Só os textos originais da UNECE fazem fé ao abrigo do direito internacional público. O estatuto e a data de entrada em vigor do presente regulamento devem ser verificados na versão mais recente do documento UNECE comprovativo do seu estatuto, TRANS/WP.29/343, disponível no seguinte endereço:

http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

Regulamento n.º 128 da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UNECE) — Prescrições uniformes relativas à homologação de fontes luminosas por díodo emissor de luz (LED) a utilizar em luzes homologadas de veículos a motor e dos seus reboques [2018/1998]

Integra todo o texto válido até:

Suplemento 7 à versão original do regulamento — Data de entrada em vigor: 16 de outubro de 2018

ÍNDICE

REGULAMENTO

1. Âmbito de aplicação
2. Disposições administrativas
3. Requisitos técnicos
4. Conformidade da produção
5. Sanções pela não conformidade da produção
6. Cessação definitiva da produção
7. Designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e das entidades homologadoras

ANEXOS

1 — Fichas técnicas relativas às fontes luminosas LED

2 — Comunicação

3 — Exemplo de disposição da marca de homologação

4 — Método de medição das características elétricas e fotométricas

5 — Requisitos mínimos relativos aos procedimentos de controlo da qualidade por parte do fabricante

6 — Amostragem e níveis de conformidade dos registos de ensaio dos fabricantes

7 — Requisitos mínimos para as verificações por amostragem efetuadas pela entidade homologadora

8 — Verificação da conformidade por amostragem

9 — Método de medição do contraste de luminância e da uniformidade de luminância da superfície emissora de luz

1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O presente regulamento é aplicável às fontes luminosas LED referidas no anexo 1 a utilizar em luzes homologadas de veículos a motor e seus reboques.

2. DISPOSIÇÕES ADMINISTRATIVAS

2.1. Definições

2.1.1. Definição de «categoria»

O termo «categoria» é utilizado no presente regulamento para descrever os diferentes modelos de base de fontes luminosas LED normalizadas. Cada categoria tem uma designação específica, como por exemplo: «LW1», «LY2», «LR2».

2.1.2. Definição de «tipo»

Fontes luminosas LED de «tipos» diferentes são fontes luminosas LED da mesma categoria, que diferem entre si em aspetos essenciais como:

2.1.2.1. Marca ou designação comercial;

Considera-se que as fontes luminosas LED que apresentem a mesma marca ou designação comercial mas que sejam produzidas por fabricantes diferentes pertencem a tipos diferentes. Pode considerar-se que as fontes luminosas LED produzidas pelo mesmo fabricante e que difiram apenas na marca ou designação comercial pertencem ao mesmo tipo.

2.1.2.2. Conceção da fonte luminosa, na medida em que estas diferenças afetem os resultados óticos;

2.1.2.3. Tensão nominal.

2.2. Pedido de homologação

2.2.1. O pedido de homologação deve ser apresentado pelo proprietário da marca ou designação comercial ou pelo seu representante devidamente acreditado.

2.2.2. Cada pedido de homologação deve ser acompanhado (ver igualmente ponto 2.4.2) por:

2.2.2.1. desenhos em triplicado, suficientemente pormenorizados para permitir identificar o tipo;

2.2.2.2. uma breve descrição técnica;

2.2.2.3. cinco amostras.

2.2.3. No caso de um tipo de fonte luminosa LED que difere apenas na marca ou designação comercial de um tipo já homologado, é suficiente apresentar:

2.2.3.1. uma declaração do fabricante indicando que:

a) é idêntico (exceto no que se refere à marca ou designação comercial), e

b) foi produzido pelo mesmo fabricante do tipo já homologado, o qual deve ser identificado pelo código de homologação.

2.2.3.2. duas amostras com a nova marca ou designação comercial.

2.2.4. A autoridade competente deve verificar a existência de medidas satisfatórias para garantir um controlo eficaz da conformidade da produção antes de conceder a homologação.

2.3. Inscrições

2.3.1. As fontes luminosas LED apresentadas para homologação devem apresentar no casquilho:

2.3.1.1. a marca ou a designação comercial do requerente;

2.3.1.2. a potência nominal;

2.3.1.3. a designação da categoria pertinente;

2.3.1.4. um espaço suficientemente grande para aposição da marca de homologação.

2.3.2. O espaço referido no ponto 2.3.1.4 acima deve ser indicado nos desenhos que acompanham o pedido de homologação.

2.3.3. Poderão figurar outras inscrições além das previstas nos pontos 2.3.1 e 2.4.4, desde que não prejudiquem as características luminosas.

2.4. Homologação

2.4.1. A homologação é concedida se todas as amostras de um tipo de fonte luminosa LED apresentadas em conformidade com os pontos 2.2.2.3 ou 2.2.3.2 acima cumprirem os requisitos do presente regulamento.

2.4.2. A cada tipo homologado é atribuído um código de homologação. O seu primeiro algarismo indica a série de alterações à data da emissão da homologação.

Segue-se um código de identificação incluindo até três carateres. Apenas podem ser usados algarismos árabes e letras maiúsculas:

«0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F G H J K L M N P R S T U V W X Y Z».

Uma mesma parte contratante não pode atribuir o mesmo código a outro tipo de fonte luminosa LED.

2.4.3. A homologação, a extensão, a recusa ou a revogação da homologação, ou a cessação definitiva da produção, de um tipo de fonte luminosa LED nos termos do presente regulamento deve ser notificada às partes contratantes do acordo que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário conforme ao modelo do anexo 2 do presente regulamento e de um desenho, fornecido pelo requerente da homologação, num formato que não exceda o A4 (210 × 297 mm) e numa escala de pelo menos 2: 1.

2.4.4. Todas as fontes luminosas LED conformes a um tipo homologado nos termos do presente regulamento devem apresentar, nos espaços referidos no ponto 2.3.1.4, e para além das inscrições prescritas no ponto 2.3.1, uma marca de homologação internacional composta por:

2.4.4.1. um círculo truncado envolvendo a letra «E» seguida do número distintivo do país que concedeu a homologação ([1]);

2.4.4.2. o código de homologação, colocado junto do círculo truncado.

2.4.5. Se o requerente obtiver o mesmo código de homologação para diversas marcas ou designações comerciais, uma ou mais bastarão para cumprir os requisitos do ponto 2.3.1.1.

2.4.6. As marcas e as inscrições referidas nos pontos 2.3.1 e 2.4.4 devem ser claramente legíveis e indeléveis.

2.4.7. O anexo 3 do presente regulamento apresenta um exemplo de disposição da marca de homologação.

3. REQUISITOS TÉCNICOS

3.1. Definições

São aplicáveis as definições constantes da resolução R.E.5 ou das respetivas revisões posteriores, aplicáveis à data do pedido de homologação.

3.2. Especificações gerais

3.2.1. Cada amostra apresentada deve estar em conformidade com as especificações relevantes do presente regulamento.

3.2.2. As fontes luminosas LED devem ser concebidas de modo a funcionarem corretamente e manterem esse bom funcionamento em utilização normal. Além disso, não devem apresentar nenhum defeito de conceção ou de fabrico.

3.2.3. As fontes luminosas LED não devem apresentar riscos ou manchas suscetíveis de prejudicar a sua eficiência e o seu desempenho ótico. Isto deve ser verificado aquando do início do ensaio de homologação e sempre que exigido nos respetivos pontos do presente regulamento.

3.2.4. As fontes luminosas LED devem estar equipadas com casquilhos normalizados em conformidade com as fichas técnicas para casquilhos da publicação n.º 60061 da CEI, tal como especificado nas diferentes fichas técnicas do anexo 1.

([1]) Tal como definida na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, ponto 2.

3.2.5. O casquilho deve ser robusto e estar solidamente fixado ao resto da fonte luminosa LED.

3.2.6. A verificação da conformidade das fontes luminosas LED com os requisitos dos pontos 3.2.3 a 3.2.5 acima efetua-se por inspeção visual, por controlo das dimensões e, se necessário, por meio de uma montagem de ensaio, tal como especificado na publicação n.º 60061 da CEI.

3.2.7. As junções de semicondutores e possivelmente um ou mais dos elementos da conversão com base na fluorescência são os únicos elementos da fonte luminosa LED que geram e emitem luz quando colocados sob tensão.

3.3. Ensaios

3.3.1. As fontes luminosas LED devem ser primeiro envelhecidas à sua tensão de ensaio durante aproximadamente 48 horas. No caso de fontes luminosas LED multifunções, cada função deve ser envelhecida separadamente.

3.3.2. Salvo indicação em contrário, as medições elétricas e fotométricas devem ser efetuadas à tensão de ensaio pertinente.

3.3.3. As medições elétricas especificadas no anexo 4 são efetuadas com instrumentos que pertençam pelo menos à classe 0,2 (0,2 % de exatidão da escala completa).

3.4. Posição e dimensões da superfície emissora de luz

3.4.1. A posição e as dimensões da superfície emissora de luz devem cumprir os requisitos, conforme indicado na ficha técnica aplicável do anexo 1.

3.4.2. As medições são efetuadas após o envelhecimento da fonte luminosa LED tal como indicado no ponto 3.3.1.

3.5. Fluxo luminoso

3.5.1. Quando medido em conformidade com as condições definidas no anexo 4, o fluxo luminoso deve situar-se dentro dos limites indicados na ficha técnica aplicável do anexo 1.

3.5.2. As medições são efetuadas após o envelhecimento da fonte luminosa LED tal como indicado no ponto 3.3.1.

3.6. Distribuição da intensidade luminosa normalizada/distribuição do fluxo luminoso cumulativo

3.6.1. Quando medida em conformidade com as condições de ensaio definidas no anexo 4 do presente regulamento, a distribuição da intensidade luminosa normalizada e/ou a distribuição do fluxo luminoso cumulativo deve situar-se dentro dos limites indicados na ficha técnica aplicável do anexo 1.

3.6.2. As medições são efetuadas após o envelhecimento da fonte luminosa LED tal como indicado no ponto 3.3.1.

3.7. Cor

3.7.1. A cor da luz emitida pelas fontes luminosas LED deve ser especificada na ficha técnica aplicável. As definições de cor da luz emitida constantes do Regulamento n.º 48 e da respetiva série de alterações em vigor à data de apresentação do pedido de homologação são aplicáveis ao presente regulamento.

3.7.2. A cor da luz emitida é medida pelo método especificado no anexo 4. O valor integral medido das coordenadas cromáticas deve situar-se dentro dos limites da zona cromática exigida.

3.7.2.1. Além disso, no caso de fontes luminosas LED que emitam luz branca e a utilizar em dispositivos de iluminação dianteiros, a cor deve ser medida nas mesmas direções previstas para a distribuição da intensidade luminosa na ficha técnica aplicável, mas somente nos casos em que a intensidade luminosa mínima exceda 50 cd/klm. Cada valor medido das coordenadas cromáticas deve situar-se numa zona de tolerância de 0,025 unidades na direção × e 0,050 unidades na direção y, incluindo o valor integral medido. O valor medido na direção da intensidade luminosa máxima, bem como todos os valores de uma fonte luminosa LED normalizada (padrão), deve situar-se dentro dos limites da zona cromática exigida para a luz branca.

3.7.3. Além disso, no caso de fontes luminosas LED que emitam luz branca, o seu teor mínimo de vermelho deve verificar a seguinte condição:

$$k_{red} = \frac{\int_{\lambda=610\,nm}^{780\,nm} E_e(\lambda)V(\lambda)d\lambda}{\int_{\lambda=380\,nm}^{780\,nm} E_e(\lambda)V(\lambda)d\lambda} \geq 0{,}05$$

em que:

$E_e(\lambda)$ (unidade: W) é a distribuição espetral da irradiância;

$V(\lambda)$ (unidade: 1) é a eficiência luminosa espetral;

λ (unidade: nm) é o comprimento de onda.

Este valor é calculado utilizando intervalos de um nanómetro.

3.8. Radiação UV

A radiação UV da fonte luminosa LED deve ser tal que a fonte luminosa LED seja de um tipo com baixa radiação UV que verifique a seguinte condição:

$$k_{UV} = \frac{\int_{\lambda=250\,nm}^{400\,nm} E_e(\lambda)S(\lambda)d\lambda}{k_m \int_{\lambda=380\,nm}^{780\,nm} E_e(\lambda)V(\lambda)d\lambda} \leq 10^{-5}\,W/lm$$

em que:

$S(\lambda)$(unidade: 1) é a função de ponderação do espetro luminoso;

k_m = 683 lm/W é o valor máximo da eficácia luminosa da radiação.

(Para definições dos outros símbolos, ver ponto 3.7.3 acima).

Este valor é calculado utilizando intervalos de um nanómetro. A radiação UV deve ser ponderada de acordo com os valores indicados no quadro UV seguinte:

λ	S(λ)	λ	S(λ)	λ	S(λ)
250	0,430	305	0,060	355	0,00016
255	0,520	310	0,015	360	0,00013
260	0,650	315	0,003	365	0,00011
265	0,810	320	0,001	370	0,00009
270	1,000	325	0,00050	375	0,000077
275	0,960	330	0,00041	380	0,000064
280	0,880	335	0,00034	385	0,000053
285	0,770	340	0,00028	390	0,000044
290	0,640	345	0,00024	395	0,000036
295	0,540	350	0,00020	400	0,000030
300	0,300				

Nota: Valores em conformidade com «IRPA/INIRC Guidelines on limits of exposure to ultraviolet radiation» (Orientações de IRPA/INIRC relativas aos limites de exposição a radiações ultravioletas). Os comprimentos de onda (em nanómetros) escolhidos são dados a título indicativo; outros valores devem ser estimados por interpolação.

3.9. Fontes luminosas LED normalizadas

Das fichas técnicas relevantes do anexo 1 constam requisitos adicionais para as fontes luminosas LED normalizadas (padrão).

3.10. Temperatura de ensaio máxima

Se a ficha técnica aplicável do anexo 1 especificar uma temperatura de ensaio máxima, aplicam-se os requisitos que se seguem:

3.10.1. A cor deve ser medida em conformidade com as condições indicadas no anexo 4, ponto 5:

a) Os valores do fluxo luminoso a temperaturas elevadas devem situar-se dentro dos limites previstos na ficha técnica aplicável do anexo 1; e

b) A variação de cor não poderá exceder 0,010.

3.10.2. Após conclusão do procedimento de medição previsto no ponto 3.10.1, a fonte luminosa LED deve ser mantida em funcionamento contínuo durante mil horas à tensão de ensaio aplicável; e

a) No caso de um dissipador de calor integrado, a uma temperatura ambiente correspondente à temperatura de ensaio máxima especificada na ficha técnica aplicável do anexo 1;

b) No caso de um ponto t_b específico, a um valor t_b correspondente à temperatura de ensaio máxima especificada na ficha técnica aplicável do anexo 1;

3.10.3. Após conclusão do procedimento previsto no ponto 3.10.2, quando medido de acordo com as condições indicadas no anexo 4, ponto 5:

a) Os valores do fluxo luminoso a temperaturas elevadas não podem desviar-se mais de ± 10 % dos valores correspondentes da amostra individual medidos nos termos do ponto 3.10.1; e

b) A variação de cor não pode desviar-se mais de ± 0,010 dos valores correspondentes da amostra individual medidos nos termos do ponto 3.10.1;

3.10.4. Após conclusão do procedimento de medição previsto no ponto 3.10.3, os requisitos do ponto 3.2.3 devem ser verificados novamente.

3.11. Fontes luminosas LED sem restrições gerais

3.11.1. Características da superfície emissora de luz

O tamanho e o gabarito nominal de emissão, bem como o(s) lado(s) da superfície emissora de luz capazes de gerar corte, são indicados na ficha técnica aplicável do anexo 1.

Os valores relativos às características que se seguem devem ser calculados através do método descrito no anexo 9:

a) Contraste de luminância;

b) Tamanho e posição da zona 1a e da zona 1b;

c) Razão de superfície $R_{0,1}$ e $R_{0,7}$

d) Valor do desvio máximo ΔL.

3.11.2. Contraste de luminância da superfície emissora de luz

3.11.2.1. Os valores do contraste de luminância da superfície emissora de luz devem situar-se dentro dos limites indicados na ficha técnica aplicável do anexo 1.

3.11.2.2. Se, na ficha técnica aplicável, apenas um dos lados da superfície emissora de luz estiver indicado como gerador de corte, a zona 1b deve posicionar-se mais perto do lado correspondente da zona 1b do que do lado oposto.

3.11.3. Uniformidade de luminância da superfície emissora de luz

3.11.3.1. A área da zona 1a (superfície emissora de luz) deve situar-se dentro do gabarito nominal de emissão tal como especificado na ficha técnica aplicável do anexo 1, e o tamanho da superfície emissora de luz deve situar-se dentro dos limites indicados na ficha técnica aplicável do anexo 1.

3.11.3.2. O valor de $R_{0,1}$ deve situar-se dentro dos limites indicados na ficha técnica aplicável do anexo 1.

3.11.3.3. O valor de $R_{0,7}$ deve situar-se dentro dos limites indicados na ficha técnica aplicável do anexo 1.

3.11.3.4. O desvio da luminância ΔL não pode exceder ± 20 %.

4. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

4.1. As fontes luminosas LED homologadas nos termos do presente regulamento devem ser fabricadas de molde a que a sua conformidade com o tipo homologado seja garantida graças ao respeito dos requisitos técnicos e em matéria de inscrições enunciados no ponto 3 acima e nos anexos 1, 4 e 5 do presente regulamento.

4.2. Para verificar se os requisitos do ponto 4.1 são cumpridos, devem ser realizados os controlos da produção adequados.

4.3. O titular da homologação deve, em especial:

4.3.1. assegurar a existência de procedimentos de controlo eficaz da qualidade dos produtos;

4.3.2. ter acesso ao equipamento de controlo necessário para verificar a conformidade com cada tipo homologado;

4.3.3. assegurar que os dados relativos aos resultados dos ensaios são registados e que os documentos afins estão disponíveis durante um período a determinar de acordo com a entidade homologadora;

4.3.4. analisar os resultados de cada tipo de ensaio, aplicando os critérios do anexo 6, para verificar e assegurar a estabilidade das características do produto, tendo em conta as variações de uma produção industrial;

4.3.5. assegurar que são efetuados, para cada tipo de fonte luminosa LED, pelo menos, os ensaios prescritos no anexo 5 do presente regulamento;

4.3.6. assegurar que cada recolha de amostras que evidencie não conformidade com o tipo de ensaio previsto dá origem a uma nova recolha e a um novo ensaio. Devem ser tomadas todas as medidas necessárias para restabelecer a conformidade da produção correspondente.

4.4. A entidade competente que concedeu a homologação pode, a qualquer momento, verificar os métodos de controlo da conformidade aplicáveis a cada unidade de produção.

4.4.1. Em cada inspeção, os cadernos dos ensaios e os registos da fiscalização da produção devem ser apresentados ao inspetor responsável.

4.4.2. O inspetor pode recolher amostras ao acaso, que serão ensaiadas no laboratório do fabricante. O número mínimo de amostras pode ser determinado em conformidade com os resultados da própria verificação do fabricante;

4.4.3. Se o nível da qualidade se afigurar insatisfatório ou se parecer ser necessário verificar a validade dos ensaios efetuados em aplicação do ponto 4.4.2 acima, o inspetor pode selecionar amostras a serem enviadas ao serviço técnico que realizou os ensaios de homologação.

4.4.4. A entidade competente pode efetuar quaisquer ensaios prescritos no presente regulamento. Se a entidade competente decidir efetuar verificações por amostragem, são aplicáveis os critérios dos anexos 7 e 8 do presente regulamento.

4.4.5. A frequência normal das inspeções autorizadas pela autoridade competente é de uma de dois em dois anos. No caso de se obterem resultados negativos durante uma dessas inspeções, a autoridade competente deve assegurar que sejam dados todos os passos necessários no sentido de restabelecer a conformidade da produção tão rapidamente quanto possível.

5. SANÇÕES PELA NÃO CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

5.1. A homologação concedida a uma fonte luminosa LED nos termos do presente regulamento pode ser revogada se os requisitos não forem cumpridos ou se uma fonte luminosa LED que ostente a marca de homologação não estiver conforme com o tipo homologado.

5.2. Se uma parte contratante no Acordo que aplique o presente regulamento revogar uma homologação que havia previamente concedido, deve notificar imediatamente desse facto as restantes partes contratantes que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme com o modelo apresentado no anexo 2 do presente regulamento.

6. CESSAÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO

Se o titular da homologação deixar definitivamente de fabricar um tipo de fonte luminosa LED homologada nos termos do presente regulamento, deve desse facto informar a entidade homologadora. Após receber a correspondente comunicação, essa entidade deve do facto informar as outras partes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme com o modelo que consta do anexo 2 do presente regulamento.

7. DESIGNAÇÕES E ENDEREÇOS DOS SERVIÇOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS DE HOMOLOGAÇÃO E DAS ENTIDADES HOMOLOGADORAS

As partes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento devem comunicar ao Secretariado das Nações Unidas os nomes e os endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e dos serviços administrativos que concedem as homologações e aos quais devem ser enviados os formulários que certificam a concessão, extensão, recusa ou revogação de uma homologação ou a cessação definitiva da produção, emitidos noutros países.

ANEXO 1

FICHAS TÉCNICAS [1] **RELATIVAS ÀS FONTES LUMINOSAS LED**

As fichas técnicas da categoria de fonte luminosa LED pertinente e o grupo em que essa categoria se encontra enumerada com restrições à sua utilização são aplicáveis tal como incorporadas na Resolução R.E.5 ou nas respetivas revisões posteriores, aplicáveis à data do pedido de homologação da fonte luminosa LED.

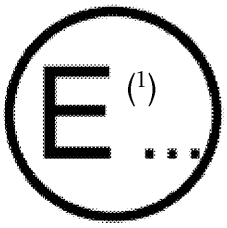
---

[1] A partir de 22 de junho de 2017, as fichas relativas às fontes luminosas LED, a lista e o grupo de categorias de fontes luminosas com restrições à sua utilização desta categoria e os respetivos números de fichas são incorporados na Resolução R.E.5 com a cota ECE/TRANS/WP.29/2016/111.

ANEXO 2

COMUNICAÇÃO

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



emitida por: Designação da entidade administrativa:

.....

.....

.....

referente a (2): Concessão da homologação

Extensão da homologação

Recusa da homologação

Revogação da homologação

Cessação definitiva da produção

de um tipo de fonte luminosa LED nos termos do Regulamento n.º 128

Homologação n.º ..... Extensão n.º .....

1. Marca ou designação comercial do dispositivo: .....
2. Designação dada pelo fabricante ao tipo de dispositivo: .....
3. Nome e endereço do fabricante: .....
4. Se aplicável, nome e endereço do representante do fabricante: .....
5. Apresentado para homologação em: .....
6. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação: .....
7. Data do relatório emitido pelo serviço técnico: .....
8. Número do relatório emitido pelo serviço técnico: .....
9. Descrição sucinta: .....

   Categoria de fonte luminosa LED: .....

   Tensão nominal: .....

   Cor(es) da luz emitida: branca/âmbar/vermelha (2)
10. Posição da marca de homologação: .....
11. Razão(ões) da extensão (se aplicável): .....
12. Homologação objeto de concessão/recusa/extensão/revogação (2):
13. Local: .....
14. Data: .....
15. Assinatura: .....
16. Podem ser obtidos, mediante pedido, os seguintes documentos que ostentam o número de homologação acima indicado: .....

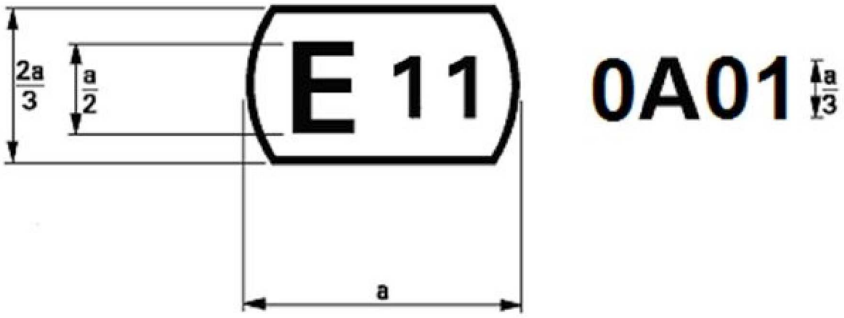
(1) Número distintivo do país que procedeu à concessão/recusa/revogação da homologação (ver disposições relativas à homologação no texto do regulamento).

(2) Riscar o que não interessa.

ANEXO 3

EXEMPLO DE DISPOSIÇÃO DA MARCA DE HOMOLOGAÇÃO

(ver ponto 2.4.4)



a = 2,5 mm mín.

A marca de homologação acima indicada, aposta numa fonte luminosa LED, indica que a fonte luminosa foi homologada no Reino Unido (E11) com o código de homologação 0A01. O primeiro caráter do código de homologação indica que a homologação foi concedida em conformidade com o disposto na versão original do Regulamento n.º 128 (*).

(*) Não exige a alteração do número de homologação.

ANEXO 4

MÉTODO DE MEDIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E FOTOMÉTRICAS

As fontes luminosas LED de todas as categorias com dissipador de calor integrado devem ser medidas a uma temperatura ambiente de (23 ± 2) °C, sem vento. Para estas medições, deve manter-se o espaço aéreo mínimo disponível tal como definido nas fichas técnicas.

As fontes luminosas LED de todas as categorias, com definição de uma temperatura T_b devem ser medidas mediante a estabilização do ponto T_b à temperatura específica definida na ficha técnica da categoria.

Se for definida uma temperatura de ensaio mínima na ficha técnica correspondente do anexo 1, devem ser efetuadas medições adicionais a temperaturas elevadas de acordo com o método descrito no ponto 5 do presente anexo.

1. FLUXO LUMINOSO

1.1. A medição do fluxo luminoso deve efetuar-se usando um método de integração

a) no caso de um dissipador de calor integrado após um minuto e após 30 minutos de funcionamento, ou

b) após estabilização da temperatura do ponto T_b.

1.2. Os valores do fluxo luminoso, medidos após

a) 30 minutos, ou

b) estabilização da temperatura T_b

devem cumprir os requisitos mínimos e máximos.

No caso da alínea a), salvo disposição em contrário na ficha técnica, este valor deve estar compreendido entre 100 % e 80 % do valor medido após um minuto.

1.3. As medições têm de ser efetuadas à tensão de ensaio adequada e aos valores mínimo e máximo da gama de tensão correspondente. Salvo especificado com mais rigor na ficha técnica, o fluxo luminoso não se deve ultrapassar os desvios aos limites do intervalo de tolerância indicados em seguida.

Tensão nominal	Tensão mínima	Tensão máxima
6	6,0	7,0
12	12,0	14,0
24	24,0	28,0
Tolerância do fluxo luminoso correspondente (*)	± 30 %	± 15 %

(*) O desvio máximo do fluxo luminoso relativamente aos limites de tolerância é calculado com base no fluxo medido à tensão de ensaio de referência. Na gama de tensões entre os limites da tensão de ensaio e da tensão nominal, o comportamento do fluxo luminoso deve ser substancialmente uniforme.

2. INTENSIDADE LUMINOSA NORMALIZADA/FLUXO LUMINOSO CUMULATIVO

2.1. As medições da intensidade luminosa devem ter início

a) no caso de um dissipador de calor integrado, após 30 minutos de funcionamento; ou

b) no caso de um ponto T_b, especificado na ficha técnica pertinente, após estabilização da temperatura desse ponto T_b.

2.2. As medições têm de ser efetuadas à tensão de ensaio pertinente.

2.3. A intensidade luminosa normalizada de uma amostra de ensaio é calculada dividindo a distribuição da intensidade luminosa, medida nos termos dos pontos 2.1 e 2.2 do presente anexo, pelo fluxo luminoso, determinado nos termos do ponto 1.2 do presente anexo.

2.4. O fluxo luminoso cumulativo de uma amostra de ensaio é calculado nos termos da publicação n.º 84-1989 da CEI, secção 4.3, integrando os valores da intensidade luminosa medidos nos termos dos pontos 2.1 e 2.2 dentro de um cone que contenha um ângulo sólido.

3. COR

A cor da luz emitida, medida nas mesmas condições descritas no ponto 1.1 do presente anexo, deve situar-se dentro dos limites de cor exigidos em ambos os casos.

4. CONSUMO DE ENERGIA

4.1. Mede-se o consumo de energia nas mesmas condições descritas no ponto 1.1 do presente anexo, tomando-se os requisitos do ponto 3.3.3 do presente regulamento.

4.2. As medições do consumo de energia têm de ser efetuadas à tensão de ensaio pertinente.

4.3. Os valores obtidos devem cumprir os requisitos mínimos e máximos indicados nas fichas técnicas pertinentes.

5. MEDIÇÕES FOTOMÉTRICAS NO CASO DE SER ESPECIFICADA UMA TEMPERATURA DE ENSAIO MÁXIMA

5.1. Temperatura e gama de temperaturas

5.1.1. As medições fotométricas previstas nos pontos 5.3, 5.4 e 5.5 devem ser efetuadas a elevadas temperaturas T em intervalos inferiores a 25 °C, ao mesmo tempo que a fonte luminosa LED continua em funcionamento.

5.1.1.1. No caso de fontes luminosas LED de uma categoria com dissipador de calor integrado, a gama de temperaturas é definida pela temperatura ambiente de (23 ± 2) °C elevada à temperatura de ensaio máxima, inclusive, tal como especificado na ficha técnica aplicável do anexo 1, ao passo que o espaço aéreo mínimo disponível tal como definido na ficha técnica aplicável deve ser mantido, e deve-se aguardar durante um período de 30 minutos de funcionamento após cada aumento da temperatura ambiente.

5.1.1.2. No caso de fontes luminosas LED de uma categoria para a qual é especificada uma temperatura T_b, a gama de temperaturas é definida pela temperatura T_b especificada na ficha técnica aplicável elevada à temperatura de ensaio máxima, inclusive, tal como especificado na ficha técnica aplicável do anexo 1, ao passo que a temperatura do ponto T_b é estabilizada antes de casa medição.

5.2. Tensão

As medições devem ser efetuadas à tensão de ensaio pertinente.

5.3. Direção da medição da intensidade luminosa e coordenadas cromáticas

Todos os valores da intensidade luminosa e das coordenadas cromáticas na gama de temperaturas tal como especificado no ponto 5.1 podem ser medidos numa única direção. Essa direção deve ser tal que a intensidade luminosa exceda 20 cd para todas as medições.

5.4. Valores do fluxo luminoso a elevadas temperaturas

Os valores do fluxo luminoso a elevadas temperaturas T dentro da gama especificada no ponto 5.1 podem ser calculados por meio da correção do valor do fluxo luminoso medido de acordo com o ponto 1.2 do presente anexo, da razão dos valores da intensidade luminosa tal como descrito no ponto 5.3 e o valor da intensidade luminosa medido a:

a) 23 °C, no caso de um dissipador de calor integrado;

b) T_b, no caso de ser definida uma temperatura T_b.

5.5. Variação de cor

A variação de cor é o desvio máximo de todos os pontos de cor (determinados pelas coordenadas cromáticas x, y) a elevadas temperaturas T, dentro da gama especificada no ponto 5.1, do ponto de cor (x_0, y_0) a:

a) 23 °C, no caso de um dissipador de calor integrado:

$\max\{\sqrt{[(x(T) - x_0(23\ °C))^2 + (y(T) - y_0(23\ °C))^2]}\}$;

b) T_b, no caso de ser definida uma temperatura T_b:

$\max\{\sqrt{[(x(T) - x_0(T_b))^2 + (y(T) - y_0(T_b))^2]}\}$.

ANEXO 5

REQUISITOS MÍNIMOS PARA PROCEDIMENTOS DE CONTROLO DA QUALIDADE PELO FABRICANTE

1. GENERALIDADES

Consideram-se cumpridas os requisitos de conformidade, dos pontos de vista fotométrico, geométrico, visual e elétrico, se as tolerâncias especificadas para as fontes luminosas LED de produção em série, na ficha técnica pertinente do anexo 1 e na ficha técnica pertinente para os casquilhos, forem cumpridas.

2. REQUISITOS MÍNIMOS RELATIVOS À VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE POR PARTE DO FABRICANTE

Para cada tipo de fonte luminosa LED, o fabricante ou o titular da marca de homologação deve realizar ensaios, em conformidade com o disposto no presente regulamento, a intervalos adequados.

2.1. Natureza dos ensaios

Os ensaios de conformidade relativos a estas especificações devem abranger as características fotométricas, geométricas e óticas.

2.2. Métodos de ensaio utilizados

2.2.1. De um modo geral, os ensaios são realizados em conformidade com os métodos prescritos no presente regulamento.

2.2.2. A aplicação do ponto 2.2.1 do presente anexo exige a calibragem periódica do equipamento de ensaio, bem como a sua correlação com as medições efetuadas por uma entidade competente.

2.3. Natureza da amostragem

As amostras de fontes luminosas LED são selecionadas aleatoriamente a partir de um lote de produção uniforme. Por lote de produção uniforme entende-se um conjunto de fontes luminosas LED do mesmo tipo, definido em conformidade com os métodos de produção do fabricante.

2.4. Características inspecionadas e registadas

As fontes luminosas LED são inspecionadas e os resultados dos ensaios registados de acordo com o grupo de características constantes do anexo 6, quadro 1.

2.5. Critérios de aceitabilidade

O fabricante ou o titular da homologação são responsáveis pela realização de um estudo estatístico dos resultados dos ensaios tendo em vista o cumprimento das especificações relativas à verificação da conformidade da produção enunciadas no ponto 4.1 do presente regulamento.

A conformidade é assegurada se o nível de não conformidade admissível por grupo de características constantes do quadro 1 do anexo 6 não for excedido. Significa isto que o número de fontes luminosas LED que não cumprem os requisitos de qualquer um dos grupos de características de qualquer tipo de fonte luminosa LED não excede as tolerâncias indicadas nos quadros pertinentes (2, 3 ou 4) do anexo 6.

Nota: Cada requisito aplicável a uma fonte luminosa LED é considerado uma característica.

ANEXO 6

AMOSTRAGEM E NÍVEIS DE CONFORMIDADE DOS REGISTOS DE ENSAIO DOS FABRICANTES

Quadro 1

Características

Grupo de características	Agrupamento (*) dos registos de ensaio de acordo com os tipos de fonte luminosa LED	Amostra anual mínima por grupo (*)	Nível de não conformidade aceitável por grupo de características (%)
Marcação, legibilidade e durabilidade	Todos os tipos com as mesmas dimensões externas	315	1
Dimensões externas da fonte luminosa LED (excluindo casquilho/base)	Todos os tipos da mesma categoria	200	1
Dimensões dos casquilhos e das bases	Todos os tipos da mesma categoria	200	6,5
Dimensões da superfície emissora de luz e dos elementos internos (**)	Todas as fontes luminosas LED do mesmo tipo	200	6,5
Leituras iniciais, potência, cor e fluxo luminoso (**)	Todas as fontes luminosas LED do mesmo tipo	200	1
Distribuição da intensidade luminosa normalizada ou do fluxo luminoso cumulativo	Todas as fontes luminosas LED do mesmo tipo	20	6,5

(*) Em geral, a avaliação deve incidir sobre a produção em série de fontes luminosas LED de cada unidade fabril. O fabricante pode agrupar registos relativos ao mesmo tipo provenientes de várias unidades fabris, desde que estas utilizem o mesmo sistema e a mesma gestão da qualidade.

(**) Se uma fonte luminosa LED possuir mais de uma função luminosa, o grupo de características (dimensões, potência, cor e fluxo luminoso) é aplicável a cada elemento separadamente.

As tolerâncias (número máximo de resultados não conformes) constam do quadro 2 em função do número de resultados de ensaio por cada grupo de características. Estas tolerâncias baseiam-se num nível aceitável de 1 % de resultados não conformes, supondo uma probabilidade de aceitação de pelo menos 0,95.

Quadro 2

Número de resultados de ensaio por cada característica	Tolerâncias
20	0
21-50	1
51-80	2
81-125	3
126-200	5
201-260	6
261-315	7
316-370	8
371-435	9
436-500	10
501-570	11
571-645	12
646-720	13
721-800	14

Número de resultados de ensaio por cada característica	Tolerâncias
801-860	15
861-920	16
921-990	17
991-1 060	18
1 061-1 125	19
1 126-1 190	20
1 191-1 249	21

As tolerâncias (número máximo de resultados não conformes) constam do quadro 3 em função do número de resultados de ensaio por cada grupo de características. Estas tolerâncias baseiam-se num nível aceitável de 6,5 % de resultados não conformes, supondo uma probabilidade de aceitação de pelo menos 0,95.

Quadro 3

Número de fontes luminosas LED que figuram nos registos	Tolerância	Número de fontes luminosas LED que figuram nos registos	Tolerância	Número de fontes luminosas LED que figuram nos registos	Tolerância
20	3	500-512	44	881-893	72
21-32	5	513-526	45	894-907	73
33-50	7	527-540	46	908-920	74
51-80	10	541-553	47	921-934	75
81-125	14	554-567	48	935-948	76
126-200	21	568-580	49	949-961	77
201-213	22	581-594	50	962-975	78
214-227	23	595-608	51	976-988	79
228-240	24	609-621	52	989-1 002	80
241-254	25	622-635	53	1 003-1 016	81
255-268	26	636-648	54	1 017-1 029	82
269-281	27	649-662	55	1 030-1 043	83
282-295	28	663-676	56	1 044-1 056	84
296-308	29	677-689	57	1 057-1 070	85
309-322	30	690-703	58	1 071-1 084	86
323-336	31	704-716	59	1 085-1 097	87
337-349	32	717-730	60	1 098-1 111	88
350-363	33	731-744	61	1 112-1 124	89
364-376	34	745-757	62	1 125-1 138	90
377-390	35	758-771	63	1 139-1 152	91
391-404	36	772-784	64	1 153-1 165	92
405-417	37	785-798	65	1 166-1 179	93
418-431	38	799-812	66	1 180-1 192	94
432-444	39	813-825	67	1 193-1 206	95

Número de fontes luminosas LED que figuram nos registos	Tolerância	Número de fontes luminosas LED que figuram nos registos	Tolerância	Número de fontes luminosas LED que figuram nos registos	Tolerância
445-458	40	826-839	68	1 207-1 220	96
459-472	41	840-852	69	1 221-1 233	97
473-485	42	853-866	70	1 234-1 249	98
486-499	43	867-880	71		

As tolerâncias (em percentagem dos resultados) constam do quadro 4 em função do número de resultados de ensaio por cada grupo de características supondo uma probabilidade de aceitação de pelo menos 0,95.

Quadro 4

Número de resultados de ensaio por cada característica	Tolerâncias indicadas em percentagem dos resultados Nível aceitável de 1 % de resultados não conformes	Tolerâncias indicadas em percentagem dos resultados Nível aceitável de 6,5 % de resultados não conformes
1 250	1,68	7,91
2 000	1,52	7,61
4 000	1,37	7,29
6 000	1,30	7,15
8 000	1,26	7,06
10 000	1,23	7,00
20 000	1,16	6,85
40 000	1,12	6,75
80 000	1,09	6,68
100 000	1,08	6,65
1 000 000	1,02	6,55

ANEXO 7

REQUISITOS MÍNIMOS PARA AS VERIFICAÇÕES POR AMOSTRAGEM EFETUADAS PELA ENTIDADE HOMOLOGADORA

1. Generalidades

   Consideram-se cumpridas os requisitos de conformidade, dos pontos de vista fotométrico, geométrico, visual e elétrico, se as tolerâncias especificadas para as fontes luminosas LED de produção em série, na ficha técnica pertinente do anexo 1 e na ficha técnica pertinente para os casquilhos, forem cumpridas.

2. A conformidade das fontes luminosas LED de produção em série não é contestada se os resultados estiverem em conformidade com o anexo 8 do presente regulamento.

3. A conformidade é contestada e o fabricante convidado a tornar a produção conforme aos requisitos se os resultados não estiverem em conformidade com o anexo 8 do presente regulamento.

4. Se o ponto 3 do presente anexo for aplicado, deve ser efetuada, no prazo de dois meses, uma nova amostragem composta por 250 fontes luminosas LED, selecionadas aleatoriamente de uma série de produção recente.

ANEXO 8

VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE POR AMOSTRAGEM

A conformidade da produção é decidida em conformidade com os valores indicados no quadro. Para cada grupo de características, as fontes luminosas LED são aceites ou rejeitadas de acordo com os valores indicados no quadro ([1]).

	1 % (*)		6,5 % (*)	
	Aceitação	Rejeição	Aceitação	Rejeição
Tamanho da primeira amostra: 125 unidades	2	5	11	16
Se o número de unidades não conformes for superior a 2 (11) e inferior a 5 (16), constituir uma segunda amostra de 125 unidades e avaliar as 250 unidades	6	7	26	27

(*) As fontes luminosas LED são inspecionadas e os resultados dos ensaios registados de acordo com o grupo de características constantes do anexo 6, quadro 1.

([1]) O sistema proposto tem por objeto avaliar a conformidade das fontes luminosas LED em relação a níveis de aceitação de resultados não conformes de 1 % e 6,5 %, respetivamente, e baseia-se no plano de amostragem dupla para inspeção normal constante da publicação n.0 60410 da CEI (Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes).

ANEXO 9

MÉTODO DE MEDIÇÃO DO CONTRASTE DE LUMINÂNCIA E DA UNIFORMIDADE DE LUMINÂNCIA DA SUPERFÍCIE EMISSORA DE LUZ

1. O equipamento de medição de luminância deve ser capaz de distinguir claramente se o contraste de luminância da superfície emissora de luz é superior ou inferior ao nível exigido para a fonte luminosa LED sujeita a ensaio.

   Além disso, este equipamento deve possuir uma resolução máxima de 20 μm numa superfície maior do que a superfície emissora de luz da fonte luminosa LED sujeita a ensaio. Se o equipamento tiver uma resolução inferior a 10 μm, deve ser calculada a média aritmética dos valores de luminância adjacentes, de forma a representar um valor de luminância de uma área entre 10 μm e 20 μm.

2. As medições da luminância de uma área devem ser efetuadas numa grelha equidistante em ambas as direções.

3. A zona 1a e 1b devem ser calculadas com base em medições da luminância de uma área que consiste no gabarito nominal de emissão tal como especificado na ficha técnica aplicável do anexo 1 e alargadas para todos os lados em 10 % da dimensão do gabarito correspondente (ver figura 1). O valor L_{98} consiste no percentil 98 da totalidade de valores dessas medições da luminância.

3.1. A zona 1a (superfície emissora de luz) deve ser o retângulo circunscrito mais pequeno e ter a mesma orientação que o gabarito nominal de emissão e conter todas as medições da luminância com um valor igual ou superior a 10 % do valor L_{98}. O valor L_1 deve ser a média aritmética dos valores de todas as medições da luminância na zona 1a (ver figura 2). O valor de $R_{0,1}$ deve ser a razão de superfície da zona 1a em que o valor da luminância excede 10 % do valor L_1. O valor de $R_{0,7}$ deve ser a razão de superfície da zona 1a em que o valor da luminância excede 70 % do valor L_2.

3.2. A zona 1b deve ser o retângulo circunscrito mais pequeno e ter a mesma orientação que o gabarito nominal de emissão e conter todas as medições da luminância com um valor igual ou superior a 70 % do valor L_{98}.

4. A zona 2 deve ter em ambas as direções 1,5 vezes o tamanho do gabarito nominal de emissão, tal como especificado na ficha técnica aplicável do anexo 1, e deve situar-se simetricamente em relação ao gabarito nominal de emissão a uma distância de d_0 = 0,2 mm da zona 1a, salvo disposição em contrário na ficha técnica (ver figura 3). O valor L_2 deve ser a média aritmética de 1 % de todos os valores da luminância medidos na zona 2 que representem os valores mais elevados.

   Se, na ficha técnica aplicável, mais de um lado da zona 1a (superfície emissora de luz) estiver indicado como gerador de corte, deve ser determinado um valor L_2 para cada um desses lados, tal como descrito acima.

5. O(s) valor(es) do contraste de luminância devem consistir na razão do valor L_1 da luminância da zona 1a e no valor L_2 da luminância da(s) zona(s) 2.

6. Se o gabarito nominal de emissão, tal como especificado na ficha técnica aplicável do anexo 1, estiver subdividido em n áreas (p. ex. n = 1 × 4), a mesma subdivisão deve ser aplicada à zona 1a.

6.1. Para cada uma das n áreas, o valor $L_{1,i}$ (i = 1, …, n) deve consistir na média aritmética dos valores de todas as medições da luminância na área correspondente.

6.2. O valor ΔL deve consistir no desvio relativo máximo de todos os valores $L_{1,i}$ da luminância do valor $L_{1\ \text{da luminância.}}$

$$\Delta L = \text{Max}\ \{(L_{1,i} - L_1)/L_1;\ i = 1, \ldots, n\}$$

Figura 1

Alargamento do gabarito nominal de emissão

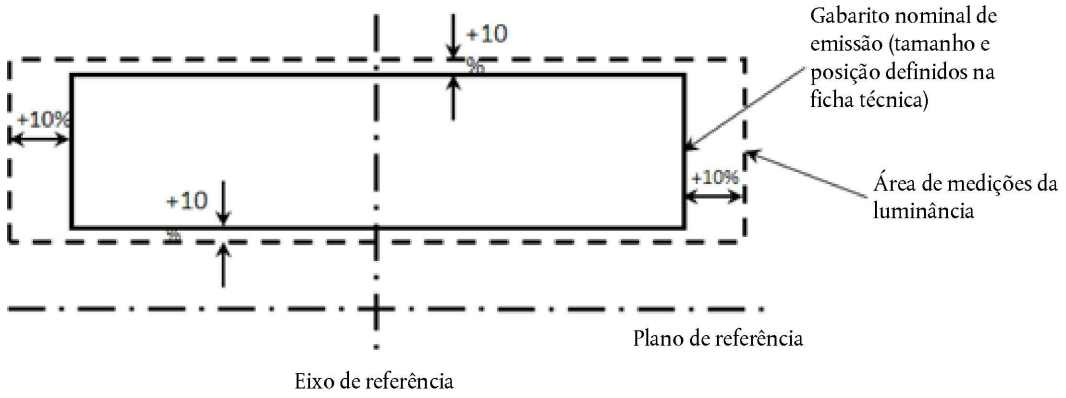


Figura 2

Definição das zonas 1a e 1b

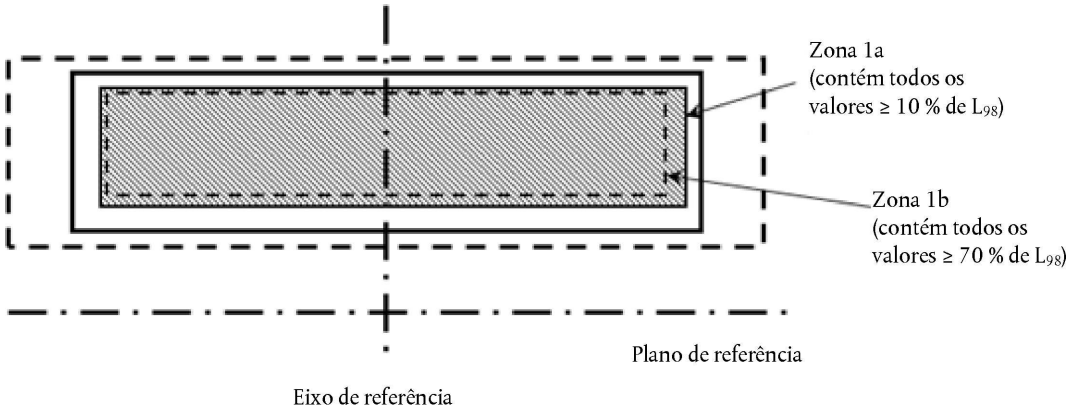


Figura 3

Definição da zona 2

