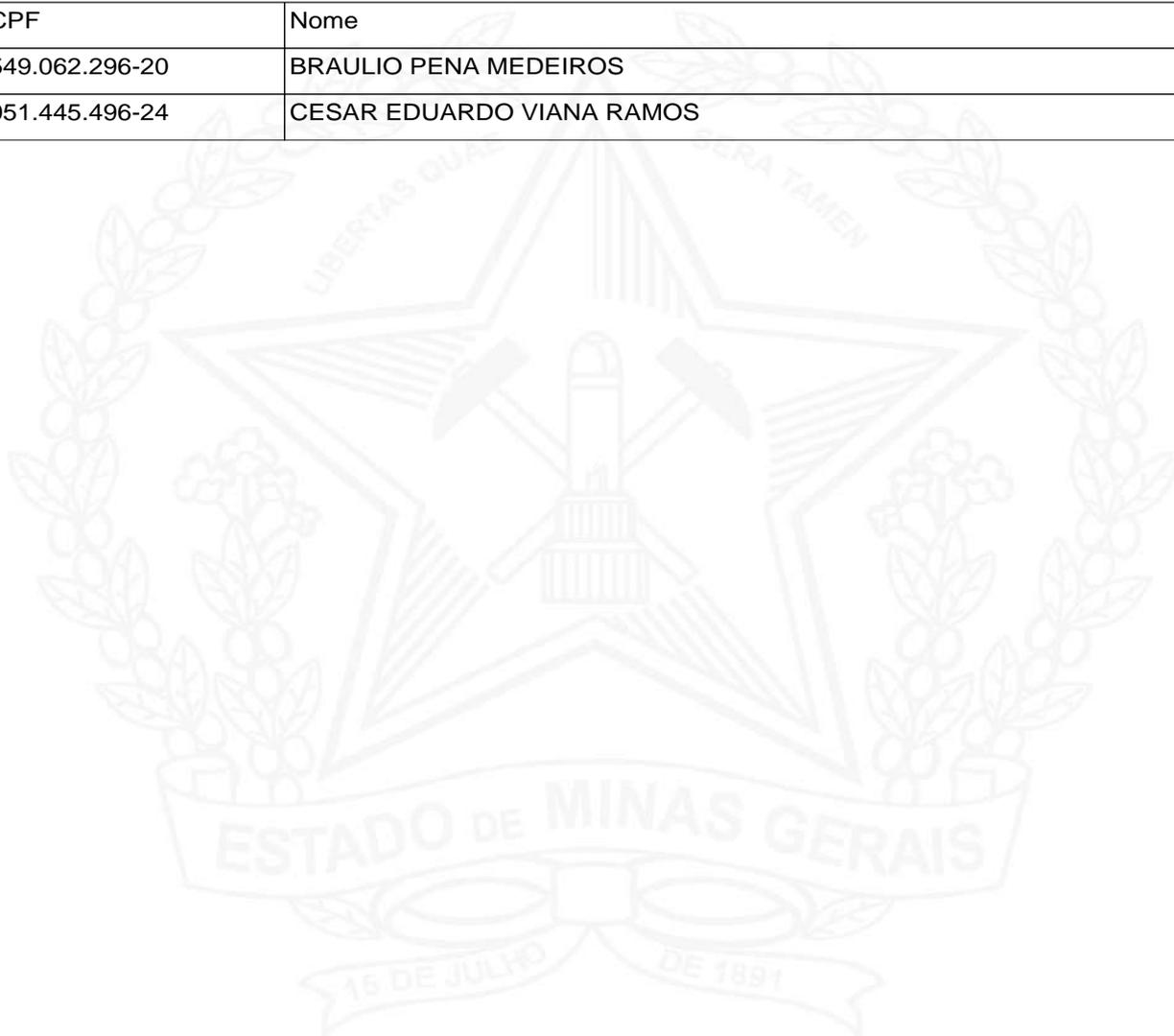
Registro Digital

Documento Principal

Identificação do Processo		
Número do Protocolo	Número do Processo Módulo Integrador	Data
18/522.449-1	J183914730575	02/10/2018

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
549.062.296-20	BRAULIO PENA MEDEIROS
051.445.496-24	CESAR EDUARDO VIANA RAMOS

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais





TERMO DE AUTENTICAÇÃO - REGISTRO DIGITAL

Certifico que o ato, assinado digitalmente, da empresa ULTRA ENERGIA LTDA, de nire 3120904136-1 e protocolado sob o número 18/522.449-1 em 05/10/2018, encontra-se registrado na Junta Comercial sob o número 7023355, em 05/10/2018. O ato foi deferido digitalmente pelo examinador Glaucia Azevedo Ottoni. Assina o registro, mediante certificado digital, a Secretária-Geral, Marinely de Paula Bomfim. Para sua validação, deverá ser acessado o sitio eletrônico do Portal de Serviços / Validar Documentos (<https://portalservicos.jucemg.mg.gov.br/Portal/pages/imagemProcesso/viaUnica.jsf>) e informar o número de protocolo e chave de segurança.

Capa de Processo

Assinante(s)	
CPF	Nome
549.062.296-20	BRAULIO PENA MEDEIROS
051.445.496-24	CESAR EDUARDO VIANA RAMOS

Documento Principal

Assinante(s)	
CPF	Nome
549.062.296-20	BRAULIO PENA MEDEIROS
051.445.496-24	CESAR EDUARDO VIANA RAMOS

Belo Horizonte. Sexta-feira, 05 de Outubro de 2018





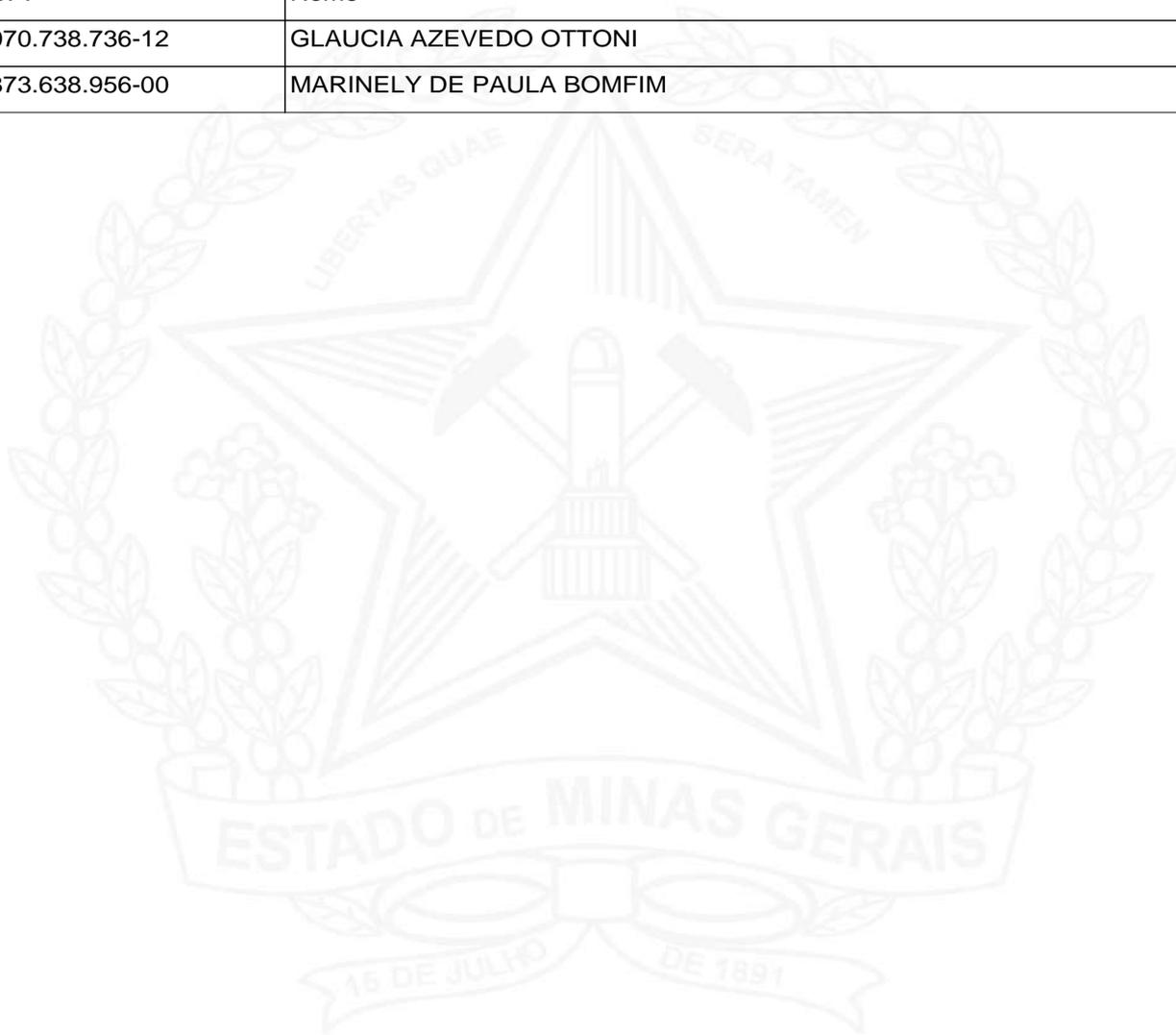
JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Registro Digital

O ato foi deferido e assinado digitalmente por :

Identificação do(s) Assinante(s)	
CPF	Nome
070.738.736-12	GLAUCIA AZEVEDO OTTONI
873.638.956-00	MARINELY DE PAULA BOMFIM

Junta Comercial do Estado de Minas Gerais



Belo Horizonte. Sexta-feira, 05 de Outubro de 2018



Junta Comercial do Estado de Minas Gerais

Certifico registro sob o nº 7023355 em 05/10/2018 da Empresa ULTRA ENERGIA LTDA, Nire 31209041361 e protocolo 185224491 - 05/10/2018. Autenticação: 208FBD91DD15A6F7BDB7C7E4A66EF993246AAC. Marinely de Paula Bomfim - Secretária-Geral. Para validar este documento, acesse <http://www.jucemg.mg.gov.br> e informe nº do protocolo 18/522.449-1 e o código de segurança uoFY Esta cópia foi autenticada digitalmente e assinada em 08/10/2018 por Marinely de Paula Bomfim – Secretária-Geral.


MARINELY DE PAULA BOMFIM
SECRETARIA GERAL



República Federativa do Brasil
Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
Carteira de Identidade Profissional

Registro Nacional
140637166-1



Nome

BRAULIO PENA MEDEIROS

Filiação

JOSE MEDEIROS

VERA LUCIA PENA MEDEIROS

C.P.F.

549.062.296-20

Documento de Identidade

M-2.871.826 SSP-MG

Tipo Sang.

A+

Nascimento

14/01/1964

Naturalidade

NOVA ERA

UF

MG

Nacionalidade

BRASILEIRA

Crea de Registro

CREA-MG

Emissão

12/05/2015

Data de Registro

31/01/1999

Ass. Presidente

[Assinatura]

Registro no Crea

MG0000051138D



Válida em todo o Território Nacional

Título Profissional

Engenheiro Civil
 Engenheiro de Segurança do Trabalho

Ass. do Profissional

Braulio Pena Medeiros

Vale como Documento de Identidade e tem Fé Pública (§2º do art. 56 da Lei nº 5194 de 24/12/66 e Lei nº 6206 de 07/05/75)

CARTÓRIO AZEVEDO BASTOS 1º OFÍCIO DE REGISTRO CIVIL DAS PESSOAS NATURAIS
 E TABELIONATO DE NOTAS - Código CNJ 06-8194
 Av. Presidente Eurico Praxedes, 1155 - Bairro Dos Estrelas - 13050-000 - CEP 58030-001 - www.azevedobastos.vot.br - Tel. (31) 3244-5454 - Fax: (31) 3244-5454

Autenticação Digital
 De acordo com os artigos 1º, 3º e 7º Inc. V 8º, 41 e 52 da Lei Federal 8.935/1994 e Art. 6 Inc. XII da Lei Estadual 8.721/2008 autentico a presente imagem digitalizada, reprodução fiel do documento apresentado e conferido neste ato. O referido é verdade. Dou fé

Cód. Autenticação: 99391001191354410343-1; Data: 10/01/2019 14:01:05

Selo Digital de Fiscalização Tipo Normal C: AHZ16839-CK6C;
 Valor Total do Ato: R\$ 4,42

Valber Azevedo de Miranda Cavalcanti
 Titular

Confira os dados do ato em: <https://selodigital.tjpb.jus.br>

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DA PARAÍBA
CARTÓRIO AZEVEDO BASTOS
FUNDADO EM 1888
PRIMEIRO REGISTRO CIVIL DE NASCIMENTO E ÓBITOS E PRIVATIVO DE CASAMENTOS, INTERDIÇÕES E TUTELAS DA COMARCA DE
JOÃO PESSOA

Av. Epitácio Pessoa, 1145 Bairro dos Estados 58030-00, João Pessoa PB
 Tel.: (83) 3244-5404 / Fax: (83) 3244-5484
 http://www.azevedobastos.not.br
 E-mail: cartorio@azevedobastos.not.br



DECLARAÇÃO DE SERVIÇO DE AUTENTICAÇÃO DIGITAL

O Bel. Válber Azevêdo de Miranda Cavalcanti, Oficial do Primeiro Registro Civil de Nascimentos e Óbitos e Privativo de Casamentos, Interdições e Tutelas com atribuição de autenticar e reconhecer firmas da Comarca de João Pessoa Capital do Estado da Paraíba, em virtude de Lei, etc...

DECLARA para os devidos fins de direito que, o documento em anexo identificado individualmente em cada *Código de Autenticação Digital*¹ ou na referida sequência, foi autenticados de acordo com as Legislações e normas vigentes².

DECLARO ainda que, para garantir transparência e segurança jurídica de todos os atos oriundos dos respectivos serviços de Notas e Registros do Estado da Paraíba, a Corregedoria Geral de Justiça editou o Provimento CGJPB N° 003/2014, determinando a inserção de um código em todos os atos notoriais e registrais, assim, cada Selo Digital de Fiscalização Extrajudicial contém um código único (por exemplo: **Selo Digital: ABC12345-X1X2**) e dessa forma, cada autenticação processada pela nossa Serventia pode ser confirmada e verificada tantas vezes quanto for necessário através do site do Tribunal de Justiça do Estado da Paraíba, endereço <http://corregedoria.tjpb.jus.br/selo-digital/>

A autenticação digital do documento faz prova de que, na data e hora em que ela foi realizada, a empresa **ULTRA ENERGIA LTDA** tinha posse de um documento com as mesmas características que foram reproduzidas na cópia autenticada, sendo da empresa **ULTRA ENERGIA LTDA** a responsabilidade, única e exclusiva, pela idoneidade do documento apresentado a este Cartório.

Esta DECLARAÇÃO foi emitida em **10/01/2019 14:11:25 (hora local)** através do sistema de autenticação digital do Cartório Azevedo Bastos, de acordo com o Art. 1º, 10º e seus §§ 1º e 2º da MP 2200/2001, como também, o documento eletrônico autenticado contendo o Certificado Digital do titular do Cartório Azevedo Bastos, poderá ser solicitado diretamente a empresa **ULTRA ENERGIA LTDA** ou ao Cartório pelo endereço de e-mail autentica@azevedobastos.not.br

Para informações mais detalhadas deste ato, acesse o site <https://autdigital.azevedobastos.not.br> e informe o *Código de Consulta desta Declaração*.

Código de Consulta desta Declaração: 1149824

A consulta desta Declaração estará disponível em nosso site até **10/01/2020 14:01:06 (hora local)**.

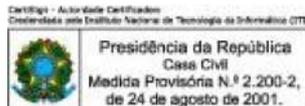
¹**Código de Autenticação Digital:** 99391001191354410343-1

²**Legislações Vigentes:** Lei Federal n° 8.935/94, Lei Federal n° 10.406/2002, Medida Provisória n° 2200/2001, Lei Federal n° 13.105/2015, Lei Estadual n° 8.721/2008, Lei Estadual n° 10.132/2013 e Provimento CGJ N° 003/2014.

O referido é verdade, dou fé.

CHAVE DIGITAL

00005b1d734fd94f057f2d69fe6bc05bc14cf387458e8733b543f1b015fe3207f7656c4b24e09b487df97082b6bf106984fec9a8e45846340fdf5c7c9f7ed66c2e57a15e7c6da44860eb0712f3aba57f




República Federativa do Brasil
Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
Carteira de Identidade Profissional

Registro Nacional
140666195-3

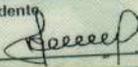
Nome
 CESAR EDUARDO VIANA RAMOS

Filiação
 JOAO MARCAL RAMOS
 TEREZINHA MARIA VIANA RAMOS

C.P.F. 051.445.496-24 **Documento de Identidade** MG-11.530.514 SSP/MG **Tipo Sang.**

Nascimento 29/09/1982 **Naturalidade** MONTE CARMELO **UF** MG **Nacionalidade** BRASILEIRA

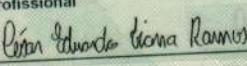
Crea de Registro CREA-MG **Emissão** 02/06/2014 **Data de Registro** 06/07/2007

Ass. Presidente  **Registro no Crea** MG0000109674D






Título Profissional
 Engenheiro Industrial - Elétrica

Ass. do Profissional


Vale como Documento de Identidade e tem Fé Pública (5º do art. 56 da Lei nº 5194 de 24/12/66 e Lei nº 6206 de 07/05/75)

CARTÓRIO AZEVEDO BASTOS 1º OFÍCIO DE REGISTRO CIVIL DAS PESSOAS NATURAIS
 E TABELIONATO DE NOTAS - Código CNJ 06.819/4
 Av. Presidente Eurico Praxedes, 1195 - Bairro Dos Estrelas - Jd. Pimenta/RS - CEP 98030-001 - www.azevedobastos.vot.br - Tel. (51) 3244-5424 - Fax: (51) 3244-5464

Autenticação Digital

De acordo com os artigos 1º, 3º e 7º Inc. V 8º, 41 e 52 da Lei Federal 8.935/1994 e Art. 6 Inc. XII da Lei Estadual 8.721/2008 autentico a presente imagem digitalizada, reprodução fiel do documento apresentado e conferido neste ato. O referido é verdade. Dou fé.

Cód. Autenticação: 99391001191354560510-1; Data: 10/01/2019 14:02:07

Selo Digital de Fiscalização Tipo Normal C: AHZ16847-GWQE;
 Valor Total do Ato: R\$ 4,42


 Valber Azevedo de Miranda Cavalcanti
 Titular

Confira os dados do ato em: <https://selodigital.tjpb.jus.br>

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DA PARAÍBA
CARTÓRIO AZEVEDO BASTOS
FUNDADO EM 1888
PRIMEIRO REGISTRO CIVIL DE NASCIMENTO E ÓBITOS E PRIVATIVO DE CASAMENTOS, INTERDIÇÕES E TUTELAS DA COMARCA DE
JOÃO PESSOA

Av. Epitácio Pessoa, 1145 Bairro dos Estados 58030-00, João Pessoa PB
 Tel.: (83) 3244-5404 / Fax: (83) 3244-5484
 http://www.azevedobastos.not.br
 E-mail: cartorio@azevedobastos.not.br



DECLARAÇÃO DE SERVIÇO DE AUTENTICAÇÃO DIGITAL

O Bel. Válber Azevêdo de Miranda Cavalcanti, Oficial do Primeiro Registro Civil de Nascimentos e Óbitos e Privativo de Casamentos, Interdições e Tutelas com atribuição de autenticar e reconhecer firmas da Comarca de João Pessoa Capital do Estado da Paraíba, em virtude de Lei, etc...

DECLARA para os devidos fins de direito que, o documento em anexo identificado individualmente em cada *Código de Autenticação Digital*¹ ou na referida sequência, foi autenticados de acordo com as Legislações e normas vigentes².

DECLARO ainda que, para garantir transparência e segurança jurídica de todos os atos oriundos dos respectivos serviços de Notas e Registros do Estado da Paraíba, a Corregedoria Geral de Justiça editou o Provimento CGJPB Nº 003/2014, determinando a inserção de um código em todos os atos notoriais e registrais, assim, cada Selo Digital de Fiscalização Extrajudicial contém um código único (por exemplo: **Selo Digital: ABC12345-X1X2**) e dessa forma, cada autenticação processada pela nossa Serventia pode ser confirmada e verificada tantas vezes quanto for necessário através do site do Tribunal de Justiça do Estado da Paraíba, endereço <http://corregedoria.tjpb.jus.br/selo-digital/>

A autenticação digital do documento faz prova de que, na data e hora em que ela foi realizada, a empresa **ULTRA ENERGIA LTDA** tinha posse de um documento com as mesmas características que foram reproduzidas na cópia autenticada, sendo da empresa **ULTRA ENERGIA LTDA** a responsabilidade, única e exclusiva, pela idoneidade do documento apresentado a este Cartório.

Esta DECLARAÇÃO foi emitida em **10/01/2019 14:11:03 (hora local)** através do sistema de autenticação digital do Cartório Azevedo Bastos, de acordo com o Art. 1º, 10º e seus §§ 1º e 2º da MP 2200/2001, como também, o documento eletrônico autenticado contendo o Certificado Digital do titular do Cartório Azevedo Bastos, poderá ser solicitado diretamente a empresa **ULTRA ENERGIA LTDA** ou ao Cartório pelo endereço de e-mail autentica@azevedobastos.not.br

Para informações mais detalhadas deste ato, acesse o site <https://autdigital.azevedobastos.not.br> e informe o *Código de Consulta desta Declaração*.

Código de Consulta desta Declaração: 1149848

A consulta desta Declaração estará disponível em nosso site até **10/01/2020 14:02:07 (hora local)**.

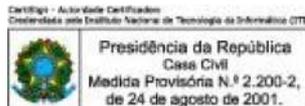
¹**Código de Autenticação Digital:** 99391001191354560510-1

²**Legislações Vigentes:** Lei Federal nº 8.935/94, Lei Federal nº 10.406/2002, Medida Provisória nº 2200/2001, Lei Federal nº 13.105/2015, Lei Estadual nº 8.721/2008, Lei Estadual nº 10.132/2013 e Provimento CGJ N° 003/2014.

O referido é verdade, dou fé.

CHAVE DIGITAL

00005b1d734fd94f057f2d69fe6bc05bc14cf387458e8733b543f1b015fe32072e160f68760226885be93a08490942cc84fec9a8e45846340fdf5c7c9f7e
 d66cfe107c3d7a7c8bfa9a3c370ca4a885b6



**NORMA
BRASILEIRA**

**ABNT NBR
5101**

Segunda edição
04.04.2012

Válida a partir de
04.05.2012

Iluminação pública — Procedimento

Public road lighting — Procedure



ICS 93.080.40

ISBN 978-85-07-03326-4



**ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS**

Número de referência
ABNT NBR 5101:2012
35 páginas

© ABNT 2012

ABNT NBR 5101:2012



© ABNT 2012

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

Sumário		Página
Prefácio		iv
Introdução		v
1 Escopo		1
2 Referências normativas		1
3 Termos e definições		1
4 Condições gerais		4
4.1 Classificação das vias		4
4.1.1 Via urbana		5
4.1.2 Via rural		6
4.2 Classificação do volume de tráfego em vias públicas		6
4.3 Classificação das distribuições das intensidades luminosas das luminárias em relação às vias		7
4.3.1 Distribuições longitudinais verticais de intensidade luminosa contidas em planos verticais		7
4.3.2 Classificação das luminárias quanto às distribuições transversais de intensidade luminosa		8
4.3.3 Controle de distribuição de intensidade luminosa no espaço acima dos cones de 80° e 90°, (cujo vértice coincide com o centro óptico da luminária)		8
4.3.4 Classificação quanto à instalação		9
4.3.5 Desempenho energético		9
4.3.6 Fator de operação (F_o)		9
5 Condições específicas		9
5.1 Iluminância e uniformidade		9
5.1.1 Iluminância média mínima		9
5.1.2 Requisitos de iluminância e uniformidade		10
5.2 Projeto e manutenção		12
6 Condições particulares		12
6.1 Complexidade de vias		12
6.2 Situações básicas		13
6.2.1 Curvas e elevações (ver Figura A.9)		13
6.2.2 Cruzamentos em nível (ver Figura A.10)		13
6.2.3 Cruzamentos em dois níveis (ver Figura A.10c)		13
6.2.4 Pistas convergentes de tráfego (ver Figura A.10.d)		13
6.2.5 Pistas divergentes de tráfego (ver Figura A.10.e)		13
6.2.6 intercâmbios (vias de alta velocidade a alta densidade de tráfego) (ver Figuras A.10.f a A.10.i)		14
6.2.7 Cruzamentos de nível com ferrovias (ver Figura A.11)		14
6.2.8 Túneis e passagens abaixo do nível		14
6.2.9 Poluição luminosa		14
6.2.10 Compatibilidade com a arborização		14
6.2.11 Iluminação para áreas de pedestres		15

ABNT NBR 5101:2012

6.2.12	Travessias de pedestres	16
6.2.13	Iluminação para os espaços públicos com predominância de pedestres	16
6.2.14	Dispositivos de controle e acionamento da iluminação.....	17
6.2.15	Ângulo dos suportes das luminárias	17
7	Inspeção.....	17
7.1	Malha para verificação detalhada.....	17
7.2	Malha de medição	19
7.3	Malhas de referência.....	19
7.4	Malha para verificações periódicas ou para constatação de valores de projeto	20
7.5	Determinações de características elétricas e fotométricas	21
7.5.1	Fotômetro.....	21
7.5.2	Esfera integradora.....	21
7.5.3	Goniofotômetro	21
7.5.4	Voltímetros, amperímetros e wattímetros	21
7.5.5	Luxímetro	21
7.5.6	Luminancímetro	21
	Bibliografia.....	35
Anexo		
Anexo A (normativo) Figuras.....		22
Figuras		
Figura 1 – Método de cálculo de compatibilidade com a arborização		15
Figura 2 – Malha para verificação detalhada		18
Figura A.1 – Valores máximos da intensidade luminosa.....		22
Figura A.2 – Classificação das vias públicas		23
Figura A.3 – Limites recomendados para distribuição lateral de luz representados em projeção retangular (representação de uma esfera).....		24
Figura A.4 – Limites recomendados.....		24
Figura A.5 – Superposição da representação senoidal sobre um sistema retangular mostrando as formas relativas das linhas de isocandelas e das linhas longitudinais e transversais da via.....		26
Figura A.6 – Vista em planta de uma via com os diferentes tipos de luminárias.....		27
Figura A.7 – Diagrama mostrando a relação das LTV e LLV na via e na esfera imaginária, cujo centro é ocupado pela luminária		28
Figura A.8 – Projeção.....		29
Figura A.9 – Arranjos típicos para iluminação das curvas horizontais e verticais.....		30
Figura A.10 – Complexidade de vias		32
Figura A.11 – Cruzamento em nível com ferrovias		34

Tabelas

Tabela 1 – Tráfego motorizado.....	6
Tabela 2 – Tráfego de pedestres	7
Tabela 3 – Requisitos de luminância e uniformidade	10
Tabela 4 – Classes de iluminação para cada tipo de via	10
Tabela 5 – Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação	11
Tabela 6 – Classes de iluminação para cada tipo de via	11
Tabela 7 – Iluminância média e fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação..	12
Tabela 8 – Classe de via.....	16
Tabela 9 – Configuração da grade de referência de acordo com a classe de iluminação da via..	20



ABNT NBR 5101:2012

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretiva ABNT, Parte 2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

A ABNT NBR 5101 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Eletricidade (ABNT/CB-03), pela Comissão de Estudo de Iluminação Pública (CE-03:034.04). O seu 1º Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 05, de 30.05.2011 a 28.06.2011, com o número de Projeto ABNT NBR 5101. O seu 2º Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 10, de 05.10.2011 a 09.11.2011, com o número de Projeto ABNT NBR 5101.

Esta segunda edição cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 5101:1992), a qual foi tecnicamente revisada.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

Scope

This Standard establishes the minimum requirements for public road lighting, which are intended to provide safety to pedestrians and vehicles traffic.

Introdução

A iluminação pública tem como principal objetivo proporcionar visibilidade para a segurança do tráfego de veículos e pedestres, de forma rápida, precisa e confortável. Os projetos de iluminação pública devem atender aos requisitos específicos do usuário, provendo benefícios econômicos e sociais para os cidadãos, incluindo:

- a) redução de acidentes noturnos;
- b) melhoria das condições de vida, principalmente nas comunidades carentes;
- c) auxílio à proteção policial, com ênfase na segurança dos indivíduos e propriedades;
- d) facilidade do fluxo do tráfego;
- e) destaque a edifícios e obras públicas durante à noite;
- f) eficiência energética.

A aplicação desta Norma irá produzir iluminação adequada e utilização racional da energia, se o projetista e o usuário utilizarem:

- a) lâmpadas, reatores e luminárias eficientes, com distribuições apropriadas para cada tipo de instalação;
- b) luminárias com posicionamento e alturas de montagem adequadas;
- c) um bom programa de manutenção, para assegurar a integridade do sistema e a preservação do nível de iluminação considerado no projeto.



Iluminação pública — Procedimento

1 Escopo

Esta Norma estabelece os requisitos para iluminação de vias públicas, propiciando segurança aos tráfegos de pedestres e de veículos.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 5181, *Iluminação de túneis*

ABNT NBR 5461, *Iluminação*

ABNT NBR 15688, *Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os termos e definições da ABNT NBR 5461 e os seguintes.

3.1

altura de montagem

AM

distância vertical entre a superfície da rodovia e o centro aparente da fonte de luz ou da luminária

3.2

avanço

distância transversal entre o meio-fio ou acostamento da rodovia e a projeção do centro de luz aparente da luminária

3.3

diagrama de distribuição de intensidades luminosas

descrição, em forma de diagrama, da distribuição espacial das intensidades luminosas de uma luminária

3.3.1

distribuição vertical

linha de intensidade traçada em um determinado plano perpendicular ao plano da rodovia e que contém a luminária

3.3.2

distribuição transversal

linha de intensidade traçada no plano perpendicular ao eixo longitudinal da rodovia e que contém a luminária

ABNT NBR 5101:2012

3.3.3

distribuição longitudinal

linha de intensidade traçada no plano paralelo ao eixo longitudinal da rodovia e que contém a luminária

3.4

espaçamento

distância entre sucessivas unidades de iluminação, medida paralelamente ao longo da linha longitudinal da via

3.5

fator de operação

razão entre os fluxos luminosos, do conjunto lâmpada-luminária e reator, quando são usados um reator comercial e um reator de referência, ou com o qual a lâmpada teve seu fluxo calibrado e aferido (ver IES-LM-61 [11]).

3.6

fator de uniformidade da iluminância (em determinado plano)

U

razão entre a iluminância mínima e a iluminância média em um plano especificado:

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

onde

E_{\min} é igual à iluminância mínima;

E_{med} é igual à iluminância média.

3.7

fator de uniformidade da luminância (uniformidade global)

U_o

razão entre a luminância mínima e a luminância média em um plano especificado:

$$U_o = \frac{L_{\min}}{L_{\text{med}}}$$

onde

L_{\min} é igual à luminância mínima;

L_{med} é igual à luminância média.

3.8

fator de uniformidade da luminância (uniformidade longitudinal)

U_L

razão entre a luminância mínima e a luminância máxima ao longo das linhas paralelas ao eixo longitudinal da via em um plano especificado:

$$U_L = \frac{L_{\min}}{L_{\text{máx}}}$$

onde

L_{\min} é igual à luminância mínima;

$L_{\text{máx}}$ é igual à luminância máxima.

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

iluminância média horizontal

iluminância em serviço, da área delimitada pela malha de pontos considerada, ao nível da via, sobre o número de pontos correspondente

3.11

incremento de limiar

TI

limitação do ofuscamento perturbador ou inabilitador nas vias públicas, que afeta a visibilidade dos objetos. O valor de *TI* % é baseado no incremento necessário da luminância de uma via para tornar visível um objeto que se tornou invisível devido ao ofuscamento inabilitador provocado pelas luminárias

$$TI \% = 65 \times \frac{L_v}{(L_{med})^{0,8}}$$

onde

L_{med} é a luminância média da via;

L_v é a luminância de velamento

3.12

índice de ofuscamento

GR

definido pela CIE N° 31:1976 [19], caracteriza o desconforto provocado pelo ofuscamento das luminárias em uma escala de números que vai de 1 (insuportável) até 9 (imperceptível)

3.13

linha isocandela

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

3.14

linha isolux

lugar geométrico dos pontos de uma superfície onde a iluminância tem o mesmo valor

3.15

linha longitudinal da via

LLV

qualquer linha ao longo da via, paralela ao eixo da pista

3.16

linha transversal da via

LTV

qualquer linha transversal da via, perpendicular ao eixo da pista

ABNT NBR 5101:2012

3.17

luminância média

L_{med} [cd/m²]

valor médio da luminância na área delimitada pela malha de pontos considerada, ao nível da via

3.18

luminância de velamento

L_v

efeito provocado pela luz que incide sobre o olho do observador no plano perpendicular à linha de visão. Depende do ângulo entre o centro da fonte de ofuscamento e a linha de visão, bem como da idade do observador

3.19

razão das áreas adjacentes à via

SR

relação entre a iluminância média das áreas adjacentes à via (faixa com largura de até 5 m) e a iluminância média da via (faixa com largura de até 5 m ou metade da largura da via) em ambos os lados de suas bordas. O parâmetro SR pressupõe a existência de uma iluminação própria para a travessia de pedestres, levando em consideração o posicionamento da luminária, de forma a permitir a percepção da silhueta do pedestre pelo motorista (contraste negativo).

3.20

via

é uma superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central.

3.21

volume de tráfego

número máximo de veículos ou de pedestres que passam em uma dada via, durante o período de 1 h

NOTA Os números entre colchetes se referem aos itens seção bibliografia. (ver Bibliografia).

4 Condições gerais

4.1 Classificação das vias

Via é uma superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo pista, calçada, acostamento, ilha e canteiro central.

A classificação de vias deve seguir as disposições previstas no Código de Trânsito Brasileiro, classificadas como:

a) vias urbanas (ver.4.1.1):

- via de trânsito rápido;
- via arterial;
- via coletora;
- via local;

- b) vias rurais (ver 4.1.2):
- rodovias;
 - estradas.

Para o projeto de iluminação pública deve ser avaliada a característica da via e se esta possui características de volume de tráfego ou de classificação de velocidade diferente (superior ou inferior) daquelas estabelecidas para cada tipo de via, conforme estabelecido no Código de Trânsito Brasileiro.

NOTA De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, o órgão ou entidade de trânsito ou rodoviário com circunscrição sobre a via poderá regulamentar, por meio de sinalização, velocidades superiores ou inferiores às estabelecidas.

4.1.1 Via urbana

Aquela caracterizada pela existência de construções às suas margens, com presença de tráfego motorizado e de pedestres em maior ou menor escala. 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.

4.1.1.1 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.

Aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível, com velocidade máxima de 80 km/h.

4.1.1.2 Via arterial

Via exclusiva para tráfego motorizado, que se caracteriza 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.

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, com velocidade máxima de 60 km/h.

4.1.1.3 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, com velocidade máxima de 40 km/h.

4.1.1.4 Via local

Via que permite acesso às edificações e a outras vias urbanas, com grande acesso e pequeno volume de tráfego. Aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas, com velocidade máxima de 30 km/h.

ABNT NBR 5101:2012**4.1.2 Via rural**

Via mais conhecida como estradas de rodagem, que nem sempre apresenta, exclusivamente, tráfego motorizado.

4.1.2.1 Rodovias

Vias para tráfego motorizado, pavimentadas, com ou sem acostamento, com tráfego de pedestres. Este tipo de via pode ter trechos classificados como urbanos, com as seguintes velocidades máximas:

- a) 110 km/h para automóveis e camionetas;
- b) 90 km/h para ônibus e micro-ônibus;
- c) 80 km/h para os demais veículos.

4.1.2.2 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 áreas de pedestres são vias ou conjunto de vias destinadas à circulação prioritária de pedestres.

NOTA Não obstante se forem apresentados outros aspectos além da intensidade de tráfego com a devida influência nas características de iluminação, tal intensidade é o fator preponderante e serve como base desta classificação.

4.2 Classificação do volume de tráfego em vias públicas

Dividem-se os valores de tráfego, tanto para veículos como para pedestres, conforme Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1 – Tráfego motorizado

Classificação	Volume de tráfego noturno ^a de veículos por hora, em ambos os sentidos ^b, em pista única
Leve (L)	150 a 500
Médio (M)	501 a 1 200
Intenso (I)	Acima de 1 200
^a Valor máximo das médias horárias obtidas nos períodos compreendidos entre 18 h e 21 h. ^b Valores para velocidades regulamentadas por lei.	
NOTA Para vias com tráfego menor do que 150 veículos por hora, consideram-se as exigências mínimas do grupo leve (L) e, para vias com tráfego muito intenso, superior a 2 400 veículos por hora, consideram-se as exigências máximas do grupo de tráfego intenso (I).	

Tabela 2 – Tráfego de pedestres ^a

Classificação	Pedestres cruzando vias com tráfego motorizado
Sem tráfego (S)	Como nas vias arteriais
Leve (L)	Como nas vias residenciais médias
Médio (M)	Como nas vias comerciais secundárias
Intenso (I)	Como nas vias comerciais principais
^a O projetista deve levar em conta esta tabela, para fins de elaboração do projeto.	

4.3 Classificação das distribuições das intensidades luminosas das luminárias em relação às vias

A distribuição apropriada das intensidades luminosas das luminárias é um dos fatores essenciais de iluminação eficiente em vias. As intensidades emitidas pelas luminárias são controladas direcionalmente e distribuídas de acordo com a necessidade para visibilidade adequada (rápida, precisa e confortável). Distribuições de intensidades são geralmente projetadas para uma faixa típica de condições, as quais incluem altura de montagem de luminárias, posição transversal de luminárias (avanço), espaçamento, posicionamento, largura das vias a serem efetivamente iluminadas, porcentagem do fluxo luminoso na pista e áreas adjacentes, mantida a eficiência do sistema.

A distribuição das intensidades luminosas da luminária em relação à via é classificada de acordo com três critérios:

- distribuição longitudinal (em plano vertical);
- distribuição transversal;
- controle de distribuição de intensidade luminosa no espaço acima dos cones de 80° e 90°, cujo vértice coincide com o centro óptico da luminária (distribuição de intensidade luminosa no espaço acima de 80° e 90° em relação à linha vertical que contém o centro óptico da luminária).

A classificação de distribuição de intensidade luminosa longitudinal e transversal deve ser feita na base do diagrama de isocandela, traçada sobre um sistema retangular de coordenadas contendo uma série de linhas longitudinais da via (*LLV*) em múltiplos da altura de montagem (*AM*) e uma série de linhas transversais da via (*LTV*) também em múltiplos da altura de montagem (ver Figuras A.3, A.4). As informações essenciais que devem aparecer nos diagramas de isocandelas são as seguintes:

- linhas *LLV* de 1,0 *AM*; 1,75 *AM*; 2,75 *AM*;
- linhas *LTV* de 1,0 *AM*; 2,25 *AM*; 3,75 *AM*; 6,0 *AM*; e 8,0 *AM*;
- posição das linhas de máxima intensidade e de meia máxima intensidade.

4.3.1 Distribuições longitudinais verticais de intensidade luminosa contidas em planos verticais

As distribuições longitudinais verticais de intensidade luminosa dividem-se em três grupos (ver Figura A.6):

- Distribuição curta:
 - quando o seu ponto de máxima intensidade luminosa encontra-se na região 'C' do sistema de coordenadas, isto é, entre 1,0 *AM LTV* e 2,25 *AM LTV* (ver Figura A.3).

ABNT NBR 5101:2012

b) Distribuição média:

- quando o seu ponto de máxima intensidade luminosa encontra-se na região ‘M’ do sistema de coordenadas, isto é, entre 2,25 *AM LTV* e 3,75 *AM LTV* (ver Figura A.3).

c) Distribuição longa:

- quando o seu ponto de máxima intensidade luminosa encontra-se na região do ‘L’ do sistema de coordenadas, isto é, entre 3,75 *AM LTV* e 6,0 *AM LTV* (ver Figura A.3).

4.3.2 Classificação das luminárias quanto às distribuições transversais de intensidade luminosa

A classificação transversal ou lateral é definida pela área cortada por segmento da linha de meia intensidade máxima.

a) Tipo I:

- quando a linha de meia intensidade máxima não ultrapassa as linhas *LLV 1,0 AM*, tanto do “lado das casas” como do “lado da via”, caindo em ambos os lados da linha de referência na área dos três tipos de distribuição vertical (curta, média e longa, conforme Figura A.7).

b) Tipo II:

- quando a linha de meia intensidade máxima fica compreendida entre a *LLV 1,75 AM* e a linha de referência na área dos três tipos de distribuição vertical (curta, média e longa, conforme Figura A.7).

c) Tipo III:

- quando a linha de meia intensidade máxima ultrapassa parcial ou totalmente a *LLV 1,75 AM*, porém não ultrapassa a *LLV 2,75 AM* na área dos três tipos de distribuição vertical (curta, média e longa, conforme Figura A.7).

d) Tipo IV:

- quando parte da linha de meia intensidade máxima ultrapassa parcial ou totalmente a *LLV 2,75 AM* (ver Figura A.7).

4.3.3 Controle de distribuição de intensidade luminosa no espaço acima dos cones de 80° e 90°, (cujo vértice coincide com o centro óptico da luminária)

Este controle de distribuição de intensidade luminosa é dividido em quatro categorias, como segue:

a) Distribuição totalmente limitada (*full cut-off*):

- quando a intensidade luminosa acima de 90° é nula e a intensidade luminosa acima de 80° não excede 10 % dos lúmens nominais da fonte luminosa empregada. Isto se aplica a todos os ângulos verticais em torno da luminária.

b) Distribuição limitada (*cut-off*):

- quando a intensidade luminosa acima de 90° não excede 2,5 % e a intensidade luminosa acima de 80° não excede 10 % dos lúmens nominais da fonte luminosa empregada. Isto se aplica a todos os ângulos verticais em torno da luminária.

c) Distribuição semilimitada (*semi cut-off*):

- quando a intensidade luminosa acima de 90° não excede 5 % e a intensidade luminosa acima de 80° não excede 20 % dos lúmens nominais da fonte luminosa empregada. Isto se aplica a todos os ângulos verticais em torno da luminária.

d) Distribuição não limitada (*non cut-off*):

- quando não há limitação de intensidade luminosa na zona acima da máxima intensidade luminosa.

4.3.4 Classificação quanto à instalação

Os padrões da ABNT NBR 15688 podem ser adotados para as instalações de iluminação pública, quanto ao afastamento em relação ao poste e à altura de montagem da luminária. Essa classificação deve ser complementada pelo tipo IV (outras configurações possíveis, por exemplo: luminárias tipo pétala, outros tipos de lâmpadas etc.).

4.3.5 Desempenho energético

Os tipos de iluminação pública podem ser classificados quanto ao seu desempenho energético (tanto em nível de projeto, como em laboratório ou no campo). Este procedimento destina-se a qualificar a forma como estes tipos de iluminação utilizam a energia para atingir seu objetivo, que é iluminar de forma eficiente determinada área. Desta forma, torna-se possível a atribuição de figuras de mérito ao conjunto lâmpada-luminária-reator.

4.3.6 Fator de operação (F_o)

O procedimento detalhado, para sua determinação, no caso de lâmpadas à descarga de alta intensidade, pode ser encontrado no documento IES-LM-61 [11]. Este fator representa a variação percentual que o conjunto lâmpada-luminária-reator (llr) apresenta quando em funcionamento com o reator convencional (de linha de produção – $llrc$) e não com o reator de referência (no caso de ensaio em laboratório – $llrr$). Portanto, o F_o é a razão obtida entre o fluxo luminoso do conjunto com reator convencional ($llrc$) e o fluxo do conjunto com reator de referência ($llrr$), nas mesmas condições de rede (tensão constante) e temperatura ambiente.

5 Condições específicas

5.1 Iluminância e uniformidade

5.1.1 Iluminância média mínima

5.1.1.1 As iluminâncias médias mínimas ($E_{med, min}$) são valores obtidos pelo cálculo da média aritmética das leituras realizadas, em plano horizontal, sobre o nível do piso e sob condições estabelecidas conforme a Seção 7. Devem ser considerados os índices, levando-se em conta os valores mantidos ao longo do tempo de utilização de acordo com o fator de manutenção do local.

5.1.1.2 O menor valor de iluminância (E_{min}) obtido das leituras realizadas, conforme a Seção 7, quando referente aos pontos situados sobre a pista de rolamento da via de tráfego motorizado, deve atender, simultaneamente, às seguintes exigências:

- fator de uniformidade indicado conforme o tipo de via;
- ser necessariamente superior a 1 lux.

ABNT NBR 5101:2012**5.1.2 Requisitos de iluminância e uniformidade**

As recomendações de iluminação estão em classe, de V1 a V5 para veículos e P1 a P4 para pedestres. As classes são selecionadas de acordo com a função da via, da densidade de tráfego, da complexidade do tráfego, da separação do tráfego e da existência de facilidades para o controle do tráfego, como os sinais. Os exemplos típicos são dados nas Tabelas 3 a 7. As descrições das vias e estradas são abrangentes, de modo que possam ser interpretadas como exigências individuais para as recomendações nacionais. Quando uma seleção for feita, todos os usuários da estrada, incluindo motoristas, motociclistas, ciclistas e pedestres devem ser considerados.

Tabela 3 – Requisitos de luminância e uniformidade

Classe de iluminação	L_{med}	U_O	U_L	TI %	SR
		\geq	\leq		
V1	2,00	0,40	0,70	10	0,5
V2	1,50	0,40	0,70	10	0,5
V3	1,00	0,40	0,70	10	0,5
V4	0,75	0,40	0,60	15	–
V5	0,50	0,40	0,60	15	–

L_{med} : luminância média; U_O : uniformidade global; U_L : uniformidade longitudinal; TI : incremento linear.
 NOTA 1 Os critérios de TI e SR são orientativos, assim como as classe V4 e V5.
 NOTA 2 As classes V1, V2 e V3 são obrigatórias para a luminância.

5.1.2.1 Vias para tráfego de veículos

Nas Tabelas 4 e 5, define-se a classe de iluminação para cada tipo de via para tráfego de veículos, iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação, vias para tráfego de pedestres e iluminância média e fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação.

Tabela 4 – Classes de iluminação para cada tipo de via

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de trânsito rápido; vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; Auto-estradas	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias arteriais; vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2

Tabela 4 (continuação)

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado	
Volume de tráfego intenso	V2
Volume de tráfego médio	V3
Volume de tráfego leve	V4
Vias locais; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial	
Volume de tráfego médio	V4
Volume de tráfego leve	V5

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

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

5.1.2.2 Vias para tráfego de pedestres

Nas Tabelas 6 e 7, define-se a classe de iluminação para cada tipo de via para tráfego de pedestres, iluminância média e fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação.

Tabela 6 – Classes de iluminação para cada tipo de via

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de uso noturno intenso por pedestres (por exemplo, calçadões, passeios de zonas comerciais)	P1
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (por exemplo, passeios de avenidas, praças, áreas de lazer)	P2
Vias de uso noturno moderado por pedestres (por exemplo, passeios, acostamentos)	P3
Vias de pouco uso por pedestres (por exemplo, passeios de bairros residenciais)	P4

ABNT NBR 5101:2012**Tabela 7 – Iluminância média e fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação**

Classe de iluminação	Iluminância horizontal média E_{med} lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{mín}/E_{med}$
P1	20	0,3
P2	10	0,25
P3	5	0,2
P4	3	0,2

5.2 Projeto e manutenção

5.2.1 Quando do projeto de uma instalação de iluminação com valores de iluminância conforme os requisitos de 5.1.1 e 5.1.2, recomenda-se que sejam seguidos os bons preceitos de manutenção indicados a seguir:

- a) operação da fonte de luz, nos valores nominais de corrente ou tensão;
- b) substituição das lâmpadas depreciadas, em períodos regulares;
- c) limpeza periódica das luminárias.

5.2.2 A fim de manter estes valores recomendados de iluminância, devem ser adotados esquemas de manutenção que estejam pelo menos iguais aos assumidos no projeto de instalação da iluminação. A eficiência das lâmpadas na data de substituição pode ser determinada pelos dados publicados pelos fabricantes. O fator de manutenção das luminárias varia conforme as condições locais e densidade de tráfego, devendo ser realizada a manutenção quando a iluminância média atingir 70 % do valor inicial.

6 Condições particulares**6.1 Complexidade de vias**

Os dados representados nas Seções 4 e 5 se destinam às áreas de vias retas e em nível, e às áreas com curvas de desníveis menores. Contudo, existem muitas áreas de vias onde o problema de visão e de manobra de veículos motorizados é muito mais complexo, como:

- a) cruzamento em nível;
- b) curvas e elevações;
- c) cruzamento em dois níveis;
- d) pistas convergentes de tráfego;
- e) pistas divergentes de tráfego;
- f) intercâmbios;
- g) cruzamento de nível com estrada de ferro;
- h) túneis e passagens abaixo do nível.

6.2 Situações básicas

6.2.1 Curvas e elevações (ver Figura A.9)

Geralmente, curvas graduais de grande raio e suaves elevações de nível ficam iluminadas satisfatoriamente, se tratadas como áreas de vias retas.

Curvas cujos raios formam ângulos bem agudos, em subidas mais acentuadas, especialmente aquelas que terminam nos cumes de colinas, justificam menor espaçamento de luminárias, a fim de que se obtenham iluminâncias mais uniformes nas vias. Para iluminação de curvas, as luminárias devem ser colocadas preferencialmente nos lados externos das curvas.

Em certos casos de vias em declive, é recomendável a análise do ofuscamento resultante.

6.2.2 Cruzamentos em nível (ver Figura A.10)

Estes cruzamentos podem ter tráfego livre em ambas as vias, restrição do tráfego por meio de sinais de parada em uma ou em ambas as vias, controle de tráfego por policiais ou por outros meios. Existem cruzamentos que têm, adicionalmente, complicações de tráfego de pedestres, além dos veículos. Fundamentalmente, porém, o problema de iluminação é o mesmo para todos estes casos. Recomenda-se que a iluminância destas áreas seja no mínimo a soma das iluminâncias das duas vias que formam o cruzamento. Tais iluminâncias são obtidas em 5.1.2.1.

Recomenda-se que seja mantida a maior uniformidade das vias consideradas.

6.2.3 Cruzamentos em dois níveis (ver Figura A.10c)

Cruzamentos curtos, como aqueles encontrados onde uma via passa por baixo de uma outra via de duas ou quatro pistas adjacentes, podem ser iluminados com luminárias do tipo normal, se colocadas corretamente. As luminárias na via inferior devem ser posicionadas de tal modo que sua iluminação sobreponha-se abaixo da estrutura, a fim de que sejam obtidas as iluminâncias recomendadas em 5.1.2.1, sem a necessidade de instalação de luminárias imediatamente abaixo da pista superior.

Passagens inferiores mais longas são aquelas onde a superposição dos fachos das luminárias da via inferior não pode ser obtida, sendo obrigatória a instalação de luminárias imediatamente abaixo da pista.

6.2.4 Pistas convergentes de tráfego (ver Figura A.10.d)

Estas pistas possuem todos os problemas das curvas abruptas, mais o de iluminação direta sobre os veículos nas pistas adjacentes de tráfego. É necessária boa iluminação lateral direta sobre os veículos que entram nas pistas principais de tráfego. Para iluminâncias mínimas, ver 5.1.2.1.

6.2.5 Pistas divergentes de tráfego (ver Figura A.10.e)

Estas pistas exigem considerações muito cuidadosas, porque nestas áreas os motoristas ficam muito confusos. As luminárias devem ser colocadas de forma a proporcionarem iluminâncias sobre os meios-fios, balizas, defensas, veículos na área de divergência de tráfego e também na zona de desaceleração. As vias divergentes frequentemente têm todos os problemas das curvas e devem ser tratadas adequadamente. Para iluminâncias mínimas, ver 5.1.2.1.

ABNT NBR 5101:2012

6.2.6 intercâmbios (vias de alta velocidade a alta densidade de tráfego) (ver Figuras A.10.f a A.10.i)

É recomendável a iluminação total do intercâmbio, devido às suas especiais características de complexidade.

6.2.7 Cruzamentos de nível com ferrovias (ver Figura A.11)

Estes cruzamentos devem ser iluminados de modo a permitirem identificação da existência de um cruzamento, presença ou não de trem no cruzamento e reconhecimento de objetos ou veículos não iluminados, já próximos ou não do cruzamento com a ferrovia.

O princípio geral a ser seguido na seleção das luminárias e na escolha das suas posições, quanto à iluminância, em lux, sobre a área do leito da ferrovia, recomenda que a dimensão longitudinal da via iluminada, antes do cruzamento, em metros, seja numericamente igual à velocidade máxima, em quilômetros por hora, permitida aos veículos nas proximidades do cruzamento.

6.2.8 Túneis e passagens abaixo do nível

A iluminação de túneis e passagens abaixo do nível é uma situação especial coberta pela ABNT NBR 5181.

6.2.9 Poluição luminosa

Poluição luminosa é o brilho noturno no céu acima das áreas características de concentração urbana que é provocada pela luz artificial mal direcionada de casas, prédios e demais instalações, que é refletida na poeira, vapor de água e outras partículas dispersas na atmosfera.

A poluição luminosa também pode ser entendida como desperdício de energia, provocada por luminárias, instalações e projetos ineficientes e mal elaborados.

No caso da iluminação pública, a poluição luminosa é traduzida em projetos com níveis de iluminância superdimensionados não condizentes com a iluminação recomendada nesta Norma ou por luminárias sem o correto controle de dispersão de luz.

As luminárias recomendadas para reduzir a parcela da iluminação pública na poluição luminosa devem possuir uma classificação que mantenha baixa a emissão de luz acima do eixo horizontal, possua alta eficiência luminosa e permita baixos ângulos de instalação.

Os projetores, quando necessário, devem possuir aletas internas ou externas que limitem a propagação da luz para fora da área a ser iluminada.

6.2.10 Compatibilidade com a arborização

Para permitir uma melhor convivência entre a iluminação pública e a arborização, é apresentada uma equação que pode ser utilizada para desobstruir a iluminação na via. A equação considera os ângulos de máxima incidência de luz das luminárias nos sentidos longitudinal e transversal à via, a sua altura de montagem e a distância da árvore.

A equação apresentada deve ser utilizada para auxiliar os planejadores municipais, as empresas de iluminação pública e os órgãos gestores da arborização urbana nas seguintes situações:

- a) na adequação dos sistemas existentes onde a posteação e as árvores já existam, permitindo definir a linha de poda dos ramos que comprometam a iluminação;

- b) na implantação de novos sistemas de iluminação em praças, vias e calçadões, auxiliando na definição da posição dos postes e sua distância às árvores existentes;
- c) na implantação de novas árvores em praças, vias e calçadões, auxiliando na definição das árvores em relação aos postes existentes.

Cálculo para desobstrução da iluminação em árvores no sentido longitudinal e transversal da via (ver Figura 1):

$$Z = H - (A \times D)$$

onde

Z é a altura mínima de um galho;

H é a altura de montagem da luminária;

A_L é igual a $\cotang 75^\circ$, igual a 0,26 (ângulo de máxima incidência de luz para o sentido longitudinal);

A_T é igual a $\cotang 60^\circ$, igual a 0,57 (ângulo de máxima incidência de luz para o sentido transversal);

D é a distância mínima do galho de menor altura.

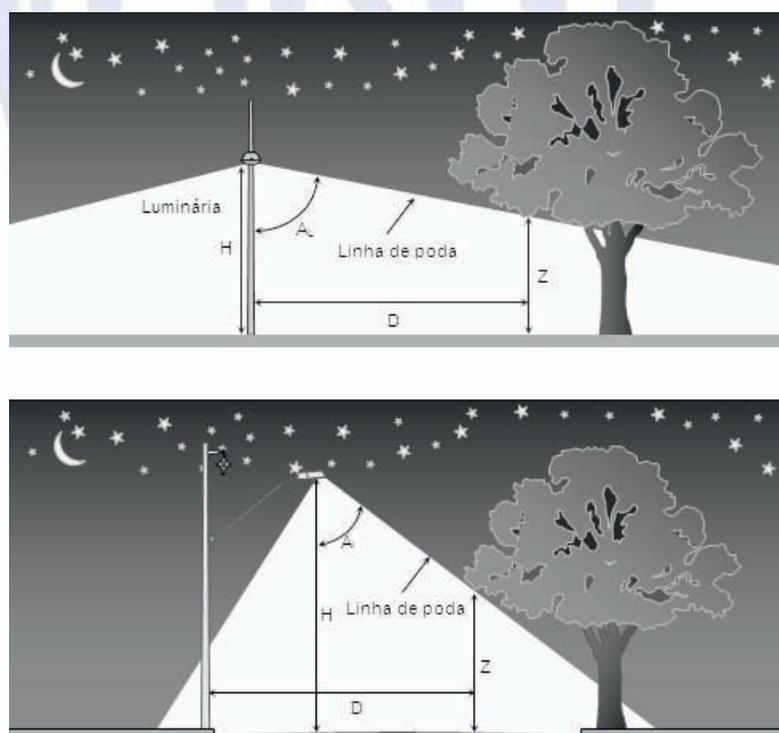


Figura 1 – Método de cálculo de compatibilidade com a arborização

6.2.11 Iluminação para áreas de pedestres

Fontes de luz monocromáticas devem ser evitadas em áreas onde haja alto risco de ocorrência de crimes e que sejam ambientalmente sensíveis, ou onde haja predominância de atividade de pedestres.

ABNT NBR 5101:2012**6.2.12 Travessias de pedestres**

Em vias urbanas com tráfego intenso, onde existirem travessias sinalizadas para pedestres fora das esquinas, uma iluminação adicional pode ser utilizada, sempre em conjunto à sinalização vertical e horizontal, para alertar os condutores de veículos com antecedência suficiente da presença de pedestres que cruzam a via, bem como para permitir que os pedestres reconheçam com facilidade os limites da passagem e se posicionem dentro destes (ver Tabela 8).

Para garantir que a passagem de pedestre esteja bem destacada na via, recomenda-se que as lâmpadas utilizadas na iluminação da passagem tenham uma “temperatura de cor” diferente das lâmpadas que iluminam a pista de rolamento.

Esta alternativa também pode ser utilizada em cruzamentos de centros urbanos com grande movimentação de pedestres, mas deve ser cuidadosamente estudada para não prejudicar ou gerar confusão visual com a sinalização viária.

Tabela 8 – Classe de via

Classe de iluminação	Iluminância média mínima $E_{med,mín}$ Lux	Iluminância média mínima horizontal na faixa de pedestres E_{hmed}	Iluminância média mínima vertical E_{Vmed}
V1	30	52,5	22,5
V2	20	35	15
V3	15	26,25	11,25
V4	10	17,5	7,5
V5	5	10	4

6.2.13 Iluminação para os espaços públicos com predominância de pedestres

De uma forma geral as praças, parques, calçadões e equivalentes podem ser considerados espaços públicos com predominância de pedestres. A iluminação destes espaços deve permitir no mínimo a orientação, o reconhecimento mútuo entre as pessoas, a segurança para o tráfego de pedestres e a identificação correta de obstáculos, assim como deve proporcionar, a uma distância segura, informação visual suficiente a respeito do movimento das pessoas.

Segundo estudos realizados, a distância mínima necessária para uma pessoa reconhecer qualquer sinal de hostilidade e tomar as ações evasivas apropriadas é de 4 m. A esta distância, o nível de iluminância médio mínimo necessário para reconhecimento facial é de 3 lux, sendo que sobre a superfície da via não pode haver valores inferiores a 1 lux.

Este nível de iluminância média pode variar até 40 lux, em função do tipo de utilização, característica e requisitos de segurança pública da praça ou calçadão que está sendo iluminado.

Considerando a necessidade de identificação de obstáculos na superfície da via e a velocidade com que as pessoas ou eventualmente ciclistas trafegam, o fator de uniformidade deve ser $E_{mín}/E_{máx} \geq 1:40$.

A disposição dos equipamentos de iluminação não pode obstruir o acesso dos veículos de emergência, de entrega ou de manutenção, nem competir com a arquitetura local. Nas praças ou espaços públicos de

pedestres, onde os acessos e saídas possuem escadas e rampas, a iluminação nestes pontos deve assegurar que estas mudanças de nível sejam bem visíveis aos pedestres. Sempre que necessário ao realizar a locação dos postes, estes acessos devem ser considerados prioritários.

Alguns espaços em função de sua concepção arquitetônica podem apresentar áreas distintas de utilização como jardins, brinquedos, jogos de mesa, quadras etc. Nestes casos, podem ser aplicados critérios de projetos diferenciados para cada área, utilizando arranjos de luminárias, iluminações decorativas ou projetores.

6.2.14 Dispositivos de controle e acionamento da iluminação

O posicionamento e a localização dos dispositivos de controle de acionamento da iluminação devem ser definidos de modo a garantir a manutenção dos níveis de iluminação propostos na via no momento de sua operação e ao longo do tempo.

6.2.15 Ângulo dos suportes das luminárias

Recomenda-se que os suportes de fixação das luminárias (braços e núcleos) não tenham ângulos superiores a 10°.

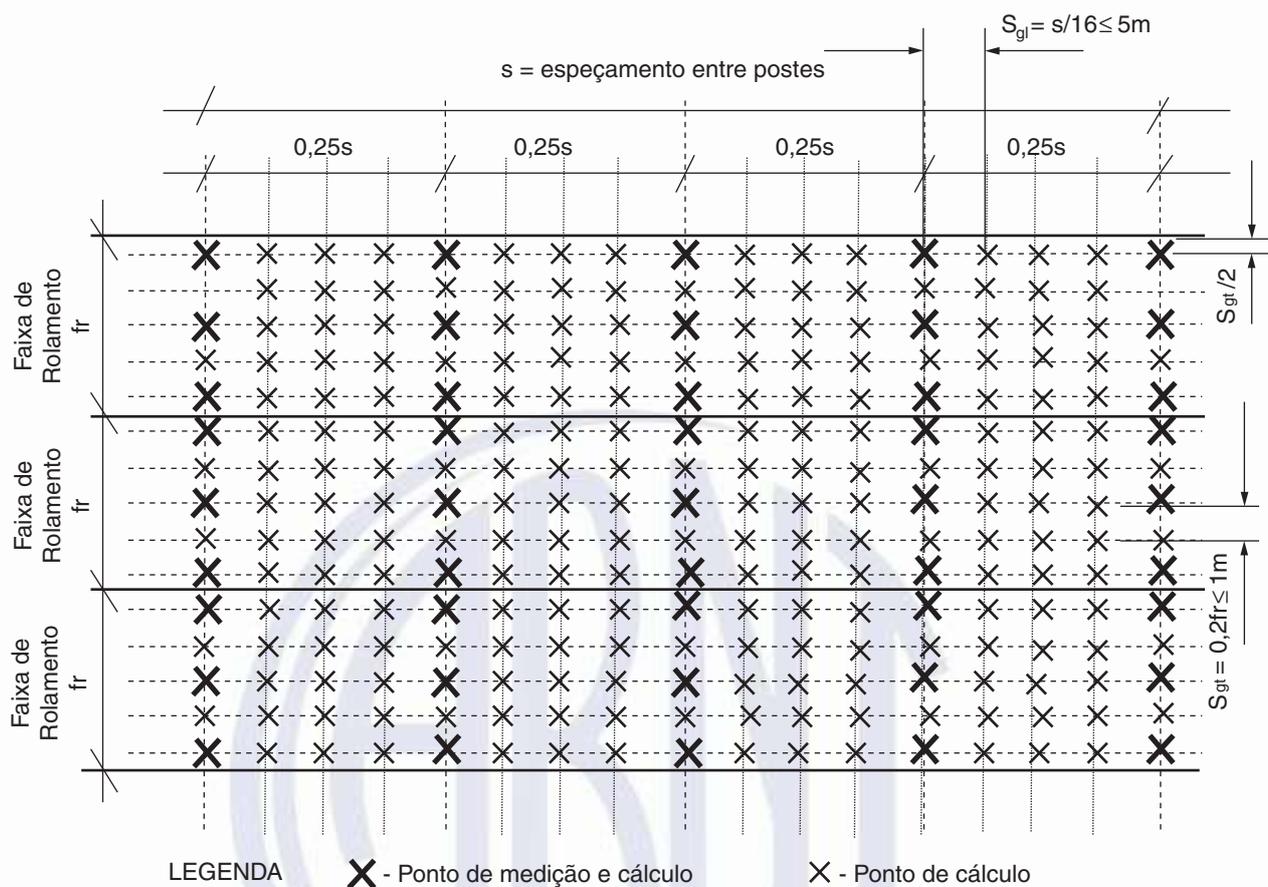
7 Inspeção

7.1 Malha para verificação detalhada

Deve ser usada para medições ou cálculo de iluminância, em procedimento que exija detalhamento. Os pontos da grade devem ser definidos pelas interseções das linhas transversais e longitudinais à pista de rolamento e às calçadas (ver Figura 2), considerando-se a existência de:

- a) uma linha transversal alinhada com cada luminária;
- b) uma linha transversal no ponto médio entre as duas luminárias;
- c) uma linha longitudinal no eixo de cada faixa;
- d) uma linha longitudinal no eixo de cada calçada;

ABNT NBR 5101:2012



Legenda

- Grade de cálculo (número ímpar de pontos na longitudinal e na transversal)
- Grade de medição

Figura 2 – Malha para verificação detalhada

Os espaçamentos entre os pontos da malha são definidos como a seguir:

- Espaçamento longitudinal: $s_{gl} = s/16$
sendo:
 s = espaçamento entre postes
OBS. os pontos extremos de cada fileira pertencem às linhas transversais que passam pelas luminárias do vão
- Espaçamento transversal: $s_{gt} = 0,2*fr$
sendo:
 fr = largura da faixa de rolamento
OBS. os pontos extremos de cada coluna de pontos estão afastados de uma distância igual a $0,1*fr$ (ou $0,5*s_{gt}$) em relação às linhas longitudinais do meio-fio. Como a largura típica da faixa de rolamento é da ordem de 3 m, esse espaçamento terá um valor em torno de 30 cm.

A matriz da malha de cálculo será assim composta por 17 colunas de pontos igualmente distribuídas na direção longitudinal e cinco fileiras de pontos em cada faixa de rolamento. Como a primeira e a última colunas coincidem com a posição dos postes, as colunas de pontos coincidirão com as linhas transversais que dividem o vão em 2, 4, 8 e 16 partes iguais.

7.2 Malha de medição

A malha de medição deve ser constituída por um subconjunto dos pontos da malha de cálculo descrita em 7.1. Os pontos da malha de medição devem ser definidos pelas interseções das seguintes linhas longitudinais e transversais para o vão considerado:

- Linhas transversais
 - a. Linhas que passam pelas luminárias (extremidades do vão);
 - b. Linhas que dividem o vão em quatro partes iguais (inclui a linha que divide o vão ao meio).
- Linhas longitudinais
 - a. Linhas de centro das faixas de rolamento;
 - b. Linhas com afastamento igual a $0,1 \cdot fr$ em relação às linhas limítrofes das faixas de rolamento.

O quadro abaixo indica as quantidades de pontos das malhas de cálculo e de medição em função do número de faixas de rolamento da via.

Número de faixas de rolamentos	Quantidade de pontos da grade de cálculo	Quantidade de pontos da grade de medição
1	$17 \cdot 5 = 85$	15
2	$17 \cdot 10 = 170$	30
3	$17 \cdot 15 = 255$	45
4	$17 \cdot 20 = 340$	60
5	$17 \cdot 25 = 425$	75

7.3 Malhas de referência

Para efeito de comparação de padrões específicos utilizados pelos diversos órgãos prestadores de serviços de iluminação pública, definem-se as chamadas malhas de referência, obtidas de acordo com a regra acima para cada tipo e potência de lâmpada e para cada configuração típica de instalação (vão médio, altura de montagem, espaçamento etc.). Desta forma os parâmetros adotados para estas malhas representam valores bem próximos aos padrões utilizados pelas diversas concessionárias e prefeituras brasileiras (ver Tabela 9). Para as malhas de referência deve-se considerar o seguinte:

- as malhas são válidas para avaliação de produto e contemplam apenas o efeito da luminária na pista de rolamento. Não levam em conta as malhas das calçadas;

ABNT NBR 5101:2012

Tabela 9 – Configuração da grade de referência de acordo com a classe de iluminação da via

Classe de iluminação da via	Vão médio m	Altura de montagem m	Número de faixas de trânsito da via	Largura por faixa da via m	Largura total da via/calha m	Avanço ^a m	Número de pontos de projeto	Número de pontos de medição
V5	35	7,00	3	2,7	8,10	1,50	72	24
V4	35	8,00	3	3,0	9,00	1,50	72	24
V3	35	8,00	3	3,0	9,00	1,50	72	24
V2	35	9,00	4	2,7	10,80	2,50	96	32
V1	40	12,00	4	3,0	12,00	3,00	96	32

^a O avanço corresponde à distância entre o início da grade sob a luminária (do meio-fio) até a extremidade do braço onde é montada a luminária.

7.4 Malha para verificações periódicas ou para constatação de valores de projeto

Esta malha, definida como grade de medição, é formada pelos pontos da malha definida em 7.2.

A iluminância média E_{med} é dada pela seguinte expressão:

$$E_{med} = \frac{\text{Somatório das iluminâncias dos pontos de malha}}{\text{Quantidade de pontos}}$$

Sugestão para a malha fotométrica (grade), a ser aplicada para:

- 1) projeto;
- 2) recebimento e verificação periódica;
- 3) pontos adjacentes (critério a ser aplicado basicamente quando da aprovação da luminária).

A malha apresentada é a mesma para iluminância e luminância. A diferença básica está na definição de luminárias consecutivas: para iluminância é considerada consecutiva a próxima luminária independentemente do lado que está instalada; para luminância a próxima luminária está do mesmo lado.

Para a calçada, aplica-se a seguinte regra:

Para largura < 3 m:

- uma linha longitudinal no centro da calçada;
- as linhas transversais em número igual e coincidente com as linhas do leito carroçável.

Para largura \geq 3 m:

- duas linhas longitudinais espaçadas entre elas em uma distância d e entre uma linha e a extremidade da calçada adjacente espaçada em $d/2$;
- as linhas transversais em número igual e coincidente com as linhas do leito carroçável.

7.5 Determinações de características elétricas e fotométricas

As determinações ou medições do fluxo luminoso, rendimento, potência absorvida e eficiência (ou dos fatores que dependam destas grandezas) devem ser realizadas por vias tradicionais de ensaios. As IES-LM-61 [11] e CIE 084:1989 [20] são documentos que abordam detalhadamente tais assuntos.

Todos os equipamentos utilizados nos ensaios devem possuir documentos de aferição e ter classe de exatidão tal que sejam assegurados a incerteza de medição e o número de algarismos declarados nos resultados apresentados.

7.5.1 Fotômetro

O fotômetro consiste em um detector sensível à luz, capaz de converter a luz incidente em uma quantidade elétrica.

O fotômetro deve possuir documento ou certificado de calibração, ser de cor corrigida (resposta espectral em conformidade com a do observador-padrão CIE), possuir correção quanto ao ângulo de incidência (corretor de cosseno) e ter classe de exatidão tal que sejam assegurados a incerteza de medição e o número de algarismos significativos declarados nos resultados.

7.5.2 Esfera integradora

Ver CIE 084:1989 [20].

Esfera integradora (ou esfera de Ulbricht) é um equipamento oco, cuja parede interna é pintada com tinta branca, de alta refletância, sendo um difusor perfeito. Em uma das paredes existe uma janela em que é colocada uma fotocélula. Em frente a esta existe um anteparo para evitar a incidência direta da luz da fonte sobre a fotocélula. A luz refletida pela parede atinge a fotocélula, convertendo-a em corrente elétrica. Com o uso de um radiômetro apropriado, a corrente elétrica é convertida de forma a indicar o fluxo luminoso (lm) total da fonte (lâmpadas).

7.5.3 Goniofotômetro

Os ensaios para determinação da distribuição de intensidade luminosa podem ser realizados com o uso de goniofotômetro; porém, deve ser salientado que nos equipamentos com lâmpadas à descarga de alta intensidade, quando o eixo geométrico da lâmpada sofre movimento de translação, a exatidão das medições é afetada, visto haver variação no seu fluxo luminoso.

O goniofotômetro é utilizado para medição da intensidade luminosa (cd) de luminárias, em direções específicas. Sua construção deve garantir medições angulares precisas em relação à cabeça fotométrica.

7.5.4 Voltímetros, amperímetros e wattímetros

São instrumentos para medição de grandezas elétricas, respectivamente, tensão em volts, corrente em ampères e potência em watts.

Devem também possuir documento de aferição e ter classe de exatidão tal que sejam assegurados a incerteza de medição e o número de algarismos significativos declarados nos resultados apresentados.

7.5.5 Luxímetro

Instrumento capaz de medir iluminância (lux) por meio do efeito fotoelétrico.

7.5.6 Luminancímetro

Instrumento apropriado para medir diretamente a luminância média de uma área, em candelas por metro quadrado (cd/m^2), ou a luminância de diversas áreas elementares.

Anexo A (normativo)

Figuras

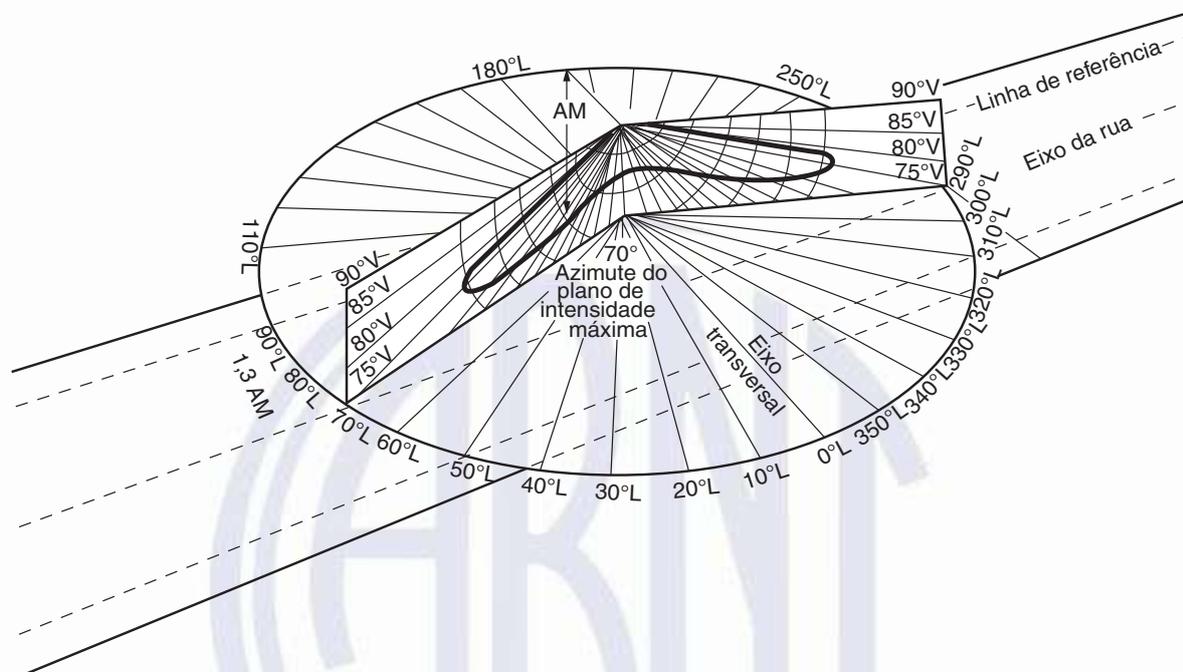


Figura A.1a – Perspectiva de corte de uma superfície fotométrica por planos verticais, situados nas direções que contêm os valores máximos da intensidade luminosa

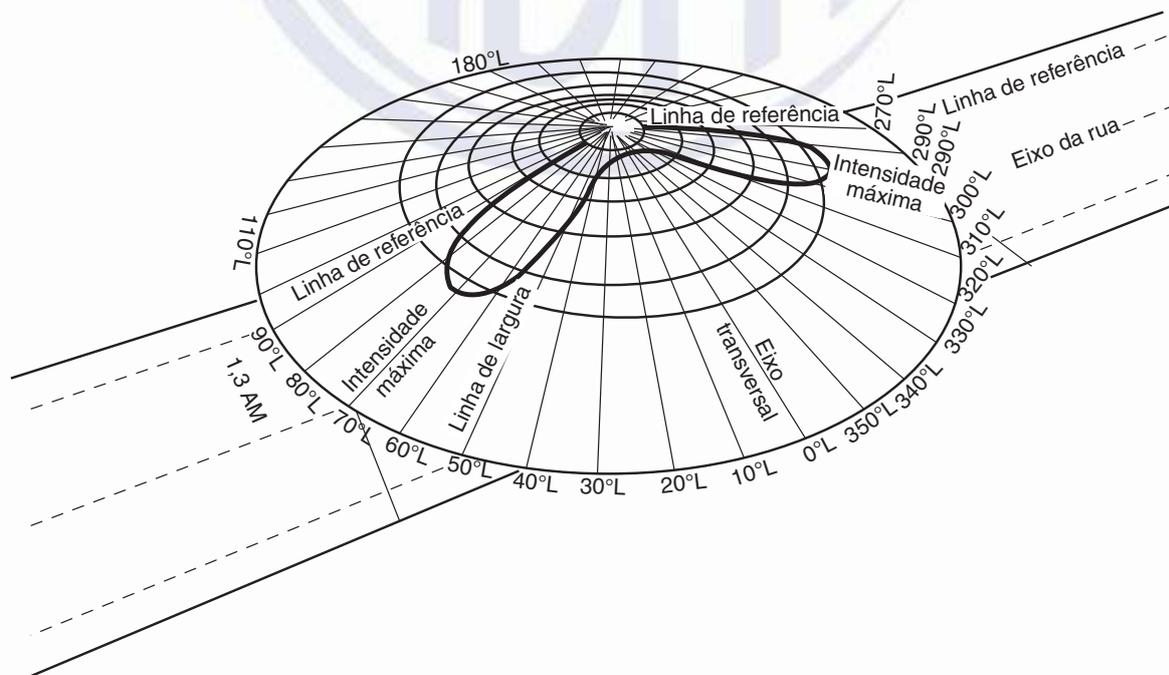


Figura A.1b – Perspectiva da distribuição luminosa segundo um cone contendo os valores máximos de intensidade (75°)

Figura A.1 – Valores máximos da intensidade luminosa

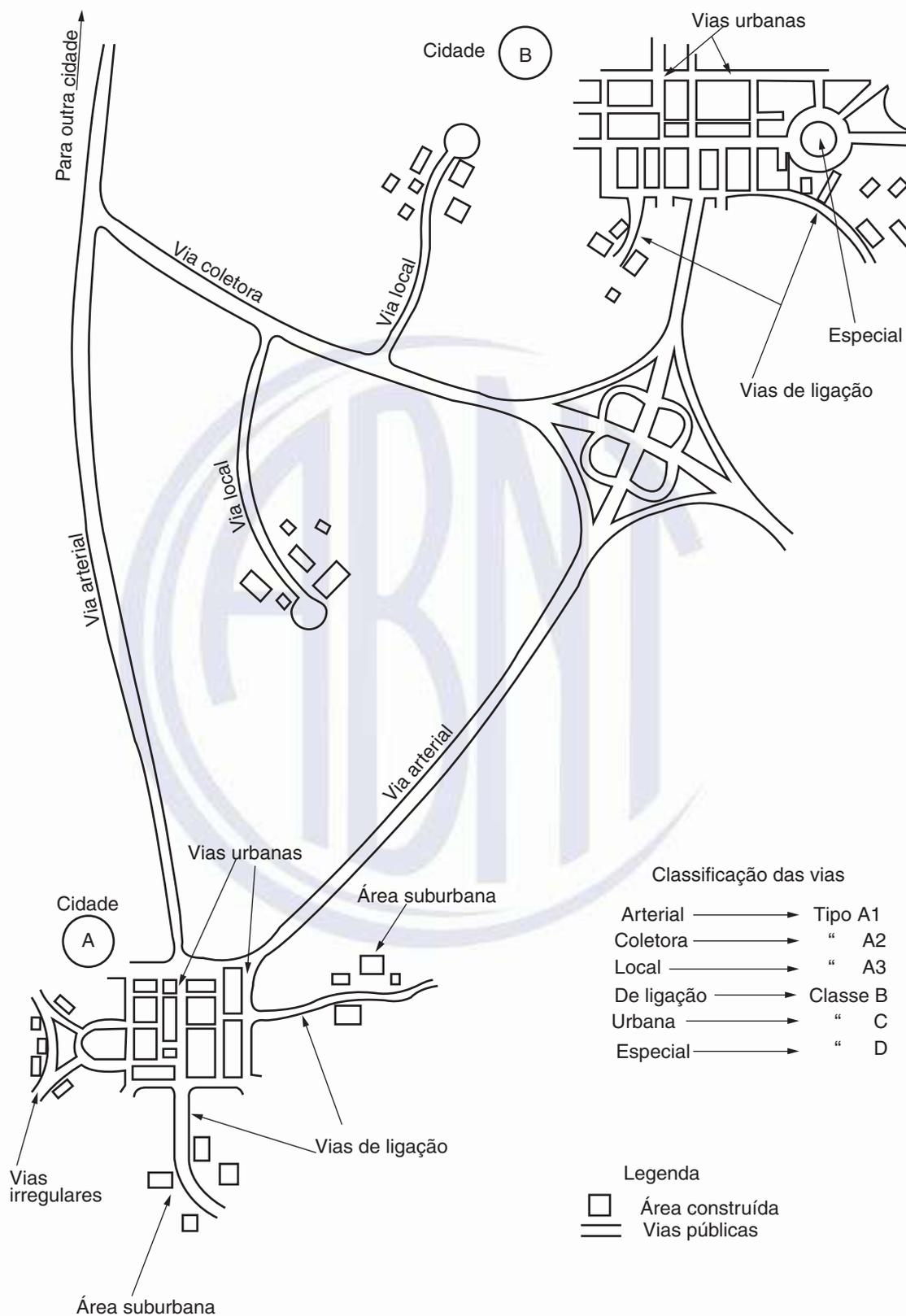
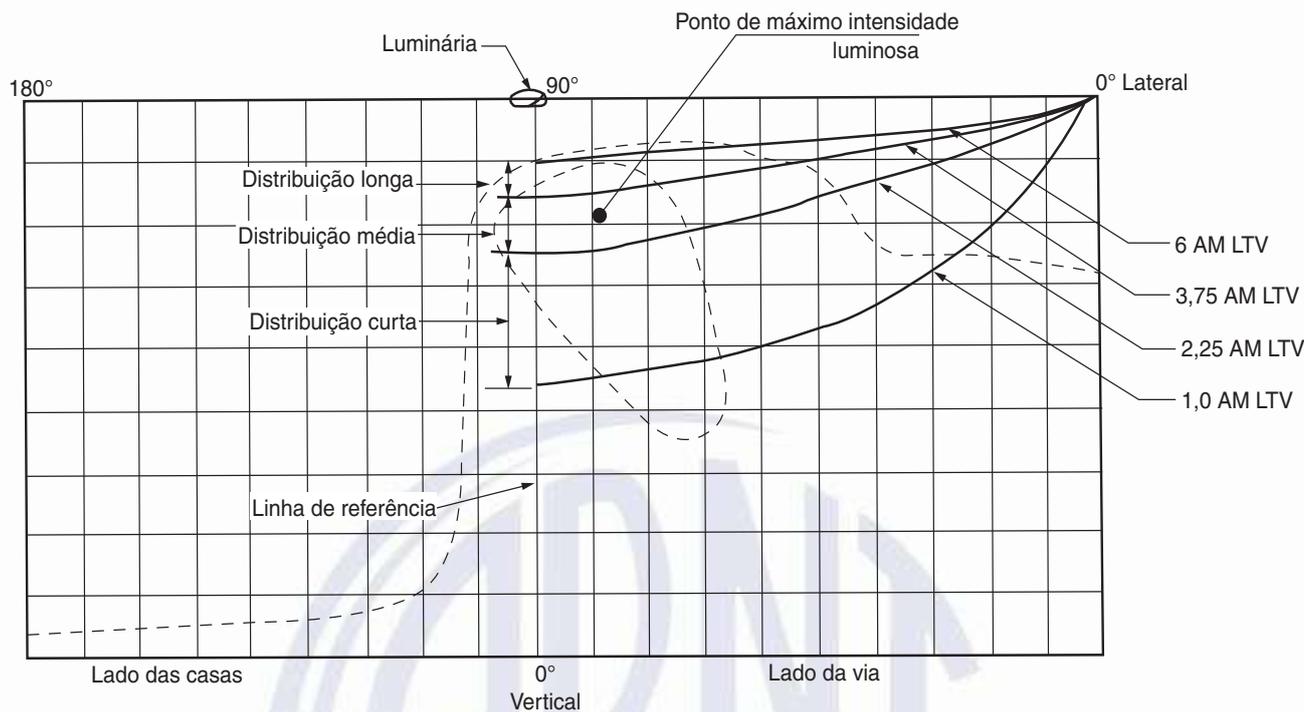


Figura A.2 – Classificação das vias públicas

ABNT NBR 5101:2012



NOTA As linhas tracejadas são traçados de linhas de isocandelas.

Figura A.3 – Limites recomendados para distribuição lateral de luz representados em projeção retangular (representação de uma esfera)

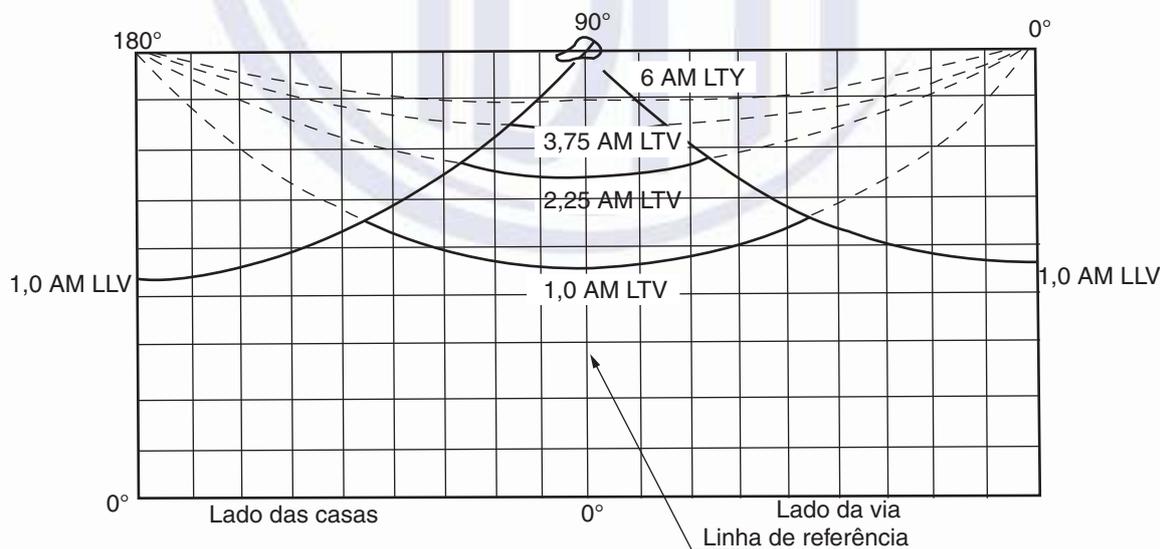


Figura A.4a – Tipo I – Limites recomendados para distribuição lateral de luz representados em projeção retangular (representação de uma esfera)

Figura A.4 – Limites recomendados

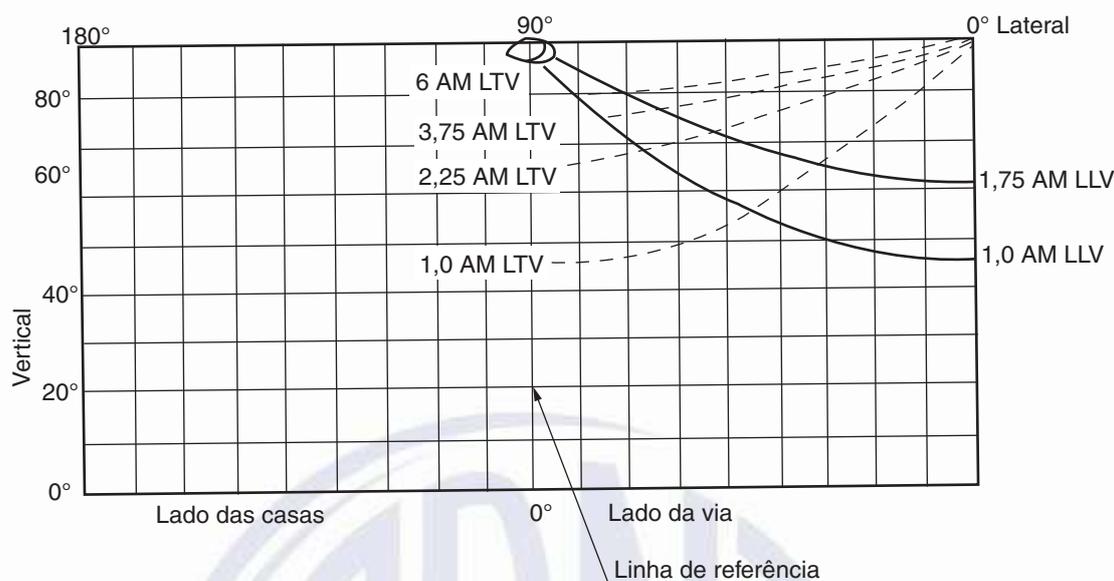


Figura A.4b – Tipo II – Limites recomendados para distribuição lateral de luz representados em projeção retangular (representação de uma esfera)

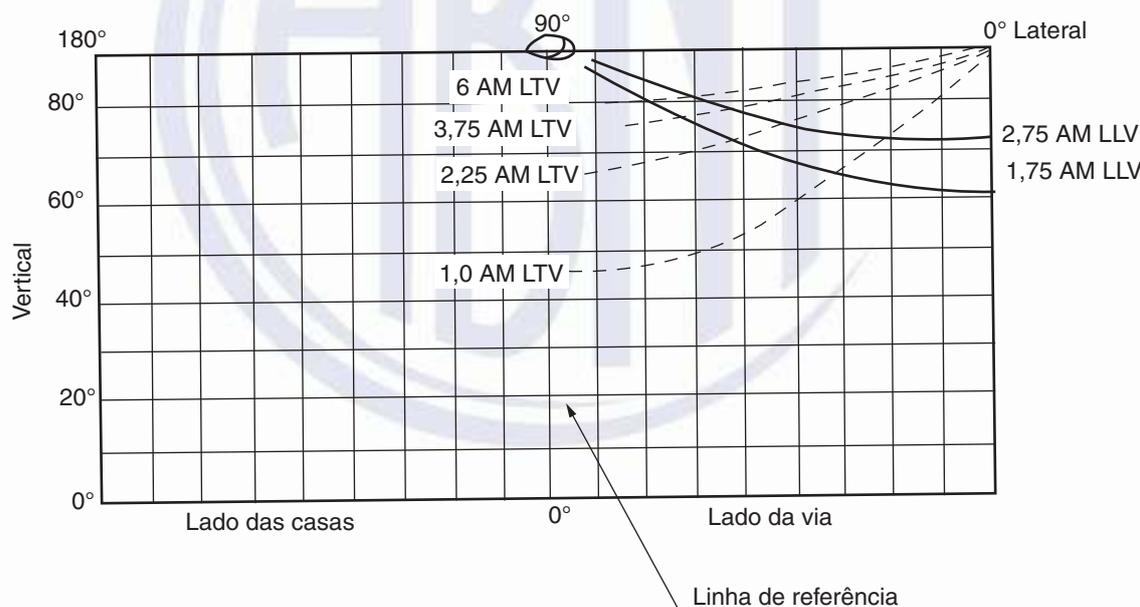


Figura A.4c – Tipo III – Limites recomendados para distribuição lateral de luz representados em projeção retangular (representação de uma esfera)

Figura A.4 (continuação)

ABNT NBR 5101:2012

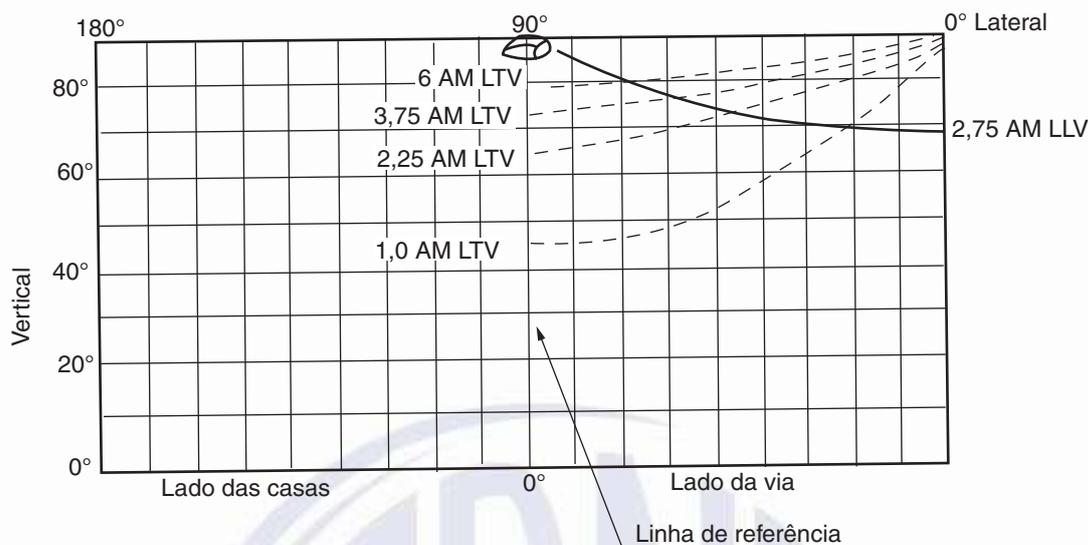
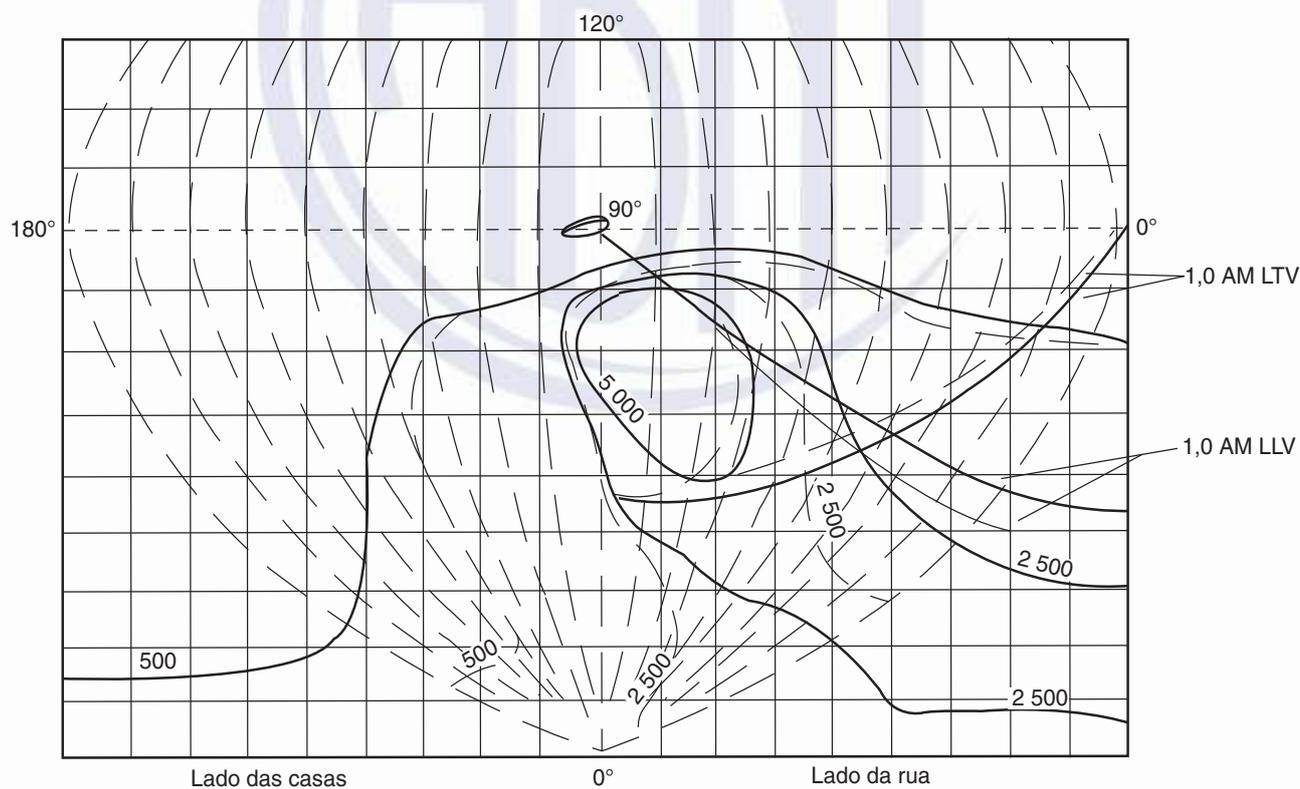


Figura A.4d – Tipo IV – Limites recomendados para distribuição lateral de luz representados em projeção retangular (representação de uma esfera)

Figura A.4 (continuação)



NOTA Para o sistema retangular, as linhas indicadas são cheias enquanto que para o senoidal são tracejadas.

Figura A.5 – Superposição da representação senoidal sobre um sistema retangular mostrando as formas relativas das linhas de isocandela e das linhas longitudinais e transversais da via

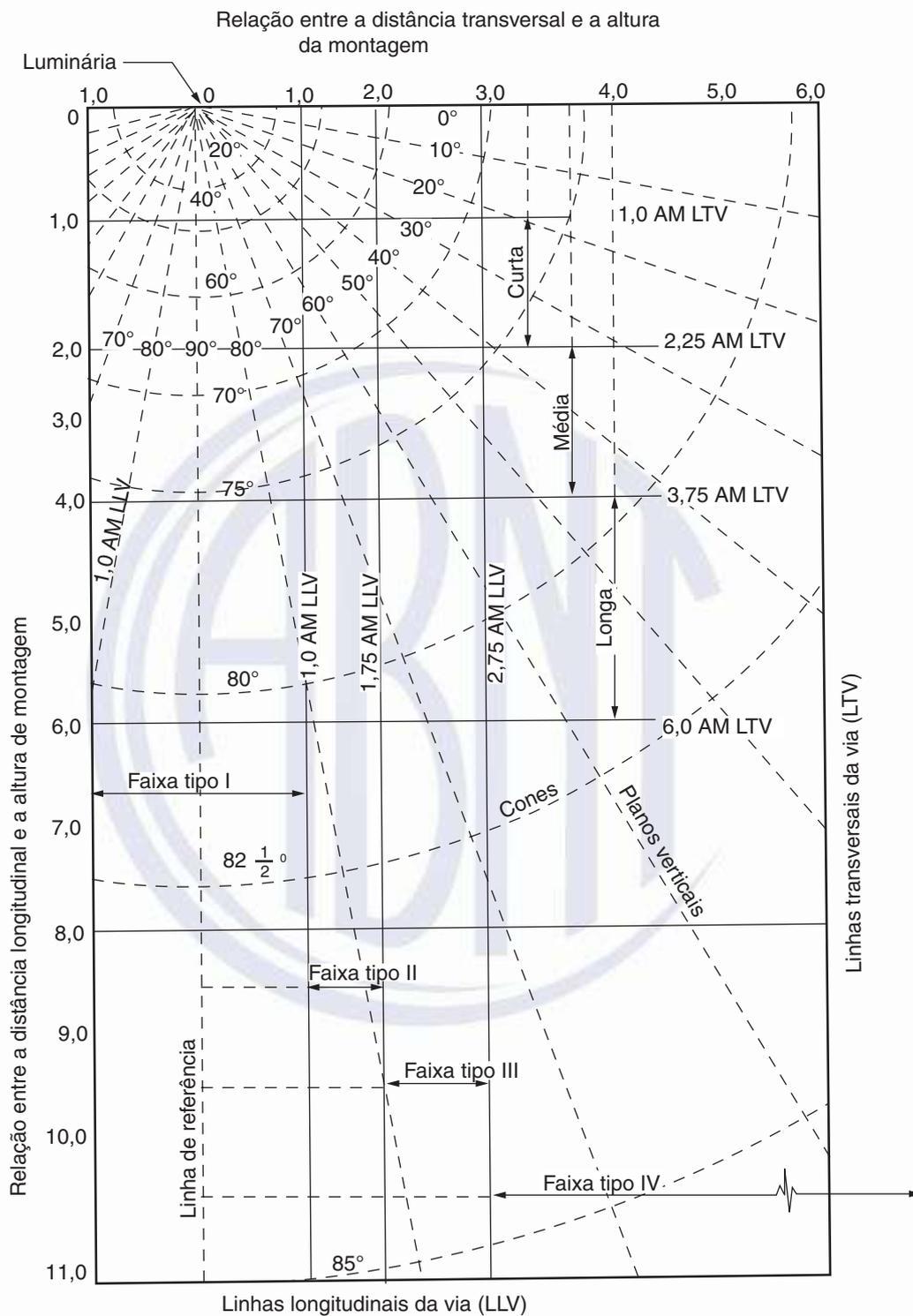


Figura A.6 – Vista em planta de uma via com os diferentes tipos de luminárias

ABNT NBR 5101:2012

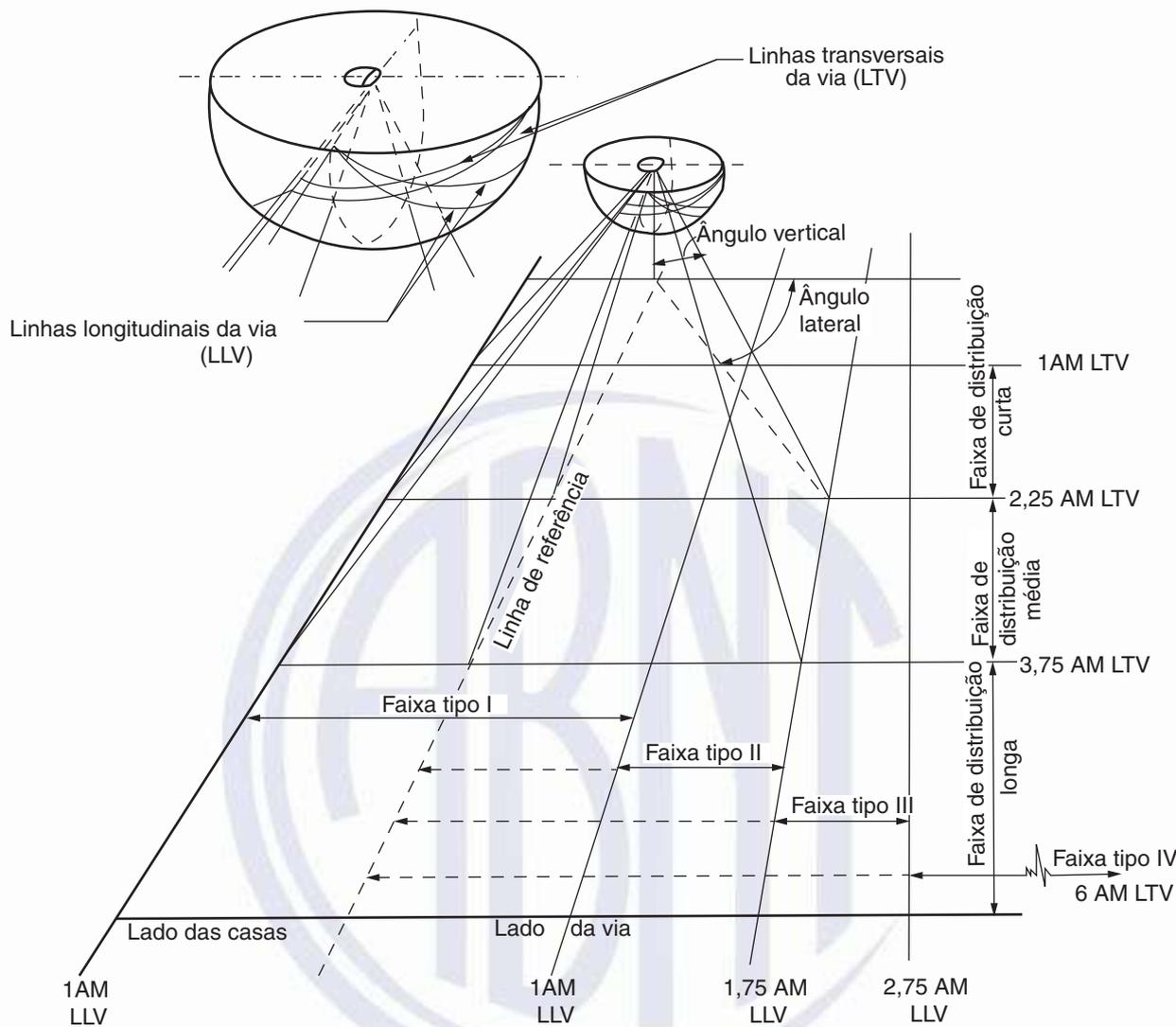
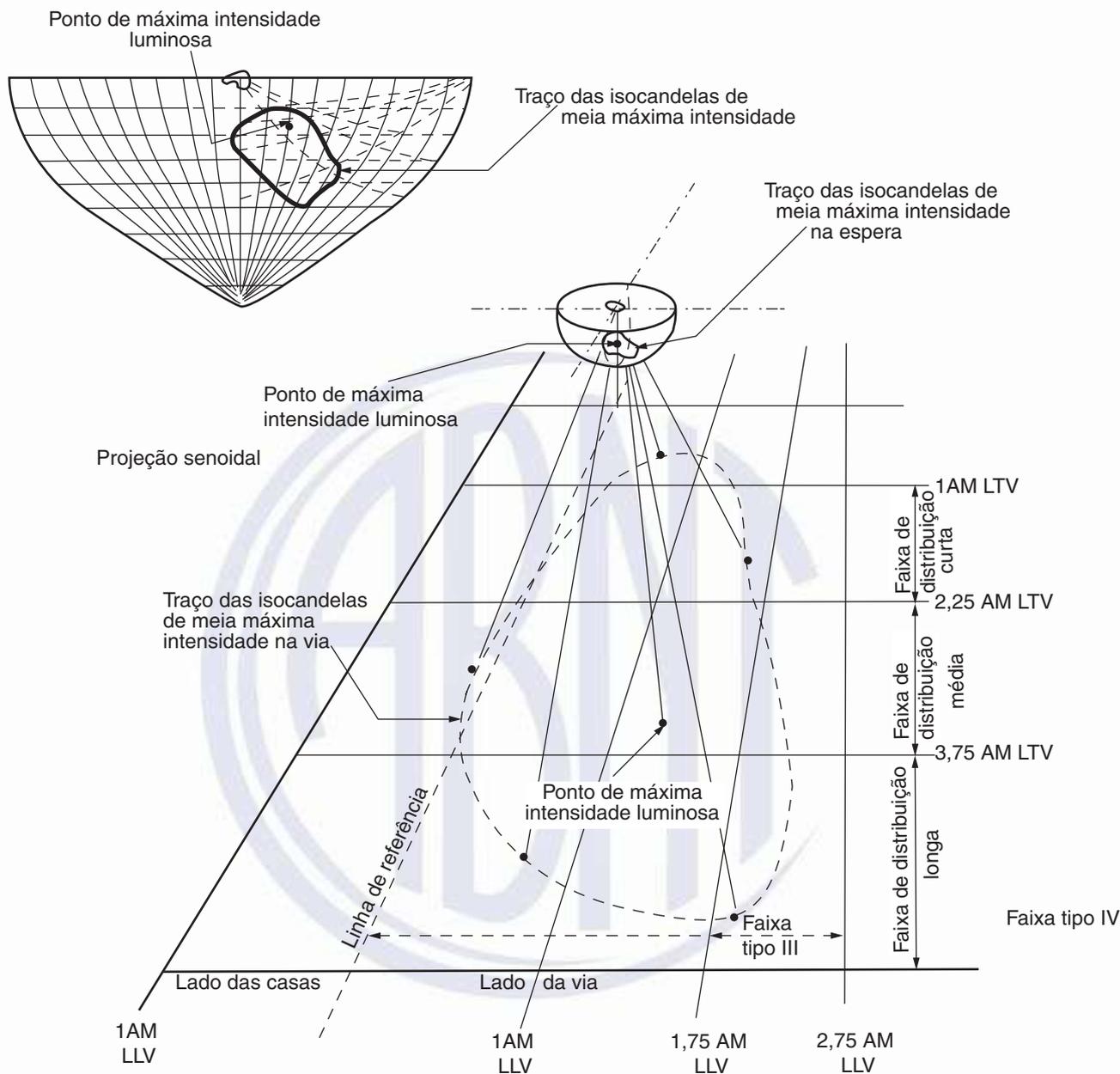


Figura A.7 – Diagrama mostrando a relação das LTV e LLV na via e na esfera imaginária, cujo centro é ocupado pela luminária



NOTA As representações senoidal e retangular da esfera são também mostradas com a máxima intensidade luminosa e traço das isocandelas de meia máxima intensidade.

Figura A.8a – Diagrama mostrando a projeção da intensidade máxima e do traço das isocandelas de meia máxima intensidade de luminária, tendo uma distribuição tipo III média, em uma esfera imaginária e na via

Figura A.8 – Projeção

ABNT NBR 5101:2012

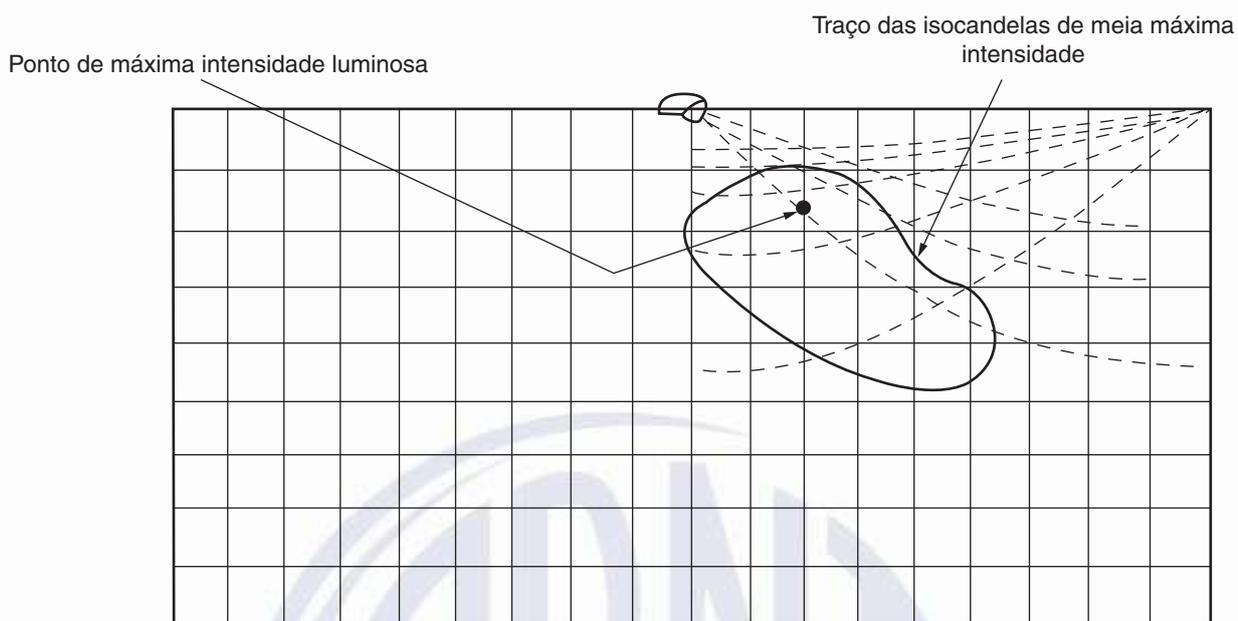


Figura A.8b – Projeção retangular

Figura A.8 (continuação)

Aspectos de iluminação

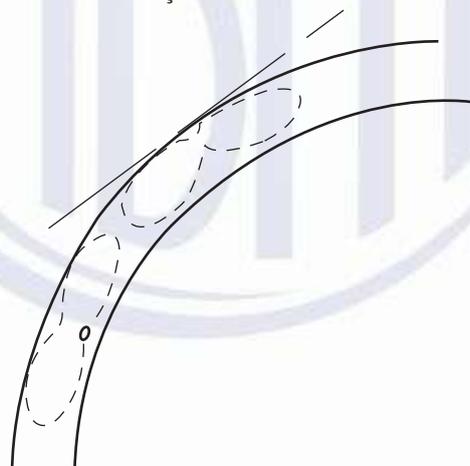


Figura A.9a – Luminárias orientadas de modo que o plano de referência seja perpendicular ao raio de curvatura da curva

Figura A.9 – Arranjos típicos para iluminação das curvas horizontais e verticais

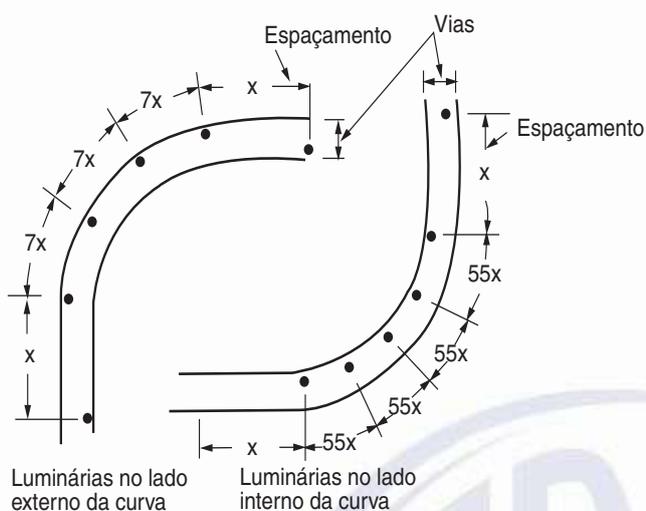


Figura A.9b – Curvas horizontais de pequeno raio

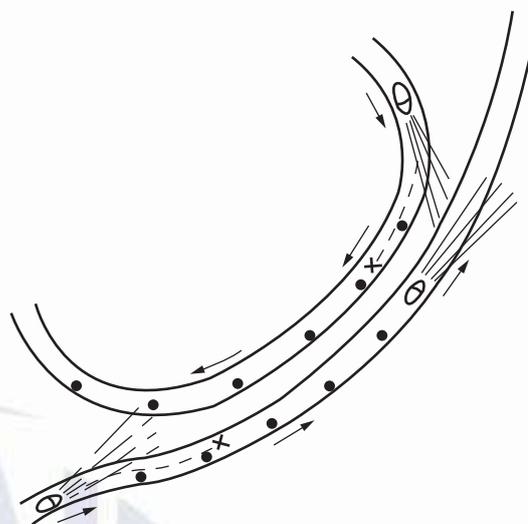


Figura A.9c – Limitação da iluminação dos faróis dos veículos

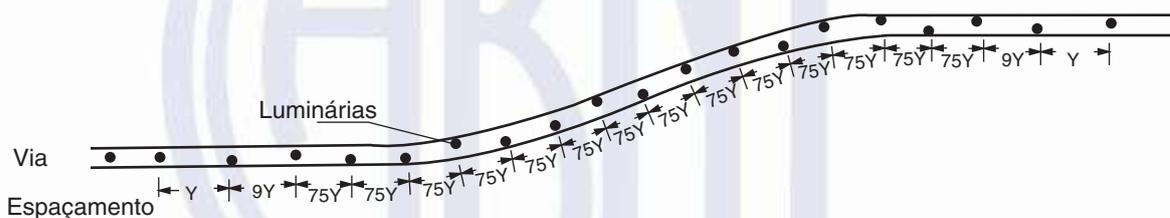


Figura A.9d – Curva horizontal com raio aproximado de 300 m sobre elevação de 2,0 cm

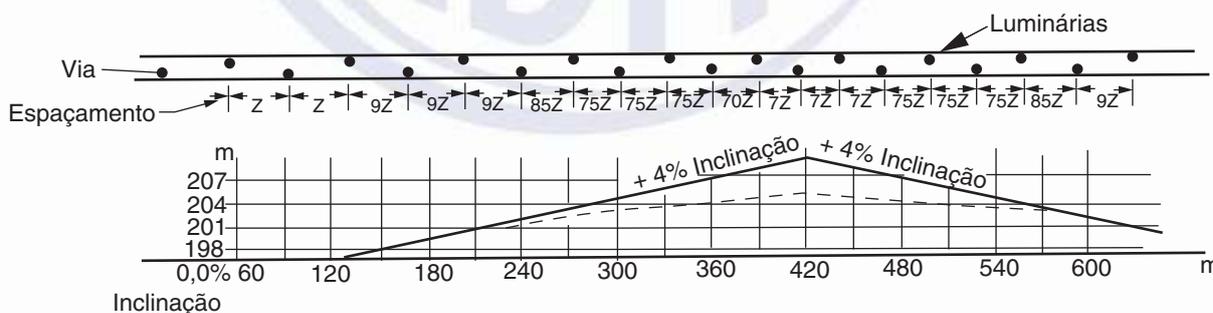


Figura A.9e – Curva vertical com 375 m de raio, 4 % de inclinação e 225 m de distância de visão

Figura A.9 (continuação)

ABNT NBR 5101:2012

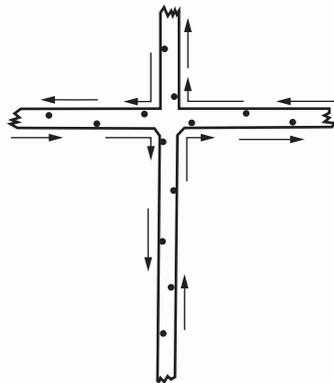


Figura A.10a – Cruzamento de nível

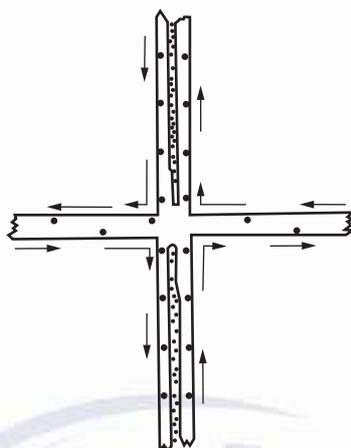


Figura A.10b – Maiores e mais complexos cruzamentos de nível

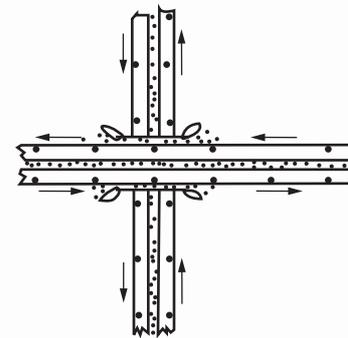


Figura A.10c – Cruzamento em dois níveis

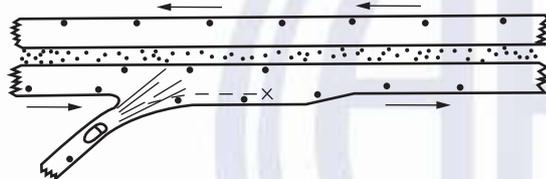


Figura A.10d – Pistas convergentes de tráfego

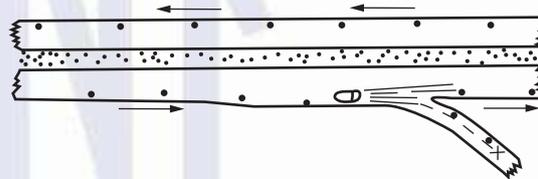


Figura A.10e – Pistas divergentes de tráfego

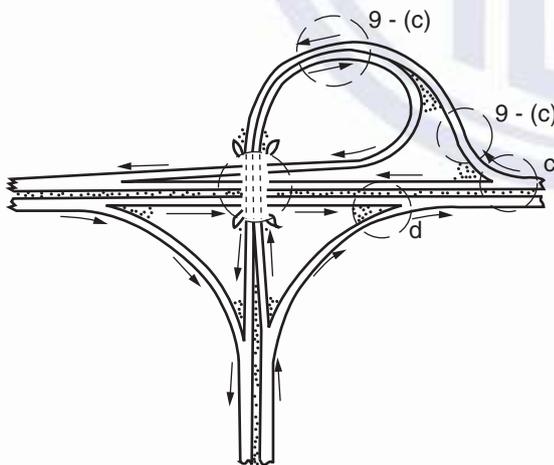


Figura A.10f – Intercâmbio de tráfego

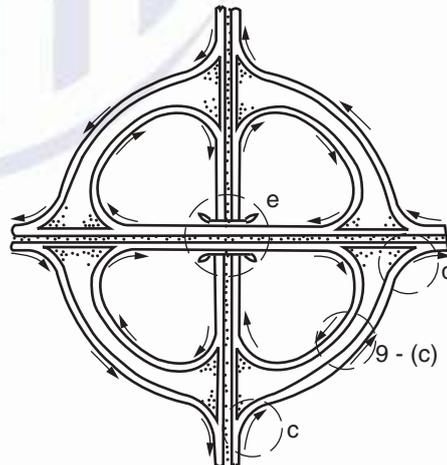


Figura A.10g – Intercâmbio de tráfego

Figura A.10 – Complexidade de vias

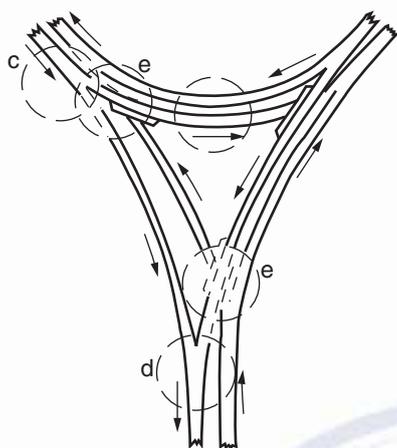


Figura A.10h – Intercâmbio de tráfego

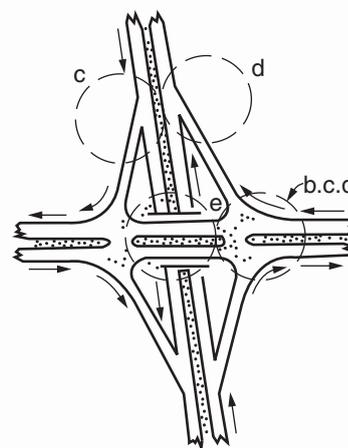


Figura A.10i – Intercâmbio de tráfego

NOTA 1 As setas indicam o sentido do fluxo de tráfego.

NOTA 2 As letras minúsculas indicam condições singulares, menos complexas, supracitadas.

Figura A.10 (continuação)

ABNT NBR 5101:2012

Iluminação necessária nas áreas traçadas

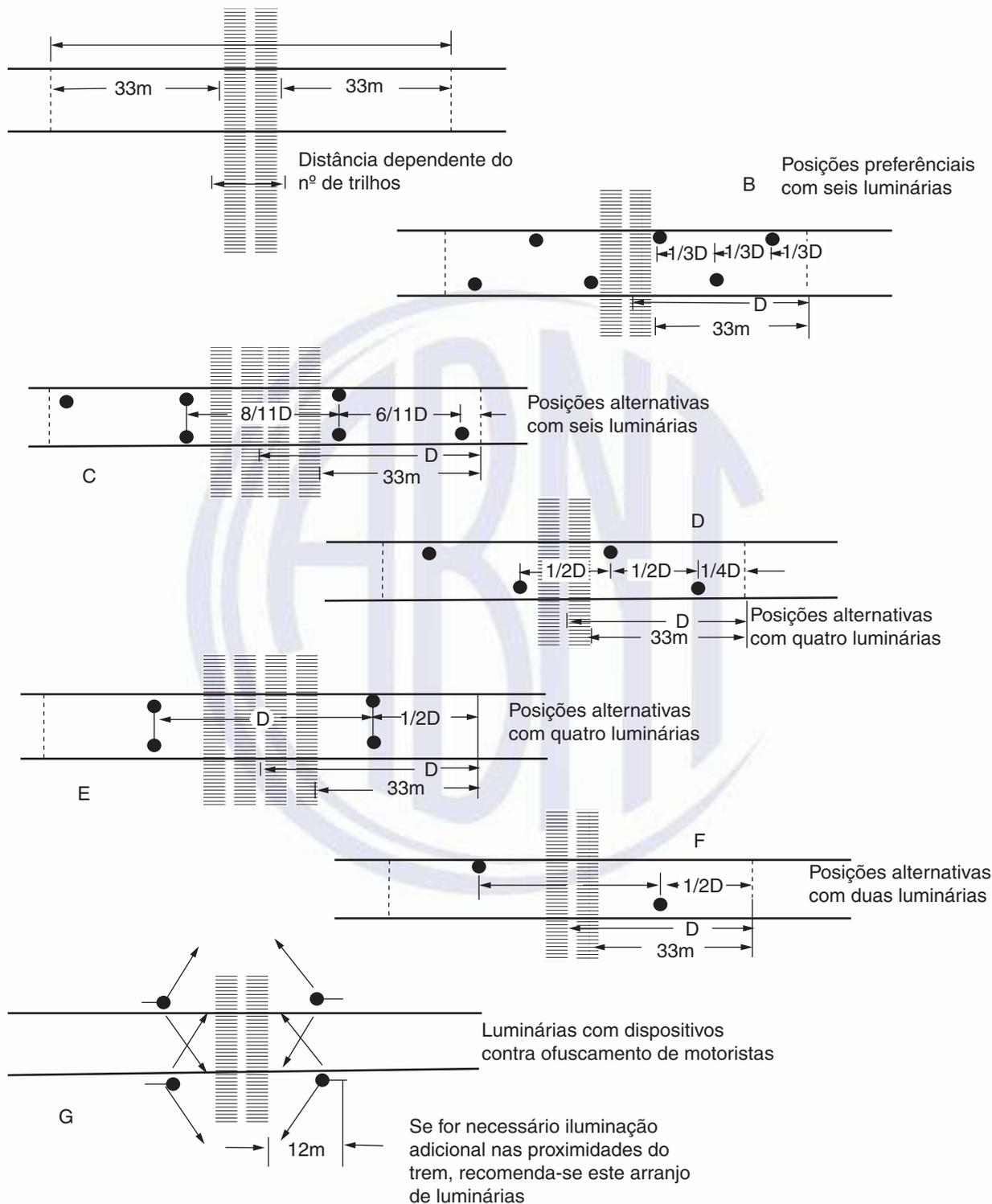


Figura A.11 – Cruzamento em nível com ferrovias

Arquivo de impressão gerado em 04/10/2017 17:31:35 de uso exclusivo de UTFPR - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Bibliografia

- [1] ABNT NBR 5123, Relé fotoelétrico e tomada para iluminação – Especificação e método de ensaio
- [2] ABNT NBR 5125, Reator para lâmpada a vapor de mercúrio a alta pressão
- [3] ABNT NBR 5440, Transformadores para redes aéreas de distribuição – Padronização
- [4] ABNT NBR 13593, Reator e ignitor para lâmpada a vapor de sódio a alta pressão – Especificação e ensaios
- [5] ABNT NBR 15129, Luminárias para iluminação pública – Requisitos particulares
- [6] ABNT NBR IEC 60529, Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)
- [7] ABNT NBR IEC 60598-1, Luminárias. Parte 1: Requisitos gerais e ensaios
- [8] ABNT NBR IEC 60662, Lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão
- [9] IES – Pub. No. DG-5-94, Recommended lighting for walkways and class 1 bikeways
- [10] IES – Pub. No. RP-22-96, IESNA recommended practice for tunnel lighting
- [11] IES-LM-61, Approved guide for identifying operating factor for installed high intensity discharge (HID)
- [12] IES – Pub. No. LM-63-95, IESNA standard file format for electronic transfer of photometric data
- [13] IES – Pub. No. RP-8-00, *Roadway lighting*
- [14] IES – Pub. No. RP-20-98, Lighting for parking facilities
- [15] CIE – Pub. No. 115-1995, Recommendations for the lighting of roads and pedestrian traffic”, ISBN 3 900 734 59 3
- [16] CIE – Pub. No. 95-1992, Guide to the lighting of urban areas, ISBN 3 900 734 29 1
- [17] CIE – Pub. No. 30-2-1982 reimpressa em 1990, Calculation and measurement of luminance and illuminance in road lighting, ISBN 92 9034 030 4
- [18] CIE – Pub. No. 88-1990, Guide to the lighting of road tunnels and underpasses, ISBN 3 900 734 25 9
- [19] CIE – Pub. No. 31-1976, reimpressa em 1990, Glare and uniformity in road lighting installations,
- [20] CIE nº 84:1989, The measurement of luminous flux



Portaria n.º 20, de 15 de fevereiro de 2017

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do art. 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, nos incisos I e IV do art. 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do art. 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007;

Considerando a alínea *f* do subitem 4.2 do Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade, aprovado pela Resolução Conmetro n.º 04, de 02 de dezembro de 2002, que outorga ao Inmetro competência para estabelecer diretrizes e critérios para a atividade de avaliação da conformidade;

Considerando o art. 5º da Lei n.º 9.933/1999, que obriga as pessoas naturais e jurídicas que atuam no mercado à observância e ao cumprimento dos atos normativos e Regulamentos Técnicos expedidos pelo Conmetro e pelo Inmetro;

Considerando que é dever de todo fornecedor oferecer produtos seguros no mercado nacional, cumprindo com o que determina a Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990, independentemente do atendimento integral aos requisitos mínimos estabelecidos pela autoridade regulamentadora, e que a certificação conduzida por um organismo de certificação acreditado pelo Inmetro não afasta esta responsabilidade;

Considerando a necessidade de atender ao que dispõe a Lei n.º 10.295, de 17 de outubro de 2001, que estabelece a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, e o Decreto n.º 4.059, de 19 de dezembro de 2001, que a regulamenta;

Considerando o impacto do consumo em iluminação pública na matriz energética nacional;

Considerando a Portaria Inmetro n.º 164, de 05 de abril de 2012, que científica que os objetos sujeitos à avaliação da conformidade, no âmbito do Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE, deverão ostentar, no ponto de venda, de forma claramente visível ao consumidor, a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - ENCE, publicada no Diário Oficial da União de 10 de abril de 2012, seção 01, página 54 a 55;

Considerando a necessidade de zelar pela segurança dos consumidores visando à prevenção de acidentes;

Considerando a importância das luminárias para iluminação pública viária, comercializadas no país, atenderem a requisitos mínimos de desempenho e segurança, resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária, inserto no Anexo I desta Portaria, que estabelece os requisitos, de cumprimento obrigatório, referentes ao desempenho e segurança do produto, disponível em <http://www.inmetro.gov.br/legislacao>.

Art. 2º Os fornecedores de luminárias para iluminação pública viária deverão atender ao disposto no Regulamento ora aprovado.

Art. 3º Toda luminária para iluminação pública viária, abrangida pelo Regulamento ora aprovado, deverá ser fabricada, importada, distribuída e comercializada, de forma a não oferecer riscos que comprometam a segurança do consumidor, independentemente do atendimento integral aos requisitos estabelecidos neste Regulamento.

§ 1º Estes Requisitos se aplicam aos seguintes tipos de luminárias destinadas à iluminação pública viária:

- I - Luminárias com lâmpadas de descarga até 600 W;
- II - Luminárias com tecnologia LED.

§ 2º Excluem-se destes Requisitos os seguintes tipos de luminárias:

- I - Luminárias de uso geral fixo;
- II - Luminárias embutidas;
- III - Luminárias portáteis de uso geral;
- IV - Luminárias com transformadores integrados para lâmpadas de filamento de tungstênio;
- V - Luminárias portáteis para o uso do jardim;
- VI - Luminárias para estúdios de iluminação de palco, televisão e cinema (interior e exterior);
- VII - Luminárias para piscinas e aplicações similares;
- VIII - Luminárias para iluminação de emergência;
- IX - Luminárias com sistemas de iluminação de tensão extra-baixa para lâmpadas de filamento;
- X - Luminárias para uso em áreas clínicas de hospitais e edifícios de saúde.

Art. 4º As exigências do Regulamento ora aprovado não se aplicarão as luminárias para iluminação pública viária que se destinem exclusivamente à exportação.

Parágrafo único. Os produtos acabados destinados exclusivamente à exportação deverão estar embalados e identificados inequivocamente, com documentação comprobatória da sua destinação.

Art. 5º O Regulamento ora aprovado se aplica aos seguintes entes da cadeia produtiva de luminárias para iluminação pública viária, com as seguintes obrigações/responsabilidades:

§ 1º Ao fabricante nacional, que deverão somente fabricar e disponibilizar, a título gratuito ou oneroso, luminárias para iluminação pública viária conforme os requisitos do Regulamento ora aprovado.

§ 2º Ao importador, que deverá somente importar e disponibilizar, a título gratuito ou oneroso, luminárias para iluminação pública viária conforme os requisitos do Regulamento ora aprovado.

§ 3º Todos os entes da cadeia produtiva e de fornecimento de luminárias para iluminação pública viária, incluindo o comércio em estabelecimentos físicos ou virtuais, deverão manter a integridade do produto, das suas marcações obrigatórias, instruções de uso, advertências, recomendações e embalagens, preservando o atendimento aos requisitos do Regulamento ora aprovado.

§ 4º Caso um ente exerça mais de uma função na cadeia produtiva e de fornecimento, entre as anteriormente listadas, suas responsabilidades serão acumuladas.

Art. 6º As luminárias para iluminação pública viária fabricadas, importadas, distribuídas e comercializadas em território nacional, a título gratuito ou oneroso, deverão ser submetidas, compulsoriamente, à avaliação da conformidade, por meio do mecanismo de certificação, observado o prazo estabelecido no art. 15 desta Portaria.

§ 1º Os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária estão fixados no Anexo II desta Portaria, disponível em <http://www.inmetro.gov.br/legislacao>.

§ 2º A certificação não exime o fornecedor da responsabilidade exclusiva pela segurança do produto.

Art. 7º Em cumprimento à legislação em vigor e para o atendimento às determinações contidas nesta Portaria, é dado tratamento diferenciado e facilitado aos fabricantes nacionais que se classificarem como microempresas e empresas de pequeno porte, por meio da definição de modelos de avaliação da conformidade diferenciados.

Art. 8º Após a certificação, as luminárias para iluminação pública viária fabricadas, importadas, distribuídas e comercializadas em território nacional, a título gratuito ou oneroso, deverão ser registradas no Inmetro, considerando a Portaria Inmetro n.º 512, de 07 de novembro de 2016, ou substitutivas, observado o prazo estabelecido no art. 15 desta Portaria.

§ 1º A obtenção do Registro é condicionante para a autorização do uso do Selo de Identificação da Conformidade nos produtos certificados e para sua disponibilização no mercado nacional.

§ 2º Os modelos de Selo de Identificação da Conformidade aplicáveis para luminárias para iluminação pública viária encontram-se no Anexo III desta Portaria, disponível em <http://www.inmetro.gov.br/legislacao>.

Art. 9º As luminárias para iluminação pública viária importadas abrangidas pelo Regulamento ora aprovado estarão sujeitas ao regime de licenciamento de importação não automático, devendo o importador obter anuência junto ao Inmetro, considerando a Portaria Inmetro n.º 18, de 14 de janeiro de 2016, ou substitutivas, observado o prazo estabelecido no art. 15 desta Portaria.

§ 1º A obtenção do Registro no Inmetro, conforme determinado no art. 8º, é condição prévia para a importação do produto.

§ 2º A data de embarque das mercadorias no país de origem será considerada para efeitos de cumprimento do prazo fixado no art. 15.

Art. 10. Todas as luminárias para iluminação pública viária abrangidas pelo Regulamento ora aprovado estarão sujeitas, em todo o território nacional, às ações de acompanhamento no mercado executadas pelo Inmetro e entidades de direito público a ele vinculadas por convênio de delegação.

Art. 11. As infrações ao disposto nesta Portaria serão analisadas, podendo ensejar as penalidades previstas na Lei n.º 9.933/1999.

Parágrafo único. A fiscalização observará os prazos estabelecidos nos art. 15 e 16 desta Portaria.

Art. 12. As ações de acompanhamento no mercado poderão ser realizadas através de metodologias e amostragens diferentes das utilizadas para a certificação do produto, mantidas as possibilidades de defesa e recurso, previstas na legislação específica.

§ 1º Todas as unidades de luminárias para iluminação pública viária fabricadas, importadas, distribuídas e comercializadas em território nacional deverão ser seguras e atender, integralmente, ao Regulamento ora aprovado.

§ 2º O fornecedor detentor do registro será responsável por repor as amostras do produto, eventualmente retiradas do mercado pelo Inmetro ou por seus órgãos delegados, para fins de acompanhamento.

§ 3º O fornecedor detentor do registro que tiver amostras submetidas ao acompanhamento no mercado deverá prestar ao Inmetro, quando solicitado, ou notificado administrativamente, todas as informações requeridas em um prazo máximo de 10 (dez) dias úteis.

Art. 13. Caso o Inmetro identifique irregularidade nos produtos durante as ações de acompanhamento no mercado, notificará o fornecedor detentor do registro, determinando a necessidade de providências e respectivos prazos.

Parágrafo único. A notificação mencionada no *caput* não possui relação com o processo administrativo decorrente da irregularidade constatada e não interferirá na aplicação de penalidades.

Art. 14. Caso seja encontrada irregularidade considerada sistêmica ou de risco potencial à saúde ou à segurança do consumidor ou ao meio ambiente, o Inmetro poderá determinar, ao fornecedor detentor do registro, a retirada do produto do mercado, bem como informar o fato aos órgãos de defesa do consumidor competentes.

Art. 15. A partir de 18 (dezoito) meses, contados da data de publicação desta Portaria, os fabricantes nacionais e importadores deverão fabricar ou importar, para o mercado nacional, somente luminárias para iluminação pública viária em conformidade com as disposições contidas nesta Portaria.

Parágrafo único. A partir de 6 (seis) meses, contados do término do prazo fixado no *caput*, os fabricantes e importadores deverão comercializar, no mercado nacional, somente luminárias para iluminação pública viária em conformidade com as disposições contidas nesta Portaria.

Art. 16. A partir de 36 (trinta e seis) meses, contados da data de publicação desta Portaria, os estabelecimentos que exercerem atividade de distribuição ou de comércio deverão vender, no mercado nacional, somente luminárias para iluminação pública viária em conformidade com as disposições contidas nesta Portaria.

Parágrafo único. A determinação contida no *caput* não deverá ser aplicável aos fabricantes e importadores, que observarão os prazos fixados no artigo anterior.

Art. 17. Mesmo durante os prazos de adequação estabelecidos, os fabricantes nacionais e importadores permanecerão responsáveis pela segurança das luminárias para iluminação pública viária disponibilizadas no mercado nacional e responderão por qualquer acidente ou incidente com o consumidor, em função dos riscos oferecidos pelo produto.

Parágrafo único. A responsabilidade descrita no *caput* não terminará e nem será transferida para o Organismo de Avaliação da Conformidade ou para o Inmetro, em qualquer hipótese, com o vencimento dos prazos fixados nos art. 15 e 16 desta Portaria.

Art. 18. As Consultas Públicas que colheram contribuições da sociedade em geral para a elaboração do Regulamento ora aprovado foram divulgadas pela Portaria Inmetro n.º 478, de 24 de setembro de 2013, publicada no Diário Oficial da União de 27 de setembro de 2013, seção 01, página 79, e pela Portaria Inmetro n.º 317, de 01 de julho de 2015, publicada no Diário Oficial da União – DOU de 02 de julho de 2015, seção 01, página 56.

Art. 19. Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

CARLOS AUGUSTO DE AZEVEDO



ANEXO I REGULAMENTO TÉCNICO DA QUALIDADE PARA LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA VIÁRIA

1. OBJETIVO

Estabelecer os requisitos técnicos que devem ser atendidos pelas Luminárias para Iluminação Pública Viária, utilizando Lâmpadas de Descarga ou **Tecnologia LED, que operam com alimentação em corrente alternada (CA) ou contínua (CC), com sistema de controle independente ou embutido, visando à eficiência energética e segurança na utilização das mesmas.**

2. DEFINIÇÕES

Para fins deste RTQ, são adotadas as definições a seguir, complementadas pelas definições contidas nos documentos citados no item 3.

2.1 **Corrente de fuga**

É a corrente que pode ocorrer entre cada conexão da fonte de alimentação e o corpo da luminária, durante a operação normal de funcionamento.

2.2 **Dispositivo de controle eletrônico CC ou CA para módulos de LED - Controlador**

Unidade inserida entre a fonte de alimentação e um ou mais módulos de LED, que serve para alimentar por tensão ou corrente o(s) módulo(s) de LED. A unidade pode ser constituída de um ou mais componentes separados e pode incluir meios para a dimerização, correção do fator de potência e supressão de rádio interferência. Pode estar alojada ou não ao corpo da luminária.

2.2.1 **Controlador Independente**

Controlador que consiste de um ou mais elementos separados, desenvolvido para ser montado separadamente da luminária, com proteções de acordo com a sua marcação **e sem nenhum encapsulamento adicional.**

2.2.2 **Controlador Embutido**

Controlador especialmente projetado para ser instalado dentro da luminária, caixa ou qualquer invólucro similar. **Considera-se também um invólucro o compartimento na base de luminária de iluminação pública onde o controlador está alojado.**

Nota: **Controladores Integrados, que formam uma parte não substituível de uma luminária e que não podem ser testados separadamente da luminária, não podem ser aprovados sem a luminária.**

2.3 **Luminárias com Tecnologia LED**

Unidade de iluminação completa, ou seja, fonte de luz com seus respectivos sistemas de controle e alimentação junto com as partes que distribuem a luz, e as que posicionam e protegem a fonte de luz. Uma luminária com tecnologia LED contém um ou mais LED, sistema óptico para distribuição da luz, sistema eletrônico para alimentação e dispositivos para controle e instalação.

2.4 **LED**

Os diodos emissores de luz, dispositivos conhecidos pela abreviatura em língua inglesa LED (*Light Emitting Diode*), são semicondutores em estado sólido que convertem energia elétrica diretamente em luz.

2.4.1 Pastilha Led (*led die ou led chip*)– parte semicondutora do LED.

2.4.2 – Led (led package)– componente unitário englobando um ou mais pastilhas led, e contendo os elementos ópticos, térmicos, mecânicos e elétricos necessários.

2.4.3 – Módulo de Led – Fonte de luz contendo um ou mais leds em um circuito impresso, e contendo os elementos ópticos, térmicos, mecânicos e elétricos necessários, porém sem soquete.

2.5 Manutenção do Fluxo Luminoso

É o fluxo luminoso remanescente (normalmente expressado como uma porcentagem do fluxo luminoso inicial) sobre qualquer tempo de operação selecionado. A manutenção do fluxo luminoso é complemento da depreciação do fluxo, ou seja a soma dos dois é sempre 1, ou 100%.

2.6 Parte viva

Parte condutora que pode causar choque elétrico em utilização normal. O condutor neutro, entretanto, é considerado uma parte viva.

2.7 Potência nominal

Potência do aparelho declarada pelo fabricante expressa em watts (W).

2.8 Sistema Óptico Secundário

Dispositivos que permite direcionamento dos feixes de luz gerados pela fonte primária ao local de aplicação.

2.9 Temperatura de operação máxima nominal do invólucro do controlador de LED (tc)

Temperatura máxima admissível, que pode ocorrer na superfície externa do controlador de LED (no local indicado, se for marcado), em condições normais de operação, na tensão nominal ou na máxima tensão da faixa de tensão nominal.

2.10 Temperatura ambiente máxima nominal (ta)

Temperatura estabelecida pelo fabricante como sendo a maior temperatura ambiente na qual a luminária pode operar em condições normais.

Nota – Isto não exclui a operação temporária a uma temperatura entre t_a e $t_a + 10$ °C.

2.11 Vida nominal da manutenção do fluxo luminoso - Lp

Tempo de operação em horas no qual a luminária com Tecnologia LED irá atingir a porcentagem “p” do fluxo luminoso inicial. A declaração da manutenção do fluxo luminoso pode ser definida conforme as categorias apresentadas abaixo:

L₈₀ (h): tempo para a luminária atingir 80 % do fluxo luminoso inicial;

L₇₀ (h): tempo para a luminária atingir 70 % do fluxo luminoso inicial.

3. REQUISITOS TÉCNICOS REFERENTES À SEGURANÇA

Os requisitos de segurança estão descritos nos Anexos I-A e I-B deste Regulamento.

4. REQUISITOS TÉCNICOS REFERENTES À EFICIÊNCIA LUMINOSA (DESEMPENHO)

Os requisitos de eficiência luminosa (desempenho) estão descritos nos Anexos I-A e I-B deste Regulamento.

ANEXO I-A – REQUISITOS TÉCNICOS PARA LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA VIÁRIA QUE UTILIZAM LÂMPADAS DE DESCARGA

A - REQUISITOS TÉCNICOS DE SEGURANÇA

A.1 - Marcação e instruções

A.1.1 As marcações devem estar conforme ABNT NBR 15129, gravadas de forma legível e indelével na luminária. Adicionalmente, as luminárias devem apresentar as seguintes informações:

- Número de série de fabricação da luminária;
- Modelo da luminária;
- Etiqueta ENCE.

A.1.2 O folheto de instruções deve apresentar adicionalmente às marcações previstas na ABNT NBR 15129, as seguintes informações:

- a) nome e ou marca do fornecedor;
- b) modelo ou código do fornecedor;
- c) classificação fotométrica, com indicação do ângulo de elevação correspondente;
- d) potência nominal, em watts;
- e) faixa de tensão nominal, em volts;
- f) frequência nominal, em hertz;
- g) país de origem do produto;
- i) instruções ao usuário quanto à instalação elétrica, manuseio e cuidados recomendados;
- j) informações sobre o importador ou distribuidor;
- k) garantia do produto, a partir da data da nota de venda ao consumidor, sendo, no mínimo, de 60 meses;
- l) data de validade para armazenamento: indeterminada;
- m) tipo de proteção contra choque elétrico;
- n) etiqueta ENCE;
- o) orientações para obtenção do arquivo IES da fotometria.

A.1.3 As embalagens das luminárias, caso existam, devem apresentar a etiqueta ENCE.

A.2 - Condições específicas

As luminárias devem ser apresentadas completamente montadas e conectadas, prontas para serem ligadas à rede de distribuição na tensão especificada.

A.3 Materiais

A.3.1 Porta-lâmpada

A.3.1.1 O corpo deve ser de porcelana, as partes condutoras devem ser em latão niquelado com roscas E-27/27 ou E-40/40, contato central, com efeito de mola e dispositivo anti-vibratório, terminais e parafusos, para fixação dos condutores, em latão niquelado, conforme norma ABNT NBR IEC 60238.

A.3.1.2 Para porta-lâmpada ou partes ópticas ajustáveis devem ser previstas marcas de referência apropriadas, conforme norma ABNT NBR IEC 60238.

A.3.2 Fiação interna e externa

O fabricante deve comprovar que as fiações interna e externa atendem às prescrições da ABNT NBR 15129. A luminária já deve possuir a fiação interna necessária para sua ligação, identificando o cabo correspondente ao contato central da lâmpada.

A.3.3 Tomada para relé fotoelétrico (quando aplicável)

A tomada deve ser de material eletricamente isolante e seus contatos devem ser de latão estanhado e próprios para suportar corrente nominal de 10 A. A conformidade é verificada através dos ensaios da ABNT NBR 5123.

A.4 Grau de proteção

A.4.1 O invólucro da luminária deve assegurar o grau de proteção contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, de acordo com a classificação da luminária e o código IP marcado na luminária, conforme ABNT NBR IEC 60598-1.

A.4.2 As luminárias devem apresentar os seguintes graus mínimos de proteção:

- IP-65 para o compartimento óptico;
- IP-44 para o compartimento do reator.

A.5 Características elétricas

A.5.1 Acréscimo de tensão nos terminais da lâmpada para a luminária sob ensaio

A.5.1.1 O acréscimo de tensão da lâmpada vapor de sódio de referência, quando instalada na luminária alimentada na tensão nominal, não deve exceder aos valores máximos especificados na Tabela 1.

Tabela 1 – Elevação da tensão de arco da lâmpada Vapor de Sódio a Alta pressão

Potência da lâmpada em 220 V (W)	Acréscimo máximo de tensão de arco (V) - Tubular	Acréscimo máximo de tensão de arco (V) - Elíptico revestimento difuso ou claro
70	5	5
100	7	5
150	7	5
250	10	10
400	12	7

A.5.1.2 Deve-se selecionar uma lâmpada de referência entre lâmpadas sazoadas com reator de referência. A lâmpada de referência é uma lâmpada que apresenta características elétricas medidas (tensão, potência e valores de corrente) dentro de um intervalo de $\pm 2\%$ em relação aos valores nominais dados na folha de características da lâmpada pertinente. O ensaio é feito conforme norma ABNT NBR IEC 60662.

A.5.1.3 A lâmpada de referência deve funcionar, com um reator de referência conforme especificado para o tipo de lâmpada submetida ao ensaio, ao ar livre e a uma temperatura ambiente de $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$, por um período de pelo menos 60 min e até que a estabilização da lâmpada seja atingida.

A.5.2 Rigidez dielétrica

A.5.2.1 Após o ensaio de resistência de isolamento previsto no item A.5.3, a luminária deve ser submetida ao ensaio da rigidez dielétrica conforme a ABNT NBR IEC 60598-1.

A.5.2.2 Uma tensão praticamente senoidal, de frequência 50 Hz ou 60 Hz, e com os valores especificados na norma, deve ser aplicada, durante 1 min, através das isolações mostradas na Tabela 2.

A.5.2.3 O dispositivo de proteção de sobrecorrente não deve atuar quando a corrente de saída for menor que 100 mA.

A.5.2.4 Nas luminárias classe II, incorporando tanto isolamento reforçada quanto isolamento dupla, a tensão aplicada à isolamento reforçada não deve solicitar excessivamente a isolamento básica ou a isolamento suplementar.

A.5.2.5 Estes requisitos não se aplicam aos dispositivos de auxílio ao acendimento propositadamente conectados à rede de alimentação, se eles não forem partes vivas.

A.5.2.6 Para luminárias com ignitores, a rigidez dielétrica das partes da luminária que são solicitadas eletricamente pelo pulso de tensão é verificada com o ignitor operando, para assegurar que a isolamento da luminária, a fiação e partes similares são adequadas.

A.5.2.7 Para luminárias com ignitores e porta-lâmpadas que, conforme as instruções do fabricante do porta-lâmpada, alcançam sua proteção máxima à tensão de pulso somente com a lâmpada inserida, uma lâmpada simulada deve ser utilizada para este ensaio.

Tabela 2 – Ensaio de rigidez dielétrica

Isolação das partes	Tensões de ensaio (V)		
	Luminárias classe 0 e I	Luminárias classe II	Luminárias classe III
EBTS/SELV:			
Entre partes condutoras de polaridades diferentes	“a”	“a”	“a”
Entre partes condutoras e a superfície de montagem (*)	“a”	“a”	“a”
Entre partes condutoras e partes metálicas da luminária	“a”	“a”	“a”
Outras que não sejam EBTS/SELV:			
Entre partes vivas de polaridades diferentes	“b”	“b”	-
Entre partes vivas e a superfície de montagem (*)	“b”	“b” e “c” ou “d”	-
Entre partes vivas e partes metálicas da luminária	“b”	“b” e “c” ou “d”	-
Entre partes vivas que podem tornar-se de polaridades diferentes por uma ação de chaveamento	“b”	“b” e “c” ou “d”	-
Isolação básica para tensões EBTS/SELV (a)	500		
Isolação básica para tensões diferentes de EBTS/SELV (b)	$2U + 1000$		
Isolação suplementar (c)	$2U + 1750$		
Isolação dupla ou reforçada (d)	$2U + 2750$		

(*) A superfície de montagem é recoberta com uma folha metálica para a realização deste ensaio.

A.5.3 Resistência de isolamento

A.5.3.1 Imediatamente após o ensaio de umidade previsto no item 9.3 da ABNT NBR IEC 60598-1, a luminária deve ser submetida ao ensaio de resistência de isolamento conforme a ABNT NBR IEC 60598-1.

A.5.3.2 A resistência de isolamento não deve ser menor que os valores especificados na Tabela 3.

A.5.3.3 A isolação entre partes vivas e o corpo das luminárias classe II não deve ser ensaiada se a isolação básica e a isolação suplementar puderem ser ensaiadas separadamente.

Tabela 3 – Ensaio de resistência de isolamento

Isolação das partes	Resistência mínima de isolamento (MΩ)		
	Luminárias classe 0 e I	Luminárias classe II	Luminárias classe III
EBTS/SELV			
Entre partes condutoras de polaridades diferentes	“a”	“a”	“a”
Entre partes condutoras e a superfície de montagem (*)	“a”	“a”	“a”
Entre partes condutoras e partes metálicas da luminária	“a”	“a”	“a”
Outras que não sejam EBTS/SELV			
Entre partes vivas de polaridades diferentes	“b”	“b”	-
Entre partes vivas e a superfície de montagem (*)	“b”	“b” e “c” ou “d”	-
Entre partes vivas e partes metálicas da luminária	“b”	“b” e “c” ou “d”	-
Entre partes vivas que podem tornar-se de polaridades diferentes por uma ação de chaveamento	“b”	“b” e “c” ou “d”	-
Isolação básica para tensões EBTS/SELV (a)	1		
Isolação básica para tensões diferentes de EBTS/SELV (b)	2		
Isolação suplementar (c)	3		
Isolação dupla ou reforçada (d)	4		
(*) A superfície de montagem é recoberta com uma folha metálica para a realização deste ensaio.			

A.5.3.4 Estes requisitos não se aplicam aos dispositivos de auxílio ao acendimento, propositalmente conectados à rede de alimentação, se eles não forem partes vivas.

A.5.4 Interferência eletromagnética e radiofrequência

Devem ser previstos filtros para supressão de interferência eletromagnética e de radiofrequência, em atendimento aos quesitos da CISPR-15.

A.5.4.1 Os reatores eletromagnéticos para lâmpadas de descarga devem atender os requisitos conforme Portaria Inmetro vigente.

A.5.5 Proteção contra impactos mecânicos externos

As luminárias devem possuir uma resistência aos impactos mecânicos externos correspondente, no mínimo, ao grau de proteção IK08, segundo a norma ABNT NBR IEC 62262. Após a aplicação dos impactos, as amostras não devem apresentar quebras ou trincas ao longo de sua estrutura.

B - REQUISITOS TÉCNICOS DE DESEMPENHO

B.1 Características fotométricas

B.1.1 O ensaio para determinação da distribuição luminosa e do fluxo luminoso das luminárias deve ser feito obedecendo-se no mínimo os ângulos horizontais e verticais discriminados a seguir:

Ângulos horizontais: 0° - 5° - 10° - 15° - 20° - 25° - 30° - 35° - 40° - 45° - 50° - 55° - 60° - 65° - 70° - 75° - 80° - 85° - 90° - 95° - 100° - 105° - 110° - 115° - 120° - 125° - 130° - 135° - 140° - 145° - 150° - 155° - 160° - 165° - 170° - 175° - 180° - 185° - 190° - 195° - 200° - 205° - 210° - 215° - 220° - 225° - 230° - 235° - 240° - 245° - 250° - 255° - 260° - 265° - 270° - 275° - 280° - 285° - 290° - 295° - 300° - 305° - 310° - 315° - 320° - 325° - 330° - 335° - 340° - 345° - 350° - 355°.

Ângulos verticais: 0° - 2,5° - 5° - 7,5° - 10° - 12,5° - 15° - 17,5° - 20° - 22,5° - 25° - 27,5° - 30° - 32,5° - 35° - 37,5° - 40° - 41° - 42° - 43° - 44° - 45° - 46° - 47° - 48° - 49° - 50° - 51° - 52° - 53° - 54° - 55° - 56° - 57° - 58° - 59° - 60° - 61° - 62° - 63° - 64° - 65° - 66° - 67° - 68° - 69° - 70° - 71° - 72° - 73° - 74° - 75° - 76° - 77° - 78° - 79° - 80° - 82,5° - 85° - 87,5° - 90° - 92,5° - 95° - 97,5° - 100° - 102,5° - 105° - 110° - 112,5° - 115° - 117,5° - 120°.

B.1.2 A montagem da luminária para a fotometria deve corresponder à montagem em suporte horizontal ou vertical, de acordo com o tipo da luminária. Adicionalmente, no caso de luminárias com regulagem de elevação, a fotometria deve ser feita na regulagem de ângulo indicada pelo fabricante, que constará obrigatoriamente do relatório de ensaio.

B.1.3 Deve ser aplicada simetria à distribuição luminosa, em relação ao plano vertical transversal à via, antes da realização de classificações, desde que atendidas a condição do item B.1.4, e os relatórios de ensaio devem apresentar os resultados considerando a aplicação de simetria.

B.1.4 Serão consideradas reprovadas as distribuições luminosas em que a intensidade luminosa, no lado do plano vertical transversal à via em que não esteja a intensidade luminosa máxima, não atinja 80 % do valor da intensidade máxima. Neste caso, não deve ser aplicada simetria à distribuição e não serão feitas classificações.

B.2 Classificação das distribuições de intensidade luminosa

As luminárias são classificáveis, de acordo com a ABNT NBR 5101, quanto às distribuições transversal e longitudinal, e ao controle de distribuição, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Classificação das distribuições de intensidade luminosa conforme ABNT NBR 5101

Distribuição transversal	Tipo I / II / III
Distribuição longitudinal	Curta / Média / Longa
Controle de distribuição de intensidade luminosa	Totalmente limitada / Limitada / Semi-limitada

B.3 Medições Fotométricas

B.3.1 Eficiência Energética das Luminárias com Lâmpadas de Descarga

A eficiência energética é a razão entre as grandezas medidas do fluxo luminoso da luminária (lm) e a potência total consumida (W). A medição deve ser realizada após o período de estabilização da luminária na tensão de ensaio. As luminárias devem apresentar o valor mínimo aceitável medido (lm/W) em relação ao nível de eficiência energética (lm/W) do Anexo IV deste Regulamento e a Eficiência Energética medida não pode ser inferior a 90% do valor de Eficiência Energética declarado.

B.3.2 Controle de distribuição luminosa

O controle de distribuição luminosa é obtido pela razão, em percentual, da maior intensidade luminosa nos ângulos ou entre eles, indicados pela Tabela 5, pelo somatório do fluxo luminoso da(s) lâmpada(s).

Tabela 5 – Controle de distribuição luminosa

CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO LUMINOSA - CDL		
Luminária a Vapor Metálico		CDL(%) = (Cd x 100) / fluxo lamp(s)
ENCE		
Totalmente limitada	acima de 90°	0
	acima de 80° até 90°	≤ 10
Limitada	acima de 90°	≤ 2,5
	acima de 80° até 90°	≤ 10
Semi-Limitada	Acima de 90°	≤ 5
	Acima de 80° até 90°	≤ 20

B.3.2.1 Deve ser informada a classificação CDL correspondente aos ângulos de elevação possíveis na instalação, dentre as seguintes: 0°, 5°, 10°, 15°.

B.3.3 Índice de Uniformidade da via e calçada

O índice de uniformidade da luminária consiste da razão entre a iluminância mínima e a iluminância média, dentro da área do campo padrão, conforme Apêndice A1 deste RTQ.

Índices:

IU_v – Índice de Uniformidade da luminária projetado na via padrão;

IU_c – Índice de Uniformidade da luminária projetado na calçada padrão.

B.4 Características térmicas e durabilidade

Para a realização dos ensaios deste item deve ser utilizado um reator eletromagnético e a furação deve possibilitar a fixação dos diversos modelos de reator eletromagnético previstos para a luminária. O fornecedor deverá fornecer estes reatores para os ensaios contidos neste RTQ.

B.4.1 Ensaio de Durabilidade

B.4.1.1 A luminária com a lâmpada deve ser ensaiada durante 168 h, obedecendo 7 ciclos de 24 h, sendo alimentada com tensão de rede de 242 V, ficando 21 h ligada e 3 h desligada, conforme item 13 da ABNT NBR 15129.

B.4.1.2 Será considerada uma falha se após os 7 ciclos a luminária apresentar deterioração ou chamuscamento em qualquer um de seus componentes e não atender às condições de temperatura para o porta-lâmpada, especificadas na tabela 6.

B.4.2 Ensaio Térmico (operação normal)

A temperatura máxima das luminárias, quando ensaiadas a uma temperatura de $(25 \pm 1) ^\circ\text{C}$, com a lâmpada de maior fluxo luminoso para a qual é especificada, não deve exceder aos valores medidos nos pontos conforme Tabela 6, bem como estabelecido conforme item 13 da ABNT NBR 15129.

Tabela 6 – Valores de temperatura máxima

Pontos de medição	Tipo de luminária		
	Para lâmpadas de vapor de sódio (W) 70 W / 100W	Para lâmpadas de vapor de sódio (W) 150 W / 250 W	Para lâmpada vapor de sódio (W) 400 W
Refrator em vidro policurvo e curvo	- Policarbonato: 80 °C - Vidro plano: 200 °C	- Policarbonato: 80 °C - Vidro plano: 200 °C	200 °C
Base da lâmpada	210 °C	250 °C	250 °C
Alojamento (interno, próximo ao ignitor e capacitor)	75 °C		
Bulbo da lâmpada	400 °C		
Porta-lâmpada	160 °C		

OBS: Para luminárias que podem operar com lâmpadas de diferentes potências, as medições devem ser realizadas com a de maior potência.

B.4.3 Resistência à radiação ultravioleta (UV)

B.4.3.1 - Não serão aceitos refratores que não protejam contra raios UV e sem uniformidade na espessura, a fim de evitar distorções na curva fotométrica. A qualidade do material refrator deve ser comprovada pelo fornecedor mediante ensaio por laboratório acreditado.

B.4.3.2 Os componentes poliméricos sujeitos à exposição ao tempo devem ser submetidos ao ensaio de intemperismo artificial, conforme a ASTM G154.

B.4.3.3 Para qualquer material em polímero de aplicação externa do produto, incluindo o refrator e lentes, deverão seguir as indicações da norma ASTM G154, ciclo 3, na câmara de UV com um tempo de exposição de 2 016 horas.

B.4.3.4 No caso específico de refratores em polímero, a sua transparência não deve ser inferior a 90% do valor inicial.

APÊNDICE A1

A **Figura 1** representa o campo padrão e a Tabela 8 as dimensões deste campo, de acordo com a potência e distribuição transversal da luminária.

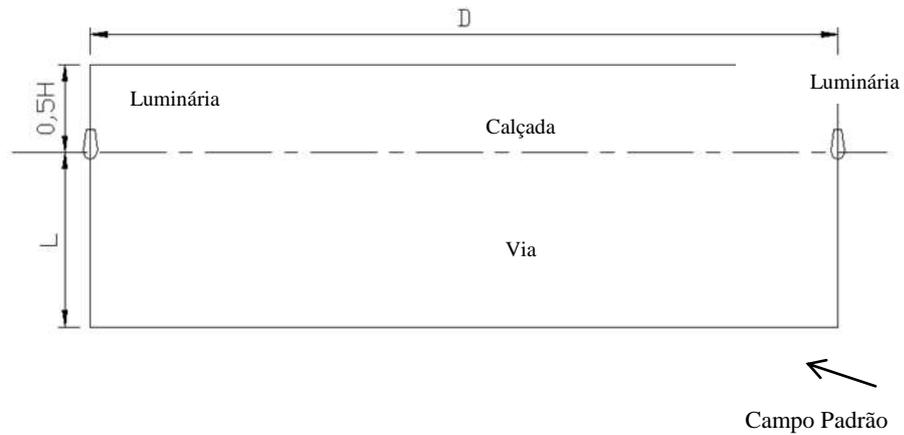


Figura 1 – Campo Padrão

Tabela 8 – Dimensões do Campo Padrão

DIMENSÕES DO CAMPO PADRÃO PARA LUMINÁRIAS DE IP - USO VIÁRIO					
Potência Luminária (W)	H - altura de montagem (m)	D - distância entre postes (m)	L - largura da via		
			Tipo I	Tipo II	Tipo III
70 e 100	7,5	36	1H	1,25H	1,5H
150 e 250	8,5	36			
400	12	42			

ANEXO I-B – REQUISITOS TÉCNICOS PARA LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA VIÁRIA QUE UTILIZAM TECNOLOGIA LED

A - REQUISITOS TÉCNICOS DE SEGURANÇA

A.1 - Marcação e instruções

A.1.1 As marcações devem estar conforme ABNT NBR 15129, gravadas de forma legível e indelével na luminária. Adicionalmente, as luminárias devem apresentar as seguintes informações:

- Número de série de fabricação da luminária;
- Modelo da luminária;
- Etiqueta ENCE.

A.1.2 O folheto de instruções deve apresentar adicionalmente às marcações previstas na ABNT NBR 15129, as seguintes informações:

- a) nome e ou marca do fornecedor;
- b) modelo ou código do fornecedor;
- c) classificação fotométrica, com indicação do ângulo de elevação correspondente;
- d) potência nominal, em watts;
- e) faixa de tensão nominal, em volts;
- f) frequência nominal, em hertz;
- g) país de origem do produto;
- h) informações sobre o controlador (marca, modelo, potência, corrente elétrica nominal);
- i) instruções ao usuário quanto à instalação elétrica, manuseio e cuidados recomendados;
- j) informações sobre o importador ou distribuidor;
- k) garantia do produto, a partir da data da nota de venda ao consumidor, sendo, no mínimo, de 60 meses;
- l) data de validade para armazenamento: indeterminada;
- m) tipo de proteção contra choque elétrico;
- n) etiqueta ENCE;
- o) expectativa de vida (h) que corresponde à manutenção do fluxo luminoso de 70 % (L₇₀) ou 80 % (L₈₀);
- p) orientações para obtenção do arquivo IES da fotometria.

A.1.3 O controlador deve possuir marcação conforme ABNT NBR IEC 61347-2-13 e ABNT NBR 16026.

A.1.4 As embalagens das luminárias, caso existam, devem apresentar a etiqueta ENCE.

A.2 - Condições específicas

As luminárias devem ser apresentadas completamente montadas e conectadas, prontas para serem ligadas à rede de distribuição na tensão especificada.

A.2.1 Materiais

A.2.1.1 Fiação interna e externa

A fiação interna e externa deve estar conforme as prescrições da ABNT NBR 15129.

A.2.1.2 Tomada para relé fotoelétrico (quando aplicável)

Este componente deve estar de acordo com a ABNT NBR 5123.

A.3 Grau de proteção

A.3.1 O invólucro da luminária deve assegurar o grau de proteção contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, de acordo com a classificação da luminária e o código IP marcado na luminária, conforme a **ABNT NBR IEC 60598-1**.

A.3.2 Os alojamentos das partes vitais (LED, sistema óptico secundário e controlador) deverão ter no mínimo grau de proteção IP-66. As luminárias devem ser ensaiadas, para este item, conforme **ABNT NBR IEC 60598-1**.

Nota: **Caso o controlador seja IP-65, ou superior, o alojamento do controlador na luminária deverá ser no mínimo IP-44.**

A.4 Condições de Operação

A.4.1 As luminárias devem ser projetadas para trabalhar sob as seguintes condições de utilização:

- a) altitude não superior a 1 500 m;
- b) temperatura média do ar ambiente, num período de 24 h, não superior a + 35 °C;
- c) temperatura do ar ambiente entre - 5 °C e + 50 °C;
- d) umidade relativa do ar até 100 %.

A.4.1.1 Condições de utilização fora dos limites especificados em A.4.1 devem ser definidas caso a caso, conforme a região ou aplicação.

A.4.2 Acondicionamento

A.4.2.1 As luminárias devem ser acondicionadas individualmente em embalagens adequadas ao tipo de transporte (no que for aplicado) e às operações usuais de carga, descarga, manuseio e armazenamento.

A.4.2.2 As embalagens devem ser identificadas externamente com as seguintes informações mínimas, marcadas de forma legível e indelével:

- a) nome e/ou marca do fabricante;
- b) modelo ou tipo da luminária;
- c) CNPJ e endereço do fornecedor;
- d) Peso bruto;
- e) Capacidade e posição de empilhamento;
- f) ENCE.

A.5 – Características Elétricas

A.5.1 - Rigidez dielétrica

A.5.1.1 Após o ensaio de resistência de isolamento previsto no item A.5.2, a luminária deve ser submetida ao ensaio da rigidez dielétrica conforme a **ABNT NBR IEC 60598-1**.

A.5.1.2 Uma tensão praticamente senoidal, de frequência 50 Hz ou 60 Hz, e com os valores especificados na Tabela 1, deve ser aplicada, durante 1 min, através das isolações mostradas na mesma tabela.

A.5.1.3 O dispositivo de proteção de sobrecorrente não deve atuar quando a corrente de saída for menor que 100 mA.

A.5.1.4 Nas **luminárias classe II**, incorporando tanto isolação reforçada quanto isolação dupla, a tensão aplicada à isolação reforçada não deve solicitar excessivamente a isolação básica ou a isolação suplementar.

Tabela 1 – Ensaio de rigidez dielétrica

Isolação das partes	Tensões de ensaio (V)		
	Luminárias classe 0 e I	Luminárias classe II	Luminárias classe III
EBTS/SELV:			
Entre partes condutoras de polaridades diferentes	“a”	“a”	“a”
Entre partes condutoras e a superfície de montagem (*)	“a”	“a”	“a”
Entre partes condutoras e partes metálicas da luminária	“a”	“a”	“a”
Outras que não sejam EBTS/SELV:			
Entre partes vivas de polaridades diferentes	“b”	“b”	-
Entre partes vivas e a superfície de montagem (*)	“b”	“b” e “c” ou “d”	-
Entre partes vivas e partes metálicas da luminária	“b”	“b” e “c” ou “d”	-
Entre partes vivas que podem tornar-se de polaridades diferentes por uma ação de chaveamento	“b”	“b” e “c” ou “d”	-
Isolação básica para tensões EBTS/SELV (a)	500		
Isolação básica para tensões diferentes de EBTS/SELV (b)	$2U^{**} + 1\ 000$		
Isolação suplementar (c)	$2U^{**} + 1\ 750$		
Isolação dupla ou reforçada (d)	$4U^{**} + 2\ 750$		
(*) A superfície de montagem é recoberta com uma folha metálica para a realização deste ensaio. (**) U, neste caso, é a tensão nominal entre a linha e o neutro de um sistema de alimentação neutro aterrado.			

A.5.1.5 No caso de luminárias com partes isolantes acessíveis a norma indica que se envolva estas partes com uma folha metálica e a tensão seja aplicada entre a folha metálica e as partes vivas. Para maiores detalhes consultar a norma **ABNT NBR IEC 60598-1**.

A.5.1.6 Quando se estiver realizando o ensaio de rigidez dielétrica em luminárias que contêm dispositivo de controle eletrônico para os LED, as tensões nominais do circuito dos LED podem ser superiores aos valores da tensão de alimentação da luminária. Nestas circunstâncias, deverá ser utilizado o valor da tensão nominal do circuito dos LED no lugar de U para o cálculo da tensão de ensaio.

NOTA: “U” = tensão de trabalho

A.5.1.7 Para luminárias que possuam dispositivos de proteção contra surtos de tensão (DPS) conectados à alimentação e ao corpo da luminária, os mesmos deverão ser desconectados para a realização deste teste de rigidez dielétrica.

A.5.2 - Resistência de isolamento

A.5.2.1 Imediatamente após o ensaio de umidade previsto no item 9.3 da ABNT NBR IEC 60598-1, a luminária deve ser submetida ao ensaio de resistência de isolamento conforme a ABNT NBR IEC 60598-1.

A.5.2.2 A resistência de isolamento não deve ser menor que os valores especificados na Tabela 2.

Tabela 2 – Ensaio de resistência de isolamento

Isolação das partes	Resistência mínima de isolamento (MΩ)		
	Luminárias classe 0 e I	Luminárias classe II	Luminárias classe III
EBTS/SELV:			
Entre partes condutoras de polaridades diferentes	“a”	“a”	“a”
Entre partes condutoras e a superfície de montagem (*)	“a”	“a”	“a”
Entre partes condutoras e partes metálicas da luminária	“a”	“a”	“a”
Outras que não sejam EBTS/SELV:			
Entre partes vivas de polaridades diferentes	“b”	“b”	-
Entre partes vivas e a superfície de montagem (*)	“b”	“b” e “c” ou “d”	-
Entre partes vivas e partes metálicas da luminária	“b”	“b” e “c” ou “d”	-
Entre partes vivas que podem tornar-se de polaridades diferentes por uma ação de chaveamento	“b”	“b” e “c” ou “d”	-
Isolação básica para tensões EBTS/SELV (a)	1		
Isolação básica para tensões diferentes de EBTS/SELV (b)	2		
Isolação suplementar (c)	3		
Isolação dupla ou reforçada (d)	4		
(*) A superfície de montagem é recoberta com uma folha metálica para a realização deste ensaio.			

A.5.2.3 Os revestimentos e barreiras isolantes devem ser ensaiados somente se a distância entre partes vivas e partes metálicas acessíveis, sem o revestimento ou barreira, for menor que as prescritas na norma ABNT NBR IEC 60698-1.

A.5.2.4 As isolações de buchas, de ancoragens do cordão, de guias ou garras de fios devem ser ensaiadas conforme a Tabela 2 e, durante o ensaio, o cabo ou cordão deve ser recoberto com uma folha metálica ou deve ser substituído por um tarugo de metal do mesmo diâmetro.

A.5.3 Potência total do circuito

Na tensão nominal, a potência total do circuito não deve ser superior a 110 % do valor declarado pelo fabricante.

Nota: Nas luminárias que possuem faixas de tensão, os ensaios deverão ser conduzidos nas tensões nominais de 127 V, 220 V e 277 V, quando incluídas na faixa de tensão.

A.5.4 Fator de potência

A.5.4.1 O fator de potência medido não deverá ser inferior a 0,92. O fator de potência medido do circuito não deve ser inferior ao valor marcado por mais de 0,05, quando a luminária é alimentada com tensão e frequência nominais.

A.5.4.2 O fator de potência deverá ser medido sem a inclusão do filtro de linha do instrumento de medição. Filtros para eliminar ruídos de frequências elevadas deverão estar dentro do driver da luminária, para que ao alimentar a luminária a rede elétrica não sejam conduzidos ruídos de alta frequência para a rede.

A.5.5 Corrente de alimentação

A.5.5.1 Na tensão nominal, a corrente de alimentação não deve diferir em mais de 10% do valor marcado no dispositivo de controle ou declarado na literatura do fabricante.

Nota: Nas luminárias que possuem faixas de tensão, os ensaios deverão ser conduzidos nas tensões nominais de 127 V, 220 V e 277 V, quando incluídas na faixa de tensão.

A.5.5.2 As harmônicas da corrente de alimentação devem estar em conformidade com a norma IEC 61000-3-2.

A.5.6 Tensão e corrente de saída do dispositivo de controle durante a operação

A.5.6.1 Para dispositivos de controle com tensão de saída não estabilizada, quando alimentados com a tensão nominal, a tensão de saída não deve diferir mais de $\pm 10\%$ da tensão nominal dos módulos de LED.

A.5.6.2 Para dispositivos de controle com uma tensão de saída estabilizada, quando alimentados em qualquer tensão entre 92 % e 106 % da tensão nominal, a tensão de saída não deve diferir mais de $\pm 10\%$ da tensão nominal dos módulos de LED.

A.5.6.3 Para dispositivos de controle com corrente de saída não estabilizada, quando alimentados com a tensão nominal, a corrente de saída não deve diferir mais de $\pm 10\%$ da corrente nominal dos módulos de LED.

A.5.6.4 Para dispositivos de controle que tem uma corrente de saída estabilizada, quando alimentados em qualquer tensão entre 92 % e 106 % da tensão nominal, a corrente de saída não deve diferir mais de $\pm 10\%$ da corrente nominal dos módulos de LED.

A.6 Interferência eletromagnética e rádiofrequência

Devem ser previstos filtros para supressão de interferência eletromagnética e de radiofrequência.

A.6.1 A conformidade é avaliada submentendo o controlador a uma das seguintes normas: EN55015 ou CISPR 15.

A.7 Corrente de fuga

A luminária deve ser submetida ao ensaio de corrente de fuga conforme a ABNT NBR IEC 60598-1.

A.8 Proteção contra choque elétrico

A luminária deve ser submetida ao ensaio de proteção contra choque elétrico conforme a norma ABNT NBR IEC 60598-1.

A.9 Características Mecânicas

A.9.1 Resistência ao torque dos parafusos e conexões

Os parafusos utilizados na confecção das luminárias e nas conexões destinadas à instalação das luminárias devem ser ensaiados conforme a ABNT NBR IEC 60598-1 e não devem apresentar qualquer deformação durante o aperto e o desaperto ou provocar deformações e/ou quebra da luminária.

A.9.2 Resistência à força do vento

As luminárias devem ser resistentes à força do vento, conforme previsto na **ABNT NBR 15129**.

A.9.3 Resistência à vibração

A.9.3.1 As luminárias devem ser resistentes à vibração, conforme a **ABNT NBR IEC 60598-1**. O ensaio deve ser realizado com a luminária completamente montada com todos os componentes.

A.9.3.2 Para que sejam consideradas aprovadas no ensaio, além das avaliações previstas na **ABNT NBR IEC 60598-1**, as luminárias devem operar após o ensaio da mesma forma que antes do ensaio e não devem apresentar quaisquer falhas elétricas ou mecânicas como trincas, quebras, empenos, abertura dos fechos e outros que possam, comprometer seu desempenho.

A.9.4 Proteção contra impactos mecânicos externos

As luminárias devem possuir uma resistência aos impactos mecânicos externos correspondente, no mínimo, ao grau de proteção **IK08**,  **undo a norma ABNT NBR IEC 62262**. Após a aplicação dos impactos, as amostras não devem apresentar quebras ou trincas ao longo de sua estrutura.

A.9.5 Resistência à radiação ultravioleta

A.9.5.1 Os componentes termoplásticos sujeitos à exposição ao tempo devem ser submetidos aos ensaios de resistência às intempéries com base na norma **ASTM G154**. Após o ensaio as peças não devem apresentar degradação que comprometa o desempenho operacional das luminárias.

A.9.5.2 No caso específico das lentes e refratores em polímero, a sua transparência não deve ser inferior a 90 % do valor inicial.

A.9.5.3 Para qualquer material em polímero de aplicação externa do produto, incluindo o refrator e lentes, deverão seguir as indicações da norma **ASTM G154**, ciclo 3, na câmara de UV com um tempo de exposição de 2 016 horas.

A.10 Dispositivos de Proteção Contra Surtos de Tensão (DPS)

A luminária com tecnologia LED deverá possuir um dispositivo de proteção contra surtos de tensão.

B. REQUISITOS TÉCNICOS DE DESEMPENHO**B.1 Características Fotométricas**

B.1.1 A finalidade principal desse ensaio é a determinação da distribuição luminosa, que é obtida pela medição da intensidade luminosa em direções definidas por dois ângulos, normalmente chamados de horizontal e vertical (ou C e Gama, respectivamente). A partir da distribuição luminosa será avaliado o desempenho fotométrico da luminária em determinada instalação.

B.1.2 O ensaio para determinação da distribuição luminosa e do fluxo luminoso das luminárias deve ser feito obedecendo-se no mínimo os ângulos horizontais e verticais discriminados a seguir:

Ângulos horizontais: 0° - 5° - 10° - 15° - 20° - 25° - 30° - 35° - 40° - 45° - 50° - 55° - 60° - 65° - 70° - 75° - 80° - 85° - 90° - 95° - 100° - 105° - 110° - 115° - 120° - 125° - 130° - 135° - 140° - 145° - 150° - 155° - 160° - 165° - 170° - 175° - 180° - 185° - 190° - 195° - 200° - 205° - 210° - 215° - 220° - 225° - 230° - 235° - 240° - 245° - 250° - 255° - 260° - 265° - 270° - 275° - 280° - 285° - 290° - 295° - 300° - 305° - 310° - 315° - 320° - 325° - 330° - 335° - 340° - 345° - 350° - 355°.

Ângulos verticais: 0° - 2,5° - 5° - 7,5° - 10° - 12,5° - 15° - 17,5° - 20° - 22,5° - 25° - 27,5° - 30° - 32,5° - 35° - 37,5° - 40° - 41° - 42° - 43° - 44° - 45° - 46° - 47° - 48° - 49° - 50° - 51° - 52° - 53° - 54° - 55° - 56° - 57° - 58° - 59° - 60° - 61° - 62° - 63° - 64° - 65° - 66° - 67° - 68° - 69° - 70° - 71° - 72° - 73° - 74° - 75° - 76° - 77° - 78° - 79° - 80° - 82,5° - 85° - 87,5° - 90° - 92,5° - 95° - 97,5° - 100° - 102,5° - 105° - 110° - 112,5° - 115° - 117,5° - 120°.

B.1.3 A montagem da luminária para a fotometria deve corresponder à montagem em suporte horizontal ou vertical, de acordo com o tipo da luminária. Adicionalmente, no caso de luminárias com regulagem de elevação, a fotometria deve ser feita na regulagem de ângulo indicada pelo fabricante, que constará obrigatoriamente no relatório de ensaio.

B.2 Classificação das distribuições de intensidade luminosa

As luminárias são classificáveis, com base na ABNT NBR 5101, quanto à distribuição transversal, à distribuição longitudinal e ao controle de distribuição, conforme a tabela 3.

Tabela 3 – Classificação das distribuições de intensidade luminosa conforme ABNT NBR 5101

Distribuição transversal	Tipo I / II / III
Distribuição longitudinal	Curta / Média / Longa
Controle de distribuição de intensidade luminosa	Totalmente limitada/Limitada

B.3 Eficiência Energética para luminárias com tecnologia LED

A eficiência energética é a razão entre as grandezas medidas do fluxo luminoso da luminária (lm) e a potência total consumida (W). A medição deve ser realizada após o período de estabilização da luminária na tensão de ensaio. As luminárias devem apresentar o valor mínimo aceitável medido (lm/W) em relação ao nível de eficiência energética (lm/W) do Anexo IV deste Regulamento e a Eficiência Energética medida não pode ser inferior a 90% do valor de Eficiência Energética declarado.

OBS.: O método e condição de medição deverão seguir as recomendações da IES LM-79.

B.4 Índice de Reprodução de Cor – IRC

B.4.1 O Índice de reprodução de cor de uma fonte de luz é um conjunto de cálculos que fornece a medida do quanto as cores percebidas do objeto iluminado por esta fonte se aproximam daquelas do mesmo objeto iluminado por uma fonte padrão (iluminante de referência). A quantificação é dada pelo índice de reprodução de cor geral (**Ra**), que varia de 0 a 100. Somente para o caso das fontes de luz tipo luz do dia, o significado do Ra é uma medida do quanto a reprodução das cores por esta fonte se aproxima daquela pela luz natural. Quanto maior o valor de Ra, melhor a reprodução da cor.

B.4.2 As luminárias públicas com tecnologia LED deverão apresentar $Ra \geq 70$.

B.5 Temperatura de Cor Correlata – TCC

B.5.1 A temperatura de cor correlata (TCC) é uma metodologia que descreve a aparência de cor de uma fonte de luz branca em comparação a um radiador planckiano.

B.5.2 O valor da temperatura de cor correlata deverá estar entre 2 700 K e 6 500 K, seguindo as variações estabelecidas na Tabela 4 a seguir:

Tabela 4 – Temperatura de Cor Correlata

Temperatura de cor (K)		
Valor Mínimo	Valor Declarado	Valor Máximo
2 580	2 700	2 870
2 870	3 000	3 220
3 220	3 500	3 710
3 710	4 000	4 260
4 260	4 500	4 746
4 746	5 000	5 312
5 312	5 700	6 022
6 022	6 500	7 042
TCC Flexível (2800 – 5600K)	$TF^1 \pm \Delta T^2$	

1) TF deve ser escolhido em passos de 100 K (2 800, 2 900, ..., 6 400 K), excluindo os valores nominais da TCC listados acima.
 2) ΔT deve ser calculado por $\Delta T = 1,1900 \times 10^{-8} \times T^3 - 1,5434 \times 10^{-4} \times T^2 + 0,7168 \times T - 902,55$

OBS.: O método e condição de medição deverão seguir as recomendações da IES LM-79.

B.6 Características de Desempenho**B.6.1 Controle de distribuição luminosa**

B.6.1.1 O controle de distribuição luminosa é definido pela norma ABNT NBR 5101 e seus valores apresentados na tabela 5.

B.6.1.2 Deve ser informada a classificação CDL correspondente aos ângulos de elevação possíveis na instalação, dentre as seguintes: 0°, 5°, 10°, 15°, bem como atender aos requisitos de acordo com a classificação das mesmas conforme os limites especificados na tabela 5.

Tabela 5 – Controle de distribuição luminosa

CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO LUMINOSA - CDL		
Tipo de luminária		CDL(%) = (Cd x 100) / fluxo luminária
		ENCE
Totalmente limitada	acima de 90°	0
	acima de 80° e até 90°	≤ 10
Limitada	acima de 90°	≤ 2,5
	acima de 80° e até 90°	≤ 10

B.6.2 Manutenção do fluxo luminoso da luminária

O tempo de vida útil estimado para os produtos de LED é normalmente dado em termos de expectativa de horas de operação até que o fluxo luminoso da luminária diminua a 70 % do seu valor inicial (denotado L70). Existem duas opções para demonstrar a conformidade com a manutenção do fluxo luminoso da luminária, opção 1: Desempenho do Componente ou opção 2: Desempenho da Luminária.

B.6.2.1 Opção 1: Desempenho do Componente LED

B.6.2.1.1 A opção do desempenho do componente LED, permite ao fabricante demonstrar a conformidade com os requisitos de manutenção do fluxo luminoso fornecendo o ISTMT (conforme descrito no Apêndice B1), o relatório referente aos ensaios de manutenção de fluxo luminoso de acordo com a LM-80 para o LED utilizado na luminária e o cálculo da manutenção de fluxo luminoso projetado conforme TM-21.

B.6.2.1.2 Para avaliar a conformidade pelo desempenho do componente LED, as seguintes condições deverão ser cumpridas:

- A maior temperatura medida no ISTMT deverá ficar abaixo do maior valor de temperatura do componente medido na LM-80.
- A localização do ponto de medição de temperatura (TMP) é definida pelo fabricante, tanto para os ensaios referentes à LM-80 quanto para o ISTMT.
- A corrente no LED, fornecida pelo controlador de LED na luminária, deverá ser inferior ou igual à corrente no LED medido para o relatório da LM-80.
- A manutenção do fluxo luminoso no tempo (t), estimado de acordo com a TM-21, deverá ser maior ou igual ao percentual da manutenção de fluxo correspondente ao ponto final projetado, listado na Tabela 6. O tempo (t), corresponde ao máximo valor permitido pela extrapolação da TM-21, ou seja 6 vezes o valor do tempo de ensaio dos dados da LM-80.

Tabela 6 – Opção 1 TM-21 Requisitos de Manutenção de Fluxo Luminoso Projetado

Ponto final projetado	Manutenção de fluxo exigido para produtos de 50 000 h
36 000 h	$\geq 77,35 \%$
38 500 h	$\geq 75,98 \%$
42 000 h	$\geq 74,11 \%$
44 000 h	$\geq 73,06 \%$
48 000 h	$\geq 71,01 \%$
49 500 h	$\geq 70,25 \%$
50 000 h	$\geq 70,00 \%$

B.6.2.2 Opção 2: Desempenho da Luminária

B.6.2.2.1 Em casos onde a Opção 1: Desempenho do Componente não puder ser aplicada, como produtos utilizando ópticas secundárias com fósforo remoto ou quando os dados da LM-80 não são disponíveis, os fornecedores podem demonstrar a conformidade de manutenção do fluxo luminoso através dos **requisitos do desempenho da luminária**.

B.6.2.2.2 A conformidade do desempenho da luminária para a manutenção do fluxo luminoso é verificada submetendo a luminária completa aos testes fotométricos da LM-79, comparando o fluxo luminoso inicial (tempo = 0 h) com o fluxo luminoso após 6 000 h de operação (tempo \geq 6 000 h).

B.6.2.2.3 O relatório do teste deverá demonstrar uma porcentagem mínima da manutenção do fluxo luminoso, conforme a Tabela 7.

Tabela 7 – Requisitos de manutenção de fluxo luminoso para a luminária com tecnologia LED

Vida nominal declarada	Manutenção do fluxo luminoso mínima a 6 000 h
50 000 h	95,8 %

B.6.3 Qualificação do dispositivo de controle eletrônico CC ou CA para módulos de LED

B.6.3.1 O dispositivo de controle eletrônico para os LED, tipo independente ou embutido, deverá ser testado na situação de aplicação (dentro da luminária, se designado para tal) em condições nominais de operação (tensão nominal e temperatura ambiente), medindo a temperatura de carcaça do controlador no ponto indicado (tc). Para o ensaio, a luminária deve operar numa temperatura ambiente de 35 °C.

B.6.3.2 A conformidade deste item é verificada se a temperatura medida de (tc) for menor ou igual ao valor de temperatura garantida e especificada pelo fabricante do controlador de LED que garanta uma expectativa de vida mínima de 50 000 h.

B.6.3.3 Para a verificação da conformidade o fornecedor deverá disponibilizar o diagrama/figura da localização do (tc), caso não marcado na carcaça do controlador, com uma seta indicando o ponto para a fixação do termopar.

APÊNDICE B1

Método de Medição da Temperatura In situ (ISTMT)

A norma IESNA LM-80-08 define testes de manutenção do fluxo luminoso para LED encapsulados bem como módulos e matrizes. Uma vez que os LED são incorporados em luminárias, com dissipadores de calor, elementos óticos, fontes de alimentação, etc. e assim, operando em uma variedade de ambientes, a norma LM-80-08 por si só não é um indicador de manutenção do fluxo luminoso de luminárias. Para relacionar os resultados do teste LM-80-08 e a luminária, é necessária a verificação da temperatura do LED em ambientes que simulam aplicações no mundo real (*in situ*), com testes que medem a temperatura no LED que apresenta a maior temperatura na luminária, em regime de operação e em equilíbrio térmico.

O procedimento é chamado de “ *In situ Temperature Measurement Test* ” (ISTMT) ou em português “ teste de medição de temperatura *in situ* ”, que segue a norma ANSI / UL 1993-1999 – *Standard for Self-Ballasted Lamps and Lamps Adapters*. Ele inclui a adição de um termopar ligado aos LED encapsulados, módulos ou matrizes usadas na luminária. O ISTMT deve ser realizado com a luminária instalada nas suas condições de aplicação, como definido nas condições normais de operação.

- **Ponto de Medição de Temperatura (TMP):** Os fabricantes dos LED encapsulados, módulos ou matrizes, especificam em seus produtos locais específicos que atuam como pontos alternativos para medir a temperatura da junção ($T_{\text{junçãoLED}}$).

Normalmente esses locais são denominados como *temperature measurement points* (TMP) ou em português, pontos de medição de temperatura, para o propósito da medição da temperatura no teste. Conhecer o caminho térmico entre a junção do LED e o ponto externo do encapsulamento do LED, módulos ou matrizes, permite aos fabricantes estimar de forma precisa a temperatura da junção dos LED ($T_{\text{junçãoLED}}$).

As temperaturas medidas e os locais para medição variam de fabricante para fabricante. Alguns fabricantes utilizam as temperaturas medidas na junção de soldagem (T_s) no local de fixação da placa; alguns usam a temperatura do próprio encapsulamento (T_c); e outros utilizam a temperatura da placa dos módulos (T_b). Respectivamente, estes locais servem para a mesma função: correlacionar a temperatura externa com a temperatura da junção do LED que é crítica para a determinação da manutenção do fluxo luminoso.

Para propósitos deste RTQ as medições TMPs, serão T_s , T_c e T_b .

- Condições de Uso:

- O TMP utilizado durante o ISTMT deverá ser o mesmo utilizado durante os testes da LM-80.
- Deverá ser incluída uma foto que claramente ilustre o posicionamento do termopar durante o ISTMT, bem como um diagrama esquemático ilustrando o TMP indicado pelo fabricante do LED.
- O ponto de medição de temperatura (TMP) do LED, módulo ou matriz deverá estar acessível para permitir a fixação temporária de um termopar para a medição da temperatura de funcionamento *in situ*. É permitido o acesso através de um buraco temporário na luminária (não maior do que 9,5 mm (0,375”) de diâmetro) que deve ser bem fechado durante os testes.

O tamanho e a localização do buraco de acesso devem ser documentados na apresentação para fins de repetibilidade. O ISTMT segue a norma UL 1993, com a adição de um termopar conectado no LED/módulo ou matriz de maior temperatura na luminária (isto é, pelo TMP).

- Orientação para fixação de termopares:

- Os fornecedores devem selecionar e designar o LED/módulo ou matriz de mais alta temperatura na luminária. Na maioria dos casos, o LED individual no meio de arranjos simétricos deve ser o mais quente. Uma solução de gerenciamento térmico bem projetado irá minimizar o gradiente de temperatura através dos LED.

- Para matrizes quadradas / retangular / circular o LED individual mais próximo do centro.

- Para outras configurações, é recomendado que o fabricante teste vários LED para encontrar o que possui a maior temperatura no interior da luminária.

- As pontas de prova de temperatura devem estar em contato e permanentemente aderidas ao TMP. A aderência permanente consiste em solda de alta temperatura, adesivos condutivos (por exemplo, acelerador / ativação por UV ou epoxi), ou sua ponta deve ser fundida no plástico ou outro produto aprovado pelo fabricante da ponta de prova. Fitas por si só, não serão aceitas para prover o bom contato térmico na conexão entre o termopar e o TMP.

A tolerância dos termopares deve estar em conformidade com a norma ASTM E230 Tabela 1 "Limites Especiais" ($\leq 1,1$ °C ou 0,4 %, o que for maior).

APÊNDICE B2

Exemplo de Verificação da Conformidade da Manutenção do Fluxo Luminoso pelo Desempenho do Componente

Este documento tem como objetivo exemplificar o processo de verificação da conformidade do item II.B.6.2 – Manutenção do fluxo luminoso da luminária pela item II.B.6.2.1 - Opção 1: Desempenho do Componente.

Este procedimento é baseado no documento do *DesignLights Consortium – Manufacturer’s Guide*, de 10 de setembro 2013, e pode ser acessado através do site: <http://www.designlights.org/>

As informações e conceitos do Apêndice B1 aplicam-se igualmente a este apêndice.

Para avaliar a conformidade pelo desempenho do componente os seguintes documentos e comprovações são necessários:

1) O relatório completo da LM-80 para o modelo do LED utilizado na luminária. O modelo do LED deverá estar claramente informado neste relatório.

No relatório de teste completo da LM-80 inclui-se o fluxo luminoso relativo ao longo do tempo, no mínimo de 6000 h de operação contínua para três diferentes temperaturas, medidas no TMP (55°C, 85°C e outra especificada pelo fabricante, de acordo com a IES LM-80). Na figura 1 é apresentado um exemplo da informação do ponto de medição de temperatura.

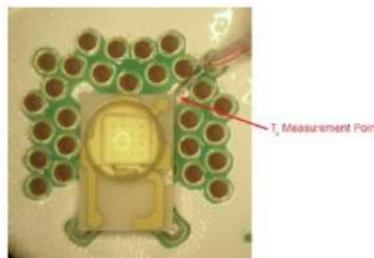


Figura 1 – Ilustração do relatório da LM-80 para o ponto de medição da temperatura (TMP)

2) O relatório do teste de medição da temperatura In situ (ISTMT) deve indicar a temperatura medida em TMP do LED de mais alta temperatura da luminária.

A luminária deverá ter sido testada de acordo com as condições de teste da ANSI/UL, conforme descrito no Apêndice B1, e o relatório deverá indicar o mesmo modelo de luminária que faz parte da avaliação da conformidade. Além disso, deverá fazer parte do relatório uma fotografia atual documentando a localização da medição da temperatura.

3) Um documento do fabricante com um desenho ou uma fotografia mostrando a localização do TMP do LED. Este documento deverá indicar o mesmo modelo do LED utilizado na luminária que faz parte da avaliação da conformidade.

4) Cópia do arquivo da *ENERGY STAR TM-21 Calculator*, em formato do *Microsoft Excel*, preenchido de acordo com os dados da LM-80, medição da temperatura *In situ* (ISTMT) e a corrente de alimentação dos LED fornecida pelo controlador eletrônico. Utilizar a última versão da planilha de cálculo da TM-21 que deve ser obtida pelo site: www.energystar.gov/TM-21calculator. As

instruções de como utilizar a planilha encontram-se inclusas na primeira página da planilha e descritas ao longo deste documento.

O documento IES TM-21-11 – Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Sources recomenda um método para projetar a manutenção do fluxo luminoso dos LED a partir dos dados obtidos pelos testes dos LED seguindo a IES LM-80-08.

A seguir será apresentado um exemplo de avaliação da conformidade de uma luminária de LED para potência de 150 W, com ênfase ao preenchimento da planilha de cálculo da TM-21 e interpretação dos resultados.

- Através do relatório da LM-80 para o modelo do LED utilizado na luminária, obtêm-se as variações do fluxo luminoso para três diferentes temperaturas sendo duas especificadas pela LM-80 (55 °C e 85 °C) e a terceira definida pelo fabricante do LED (no exemplo 120 °C). Para o relatório da LM-80, normalmente o fabricante do LED apresenta a depreciação do fluxo para diferentes correntes de alimentação do LED. Deve-se utilizar os dados da tabela que indicam a corrente dos LEDs com o valor imediatamente superior ao medido na luminária. Como exemplo, se a medição das correntes nos LEDs para a luminária foi de 500 mA, devem ser utilizados os dados da tabela da LM-80 para um valor da corrente logo acima do valor medido de 500 mA. Neste caso, o valor seria de 700 mA conforme indicado na figura 2.

CCT > 5000K, I_F = 0.7A

Normalized Flux

	0	24	168	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000
DATA SET 34 T ₅ = T _{Amb} = 120°C	median = 1.0000	0.9868	1.0091	1.0095	1.0128	0.9927	0.9820	0.9791	0.9753	0.9683	0.9558	0.9498	0.9336
	average = 1.0000	0.9890	1.0091	1.0076	1.0099	0.9902	0.9836	0.9811	0.9748	0.9735	0.9550	0.9492	0.9258
	st dev = 0.0000	0.0148	0.0194	0.0208	0.0221	0.0210	0.0210	0.0222	0.0256	0.0259	0.0337	0.0360	0.0432
	min = 1.0000	0.9622	0.9716	0.9634	0.9645	0.9506	0.9500	0.9478	0.9250	0.9295	0.8939	0.8807	0.8470
	max = 1.0000	1.0128	1.0546	1.0525	1.0506	1.0324	1.0237	1.0216	1.0225	1.0208	1.0129	1.0137	1.0038
DATA SET 35 T ₅ = T _{Amb} = 85°C	median = 1.0000	1.0023	1.0038	1.0027	0.9984	0.9815	0.9812	0.9777	0.9752	0.9715	0.9608	0.9620	0.9574
	average = 1.0000	1.0039	1.0050	1.0055	0.9986	0.9844	0.9839	0.9794	0.9765	0.9719	0.9615	0.9602	0.9553
	st dev = 0.0000	0.0057	0.0089	0.0115	0.0117	0.0126	0.0131	0.0132	0.0133	0.0137	0.0137	0.0160	0.0167
	min = 1.0000	0.9941	0.9879	0.9846	0.9761	0.9631	0.9606	0.9563	0.9538	0.9441	0.9345	0.9243	0.9144
	max = 1.0000	1.0133	1.0203	1.0243	1.0178	1.0082	1.0088	1.0045	1.0044	1.0009	0.9914	0.9925	0.9885
DATA SET 36 T ₅ = T _{Amb} = 55°C	median = 1.0000	1.0025	1.0048	1.0056	1.0005	0.9835	0.9782	0.9722	0.9672	0.9648	0.9571	0.9677	0.9584
	average = 1.0000	1.0049	1.0053	1.0066	0.9998	0.9851	0.9804	0.9753	0.9708	0.9687	0.9566	0.9679	0.9602
	st dev = 0.0000	0.0070	0.0084	0.0091	0.0111	0.0122	0.0145	0.0156	0.0156	0.0158	0.0188	0.0144	0.0153
	min = 1.0000	0.9952	0.9931	0.9926	0.9744	0.9652	0.9543	0.9467	0.9425	0.9409	0.9186	0.9416	0.9324
	max = 1.0000	1.0248	1.0285	1.0315	1.0267	1.0182	1.0131	1.0059	0.9985	0.9961	0.9881	0.9920	0.9833

LM-80 Test Inputs
(incluídos na figura 3)

Figura 2 – Dados de depreciação do fluxo luminoso para LED utilizado na luminária de 150 W

- Com os dados do relatório da LM-80 e da ISTMT, deve-se preencher a planilha de cálculo da TM-21, conforme as seguintes etapas.
 - Informações do LED utilizado: fabricante, modelo do LED e referência.
 - Entrada dos resultados médios (*average*) de depreciação do fluxo luminoso da LM-80, conforme dados da figura 3.

LM-80 Test Inputs

Test Data for 120°C Case Temperature		Test Data for 85°C Case Temperature		Test Data for 55°C Case Temperature	
Time (hours)	Lumen Maintenance (%)	Time (hours)	Lumen Maintenance (%)	Time (hours)	Lumen Maintenance (%)
0	100,00%	0	100,00%	0	100,00%
24	98,90%	24	100,39%	24	100,49%
168	100,91%	168	100,59%	168	100,53%
500	100,76%	500	100,55%	500	100,66%
1000	100,99%	1000	99,88%	1000	99,98%
2000	99,02%	2000	98,44%	2000	98,51%
3000	98,36%	3000	98,39%	3000	98,04%
4000	98,11%	4000	97,94%	4000	97,53%
5000	97,48%	5000	97,65%	5000	97,08%
6000	97,35%	6000	97,19%	6000	96,87%
7000	95,59%	7000	96,15%	7000	95,66%
8000	94,92%	8000	96,02%	8000	96,79%
9000	92,58%	9000	95,53%	9000	96,02%

Figura 3 – Resultados de depreciação do fluxo luminoso da LM-80

- Entrar com detalhes do ensaio da LM-80: número de amostras de LED, temperaturas dos ensaios, corrente dos LED e tempo em horas do ensaio de depreciação do fluxo, conforme figura 4.

LM-80 Testing Details

Total number of units tested per case temperature	25
Number of failures:	0
Number of units measured:	25
Test duration (hours):	9000
Tested drive current (mA):	700
Tested case temperature 1 (T_{c1} °C):	120
Tested case temperature 2 (T_{c2} °C):	85
Tested case temperature 3 (T_{c3} °C):	55

Figura 4 – Detalhes do ensaio da LM-80

- Entradas dos dados *in situ*: corrente nos LED (500 mA), máxima temperatura medida nos LED conforme TMP (59,4 °C) e percentual projetado do fluxo luminoso inicial, como exemplo 70 para (L70), figura 5.

In-Situ Inputs

Drive current for each LED package/array/module (mA):	500
<i>In-situ</i> case temperature (T_{c} °C):	59,4
Percentage of initial lumens to project to (e.g. for L70, enter 70):	70

Figura 5 – Entrada dos dados In-Situ

- Resultados: inicialmente, deve-se colocar o tempo (t) que é o ponto final projetado. Para o exemplo deseja-se 50 000 h. Como resultado a manutenção do fluxo luminoso no tempo (t) calculado é igual a 84,87 %. Este valor deve ser confrontado com o ponto projetado de 50 000 h conforme Tabela 17 do item B.2.2.1 que exige no mínimo 70 %, conforme figura 6.

Results

Time (t) at which to estimate lumen maintenance (hours):	50.000
Lumen maintenance at time (t) (%):	84,87%
Calculated L70 (hours):	111.000
Reported L70 (hours):	>54000

Figura 6 – Resultados

- Conclusão: como a manutenção do fluxo luminoso para 50 000 horas foi superior a 70 %, a luminária estaria aprovada.



ANEXO II - REQUISITOS DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA VIÁRIA

1 OBJETIVO

Estabelecer os critérios para o Programa de Avaliação da Conformidade para Luminárias para iluminação pública viária - Lâmpadas de Descarga e Tecnologia LED -, através da certificação, com foco no desempenho, segurança elétrica e compatibilidade eletromagnética, evidenciados por meio da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – ENCE, atendendo aos requisitos do Regulamento Técnico da Qualidade para o objeto e ao Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE.

1.1. AGRUPAMENTO PARA EFEITO DE CERTIFICAÇÃO

Para a certificação do objeto deste Regulamento, aplica-se o conceito de família.

2 SIGLAS

Para fins deste Regulamento, são adotadas as siglas a seguir, complementadas pelas siglas contidas nos documentos complementares citados no item 3 deste Regulamento.

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANSI	American National Standards Institute
ASTM	American Society for Testing and Materials
BS	British Standard
CIE	International Commission on Illumination
CISPR	Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques
ENCE	Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
EBTS/SELV	Extra Baixa Tensão de Segurança
IEC	International Electrotechnical Commission
IES	Illuminating Engineering Society
ISO	International Organization for Standardization
PBE	Programa Brasileiro de Etiquetagem
PET	Planilha de Especificação Técnica

3 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Lei n.º 10.295, de 17 de outubro de 2001	Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação de Uso Racional de Energia.
Decreto n.º 4.059, de 19 de dezembro de 2001	Regulamenta a Lei 10.295 de 17 de outubro de 2001 e institui o Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética – CGIEE.
Portaria Inmetro n.º 335, de 29 de agosto de 2011	Aprovar as informações obrigatórias para os dispositivos elétricos de baixa tensão
Portaria Inmetro n.º 454, de 01 de dezembro de 2010 e suas revisões	Aprovar os requisitos de avaliação da conformidade para reatores eletromagnéticos para lâmpadas a vapor de sódio e lâmpadas a vapor metálico (halogenetos)
Portaria n.º 118, de 06 de março de 2015 ou sua substituta.	Requisitos Gerais de Certificação de Produtos - RGCP.
Portaria Inmetro n.º 248, de 25 de maio de 2015 e substitutivas	Aprova o Vocabulário Inmetro de Avaliação da Conformidade.
ABNT IEC/TS 62504:2013	Termos e definições para LED e os módulos de LED de iluminação geral

ABNT NBR 13593:2011	Reator e Ignitor para Lâmpada a Vapor de Sódio a Alta Pressão – Especificação e Ensaio
ABNT NBR 14305:1999	Reator e ignitor para lâmpada a vapor metálico (halogenetos) – requisitos e ensaios
ABNT NBR 15129:2012	Luminárias para Iluminação Pública – Requisitos particulares
ABNT NBR 16026:2012	Dispositivo de controle eletrônico c.c. ou c.a. para módulos de LED – Requisitos de desempenho
ABNT NBR 5101:2012	Iluminação pública
ABNT NBR 5123:1998	Relé fotelétrico e tomada para iluminação - especificação e método de ensaio
ABNT NBR 5461:1991	Iluminação – Terminologia
ABNT NBR IEC 60061-1:1998	Bases de lâmpadas, porta-lâmpadas, bem como gabaritos para o controle de intercambialidade e segurança - Parte 1: Bases de lâmpadas
ABNT NBR IEC 60238:2005	Porta lâmpada de Rosca Edison
ABNT NBR IEC 60529:2005	Graus de proteção para invólucros de equipamentos Elétricos (código IP)
ABNT NBR IEC 60598-1:2010	Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios
ABNT NBR IEC 60662:1997	Lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão
ABNT NBR IEC 61167:1997	Lâmpadas a vapor metálico (halogenetos)
ABNT NBR IEC 61347-2-13:2012	Dispositivo de controle da lâmpada – Parte 2-13: Requisitos particulares de controle eletrônicos alimentados em c.c. ou c.a para os módulos de LED
ABNT NBR IEC 62031:2013	Módulos de LED para iluminação em geral — Especificações de segurança
ANSI/NEMA/ANSLG C78.377/2015	<i>Specifications for the Chromaticity of Solid State Lighting Products</i>
ASTM G154	<i>Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV)</i>
BS EN 55015:2013	<i>Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment</i>
CIE 84:1989	<i>Measurement of Luminous Flux</i>
CISPR 15:2013	<i>Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment</i>
IEC 60050-845:1987	<i>International Electrotechnical Vocabulary, Lighting</i>
IEC 60061-3:2005	<i>Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 3: Gauges</i>
IEC 61000-3-2:2014	<i>Electromagnetic compatibility (EMC). Limits for harmonic current emissions (equipment input current < 16 A per phase)</i>
IEC 62722-2-1:2014, Ed. 1.0	<i>Luminaire performance – Part 2-1: Particular requirements for LED luminaires</i>
IEC 62471:2006	<i>Photobiological safety of lamps and lamp systems</i>
IES TM-21-11	<i>Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Sources</i>
IESNA LM-79-08	<i>Electrical and Photometric Measurement of Solid State Lighting Products</i>

IESNA LM-80-08*Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources***ABNT NBR IEC 62262:2015***Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (Código IK)*

Nota: **Havendo versão da norma ABNT que corresponda à norma IEC ou CISPR ou ISO na sua versão mais atual, a NBR deverá ser usada em substituição às normas citadas.**

4 DEFINIÇÕES

Para fins deste RAC, adota-se a definição a seguir, complementada pelas definições contidas nos documentos citados no item 3.

4.1 Família

4.1.1 Caracterização de família para Luminárias com Tecnologia LED

As luminárias, mesmo apresentando diferentes valores de potência nominal, podem ser agrupadas em famílias de modelos cujos princípios funcionais e de construção mecânica e elétrica sejam semelhantes. A seguir estão indicados os requisitos que, quando atendidos simultaneamente, caracterizam a semelhança entre produtos de uma mesma família:

- **Marca e modelo do LED utilizado;**
- **IP da luminária;**
- **Vida declarada.**

4.1.2 Caracterização de família para Luminárias com Lâmpadas de Descarga

As luminárias, mesmo apresentando diferentes valores de potência nominal, podem ser agrupadas em famílias de modelos cujos princípios funcionais e de construção mecânica e elétrica sejam semelhantes. A seguir estão indicados os requisitos que, quando atendidos simultaneamente caracterizam a semelhança entre produtos de uma mesma família:

- Tipo de lâmpada;
- Tipo de refrator e difusor;
- IP da luminária.

5 MECANISMO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

O mecanismo de Avaliação da Conformidade, utilizado por este Regulamento é a certificação.

6 ETAPAS DA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

6.1 Definição do(s) Modelo(s) de Certificação utilizado(s)

Este RAC estabelece 2 (dois) modelos de certificação distintos, cabendo ao fornecedor solicitante da certificação optar por um dos modelos especificados a seguir:

- a) **Modelo 5** – Avaliação inicial consistindo de ensaios em amostras retiradas no fabricante, incluindo auditoria do Sistema de Gestão da Qualidade, seguida de avaliação de manutenção periódica através de coleta de amostra do produto no comércio, para realização das atividades de avaliação da conformidade. As Avaliações de Manutenção têm por objetivo verificar se os itens produzidos após a atestação da conformidade inicial (emissão do Certificado de Conformidade) permanecem conformes. A manutenção inclui a avaliação periódica do processo produtivo, ou a auditoria do SGQ, ou ambos;

b) **Modelo 1b – Ensaio de lote.** Esse modelo envolve a certificação de um lote de produtos. O número de unidades a serem ensaiadas pode ser uma parcela do lote, coletada de forma amostral, ou até mesmo, o número total de unidades do lote (ensaio 100%). O Certificado de Conformidade é restrito ao lote certificado.

6.1.1 Modelo de Certificação 5

6.1.1.1 Avaliação Inicial

6.1.1.1.1 Solicitação de Certificação

O fornecedor solicitante da certificação deve encaminhar uma solicitação formal ao OCP, juntamente com a documentação descrita no RGCP, além dos seguintes itens:

6.1.1.1.1.1 Para luminárias com tecnologia LED

- a) Modelos que compõem a família do objeto em questão e respectivas especificações;
- b) Memorial descritivo, referenciando sua descrição técnica funcional, especificações nominais, dimensionais, limitações de uso, cuidados especiais e outros dados relevantes;
Nota: Devem ser encaminhados os informativos técnicos com todos os modelos que são classificados na mesma família, onde deverá constar no mínimo o código do produto, a potência nominal (W), fluxo luminoso (lm), temperatura de cor correlata (TCC), fator de potência (FP), Tensão de operação (V), índice de reprodução de cores (IRC), conforme especificações do RTQ;
- c) Fotos externas e internas do objeto (corpo, LED e o dispositivo de controle), bem como da embalagem (já com o protótipo da ENCE prevista);
- d) Relatório do ensaio IES LM80 e TM-21 dos LED utilizados nas luminárias com LED (conforme Anexo B2 do RTQ), caso seja solicitado pelo fornecedor solicitante da certificação, o ensaio de manutenção do fluxo luminoso e definição da vida nominal de acordo com a Opção 1 do item B.2.2.1 do Anexo I-B deste Regulamento.
Nota: Cabe ao OCP solicitar a comprovação de que o relatório LM80 do LED apresentado seja de fato do modelo do LED que está sendo usado nas luminárias em questão. Esta comprovação deverá ser por meio que comprove a compra do LED indicado e pela declaração do fabricante de que esteja utilizando o LED citado em cada um dos modelos de luminárias submetidas à análise.
- e) Relatórios de ensaios IES LM79 das luminárias submetidas à análise quanto optar pelo ensaio de manutenção do fluxo e definição da vida de acordo com a Opção 2 do item B.2.2.1 do Anexo I-B deste Regulamento.

6.1.1.1.1.2 Para luminárias com lâmpada de descarga

- a) Modelos que compõem a família do objeto em questão e respectivas especificações;
- b) Memorial descritivo, referenciando sua descrição técnica funcional, especificações nominais, dimensionais, limitações de uso, cuidados especiais e outros dados relevantes;
Nota: Devem ser encaminhados os informativos técnicos com todos os modelos que são classificados na mesma família, onde deverá constar no mínimo o código do produto, a potência nominal (W), fluxo luminoso (lm), temperatura de cor correlata (TCC), fator de potência (FP), Tensão de operação (V), conforme especificações do RTQ;
- c) Características do refrator e do difusor;
- d) Fotos externas e internas do objeto (corpo, lâmpada e reator), bem como da embalagem (já com o protótipo da ENCE prevista).

6.1.1.1.2 Análise da Solicitação e da Conformidade da Documentação

Os critérios de Análise da Solicitação e da Conformidade da Documentação devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.1.1.1.3 Auditoria Inicial do Sistema de Gestão da Qualidade e Avaliação do Processo Produtivo

Os critérios para a Auditoria Inicial do Sistema de Gestão da Qualidade e Avaliação do Processo Produtivo devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.1.1.1.4 Plano de Ensaio Iniciais

Os critérios para o Plano de ensaios iniciais devem seguir as condições descritas no RGCP e prever os ensaios de eficiência energética e segurança, conforme o RTQ do objeto.

6.1.1.1.4.1 Definição dos Ensaio a serem realizados

Os ensaios iniciais devem comprovar que o objeto da avaliação da conformidade atende ao previsto no RTQ do objeto. Os ensaios iniciais são todos os ensaios descritos no item 1 (luminárias com lâmpadas de descarga) do Anexo B e item 1 (luminárias com tecnologia LED) do Anexo C deste Regulamento.

6.1.1.1.4.2 Definição da Amostragem

A definição da amostragem deve seguir as condições gerais expostas no RGCP.

O OCP é responsável pelo lacre, coleta e envio das amostras das diferentes famílias dos objetos a serem certificados, obedecendo à quantidade prescrita de acordo com item 1 (luminárias com lâmpadas de descarga) do Anexo B e item 1 (luminárias com tecnologia LED) do Anexo C deste Regulamento e retiradas de cada família objeto da certificação.

6.1.1.1.4.2.1 Os valores declarados na ENCE para o modelo serão os obtidos nos ensaios de eficiência energética, conforme o descrito RTQ. Estes valores deverão estar registrados no relatório de ensaio, emitidos por laboratórios que atendam ao especificado no item 6.1.1.1.4.4 deste Regulamento.

6.1.1.1.4.2.2 Para os valores declarados na Etiqueta ENCE devem ser ensaiados todos os modelos da família, conforme amostragem estabelecida no Anexo B e C deste Regulamento. Para os demais ensaios iniciais o número de modelos a serem ensaiados é estabelecido no subitem 1.2.1 do Anexo B e subitem 1.2.1 do Anexo C deste Regulamento.

6.1.1.1.4.2.3 Caso haja modelo(s) dentro da família cujas características de um dos componentes críticos (Material do corpo, etc.) sejam diferentes do(s) modelo(s) ensaiado(s), será necessário que este modelo seja submetido a ensaio para verificar a conformidade quanto à segurança e ao desempenho.

6.1.1.1.4.3 Critério de aceitação e rejeição

Os critérios de aceitação e rejeição estão descritos no Anexo B e C deste Regulamento.

6.1.1.1.4.4 Definição do Laboratório

A definição do laboratório deve seguir as condições descritas no RGCP.

6.1.1.1.5 Tratamento de não conformidades na etapa de Avaliação Inicial

Os critérios para tratamento de não conformidades na etapa de avaliação inicial devem seguir o descrito no RGCP.

6.1.1.1.6 Emissão do Certificado de Conformidade

Os critérios para Emissão do Certificado de Conformidade devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.1.1.1.6.1 Certificado de Conformidade

O Certificado de Conformidade tem validade de 4 (quatro) anos e deverá obedecer ao que determina o RGCP.

6.1.1.1.6.1.1 O OCP deve anexar ao Certificado de Conformidade os seguintes documentos, além daqueles exigidos pela referida Portaria:

- a) PET da família dos produtos certificados;
- b) Proposta da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – ENCE preenchida para os produtos certificados.

6.1.1.1.6.1.2 A identificação da família e do modelo do produto certificado deve ser conforme abaixo:

6.1.1.1.6.1.2.1 Para Luminárias com Tecnologia LED:

- Família: Tipo de Luminária / Marca e Modelo do LED / IP da luminária / Vida declarada nominal
- Modelo: Marca / potência / fluxo luminoso / eficiência luminosa / fator de potência / TCC

6.1.1.1.6.1.2.2 Para Luminárias com Lâmpadas de Descarga:

- Família: Tipo de Luminária / Tipo de refrator / Tipo de difusor / IP da Luminária / Vida declarada nominal
- Modelo: Marca / potência / fluxo luminoso / eficiência luminosa

6.1.1.2 Avaliação de Manutenção

Os critérios de avaliação de manutenção estão descritos no RGCP.

6.1.1.2.1 Auditoria de Manutenção

Devem ser seguidos os critérios contemplados no RGCP. A frequência dessas manutenções é de 12 (doze) meses após a concessão do Certificado de Conformidade. O OCP poderá realizar auditorias em períodos menores desde que justificado por mudanças no processo produtivo ou denúncias sobre o produto.

6.1.1.2.2 Plano de Ensaios de Manutenção

Os Ensaios de Manutenção devem comprovar a manutenção da conformidade após a avaliação inicial e obedecer à mesma periodicidade das auditorias de manutenção. A relação de ensaios é indicada no item 2 do Anexo B e Anexo C deste Regulamento.

6.1.1.2.2.1 Definição dos Ensaios a serem realizados

Os objetos deverão ser ensaiados em eficiência energética e segurança, conforme disposto no RTQ.

6.1.1.2.2.2 Definição da Amostragem de Manutenção

A amostragem deve seguir as condições gerais expostas no RGCP. O OCP é responsável pelo lacre, coleta e envio das amostras das diferentes famílias dos objetos a terem seus certificados, mantidos obedecendo à quantidade prescrita de acordo com o item 2 do Anexo B e item 2 do Anexo C deste Regulamento e retiradas de cada família objeto da certificação.

Nota: Os itens da amostra devem ser selecionados pelo OCP no comércio.

6.1.1.2.2.2.1 O OCP deve realizar novos ensaios, por determinação do Inmetro, em caso de denúncia fundamentada.

6.1.1.2.2.3 Critério de aceitação e rejeição

Os critérios de aceitação e rejeição estão descritos no item 2 do Anexo B e item 2 do Anexo C deste Regulamento.

6.1.1.2.2.4 Definição do laboratório

A definição do laboratório deve seguir as condições descritas no RGCP.

6.1.1.2.3 Tratamento de não conformidades na etapa de Avaliação de Manutenção

Os critérios para tratamento de não conformidades na etapa de avaliação de manutenção devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.1.1.2.4 Confirmação da Manutenção

Os critérios de confirmação da manutenção devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.1.1.3 Avaliação de Recertificação

Os critérios para avaliação da recertificação devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.1.1.4 Casos Especiais

A certificação de produto sujeito à múltipla certificação (produto híbrido) deverá seguir as condições descritas no RGCP.

6.1.2 Modelo de Certificação 1b**6.1.2.1 Solicitação de Certificação**

6.1.2.1.1 O fornecedor solicitante da certificação deve encaminhar uma solicitação formal ao OCP, fornecendo a documentação descrita no RGCP, além dos seguintes itens:

6.1.2.1.1.1 Para luminárias com tecnologia LED:

a) Memorial descritivo, referenciando sua descrição técnica funcional, especificações nominais, dimensionais, limitações de uso, cuidados especiais e outros dados relevantes;

Nota: Devem ser encaminhados os informativos técnicos com todos os modelos que são classificados na mesma família, onde deverá constar no mínimo o código do produto, a potência nominal (W), fluxo luminoso (lm), temperatura de cor correlata (TCC), fator de potência (FP), Tensão de operação (V), índice de reprodução de cores (IRC), conforme especificações do RTQ;

b) Fotos externas e internas do objeto (corpo, LED e o dispositivo de controle), bem como da embalagem já com o protótipo do modelo da ENCE prevista;

f) Relatório do ensaio IES LM-80 e TM-21 dos LED utilizados nas luminárias com LED (conforme Apêndice B2 do RTQ), caso seja solicitado pelo fornecedor solicitante da certificação o ensaio de manutenção do fluxo luminoso e definição da vida nominal de acordo com a Opção 1 do item B.2.2.1 do Anexo I-B deste Regulamento.

Nota: Cabe ao OCP solicitar a comprovação de que o relatório LM80 do LED apresentado seja de fato do modelo do LED que está sendo usado nas luminárias em questão. Esta comprovação deverá ser por meio que comprove a compra do LED indicado e pela declaração do fabricante de que esteja utilizando o LED citado em cada um dos modelos de luminárias submetidas à análise.

g) Relatórios de ensaios IES LM-79 das luminárias submetidas à análise quanto optar pelo ensaio de manutenção do fluxo e definição da vida de acordo com a Opção 2 do item B.2.2.1 do Anexo I-B deste Regulamento.

c) Licença de Importação (no caso de objetos importados);

d) Identificação dos modelos a que se refere o lote a ser certificado, devendo essa informação ser adequadamente evidenciada por meio de registros formais pelo fornecedor ao OCP;

e) Identificação do tamanho do lote a ser certificado, devendo essa informação ser adequadamente evidenciada por meio de registros formais pelo fornecedor ao OCP.

6.1.2.1.1.2 Para luminárias com lâmpadas de descarga:

- a) Modelos que compõem a família do objeto em questão e respectivas especificações;
- b) Memorial descritivo, referenciando sua descrição técnica funcional, especificações nominais, dimensionais, limitações de uso, cuidados especiais e outros dados relevantes;
Nota: Devem ser encaminhados os informativos técnicos com todos os modelos que são classificados na mesma família, onde deverá constar no mínimo o código do produto, a potência nominal (W), fator de potência (FP), tensão de operação (V), conforme especificações do RTQ;
- c) Fotos externas e internas do objeto (corpo, lâmpada e reator eletromagnético), bem como da embalagem (já com o protótipo da ENCE prevista);
- d) Licença de Importação (no caso de objetos importados);
- e) Identificação dos modelos a que se refere o lote a ser certificado, devendo essa informação ser adequadamente evidenciada por meio de registros formais pelo fornecedor ao OCP;
- f) Identificação do tamanho do lote a ser certificado, devendo essa informação ser adequadamente evidenciada por meio de registros formais pelo fornecedor ao OCP.

6.1.2.2 Análise da Solicitação e da Conformidade da Documentação

Os critérios de Análise da Solicitação e da Conformidade da Documentação devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.1.2.3 Plano de Ensaios

Deve ser seguido o previsto no item 6.1.1.1.4 desse Regulamento.

Para o modelo 1b não é aplicado o conceito de família e todos os modelos devem ser ensaiados.

6.1.2.3.1 Definição dos ensaios a serem realizados

Deve ser seguido o previsto no item 6.1.1.1.4.1 desse Regulamento.

6.1.2.3.2 Definição da Amostragem

6.1.2.3.2.1 A definição da amostragem deve seguir as condições descritas no RGCP, complementadas com os subitens abaixo.

6.1.2.3.2.2 Devem ser realizados os ensaios de eficiência energética e segurança.

6.1.2.3.2.3 As amostras de cada modelo de luminárias presentes no lote de certificação devem ser coletadas conforme norma ABNT NBR 5426:1985, com plano de amostragem dupla-normal, nível especial de inspeção S4 e NQA de 0,65.

6.1.2.3.3 Critério de aceitação e rejeição

6.1.2.3.3.1 Serão aprovados os lotes em que não forem constatadas não conformidades.

6.1.2.3.4 Definição do Laboratório

Os critérios para definição do laboratório devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.1.2.4 Tratamento de Não Conformidades na Avaliação inicial

Os critérios para tratamento de não conformidades na etapa de avaliação inicial devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.1.2.5 Emissão do Certificado de Conformidade

Os critérios para emissão do certificado de conformidade devem seguir as condições descritas no RGCP e as apresentadas no item 6.1.1.1.6. O certificado de conformidade terá validade apenas para o lote em questão. Esta informação deve constar no próprio certificado.

7 TRATAMENTO DE RECLAMAÇÕES

Os critérios para tratamento de reclamações devem seguir as condições descritas no RGCP.

8 ATIVIDADES EXECUTADAS POR OCP ACREDITADO POR MEMBRO DO MLA DO IAF

Os critérios para atividades executadas por OCP acreditado por membro do MLA do IAF devem seguir as condições descritas no RGCP.

9 TRANSFERÊNCIA DA CERTIFICAÇÃO

Os critérios para transferência da certificação devem seguir as condições descritas no RGCP.

10 ENCERRAMENTO DA CERTIFICAÇÃO

Os critérios para encerramento de Certificação devem seguir as condições descritas no RGCP.

11 SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

11.1 Os critérios para utilização de uso do Selo de Identificação da Conformidade devem seguir as condições do RGCP.

11.2 O Selo de Identificação da Conformidade deve estar conforme o Anexo III. O Selo de Identificação da Conformidade para o objeto é a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - ENCE de uso obrigatório para todos os modelos abrangidos por este Regulamento.

11.3 As dimensões da ENCE e as informações técnicas que devem estar contidas na mesma estão descritas no Anexo III deste Regulamento.

11.4 As etiquetas devem estar apostas na embalagem e no do produto.

12 AUTORIZAÇÃO PARA USO DO SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

Os critérios para Autorização do uso do Selo de Identificação da Conformidade devem seguir as condições descritas no RGCP.

13 RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES

Os critérios para responsabilidades e obrigações devem seguir as condições descritas no RGCP.

14 ACOMPANHAMENTO NO MERCADO

Os critérios para acompanhamento no mercado devem seguir as condições descritas no RGCP.

15 PENALIDADES

Os critérios para aplicação de penalidades devem seguir as condições descritas no RGCP.

16 DENÚNCIA

Os canais para encaminhamento de denúncias, reclamações e sugestões através da Ouvidoria do Inmetro estão descritos no RGCP.



ANEXO A MEMORIAL DESCRITIVO

1. DADOS GERAIS

RAZÃO SOCIAL DO FABRICANTE/IMPORTADOR
ENDEREÇO DO FABRICANTE/IMPORTADOR
NOME FANTASIA DO FABRICANTE/IMPORTADOR (quando aplicável):
TIPO DE LUMINÁRIA
MODELO DA LUMINÁRIA
MARCAS COM QUE O MODELO É COMERCIALIZADO (quando aplicável):
VERSÕES

2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

DIMENSÕES
SISTEMA DE TRAVAMENTO
ACESSÓRIOS
DESENHO DO PRODUTO
IP DA LUMINÁRIA
TIPO DE REFRATOR
TIPO DE DIFUSOR

3. ACESSÓRIOS

No caso da luminária de iluminação pública conter algum acessório, descrever sucintamente quais são os acessórios, o material empregado e as versões correspondentes.

4. POSICIONAMENTO DAS MARCAÇÕES OBRIGATÓRIAS

MARCA DO FABRICANTE E OU IMPORTADOR: (Indicar o posicionamento no produto)
SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE: (Indicar o posicionamento no produto)

5. DESENHOS ESQUEMÁTICOS

Anexar desenhos nas 3 vistas: frontal, lateral e superior.

6. ASSINATURA DO FORNECEDOR SOLICITANTE DA CERTIFICAÇÃO

7. ASSINATURA DO OCP

	ANEXO B ENSAIOS PARA LUMINÁRIAS COM LÂMPADAS DE DESCARGA
---	---

1 Ensaios de Tipo

1.1 Descrição dos ensaios de tipo – Segurança

Os ensaios de tipo referente à segurança a serem realizados estão descritos na Tabela 1 conforme Anexo I-A deste regulamento.

Tabela 1 - Ensaios de tipo – Segurança

Item do RTQ	Descrição	Quantidade amostras	Tipo: Destrutivo (D) Não-Destrutivo (ND)
A.1 A.2	Marcação Condições específicas	1	ND
A.5.1	Acréscimo de tensão nos terminais da lâmpada	1	ND
A.5.3 A.5.2 A.5.4	Resistência de Isolamento e Rigidez Dielétrica Interferência eletromagnética e rádiofrequência	1	D
A.3 A.4	Porta-lâmpadas Fiação interna e externa Tomada para relé fotoelétrico* Grau de Proteção	1	D
B.4.1 B.4.2 B.4.3 A.5.5	Durabilidade Ensaio Térmico (operação normal) Resistência à radiação ultravioleta (UV) Proteção contra impactos mecânicos externos	1	D

(*) quando aplicável

1.1.1 Amostra

A amostragem total é de 3 (três) unidades por modelo a ser ensaiado dentro da família, considerando que para os testes destrutivos, as amostras não poderão ser utilizadas para outros ensaios. O número de amostras para cada ensaio, bem como, a classificação do ensaio, está definida na Tabela 1. Amostras adicionais podem ser coletadas a critério do OCP.

Nota: o número de modelos diferentes ensaiados na família dependerá da quantidade de modelos que essa família possui. Para famílias com até 5 (cinco) modelos, será selecionado e ensaiado um modelo. Para famílias que possuem de 6 (seis) a 10 (dez) modelos, serão selecionados e ensaiados 2 (dois) modelos diferentes, e assim sucessivamente para número de modelos maior que 10 (dez).

Em qualquer caso, o modelo de maior potência deverá sempre fazer parte da amostra.

1.1.2 Aceitação/Rejeição

Para aceitação da amostra não poderá ocorrer não conformidades. Constatada alguma não conformidade em algum dos ensaios, novas amostras devem ser enviadas pelo fornecedor solicitante da certificação com a ação corretiva implementada não sendo admitida a ocorrência de qualquer não conformidade nas referidas amostras. Havendo uma reprovação na família, todos os modelos pertencentes estarão reprovados.

1.2 Descrição dos ensaios de tipo – Eficiência Energética

Os ensaios de tipo referente à eficiência Energética a serem realizados estão descritos na tabela 2.

Tabela 2 - Ensaios de tipo – Eficiência Energética

Item do RTQ	Descrição	Quantidade de amostras	Tipo: Destrutivo (D) Não-Destrutivo (ND)
B.2	Classificação de Distribuição de Intensidade Luminosa	1	ND
B.3.1	Eficiência Energética		
B.3.2	Controle de distribuição luminosa		
B.3.3	Índice de uniformidade da via e calçada		

1.2.1 Amostragem

Para cada modelo ensaiado da família a amostra consiste em 1 (uma) unidade do mesmo modelo. Amostras adicionais podem ser coletadas a critério do OCP.

1.2.1.1 O número de modelos diferentes ensaiados na família dependerá da quantidade de modelos que essa família possui. Para famílias com até 5 (cinco) modelos, será selecionado e ensaiado um modelo. Para famílias que possuem de 6 (seis) a 10 (dez) modelos, serão selecionados e ensaiados 2 (dois) modelos diferentes, e assim sucessivamente para número de modelos maior que 10 (dez).

1.2.1.2 Os ensaios de Eficiência Energética e Controle de distribuição luminosa deverão ser realizados para todos os modelos da família.

1.2.2 Aceitação/Rejeição

Para aceitação da amostra não poderá ocorrer não conformidades. Havendo uma reprovação na família, todos os modelos pertencentes estarão reprovados.

2 Ensaios de Manutenção

A coleta das amostras deverá ser feita no comércio. Caso não sejam evidenciados modelos no comércio, poderá ser feito o lacre e coleta no estoque/expedição do fornecedor.

2.1 Descrição dos ensaios de Manutenção – Segurança

Os ensaios de manutenção quanto à segurança elétrica e sua periodicidade de realização estão descritos na tabela 3.

Tabela 3 – Ensaios de manutenção - Segurança

Item do RTQ	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3
A.1	Marcação	X	X	X
A.2	Condições específicas			
A.3	Porta-lâmpadas			
A.4	Fiação interna e externa	X	X	X
	Tomada para relé fotoelétrico*			
	Grau de Proteção			
A.5.1	Acréscimo de tensão nos terminais da lâmpada	X	X	X
A.5.2	Resistência de Isolamento e Rigidez Dielétrica		X	
A.5.3	Interferência eletromagnética e radiofrequência			
A.5.4				
B.4.1	Durabilidade			
B.4.2	Ensaio Térmico (operação normal)		X	
B.4.3	Resistência à radiação ultravioleta (UV)			
A.5.5	Proteção contra impactos mecânicos externos			

(*) quando aplicável

2.1.1 Amostra

A amostra deve ser realizada conforme previsto em 1.1.1.

2.1.2 Aceitação/Rejeição

Os critérios de aceitação e rejeição deverá considerar o previsto em 1.1.2.

2.2 Descrição dos ensaios de Manutenção – Eficiência Energética

Os ensaios de manutenção - Eficiência Energética e sua periodicidade de realização estão descritos na tabela 4.

Tabela 4 - Ensaios de manutenção – Eficiência Energética

Item do RTQ	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3
B.2	Classificação de Distribuição de Intensidade Luminosa	X	X	X
B.3.1	Eficiência Energética	X	X	X
B.3.2	Controle de distribuição luminosa	X	X	X
B.3.3	Índice de uniformidade da via e calçada	X	X	X

2.2.1 Amostra

Para cada modelo ensaiado o número de amostras para cada ensaio está definido na Tabela 2. Amostras adicionais podem ser coletadas a critério do OCP.

2.2.1.1 O número de modelos diferentes ensaiados na família dependerá da quantidade de modelos que essa família possui. Para famílias com até 5 (cinco) modelos, será selecionado e ensaiado um modelo. Para famílias que possuem de 6 (seis) a 10 (dez) modelos, serão selecionados e ensaiados 2 (dois) modelos diferentes, e assim sucessivamente para número de modelos maior que 10 (dez).

2.2.2 Aceitação/Rejeição

Os critérios de aceitação e rejeição deverá considerar o previsto em 1.2.2.

	ANEXO C ENSAIOS PARA LUMINÁRIAS COM TECNOLOGIA LED
---	---

1 Ensaio de Tipo

1.1 Descrição dos ensaios de tipo – Segurança

Os ensaios de tipo referente à segurança a serem realizados estão descritos na Tabela 1 conforme Anexo I-B deste regulamento.

Tabela 1 - Ensaio de tipo – Segurança

Item do RTQ	Descrição	Quantidade amostras	Tipo: Destrutivo (D) Não-Destrutivo (ND)
A.1	Marcação	1	ND
A.4 A.4.2	Condições de operação Acondicionamento	1	ND
A.5.5 A.5.6	Corrente de alimentação Tensão e corrente de saída	1	ND
A.6	Interferência Eletromagnética e radiofrequência	1	ND
A.7	Corrente de fuga	1	ND
A.8	Proteção contra choque elétrico	1	ND
A.9.1	Resistência ao torque dos parafusos e conexões	1	ND
A.2.1.1 A.2.1.2 A.3	Fiação interna e externa Tomada para relé fotoelétrico* Grau de Proteção	1	D
A.5.2 A.5.1	Resistência de Isolamento e Rigidez Dielétrica	1	D
A.9.2 A.9.3 A.9.4	Resistência à força do vento Resistência à vibração Proteção contra impactos mecânicos externos	1	D
A.9.5	Resistência à radiação ultravioleta	1	D

(*) Quando aplicável

1.1.1 Amostra

A amostragem total é de 4 (quatro) unidades por modelo a ser ensaiado dentro da família, considerando que para os testes destrutivos, as amostras não poderão ser utilizadas para outros ensaios. O número de amostras para cada ensaio, bem como, a classificação do ensaio, está definida na Tabela 1. Amostras adicionais podem ser coletadas a critério do OCP.

Nota: o número de modelos diferentes ensaiados na família dependerá da quantidade de modelos que essa família possui. Para famílias com até 5 (cinco) modelos, será selecionado e ensaiado um modelo. Para famílias que possuem de 6 (seis) a 10 (dez) modelos, serão selecionados e ensaiados 2 (dois) modelos diferentes, e assim sucessivamente para número de modelos maior que 10 (dez).

Em qualquer caso, o modelo de maior potência deverá sempre fazer parte a amostra.

1.1.2 Aceitação/Rejeição

Para aceitação da amostra não poderá ocorrer não conformidades. Constatada alguma não conformidade em algum dos ensaios, novas amostras devem ser enviadas pelo fabricante com a ação corretiva implementada não sendo admitida a ocorrência de qualquer não conformidade nas referidas amostras. Havendo uma reprovação na família, todos os modelos pertencentes estarão reprovados.

1.2 Descrição dos ensaios de tipo – Eficiência Energética

Os ensaios de tipo referente à eficiência Energética a serem realizados estão descritos na tabela 2.

Tabela 2 - Ensaios de tipo – Eficiência Energética

Item do RTQ	Descrição	Quantidade de amostras	Tipo: Destrutivo (D) Não-Destrutivo (ND)
A.5.3	Potência total do circuito	3	ND
A.5.4	Fator de Potência		
A.5.5 A.5.6	Corrente de alimentação Tensão e corrente de saída		
B.2	Classificação das distribuições de intensidade luminosa		
B.4 B.5	TCC/IRC		
B.3	Eficiência Energética		
B.6.1	Controle da Distribuição Luminosa	1	ND
B.6.2.1 (Opção 1)	Manutenção do fluxo luminoso da luminária – Desempenho do Componente LED		
B.6.2.2 (Opção 2)	Manutenção do fluxo luminoso da luminária – Desempenho da Luminária		
B.6.3	Qualificação do dispositivo de controle eletrônico CC ou CA para módulos de LED		

1.2.1 Amostragem

Para cada modelo ensaiado a amostra consiste em 3 (três) unidades do mesmo modelo. Amostras adicionais podem ser coletadas a critério do OCP.

1.2.1.1 o número de modelos diferentes ensaiados na família dependerá da quantidade de modelos que essa família possui. Para famílias com até 5 (cinco) modelos, será selecionado e ensaiado um modelo. Para famílias que possuem de 6 (seis) a 10 (dez) modelos, serão selecionados e ensaiados 2 (dois) modelos diferentes, e assim sucessivamente para número de modelos maior que 10 (dez).

1.2.1.2 Para os ensaios de eficiência energética: Potência, Fator de potência, Fluxo luminoso e Eficiência Energética deverão ser ensaiados todos os modelos da família.

1.2.2 Aceitação/Rejeição

1.2.2.1 Para aceitação da amostra não poderá ocorrer não conformidades. Havendo uma reprovação na família, todos os modelos pertencentes estarão reprovados.

1.2.2.2 Nos ensaios A.5.3, A.5.4, A.5.5, A.5.6, B.2, B. 3, B.4, B.3 e B.6.1 da tabela 2, a média aritmética das amostras deve estar de acordo com os limites estabelecidos no RTQ.

2 Ensaios de Manutenção

A coleta das amostras deverá ser feita no comércio.

2.1 Descrição dos ensaios de Manutenção – Segurança

Os ensaios de manutenção quanto à segurança elétrica e sua periodicidade de realização estão descritos na tabela 3.

Tabela 3 – Ensaios de manutenção - Segurança

Item do RTQ	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3
A.1	Marcação	X	X	X
A.2.1.1 A.2.1.2 A.3	Fiação interna e externa Tomada para relé fotoelétrico* Grau de Proteção	X	X	X
A.4 A.4.2	Condições de operação Acondicionamento	X	X	X
A.6	Interferência Eletromagnética e radiofrequência	X		
A.8	Proteção contra choque elétrico		X	
A.7	Corrente de fuga		X	
A.9.1	Resistência ao torque dos parafusos e conexões			X
A.5.2 A.5.1	Resistência de Isolamento e Rigidez Dielétrica		X	
A.9.2 A.9.3 A.9.4	Resistência à força do vento Resistência à vibração Proteção contra impactos mecânicos externos		X	
A.9.5	Resistência à radiação ultravioleta		X	

(*) Quando aplicável

2.1.1 Amostra

A amostra deve ser realizada conforme previsto em 1.1.1.

2.1.2 Aceitação/Rejeição

Os critérios de aceitação e rejeição deverá considerar o previsto em 1.1.2.

2.2 Descrição dos ensaios de Manutenção – Eficiência Energética

Os ensaios de manutenção - Eficiência Energética e sua periodicidade de realização estão descritos na tabela 4.

Tabela 4 - Ensaios de manutenção – Eficiência Energética

Item do RTQ	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3
A.5.3	Potência total do circuito	X	X	X
A.5.4	Fator de Potência	X	X	X
A.5.5 A.5.6	Corrente de alimentação Tensão e corrente de saída		X	
B.2	Classificação das distribuições de intensidade luminosa	X	X	X
B.4 B.5	TCC/IRC	X	X	X
B.3	Eficiência Energética	X	X	X
B.6.1	Controle da Distribuição Luminosa			X
B.6.2.1 (Opção 1)	Manutenção do fluxo luminoso da luminária – Desempenho do Componente LED			X
B.6.2.2 (Opção 2)	Manutenção do fluxo luminoso da luminária – Desempenho da Luminária			X
B.6.3	Qualificação do dispositivo de controle eletrônico CC ou CA para módulos de LED		X	

2.2.1 Amostra

Para cada modelo ensaiado o número de amostras para cada ensaio está definido na Tabela 2. Amostras adicionais podem ser coletadas a critério do OCP.

2.2.1.1 O número de modelos diferentes ensaiados na família dependerá da quantidade de modelos que essa família possui. Para famílias com até 5 (cinco) modelos, será selecionado e ensaiado um modelo. Para famílias que possuem de 6 (seis) a 10 (dez) modelos, serão selecionados e ensaiados 2 (dois) modelos diferentes, e assim sucessivamente para número de modelos maior que 10 (dez).

2.2.2 Aceitação/Rejeição

Os critérios de aceitação e rejeição deverá considerar o previsto em 1.2.2.



1 Objetivo

Padronizar o formato e aplicação da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – ENCE a ser aposta nas luminárias para iluminação pública viária.

2 Condições específicas

2.1 Etiqueta

2.1.1 O fornecedor deverá solicitar o arquivo contendo o formato e as dimensões da ENCE ao Inmetro através do e-mail *dconf@inmetro.gov.br*.

2.1.2. A etiqueta deve ser aposta na embalagem e no próprio aparelho, colada inteiramente na parte frontal, superior, lado esquerdo, de forma que seja totalmente visível ao consumidor.

2.1.3. O tamanho da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - ENCE das luminárias para iluminação pública viária será de 130 mm x 95 mm.

2.1.4. A etiqueta deve ser impressa em **fundo branco** e **cor do texto em preto**. As faixas de eficiência serão **coloridas**, obedecendo ao padrão **CMYK** (ciano, magenta, amarelo e preto).

2.2. Modelos de Etiquetas

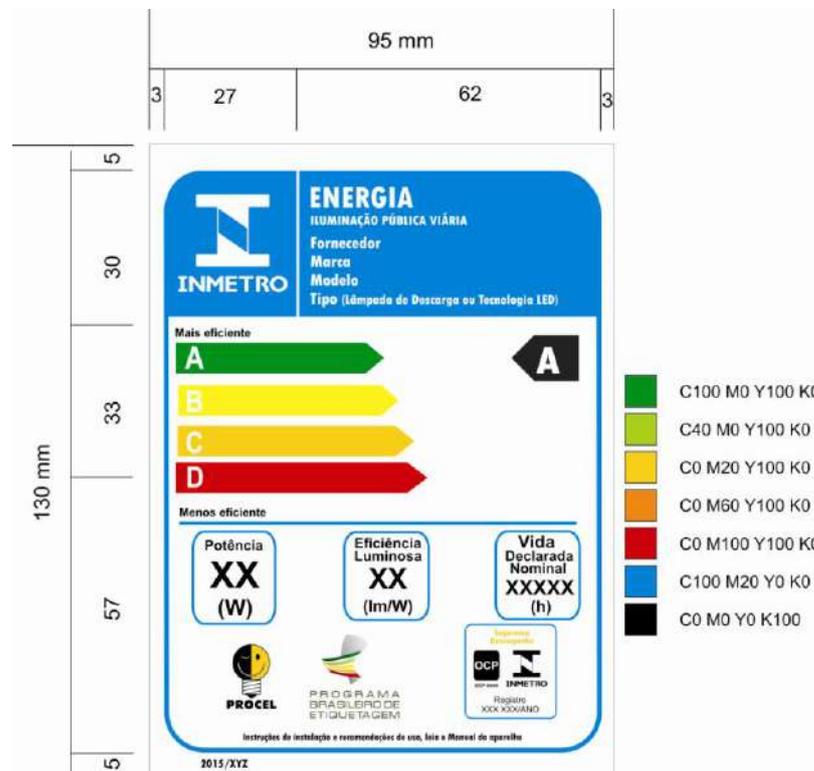


Figura 1 - ENCE – Luminária para Iluminação Pública – Lâmpadas de Descarga e Tecnologia LED

2.3. As classes de eficiência energética de cada modelo são representadas pelas letras de A a D, cujos os níveis de eficiência estão estabelecidos neste Regulamento.

Nota: é facultado ao Inmetro realizar periodicamente a revisão dos níveis de eficiência.

	ANEXO IV CLASSE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA
---	---

1 - LUMINÁRIA PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA – LÂMPADAS DE DESCARGA

Eficiência Energética para Luminárias com Lâmpadas de Descarga

Classes	Nível de Eficiência Energética (lm/W)	Valor mínimo aceitável medido (lm/W)
A	$EE \geq 90$	88
B	$80 \leq EE < 90$	78
C	$70 \leq EE < 80$	68
D	$EE < 70$	-

2 - LUMINÁRIA PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA – TECNOLOGIA LED

Eficiência Energética para Luminárias com Tecnologia LED

Classes	Nível de Eficiência Energética (lm/W)	Valor mínimo aceitável medido (lm/W)
A	$EE \geq 100$	98
B	$90 \leq EE < 100$	88
C	$80 \leq EE < 90$	78
D	$70 \leq EE < 80$	68