



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA-INMETRO

PORTARIA Nº 231, DE 13 DE ABRIL DE 2026

Aprova Regulamento Técnico da Qualidade e os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Lâmpadas e Luminárias com Tecnologia LED - Consolidado.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO, no exercício da competência que lhe foi outorgada pelos artigos 4º, § 2º, da Lei nº 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e 3º, incisos I e IV, da Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999, combinados com o disposto no artigo 18, inciso V, do Anexo I ao Decreto nº 11.221, de 5 de outubro de 2022, considerando a Consulta Pública nº 40, de 17 de outubro de 2025, publicada no DOU de 4 de novembro de 2025, seção 1, páginas 47 a 53, e o que consta nos Processos SEI nº 0052600.007368/2021-76 e nº 0052600.000913/2023-65, resolve:

Objeto e âmbito de aplicação

Art. 1º Fica aprovado o Regulamento Consolidado para Lâmpadas e Luminárias com Tecnologia LED (*Light Emitting Diode*), na forma do Regulamento Técnico da Qualidade, dos Requisitos de Avaliação da Conformidade e das Especificações para o Selo de Identificação da Conformidade, na forma da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), fixados, respectivamente, nos Anexos I, II e III desta Portaria.

Art. 2º O Regulamento Técnico da Qualidade, estabelecido no Anexo I, determina os requisitos, de cumprimento obrigatório, referentes a desempenho, segurança e compatibilidade eletromagnética do produto.

Art. 3º Os fornecedores de lâmpadas e luminárias com tecnologia LED, deverão atender integralmente ao disposto no presente Regulamento.

Art. 4º As lâmpadas e luminárias com tecnologia LED objetos deste Regulamento, deverão ser fabricadas, importadas, distribuídas e comercializadas de forma a não oferecer riscos que comprometam a segurança do usuário ou causem perigo para os arredores, independentemente do atendimento integral aos requisitos ora publicados.

§1º Aplica-se o presente Regulamento às lâmpadas com tecnologia LED projetadas para iluminação geral ou decorativa, de uso interno, com dispositivo de controle integrado à base ou corpo constituindo uma peça única não destacável, de quaisquer dimensões e formatos, com temperatura de cor fixa, variável, ou sistemas de mudança de cor (RGB/Multicromaticidade), sendo destinadas para operação em rede de distribuição de corrente alternada de 60 Hz, para tensões nominais de 127 V e/ou 220 V, ou faixas de tensão que as englobem, ou de corrente contínua (CC), que apresentem as seguintes bases:

a) G5, G9, G13 ou R17DC, B15d, B22d, E11, E12, E14, E17, E26, E27, E40, GU10, GZ10, GX53, tensão nominal maior que 50 V e até 250 V (CA); e.

b) G4, GU4, GY4, GX5.3, GU5.3, G6.35, GY6.35, G53, GU7, G5, G5.3, G9; G13; G23; G24d-2; G24d-3; G24q-2; G24q-3; GX24d-2; GX24d-3; GX24-d4, G24, G13; R7s; RX7s ou R17DC, tensão nominal até 50 V (CC ou CA);

§2º Aplica-se o presente Regulamento às luminárias com tecnologia LED projetadas para iluminação geral ou decorativa, de uso interno ou externo, com dispositivo de controle (*driver*) integrado, embutido ou independente, com temperatura de cor fixa, variável ou sistemas de mudança de cor (RGB/Multicromaticidade), de quaisquer dimensões e formatos, sendo destinadas para operação em rede de distribuição de corrente alternada de 60 Hz, para tensões nominais de 127 V e/ou 220 V, ou faixas de tensão que as englobem, ou de corrente contínua (CC).

§3º Encontram-se excluídos do cumprimento das disposições previstas neste Regulamento:

I – fontes de radiação ultravioleta;

II – lâmpadas e luminárias com tecnologia LED destinadas exclusivamente ao uso em: atmosferas explosivas, geração de ozônio, equipamentos médico-hospitalares, veterinários ou odontológicos, cultivo de plantas (horticultura) ou criação de animais, iluminação de emergência, aplicações radiológicas, equipamentos de medicina nuclear, eletrodomésticos, setor automotivo, aviação, embarcações, veículos ferroviários ou metroviários, displays eletrônicos (como monitores, tablets, telefones celulares e leitores digitais), brinquedos, itens de mobiliário, ciclismo ou demais práticas esportivas operadas exclusivamente por baterias, bem como produtos regulados por documentos normativos específicos;

III – lâmpadas e luminárias com tecnologia OLED (*Organic Light Emitting Diode*);

IV – lâmpadas e luminárias com tecnologia LED especificamente projetadas e comercializadas exclusivamente para uso em iluminação de cena em estúdios de cinema, estúdios de TV e locações, e estúdios e locações fotográficas, ou para uso em iluminação de palco em teatros, durante concertos ou outros eventos de entretenimento que atendam a pelo menos uma das especificações descritas a seguir:

a) potência maior ou igual a 100 W e $R_a > 90$;

b) potência maior ou igual a 180 W para direcionar saída a uma área menor do que a superfície emissora de luz; e

c) potência maior ou igual 100 W que permite ao usuário definir diferentes temperaturas de cor correlacionadas para a luz emitida;

V – luminárias com tecnologia LED portáteis de uso geral exclusivamente não alimentada pela rede elétrica;

VI – luminárias com tecnologia LED com sistema fotovoltaico acoplado ao seu corpo, conectadas ou não à rede elétrica;

VII- fitas, mangueiras ou cordões de LED de extra baixa tensão (EBTS) independente de potência e ou tecnologia empregada;

VIII– lâmpadas, luminárias, mangueiras ou cordões com tecnologia LED destinados a iluminação natalina, bem como figuras decorativas iluminadas;

IX - luminárias de uso geral ou decorativa projetadas para operar com lâmpadas intercambiáveis, dotadas das bases especificadas nos incisos a) e b) do § 1º, desde que o produto seja comercializado desprovido de qualquer fonte de luz em sua embalagem;

X – luminárias com tecnologia LED destinadas à fixação em postes, abrangendo modelos para vias públicas, praças e demais áreas externas; e

XI – luminárias com tecnologia LED que estejam abrangidas em outro regulamento específico do Inmetro.

Art. 5º luminárias com tecnologia LED destinadas a projetos específicos de uso profissional, comercializadas sob encomenda, estão desobrigadas do atendimento das exigências pré-mercado previstas nos artigos 8º a 10 deste Regulamento, desde que não sejam expostas à venda em estabelecimentos comerciais atacadistas ou varejistas, físicos ou virtuais, ou em catálogos, em feiras ou em salas de exposição do tipo *showroom*.

Parágrafo único. O previsto no *caput* não desobriga os fornecedores do cumprimento integral dos requisitos de segurança elétrica e compatibilidade eletromagnética previstos no Anexo I desta Portaria.

Art. 6º As luminárias objeto deste Regulamento devem apresentar em sua embalagem, na face principal, uma das seguintes expressões: 'luminária destinada ao uso geral' ou 'luminária destinada ao uso decorativo'.

Art. 7º A cadeia produtiva das lâmpadas e luminárias com tecnologia LED fica sujeita às seguintes obrigações e responsabilidades:

I – o fabricante nacional deve fabricar e disponibilizar, a título gratuito ou oneroso, as lâmpadas e luminárias com tecnologia LED conforme o disposto neste Regulamento;

II – o importador deve importar e disponibilizar, a título gratuito ou oneroso, as lâmpadas e luminárias com tecnologia LED conforme o disposto neste Regulamento;

III – os demais entes da cadeia produtiva e de fornecimento das lâmpadas e luminárias com tecnologia LED incluindo o comércio em estabelecimentos físicos ou virtuais, devem manter a integridade do produto, das suas marcações obrigatórias, preservando o atendimento aos requisitos deste Regulamento.

Parágrafo único. Caso um ente exerça mais de uma função na cadeia produtiva e de fornecimento, entre as anteriormente listadas, suas responsabilidades são acumuladas.

Art. 8º O comércio das lâmpadas e luminárias com tecnologia LED, em estabelecimentos físicos ou virtuais, fica sujeito ainda às seguintes obrigações:

§ 1º Os produtos deverão, no ponto de venda, ostentar a ENCE, de forma claramente visível ao consumidor, sem que sua visualização seja obstruída por qualquer outra informação anexada pelos fornecedores.

§ 2º No comércio virtual, é de responsabilidade do administrador do site disponibilizar a ENCE ou, alternativamente, as informações nela constantes em formato de texto, em todas as páginas onde haja oferta ou exibição do produto, de forma ostensiva, clara e unívoca na imagem ou identificação do modelo do produto.

§ 3º Em catálogos de venda e em material publicitário físico ou virtual, a ENCE ou, alternativamente, as informações nela constantes em formato de texto, devem estar disponíveis de forma clara e unívoca na imagem ou identificação do modelo do produto.

Exigências Pré-mercado

Art. 9º As lâmpadas e luminárias com tecnologia LED fabricadas, importadas, distribuídas e comercializadas em território nacional, a título gratuito ou oneroso, devem ser submetidas, compulsoriamente, à avaliação da conformidade, por meio do mecanismo de certificação, observado os termos deste Regulamento e os prazos estabelecidos no art. 15 desta Portaria.

§1º Os Requisitos de Avaliação da Conformidade para as Lâmpadas e Luminárias com Tecnologia LED estão fixados no Anexo II desta Portaria.

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

Art.10. Após a certificação, as lâmpadas e luminárias com tecnologia LED importadas, distribuídas e comercializadas em território nacional, a título gratuito ou oneroso, devem ser registradas no Inmetro, considerando a Portaria Inmetro nº 258, de 6 de agosto de 2020, ou substitutiva, observados os prazos fixados 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 O modelo de Selo de Identificação da Conformidade aplicável para as lâmpadas e luminárias com tecnologia LED, encontra-se no Anexo III desta Portaria.

Art. 11. As lâmpadas e luminárias com tecnologia LED abrangidos pelo Regulamento ora aprovado, estão sujeitos ao regime de licenciamento de importação não automático, devendo o importador obter anuência no Inmetro, considerando a Portaria Inmetro nº 137, de 24 de março de 2022, ou substitutiva, observado o prazo fixado no art. 15 desta Portaria.

Parágrafo único. A data de embarque das mercadorias no país de origem será considerada para efeitos de cumprimento dos prazos fixado no art. 15 desta Portaria

Vigilância de Mercado

Art. 12. As lâmpadas e luminárias com tecnologia LED, objetos deste Regulamento, estão sujeitas, em todo o território nacional, às ações de vigilância de mercado executadas pelo Inmetro e entidades de direito público a ele vinculadas por convênio de delegação.

Art. 13. Constitui infração a ação ou omissão contrária ao disposto nesta Portaria, podendo ensejar as penalidades previstas na Lei nº 9.933, de 1999.

Art. 14. O fornecedor, quando submetido a ações de vigilância de mercado, deverá prestar ao Inmetro, quando solicitado, as informações requeridas em um prazo máximo de 15 dias.

Prazos e disposições transitórias

Art. 15. Em até 18 (dezoito) meses contados da data de vigência desta Portaria, os fabricantes nacionais e importadores de lâmpadas e luminárias com tecnologia LED, devem se adequar às disposições ora aprovadas.

Parágrafo único. Em até 6 (seis) meses contados do prazo fixado no *caput*, os fabricantes nacionais e importadores devem comercializar para o mercado nacional, somente lâmpadas e luminárias com tecnologia LED em conformidade com as disposições contidas nesta Portaria.

Art. 16. Em até 48 (quarenta e oito) meses contados da data de vigência desta Portaria, os estabelecimentos que exercerem atividade de distribuição ou de comércio devem vender, no mercado nacional, somente lâmpadas e luminárias com tecnologia LED em conformidade com as disposições contidas nesta Portaria.

Parágrafo único. A determinação contida no *caput* não é aplicável aos fabricantes e importadores, que devem observar os prazos fixados no artigo anterior.

Art. 17. Os fabricantes e importadores de lâmpadas e luminárias com tecnologia LED devem se adequar ao Regulamento ora aprovado, até o prazo estabelecido no art. 15 desta Portaria, independentemente da validade do certificado anteriormente concedido.

Art. 18. Mesmo durante os prazos de adequação estabelecidos, os fabricantes nacionais e importadores permanecem responsáveis pela segurança de lâmpadas e luminárias com tecnologia LED disponibilizados no mercado nacional e respondem por qualquer acidente ou incidente com o usuário, em função dos riscos oferecidos pelo produto.

Parágrafo único. A responsabilidade descrita no *caput* não termina e nem é transferida para o Organismo de Certificação de Produtos - OCP ou para o Inmetro, em qualquer hipótese, com o vencimento dos prazos descrito no art. 15 desta Portaria.

Cláusula de revogação

Art. 19. Fica revogada, em 48 (quarenta e oito) meses contados da data de vigência desta Portaria, a Portaria Inmetro nº 69, de 16 de fevereiro de 2022, publicada no Diário Oficial da União de 25 de fevereiro de 2022, seção 1, páginas 77 a 83.

Vigência

Art. 20. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

MÁRCIO ANDRÉ OLIVEIRA BRITO

Presidente



ANEXO I - REGULAMENTO TÉCNICO DA QUALIDADE PARA LÂMPADAS E LUMINÁRIAS COM TECNOLOGIA LED

1. OBJETIVO

Este Regulamento Técnico da Qualidade estabelece os requisitos obrigatórios para lâmpadas e luminárias com tecnologia LED, a serem atendidos por toda a cadeia fornecedora do produto no mercado nacional.

2. DEFINIÇÕES

Para fins deste RTQ, são adotadas as definições a seguir.

2.1 Ângulo do Facho

Ângulo entre duas linhas imaginárias em um plano através do eixo do fecho óptico, de tal forma que estas linhas passam através do centro da face frontal da lâmpada, e através de pontos em que a intensidade luminosa é 50 % da intensidade do centro do fecho. Sua unidade de medida é grau (°)

Nota: Este ângulo é uma medida de ângulo total, não uma medida de meio ângulo.

2.2 Barreira antiofuscamento

Defletor impermeável, mecânico ou óptico, refletor ou não refletor, projetado para bloquear a radiação visível direta emitida pelo emissor de luz em uma lâmpada ou luminária direcional, a fim de evitar cegueira parcial temporária (reflexo incapacitante) caso o observador a veja diretamente, não incluído o revestimento da superfície do emissor de luz na lâmpada ou luminária direcional.

2.3 Classificação EBTS (Extra Baixa Tensão de Segurança) - (SELV)

Refere-se a tensões que não ultrapassam 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

Nota: Essa classificação é crucial para proteger as pessoas contra os riscos associados a choques elétricos, especialmente em ambientes onde o contato com a eletricidade é inevitável ou frequente.

2.4 Compartimento óptico

Parte da luminária que sustenta, filtra, transforma, projeta ou distribui a luz e inclui a lâmpada, LED ou módulos LEDs, refletores, lentes e difusores.

2.5 Configurações de controle de referência

Configuração de controle ou uma combinação de configurações de controle que é usada para verificar a conformidade de uma lâmpada ou luminária com este Regulamento. Essas configurações são relevantes para fontes de luz que permitem ao usuário final controlar, manual ou automaticamente, direta ou remotamente, a intensidade luminosa, a cor, a temperatura de cor correlata, o espectro e/ou o ângulo do feixe da luz emitida.

2.6 High bay

Luminária destinada à iluminação de ambientes amplos em instalações com pé direito alto, como galpões, armazéns, fábricas e instalações comerciais.

2.7 Lâmpada com tecnologia LED

Lâmpada que utiliza a tecnologia LED para produzir luz para iluminação geral e/ou para fins decorativos, com dispositivo de controle integrado à base não destacável.

2.8 Lâmpada ou luminária com cor regulável (RGB/RGBW)

Lâmpada ou luminária que pode ser configurada para emitir luz com uma grande variedade de cores fora do intervalo definido no item 3.1.4 (TCC), mas que também pode ser configurada para emitir luz branca

dentro do intervalo definido no item 3.1.4 (TCC).

Nota: Lâmpadas e luminárias de luz branca com TCC variável que só podem ser configuradas para emitir luz com diferentes temperaturas de cor correlata, dentro do intervalo definido no item 3.1.4 (TCC), não são consideradas lâmpadas ou luminárias com cor regulável.

2.9 Lâmpada ou luminária com interface de comunicação

Lâmpada ou luminária que inclui componentes de conexão de dados que são físico ou funcionalmente inseparáveis dos componentes emissores de luz para manter as 'configurações de controle de referência'.

Nota: Lâmpadas ou luminárias podem ter componentes de conexão de dados fisicamente integrados em um único invólucro inseparável, ou a lâmpada ou a luminária pode ser combinada com componentes de conexão de dados fisicamente separados, comercializados juntamente com a lâmpada ou luminária como um único produto.

2.10 Lâmpada ou luminária direcionais

Lâmpadas ou luminárias que possuem pelo menos 80% do fluxo luminoso dentro de um ângulo sólido de π esferorradianos (correspondente a um cone com ângulo de abertura de 120°).

2.11 Lâmpada ou luminária não direcionais

Lâmpadas ou luminárias que não se enquadram como direcionais.

2.12 Luminária com tecnologia LED

Luminária que utiliza a tecnologia LED com seus respectivos sistemas de controle e alimentação e partes que distribuem, posicionam e protegem a fonte de luz, que possui um ou mais módulos LED ou fita LED, integrado e indissociável da luminária, com sistemas óptico e eletrônico para alimentação e funcionamento, assim como os dispositivos necessários para seu controle (*driver*) integrado ou não.

2.13 Manutenção do fluxo luminoso do LED

Razão entre o fluxo luminoso emitido por lâmpada ou luminária com tecnologia LED em um dado momento de sua vida útil e seu fluxo luminoso inicial, sendo operada sob condições especificadas.

Nota1: Esta razão é geralmente expressa em porcentagem.

Nota2: A manutenção do fluxo luminoso de uma lâmpada ou luminária com tecnologia LED é o efeito da diminuição do fluxo luminoso do(s) LED(s) ou uma combinação disto com falha(s) de LED(s), se a lâmpada ou luminária contiver mais de um LED.

2.14 Valor nominal

Valor quantitativo para uma determinada característica em condições operacionais específicas, que é declarado pelo fornecedor.

2.15 Vida nominal do produto

Valor de vida útil que é declarado pelo fornecedor do produto, expressa em horas (h).

2.16 Vida útil do produto - Lx

Período de tempo, em horas, durante o qual um produto LED fornece pelo menos x % do fluxo luminoso inicial, sob condições padronizadas.

Nota: Uma lâmpada LED alcança o seu fim de vida quando ela não mais fornece a porcentagem declarada de fluxo luminoso inicial. A vida é sempre publicada numa combinação de vida (Lx) na manutenção de fluxo luminoso x e uma taxa de falha (Fy).

2.17 Vida útil mediana – LxB50

Tempo de operação, expresso em horas, em que 50 % de uma população de amostras LED do mesmo tipo, atinge o percentual x do fluxo luminoso inicial.

Nota: para os fins deste Regulamento, $x = 70$ e, portanto, a vida útil mediana (também chamada de vida) L70 corresponde à vida útil L70B50.

3. REQUISITOS TÉCNICOS

3.1 REQUISITOS DE DESEMPENHO

3.1.1. A potência nominal das lâmpadas e luminárias com tecnologia LED deve ser declarada pelo fabricante e sua potência média medida não pode variar além da tolerância de $\pm 10\%$ em relação à potência nominal declarada. Para potências nominais menores que 5 W, a tolerância é de $\pm 0,5$ W.

3.1.2 O fator de potência das lâmpadas e luminárias com tecnologia LED deve atender aos requisitos abaixo, conforme as respectivas potências declaradas:

- a) menor ou igual a 2 W: não há limite de fator de potência, não sendo necessária a declaração;
- b) maior de 2 W e menor ou igual a 5 W: o fator de potência medido deve ser maior ou igual a 0,40;
- c) maior de 5 W e menor ou igual de 25 W: o fator de potência medido deve ser maior ou igual a 0,70, exceto para lâmpadas tubulares, que deve ser maior ou igual a 0,90; e
- d) maior de 25 W: o fator de potência medido deve ser maior ou igual a 0,90.

3.1.2.1 O fator de potência médio medido do circuito não pode ser inferior ao valor declarado em mais de 0,05, quando a lâmpada ou luminária com tecnologia LED é alimentada com tensão e frequência nominais.

3.1.2.2 Para lâmpada e luminária com tecnologia LED com potência nominal maior ou igual a 5 W e menor ou igual a 25 W, as correntes harmônicas não podem exceder os limites apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Limites das correntes harmônicas para potência nominal ≥ 5 W e ≤ 25 W

Ordem Harmônica (n)	Máximas correntes harmônicas permitidas por watt mA/W
3	3,4
5	1,9
7	1,0
9	0,5
11	0,35
$13 < n < 39$ (Somente harmônicas ímpares)	3,85/n

3.1.2.3 Para lâmpadas e luminárias com tecnologia LED com potência nominal maior que 25 W, as correntes harmônicas não podem exceder os limites apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Limites das correntes harmônicas para potência nominal > 25 W

Ordem Harmônica (n)	Correntes harmônicas máximas permitidas, expressas como porcentagem da corrente de entrada na frequência fundamental (%)
2	2
3	27
5	10
7	7
9	5
$11 < n < 39$ (Somente harmônicas ímpares)	3

3.1.3 O fluxo luminoso inicial medido de uma lâmpada ou luminária com tecnologia LED não pode ser inferior a 90 % do fluxo luminoso nominal declarado.

3.1.4 A temperatura de cor correlata (TCC) nominal das lâmpadas e luminárias com tecnologia LED deve seguir os valores declarados na Norma ANSI C78.377:2024, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Temperatura de cor correlata e tolerâncias

TCC Nominal (K)	TCC objetiva e Tolerância (K)	Duv alvo	Tolerância D_{uv}
1 800	$1\,830 \pm 102$	0,000 0	T_x : TCC da fonte Para $T_x < 2\,870$ K $D_{uv}(T_x) = 0,000 \pm 0,0060$ Para $T_x \geq 2\,870$ K $D_{uv}(T_x)^{(3)} \pm 0,0060$
2 000	$2\,034 \pm 102$	0,000 0	
2 200	$2\,238 \pm 102$	0,000 0	
2 500	$2\,460 \pm 120$	0,000 0	
2 700	$2\,725 \pm 145$	0,000 0	
3 000	$3\,045 \pm 175$	0,000 1	
3 500	$3\,465 \pm 245$	0,000 5	
4 000	$3\,985 \pm 275$	0,001 0	
4 500	$4\,503 \pm 243$	0,001 5	
5 000	$5\,029 \pm 283$	0,002 0	
5 700	$5\,667 \pm 355$	0,002 5	
6 500	$6\,532 \pm 510$	0,003 1	
TCC flexível	$T_F^{(1)} \pm \Delta T^{(2)}$	$D_{uv}(T_F)^{(3)}$	

Nota 1: T_F deve ser escolhido em passos de 100 K (1900, 2100, ... , 6 400 K), excluindo os valores nominais de TCC listados acima.

Nota 2: ΔT deve ser calculado por $\Delta T = 1,1900 \times 10^{-8} \times T_F^3 - 1,5434 \times 10^{-4} \times T_F^2 + 0,7168 \times T_F - 902,55$.

Nota 3: $D_{uv}(T) = 0$ para $T < 2\,870$ K; $D_{uv}(T) = 57700 \times (1/T)^2 - 44,6 \times (1/T) + 0,00854$ para $T \geq 2\,870$ K

3.1.5 O Índice Geral de Reprodução de Cor R_a CIE 1974, deve atender aos seguintes critérios:

a) todas as lâmpadas e luminárias com tecnologia LED de uso interno devem ter $R_a \geq 80$ e $R_9 \geq 0$, exceto *high bay*; e

b) luminárias para uso externo e *high bay* devem ter $R_a \geq 70$.

3.1.6. As lâmpadas e luminárias com tecnologia LED deverão atender aos seus níveis máximos de consumo específico de energia, ou mínimos de eficiência energética, conforme Resolução publicada pelo Ministério de Minas e Energia (MME) por meio do Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética – CGIEE.

3.1.7 As lâmpadas e luminárias com tecnologia LED devem ser classificadas, relativamente à distribuição de intensidade luminosa, conforme determinado a seguir:

a) direcionais: possuem pelo menos 80 % do fluxo luminoso dentro de um ângulo sólido de π esferorradianos (correspondente a um cone com ângulo de abertura de 120°);

Nota: O valor do ângulo do fecho deve ser declarado pelo fornecedor responsável.

b) não-direcionais: não se enquadram como direcionais.

3.1.8 Em ambos os tipos, a intensidade luminosa máxima inicial, quando declarada pelo fornecedor, deve ser medida em um goniofotômetro e o valor medido não pode desviar em mais de 25 % do valor declarado.

3.1.9 Em ambos os tipos, o ângulo do fecho luminoso, quando declarado pelo fornecedor, deve ser medido em um goniofotômetro e o valor medido não pode desviar em mais de 25 % do valor declarado.

3.1.10 O tempo mínimo para a manutenção do fluxo luminoso em 70 % (L70) deve ser 15 000 horas.

3.1.11 As lâmpadas e luminárias com tecnologia LED devem suportar situações de choque de temperatura e de liga-e-desliga.

3.1.12 Para lâmpada e luminária com tecnologia LED, a corrente de alimentação na tensão nominal, não pode variar além da tolerância de $\pm 10\%$ em relação à corrente nominal. Para potências nominais menores que 5 W, a tolerância será de $\pm 25\%$.

3.2. REQUISITOS DE SEGURANÇA E COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA

3.2.1 O atendimento às normas ABNT NBR IEC 62560:2021, IEC 60598-1:2024, ABNT NBR IEC 61347-1:2023 e ABNT NBR IEC/CISPR 15:2019, presume a conformidade do produto aos requisitos técnicos de segurança e compatibilidade eletromagnética.

3.2.2 As lâmpadas e luminárias com tecnologia LED devem funcionar nas seguintes condições:

a) tensões entre 92 % e 106 % da tensão nominal, ou de cada uma das tensões 127 V e 220 V, se o produto for bivolt ou multitensão; e

b) ambiente com temperatura entre -10°C e $+40^{\circ}\text{C}$.

3.2.3 A intercambialidade da base das lâmpadas com tecnologia LED deve ser assegurada.

3.2.4 As lâmpadas e luminárias com tecnologia LED devem ser protegidas adequadamente de forma a não possibilitar o contato acidental pelo usuário às partes vivas.

3.2.5 As lâmpadas e luminárias com tecnologia LED devem apresentar compatibilidade eletromagnética.

3.2.6 As lâmpadas e luminárias com tecnologia LED devem ser livres de falhas na isolamento elétrica para que, na temperatura de operação, a corrente de fuga não seja excessiva.

3.2.7 A lâmpada com tecnologia LED quando for submetida aos torques de inserção e remoção, a base da carcaça deve permanecer presa ao bulbo ou à parte da lâmpada destinada ao manuseio.

3.2.8 As partes isolantes externas (que protegem contra choques elétricos) e as partes isolantes internas (que posicionam os componentes vivos) das lâmpadas e luminárias com tecnologia LED devem ser suficientemente resistentes ao calor para manter sua integridade e funcionalidade.

3.2.9 Partes de material isolante que mantêm as partes vivas em posição e partes externas de material isolante que promovem proteção contra choques elétricos devem ser suficientemente protegidas contra a propagação de chama.

3.2.10 As luminárias com tecnologia LED e dispositivos de controle (driver) devem ser comercializadas completamente montadas e conectadas, prontas para serem ligadas à rede de distribuição na tensão especificada. As fiações interna e externa devem estar conforme as prescrições da IEC 60598-1:2024.

3.2.10.1 No caso de luminárias com tecnologia LED comercializadas sem o dispositivo de controle (*driver*), o fornecedor deverá disponibilizar, na embalagem e no manual de instruções de instalação, as informações de marca e modelo do driver especificado, bem como as informações relativas à fiação interna e externa necessária para a correta instalação. Para questões de ensaios, a seleção e lacre das amostras deverão ser

feitos para todos os componentes necessários (luminária, driver, fiação interna e externa).

3.2.11 As Luminárias com tecnologia LED que requerem grau de proteção, devem assegurar que o invólucro proteja contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, de acordo com a classificação da luminária e o código IP marcado nela, conforme a IEC 60598-1:2024.

3.3. REQUISITOS DE MARCAÇÕES E INSTRUÇÕES

3.3.1 As lâmpadas e luminárias com tecnologia LED devem ser marcadas de forma clara e indelével, pelo fornecedor, com as informações especificadas nos itens 3.3.4.e 3.3.5

3.3.2 Os manuais de instruções e de instalação, quando aplicáveis, bem como todas as informações, devem estar na língua portuguesa.

3.3.3 As unidades devem ser expressas conforme o Sistema Internacional de Unidades (SI). Contudo, adicionalmente, podem ser utilizadas outras unidades desde que o valor e a unidade estejam entre parênteses.

3.3.4 As informações e os locais de marcação para lâmpadas com tecnologia LED constam na Tabela 5.

Tabela 5 – Requisitos de marcação e locais de aplicação para lâmpadas com tecnologia LED

Identificação Visual	Produto	Embalagem
a) marca ou logomarca (identificação do fabricante ou fornecedor responsável)	X	X
b) tensão nominal ou faixa de tensão nominal, em volts (V)	X	X
c) potência nominal, em watts (W)	X	X
d) frequência nominal, em hertz (HZ)	--	X
e) corrente nominal, em miliamperes (mA)	--	X
f) Fator de Potência (FP)	X	X
g) massa, em gramas (g)	--	X
h) fluxo luminoso nominal, em lumens (lm)	X	X
i) eficácia luminosa, em lúmens por W (lm/W) - ENCE	--	X
j) vida útil mediana L70, em horas	--	X
k) índice geral de reprodução de cor CIE 1974 R_a	--	X
l) temperatura de Cor Correlata (TCC), em kelvin (K)	X	X
m) indicar claramente se permite ou não a dimerização, utilizando uma das seguintes frases: "Permite dimerização" ou "Não permite dimerização".	--	X
n) indicação "EBTS (SELV)" (para lâmpadas LED que possuem partes em que a proteção contra choques é baseada na operação em extra baixa tensão de segurança EBTS/SELV)	--	X
o) inscrição: "Descarte em local apropriado"	--	X
p) inscrição "Advertência: Não utilizar com reatores" (para as lâmpadas LED tubulares que não podem ser utilizadas com reatores)	--	X
q) esquema de ligação para lâmpadas LED tubulares	X	X
r) data de fabricação (mês/ano)	X	X
s) Informação de lâmpada Direcional ou Não direcional	--	X
t) Informação de lâmpada com interface de comunicação, se aplicável	--	X
u) Informação de lâmpada de cor regulável (RGB/RGBW), se aplicável	--	X
v) Informação de lâmpada com barreira antiofuscamento, se aplicável	--	X
Legenda: X = item requerido / -- = item não requerido		

Nota 1: As embalagens deverão conter, além das informações obrigatórias exigidas em cada produto, em local de fácil visualização, de forma nítida, indelével e permanente, a razão social, endereço, Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica – CNPJ do fornecedor e telefone para SAC.

Nota 2: A obrigatoriedade de declaração das informações previstas na Tabela 5 aplica-se exclusivamente aos produtos para os quais os respectivos ensaios forem exigidos por este Regulamento. Nos casos em que não é aplicável a realização total ou parcial desses ensaios, a informação/marcação é dispensada.

3.3.5 As informações e os locais de marcação para luminárias com tecnologia LED constam na Tabela 6. As luminárias devem ser marcadas de forma clara e durável de acordo com os requisitos da IEC 60598-1:2024 com as seguintes marcações obrigatórias:

Tabela 6 – Requisitos de marcação e locais de aplicação para luminária com tecnologia LED

Identificação Visual	Produto	Embalagem
a) marca de origem (na forma de uma marca ou nome do fornecedor)	X	X
b) modelo ou referência do tipo	X	X
c) tensão nominal ou faixa de tensão nominal, em volts (V)	X	X
d) potência nominal, em watts (W)	X	X
e) frequência nominal, em hertz (Hz)	-	X
f) corrente nominal, miliamperes (mA)	-	X
g) fator de Potência (FP)	X	X
h) fluxo luminoso nominal, em lúmens (lm)	X	X
i) eficácia luminosa, em lúmens por W (lm/W) - ENCE	-	X
j) vida útil mediana L70, em horas	-	X
k) índice Geral de Reprodução do Cor CIE 1974 R_a	-	X
l) temperatura de Cor Correlata (TCC), em kelvin (K)	X	X
m) indicar abertura do fecho, quando aplicável (°)	-	X
n) data de Fabricação (mês e ano)	X	X
o) faixa de temperatura de operação	-	X
p) símbolo para classe de proteção contra choque elétrico da luminária	X	X
q) código IP (Grau de Proteção, quando aplicável)	X	X
r) identificação das terminações (alimentação e aterramento)	X	-
s) símbolo de proteção mecânica (IK), quando aplicável	-	X
t) para luminárias LED não adequadas para montagem direta sobre superfícies inflamáveis, deve conter o símbolo indicado na IEC 60598-1:2024	X	X
u) diagrama de ligação	-	X
v) luminária LED deve ter na sua declaração na embalagem a seguinte expressão “luminária destinada ao uso geral” ou “luminária destinada ao uso decorativo”		X
w) Informação de luminária Direcional ou Não direcional	-	X
x) Informação de luminária com interface de comunicação, se aplicável	-	X
y) Informação de luminária de cor regulável (RGB/RGBW), se aplicável	-	X
z) Informação de luminária com barreira antiofuscamento, se aplicável	-	X
Legenda: X = item requerido / -- = item não requerido		

Nota 1: As embalagens deverão conter, além das informações obrigatórias exigidas em cada produto, em local de fácil visualização, de forma nítida, indelével e permanente, a razão social, endereço, Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica – CNPJ do fornecedor e telefone para SAC.

Nota 2: A obrigatoriedade de declaração das informações previstas na Tabela 6 aplica-se exclusivamente aos produtos para os quais os respectivos ensaios forem exigidos por este Regulamento. Nos casos em que não é aplicável a realização total ou parcial desses ensaios, a informação/marcação fica dispensada.

3.3.6 O controlador das luminárias com tecnologia LED deve possuir marcação conforme ABNT NBR IEC 61347-2-13:2020 e ABNT NBR 16026:2012. A marcação deve estar na língua portuguesa ou inglesa.



ANEXO II – REQUISITOS DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA LÂMPADAS E LUMINÁRIAS COM TECNOLOGIA LED

1. OBJETIVO

Estabelecer critérios e procedimentos de avaliação da conformidade para lâmpadas e luminárias com tecnologia LED, através da certificação, com foco no desempenho, segurança elétrica e compatibilidade eletromagnética, atendendo aos requisitos do Regulamento Técnico da Qualidade para Lâmpadas e Luminárias com Tecnologia LED.

1.1. Agrupamento para Efeito de Certificação

Para a certificação dos produtos, objeto deste RAC, aplica-se o conceito de família, que é o conjunto de modelos fabricados em uma mesma unidade fabril, cujos princípios funcionais e de construção mecânica e elétrica são agrupados, simultaneamente, conforme os requisitos a seguir, podendo apresentar diferentes valores de potência nominal.

1.1.1 Lâmpadas LED

- mesma tecnologia do LED, incluindo tipo de encapsulamento e fabricante.
- mesma vida declarada;
- mesmo tipo de distribuição do fluxo luminoso (direcional ou não-direcional);
- mesmo formato de lâmpadas: considerando a mesma categoria geométrica (por exemplo: A, G, R, PAR, tubular, entre outros) e o mesmo tipo de base/soquete;
- mesma condição de interface de comunicação, quando aplicável;
- mesma característica de cor regulável (RGB/RGBW), quando aplicável;
- mesmo tipo de proteção antiofuscamento, quando aplicável.

Nota: Nos casos em que qualquer dos critérios previstos neste item não seja exigido por este Regulamento para determinado produto, o respectivo critério não se aplica à definição de família.

1.1.2 Luminárias LED

- mesma tecnologia do LED, incluindo tipo de encapsulamento e fabricante
- mesma vida declarada;
- mesmo tipo de distribuição do fluxo luminoso (direcional ou não direcional);
- mesmo formato geométrico da luminária, bem como dimensões proporcionais;
- mesmo tipo de classificação, por exemplo: arandelas, balizadores, *downlights*, *high bay*, lineares *batten*, lineares *troffer*, *low bay*, plafons/painéis, de trilho eletrificado, projetores/refletores, *spots*, entre outros;
- mesma condição de interface de comunicação, quando aplicável;
- mesma característica de cor regulável (RGB/RGBW), quando aplicável;
- mesmo tipo de proteção antiofuscamento, quando aplicável.

Nota: Nos casos em que qualquer dos critérios previstos neste item não seja exigido por este Regulamento para determinado produto, o respectivo critério não se aplica à definição de família.

2. SIGLAS

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

ENCE	Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
PET	Planilha de Especificação Técnica

3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para fins deste RAC, são adotados os documentos complementares a seguir, complementados por aqueles citados no RGCP:

Portaria Inmetro nº 200, de 2021	Aprova os Requisitos Gerais de Certificação de Produtos (RGCP) – Consolidado.
ABNT NBR IEC 62560:2021	Lâmpadas LED com dispositivo de controle incorporado para serviços de iluminação geral para tensão > 50 V - Especificações de segurança.
ANSI C78.377:-2024	<i>Electric Lamps Specifications for the Chromaticity of Solid-State Lighting Products</i>
ABNT NBR IEC CISPR 15:2019	Limites e métodos de medição das características de radioperturbação dos equipamentos elétricos de iluminação e similares.
ANSI/IES LM-79-24	<i>Approved method: Optical And Electrical Measurements Of Solid-State Lighting Products.</i>
IEC-TR 62380:2004	<i>Reliability data handbook - Universal model for reliability prediction of electronics components, PCBs and equipment.</i>
ANSI/IES LM-80-21	<i>Approved method: Measuring maintenance of light output characteristics of solid-state light sources.</i>
IEC 61000-3-2:2024	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤16 A per phase).</i>
IEC/TR 61341:2010	<i>Method of measurement of centre beam intensity and beam angle(s) of reflector lamps</i>
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
IEC TR 63158:2018	<i>Equipment for general lighting purposes - Objective test method for stroboscopic effects of lighting equipment</i>
IEC TR 61547-1:2020	<i>Equipment for general lighting purposes – EMC immunity requirements - Part 1: Objective light flickermeter and voltage fluctuation immunity test method</i>
IEC 60598-1:2024	<i>Luminaires - Part 1: General requirements and tests</i>
ABNT NBR IEC 62612:2022	Lâmpadas LED com dispositivo de controle incorporado para serviços de iluminação geral com tensões de alimentação > 50 V - Requisitos de desempenho
ABNT NBR IEC 62717:2022	Módulos de LED para iluminação em geral - Requisitos de desempenho

4. DEFINIÇÕES

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

4.1 Modelo de lâmpada ou luminária com tecnologia LED

Conjunto de exemplares da família com a mesma potência, fator de potência, fluxo luminoso, eficácia luminosa, temperatura de cor correlata e dimensões.

4.2 Intensidade luminosa de pico

Intensidade luminosa máxima medida de uma determinada lâmpada ou luminária com tecnologia LED.

5. MECANISMO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

O mecanismo de avaliação da conformidade utilizado por este RAC é a certificação.

6. ETAPAS DA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

Este RAC estabelece dois modelos de certificação distintos, cabendo ao fornecedor 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, e auditoria do SGQ;
- b) Modelo 1b – Ensaio de lote.

6.1 Modelo de Certificação 5

6.1.1 Avaliação Inicial

6.1.1.1 Solicitação de Certificação

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

- a) detalhamento de todos os 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 devem 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 geral R_a e índice especial R_9 de reprodução de cor CIE 1974, classe de eficiência energética e eficácia luminosa total, conforme especificações do RTQ;

- c) fotos externas e internas do objeto (corpo, LED e dispositivo de controle), bem como da embalagem (já com o protótipo da ENCE prevista);
- d) relatório do ensaio dos LED utilizados nas fontes de luz conforme o método da norma ANSI/IESLM-80-21 e o Anexo A desse RAC, caso seja solicitado pelo fornecedor solicitante da certificação a Opção 01 do ensaio de manutenção do fluxo luminoso e definição da vida nominal;

Nota 1: O relatório deve conter os resultados de medição de, no mínimo, 25 unidades de LED individuais

e/ou 10 unidades de módulo.

Nota 2: Cabe ao OCP solicitar a comprovação de que o fabricante adquiriu LEDs do modelo mencionado no relatório ANSI/IES LM-80-21, e declaração que esse modelo está sendo usado nas lâmpadas ou luminárias de luz em questão;

e) *dataSheet / part number* de todos os componentes eletrônicos da lâmpada ou luminária e Curva de *Life time*.

6.1.1.2 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.

6.1.1.3 Auditoria Inicial dos Sistemas de Gestão da Qualidade

Os critérios para a Auditoria Inicial do Sistema de Gestão devem seguir as condições descritas no RGCP.

6.1.1.4 Plano de Ensaios Iniciais

Os critérios para a definição dos ensaios a serem realizados devem seguir os requisitos descritos no RGCP. Não é admitida a condução de processos de certificação de lâmpada e luminária LED com base em protótipos.

6.1.1.4.1 Definição dos Ensaios a serem realizados

6.1.1.4.1.1 Os ensaios de desempenho devem ser realizados, por família, conforme Tabela 1, na ordem em que aparecem.

Tabela 1 – Ensaios de desempenho

Item do RTQ	Ensaios, medições e inspeções	Quantidade de corpos de prova para lâmpadas	Quantidade de corpos de prova para luminárias	Destrutivo (D) ou Não Destrutivo (ND)	Procedimento de ensaio
3.1.1	Potência	10	3	ND	O procedimento para a estabilização da amostra deve seguir a norma ANSI/IES LM-79-24 e tolerância da potência medida nos ensaios
3.1.2	Fator de Potência	10	3	ND	O procedimento para a estabilização da amostra deve seguir a norma ANSI/IES LM 79-24
3.1.2.2 3.1.2.3	Correntes Harmônicas	10	3	ND	IEC 61000-3-2:2024
3.1.3	Fluxo Luminoso	10	3	ND	ANSI/IES LM 79-24
3.1.4	Temperatura de Cor Correlata (TCC)	10	3	ND	ANSI/IES LM 79-24
3.1.5	Índice Geral R_a e índice R_9 , de Reprodução de Cor CIE 1974, quando aplicáveis	10	3	ND	ANSI/IES LM 79-24
3.1.6	Eficácia luminosa	10	3	ND	Cálculo com base no ensaio de Potência e Fluxo Luminoso e Classe de eficiência energética
3.1.7	Distribuição Luminosa	3	3	ND	ABNT NBR IEC 62612:2022 (Lâmpadas) ou ABNT 62717:2022 (Luminárias)
3.1.8	Intensidade luminosa máxima	3	3	ND	ABNT NBR IEC 62612:2022 (Lâmpadas) ou ABNT 62717:2022 (Luminárias)

Item do RTQ	Ensaio, medições e inspeções	Quantidade de corpos de prova para lâmpadas	Quantidade de corpos de prova para luminárias	Destrutivo (D) ou Não Destrutivo (ND)	Procedimento de ensaio
3.1.9	Ângulo do fecho luminoso	3	3	ND	ABNT NBR IEC 62612:2022 (Lâmpadas) ou ABNT 62717:2022 (Luminárias)
3.1.10	Manutenção do Fluxo Luminoso e definição da vida nominal (Opção 1 ou Opção 2 ou Opção 3)	10 (opção 1) 10 (opção 2)	3 (opção 1) 3 (opção 2) 1 (opção 3)	D	Anexo C desse RAC
3.1.11	Ciclo térmico e Comutação	3	3	D	Anexo C desse RAC
3.1.12	Corrente de alimentação	10	3	ND	O procedimento para a estabilização da amostra deve seguir a norma ANSI/IES LM-79-24
-	Cintilação	3	3	ND	IEC TR 61547-1:2020
-	Efeito Estroboscópio	3	3	ND	IEC TR 63158:2018

6.1.1.4.1.1.1 O Índice Geral de Reprodução de Cores CIE 1974 (R_a) deve ser obtido através da média aritmética das amostras, calculado pela média dos índices especiais de R1 a R8.

6.1.1.4.1.1.2 A eficácia luminosa deve ser expressa em lm/W e calculada conforme a seguinte equação: Eficácia luminosa (η) = Fluxo Luminoso (**lm**)/Potência(**W**). A classe de eficiência energética para lâmpada e luminária com tecnologia LED, deve ser determinada como se estabelece na Tabela 2, com base na eficácia luminosa (η).

Tabela 2 – Classe de Eficiência Energética

Classe de eficiência energética	Eficácia luminosa (lm/W)	
	Não direcional	Direcional
A	$210 \leq \eta$	$179 \leq \eta$
B	$185 \leq \eta < 210$	$157 \leq \eta < 179$
C	$160 \leq \eta < 185$	$136 \leq \eta < 157$
D	$135 \leq \eta < 160$	$115 \leq \eta < 136$
E	$110 \leq \eta < 135$	$94 \leq \eta < 115$
F	$85 \leq \eta < 110$	$72 \leq \eta < 94$
G	$\eta < 85$	$\eta < 72$

6.1.1.4.1.1.3 Para lâmpadas e luminárias com tecnologia LED que atendam as condições a seguir, apenas será necessária a realização da Opção 01 do ensaio de “manutenção do fluxo luminoso” e definição da “vida nominal”:

- utilização de LEDs com tecnologia de conversão por fósforo;
- disponibilização, pelo fornecedor, de relatório de ensaio, emitido por laboratório acreditado pela Cgcre/Inmetro ou organismo de acreditação pertencente ao ILAC, com dados da ANSI/IES LM 80-21 para os LEDs usados nas lâmpadas ou luminárias, conforme Anexo A do RAC;
- o valor médio da manutenção de fluxo luminoso, conforme reportado no relatório ANSI/IES LM 80-21, para a condição de temperatura e corrente medidas deve ser superior a 86,7%, nas 6000 horas de ensaio; e
- os valores de temperatura e corrente medidos conforme o método ISTMT, constante no Anexo B desse RAC, devem ser inferiores aos máximos ensaiados no relatório ANSI/IES LM 80-21.

6.1.1.4.1.1.4 As seguintes condições de ensaio devem ser atendidas:

- a) a tensão aplicada, 127 VCA ou 220 VCA, ou tensão CC no valor da tensão nominal CC do item, deve apresentar-se estável dentro de 0,5 % durante os períodos de estabilização da lâmpada ou luminária, e de 0,2 % no momento da medição. No caso de uma faixa de tensão que cubra as duas tensões brasileiras, 127 V e 220 V, as medições devem ser feitas em ambas;
- b) para o ensaio de envelhecimento e manutenção do fluxo luminoso, a tolerância é de 2 % durante o período entre as medições. Para tensão alternada o conteúdo total harmônico da tensão de alimentação não pode exceder 3 %. O conteúdo harmônico é definido como o somatório eficaz dos componentes individuais harmônicos, considerando a fundamental como 100 %;
- c) o tempo requerido para estabilização da amostra deve ser no máximo de 2 horas, devendo ser reportado em relatório de ensaio;
- d) os ensaios de Fluxo Luminoso, TCC e IRC devem ser realizados com uma esfera integradora ou com um goniofotômetro;
- e) nos casos de temperatura de cor variável (TCC), os ensaios de desempenho deverão ser realizados nas duas menores temperaturas de cor indicadas, quando não houver indicação, adotar as TCC de 2 700 K e 4 000 K, e a amostra deverá estar em conformidade nas duas temperaturas de cor. Caso a amostra apresente classe de eficiência energética diferente, o fornecedor deverá declarar o pior caso;
- f) os ensaios de Distribuição Luminosa, Valor da intensidade luminosa de pico e Ângulo do Facho Luminoso devem ser realizados em goniofotômetro;
- g) o Ângulo do Facho Luminoso deve ser medido conforme a norma técnica ABNT NBR IEC 62612:2022 (Lâmpadas) ou ABNT 62717:2022 (Luminárias);
- h) nos ensaios de Potência, Fator de Potência, Limite de Harmônicas, Fluxo Luminoso, IRC, TCC e Eficácia Luminosa, a média aritmética das amostras deve se situar dentro dos limites estabelecidos;
- i) a classificação da distribuição luminosa deve corresponder à categoria obtida pela maioria das unidades ensaiadas;
- j) para lâmpadas e luminárias LED que emitam exclusivamente luz colorida, não será exigido o atendimento aos seguintes ensaios do RTQ: 3.1.3 (Fluxo luminoso), 3.1.4 (TCC), 3.1.5 (IRC), 3.1.6 (Eficiência) e 3.1.10 (Manutenção de fluxo luminoso), caso estas informações não sejam declaradas pelo fabricante; e
- k) o relatório de ensaio deve apresentar o cálculo e a análise dos Índices Mínimos de Eficiência Energética (MEPS), valores medidos e declarados, de acordo com a Resolução do Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética - CGIEE.

6.1.1.4.1.1.5 Os valores declarados na ENCE para o modelo, devem corresponder aos resultados obtidos nos ensaios de eficácia luminosa, conforme estabelecido no subitem 6.1.1.4.1.1.2, observando-se as tolerâncias permitidas entre os valores medidos e declarados. Tanto os valores medidos quanto os valores declarados devem constar no relatório de ensaio emitido pelo laboratório.

6.1.1.4.1.1.6 A medição da cintilação da lâmpada ou luminária com tecnologia LED deve ser ensaiada de acordo com relatório técnico IEC TR 61547-1:2020.

6.1.1.4.1.1.7 A medição de visibilidade do efeito estroboscópico da lâmpada ou luminária com tecnologia LED deve ser ensaiada de acordo com o relatório técnico IEC TR 63158:2018.

6.1.1.4.1.2 Os ensaios de segurança e compatibilidade eletromagnética, por família, devem ser realizados conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Ensaios de segurança e compatibilidade eletromagnética

Item do RTQ	Ensaio, medições e inspeções	Quantidade de corpos de prova lâmpadas ou luminárias LED	Destrutivo (D) ou Não Destrutivo (ND)	Procedimento de ensaio e os critérios de aceitação
3.3	Marcação	1	ND	Inspeção visual + ABNT NBR IEC 62560:2021 IEC 60598-1:2024
3.2.3	Intercambialidade da base	1	ND	ABNT NBR IEC 62560:2021
3.2.4	Proteção contra contato acidental com partes vivas	1	ND	ABNT NBR IEC 62560:2021 IEC 60598-1:2024
3.2.5	Compatibilidade Eletromagnética	1	ND	ABNT NBR IEC/CISPR 15:2019
3.2.6	Resistência de Isolação e Rigidez Dielétrica após exposição à umidade	1	D	ABNT NBR IEC 62560:2021 IEC 60598-1:2024
3.2.7	Resistência a Torção	1	D	ABNT NBR IEC 62560:2021
3.2.8	Resistência ao aquecimento	1	D	ABNT NBR IEC 62560:2021 IEC 60598-1:2024
3.2.9	Resistência à chama e à ignição	1	D	ABNT NBR IEC 62560:2021 IEC 60598-1:2024
3.2.10	Fiação interna e externa	1	ND	IEC 60598-1:2024
3.2.11	Resistência à poeira, objetos sólidos e umidade	1	D	IEC 60598-1:2024

6.1.1.4.1.2.1 A Intercambialidade da base deve considerar a versão de norma ABNT NBR IEC 60061-1:1998, mantendo as demais referências da norma ABNT NBR IEC 62560:2021.

6.1.1.4.2 Definição da Amostragem

6.1.1.4.2.1 A definição da amostragem deve seguir as condições definidas no RGCP. A amostragem indicada a seguir para os ensaios de desempenho, segurança e compatibilidade eletromagnética corresponde à amostra de prova, devendo ser consideradas as mesmas quantidades para as amostras de contraprova e testemunha. As amostras de contraprova e testemunha devem ser submetidas aos ensaios que geraram não conformidades na amostra de prova e a aqueles ensaios que, a critério do OCP, estão a eles correlacionados.

6.1.1.4.2.2 Para os ensaios de Potência, Fator de Potência, Fluxo Luminoso e Eficácia Luminosa devem ser ensaiados todos os modelos da família.

6.1.1.4.2.2.1 Excluem-se da obrigatoriedade de realizar os ensaios de Fluxo luminoso, Temperatura de Cor Correlata, Índice de Reprodução de Cor, Eficácia Luminosa, Distribuição Luminosa, Intensidade Luminosa de Pico, Ângulo de Facho Luminoso e Manutenção do Fluxo Luminoso as lâmpadas LED com comprimento superior a 1,33m e as luminárias LED com diagonal ou raio superior a 1,33m.

6.1.1.4.2.3 Para os demais ensaios de desempenho, o número de modelos ensaiados na família, deve ser conforme a seguir:

- a) para famílias com até 5 (cinco) modelos, deve ser selecionado e ensaiado um modelo da família; e
- b) para famílias que possuem entre 6 (seis) e 10 (dez) modelos, devem ser selecionados e ensaiados 2 (dois) modelos da família, e assim sucessivamente, para número de modelos maior que 10 (dez).

6.1.1.4.2.3.1 Para cada modelo de lâmpada LED ensaiado, devem ser selecionados 14 (quatorze) corpos de prova do mesmo modelo para ser possível realizar todos os ensaios.

6.1.1.4.2.3.2 Para cada modelo de luminária LED ensaiado, devem ser selecionados 9 (nove) corpos de prova do mesmo modelo para ser possível realizar todos os ensaios.

6.1.1.4.2.4 Para os ensaios de segurança, o número de modelos ensaiados na família deve ser conforme a seguir:

- a) para famílias com até 5 (cinco) modelos, deve ser selecionado e ensaiado 1 (um) modelo da família;
- b) para famílias que possuem entre 6 (seis) e 10 (dez) modelos, devem ser selecionados e ensaiados dois modelos da família, e assim sucessivamente para número de modelos maior que 10 (dez).

6.1.1.4.2.4.1 Em qualquer caso, o modelo de maior potência sempre deve fazer parte da amostra.

6.1.1.4.2.4.2 Para cada modelo da amostra será necessário selecionar 4 (quatro) unidades do modelo a ser ensaiado para ser possível realizar todos os ensaios.

6.1.1.4.2.5 Para a determinação da conformidade da amostra, além dos requisitos definidos no RTQ e na base normativa, devem ser considerados os seguintes critérios de aceitação:

- a) na Opção 01 do ensaio de Manutenção de fluxo luminoso, nenhuma lâmpada ou luminária com tecnologia LED poderá deixar de funcionar;
- b) na Opção 02 do ensaio de Manutenção de fluxo luminoso, a aceitação se dará se 90 % das unidades testadas atenderem os valores de manutenção do fluxo luminoso para cada período; e
- c) no ensaio de Durabilidade do dispositivo de controle integrado, a aceitação se dará se 100 % das unidades testadas atenderem os critérios de aprovação.

6.1.1.4.2.6 Caso haja modelo(s) dentro da família cujas características de um dos componentes críticos (Material do corpo, família e ou marca do capacitor eletrolítico, família e ou marca do LED) seja diferente dos modelos ensaiados, será necessário que este modelo seja submetido a ensaio para verificar a conformidade quanto à segurança e ao desempenho.

6.1.1.4.3 Definição do Laboratório na etapa de avaliação inicial

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

6.1.1.5 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.

6.1.1.6 Emissão do Certificado de Conformidade

6.1.1.6.1 Os critérios para Emissão do Certificado de Conformidade devem seguir as condições descritas no RGCP. O Certificado de Conformidade tem validade de 4 (quatro) anos, contados da data de emissão.

6.1.1.6.2 No certificado, a identificação do(s) modelo(s) da família deve ser conforme a Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Notação do(s) modelo(s) pertencente(s) à família no certificado de conformidade

Marca	Modelo(s) (Designação Comercial do Modelo e Códigos de referência comercial, de todas as versões, se existentes)	Descrição (Descrição Técnica do Modelo)	Código de barras comercial (quando existente) de todas as versões.
		a) potência nominal b) fluxo luminoso c) eficácia luminosa d) fator de potência e) TCC f) dimensões	

6.1.1.6.3 O OCP deve anexar ao Certificado de Conformidade os seguintes documentos:

- a) PET da família dos produtos certificados, conforme anexo D desse RAC; e
- b) Proposta da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – ENCE preenchida para os produtos certificados, conforme Anexo III.

6.1.2 Avaliação de Manutenção

Após a concessão do Certificado de Conformidade, o acompanhamento da certificação é realizado pelo OCP para constatar se as condições técnico-organizacionais que deram origem à concessão inicial da certificação continuam sendo cumpridas. Os critérios de avaliação de manutenção estão descritos no RGCP.

6.1.2.1 Auditoria de Manutenção

Os critérios para auditoria de manutenção devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP. A Auditoria de Manutenção deve ser concluída uma vez a cada período de 12 (doze) meses, contados a partir da data de emissão do Certificado de Conformidade. O OCP pode realizar auditorias em períodos menores, desde que tecnicamente justificado.

6.1.2.2 Plano de Ensaios de Manutenção

Os critérios para a definição dos ensaios a serem realizados devem seguir os requisitos descritos no RGCP.

6.1.2.2.1 Definição dos Ensaios a serem realizados

Os critérios para os ensaios de manutenção devem seguir os requisitos descritos no RGCP, devendo ser realizados os ensaios elencados na Tabela 5, 6 e 7.

Tabela 5 – Ensaios de manutenção de desempenho

Item do RTQ/Norma	Ensaios, medições e inspeções	Ano 1	Ano 2	Ano 3
3.1.1	Potência	x	x	x
3.1.2	Fator de Potência	x	x	x
3.1.2.2	Limite de Correntes Harmônicas	x	x	x
3.1.3	Fluxo Luminoso	x	x	x
3.1.4	Temperatura de Cor Correlata (TCC)	x	x	x
3.1.5	Índice Geral de Reprodução de Cor CIE 1974 (R_a)	x	x	x
3.1.6	Eficácia Luminosa	x	x	x
3.1.7	Distribuição Luminosa	x		x
3.1.8	Intensidade luminosa máxima	x		x
3.1.9	Ângulo do Facho Luminoso	x		x
3.1.11	Ciclo térmico e Comutação	x		
3.1.12	Corrente de alimentação	x		x
IEC TR 61547-1:2020	Cintilação	x		x
IEC TR 63158:2018	Efeito Estroboscópico	x		x

Tabela 6 – Ensaios de manutenção do Fluxo Luminoso e definição da Vida Nominal (Opção 1, 2 ou 3)

Item do RTQ	Ensaios, medições e inspeções	18 meses	36 meses
3.1.10	Manutenção do Fluxo Luminoso e definição da vida nominal (Opção 01 ou Opção 02 ou Opção 03)	x	x

Nota: O OCP deve emitir um novo “Documento de Confirmação da Manutenção”, referente aos Ensaios de Manutenção previstos na Tabela 6

Tabela 7 – Ensaios de manutenção de segurança e compatibilidade eletromagnética

Item do RTQ	Ensaios, medições e inspeções	Ano 1	Ano 2	Ano 3
3.3	Marcação	x	x	x
3.2.3	Intercambialidade da base	x		
3.2.4	Proteção contra contato acidental com partes vivas	x		
3.2.5	Compatibilidade Eletromagnética	x		x
3.2.6	Resistência de Isolação e Rigidez Dielétrica após exposição à umidade	x	x	x
3.2.7	Resistência a Torção			x
3.2.8	Resistência ao aquecimento	x		
3.2.9	Resistência à chama e à ignição	x		
3.2.10	Fiação Interna e Externa conforme IEC 60598-1:2024		x	
3.2.11	Resistência a poeira, objetos sólidos e umidade. conforme IEC 60598-1:2024		x	

6.1.2.2.2 Definição da Amostragem de Manutenção

As amostras para os ensaios de manutenção deverão ser coletadas pelo OCP em território brasileiro, em centros de distribuição, comércio atacadista ou varejista, não se aplicando o subitem 6.3.2.2.1.1 do RGCP.

6.1.2.2.3 Definição do laboratório na etapa de Manutenção

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

6.1.2.3 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.

6.1.2.4 Confirmação da Manutenção

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

6.1.3 Avaliação de Recertificação

Os critérios para avaliação da recertificação devem seguir as condições descritas no RGCP. A recertificação deve ser realizada a cada 4 (quatro) anos, devendo ser concluída antes da validade do certificado anteriormente emitido.

6.2 Modelo de Certificação 1b

6.2.1 Solicitação de Certificação

O fornecedor deve encaminhar uma solicitação formal ao OCP, fornecendo a documentação descrita no RGCP, além das documentações definidas no item 6.1.1.1 desse RAC.

6.2.2 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.

6.2.3 Plano de Ensaios

Os critérios para o plano de ensaios devem seguir os requisitos descritos no RGCP.

6.2.3.1 Definição dos ensaios a serem realizados

Deve ser seguido o previsto no item 6.1.1.4.1 desse RAC.

6.2.3.2 Definição da Amostragem

6.2.3.2.1 A definição da amostragem deve estar de acordo com estabelecido no RGCP.

6.2.3.2.2 O modelo escolhido na montagem do plano de ensaios para a realização dos ensaios é o que apresentar a configuração mais completa ou aquele que por sua construção ou operação apresente a condição mais desfavorável sob o aspecto da segurança do usuário.

6.2.3.2.3 As amostras da família de lâmpadas ou luminárias com tecnologia LED 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.

6.2.3.2.4 Para os ensaios listados no item 6.1.1.4.2.2 devem ser ensaiados todos os modelos da família.

6.2.3.2.5 As unidades coletadas devem ser divididas em partes adequadas para a realização de cada um dos ensaios previstos.

6.2.3.3 Definição do Laboratório

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

6.2.4 Emissão do Certificado de Conformidade

Os critérios para emissão do certificado de conformidade devem seguir as condições descritas no subitem 6.1.1.6, exceto pela validade, que é indeterminada.

7. TRATAMENTO DE RECLAMAÇÕES

Os critérios para tratamento de reclamações devem seguir os requisitos estabelecidos 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 os requisitos estabelecidos no RGCP.

9. TRANSFERÊNCIA DA CERTIFICAÇÃO

Os critérios para transferência da certificação devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

10. ENCERRAMENTO DA CERTIFICAÇÃO

Os critérios para encerramento de certificação devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

11. SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

Os critérios para utilização de uso do Selo de Identificação da Conformidade devem seguir as condições estabelecidas no RGCP e Anexo III.

12. AUTORIZAÇÃO PARA USO DO SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

Os critérios para autorização para uso do Selo de Identificação da Conformidade devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

13. RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES

Os critérios para responsabilidades e obrigações devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

14. ACOMPANHAMENTO NO MERCADO

Os critérios para acompanhamento no mercado devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

15. PENALIDADES

Os critérios para penalidades devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

16. DENÚNCIAS, RECLAMAÇÕES E SUGESTÕES

Os critérios para denúncias, reclamações e sugestões devem seguir os requisitos estabelecidos no RGCP.

ANEXO A - MÉTODO DE MEDIÇÃO DA MANUTENÇÃO DE FLUXO LUMINOSO DOS LEDS (BASEADO NA NORMA ANSI/IES LM-80-21)

1. Regulação da Corrente de Entrada

A corrente *rms* aplicada aos componentes LED deve ser monitorada e regulada para que mantenha uma variação máxima de $\pm 3\%$ da corrente nominal, durante o teste de vida e $\pm 0,5\%$ durante as medições fotométricas. A corrente deve ser mantida nos componentes LED durante todo o período de operação do LED. A corrente pode ser reduzida em função da temperatura, de acordo com as recomendações do fornecedor. A intenção é testar os componentes LED na mesma corrente de uma operação real.

2. Temperatura e umidade

A operação dos componentes LED entre as medições fotométricas deve ser realizada em duas temperaturas de encapsulamento (T_s). A temperatura do encapsulamento (T_s) e a corrente de controle selecionada devem ser selecionadas levando em consideração: as aplicações previstas do produto, os parâmetros de operação indicados pelo fabricante e eventuais usos dos resultados do teste. No mínimo uma das temperaturas selecionadas deve ser $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ou $85\text{ }^{\circ}\text{C}$. Estas temperaturas de encapsulamento são frequentemente usadas pelos testes industriais, para permitir comparação direta dos resultados do teste. A corrente pode ser diferente para diferentes temperaturas de encapsulamento. Entretanto, para utilizar a interpolação dada pela norma ANSI/IES TM-21-21 para prever a manutenção de fluxo luminoso em temperaturas entre duas temperaturas de encapsulamento, requer a mesma corrente para as duas temperaturas de encapsulamento. Testar em três ou mais temperaturas, oferece maior precisão na interpolação e um valor medido em uma temperatura intermediária para comparação contra os resultados da interpolação baseados nos valores de temperatura de encapsulamento superior e inferior.

Durante o ensaio de vida as temperaturas do encapsulamento (T_s) devem ser mantidas em uma temperatura maior ou igual a $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ abaixo da temperatura de encapsulamento nominal correspondente. O ar ambiente em torno dos itens deve ser mantido em uma temperatura maior ou igual a $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ abaixo da temperatura de encapsulamento nominal correspondente. A umidade relativa deve ser mantida menor que 65% por todo o período do teste de vida.

3. Temperatura do encapsulamento

O sistema de medição por termopar, de acordo com a norma ASTM E230 “Table 1 — *Special Limits*” ($\leq 1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ou $0,4\%$, o que for maior), deve ser usado para monitorar a temperatura do encapsulamento (T_s) do componente LED. A temperatura (T_s) deve ser monitorada durante o teste de vida. T_s é medida diretamente no componente e na posição designada pelo fornecedor como ponto para medição de temperatura, isto é, no ponto para colocação do termopar no componente LED. Pode ser usado um dissipador térmico de acordo com as especificações do fornecedor.

4. Duração do teste

Nas temperaturas especificadas as unidades devem ser energizadas por, no mínimo, 6 000 h com aquisição de dados a cada 1 000 h. O período de 10 000 h é preferido para o propósito de melhorar o modelo de predição.

5. Medidas Fotométricas

As medições fotométricas devem estar de acordo com o método apropriado do laboratório para os LED sob teste.

O fluxo luminoso deve ser medido com a corrente usada durante o teste de vida. Idealmente a corrente usada deve ser inicialmente selecionada na corrente usada para a determinação do fluxo luminoso nominal reportado na literatura do fabricante.

6. Dados relatados

6.1 O relatório deve listar todos os dados pertinentes de acordo com as condições de teste, tipo do equipamento e tipo de LED sendo testado. Os seguintes itens devem ser incluídos:

- a) número de LEDs testados;
- b) descrição do LED;
- c) descrição do equipamento auxiliar;
- d) ciclo de operação;
- e) condições ambientes, incluindo fluxo de ar;
- f) temperatura do encapsulamento (temperatura no ponto de teste);
- g) corrente nos LEDs durante o teste de vida;
- h) fluxo luminoso inicial e tensão do LED na corrente da medição fotométrica;
- i) dados da manutenção do fluxo luminoso de cada LED individual, com o valor médio, desvio padrão e valores de depreciação mínimos e máximos para cada LED;
- j) observação de falhas de LEDs, incluindo a condição de falha e o tempo;
- k) intervalo de monitoramento dos LEDs;
- l) incertezas das medições fotométricas; e
- m) variação da cromaticidade no tempo medido.

6.2 Todos os dados devem ser reportados para cada teste. Uma tabela deve ser usada para apresentar os resultados.

ANEXO B - MÉTODO DE MEDIÇÃO DA TEMPERATURA *IN SITU* (ISTMT)

Este anexo foi traduzido da especificação *ENERGY STAR® Program Requirements for Integral LED Lamps Partner Commitments (Amended – 22/03/2010, Anexo D)*.

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 LEDs, módulos ou matrizes usadas em lâmpada ou luminária integral.

1. Ponto de Medição de Temperatura (TMP)

Os fornecedores dos LED, módulos ou matrizes, especificam em seus produtos locais específicos que atuam como pontos alternativos para medir a temperatura da junção ($T_{junçãoLed}$).

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.

Conhecendo o caminho térmico entre a junção do LED e o ponto externo do encapsulamento do LED, módulos ou matrizes, os fornecedores podem estimar de forma precisa a temperatura da junção dos LED ($T_{junçãoLed}$).

As temperaturas medidas e os locais para medição variam de fornecedor para fornecedor. Alguns fornecedores 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 à temperatura externa com a temperatura da junção do LED que é crítica para a determinação da manutenção do fluxo luminoso.

Para propósitos deste documento, as medições TMPs são T_s , T_c e T_b .

2. Condições de Uso

Para ser elegível para a qualificação opcional inicial antecipada com os dados da ANSI/IES LM-80-21 e ISTMT, todas as condições a seguir devem ser atendidas. Se alguma das condições não for atendida, a opção inicial de qualificação opcional inicial antecipada não pode ser usada.

2.1 O(s) LED, módulo(s) ou matriz(es) usados em uma lâmpada ou luminária integral deve(m) ter sido testado(s) de acordo com a norma ANSI/IES LM-80-21.

2.2 O fornecedor do LED/módulo/matriz prescreve/indica um ponto de medição (TMP) no encapsulamento do LED, matriz ou módulo.

2.3 O ponto de medição de temperatura (TMP) do LED, módulo ou matriz está acessível para permitir a fixação temporária de um termopar para a medição da temperatura de funcionamento *in situ*.

2.3.1 É permitido o acesso através de um furo temporário na lâmpada não maior do que 9,5 mm (0,375”) de diâmetro, que deve ser bem fechado durante os testes com massa ou outro selante flexível. O tamanho e a localização do buraco de acesso devem ser documentados na apresentação para fins de repetibilidade.

2.3.2 O ISTMT segue a norma UL 1993, com a adição de um termopar conectado no LED/módulo ou matriz de maior temperatura na lâmpada integral (isto é, pelo TMP).

3. Orientação para fixação de termopares

3.1 Fornecedor deve selecionar e designar o LED/módulo/matriz de mais alta temperatura na lâmpada ou luminária integral. 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.

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

3.1.2 Para outras configurações, é recomendado que o fornecedor teste vários LED para encontrar o que possua a maior temperatura no interior da lâmpada ou luminária integral.

3.2 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 fornecedor da ponta de prova. Fitas, por si só, não são aceitas para prover o bom contato térmico na conexão entre o termopar e o TMP.

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

ANEXO C – PROCEDIMENTOS DE ENSAIO E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO QUANTO À VIDA NOMINAL**1. MANUTENÇÃO DO FLUXO LUMINOSO E DEFINIÇÃO DA VIDA NOMINAL**

1.1 O ensaio de manutenção do fluxo luminoso deve ser conduzido em 10 lâmpadas LED ou 3 luminárias LED, considerando a seguinte metodologia:

- Temperatura ambiente na qual as lâmpadas ou luminárias deverão permanecer ligadas durante o período de contagem das horas do ensaio de manutenção do fluxo luminoso:

(25 ± 10) °C para lâmpadas com tecnologia LED com potências inferiores a 10 W;

(45 ± 5) °C para as demais lâmpadas com tecnologia LED;

(25 ± 5) °C para luminárias com tecnologia LED.

- Posição das lâmpadas com tecnologia LED: 5 com a base para cima e 5 com a base para baixo

- Tensão de alimentação: 127 V ou 220 V (conforme tensão nominal das lâmpadas ou luminárias com tecnologia LED). Quando as lâmpadas ou luminárias com tecnologia LED forem bivolt, deve ser aplicada a tensão de 127 V. Para lâmpadas DC utilizar a tensão nominal.

1.1.1 Os ensaios fotométricos são conduzidos em uma temperatura ambiente de (25 ± 1) °C (interior da esfera integradora ou goniofotômetro).

1.2 O processo de definição da vida nominal é composto de duas opções. São elas:

Opção 01 – Qualificação para a realização dos ensaios de 3 000 h (Com ANSI/IES LM-80-21 e ISTMT)

Essa opção é aplicada para lâmpadas e luminárias com tecnologia LED de conversão por fósforo e que disponham de dados referentes à norma ANSI/IES LM-80-21, conforme especificado no Anexo A do RAC.

O laboratório deve validar os dados referentes à norma ANSI/IES LM-80-21 para os LED utilizados nas lâmpadas e luminárias com tecnologia LED, por meio de medições conforme o método da ISTMT, em apenas uma amostra, escolhida aleatoriamente entre as amostras enviadas, conforme descrito no Anexo B.

A temperatura ISTMT (Anexo B) do LED é medida no ponto estipulado pelo fornecedor do LED. A corrente aplicada aos LED na lâmpada ou luminária com tecnologia LED integral deve ser medida pelo laboratório.

Os valores de temperatura e corrente medidos conforme o método ISTMT devem ser inferiores aos máximos ensaiados no relatório ANSI/IES LM-80-21.

Se a validação dos dados do componente LED for satisfeita, os resultados fornecidos são aceitos como suporte para a decisão baseada apenas em testes de depreciação do fluxo luminoso de 3 000 h ao invés de 6 000 h.

Os valores do fluxo luminoso de cada uma das 10 lâmpadas ou 3 luminárias devem ser medidos no instante inicial e a média aritmética deverá ser calculada. O mesmo deverá acontecer no final do período de 3 000 h. A depreciação é calculada considerando as médias iniciais e finais do fluxo luminoso.

A lâmpada ou a luminária com tecnologia LED é considerada aprovada se após este período a manutenção de fluxo luminoso for superior a 93,1 %. Se qualquer uma das amostras deixar de funcionar é considerado não conformidade.

Opção 02 – Realização dos ensaios de 3 000 h e 6 000 h (Sem ANSI/IES LM-80-21)

Na ausência os dados referentes à norma ANSI/IES LM-80-21, o processo de qualificação exigirá que o ensaio de manutenção do fluxo luminoso seja realizado em 3 000 h e 6 000 h.

A declaração da vida nominal da lâmpada ou luminária com tecnologia LED quando não houver histórico (ensaios de vida em andamento) para este modelo é chamada de processo inicial.

A reivindicação da vida nominal no processo inicial está limitada aos valores da Tabela 1 considerando o resultado do ensaio da manutenção do fluxo luminoso em 3 000 h e em 6 000 h:

Tabela 1 – Limites para 6 000 h (obrigatório)

	Mínimo fluxo no final de 3 000 h comparado com o fluxo inicial	Mínimo fluxo no final de 6 000 h comparado com o fluxo inicial	Máxima Vida nominal declarada (L ₇₀) - em h
Todos os tipos lâmpadas e luminárias com tecnologia LED	93,1 %	86,7 %	15 000
	94,8 %	89,9 %	20 000
	95,8 %	91,8 %	25 000

Opção 03 – Desempenho do componente LED (somente para luminárias LED)

A opção do desempenho do componente LED, permite ao fabricante demonstrar a conformidade com os requisitos de manutenção do fluxo luminoso fornecendo o ISTMT, 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.

Para avaliar a conformidade pelo desempenho do componente LED, as seguintes condições devem ser cumpridas:

- a) a maior temperatura medida no ISTMT deve ficar abaixo do maior valor de temperatura do componente medido na LM-80;
- b) 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;
- c) a corrente no LED, fornecida pelo controlador de LED na luminária, deve ser inferior ou igual à corrente no LED medido para o relatório da LM-80; e
- d) a manutenção do fluxo luminoso, calculada de acordo com a TM-21 para L70, deve ser maior ou igual 15 000h ou à vida declarada pelo fornecedor, o que for maior.

1.3 As declarações de vida superiores são opcionais e só podem ser feitas após a conclusão do período de teste complementar, estabelecido na Tabela 3. Os valores aplicados a todos os tipos de lâmpadas com tecnologia LED devem atender a depreciação do fluxo luminoso em 6 000 h (Tabela 2) e aos valores finais de vida da Tabela 3.

A Tabela 2 estabelece os valores a serem declarados opcionalmente para aqueles fornecedores que desejarem declarar um valor acima do mínimo exigido.

Tabela 2 – Limites para declarações opcionais

	Mínimo fluxo no final de 6.000 h comparado com o fluxo inicial*	Máxima Vida nominal declarada (L_{70}) - em h
Todos os tipos de lâmpadas com tecnologia LED	93,1 %	30 000
	94,1 %	35 000
	94,8 %	40 000
	95,4 %	45 000
	95,8 %	50 000

A Tabela 3 apresenta o período de teste requerido para aqueles que desejarem fazer declarações acima de 25 000 h. Os requisitos das tabelas Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3 devem ser atendidos simultaneamente considerando o estágio em que o processo de declaração se encontra.

Tabela 3 – Períodos de teste acumulativos para declarações de vida acima de 25.000 h

Período de teste mínimo acumulado (h)	Mínimo fluxo no final do período de teste comparado com o fluxo inicial	Máxima Vida nominal declarada (L_{70}) - em h
7 500	91,5%	30 000
8 750		35 000
10 000		40 000
11 250		45 000
12 500		50 000

2. CICLO TÉRMICO E COMUTAÇÃO

As lâmpadas e luminárias com tecnologia LED devem ser submetidas a um ensaio de choque de temperatura cíclico e a um ensaio de comutação da fonte de tensão da seguinte forma.

a) Ensaio cíclico de choque térmico

A amostra, não energizada, deve ser inicialmente armazenada a -10 °C por 1 h, sendo então imediatamente transferida para uma estufa com temperatura de +50 °C e armazenada por 1 h. O tempo de transferência entre os extremos de temperatura não pode exceder 2 minutos. Cinco ciclos devem ser realizados.

b) Ensaio de comutação da alimentação

Na tensão de ensaio, a amostra deve permanecer ligada durante 2 minutos e a seguir ser desligada durante 2 minutos. O ciclo deve ser repetido por um número igual à metade da vida nominal em h (por exemplo, 10 000 ciclos se a vida da lâmpada for 20 000 h).

Ao final de cada ensaio a) e b), a amostra deve operar e permanecer acesa por 15 minutos com no mínimo 80% do fluxo luminoso inicial

ANEXO D - MODELO DA PLANILHA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - PET

1 – DENOMINAÇÃO COMERCIAL	
MARCA	
FORNECEDOR	
FABRICANTE	

2 - IDENTIFICAÇÃO DA FAMÍLIA	
CÓDIGO DA FAMÍLIA	
TECNOLOGIA DO LED (incluindo tipo encapsulamento e fabricante)	
VIDA DECLARADA (h)	
TIPO DE CLASSIFICAÇÃO (PARA LUMINÁRIAS)	
TIPO DE DISTRIBUIÇÃO DO FLUXO LUMINOSO (direcional ou não-direcional)	
FORMATOS (considerando a mesma categoria geométrica)	
CONDIÇÃO DE INTERFACE DE COMUNICAÇÃO ((quando aplicável))	
CARACTERÍSTICA DE COR REGULÁVEL (RGB/RGBW), (quando aplicável)	
PROTEÇÃO ANTIOFUSCAMENTO, (quando aplicável)	

CÓDIGO DE BARRAS	MODELO	TENSÃO DE ENSAIO (V)	FREQ. (Hz)	POTÊNCIA (W)	FATOR DE POTÊNCIA	FLUXO LUMINOSO (lm)	CORRENTE (mA)	EL (**) (lm/W)	Ra / R9	TCC (K)	Nº RELATÓRIO ENSAIO/ LABORATÓRIO

(**) EL– Eficácia luminosa.

Data:	Carimbo e assinatura:
-------	-----------------------



1. SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

1.1. O Selo de Identificação da Conformidade, na forma da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - ENCE, deve ser apostado, obrigatoriamente, na embalagem, de forma a ser visível ao consumidor.

1.2. A ENCE pode ser impressa na forma colorida ou monocromática.

1.3. O fornecedor deve solicitar o arquivo editável contendo o formato e as dimensões da ENCE ao Inmetro por meio do canal selos.dconf@inmetro.gov.br.

1.4. O QR Code da ENCE, deve se remeter à página de busca do Registro de Objetos do Inmetro.

2. MODELOS DE ENCE

2.1 A ENCE, deve conter as informações técnicas, o formato e as dimensões em conformidade com as Figuras descritas nos itens 2.1.1, 2.1.2 e, 2.1.3.

2.1.1 ENCE para lâmpadas com tecnologia LED:

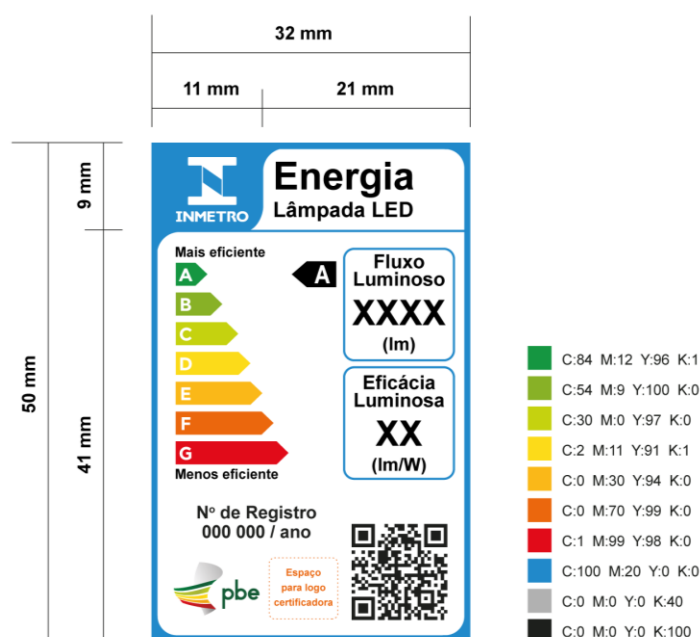


Figura 1 – ENCE para Lâmpada com tecnologia LED
Tamanho Normal

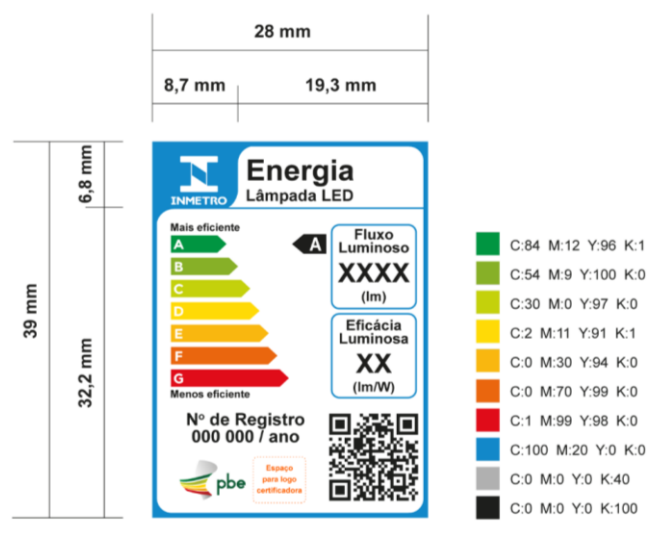


Figura 2 – ENCE para Lâmpada com tecnologia LED
Tamanho Reduzido

2.1.2 ENCE para luminária com tecnologia LED:

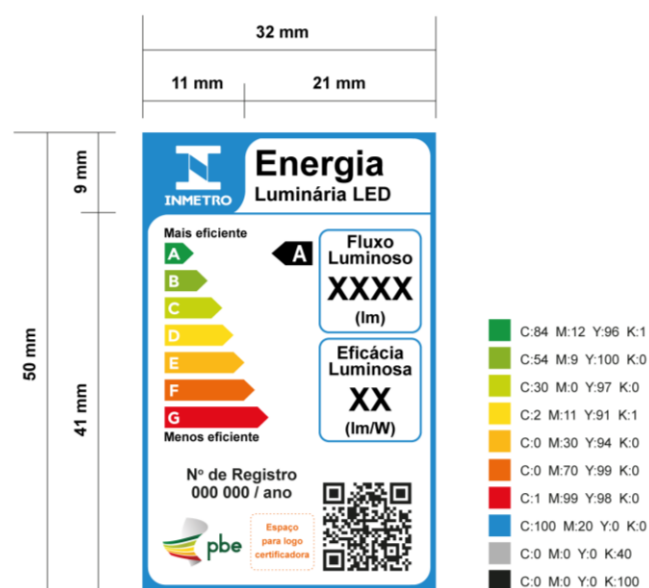


Figura 3 – ENCE para Luminária com tecnologia LED
Tamanho Normal

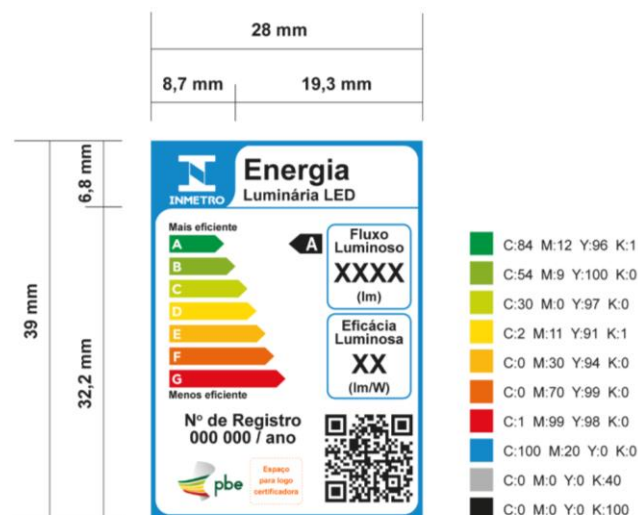


Figura 4 – ENCE para Luminária com tecnologia LED
Tamanho Reduzido

2.1.3 ENCE sem a indicação de eficácia luminosa para lâmpadas ou luminárias com tecnologia LED que se enquadrem em, pelo menos, uma das seguintes condições:

- emitam exclusivamente luz colorida, conforme estabelecido no subitem “j” do item 6.1.1.4.1.1.4 do Anexo II deste Regulamento;
- lâmpadas LED com comprimento linear superior a 1,33 m; ou
- luminárias LED com diagonal ou raio superior a 1,33 m.

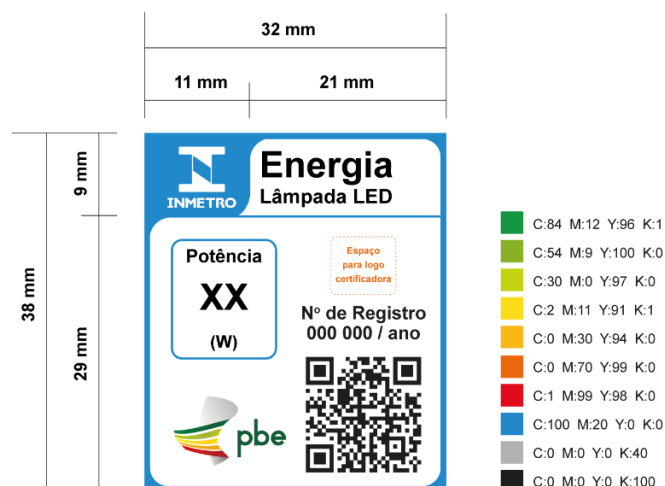


Figura 5 – ENCE sem eficácia luminosa para Lâmpada com
tecnologia LED

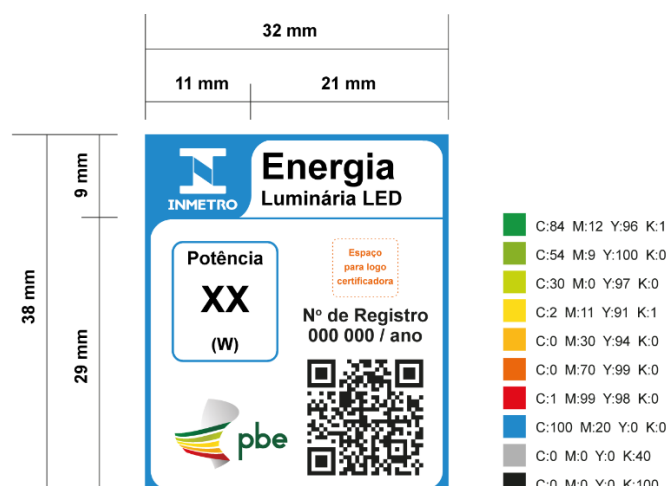


Figura 6 – ENCE sem eficácia luminosa para Luminária
com tecnologia LED