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 da 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 150 da ONU — Prescrições uniformes relativas à homologação de marcações e dispositivos retrorrefletores para veículos a motor e seus reboques [2021/1721]

Integra todo o texto válido até:

Suplemento 3 à versão original do regulamento — Data de entrada em vigor: 30 de setembro de 2021

O presente documento constitui apenas um instrumento documental. Os textos que fazem fé e são juridicamente vinculativos são os seguintes:

— ECE/TRANS/WP.29/2018/159/Rev.1

— ECE/TRANS/WP.29/2019/83

— ECE/TRANS/WP.29/2020/34 e

— ECE/TRANS/WP.29/2021/47

ÍNDICE

REGULAMENTO

1. Âmbito de aplicação
2. Definições
3. Disposições administrativas
4. Requisitos gerais
5. Requisitos técnicos específicos
6. Disposições transitórias

ANEXOS

1 Comunicação

2 Requisitos mínimos aplicáveis aos procedimentos de controlo da conformidade da produção

3 Requisitos mínimos aplicáveis à amostragem efetuada por um inspetor

4 Medições fotométricas dos dispositivos e materiais de marcação retrorrefletores

5 Especificações relativas à forma e às dimensões

6 Resistência ao calor

7 Impermeabilidade à água dos dispositivos retrorrefletores

8 Outros procedimentos de ensaio de impermeabilidade à água para dispositivos retrorrefletores das classes IB e IIIB

9 Resistência aos combustíveis

10 Resistência aos óleos lubrificantes

11 Resistência à corrosão (norma ISO 3768)

12 Resistência da face posterior acessível dos dispositivos retrorrefletores espelhados

13 Resistência aos agentes atmosféricos

14 Estabilidade das propriedades fotométricas

15 Resistência à limpeza no caso de uma unidade-amostra de dispositivos de marcação retrorrefletores

16 Resistência adesiva

17 Flexão — Marcações retrorrefletoras

18 Resistência ao choque

19 Rigidez dos painéis

20 Procedimentos de ensaio suplementares para triângulos de pré-sinalização dos tipos 1 e 2

21 Estabilidade da cor dos dispositivos retrorrefletores das classes IA, IB, IIIA, IIIB e IVA

22 Estabilidade da cor à luz artificial — Ensaio com uma lâmpada de arco de xénon

Apêndice 1 — Definição da escala de cinzentos

23 Descrição da geometria da medição da cor e do fator de luminância de materiais retrorrefletores fluorescentes

24 Exemplos de marcas de homologação

25 Orientações para a montagem de painéis de identificação da retaguarda em veículos de marcha lenta (por construção) e nos seus reboques

INTRODUÇÃO

O presente regulamento combina as disposições dos Regulamentos n.º 3, 27, 69, 70 e 104 da ONU num único regulamento da ONU e é o resultado da decisão do Fórum Mundial para a Harmonização das Regulamentações aplicáveis a Veículos (WP.29) de simplificar os regulamentos relativos à iluminação e à sinalização luminosa com base na proposta inicial da União Europeia e do Japão.

O objetivo do presente regulamento é clarificar, consolidar e simplificar a complexidade dos requisitos dos Regulamentos n.º 3, 27, 69, 70 e 104 da ONU e preparar a futura transição para requisitos baseados no desempenho, reduzindo o número de regulamentos da ONU através de um exercício editorial, sem alterar os requisitos técnicos pormenorizados já em vigor até à data de entrada em vigor do presente regulamento.

Embora o presente regulamento se afaste da abordagem tradicional de ter um regulamento diferente para cada dispositivo retrorrefletor, combinando todos os retrorrefletores, painéis de marcação retrorrefletora, marcações retrorrefletoras e triângulos de pré-sinalização retrorrefletores num único regulamento, este regulamento da ONU simplificado contém todas as disposições e segue a atual estrutura das séries de alterações, as suas disposições transitórias e os seus suplementos. As disposições transitórias associadas a uma nova série de alterações ao presente regulamento serão identificadas para cada dispositivo, consoante o caso, incluindo uma lista de dispositivos e dos respetivos índices de alteração relacionados com a série de alterações.

Prevê-se que todas as partes contratantes no Acordo de 1958 adotem o presente regulamento e forneçam uma explicação pormenorizada caso não estejam em condições de adotar dispositivos retrorrefletores específicos. Estas decisões serão registadas no documento ECE/TRANS/WP.29/343 que regista o estatuto dos regulamentos da ONU em anexo e das alterações.

No que diz respeito aos requisitos aplicáveis às marcações de homologação, o presente regulamento inclui os requisitos relativos à utilização do «identificador único» e fica subordinado ao acesso a uma base de dados disponível num sítio da Internet seguro criada pela UNECE (em conformidade com o anexo 5 do Acordo de 1958) onde se encontra toda a documentação de homologação. Sempre que o «identificador único» for utilizado, não é obrigatório que os dispositivos retrorrefletores ostentem as marcações de homologação convencionais (marca «E»). Se, por razões técnicas, não for possível utilizar o «identificador único» (por exemplo, se o acesso à base de dados em linha da ONU não for seguro ou se a base de dados da ONU disponível num sítio da Internet seguro não estiver operacional), é necessário utilizar marcações de homologação convencionais até que seja possível utilizar o «identificador único».

1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O presente regulamento é aplicável aos seguintes dispositivos retrorrefletores:

Retrorrefletores das classes IA, IB, IIIA, IIIB e IVA;

Marcações retrorrefletoras das classes C, D, E e F;

Painéis de identificação retrorrefletores para veículos pesados e longos das classes 1, 2, 3, 4 e 5;

Painéis de identificação retrorrefletores para veículos de marcha lenta das classes 1 e 2;

Triângulos de pré-sinalização dos tipos 1 e 2.

2. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente regulamento:

2.1. São aplicáveis todas as definições constantes da última série de alterações ao Regulamento n.º 48 da ONU em vigor à data da apresentação do pedido de homologação, salvo especificação em contrário no presente regulamento ou nos Regulamentos n.º 53, 74 e 86 da ONU.

2.1.1. Entende-se por «*dispositivos retrorrefletores de diferentes tipos*», retrorrefletores, materiais retrorrefletores, painéis de identificação retrorrefletores ou triângulos de pré-sinalização retrorrefletores de diferentes tipos, que diferem entre si em aspetos essenciais como:

a) A marca ou designação comercial:

i) Considera-se que os dispositivos retrorrefletores que apresentem a mesma marca ou designação comercial, mas que sejam produzidos por fabricantes diferentes, pertencem a tipos diferentes;

ii) Considera-se que os dispositivos retrorrefletores produzidos pelo mesmo fabricante e que apenas diferem entre si pela marca ou designação comercial pertencem ao mesmo tipo;

b) As características do material retrorrefletor;

c) As características do material fluorescente, se for o caso;

d) As partes suscetíveis de afetar as propriedades dos materiais e/ou dos painéis retrorrefletores;

e) As características geométricas e mecânicas de conceção específicas (apenas para painéis/dispositivos correspondentes ao anexo 5).

Os materiais e/ou painéis correspondentes ao anexo 5 que apresentem diferenças na forma e nas dimensões da marcação não são considerados como pertencentes a tipos diferentes.

2.1.2. No caso de um tipo de «*dispositivo retrorrefletor*» ou material de marcação retrorrefletor que difira apenas na marca ou designação comercial de um tipo já homologado, é suficiente apresentar:

a) Uma declaração do fabricante do «*dispositivo retrorrefletor*» ou do material de marcação retrorrefletor confirmando que o tipo apresentado para homologação é idêntico (exceto no que se refere à marca ou designação comercial) ao tipo já homologado, identificado pelo seu número de homologação, e foi produzido pelo mesmo fabricante;

b) Duas amostras que apresentem a nova marca ou designação comercial ou documentação equivalente.

2.2. Um tipo de «*dispositivo retrorrefletor*» ou material retrorrefletor é definido pelos modelos e documentos descritivos entregues com o pedido de homologação. Podem ser considerados como pertencentes ao mesmo tipo os dispositivos retrorrefletores que tenham uma ou mais «unidades óticas retrorrefletoras» idênticas às do modelo padrão ou que, não sendo idênticas, sejam simétricas e concebidas para serem montadas, respetivamente, do lado esquerdo ou do lado direito do veículo e cujas partes anexas não difiram das do modelo padrão, salvo no que se refere a variantes sem influência nas propriedades objeto do presente regulamento. Uma alteração da cor dos materiais retrorrefletores das classes «D» e «E» não constitui uma alteração do tipo.

2.3. Definições do sistema de goniómetro de acordo com as disposições da CIE

2.3.1. Definições geométricas (ver figura A4-II)

2.3.1.1. «*Eixo de iluminação (símbolo I)*» é uma linha que une o centro de referência à fonte luminosa.

2.3.1.2. «*Eixo de observação (símbolo O)*» é uma linha que une o centro de referência à cabeça fotométrica;

2.3.1.3. «*Ângulo de observação (símbolo α)*» é o ângulo entre o eixo de iluminação e o eixo de observação. O ângulo de observação é sempre positivo e, no caso de retrorreflexão, restringe-se a ângulos pequenos;

2.3.1.4. «*Semiplano de observação*» é o semiplano que tem origem no eixo de iluminação e que contém o eixo de observação;

2.3.1.5. «*Eixo de referência (símbolo R)*» é uma linha que tem origem no centro de referência e que é utilizada para descrever a posição angular do dispositivo retrorrefletor;

2.3.1.6. «*Ângulo de iluminação (símbolo β)*» é o ângulo entre o eixo de iluminação e o eixo de referência. Geralmente, o ângulo de iluminação não é superior a 90°, mas, por uma questão de exatidão, o seu intervalo total é definido como $0° < \beta < 180°$. A fim de especificar completamente a sua orientação, este ângulo é caracterizado por dois componentes, β_1 e β_2;

2.3.1.7. «*Ângulo de rotação (símbolo ε)*» é o ângulo que indica a orientação do material retrorrefletor através de um símbolo adequado relativo à rotação em torno do eixo de referência. Caso os materiais ou dispositivos retrorrefletores apresentem uma marcação (por exemplo, a inscrição «TOP»), esta marcação determina a posição inicial. O ângulo de rotação ε situa-se no intervalo: $-180° < \varepsilon < +180°$.

2.3.1.8. «*Primeiro eixo (símbolo 1)*» é um eixo que passa pelo centro de referência e é perpendicular ao semiplano de observação;

2.3.1.9. «*Primeiro componente do ângulo de iluminação (símbolo β_1)*» é o ângulo entre o eixo de iluminação e o plano que contém o eixo de referência e o primeiro eixo;

intervalo: $-180° < \beta_1 < 180°$;

2.3.1.10. «*Segundo componente do ângulo de iluminação (símbolo β_2)*» é o ângulo entre o plano que contém o semiplano de observação e o eixo de referência;

intervalo: $-90° < \beta_2 < 90°$;

2.3.1.11. «*Segundo eixo (símbolo 2)*» é um eixo que passa pelo centro de referência e é perpendicular ao primeiro eixo e ao eixo de referência. O sentido positivo do segundo eixo situa-se no semiplano de observação quando $-90° < \beta_1 < 90°$, conforme ilustrado pela figura A4-II.

2.3.2. Definição de termos fotométricos

2.3.2.1. «*Coeficiente de retrorreflexão (símbolo R')*» é o quociente do coeficiente da intensidade luminosa R de uma superfície plana retrorrefletora pela sua área A.

$\left(R' = \frac{R}{A} \right)$ O coeficiente de retrorreflexão R' é expresso em candelas por m^2 por lx ($cd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$)

$\left(R' = \frac{I}{E_{\perp}.A} \right)$ (luminância/iluminação);

2.3.2.2. «*Abertura angular da amostra retrorrefletora (símbolo η_1)*» é o ângulo sob o qual é vista a maior dimensão da amostra retrorrefletora, quer a partir do centro da fonte de iluminação, quer a partir do centro do recetor ($ß_1 = ß_2 = 0°$);

2.3.2.3. «*Abertura angular do recetor (símbolo η_2)*» é o ângulo sob o qual é vista a maior dimensão do recetor a partir do centro de referência ($\beta_1 = \beta_2 = 0°$);

2.3.2.4. «*Fator de luminância (símbolo ß)*» é a relação entre a luminância do corpo considerado e a luminância de um difusor perfeito em condições idênticas de iluminação e de observação;

2.3.2.5. «*Cor da luz refletida pelo dispositivo*»: as definições da cor da luz refletida figuram no ponto 2.11 do Regulamento n.º 48 da ONU.

3. DISPOSIÇÕES ADMINISTRATIVAS

3.1. Pedido de homologação

3.1.1. O pedido de homologação deve ser apresentado pelo titular da marca ou da designação comercial ou pelo seu representante devidamente acreditado. O pedido deve ser acompanhado de:

3.1.1.1. No caso dos retrorrefletores:

a) Ao critério do requerente, o pedido de homologação especificará que o dispositivo pode ser instalado num veículo com diferentes inclinações do eixo de referência em relação aos planos de referência do veículo e ao solo ou, no caso de retrorrefletores das classes IA, IB e IVA, rodar em torno do seu eixo de referência; estas diferentes condições de instalação devem ser indicadas no formulário de comunicação;

b) Desenhos, em triplicado, suficientemente pormenorizados para permitir a identificação do tipo e indicando as posições geométricas em que o dispositivo retrorrefletor deve ser montado no veículo e, no caso de retrorrefletores das classes IB ou IIIB, pormenores sobre a instalação. O desenho deve indicar a posição destinada ao número de homologação e ao indicador da classe em relação ao círculo da marca de homologação;

c) Uma breve descrição das especificações técnicas dos materiais dos quais é feita a unidade ótica retrorrefletora;

d) Amostras do dispositivo retrorrefletor da cor especificada pelo fabricante e, se necessário, os meios de fixação; o número de amostras a apresentar é indicado nos pontos 5.1 e 5.2;

e) Se necessário, duas amostras noutra(s) cor(es) para a extensão simultânea ou subsequente da homologação a dispositivos de outra(s) cor(es);

f) No caso de dispositivos da classe IVA: amostras do dispositivo retrorrefletor e, se necessário, os meios de fixação. o número de amostras a apresentar é indicado no ponto 5.3.

3.1.1.2. No caso de triângulos de pré-sinalização:

a) Desenhos cotados em triplicado, suficientemente pormenorizados para permitir a identificação do tipo;

b) Uma breve descrição das especificações técnicas dos materiais que constituem o triângulo de pré-sinalização e instruções de utilização;

c) Uma cópia das instruções de montagem para utilização;

d) Amostras das áreas retrorrefletoras e fluorescentes; o número de amostras a apresentar é indicado no ponto 5.9.

3.1.1.3. No caso de painéis de identificação:

a) Desenhos, em triplicado, suficientemente pormenorizados para permitir a identificação do tipo. Os desenhos devem indicar, de forma geométrica, a posição em que o painel de identificação deve ser montado na parte traseira do veículo. Devem igualmente indicar a posição destinada a inscrever o número de homologação e o símbolo de identificação, em relação ao círculo correspondente à marca de homologação;

b) Uma breve descrição das especificações técnicas dos materiais dos quais são feitas as superfícies retrorrefletoras;

c) Uma breve descrição das especificações técnicas dos materiais dos quais são feitas as áreas fluorescentes;

d) Amostras das áreas retrorrefletoras e fluorescentes; o número de amostras a apresentar é indicado nos pontos 5.7 e 5.8;

3.1.1.3.1. A entidade homologadora deve verificar a existência de disposições satisfatórias para garantir o eficaz controlo da conformidade da produção antes de conceder a homologação.

3.1.1.4. No caso de material de marcação retrorrefletor:

a) Desenhos, em triplicado, suficientemente pormenorizados para permitir a identificação do tipo. Os desenhos devem indicar, de forma geométrica, a posição em que os materiais de marcação devem ser montados no veículo. Devem igualmente indicar a posição destinada a inscrever o número de homologação e o símbolo de identificação, em relação ao círculo correspondente à marca de homologação;

b) Uma breve descrição das especificações técnicas dos materiais retrorrefletores de marcação;

c) Amostras dos materiais retrorrefletores de marcação, conforme especificadas nos pontos 5.4 e 5.5;

d) Tratando-se de material de marcação retrorrefletor de um tipo distinto do tipo já homologado apenas relativamente à marca ou designação comercial, basta apresentar:

i) Uma declaração do fabricante do material de marcação retrorrefletor confirmando que o tipo apresentado para homologação é idêntico (exceto no que se refere à marca ou designação comercial) ao tipo já homologado, identificado pelo seu código de homologação, e foi produzido pelo mesmo fabricante;

ii) Duas amostras que apresentem a nova marca ou designação comercial ou documentação equivalente.

3.2. Homologação

3.2.1. É necessária uma homologação diferente para cada um dos dispositivos retrorrefletores indicados no ponto 1.

3.2.2. A concessão, a extensão, a recusa ou a revogação de uma homologação de um tipo de dispositivo nos termos do presente regulamento deve ser notificada às partes contratantes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento, mediante um formulário conforme ao modelo constante do anexo 1;

3.2.3. A cada tipo homologado é atribuído um número de homologação, que deve ser afixado no dispositivo de acordo com os requisitos do ponto 3.3. Uma mesma parte contratante não pode atribuir o mesmo número a outro tipo de dispositivo com a mesma função, exceto no caso de extensão da homologação a um dispositivo que difira somente na cor.

3.2.4. No caso de se estender a homologação concedida a um dispositivo retrorrefletor a outros dispositivos que apenas diferem na cor, as duas amostras em qualquer outra cor apresentadas em conformidade com o ponto 3.1.1.1, alínea d), do presente regulamento devem apenas cumprir as especificações colorimétricas e fotométricas, não sendo necessário repetir os outros ensaios. Este ponto não é aplicável aos dispositivos da classe IVA.

3.2.5. Os símbolos que identificam os dispositivos retrorrefletores a referenciar no anexo 1 devem cumprir as seguintes disposições:

Quadro 1

Lista dos dispositivos retrorrefletores e respetivos símbolos

Dispositivos retrorrefletores	Símbolo	Símbolo adicional	Valor mínimo de «a» para a figura A24-I (em mm)	Ponto
Retrorrefletor para veículos a motor (independente)	IA		4	5.1.
Retrorrefletor para veículos a motor (combinado com outras luzes de aviso que não são estanques à água)	IB		4	5.1.
Retrorrefletor para reboques (independente)	IIIA		4	5.2.
Retrorrefletor para reboques (combinado com outras luzes de aviso que não são estanques à água)	IIIB		4	5.2.
Retrorrefletor de grande abertura angular	IVA		4	5.3.
Marcação de conspicuidade (material de marcação de contornos/em faixa)	C	104R	12	5.4.
Marcação de conspicuidade (material de marcações/gráficos distintivos concebido para uma superfície limitada)	D	104R	12	5.5.
Marcação de conspicuidade (material de marcações/gráficos distintivos concebido para uma superfície ampla)	E	104R	12	5.5.
Marcação de conspicuidade (materiais de marcações ou gráficos distintivos enquanto base ou fundo no processo de impressão de logótipos e marcações completamente coloridos da classe «E» em serviço que preenchem os requisitos da classe de materiais «D»)	D/E	104R	12	5.5.
Materiais retrorrefletores para a marcação das extremidades da classe F	F	104R	12	5.6.
Marcação retrorrefletora para veículos longos ou pesados (materiais retrorrefletores e fluorescentes) Painel de identificação das classes 1 ou 2	RF		5	5.7.
Marcação retrorrefletora para veículos longos ou pesados (apenas materiais retrorrefletores) — Painel de identificação das classes 3, 4 ou 5	RR		5	5.7 para a classe 3 ou 4 5.6 para a classe 5
Marcação para veículos de marcha lenta (materiais retrorrefletores e fluorescentes) — Painel de identificação da classe 1	RF		5	5.8.
Marcação para veículos de marcha lenta (apenas materiais retrorrefletores) — Painel de identificação da classe 2	RR		5	5.8.
Triângulo de pré-sinalização	-	27R	8	5.9.

3.2.6. Os índices correspondentes à série de alterações aplicáveis a cada dispositivo são os seguintes (ver também o ponto 6.1.1):

Quadro 2

Série de alterações e índice correspondente

Série de alterações do regulamento	00		
Dispositivo	Índice de alterações para o dispositivo específico		
Retrorrefletor para veículos a motor (independente)	0		
Retrorrefletor para veículos a motor (combinado com outras luzes de aviso que não são estanques à água)	0		
Retrorrefletor para reboques (independente)	0		
Retrorrefletor para reboques (combinado com outras luzes de aviso que não são estanques à água)	0		
Retrorrefletor de grande abertura angular	0		
Marcação de conspicuidade (material de marcação de contornos/em faixa)	0		
Marcação de conspicuidade (material de marcações/gráficos distintivos concebido para uma superfície limitada)	0		
Marcação de conspicuidade (material de marcações/gráficos distintivos concebido para uma superfície ampla)	0		
Marcação de conspicuidade (materiais de marcações ou gráficos distintivos enquanto base ou fundo no processo de impressão de logótipos e marcações completamente coloridos da classe «E» em serviço que preenchem os requisitos da classe de materiais «D»)	0		
Materiais retrorrefletores para a marcação das extremidades da classe F	0		
Marcação retrorrefletora para veículos longos ou pesados (materiais retrorrefletores e fluorescentes) — Painel de identificação das classes 1 ou 2	0		
Marcação retrorrefletora para veículos longos ou pesados (apenas materiais retrorrefletores) — Painel de identificação das classes 3, 4 ou 5	0		
Marcação para veículos de marcha lenta (materiais retrorrefletores e fluorescentes) — Painel de identificação da classe 1	0		
Marcação para veículos de marcha lenta (apenas materiais retrorrefletores) Painel de identificação da classe 2	0		
Triângulo de pré-sinalização	0		

3.3. Marca de homologação

3.3.1. Disposições gerais

3.3.1.1. Todos os dispositivos pertencentes a um tipo homologado devem dispor de um espaço de dimensão suficiente para o identificador único, conforme referido no Acordo de 1958, e para as outras marcações previstas nos pontos 3.3.4.2 a 3.3.4.6 ou, se tal não for tecnicamente possível, para a marca de homologação com os símbolos adicionais e as outras marcações definidas no ponto 3.3.2.

3.3.1.2. No anexo 24 são apresentados exemplos da disposição das marcações.

3.3.2. A marca de homologação é composta pelos seguintes elementos:

3.3.2.1. Um círculo envolvendo a letra «E», seguida do número distintivo do país que concedeu a homologação;

3.3.2.2. O número de homologação previsto no ponto 3.2.3;

3.3.2.3. Os símbolos que identificam o dispositivo retrorrefletor previstos no ponto 3.2.4;

3.3.2.4. O número do presente regulamento seguido da letra «R» e dos dois dígitos correspondentes à série de alterações em vigor à data de emissão da homologação;

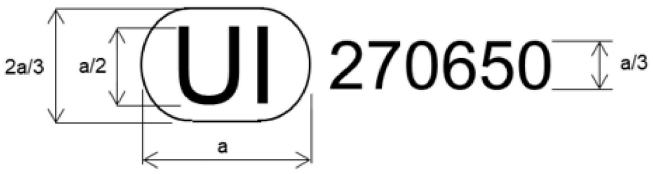
3.3.2.5. O número de homologação deve ser colocado na proximidade do círculo previsto no ponto 3.3.2.1.

3.3.2.6. Em dispositivos com uma distribuição de luz reduzida, em conformidade os pontos 5.1.4.5, 5.2.3.2 ou 5.3.4.2 do presente regulamento, uma seta vertical que parte de um segmento horizontal e dirigida para baixo.

3.3.3. A marca do identificador único deve seguir o formato do exemplo abaixo indicado:

Figura I

Identificador único



a ≥ 8 mm

Quando afixado no dispositivo retrorrefletor, o identificador único acima ilustrado indica que o tipo em causa foi homologado e que as informações pertinentes sobre essa homologação estão acessíveis na base de dados disponível num sítio da Internet seguro da ONU, utilizando 270650 como identificador único.

3.3.4. Requisitos de marcação

Os dispositivos retrorrefletores apresentados para homologação devem:

3.3.4.1. Incluir um espaço de tamanho suficiente para afixar a marca de homologação ou o identificador único.

3.3.4.1.1. Em qualquer caso, a marca de homologação ou o identificador único deve ser visível quando o dispositivo retrorrefletor estiver montado no veículo ou quando se abrir uma parte móvel, como, por exemplo, o capô, a tampa da bagageira ou uma porta.

3.3.4.1.2. A marca de homologação deve ser afixada num elemento interior ou exterior (transparente ou não) do dispositivo retrorrefletor, que deve ser inseparável da parte transparente do dispositivo retrorrefletor.

3.3.4.2. Exibir a designação comercial ou marca do requerente; esta marcação deve ser claramente legível e indelével.

3.3.4.2.1. No caso de um dispositivo retrorrefletor da classe IA, IIIA, IB, IIIB ou IVA, a palavra «TOP» inscrita horizontalmente na parte superior da superfície iluminante, se tal indicação for necessária para determinar sem ambiguidade o ângulo ou ângulos de rotação especificados pelo fabricante.

3.3.4.2.2. No caso da classe C, D, E ou F, uma marca de orientação «TOP», a inscrever em quaisquer materiais de marcação cujo sistema retrorrefletor não seja omnidirecional:

a) Em intervalos de, pelo menos, 0,5 nas faixas;

b) Nas superfícies de pelo menos 100 x 100 mm^2.

3.3.4.2.3. No caso da classe 1, 2, 3, 4 ou 5, nos painéis cujo sistema retrorrefletor não seja omnidirecional, a palavra «TOP» é inscrita horizontalmente na zona do painel que seja considerada a sua parte superior, quando montado num veículo.

3.3.4.3. Os símbolos que identificam o dispositivo retrorrefletor, os materiais de marcação ou os painéis de identificação e os símbolos adicionais previstos no quadro 1.

3.3.4.4. A marca de homologação deve ser claramente legível e indelével.

3.3.4.4.1. No caso da classe C, D, E ou F, a marca de homologação deve ser claramente visível e legível no exterior do material de marcação, indelével e posicionado pelo menos uma vez:

a) Em intervalos de 0,5 nas faixas;

b) Nas superfícies de pelo menos 100 x 100 mm^2.

3.3.4.5. O número de homologação e os símbolos adicionais devem ser colocados próximo do círculo, acima, abaixo, à direita ou à esquerda da letra «E». Os algarismos que compõem o número de homologação devem ficar do mesmo lado da letra «E», orientados no mesmo sentido.

3.3.4.6. O espaço previsto para a marca de homologação deve ser apresentado nos desenhos mencionados no ponto 3.1.1;

3.3.4.7. Quando duas ou mais luzes fazem parte da mesma unidade de luzes agrupadas, combinadas ou mutuamente incorporadas (incluindo um refletor), a homologação só é concedida se cada uma dessas luzes cumprir os requisitos do presente regulamento ou de outro regulamento. As luzes que não cumprirem nenhum dos requisitos desses regulamentos não devem fazer parte de uma tal unidade de luzes agrupadas, combinadas ou mutuamente incorporadas.

3.3.4.8. Se se verificar que luzes agrupadas, combinadas ou mutuamente incorporadas cumprem o prescrito em diversos regulamentos, pode ser afixada uma única marca de homologação internacional, consistindo num círculo à volta da letra «E», seguida pelo número distintivo do país que emitiu a homologação e por um número de homologação e, se necessário, pela seta requerida. Esta marca de homologação pode ser colocada em qualquer ponto das luzes agrupadas, combinadas ou incorporadas mutuamente, desde que:

3.3.4.8.1. Seja visível após a sua instalação;

3.3.4.8.2. Nenhum componente das luzes agrupadas, combinadas ou incorporadas mutuamente que transmita luz possa ser removido sem, simultaneamente, se remover a marca de homologação.

3.3.4.9. O símbolo de identificação para cada uma das luzes correspondente a cada regulamento ao abrigo do qual a homologação foi concedida, juntamente com a série correspondente de alterações que incorporam as principais alterações técnicas mais recentes ao regulamento à data de emissão da homologação devem ser marcados:

3.3.4.9.1. Quer na superfície emissora de luz adequada;

3.3.4.9.2. Quer num grupo, de modo que cada uma das luzes agrupadas, combinadas ou mutuamente incorporadas possa ser claramente identificada (ver os exemplos possíveis no anexo 24).

3.3.4.10. A dimensão dos componentes de uma marca de homologação única não deve ser inferior à dimensão mínima exigida para a menor marca individual por um regulamento ao abrigo do qual a homologação tenha sido concedida.

3.3.4.11. O espaço previsto para a marca de homologação deve ser apresentado nos desenhos mencionados no ponto 3.1.2.3;

3.4. Modificações de um tipo de dispositivo retrorrefletor para veículos a motor e seus reboques e extensão da homologação

3.4.1. Qualquer modificação de um tipo de dispositivo retrorrefletor deve ser notificada à entidade homologadora que o homologou. Essa entidade pode então:

3.4.1.1. Considerar que as modificações introduzidas não são de natureza a ter um efeito adverso significativo e que, apesar de tudo, o material retrorrefletor do dispositivo ainda satisfaz os requisitos; ou

3.4.1.2. Exigir um novo relatório ao serviço técnico responsável pela realização dos ensaios.

3.4.2. A confirmação ou a recusa de homologação, com especificação das alterações ocorridas, deve ser comunicada, através do procedimento previsto no ponto 3.2.2, às partes contratantes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento.

3.4.3. A entidade homologadora que emite a extensão da homologação atribui um número de série a essa extensão e informa desse facto as restantes partes contratantes no Acordo de 1958 que apliquem o presente regulamento da ONU ao abrigo do qual a homologação foi concedida através de um formulário de comunicação conforme ao modelo apresentado no anexo 1.

3.5. Conformidade da produção

Os procedimentos de conformidade da produção devem cumprir o disposto no anexo 1 do Acordo de 1958 (E/ /ECE/TRANS/505/Rev.3), bem como os seguintes requisitos:

3.5.1. Os retrorrefletores homologados nos termos do presente regulamento devem ser produzidos de modo a corresponder ao tipo homologado, mediante o cumprimento dos requisitos estabelecidos nos pontos 4 e 5.

3.5.1.1. Devem ser cumpridos os requisitos mínimos aplicáveis aos procedimentos de controlo da conformidade da produção enunciados no anexo 2;

3.5.1.2. Devem ser cumpridos os requisitos mínimos aplicáveis à amostragem efetuada por um inspetor enunciados no anexo 3.

3.5.2. A entidade que tiver concedido a homologação pode verificar, em qualquer momento, os métodos de controlo da conformidade aplicados em cada unidade de produção. A frequência normal dessas verificações é de dois em dois anos.

3.5.3. Os triângulos de pré-sinalização homologados no âmbito do presente regulamento devem ser fabricados em conformidade com o tipo homologado previsto no presente regulamento.

O cumprimento dos requisitos estabelecidos nos pontos 4 e 5 deve ser verificado do seguinte modo:

3.5.3.1. Deve ser verificada a estabilidade no tempo das propriedades óticas e da cor das unidades óticas retrorrefletoras dos triângulos de pré-sinalização em serviço e em conformidade com um tipo homologado. Em caso de deficiência sistemática das unidades óticas retrorrefletoras dos triângulos de pré-sinalização em serviço e em conformidade com um tipo homologado, a homologação pode ser revogada. Considera-se que existe uma «deficiência sistemática» quando um tipo de triângulo de pré-sinalização homologado não cumpre os requisitos do ponto 5.

3.5.4. Os materiais de marcação retrorrefletores homologados nos termos do presente regulamento devem ser fabricados de modo a estar em conformidade com o tipo homologado, cumprindo, para tal, os requisitos estabelecidos nos pontos 4 e 5.

3.5.4.1. A conformidade da produção não deve ser posta em causa se o valor médio das medições fotométricas de cinco amostras selecionadas aleatoriamente não divergir em mais de 20% dos valores prescritos indicados nos pontos 4 e 5.

3.5.4.2. A conformidade da produção não deve ser posta em causa se o valor médio das propriedades colorimétricas de cinco amostras selecionadas aleatoriamente satisfizer as prescrições dos pontos 4 e 5, a avaliar por meio de inspeção visual.

3.5.4.3. A entidade que tiver concedido a homologação pode verificar, em qualquer momento, os métodos de controlo da conformidade aplicados em cada unidade de produção. A frequência normal dessas verificações é de dois em dois anos.

3.5.5. Quaisquer painéis de identificação retrorrefletores homologados nos termos do presente regulamento devem ser fabricados de modo a estarem em conformidade com o tipo homologado, cumprindo, para tal, os requisitos estabelecidos nos pontos 4 e 5 (relativamente à resistência aos agentes exteriores, apenas se aplica o ponto 5.7.6.1).

3.5.5.1. Devem ser cumpridos os requisitos mínimos aplicáveis aos procedimentos de controlo da conformidade da produção enunciados no anexo 2;

3.5.5.2. Devem ser cumpridos os requisitos mínimos aplicáveis à amostragem efetuada por um inspetor enunciados no anexo 3.

3.5.5.3. A entidade que tiver concedido a homologação pode verificar, em qualquer momento, os métodos de controlo da conformidade aplicados em cada unidade de produção. A frequência normal dessas verificações é de dois em dois anos.

3.6. Sanções por não conformidade da produção

3.6.1. A homologação concedida pode ser revogada se os requisitos do presente regulamento não forem cumpridos.

3.6.2. Se uma parte contratante no Acordo de 1958 que aplique o presente regulamento revogar uma homologação que havia previamente concedido, deve notificar imediatamente desse facto as restantes partes contratantes que apliquem o mesmo regulamento, através de um formulário de comunicação conforme ao modelo que consta do anexo 1.

3.7. Cessação definitiva da produção

Se o titular da homologação deixar definitivamente de fabricar um dispositivo retrorrefletor homologado nos termos do presente regulamento, deve informar a entidade homologadora desse facto. Após receber a comunicação em causa, essa autoridade deve notificar as outras partes contratantes no Acordo que apliquem o presente regulamento, por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo que consta do anexo 1.

3.8. Nome e endereço dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e das entidades homologadoras

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

4. REQUISITOS GERAIS

Os requisitos constantes do ponto 5 «Especificações gerais» e do ponto 6 «Especificações especiais» (e dos anexos citados nos ditos pontos) dos Regulamentos n.º 48, 53, 74 e 86 da ONU e das respetivas séries de alterações em vigor à data de apresentação do pedido de homologação do dispositivo retrorrefletor são aplicáveis ao presente regulamento.

Os requisitos pertinentes para cada dispositivo retrorrefletor e a(s) categoria(s) de veículos a que se destina são aplicáveis desde que seja possível verificá-los aquando da homologação do dispositivo retrorrefletor.

4.1. Para efeitos do presente regulamento, no que respeita às descrições gerais doravante mencionadas, entende-se por «dispositivos retrorrefletores» os retrorrefletores, os materiais retrorrefletores, os painéis de identificação e os triângulos de pré-sinalização.

4.1.1. Os dispositivos retrorrefletores devem ser construídos de modo a que o seu bom funcionamento possa ser assegurado em condições normais de utilização. Além disso, não devem apresentar nenhum defeito de conceção ou fabrico que comprometa o seu bom funcionamento ou a sua manutenção em bom estado.

4.1.2. Os componentes dos dispositivos retrorrefletores, ou partes dos mesmos, não devem ser facilmente desmontáveis.

4.1.3. Os meios de fixação dos materiais de marcação devem ser duradouros e estáveis.

4.1.4. A superfície exterior dos dispositivos retrorrefletores deve ser fácil de limpar. Consequentemente, essa superfície não deve ser rugosa e as partes salientes que possa apresentar não devem dificultar a sua limpeza.

4.1.5. Em utilização normal, deve ser impossível aceder à superfície interna dos retrorrefletores.

4.1.6. No caso dos retrorrefletores

4.1.6.1. Os dispositivos retrorrefletores podem consistir na associação de uma unidade ótica retrorrefletora e de um filtro, que devem ser indissociáveis, por construção, em condições normais de utilização.

4.1.6.2. Não é permitida a coloração das unidades óticas retrorrefletoras e dos filtros por meio de pintura ou de verniz.

4.2. Condições do ensaio colorimétrico

4.2.1. Procedimento de ensaio para cores noturnas:

4.2.1.1. As presentes especificações aplicam-se unicamente aos dispositivos retrorrefletores brancos, vermelhos ou âmbar.

4.2.1.2. Para o ensaio da cor do dispositivo retrorrefletor, sendo o dispositivo iluminado pelo iluminante normalizado A da CIE com um ângulo de divergência de 1/3 graus e um ângulo de iluminação de V = H = 0 graus ou, se se produzir uma reflexão superficial incolor, um ângulo de V = +/- 5 graus, H = 0 graus, as coordenadas tricromáticas do fluxo luminoso refletido devem situar-se dentro dos limites previstos para o dispositivo retrorrefletor em causa no ponto 4.

4.2.1.3. Os dispositivos retrorrefletores brancos não devem apresentar uma reflexão seletiva, isto é, as coordenadas tricromáticas «x» e «y» do iluminante normalizado «A» utilizado para iluminar o dispositivo retrorrefletor não devem sofrer uma variação superior a 0,01 após a reflexão pelo dito dispositivo.

4.2.2. Procedimento de ensaio para cores diurnas:

4.2.2.1. Para o ensaio da cor diurna dos materiais, o material deve ser iluminado pelo iluminante normalizado D 65 da CIE com um ângulo de 45° em relação à normal e observado (medido) ao longo da normal (geometria 45/0), por meio de um espetrofotómetro, em conformidade com as disposições do documento n.º 15 (1971) da CIE.

A cor do material em estado novo deve situar-se dentro dos limites definidos para o dispositivo retrorrefletor em causa no ponto 5.9.5.2.2.

4.2.3. Procedimento de ensaio para cores fluorescentes:

4.2.3.1. Cor de um material fluorescente sem retrorreflexão:

4.2.3.1.1. Para o ensaio da cor de um material fluorescente, o material deve ser iluminado por um iluminante normalizado D65 da CIE (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006) e medido com um espetrofotómetro, em conformidade com as disposições mencionadas na segunda edição da obra *Recommendations on Colorimetry* (Recomendações sobre Colorimetria) (publicação CIE 15:2004), em condições de iluminação policromática ou com um monocromador que permita reproduzir progressivamente o iluminante normalizado D 65 da CIE (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006) com um ângulo de 45º em relação à normal e observado ao longo da normal (geometria 45/0). No segundo caso, a resolução Δλ obtida progressivamente não deve ser superior a 10 nm. Em alternativa, são permitidos «iluminantes» análogos, desde que se verifique que o procedimento de medição colorimétrico oferece a precisão necessária, o que significa que a qualidade da simulação do iluminantes D65 deve ser avaliada através do método descrito na norma ISO 23603:2005(E)/ /CIE S 012/E:2004. A distribuição espetral do iluminante deve corresponder à categoria BC (CIELAB) ou a uma categoria superior.

A iluminação deve ser realizada com um ângulo de 45º em relação à normal e observada ao longo da normal (geometria 45/0).

4.2.3.2. Cor de um material fluorescente com retrorreflexão:

4.2.3.2.1. Para o ensaio da cor de um material fluorescente, o material deve ser iluminado por um iluminante normalizado D65 da CIE (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006) e medido com um espetrofotómetro, em conformidade com as disposições mencionadas na segunda edição da obra *Recommendations on Colorimetry* (Recomendações sobre Colorimetria) (publicação CIE 15:2004), em condições de iluminação policromática ou com um monocromador que permita reproduzir progressivamente o iluminante normalizado D 65 da CIE (ISO 11664-2:2007(E)/ /CIE S 014-2/E:2006). No segundo caso, a resolução Δλ obtida progressivamente não deve ser superior a 10 nm. Em alternativa, são permitidos «iluminantes» análogos, desde que se verifique que o procedimento de medição colorimétrico oferece a precisão necessária, o que significa que a qualidade da simulação do iluminante D65 deve ser avaliada através do método descrito na norma ISO 23603:2005(E)/CIE S 012/E:2004. A distribuição espetral do iluminante deve corresponder à categoria BC (CIELAB) ou a uma categoria superior. A iluminação deve ser realizada seguindo a circunferência com um ângulo de 45º em relação à normal e observada ao longo da normal (geometria anular 45/0) (geometria circular/normal), conforme descrito no anexo 23.

4.3. Determinação do fator de luminância:

4.3.1. A amostra deve ser submetida a ensaio para a determinação do fator de luminância

a) Para dispositivos retrorrefletores não fluorescentes (cores diurnas) e materiais fluorescentes sem retrorreflexão, através do método descrito no ponto 4.2.3.1;

b) Para materiais fluorescentes com retrorreflexão, através do método descrito no ponto 4.2.3.2.

4.3.1.1. Ao comparar a luminância L da amostra com a luminância Lo de um difusor perfeito com um fator de luminância □ o conhecido em condições de iluminação e observação idênticas; o fator de luminância □□ da amostra é obtido através da seguinte fórmula:

$$\beta = \frac{L}{L_o} \cdot \beta_o$$

4.3.1.2. Se a cor do material fluorescente tiver sido alvo de medição colorimétrica, em conformidade com o ponto 4.2.3, através do rácio entre o valor Y do componente tricromático da amostra e o valor Y_o do componente tricromático do difusor perfeito, que neste caso é:

$$\beta = \frac{Y}{Y_0}$$

5. REQUISITOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS

5.1. Requisitos técnicos relativos a retrorrefletores das classes IA e IB (símbolos «IA» e «IB»)

5.1.1. Todos os retrorrefletores das classes IA e IB, quando submetidos a ensaio em conformidade com o ponto 5.1.7, devem cumprir:

a) Os requisitos relativos às dimensões e à forma enunciados no anexo 5; e

b) Os requisitos fotométricos e colorimétricos especificados nos pontos 5.1.4 a 5.1.5; e

c) Os requisitos físicos e mecânicos enunciados no ponto 5.1.7, consoante a natureza dos materiais e a construções dos dispositivos retrorrefletores.

5.1.2. O requerente deve apresentar dez amostras, que serão submetidas a ensaio pela ordem cronológica indicada no ponto 5.1.7.

5.1.3. Procedimento de ensaio

5.1.3.1. Após verificação da conformidade com as especificações gerais (ponto 4) e com as especificações de forma e de dimensões (anexo 5), as dez amostras são submetidas ao ensaio de resistência ao calor descrito no anexo 6 e, no mínimo uma hora depois de concluído este ensaio, ao controlo das características colorimétricas no ponto 5.1.5 e CIL no ponto 5.1.4, para um ângulo de divergência de 20' e um ângulo de iluminação V = H = 0° ou, se necessário, na posição definida no anexo 4, pontos 1.1 e 1.2.

Os dois dispositivos retrorrefletores aos quais correspondem os valores mínimo e máximo são então submetidos a um ensaio completo, conforme descrito no ponto 5.1.4.

Estas duas amostras devem ser conservadas pelos laboratórios para qualquer verificação posterior que possa revelar-se necessária.

As outras oito amostras são repartidas em quatro grupos de duas amostras:

Primeiro grupo:	As duas amostras são submetidas sucessivamente ao ensaio de impermeabilidade à água (anexo 7) e, em seguida, se este ensaio for satisfatório, aos ensaios de resistência aos combustíveis e aos óleos lubrificantes (anexo 9 e anexo 10).
Segundo grupo:	As duas amostras são submetidas, se necessário, ao ensaio de resistência à corrosão (anexo 11) e, em seguida, ao ensaio de resistência da face posterior do dispositivo retrorrefletor à abrasão (anexo 12).
Terceiro grupo:	As duas amostras são submetidas ao ensaio de estabilidade no tempo das propriedades óticas do dispositivo retrorrefletor (anexo 14).
Quarto grupo:	As duas amostras são submetidas ao ensaio de estabilidade da cor (anexo 21).

5.1.3.2. Após terem sido submetidos aos ensaios enumerados no ponto 5.1.3.1, os dispositivos retrorrefletores de cada grupo devem ter:

5.1.3.2.1. Uma cor que satisfaça as condições definidas no ponto 5.1.5;

5.1.3.2.2. Um CIL que satisfaça as condições definidas no ponto 5.1.4. A verificação é feita unicamente para um ângulo de divergência de 20' e um ângulo de iluminação V = H = 0° ou, se necessário, em todas as posições definidas no anexo 4, pontos 1.1 e 1.2.

5.1.4. Valores mínimos do CIL para retrorreflexão

5.1.4.1. No pedido de homologação, o requerente indica um ou vários eixos de referência ou uma gama de eixos de referência, correspondentes ao ângulo de iluminação V = H = 0° do quadro de coeficientes de intensidade luminosa (CIL).

5.1.4.2. Se o fabricante indicar mais do que um ou uma gama de eixos de referência, será necessário repetir as medições fotométricas fazendo referência de cada vez a um eixo de referência diferente ou ao eixo de referência extremo da gama especificada pelo fabricante.

5.1.4.3. Para as medições fotométricas, apenas se considera, para as classes IA ou IB, a superfície iluminante definida pelos planos contíguos das partes mais exteriores do sistema ótico do dispositivo retrorrefletor indicados pelo fabricante e situada num círculo com 200 mm de diâmetro cuja área máxima é de 100 cm^2, sem que a superfície das unidades óticas retrorrefletoras deva necessariamente atingir essa área. O fabricante indicará o perímetro da superfície a utilizar.

5.1.4.4. Classes IA e IB

5.1.4.4.1. Quando medidos em conformidade com o disposto no ponto 3 do anexo 4, os valores do CIL dos dispositivos retrorrefletores vermelhos devem ser iguais ou superiores aos do quadro 3, expressos em milicandelas por lux para os ângulos de divergência e de iluminação indicados.

Quadro 3

Requisitos relativos aos valores do CIL (classes IA e IB) [$mcd.lx^{-1}$]

Classe	Ângulo de divergência α	Ângulos de iluminação (em graus)			
		Vertical V	0°	±10°	±5°
		Horizontal H	0°	0°	±20°
IA, IB	20’		300	200	100
	1°30’		5	2,8	2,5

Não são admitidos valores do CIL inferiores aos indicados nas duas últimas colunas do quadro 3 no interior do ângulo sólido que tem por vértice o centro de referência e é limitado pelos planos que se intersetam segundo as arestas a seguir indicadas:

(V = ±5°, H = ±20°). (V = ±10°, H = 0°)

5.1.4.4.2. Os valores do CIL dos dispositivos retrorrefletores de classe IA ou IB de cor âmbar devem ser pelo menos iguais aos valores do quadro 3, multiplicados pelo coeficiente 2,5.

5.1.4.4.3. Os valores do CIL dos dispositivos retrorrefletores de classe IA ou IB incolores devem ser, pelo menos, iguais aos valores do quadro 3, multiplicados pelo coeficiente 4.

5.1.4.5. Porém, caso o dispositivo retrorrefletor da classe IA ou IB se destine a ser instalado de tal forma que o seu plano H se situe a uma altura de montagem inferior a 750 mm em relação ao solo, os valores do CIL só devem ser verificados até um ângulo de 5° para baixo.

5.1.5. Cor da luz refletida pelo dispositivo:

5.1.5.1. O ensaio da cor do dispositivo retrorrefletor (cor noturna) deve ser realizado em conformidade com o método descrito no ponto 4.2.1.

5.1.5.2. As coordenadas tricromáticas do fluxo luminoso refletido devem situar-se dentro dos limites previstos no Regulamento n.º 48 da ONU para as cores noturnas vermelho, âmbar ou branco.

5.1.6. Especificações particulares (ensaios)/resistência aos agentes exteriores

Consoante a natureza dos materiais que constituem os dispositivos retrorrefletores e, em especial, as unidades óticas, as entidades homologadoras podem autorizar os laboratórios a não realizar determinados ensaios desnecessários, sob reserva expressa de que o facto seja mencionado na ficha de homologação, na rubrica «Observações».

Esta disposição aplica-se unicamente aos ensaios descritos nos anexos 11, 12, 14 e 21.

5.1.7. Ordem cronológica dos ensaios

Quadro 4

Ordem cronológica dos ensaios (classes IA e IB)

Número do anexo	Ensaios	Amostras									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
-	Especificações gerais: inspeção visual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Forma e dimensões: inspeção visual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	Calor: 48 h a 65° ± 2 °C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Inspeção visual para detetar deformações	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	Colorimetria: inspeção visual Coordenadas tricromáticas em caso de dúvida	x	x x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Fotometria completa			x	x						
7	Água: 10 min. na posição normal 10 min. em posição invertida inspeção visual							x x x	x x x		
23	Colorimetria: inspeção visual Coordenadas tricromáticas em caso de dúvida							x x	x x		
4	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°							x	x		
9	Combustíveis: 5 min. inspeção visual							x x	x x		
10	Óleos: 5 min. inspeção visual							x x	x x		
23	Colorimetria: inspeção visual Coordenadas tricromáticas em caso de dúvida							x	x		
4	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°							x	x		
8	Corrosão: 24 horas 2 horas de intervalo 24 horas inspeção visual					x x x x	x x x x				

Número do anexo	Ensaios	Amostras									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
12	Face posterior: 1 min. inspeção visual					x x	x x				
	Colorimetria: inspeção visual Coordenadas tricromáticas em caso de dúvida					x x	x x				
	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°					x	x				
14	Estabilidade no tempo										
23	Colorimetria: Inspeção visual ou coordenadas tricromáticas										
4	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°										
13	Estabilidade da cor										
23	Colorimetria: Inspeção visual ou coordenadas tricromáticas										
4	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°										
	Entrega de amostras na entidade			x	x						

5.2. Requisitos técnicos relativos a retrorrefletores das classes IIIA e IIIB (símbolos «IIIA» e «IIIB»)

5.2.1. Todos os retrorrefletores das classes IIIA e IIIB, quando submetidos a ensaio em conformidade com o ponto 5.2.6, devem cumprir:

a) Os requisitos relativos às dimensões e à forma enunciados no anexo 5; e

b) Os requisitos fotométricos e colorimétricos especificados nos pontos 5.2.3 a 5.2.4; e

c) Os requisitos físicos e mecânicos definidos no ponto 5.2.6, consoante a natureza dos materiais e a construção dos dispositivos retrorrefletores

5.2.2. O requerente deve apresentar dez amostras, que serão submetidas a ensaio pela ordem cronológica indicada no ponto 5.2.6.

5.2.2.1. Após verificação da conformidade com as especificações gerais (ponto 4) e com as especificações de forma e de dimensões (anexo 5), as dez amostras são submetidas ao ensaio de resistência ao calor descrito no anexo 6 e, no mínimo uma hora depois de concluído este ensaio, ao controlo das características colorimétricas no ponto 5.2.4 e do CIL no ponto 5.2.3, para um ângulo de divergência de 20' e um ângulo de iluminação V = H = 0° ou, se necessário, na posição definida no anexo 4, pontos 1.1 e 1.2.

Os dois dispositivos retrorrefletores aos quais correspondem os valores mínimo e máximo são então submetidos a um ensaio completo, conforme descrito no ponto 5.2.4.

Estas duas amostras devem ser conservadas pelos laboratórios para qualquer verificação posterior que possa revelar-se necessária.

As outras oito amostras são repartidas em quatro grupos de duas amostras:

Primeiro grupo: As duas amostras são submetidas sucessivamente ao ensaio de impermeabilidade à água (anexo 7) e, em seguida, se este ensaio for satisfatório, aos ensaios de resistência aos combustíveis e aos óleos lubrificantes (anexo 9 e anexo 10).

Segundo grupo: As duas amostras são submetidas, se necessário, ao ensaio de resistência à corrosão (anexo 11) e, em seguida, ao ensaio de resistência da face posterior do dispositivo retrorrefletor à abrasão (anexo 12).

Terceiro grupo: As duas amostras são submetidas ao ensaio de estabilidade no tempo das propriedades óticas do dispositivo retrorrefletor (anexo 14).

Quarto grupo: As duas amostras são submetidas ao ensaio de estabilidade da cor (anexo 21).

5.2.2.2. Após terem sido submetidos aos ensaios enumerados no ponto 5.2.2.1, os dispositivos retrorrefletores de cada grupo devem ter:

5.2.2.2.1. Uma cor que satisfaça as condições definidas no ponto 5.2.4;

5.2.2.2.2. Um CIL que satisfaça as condições definidas no ponto 5.2.3. A verificação é feita unicamente para um ângulo de divergência de 20' e um ângulo de iluminação V = H = 0° ou, se necessário, em todas as posições definidas no anexo 4, pontos 1.1 e 1.2.

5.2.3. Valores mínimos do CIL para retrorreflexão:

5.2.3.1. Quando medidos em conformidade com o disposto no anexo 4, os valores do CIL dos dispositivos retrorrefletores vermelhos devem ser iguais ou superiores aos do quadro 5, expressos em milicandelas por lux para os ângulos de divergência e de iluminação indicados.

Quadro 5

Requisitos relativos aos valores do CIL (classes IIIA e IIIB) [mcd.lx^{-1}]

Classe	Ângulo de divergência α	Ângulos de iluminação (em graus)			
		Vertical V	0°	±10°	±5°
		Horizontal H	0°	0°	±20°
IIIA, IIIB	20'		450	200	150
	1°30'		12	8	8

Não são admitidos valores do CIL inferiores aos indicados nas duas últimas colunas do quadro 5 no interior do ângulo sólido que tem por vértice o centro de referência e é limitado pelos planos que se intersetam segundo as arestas a seguir indicadas:

(V = ±5°, H = ±20°). (V = ±10°, H = 0°)

5.2.3.2. Porém, caso o dispositivo retrorrefletor da classe IIIA ou IIIB se destine a ser instalado de tal forma que o seu plano H se situe a uma altura de montagem inferior a 750 mm em relação ao solo, os valores do CIL só devem ser verificados até um ângulo de 5° para baixo.

5.2.4. Cor da luz refletida pelo dispositivo:

5.2.4.1. O ensaio da cor do dispositivo retrorrefletor (cor noturna) deve ser realizado em conformidade com o método descrito no ponto 4.2.1.

5.2.4.2. As coordenadas tricromáticas do fluxo luminoso refletido devem situar-se dentro dos limites previstos no Regulamento n.º 48 da ONU para a cor noturna vermelha.

5.2.5. Especificações particulares (ensaios)/resistência aos agentes exteriores

Consoante a natureza dos materiais que constituem os dispositivos retrorrefletores e, em especial, as unidades óticas, as entidades homologadoras podem autorizar os laboratórios a não realizar determinados ensaios desnecessários, sob reserva expressa de que o facto seja mencionado na ficha de homologação, na rubrica «Observações».

Esta disposição aplica-se unicamente aos ensaios descritos nos anexos 11, 12, 14 e 21.

5.2.6. Ordem cronológica dos ensaios

Quadro 6

Ordem cronológica dos ensaios (classes IIIA e IIIB)

Número do anexo	Ensaios	Amostras									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
-	Especificações gerais: inspeção visual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Forma e dimensões: inspeção visual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	Calor: 48 h a 65° ± 2 °C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Inspeção visual para detetar deformações	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	Colorimetria: inspeção visual	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Coordenadas tricromáticas em caso de dúvida		x								
	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Fotometria completa			x	x						
7	Água: 10 min. na posição normal							x	x		
	10 min. em posição invertida							x	x		
	inspeção visual							x	x		
23	Colorimetria: inspeção visual							x	x		
	Coordenadas tricromáticas em caso de dúvida							x	x		
4	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°							x	x		
9	Combustíveis: 5 min.							x	x		
	inspeção visual							x	x		
10	Óleos: 5 min.							x	x		
	inspeção visual							x	x		
23	Colorimetria: inspeção visual							x	x		
	Coordenadas tricromáticas em caso de dúvida										
4	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°							x	x		
8	Corrosão: 24 horas					x	x				
	2 horas de intervalo					x	x				
	24 horas					x	x				
	inspeção visual					x	x				
12	Face posterior: 1 min.					x	x				
	inspeção visual					x	x				

Número do anexo	Ensaios	Amostras									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
23	Colorimetria: inspeção visual Coordenadas tricromáticas em caso de dúvida					x x	x x				
4	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°					x	x				
14	Estabilidade no tempo										
23	Colorimetria: Inspeção visual ou coordenadas tricromáticas										
4	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°										
13	Estabilidade da cor										
23	Colorimetria: Inspeção visual ou coordenadas tricromáticas										
4	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°										
	Entrega de amostras na entidade			x	x						

5.3. Requisitos técnicos relativos a retrorrefletores da classe IVA (símbolo «IVA»)

5.3.1. Todos os retrorrefletores da classe IVA, quando submetidos a ensaio em conformidade com o ponto 5.3.7, devem cumprir:

a) Os requisitos relativos às dimensões e à forma enunciados no anexo 5; e

b) Os requisitos fotométricos e colorimétricos especificados nos pontos 5.3.4 a 5.3.5; e

c) Os requisitos físicos e mecânicos enunciados no ponto 5.3.7, consoante a natureza dos materiais e a construções dos dispositivos retrorrefletores.

5.3.2. O requerente deve apresentar dez amostras, que serão submetidas a ensaio pela ordem cronológica indicada no ponto 5.3.7.

5.3.3. Procedimento de ensaio

5.3.3.1. Após verificação da conformidade com as especificações do ponto 4 e as especificações relativas à forma e às dimensões no anexo 5, as dez amostras são submetidas ao ensaio de resistência ao calor do anexo 6 e, no mínimo uma hora depois de concluído este ensaio, ao controlo das características colorimétricas do ponto 5.3.5 e do CIL descrito no ponto 5.3.4, para um ângulo de divergência de 20' e um ângulo de iluminação V = H = 0° ou, se necessário, nas posições definidas no anexo 4, pontos 1.1 e 1.2. Os dois dispositivos retrorrefletores aos quais correspondem os valores mínimo e máximo são então submetidos a um ensaio completo, conforme descrito no ponto 5.3.4. Estas duas amostras devem ser conservadas pelos laboratórios para qualquer verificação posterior que possa revelar-se necessária.

5.3.3.2. Das oito amostras restantes, são escolhidas quatro ao acaso e repartidas em dois grupos de duas.

Primeiro grupo:

As duas amostras são submetidas sucessivamente ao ensaio de impermeabilidade à água do anexo 7 e, em seguida, se este ensaio for satisfatório, aos ensaios de resistência aos combustíveis e aos óleos lubrificantes dos anexos 9 e 10.

Segundo grupo:

As duas amostras são submetidas, se pertinente, ao ensaio de resistência à corrosão (anexo 11) e, em seguida, ao ensaio de resistência da face posterior do dispositivo retrorrefletor à abrasão (anexo 12); estas duas amostras devem também ser submetidas ao ensaio de choque (anexo 18).

5.3.3.3. Após terem sido submetidos aos ensaios enumerados no ponto precedente, os dispositivos retrorrefletores de cada grupo devem ter:

5.3.3.3.1. Uma cor que satisfaça as condições definidas no ponto 5.3.5; A verificação é feita por um método qualitativo e, em caso de dúvida, é confirmada por um método quantitativo;

5.3.3.3.2. Um CIL que satisfaça as condições definidas no ponto 5.3.4.

A verificação é feita unicamente para um ângulo de divergência de 20' e um ângulo de iluminação V = H = 0° ou, se necessário, nas posições definidas no anexo 4, pontos 1.1 e 1.2.

5.3.3.4. Se necessário, as outras quatro amostras poderão ser utilizadas para qualquer outro fim.

5.3.4. Valores mínimos do CIL para retrorreflexão

5.3.4.1. Quando medidos em conformidade com o disposto no ponto 3 do anexo 4, para os dispositivos da classe IVA, os valores do CIL devem ser iguais ou superiores aos do quadro 7, expressos em milicandelas por lux para os ângulos de divergência e de iluminação indicados.

Quadro 7

Requisitos relativos aos valores do CIL (classe IVA) [mcd.lx^{-1}]

Cor	Ângulo de divergência α	Ângulos de iluminação (em graus)						
		Vertical V	0	±10	0	0	0	0
		Horizontal H	0	0	±20	±30	±40	±50
Branco	20'		1 800	1 200	610	540	470	400
	1°30'		34	24	15	15	15	15
Âmbar	20'		1 125	750	380	335	290	250
	1°30'		21	15	10	10	10	10
Vermelho	20'		450	300	150	135	115	100
	1°30'		9	6	4	4	4	4

5.3.4.2. Porém, caso o dispositivo retrorrefletor da classe IVA se destine a ser instalado de tal forma que o seu plano H se situe a uma altura de montagem inferior a 750 mm em relação ao solo, os valores do CIL só devem ser verificados até um ângulo de 5° para baixo.

5.3.5. Cor da luz refletida pelo dispositivo

5.3.5.1. O ensaio da cor do dispositivo retrorrefletor (cor noturna) deve ser realizado em conformidade com o método descrito no ponto 4.2.1.

5.3.5.2. As coordenadas tricromáticas do fluxo luminoso refletido devem situar-se dentro dos limites previstos no Regulamento n.º 48 da ONU para as cores noturnas vermelho, âmbar ou branco.

5.3.6. Especificações particulares (ensaios)/resistência aos agentes exteriores

Consoante a natureza dos materiais que constituem os dispositivos retrorrefletores e, em especial, as unidades óticas, as entidades homologadoras podem autorizar os laboratórios a não realizar determinados ensaios desnecessários, sob reserva expressa de que o facto seja mencionado na ficha de homologação, na rubrica «Observações».

Esta disposição aplica-se unicamente aos ensaios descritos nos anexos 11, 12, 14 e 21.

5.3.7. Ordem cronológica dos ensaios para a classe IVA

Quadro 8

Ordem cronológica dos ensaios (classe IVA)

Número do anexo	Ensaios		Amostras									
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
-	Especificações gerais: inspeção visual		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Forma e dimensões: inspeção visual		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	Calor: 48 h a 65 °C ± 2 °C Inspeção visual para detetar deformações		x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x	x x
23	Colorimetria: inspeção visual Coordenadas tricromáticas em caso de dúvida		x	x x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Fotometria completa		x	x								
7	Água:	10 min. na posição normal 10 min. em posição invertida inspeção visual			x x x	x x x						
9	Combustíveis:	5 min. inspeção visual			x x	x x						
10	Óleos:	5 min. inspeção visual			x x	x x						
23	Colorimetria: inspeção visual Coordenadas tricromáticas em caso de dúvida				x x	x x						
4	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°				x	x						
8	Corrosão:	24 horas 2 horas de intervalo 24 horas inspeção visual					x x x x	x x x x				
12	Face posterior:	1 min. inspeção visual					x x	x x				

Número do anexo	Ensaios	Amostras									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
18	Choque inspeção visual					x x	x x				
23	Colorimetria: inspeção visual Coordenadas tricromáticas em caso de dúvida					x x	x x				
4	Fotometria: limitada a 20' e V = H = 0°					x	x				
	Entrega de amostras na entidade	x	x								

5.4. Requisitos técnicos relativos às marcações retrorrefletoras da classe C (símbolo «C»)

5.4.1. Todas as marcações retrorrefletoras da classe C, quando submetidas a ensaio em conformidade com o ponto 5.4.3, devem cumprir:

a) Os requisitos relativos às dimensões e à forma enunciados no anexo 5; e

b) Os requisitos fotométricos e colorimétricos especificados nos pontos 5.4.4 a 5.4.5; e

c) Os requisitos físicos e mecânicos enunciados no ponto 5.4.6.

5.4.2. O requerente da homologação deve apresentar:

5.4.2.1. Cinco amostras de ensaio que representem faixas de materiais retrorrefletores de marcação, que devem ser enviadas ao laboratório de ensaio. Estas faixas devem ter, no mínimo, 3 metros de comprimento.

5.4.2.2. As amostras de ensaio apresentadas devem ser representativas da produção corrente e ter sido fabricadas em conformidade com as recomendações do(s) fabricante(s) dos materiais retrorrefletores de marcação ([1]).

5.4.2.3. As amostras devem ser submetidas a ensaio pela ordem cronológica indicada no ponto 5.4.7.

5.4.3. Procedimento de ensaio

5.4.3.1. Após verificação da conformidade com as especificações gerais (ponto 4) e com as especificações relativas à forma e às dimensões (anexo 5), as amostras devem ser sujeitas ao ensaio de resistência ao calor descrito no anexo 6, antes da realização dos ensaios previstos nos pontos 5.4.4 e 5.4.5.

5.4.3.2. As medições fotométricas e colorimétricas podem ser feitas em cinco amostras. Devem tomar-se os valores médios.

5.4.3.3. Para os restantes ensaios devem ser usadas as amostras que não tenham sido ensaiadas.

5.4.4. Valores mínimos para o coeficiente de retrorreflexão

Prescrições fotométricas para marcações retrorrefletoras da classe C:

5.4.4.1. Quando medido conforme descrito no anexo 4, o coeficiente de retrorreflexão R', expresso em candelas por m^2 por lux ($cd/m^2/lux$) das superfícies retrorrefletoras em estado novo deve ser igual ou superior aos valores indicados no quadro 9 para os materiais amarelos, brancos e vermelhos.

([1]) As amostras de ensaio de materiais retrorrefletores de marcação serão aplicadas em painéis de alumínio desengordurados, com rebordos arredondados e 2 mm de espessura, e serão condicionadas durante 24 horas a 23 °C ± 2 °C a 50% ± 5% de humidade relativa antes de serem ensaiadas.

Quadro 9

Valores mínimos para o coeficiente de retrorreflexão R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]

Ângulo de observação α [°]	Ângulo de iluminação β [°]					
α=0,33(20')	*β1*	0	0	0	0	0
	β2	5	20	30	40	60
Cor						
Amarelo		300	–	130	75	10
Branco		450	–	200	95	16
Vermelho		120	60	30	10	–

5.4.5. Cor da luz refletida pelo dispositivo

5.4.5.1. O ensaio da cor do dispositivo retrorrefletor (cor noturna) deve ser realizado em conformidade com o método descrito no ponto 4.2.1.

5.4.5.2. As coordenadas tricromáticas do fluxo luminoso refletido devem situar-se dentro dos limites previstos no Regulamento n.º 48 da ONU para as cores noturnas vermelho, âmbar ou branco.

5.4.6. Especificações particulares (ensaios)/resistência aos agentes exteriores

5.4.6.1. Resistência aos agentes atmosféricos

Um exemplar deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 13.

5.4.6.2. Resistência à corrosão

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 11.

5.4.6.3. Resistência aos combustíveis

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 9.

5.4.6.4. Resistência ao calor

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 6.

5.4.6.5. Resistência à limpeza

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 15.

5.4.6.6. Estabilidade das propriedades fotométricas

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 14.

5.4.6.7. Impermeabilidade à água

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 7.

5.4.6.8. Resistência adesiva (no caso de materiais adesivos)

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 16.

5.4.6.9. Flexão

No caso das amostras que devem ser ligadas a um substrato flexível, isto é, lonas, é aplicável o seguinte:

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 17.

5.4.7. Ordem cronológica dos ensaios para as classes C

5.4.7.1. Devem ser enviadas ao laboratório de ensaio cinco amostras de ensaio que representem faixas ou placas de materiais retrorrefletores de marcação. No caso das faixas, as amostras fornecidas devem ter, no mínimo, 3 metros de comprimento; no caso das placas, as amostras fornecidas devem ter uma superfície mínima de 500 mm × 500 mm.

5.4.7.2. As amostras de ensaio apresentadas devem ser representativas da produção corrente e ter sido fabricadas em conformidade com as recomendações do(s) fabricante(s) dos materiais retrorrefletores de marcação ([2]).

5.4.7.3. Após verificação da conformidade com as especificações gerais (ponto 4) e com as especificações relativas à forma e às dimensões (anexo 5), as amostras devem ser sujeitas ao ensaio de resistência ao calor descrito no anexo 8, antes da realização dos ensaios previstos nos anexos 6 e 7.

5.4.7.4. As medições fotométricas e colorimétricas podem ser feitas em cinco amostras. Devem tomar-se os valores médios.

5.4.7.5. Para os restantes ensaios devem ser usadas as amostras que não tenham sido ensaiadas.

5.5. Requisitos técnicos relativos às marcações retrorrefletoras das classes D e E (símbolos «D» e «E»)

5.5.1. Todas as marcações retrorrefletoras das classes D e E devem cumprir os requisitos fotométricos especificados nos pontos 5.5.3 a 5.5.5.

5.5.2. O requerente da homologação deve apresentar:

5.5.2.1. Cinco amostras de ensaio que representem placas de materiais retrorrefletores de marcação, que devem ser enviadas ao laboratório de ensaio. Estas placas devem ter uma superfície mínima de 500 mm × 500 mm.

5.5.2.2. As amostras de ensaio apresentadas devem ser representativas da produção corrente e ter sido fabricadas em conformidade com as recomendações do(s) fabricante(s) dos materiais retrorrefletores de marcação ([3]).

5.5.3. Procedimento de ensaio

Todas as marcações retrorrefletoras das classes D e E devem cumprir os requisitos das verificações e dos ensaios descritos no ponto 5.5.5.

5.5.4. Valores máximos para o coeficiente de retrorreflexão

([2]) As amostras de ensaio de materiais retrorrefletores de marcação serão aplicadas em painéis de alumínio desengordurados, com rebordos arredondados e 2 mm de espessura, e serão condicionadas durante 24 horas a 23 °C ± 2 °C a 50% ± 5% de humidade relativa antes de serem ensaiadas.

([3]) As amostras de ensaio de materiais retrorrefletores de marcação serão aplicadas em painéis de alumínio desengordurados, com rebordos arredondados e 2 mm de espessura, e serão condicionadas durante 24 horas a 23 °C ± 2 °C a 50% ± 5% de humidade relativa antes de serem ensaiadas.

Quadro 10

Especificações fotométricas das marcações ou gráficos distintivos da classe D e da classe E: Valores máximos para o coeficiente de retrorreflexão R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]

Ângulo de observação α [°]		Ângulo de iluminação β [°]				
α = 0,33° (20')		β_1	0	0	0	0
		β_2	5	30	40	60
Qualquer cor	Classe D		150	65	37	5
	Classe E		50	22	12	1

Nota: Se a amostra for fornecida com uma marca de orientação, os valores especificados só têm de ser respeitados para esta orientação. As amostras de ensaio sem marca de orientação devem ser observadas nas orientações com ângulos de 0° e 90°.

5.5.5. Cor da luz refletida pelo dispositivo

5.5.5.1. As marcações e/ou gráficos distintivos retrorrefletores (classes D e E) podem ser de qualquer cor.

5.5.6. Especificações particulares (ensaios)/resistência aos agentes exteriores

5.5.6.1. A publicidade sob forma de logótipos, marcações distintivas ou letras/carateres retrorrefletores deve ser discreta.

Pode consistir em materiais de marcação da classe «D» se a superfície retrorrefletora total for inferior a 2 m^2; se a superfície retrorrefletora total for de pelo menos 2 m^2, deve ser utilizada a classe «E» ([4]).

5.5.6.2. Os materiais retrorrefletores de marcação brancos destinados a servir de base ou de fundo em processos de impressão de logótipos e marcações policromáticos da classe «E» utilizados, sem zonas não impressas, podem cumprir os requisitos previstos no anexo 7 para os materiais da categoria «D» e devem ser marcados como classe «D/E».

5.5.6.3. Em função da natureza do material de marcação retrorrefletor, as entidades homologadoras podem autorizar os laboratórios a não realizar determinados ensaios desnecessários, desde que tal seja mencionado na rubrica «Observações» da ficha de homologação.

5.6. Requisitos técnicos relativos às marcações retrorrefletoras da classe F e aos painéis de identificação retrorrefletores da classe 5

5.6.1. Todas as marcações retrorrefletoras da classe F devem cumprir os requisitos das verificações e dos ensaios relativos:

a) Às dimensões e à forma enunciadas no anexo 5; e

b) Aos requisitos fotométricos e colorimétricos especificados nos pontos 5.6.4 a 5.6.5; e

c) Aos requisitos físicos e mecânicos enunciados no ponto 5.5.6.

5.6.2. O requerente da homologação deve apresentar:

([4]) Nenhuma disposição do presente regulamento obsta a que as autoridades nacionais proíbam o uso de publicidade sob forma de logótipos, marcações distintivas ou letras/carateres retrorrefletores em conformidade com o ponto 2.1.2.

5.6.2.1. Cinco amostras de ensaio representativas de faixas ou placas dos materiais retrorrefletores de marcação ao laboratório de ensaio. No caso das faixas, as amostras fornecidas devem ter, no mínimo, 3 metros de comprimento; no caso das placas, as amostras fornecidas devem ter uma superfície mínima de 500 mm × 500 mm.

5.6.2.2. As amostras de ensaio apresentadas devem ser representativas da produção corrente e ter sido fabricadas em conformidade com as recomendações do(s) fabricante(s) dos materiais retrorrefletores de marcação ([5]).

As amostras devem ser submetidas a ensaio pela ordem cronológica indicada no ponto 5.6.4.

5.6.3. Procedimento de ensaio

Todas as marcações retrorrefletoras das classes F e 5 devem cumprir os requisitos das verificações e dos ensaios descritos nos pontos 5.6.4 e 5.6.5.

5.6.4. Valores mínimos para o coeficiente de retrorreflexão

Prescrições fotométricas para marcações retrorrefletoras da classe F:

Quadro 11

Valores mínimos para o coeficiente de retrorreflexão R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]

Ângulo de observação α [°]	Ângulo de iluminação β [°]					
α=0,33(20')	*β1*	0	0	0	0	0
	β2	5	20	30	40	60
Cor						
Branco		450	–	200	95	16
Vermelho		120	60	30	10	–

Prescrições fotométricas para marcações retrorrefletoras da classe 5:

Quadro 11-2

Valores mínimos para o coeficiente de retrorreflexão R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]

Ângulo de observação α [°]	Ângulo de iluminação β [°]				
α=0,33(20')	β1	0	0	0	0
	β2	5	30	40	60
Cor					
Branco		450	200	95	16
Vermelho		120	30	10	2

5.6.5. Cor da luz refletida pelo dispositivo

5.6.5.1. O ensaio da cor diurna do dispositivo retrorrefletor deve ser realizado em conformidade com o método descrito no ponto 4.2.2.

([5]) As amostras de ensaio de materiais retrorrefletores de marcação serão aplicadas em painéis de alumínio desengordurados, com rebordos arredondados e 2 mm de espessura, e serão condicionadas durante 24 horas a 23 °C ± 2 °C a 50% ± 5% de humidade relativa antes de serem ensaiadas.

5.6.5.2. As coordenadas tricromáticas do fluxo luminoso refletido devem situar-se dentro dos limites previstos no Regulamento n.º 48 da ONU para a cor vermelha e branca.

5.6.5.3. Fator de luminância determinado em conformidade com o ponto 4.2.2:

para a cor vermelha, deve ser ≥ 0,03,

para a cor branca, deve ser ≥ 0,25.

5.6.6. Especificações particulares (ensaios)/resistência aos agentes exteriores

5.6.6.1. Resistência aos agentes atmosféricos

Um exemplar deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 13.

5.6.6.2. Resistência à corrosão

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 11.

5.6.6.3. Resistência aos combustíveis

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 9.

5.6.6.4. Resistência ao calor

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 6.

5.6.6.5. Resistência à limpeza

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 15.

5.6.6.6. Estabilidade das propriedades fotométricas

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 14.

5.6.6.7. Impermeabilidade à água

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 7.

5.6.6.8. Resistência adesiva (no caso de materiais adesivos)

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 16.

5.6.6.9. Flexão

No caso das amostras que devem ser ligadas a um substrato flexível, isto é, lonas, é aplicável o seguinte:

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 17.

5.6.7. No caso dos painéis:

Um exemplar de painel completo deve ser submetido ao ensaio de rigidez de painéis especificado no anexo 19.

5.7. Requisitos técnicos relativos aos painéis de identificação retrorrefletores das classes 1, 2, 3 e 4

5.7.1. Os dispositivos retrorrefletores do presente ponto devem cumprir as condições em relação ao seguinte:

a) Dimensões e forma enunciadas no anexo 5;

b) Fotometria e colorimetria especificadas nos pontos 5.7.4 a 5.7.5;

c) Os requisitos físicos e mecânicos enunciados no ponto 5.7.6.

5.7.2. O requerente da homologação deve apresentar:

5.7.2.1. Para os diversos ensaios a efetuar, devem ser fornecidos ao laboratório que realiza os ensaios dois grandes painéis de identificação da retaguarda com um padrão de listras em V invertido para camiões e tratores e dois grandes painéis de identificação da retaguarda para reboques e semirreboques (ou os seus equivalentes em painéis de menores dimensões).

5.7.2.2. As amostras de ensaio apresentadas devem ser representativas da produção corrente e ter sido fabricadas em conformidade com as recomendações do fabricante dos materiais ou dispositivos retrorrefletores ou retrorrefletores/fluorescentes.

As amostras devem ser submetidas a ensaio pela ordem cronológica indicada no ponto 5.7.3.

5.7.3. Procedimento de ensaio

Todos os painéis de identificação retrorrefletores das classes 1, 2, 3 e 4 devem cumprir os requisitos das verificações e dos ensaios descritos no anexo 5.

5.7.3.1. Após verificação da conformidade com as especificações gerais (ponto 3) e com as especificações relativas à forma e às dimensões (anexo 5), as amostras devem ser submetidas ao ensaio de resistência ao calor descrito no anexo 9 do presente regulamento, antes da realização dos ensaios previstos nos anexos 6, 7 e 8.

5.7.3.2. As medições fotométricas e colorimétricas podem ser feitas sobre a mesma amostra.

5.7.3.3. Para os restantes ensaios, devem ser usadas as amostras que não tenham sido ensaiadas.

5.7.4. Valores máximos para o coeficiente de retrorreflexão

Especificações fotométricas para painéis de identificação retrorrefletores das classes 1, 2, 3 e 4:

Os dispositivos das classes 1 e 2 devem respeitar os valores do quadro 12 apenas para a cor amarela.

Os dispositivos das classes 3 e 4 devem respeitar os do quadro 12 para a cor amarela e vermelha.

Quadro 12

Valores mínimos para o coeficiente de retrorreflexão R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]

Ângulo de observação α[']	Ângulo de iluminação β[°]				
20'	$ß_1$	0°	0°	0°	0°
	$ß_2$	5°	30°	40°	60°
Coeficiente R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]	Cor: Amarelo	300	180	75	10
	Cor: Vermelho	10	7	4	-

5.7.4.1. O ângulo subtendido da amostra não deve ser superior a 80'.

5.7.5. Cor da luz refletida pelo dispositivo

5.7.5.1. O ensaio da cor do dispositivo retrorrefletor (cor noturna) deve ser realizado em conformidade com o método descrito no ponto 4.2.1.

5.7.5.1.1. As coordenadas tricromáticas do fluxo luminoso refletido devem situar-se dentro dos limites previstos no Regulamento n.º 48 da ONU para a cor vermelha e amarela.

5.7.5.2. O ensaio da cor do dispositivo retrorrefletor (cor diurna) deve ser realizado em conformidade com o método descrito no ponto 4.2.2.

5.7.5.2.1. As coordenadas tricromáticas do fluxo luminoso refletido devem situar-se dentro dos limites previstos no Regulamento n.º 48 da ONU para a cor vermelha e amarela.

5.7.5.2.2. Fator de luminância β determinado em conformidade com o ponto 4.2.3:

a) para a cor vermelha, deve ser ≥ 0,03.

b) para a cor amarela, deve ser ≥ 0,16.

5.7.5.3. O ensaio da cor do material fluorescente deve ser realizado em conformidade com o método descrito no ponto 4.2.3.

5.7.5.3.1. As coordenadas tricromáticas do fluxo luminoso refletido devem situar-se dentro dos limites previstos no Regulamento n.º 48 da ONU para a cor.

5.7.5.3.2. Fator de luminância β determinado em conformidade com o ponto 4.2.3: para a cor vermelha, deve ser ≥ 0,3.

5.7.5.4. Os painéis de identificação da retaguarda para veículos pesados e reboques devem ser compostos por materiais ou dispositivos amarelos retrorrefletores e vermelhos retrorrefletores ou amarelos retrorrefletores e vermelhos fluorescentes.

5.7.6. Especificações particulares (ensaios)/resistência aos agentes exteriores

5.7.6.1. Resistência aos agentes atmosféricos

Um exemplar deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 13.

5.7.6.2. Resistência à corrosão

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 11.

5.7.6.3. Resistência aos combustíveis

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 9.

5.7.6.4. Resistência ao calor

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 6.

5.7.6.5. Resistência à limpeza

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 15.

5.7.6.6. Estabilidade das propriedades fotométricas

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 14.

5.7.6.7. Impermeabilidade à água

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 7.

5.7.6.8. Resistência adesiva (no caso de materiais adesivos)

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 16.

5.7.6.9. Flexão

5.7.6.9.1. No caso das amostras que devem ser ligadas a um substrato flexível, isto é, lonas, é aplicável o seguinte:

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 17.

5.7.6.9.2. No caso dos painéis:

Um exemplar de painel completo deve ser submetido ao ensaio de rigidez de painéis especificado no anexo 19.

5.7.7. Ordem cronológica dos ensaios para as classes 1, 2, 3 e 4

5.7.7.1. Para os diversos ensaios a efetuar, devem ser fornecidos ao laboratório que realiza os ensaios dois grandes painéis de identificação da retaguarda com um padrão de listras em V invertido para camiões e tratores e dois grandes painéis de identificação da retaguarda para reboques e semirreboques (ou os seus equivalentes em painéis de menores dimensões).

5.7.7.2. As amostras de ensaio apresentadas devem ser representativas da produção corrente e ter sido fabricadas em conformidade com as recomendações do fabricante dos materiais ou dispositivos retrorrefletores ou retrorrefletores/fluorescentes.

5.7.7.3. Após verificação da conformidade com as especificações gerais (ponto 4) e com as especificações relativas à forma e às dimensões (anexo 5), as amostras devem ser submetidas ao ensaio de resistência ao calor descrito no anexo 6, antes da realização dos ensaios previstos nos pontos 4.2 e 5.7.4 e no anexo 8.

5.7.7.4. As medições fotométricas e colorimétricas podem ser feitas sobre a mesma amostra.

5.7.7.5. Para os restantes ensaios, devem ser usadas as amostras que não tenham sido ensaiadas.

5.8. Requisitos técnicos relativos a painéis de identificação retrorrefletores para veículos de marcha lenta

5.8.1. Os dispositivos retrorrefletores do presente ponto devem cumprir as condições em relação ao seguinte:

a) Às dimensões e à forma enunciadas no anexo 5; e

b) À fotometria e colorimetria especificadas nos pontos 5.8.4 a 5.8.5; e

c) Aos requisitos físicos e mecânicos enunciados nos anexos 9 e 11 a 13.

5.8.2. O requerente da homologação deve apresentar:

5.8.2.1. Para a realização dos vários ensaios, devem ser fornecidos cinco painéis de identificação da retaguarda de veículos de marcha lenta ao laboratório de ensaios.

5.8.2.2. As amostras de ensaio apresentadas devem ser representativas da produção corrente e ter sido fabricadas em conformidade com as recomendações do(s) fabricante(s) dos materiais ou dispositivos retrorrefletores e fluorescentes (classe 1) ou só retrorrefletores (classe 2).

As amostras devem ser submetidas a ensaio pela ordem cronológica indicada no ponto 5.8.7.

5.8.3. Procedimento de ensaio

5.8.3.1. Todos os painéis de identificação retrorrefletores para a classe de veículos de marcha lenta devem cumprir os requisitos das verificações e dos ensaios descritos no anexo 5.

5.8.3.2. Após verificação da conformidade com as especificações gerais (ponto 4) e com as especificações relativas à forma e às dimensões (anexo 5), quatro amostras devem ser submetidas ao ensaio de resistência ao calor descrito no anexo 6 do presente regulamento, antes da realização dos ensaios previstos nos pontos 4.2 e 5.7.4 e no anexo 8. A quinta amostra deve ser preservada como referência durante a realização dos procedimentos de ensaio.

5.8.3.3. As medições fotométricas e colorimétricas podem ser feitas sobre a mesma amostra.

5.8.3.4. Para os restantes ensaios, devem ser usadas as amostras que não tenham sido ensaiadas.

5.8.4. Valores máximos para o coeficiente de retrorreflexão

Especificações fotométricas relativas a painéis de identificação retrorrefletores para veículos de marcha lenta

5.8.4.1. Quando medido conforme descrito ponto 3, o coeficiente de retrorreflexão R' em candelas por m^2 por lux ($cd/m^2/lux$) da totalidade da superfície refletora vermelha em estado novo deve ser igual ou superior ao valor indicado no quadro 13.

Quadro 13

Valores mínimos para o coeficiente de retrorreflexão R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]

Ângulo de observação α	Ângulo de iluminação β				
20'	ß$_1$	0°	0°	0°	0°
	ß$_2$	5°	20°	30°	40°
Coeficiente R' [cd•m^{-2}•lx^{-1}]	R' do bordo exterior (classe 1, 2)	120	60	30	10
	R' do triângulo delimitado (classe 2)	10	7	4	-

5.8.4.2. O ângulo subtendido da amostra não deve ser superior a 80'.

5.8.5. Cor da luz refletida pelo dispositivo

5.8.5.1. O ensaio da cor do dispositivo retrorrefletor (cor noturna) deve ser realizado em conformidade com o método descrito no ponto 4.2.1.

5.8.5.1.1. As coordenadas tricromáticas do fluxo luminoso refletido devem situar-se dentro dos limites previstos no Regulamento n.º 48 da ONU para a cor.

5.8.5.2. O ensaio da cor do dispositivo retrorrefletor (cor diurna) deve ser realizado em conformidade com o método descrito no ponto 4.2.2.

5.8.5.2.1. As coordenadas tricromáticas do fluxo luminoso refletido devem situar-se dentro dos limites previstos no Regulamento n.º 48 da ONU para a cor vermelha.

5.8.5.2.2. O fator de luminância β determinado em conformidade com o ponto 4.2.2 deve ser ≥ 0,03.

5.8.6. Especificações colorimétricas

5.8.6.1. Os painéis de identificação da retaguarda dos veículos de marcha lenta e dos seus reboques devem ser compostos, quer por materiais ou dispositivos retrorrefletores vermelhos ou fluorescentes vermelhos (classe 1), quer por materiais ou dispositivos vermelhos só retrorrefletores (classe 2).

5.8.7. Especificações particulares (ensaios)/resistência aos agentes exteriores

5.8.7.1. Resistência aos agentes atmosféricos

Um exemplar deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 13.

5.8.7.2. Resistência à corrosão

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 11.

5.8.7.3. Resistência aos combustíveis

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 9.

5.8.7.4. Resistência ao calor

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 6.

5.8.7.5. Resistência à limpeza

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 15.

5.8.7.6. Estabilidade das propriedades fotométricas

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 14.

5.8.7.7. Impermeabilidade à água

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 7.

5.8.7.8. Resistência adesiva (no caso de materiais adesivos)

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 16.

5.8.7.9. Flexão

5.8.7.9.1. No caso das amostras que devem ser ligadas a um substrato flexível, isto é, lonas, é aplicável o seguinte:

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 17.

5.8.7.9.2. No caso dos painéis:

Um exemplar de painel completo deve ser submetido ao ensaio de rigidez de painéis especificado no anexo 19.

5.8.8. Ordem cronológica

5.8.8.1. Para a realização dos vários ensaios, devem ser fornecidos cinco painéis de identificação da retaguarda de veículos de marcha lenta ao laboratório de ensaios.

5.8.8.2. As amostras de ensaio apresentadas devem ser representativas da produção corrente e ter sido fabricadas em conformidade com as recomendações do(s) fabricante(s) dos materiais ou dispositivos retrorrefletores e fluorescentes (classe 1) ou só retrorrefletores (classe 2).

5.8.8.3. Após verificação da conformidade com as especificações gerais (ponto 4) e com as especificações relativas à forma e às dimensões (anexo 5), quatro amostras devem ser submetidas ao ensaio de resistência ao calor descrito no anexo 6, antes da realização dos ensaios previstos nos pontos 4.2 e 5.7.4 e no anexo 8. A quinta amostra deve ser preservada como referência durante a realização dos procedimentos de ensaio.

5.8.8.4. As medições fotométricas e colorimétricas podem ser feitas sobre a mesma amostra.

5.8.8.5. Para os restantes ensaios, devem ser usadas as amostras que não tenham sido ensaiadas.

5.9. Requisitos técnicos relativos a triângulos de pré-sinalização dos tipos 1 e 2

5.9.1. Os dispositivos retrorrefletores do presente ponto devem cumprir as condições em relação ao seguinte:

a) Às dimensões e à forma enunciadas no anexo 5; e

b) À fotometria e colorimetria especificadas nos pontos 5.9.4 a 5.9.5; e

c) Aos requisitos físicos e mecânicos enunciados nos anexos 7, 9, 12, 13 e 20.

5.9.2. O requerente da homologação deve apresentar:

5.9.2.1. Quatro amostras do triângulo de pré-sinalização e, no mínimo, dois estojos de proteção, se os triângulos de pré-sinalização forem fornecidos com estojos de proteção;

5.9.2.2. Duas amostras do material fluorescente ou retrorrefletor fluorescente nas quais seja possível inscrever um quadrado de 100 x 100 mm e que sejam plenamente representativas do material, aplicado nas mesmas condições que o mesmo material de base utilizado para o triângulo de pré-sinalização;

5.9.2.3. Tratando-se de triângulos de pré-sinalização de um modelo distinto do modelo já homologado apenas relativamente à marca ou designação comercial, basta apresentar:

5.9.2.3.1. Uma declaração do fabricante do triângulo de pré-sinalização confirmando que o modelo apresentado para homologação é idêntico (exceto no que se refere à marca ou designação comercial) ao modelo já homologado, identificado pelo seu número de homologação;

5.9.2.3.2. Duas amostras que apresentem a nova marca ou designação comercial ou documentação equivalente.

As amostras devem ser submetidas a ensaio pela ordem cronológica indicada no ponto 5.9.6.

5.9.3. Procedimento de ensaio

Todos os triângulos de pré-sinalização e respetivo estojo de proteção, se existente, devem cumprir os requisitos das verificações e dos ensaios descritos no anexo 5.

5.9.4. Valores mínimos para o coeficiente de retrorreflexão

Especificações fotométricas relativas a triângulos de pré-sinalização dos tipos 1 e 2

5.9.4.1. Quando medidos conforme descrito no ponto 5.9.4.1.1 e no anexo 4, pontos 2, 3 e 4, os valores do CIL da totalidade da superfície refletora vermelha em estado novo devem ser iguais ou superiores aos indicados no quadro 14.

5.9.4.1.1. Para esta medição, assume-se que o sentido de iluminação H = V = Θ do triângulo de pré-sinalização, na sua posição de utilização, é paralelo ao plano de base e vertical em relação ao lado inferior do triângulo que, por sua vez, é paralelo ao dito plano de base.

5.9.4.2. Dispositivos retrorrefletores e material retrorrefletor fluorescente.

Quadro 14

Valores mínimos do CIL [mcd.lx^{-1}]

	Ângulos de iluminação β			
Vertical V (β_1)	0°	±20°	0°	0°
Horizontal H (β_2)	0° ou ± 5°	0°	±30°	±40°
Ângulos de divergência 20’	8 000	4 000	1 700	600
Ângulos de divergência 1°30’	600	200	100	50

5.9.4.2.1. Os valores do CIL medidos em cortes aleatórios de 50 mm de comprimento do dispositivo retrorrefletor devem ser tais que o rácio entre o valor máximo e o valor mínimo não seja superior a 3. Estes cortes são realizados entre as duas perpendiculares ao lado do triângulo e passando pelos vértices correspondentes da abertura central. Este requisito aplica-se a um ângulo de divergência de 20’ e a ângulos de iluminação V = 0°, H = 0° ou ± 5° e V = ± 20°, H = 0°.

5.9.4.2.2. Deve ser tolerada uma heterogeneidade da luminância em ângulos de iluminação V = 0°, H = ± 30°, e V =0°, H = ± 40°, desde que a forma triangular se mantenha claramente percetível, para um ângulo de divergência de 20’ e uma iluminação de aproximadamente 1 lux.

5.9.4.2.3. As medidas acima referidas devem ser aplicadas de acordo com o método descrito no ponto 3 do anexo 4.

5.9.5. Especificação colorimétrica

5.9.5.1. Dispositivos retrorrefletores

5.9.5.1.1. Os dispositivos retrorrefletores devem ser feitos de material vermelho na massa.

5.9.5.1.2. O ensaio da cor do dispositivo retrorrefletor (cor noturna) deve ser realizado em conformidade com o método descrito no ponto 4.2.1 e as coordenadas tricromáticas do fluxo luminoso refletido vermelho devem situar-se dentro dos seguintes limites:

Quadro 15

Coordenadas das cores dos dispositivos retrorrefletores (cor noturna)

Ponto	1	2	3	4
x	0,712	0,735	0,589	0,625
y	0,258	0,265	0,376	0,375

5.9.5.2. Materiais fluorescentes

5.9.5.2.1. Os materiais fluorescentes devem ser coloridos na massa ou constituídos por revestimentos separados aplicados sobre a superfície do triângulo.

5.9.5.2.2. O ensaio da cor dos materiais fluorescentes (cor diurna) de um triângulo de pré-sinalização do tipo 1 ou do tipo 2 deve ser realizado de acordo com o método descrito no ponto 4.2.3 e a cor do material em estado novo deve situar-se numa zona em que os pontos dos cantos são determinados pelas coordenadas indicadas no quadro 16:

Quadro 16

Coordenadas das cores dos materiais fluorescentes (cor diurna)

Ponto	1	2	3	4
x	0,570	0,506	0,595	0,690
y	0,430	0,404	0,315	0,310

5.9.5.2.3. O ensaio do fator de luminância dos materiais fluorescentes deve ser realizado em conformidade com o método descrito no ponto 4.3.

O fator de luminância, que inclui a luminância produzida por reflexo e por fluorescência, não deve ser:

a) Inferior a 30%, para triângulos de pré-sinalização do tipo 1; e

b) Inferior a 25%, para triângulos de pré-sinalização do tipo 2.

5.9.5.3. O maior valor y medido da coordenada tricromática, em conformidade com o ponto 4.2.1 (cor noturna), deve ser inferior ou igual ao maior valor y medido da coordenada tricromática, em conformidade com o ponto 4.2.2 (cor diurna).

5.9.6. Especificações particulares (ensaios)/resistência aos agentes exteriores

5.9.6.1. Resistência aos agentes atmosféricos

Um exemplar deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 13.

5.9.6.2. Resistência aos combustíveis

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 9.

5.9.6.3. Resistência ao calor

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 20.

5.9.6.4. Impermeabilidade à água

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 7.

5.9.6.5. Ensaio de estabilidade ao vento

Um exemplar de painel completo deve ser submetido ao ensaio de rigidez de painéis especificado no anexo 20.

5.9.6.6. Ensaio de distância ao solo

Um exemplar da unidade-amostra deve ser submetido ao ensaio especificado no anexo 20.

5.9.7. Ordem cronológica

5.9.7.1. Disposições gerais

5.9.7.1.1. O requerente deve apresentar amostras para a homologação, conforme referido nos pontos 3.1.

5.9.7.1.2. Após verificação da conformidade com as especificações gerais (ponto 4) e com as especificações relativas à forma e às dimensões (anexo 5, figura A5-VIII ou figura A5-IX), todas as amostras devem ser submetidas ao ensaio de resistência ao calor descrito (anexo 6) e examinadas, no mínimo, após uma hora de repouso.

5.9.7.1.3. O valor do CIL para as quatro amostras de triângulos de pré-sinalização apresentadas é medido com um ângulo de observação de 20' e um ângulo de iluminação com os componentes V = 0°, H = ± 5°; o ensaio é realizado em conformidade com o método descrito no ponto 4.

5.9.7.1.4. As duas amostras com as quais se obtêm os valores mínimo e máximo do CIL nos ensaios realizados de acordo com o ponto 5.9.7.1.3 devem ser subsequentemente submetidas aos seguintes ensaios:

5.9.7.1.4.1. Medição dos valores do CIL para os ângulos de observação e iluminação referidos no ponto 5.9.4, de acordo com o método descrito no ponto 4;

5.9.7.1.4.2. Ensaio da cor da luz retrorrefletida, em conformidade com o ponto 4.2, na amostra com o valor do CIL mais elevado;

5.9.7.1.4.3. Ensaio de distância ao solo em conformidade com o ponto 1 do anexo 20;

5.9.7.1.4.4. Ensaio de resistência mecânica em conformidade com o ponto 2 do anexo 20.

5.9.7.1.5. Uma amostra diferente das referidas no ponto 5.9.7.1.4 deve ser submetida aos seguintes ensaios:

5.9.7.1.5.1. Ensaio de impermeabilidade à água no dispositivo retrorrefletor, em conformidade com o anexo 7 ou, se relevante, da face posterior espelhada do dispositivo retrorrefletor, em conformidade com o anexo 7.

5.9.7.1.6. Uma segunda amostra, diferente das referidas no ponto 5.9.7.1.4, deve ser submetida aos seguintes ensaios:

5.9.7.1.6.1. Ensaio de resistência à água em conformidade com o anexo 7;

5.9.7.1.6.2. Ensaio de resistência aos combustíveis em conformidade com o anexo 9;

5.9.7.1.6.3. Ensaio de estabilidade ao vento em conformidade com o anexo 20.

5.9.7.1.7. Após os ensaios especificados no ponto 5.9.7.1.4, as duas amostras apresentadas em conformidade com o ponto 3.1 devem ser submetidas aos seguintes ensaios:

5.9.7.1.7.1. Ensaio da cor em conformidade com o ponto 4.2;

5.9.7.1.7.2. Ensaio do fator de luminância em conformidade com o ponto 4.3;

5.9.7.1.7.3. Ensaio de resistência aos agentes atmosféricos em conformidade com o anexo 13;

6. DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

6.1 Disposições gerais

6.1.1. As partes contratantes que apliquem o presente regulamento devem continuar a aceitar as homologações dos dispositivos ao abrigo de qualquer uma das séries anteriores de alterações ao presente regulamento que não sejam afetadas pelas alterações introduzidas pela mais recente série de alterações.

Para verificar este facto, o índice aplicável ao dispositivo em causa não deve diferir do índice indicado para esse dispositivo na última série de alterações.

6.1.2. As partes contratantes que apliquem o presente regulamento não devem recusar a concessão de extensões de homologações conformes a uma das séries precedentes de alterações ao presente regulamento.

ANEXO 1

Comunicação

[(Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



emitida por: Designação do serviço administrativo:

.....

.....

.....

Referente a (2): Homologação

Extensão da homologação

Recusa da homologação

Revogação da homologação

Cessação definitiva da produção

de um modelo de dispositivo retrorrefletor

de um modelo de triângulo de pré-sinalização

de um modelo de painel de identificação da retaguarda para veículos de marcha lenta

de um modelo de painel de identificação da retaguarda

de marcações retrorrefletoras para veículos pesados e longos e seus reboques nos termos do Regulamento n.º 150 da ONU

Classe do dispositivo: ..... Índice: .....

N.º de homologação: .....

Identificador único (se aplicável): .....

1. Marca ou designação comercial do dispositivo ou do material de marcação retrorrefletor: .....

.....

2. Nome do fabricante: .....

2.1. do modelo de dispositivo retrorrefletor: .....

2.2. do triângulo de pré-sinalização: .....

2.3. do modelo de painel de identificação da retaguarda para veículos de marcha lenta: .....

2.3.1. Classe de painel de identificação da retaguarda para veículos de marcha lenta: .....

2.4. do modelo de painel de identificação da retaguarda: .....

2.4.1. Classe de painel de identificação da retaguarda: .....

2.5. Classe do material de marcação: .....

3. Nome e endereço do fabricante: .....

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

(2) Riscar o que não interessa.

4. Se aplicável, nome e endereço do representante do fabricante: .....

.....

5. Data em que o material de marcação foi apresentado para ensaios de homologação: .....

6. Serviço técnico responsável pela realização do ensaio de homologação: .....

7. Data do relatório de ensaio emitido pelo serviço técnico:.....

8. Número do relatório emitido pelo serviço técnico: .....

9. Observações: .....

10. A homologação foi objeto de concessão/recusa/extensão/revogação [2]

11. Razão/razões da extensão (se aplicável): .....

.....

12. Local: .....

13. Data: .....

14. Assinatura: .....

Nome: .....

15. Em anexo, uma lista de documentos que constituem o processo de homologação, depositados junto da entidade que concedeu a homologação; pode-se obter uma cópia a pedido.

ANEXO 2

Requisitos mínimos aplicáveis aos procedimentos de controlo da conformidade da produção

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. Deve considerar-se que os requisitos de conformidade foram cumpridos, dos pontos de vista mecânico e geométrico, nos termos do presente regulamento, se as diferenças não ultrapassarem os inevitáveis desvios de fabrico.

1.2. No que respeita ao desempenho fotométrico, a conformidade dos retrorrefletores produzidos em série não deve ser contestada se, no ensaio do desempenho fotométrico de qualquer retrorrefletor escolhido aleatoriamente, nenhum dos valores medidos apresentar um desvio desfavorável superior a 20% em relação aos valores mínimos prescritos no presente regulamento.

1.3. Devem ser cumpridos os requisitos relativos às coordenadas cromáticas.

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

Para cada modelo de dispositivo retrorrefletor, o titular da marca de homologação deve efetuar pelo menos os ensaios seguintes, a intervalos adequados. De um modo geral, os ensaios serão realizados de acordo com os métodos prescritos no presente regulamento.

Se algumas amostras acusarem não conformidade no tipo de ensaio em causa, devem ser selecionadas e ensaiadas outras amostras. O fabricante deve tomar as medidas necessárias para assegurar a conformidade da produção correspondente.

2.1. Natureza dos ensaios

Os ensaios de conformidade constantes do presente regulamento devem abranger as características fotométricas e colorimétricas e a impermeabilidade à água.

2.2. Métodos de ensaio utilizados

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

2.2.2. Em todos os ensaios de conformidade realizados pelo fabricante, podem ser utilizados métodos equivalentes, mediante aprovação da entidade homologadora. Ao fabricante compete provar que os métodos utilizados são equivalentes aos prescritos no presente regulamento.

2.2.3. A aplicação dos pontos 2.2.1 e 2.2.2 exige a calibração periódica da aparelhagem de ensaio, bem como a sua correlação com as medições efetuadas por uma entidade homologadora.

2.2.4. Em todos os casos, os métodos de referência devem ser os constantes do presente regulamento, designadamente para efeitos de verificação administrativa e de amostragem.

2.3. Natureza da amostragem

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

Em geral, a avaliação deve incidir sobre a produção em série de cada unidade fabril. Todavia, o fabricante pode agrupar registos relativos ao mesmo modelo provenientes de várias unidades fabris, desde que estas utilizem o mesmo sistema da qualidade e a mesma gestão da qualidade.

2.4. Características fotométricas medidas e registadas

As amostras dos dispositivos retrorrefletores devem ser submetidas a medições fotométricas nos pontos e com as coordenadas cromáticas previstos no presente regulamento.

2.5. Critérios de aceitabilidade

O fabricante é responsável pela realização de um estudo estatístico dos resultados dos ensaios e pela definição, em consonância com a entidade homologadora, de critérios de aceitabilidade destes produtos, a fim de cumprir as especificações estabelecidas para verificação da conformidade dos mesmos no ponto 3.5.1 do presente regulamento. Os critérios de aceitabilidade devem ser tais que, com um nível de fiabilidade de 95%, a probabilidade mínima de aprovação num controlo por amostragem, nos termos do anexo 3 (primeira amostragem), seja de 0,95.

ANEXO 3

Requisitos mínimos aplicáveis à amostragem efetuada por um inspetor

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. Deve considerar-se que os requisitos de conformidade foram cumpridos, dos pontos de vista mecânico e geométrico, nos termos do presente regulamento, se as diferenças não ultrapassarem os inevitáveis desvios de fabrico.

1.2. No que respeita ao desempenho fotométrico, a conformidade de dispositivos retrorrefletores produzidos em série não será contestada se, no ensaio do desempenho fotométrico de um dispositivo retrorrefletor selecionado aleatoriamente:

1.2.1. Nenhum dos valores medidos apresentar desvio desfavorável superior a 20% em relação aos valores mínimos prescritos no presente regulamento.

1.2.2. Os dispositivos retrorrefletores com defeitos evidentes não são considerados.

1.3. Devem ser cumpridos os requisitos relativos às coordenadas cromáticas.

2. PRIMEIRA AMOSTRAGEM

Na primeira amostragem, selecionam-se aleatoriamente quatro dispositivos retrorrefletores. A primeira e terceira amostras são assinaladas com a letra A e a segunda e quarta amostras com a letra B.

2.1. A conformidade de dispositivos retrorrefletores produzidos em série não deve ser contestada se o desvio de um dos exemplares das amostras A e B (os quatro dispositivos retrorrefletores) não for superior a 20%.

Se o desvio de ambos os dispositivos retrorrefletores da amostra A não for superior a 0%, a medição pode ser concluída.

2.2. A conformidade de dispositivos retrorrefletores produzidos em série deve ser contestada se o desvio de, pelo menos, um exemplar das amostras A ou B for superior a 20%.

O fabricante deve ser convidado a adaptar a sua produção em conformidade com os requisitos (alinhamento) e uma amostragem repetida em conformidade com o ponto 3 abaixo deve ser efetuada no prazo de dois meses após a notificação. As amostras A e B devem ser conservadas pelo serviço técnico até que todo o processo de conformidade da produção esteja concluído.

3. PRIMEIRA AMOSTRAGEM REPETIDA

É selecionada aleatoriamente uma amostra de quatro dispositivos retrorrefletores de entre as existências fabricadas após o alinhamento.

A primeira e a terceira amostra são assinaladas com a letra C, e a segunda e quarta com a letra D.

3.1. A conformidade de dispositivos retrorrefletores produzidos em série não deve ser contestada se o desvio de um dos exemplares das amostras C e D (os quatro dispositivos retrorrefletores) não for superior a 20%.

Se o desvio de ambos os dispositivos retrorrefletores da amostra C não for superior a 0%, a medição pode ser concluída.

3.2. A conformidade de dispositivos retrorrefletores produzidos em série deve ser contestada se o desvio do valor medido em pelo menos:

3.2.1. Um exemplar das amostras C ou D for superior a 20%, mas o desvio de todos os exemplares dessas amostras não for superior a 30%.

O fabricante deve ser novamente convidado a adaptar a sua produção em conformidade com os requisitos (alinhamento).

Uma segunda amostragem repetida em conformidade com o ponto 4 deve ser efetuada no prazo de dois meses após a notificação. As amostras C e D devem ser conservadas pelo serviço técnico até que todo o processo de conformidade da produção esteja concluído.

3.2.2. Um exemplar das amostras C ou D for superior a 30%:

Nesse caso, a homologação deve ser revogada e o disposto no ponto 5 deve ser aplicado.

4. SEGUNDA AMOSTRAGEM REPETIDA

É selecionada aleatoriamente uma amostra de quatro dispositivos retrorrefletores de entre as existências fabricadas após o alinhamento.

A primeira e a terceira amostra são assinaladas com a letra E, e a segunda e quarta com a letra F.

4.1. A conformidade de dispositivos retrorrefletores produzidos em série não deve ser contestada se o desvio de um dos exemplares das amostras E e F (os quatro dispositivos retrorrefletores) não for superior a 20%. Se o desvio de ambos os dispositivos retrorrefletores da amostra E não for superior a 0%, a medição pode ser concluída.

4.2. A conformidade de dispositivos retrorrefletores produzidos em série deve ser contestada se o desvio de, pelo menos, um exemplar das amostras E ou F for superior a 20%.

Nesse caso, a homologação deve ser revogada e o disposto no ponto 5 deve ser aplicado.

5. REVOGAÇÃO DA HOMOLOGAÇÃO

A homologação será revogada em conformidade com o ponto 3.6 do presente regulamento.

6. IMPERMEABILIDADE À ÁGUA

6.1. Após o processo de amostragem indicado no ponto 2, um dos retrorrefletores da amostra A deve ser ensaiado de acordo com o procedimento descrito no ponto 1 do anexo 7 ou, no caso dos triângulos de pré-sinalização, a amostra A deve ser ensaiada de acordo com o procedimento descrito no ponto 2 do anexo 7.

Os retrorrefletores devem ser considerados aceitáveis se forem aprovados no ensaio. Porém, se o ensaio da amostra A não for satisfatório, os dois dispositivos retrorrefletores da amostra B devem ser submetidos ao mesmo processo, devendo ambos passar no ensaio.

6.2. Após o processo de amostragem indicado no ponto 2, os exemplares de um dos painéis de identificação da retaguarda da amostra A devem ser submetidos a ensaio em conformidade com os procedimentos descritos nos anexos 6, 7, 9, 11, 13, 15, 16 e 18 do presente regulamento.

O painel de identificação da retaguarda deve ser considerado aceitável se for aprovado nos ensaios.

Porém, se os exemplares da amostra A não ficarem aprovados nos ensaios, os dois painéis de identificação da retaguarda da amostra B devem ser submetidos ao mesmo procedimento de ensaio e ambos devem ser aprovados.

ANEXO 4

Medições fotométricas dos dispositivos e materiais de marcação retrorrefletores

1. PROCEDIMENTOS DE ENSAIO

1.1. Ao medir o CIL de um dispositivo retrorrefletor para um ângulo β igual a V = H = 0°, deve verificar-se se não se produz um efeito de espelho ao rodar ligeiramente o dispositivo. Se este fenómeno ocorrer, faz-se a medição para β igual a V = ± 5°, H = 0°. A posição adotada é a que corresponder ao CIL mínimo para uma destas posições.

1.2. Para um ângulo de iluminação β igual a V = H = 0°, ou para o ângulo definido no ponto 5 do presente regulamento, e para um ângulo de divergência de 20′, fazem-se rodar os dispositivos retrorrefletores que não têm a indicação «TOP» em torno dos respetivos eixos de referência, até à posição do CIL mínimo, que deve corresponder ao valor indicado no ponto 5 do presente regulamento. Quando se proceder à medição do CIL para os outros ângulos de iluminação e de divergência, o dispositivo retrorrefletor deve ser colocado na posição que corresponde a esse valor de ε. Se os valores especificados não forem obtidos, pode fazer-se rodar o refletor de ± 5° em torno do eixo de referência a partir desta posição.

1.3. Para um ângulo de iluminação β igual a V = H = 0°, ou para o ângulo definido no ponto 4 do presente regulamento, e para um ângulo de divergência de 20', fazem-se rodar os dispositivos retrorrefletores que têm a indicação «TOP» de ±5°, em torno dos respetivos eixos de referência. O CIL não deve ser inferior ao valor prescrito em qualquer das posições do refletor no decurso dessa rotação.

1.4. Se, para a direção V = H = 0° e para ε = 0°, o CIL ultrapassar em pelo menos 50% o valor especificado, todas as medições, para todos os ângulos de iluminação e de divergência, devem ser feitas para ε = 0°.

2. DEFINIÇÕES

As definições são explicadas pelas figuras A4-I a A4-V.

3. ESPECIFICAÇÕES DIMENSIONAIS E FÍSICAS RELATIVAS À FOTOMETRIA DOS DISPOSITIVOS RETRORREFLETORES

3.1. Deve ser utilizado o sistema angular da CIE apresentado na figura A4-I.

A figura A4-II representa um suporte (goniómetro) adequado.

3.2. Para fins de ensaio do coeficiente de retrorreflexão, os dispositivos retrorrefletores devem ser iluminados com um iluminante normalizado A da CIE (ISO 11664-2:2007(E)/CIE S 014-2/E:2006) e medidos conforme descrito no anexo 4.

3.3. A geometria de medição é descrita na figura A4-I, com os seguintes limites configurados:

Abertura angular da fonte —	δ ≤ 10'
Abertura angular do dispositivo de medição —	γ ≤ 10'
Abertura angular da zona iluminada —	η ≤ 80'

3.4. No decurso das medições fotométricas, as reflexões parasitas devem ser evitadas mediante a utilização de ocultação apropriada.

3.5. A distância de medição deve ser selecionada de forma a respeitar, pelo menos, os limites para os ângulos □, □□ e □□ indicados na figura A4-IV, mas não deve se inferior a 10 m ou ao equivalente ótico desta distância.

Os valores de retrorreflexão devem ser determinados através de uma geometria de medição conforme descrito acima, com o dispositivo retrorrefletor colocado a uma distância mínima de 10 metros à frente do centro de referência de cada dispositivo retrorrefletor, perpendicularmente ao eixo de medição que passa pela origem do goniómetro/goniofotómetro.

3.6. Luminância do dispositivo retrorrefletor

A luminância sobre a superfície útil do dispositivo retrorrefletor, medida perpendicularmente à luz incidente, deve ser suficientemente uniforme. Para verificar esta condição, é necessário um elemento de medida cuja superfície sensível não seja superior a um décimo da superfície a examinar. A variação nos valores de luminância deve satisfazer a seguinte condição:

$$\frac{\text{maximum value}}{\text{minimum value}} \leq 1{,}05$$

3.7. Temperatura de cor e distribuição espetral da fonte

A fonte utilizada para iluminar o dispositivo retrorrefletor deve representar o mais fielmente possível o iluminante A da CIE, tanto no que diz respeito à temperatura de cor como à distribuição espetral.

3.8. Cabeça fotométrica (elemento de medida)

3.8.1. A cabeça fotométrica deve ser regulada para a eficiência luminosa espetral para o observador de referência fotométrica CIE em visão fotópica.

3.8.2. O dispositivo não deve apresentar uma alteração percetível da sensibilidade local na área de sua abertura; caso contrário, é necessário tomar medidas adicionais adequadas, por exemplo, colocar uma janela de difusão a uma determinada distância à frente da superfície sensível.

3.8.3. A experiência demonstrou que a não linearidade das cabeças fotométricas pode constituir um problema com escassas quantidades de luz, que são a regra na fotometria de dispositivos retrorrefletores. Recomenda-se, por isso, realizar a verificação com níveis de luminância comparáveis na cabeça fotométrica.

3.9. Influência de uma reflexão regular

A quantidade e distribuição da reflexão regular da superfície do retrorrefletor depende da planeza e do brilho da superfície. Em geral, o melhor meio de evitar a reflexão regular é colocar o eixo de referência de tal forma que a reflexão regular seja dirigida para o lado da fonte oposto à cabeça fotométrica (por exemplo, com $\beta 1 = -5°$).

4. PRECAUÇÕES PARA A MEDIÇÃO DA FOTOMETRIA DA RETRORREFLEXÃO

4.1. Luz residual e parasita

4.1.1. Uma vez que se trata de medir níveis de luz muito baixos, são necessárias precauções especiais para minimizar os erros devidos a luz parasita. A superfície de fundo da amostra e da armação do porta-amostras devem ser de preta e mate, e o campo de visão da cabeça fotométrica e a dispersão da luz proveniente tanto da amostra como da fonte deve ser limitada ao máximo.

4.1.2. Devem ser utilizadas placas defletoras para proteger a amostra e a cabeça fotométrica da luz refletida pelo solo e pelas paredes da instalação de ensaio, que é relativamente longa. Não é demais sublinhar a importância de verificar, a partir da cabeça fotométrica, se existem fontes de luz parasita.

4.1.3. Um meio útil de reduzir a quantidade de luz parasita no laboratório consiste em utilizar como fonte luminosa um sistema ótico do tipo projetor de diapositivos. Este permite utilizar um diafragma de íris ou com aberturas adequadas no sistema ótico para limitar a área iluminada na amostra ao tamanho mínimo necessário para obter uma luminância uniforme sobre a sua superfície.

4.1.4. É necessário ter sempre em conta a luz parasita residual, medindo-a quando a amostra é revestida de uma superfície preta mate opaca, papel preto dobrado em ziguezague com o mesmo tamanho e forma ou uma superfície preta especular devidamente orientada com um captador de luz. O valor obtido deve ser subtraído do valor medido no dispositivo retrorrefletor.

4.2. Estabilidade da aparelhagem

4.2.1. A fonte luminosa e a cabeça fotométrica devem manter-se estáveis durante todo o ensaio. Uma vez que a sensibilidade e a adaptação à função V (□) da maioria das cabeças fotométricas muda consoante a temperatura, a temperatura ambiente do laboratório não deve variar significativamente durante este período. Deve-se prever sempre tempo suficiente para a aparelhagem estabilizar antes de iniciar as medições.

4.2.2. A alimentação da fonte luminosa deve ser adequadamente estabilizada para que a intensidade luminosa da lâmpada possa ser mantida com a exatidão necessária para o trabalho durante todo o ensaio.

4.2.3. Um meio útil de verificar a estabilidade geral do fotómetro de reflexo durante uma série de ensaios consiste em realizar medições periódicas dos valores do CIL de um padrão de referência estável.

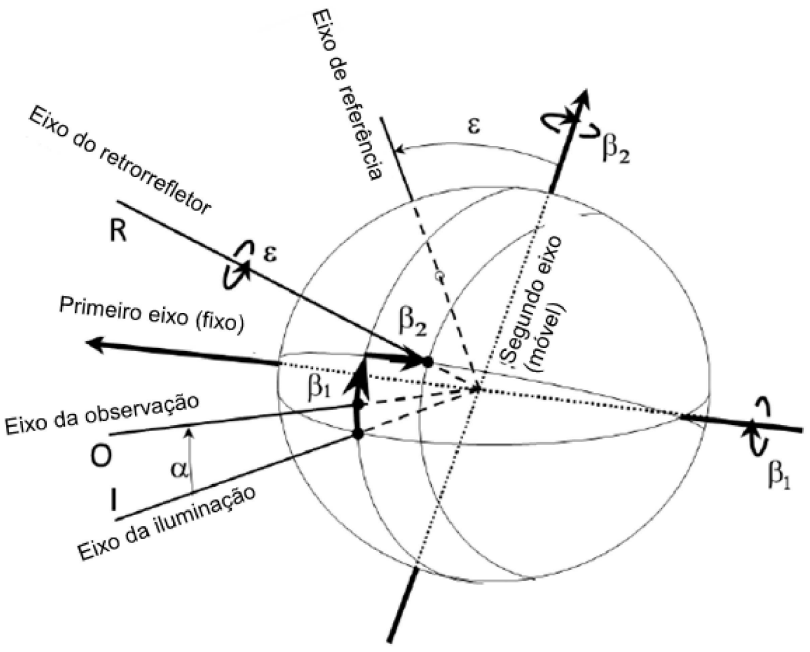
4.2.4. Outra técnica consiste em incorporar na aparelhagem um detetor auxiliar para verificar ou monitorizar o rendimento da fonte luminosa. Embora seja possível verificar as indicações do detetor auxiliar para detetar alterações na leitura, uma solução mais aperfeiçoada consiste em utilizar essas indicações para alterar eletronicamente a sensibilidade da cabeça retrorrefletora principal do fotómetro e compensar automaticamente as variações do fluxo luminoso da fonte.

4.3. Descrição do goniómetro

O goniómetro, tal como definido no ponto 2.3 do presente regulamento, que pode ser utilizado na realização das medições de retrorreflexão segundo a geometria da CIE, é ilustrado na figura A4-II. Nesta figura, a cabeça fotométrica (O) é apresentada arbitrariamente na vertical acima da fonte (I). O primeiro eixo é apresentado como sendo fixo e horizontal e situa-se na perpendicular ao semiplano de observação. Pode ser utilizada qualquer outra disposição dos componentes equivalente à apresentada.

Figura A4-I

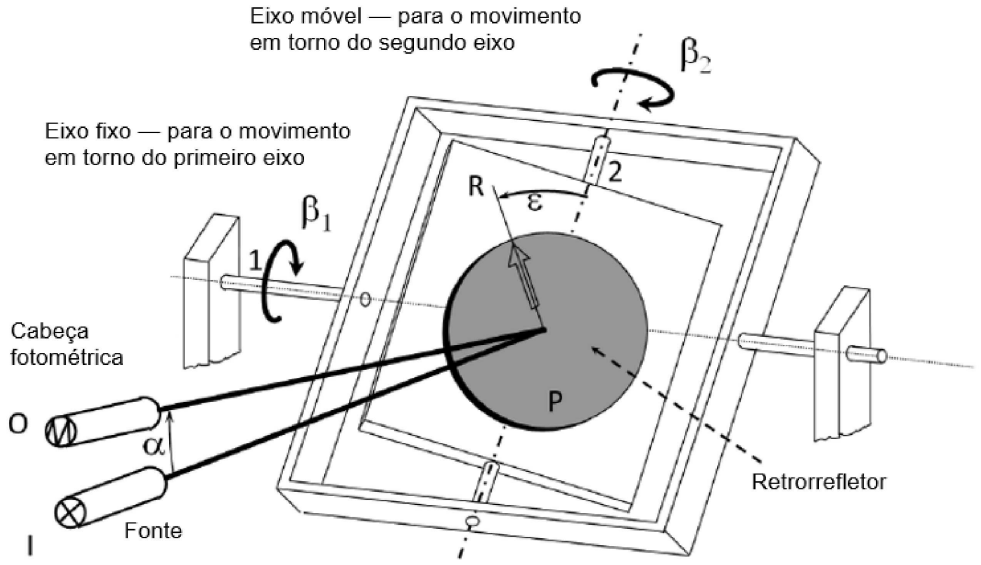
Sistema de coordenadas da CIE



A figura A4-I representa o sistema angular da CIE utilizado para especificar e medir dispositivos e materiais de marcação retrorrefletores. O primeiro eixo é perpendicular ao plano que contém o eixo de observação e o eixo de iluminação. O segundo eixo é perpendicular ao primeiro eixo e ao eixo de referência.

Figura A4-II

Mecanismo de um goniómetro que ilustra o sistema angular da CIE



1: Primeiro eixo
2: Segundo eixo
I: Eixo de iluminação
O: Eixo de observação
R: Eixo de referência
P: Materiais retrorrefletores
α: Ângulo de observação
ß1, ß2: Ângulos de iluminação
ε: Ângulo de rotação

A figura A4-II representa um goniómetro que integra o sistema angular da CIE para a especificação e medição de dispositivos e materiais de marcação retrorrefletores. Todos os eixos, ângulos e sentidos de rotação são apresentados como positivos.

Notas:

a) O eixo principal fixo é o eixo de iluminação;

b) O primeiro eixo é fixo e perpendicular ao plano que contém o eixo de observação e o eixo de iluminação;

c) O eixo de referência é fixo relativamente ao dispositivo retrorrefletor e desloca-se com $ß_1$ e $ß_2$.

Figura A4-III

Distribuição de luz retrorrefletida num retrorrefletor

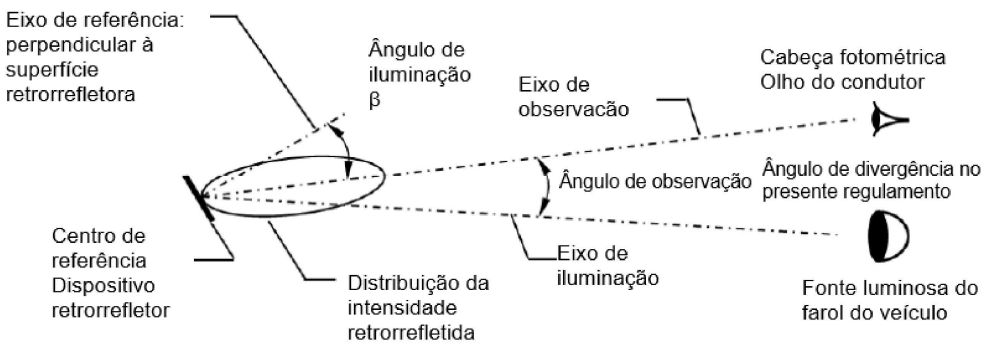
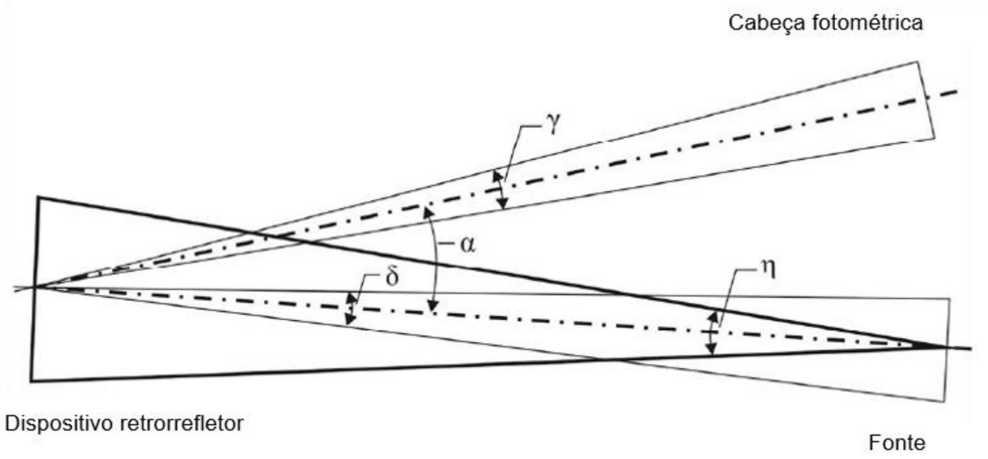


Figura A4-IV

Geometria para a medição de um dispositivo retrorrefletor



Para efeitos do presente regulamento, estão definidos os seguintes limites:

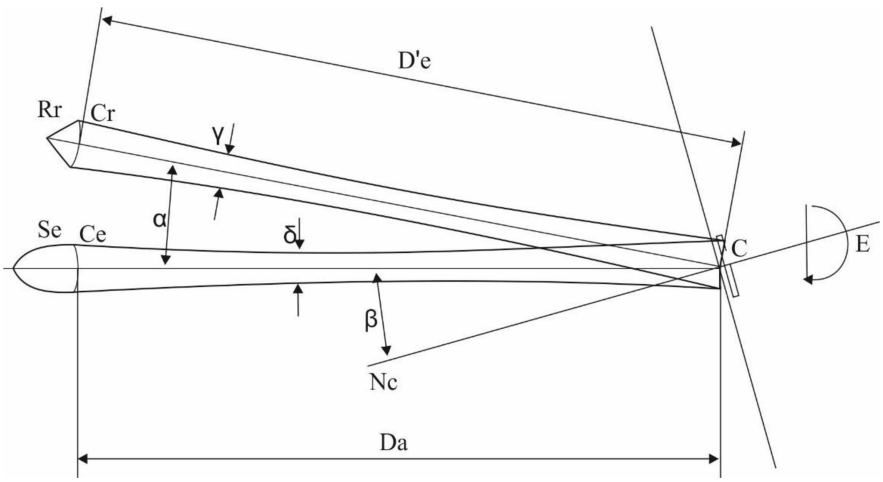
$\delta \leq 10'$

$\gamma \leq 10'$

$\eta \leq 80'$

Figura A4-V

Disposição do equipamento de ensaio para dispositivos retrorrefletores das classes IA, IB, IIIA, IIIB, IVA



Elevação

Símbolos e unidades

A = Área da superfície iluminante do dispositivo retrorrefletor (cm^2)

C = Centro de referência

NC = Eixo de referência

Rr = Recetor, observador ou dispositivo de medida

Cr = Centro do recetor

Ør = Diâmetro do recetor Rr se for circular (cm)

Se = Fonte de iluminação

Cs = Centro da fonte de iluminação

Øs = Diâmetro da fonte de iluminação (cm)

De = Distância do centro Cs ao centro C (m)

D'e = Distância do centro Cr ao centro C (m)

Nota: Em geral, De e D'e são muito próximos e, em circunstâncias normais de observação, pode assumir-se que De = D'e.

D = Distância de observação a partir da qual a superfície iluminante parece contínua

α = Ângulo de divergência

β = Ângulo de iluminação. Em relação à linha CsC, que é sempre considerada horizontal, este ângulo é afetado por prefixos - (esquerda), + (direita), + (alto) ou - (baixo), consoante a posição da fonte Se em relação ao eixo NC, quando se olha para o dispositivo retrorrefletor. Para qualquer direção definida por dois ângulos, vertical e horizontal, o ângulo vertical é sempre dado em primeiro lugar.

Γ = Abertura angular do dispositivo de medida Rr visto do ponto C

δ = Abertura angular da fonte Se visto do ponto C

ε = Ângulo de rotação. Este ângulo é positivo no sentido da rotação dos ponteiros do relógio quando se olha para a superfície iluminante. Se o dispositivo retrorrefletor tiver a indicação «TOP», a posição correspondente é tomada como origem.

E = Iluminação do dispositivo retrorrefletor (lux)

CIL = Coeficiente de intensidade luminosa (milicandelas/lux).

Os ângulos exprimem-se em graus e minutos.

ANEXO 5

Especificações relativas à forma e às dimensões

1. FORMA E DIMENSÕES DOS DISPOSITIVOS RETRORREFLETORES DAS CLASSES IA OU IB

1.1. A forma das zonas iluminantes não deve ser facilmente confundida com um triângulo, a distâncias normais de observação.

1.2. Em derrogação do disposto no ponto 1.1 precedente, é admitida uma forma que se assemelhe à forma simples das letras e algarismos O, I, U ou 8.

2. FORMA E DIMENSÕES DOS DISPOSITIVOS RETRORREFLETORES DAS CLASSES IIIA E IIIB (VER APÊNDICE DO PRESENTE ANEXO)

2.1. As superfícies iluminantes dos dispositivos retrorrefletores das classes IIIA e IIIB devem ter a forma de um triângulo equilátero. Se tiverem num vértice a inscrição «TOP», esta indica que o triângulo deve ser orientado com esse vértice para cima.

2.2. A superfície iluminante pode ter no seu centro uma parte triangular não retrorrefletora, cujos lados sejam paralelos aos do triângulo exterior.

2.3. A superfície iluminante pode ser contínua ou não. Em qualquer caso, a distância mais curta entre duas unidades óticas refletoras adjacentes não deve exceder 15 mm.

2.4. A superfície iluminante de um dispositivo retrorrefletor considera-se contínua quando os bordos das superfícies iluminantes das unidades óticas refletoras vizinhas independentes forem paralelos e as referidas unidades óticas estiverem uniformemente distribuídas por toda a superfície refletora do triângulo.

2.5. Quando a superfície iluminante não for contínua, o número de unidades óticas retrorrefletoras independentes não poderá ser inferior a quatro para cada lado do triângulo, incluindo as unidades dos vértices.

2.5.1. As unidades óticas retrorrefletoras independentes não devem ser substituíveis, salvo se forem constituídas por dispositivos retrorrefletores homologados na classe IA.

2.6. Os lados exteriores das superfícies iluminantes dos dispositivos retrorrefletores triangulares das classes IIIA e IIIB devem ter um comprimento compreendido entre 150 e 200 mm. Para os dispositivos em forma de triângulo com uma zona em aberto, a largura dos bordos, medida perpendicularmente a estes, deve ser pelo menos igual a 20% do comprimento útil entre as extremidades da superfície iluminante.

3. FORMA E DIMENSÕES DOS DISPOSITIVOS RETRORREFLETORES DA CLASSE IVA

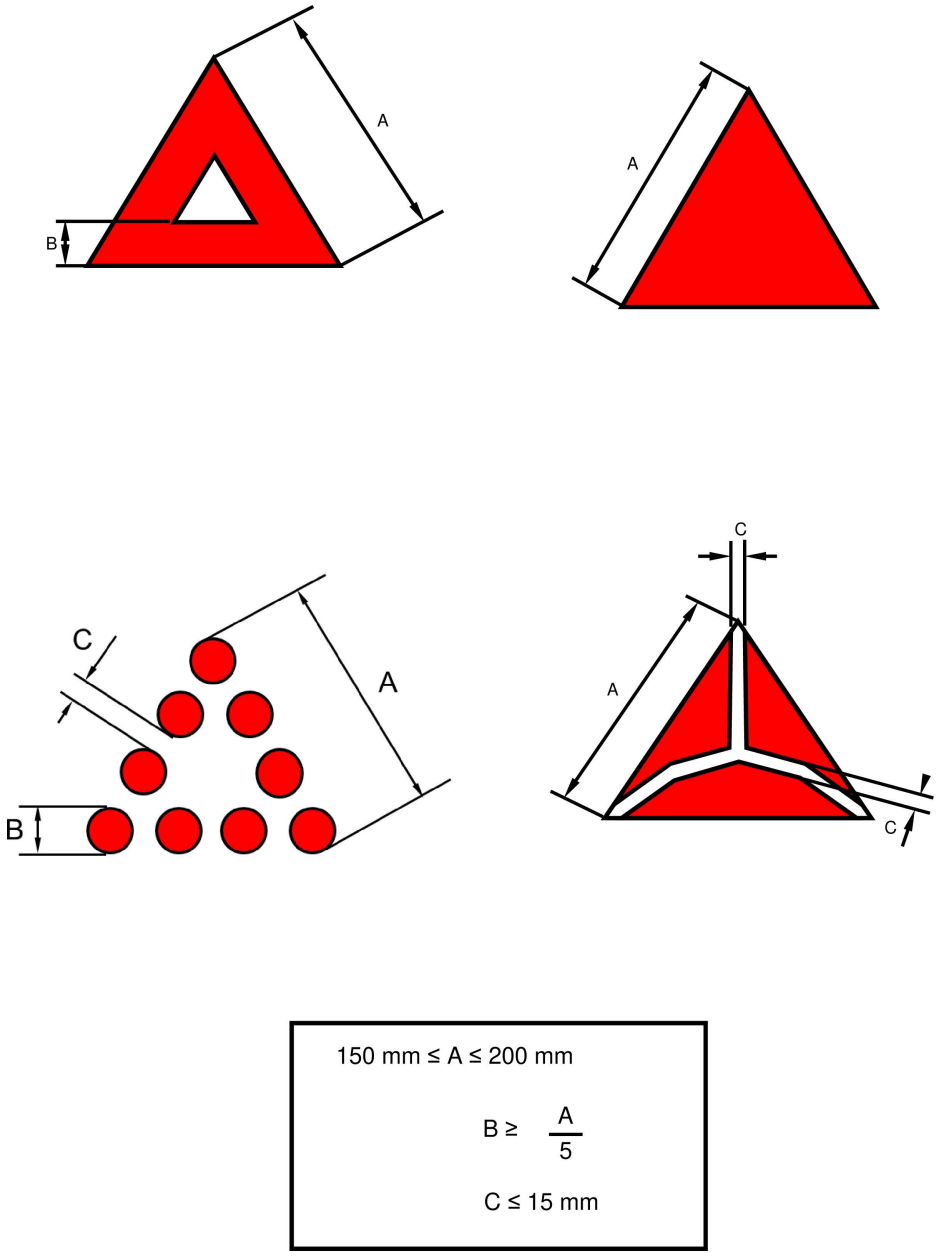
3.1. A forma das zonas iluminantes não deve ser facilmente confundida com um triângulo, a distâncias normais de observação. Contudo, é admitida uma forma que se assemelhe à forma simples das letras e algarismos O, I, U ou 8.

3.2. A zona iluminante do dispositivo retrorrefletor deve ser pelo menos de 25 cm^2.

3.3. Para a verificação das especificações acima enumeradas, proceder-se-á a uma inspeção visual.

Figura A5-I

Retrorrefletores para reboques — Classes IIIA e IIIB



150 mm ≤ A ≤ 200 mm

$B \geq \frac{A}{5}$

C ≤ 15 mm

Nota: Estes esquemas são apresentados apenas a título de exemplo.

4. FORMA E DIMENSÕES DAS MARCAÇÕES RETRORREFLETORAS LATERAIS E DA RETAGUARDA CONSTITUÍDAS POR FAIXAS

4.1. Disposições gerais

As marcações consistem em faixas de material retrorrefletor.

4.2. Dimensões

4.2.1. A largura do material de marcação da retaguarda ou lateral deve ser de 50 mm +10/-0 mm.

4.2.2. O comprimento mínimo de um elemento de material de marcação retrorrefletor deve fazer com que no mínimo uma marca de homologação seja visível.

5. MARCAÇÕES LATERAIS, DA RETAGUARDA E/OU DA DIANTEIRA CONSTITUÍDAS POR FAIXAS (CLASSE F) E PAINÉIS DE IDENTIFICAÇÃO RETRORREFLETORES DA CLASSE 5

5.1. Disposições gerais

As marcações consistem em faixas de material retrorrefletor.

5.2. Dimensões

5.2.1. Os materiais retrorrefletores das classes F e 5 devem ser constituídos por faixas diagonais vermelhas e brancas inclinadas para baixo com um ângulo de 45° ± 1°, conforme ilustrado nas figuras A5-II, A5-III e A5-IV, respetivamente. A superfície padrão de base é um quadrado de 141 mm ± 1 mm de comprimento, subdividido na diagonal por uma metade branca e uma metade vermelha, que representa uma superfície padrão, conforme apresentado na figura A5-II.

5.2.2. O comprimento mínimo de cada elemento constituinte de um material de marcação retrorrefletor deve corresponder, no mínimo, a 9 superfícies padrão, conforme descritas no ponto 5.2.1, em veículos longos com espaço de montagem disponível, mas pode ser reduzido a um mínimo de 4 superfícies padrão em veículos com espaço de montagem limitado.

Figura A5-II

Marcação de material retrorrefletor da classe F (elemento padrão)

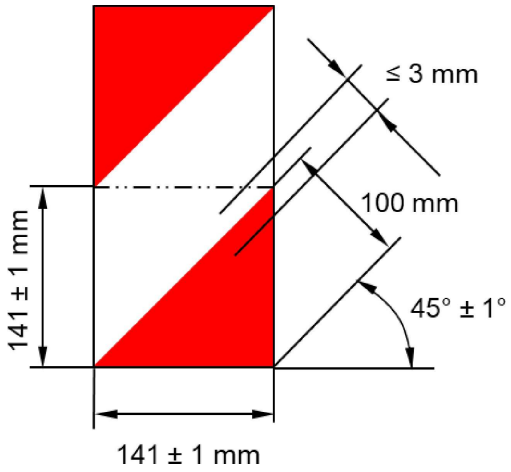
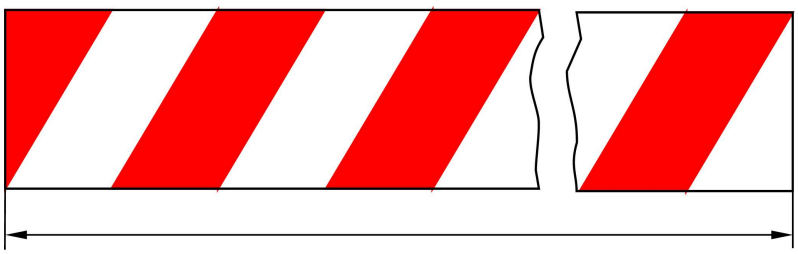


Figura A5-III

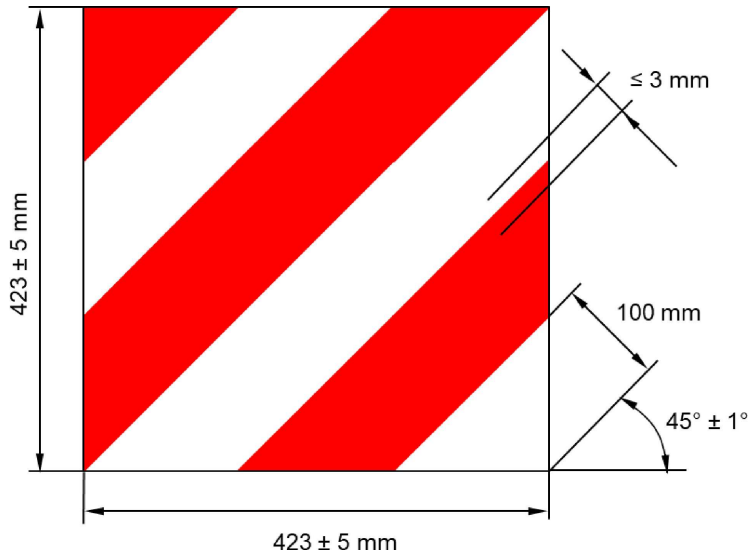
Marcação de material retrorrefletor da classe F



≥ 1 269 mm

Figura A5-IV

Marcação de material retrorrefletor da classe 5



6. FORMA E DIMENSÕES DOS PAINÉIS DE IDENTIFICAÇÃO DA RETAGUARDA RETRORREFLETORES/FLUORESCENTES

6.1. Forma

Os painéis devem ter um formato retangular e destinam-se a ser montados na retaguarda dos veículos.

6.2. Padrão

Os painéis a montar em reboques e semirreboques devem ter um fundo amarelo retrorrefletor com um bordo vermelho fluorescente ou retrorrefletor.

Os painéis a montar em veículos não articulados (camiões ou tratores) devem apresentar um padrão de listras em V invertido, com listras oblíquas alternadas de materiais ou dispositivos de cor amarela retrorrefletores e de cor vermelha fluorescentes ou retrorrefletores.

6.3. Dimensões

O comprimento mínimo total adicionado de um conjunto de painéis de identificação da retaguarda, composto por apenas um, dois ou quatro painéis de identificação com materiais retrorrefletores e fluorescentes deve ser de 1 130 mm e o seu comprimento máximo total de 2 300 mm.

6.3.1. A largura de um painel de identificação da retaguarda deve ser:

Para camiões e tratores: 140 ± 10 mm.

Para reboques e semirreboques: $200\ ^{+30}_{-5}$ mm.

6.3.2. O comprimento de cada painel de identificação da retaguarda de um conjunto de dois painéis para camiões e tratores, conforme ilustrado pelas figuras A5-V e A5-VI, pode ser reduzido a um mínimo de 130 mm, desde que se aumente a largura de modo a que a superfície de cada painel seja de, pelo menos, 735 cm^2, mas não exceda 1 725 cm^2, e que os painéis de identificação sejam retangulares.

6.3.3. A largura do bordo vermelho fluorescente dos painéis de identificação da retaguarda destinados a reboques e a semirreboques deve ser de 40 mm ± 1 mm.

6.3.4. A inclinação das listras oblíquas em V invertido deve ser de 45° ± 5°. A largura das listras deve ser de 100 mm ± 2,5 mm.

As formas, padrões e características dimensionais prescritos são ilustrados na figura A5-V.

6.3.5. Os painéis de identificação da retaguarda fornecidos em conjuntos devem formar pares combinados.

Figura A5-V:

Painéis de identificação da retaguarda (classe 1 e classe 3)

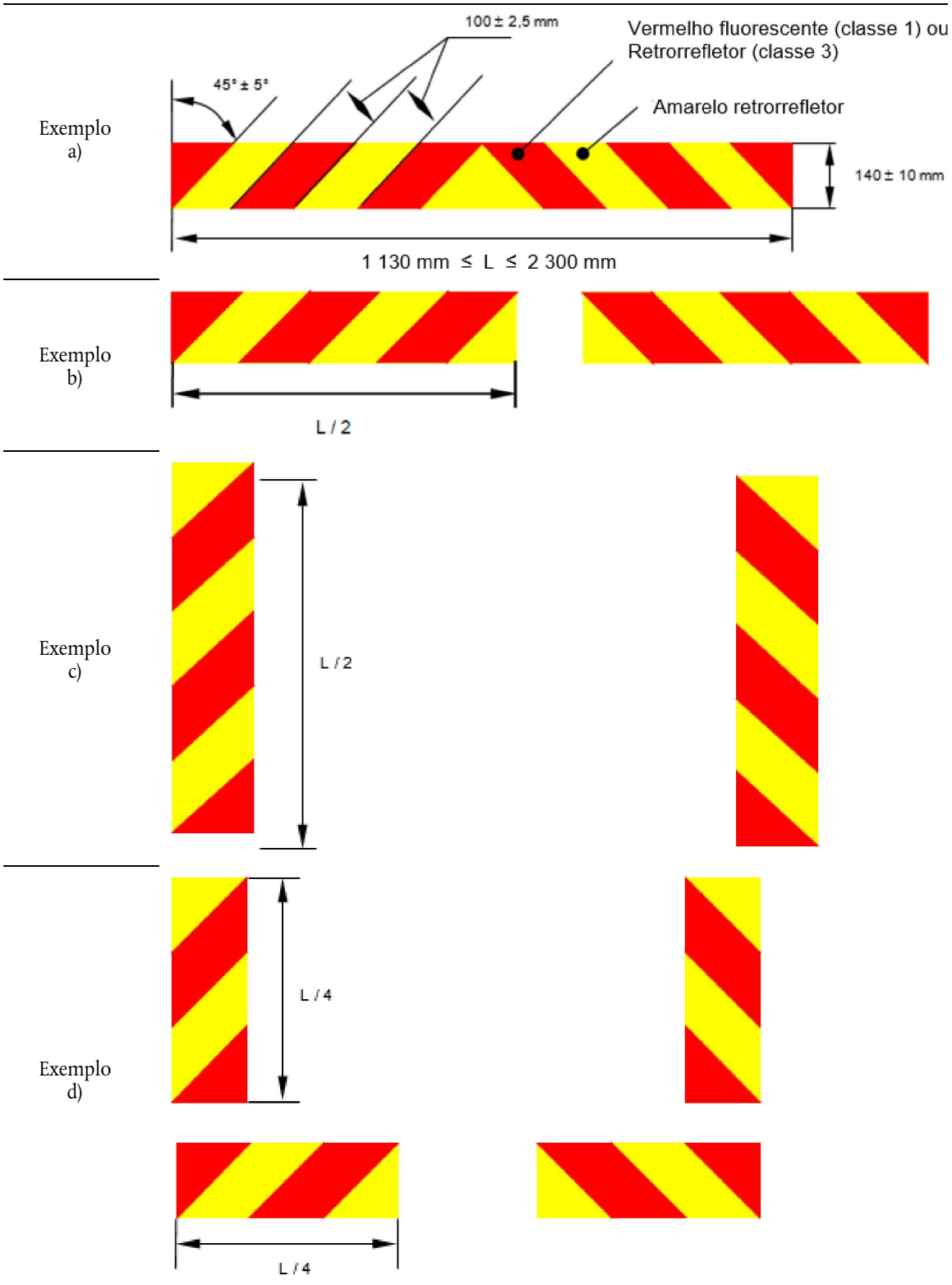
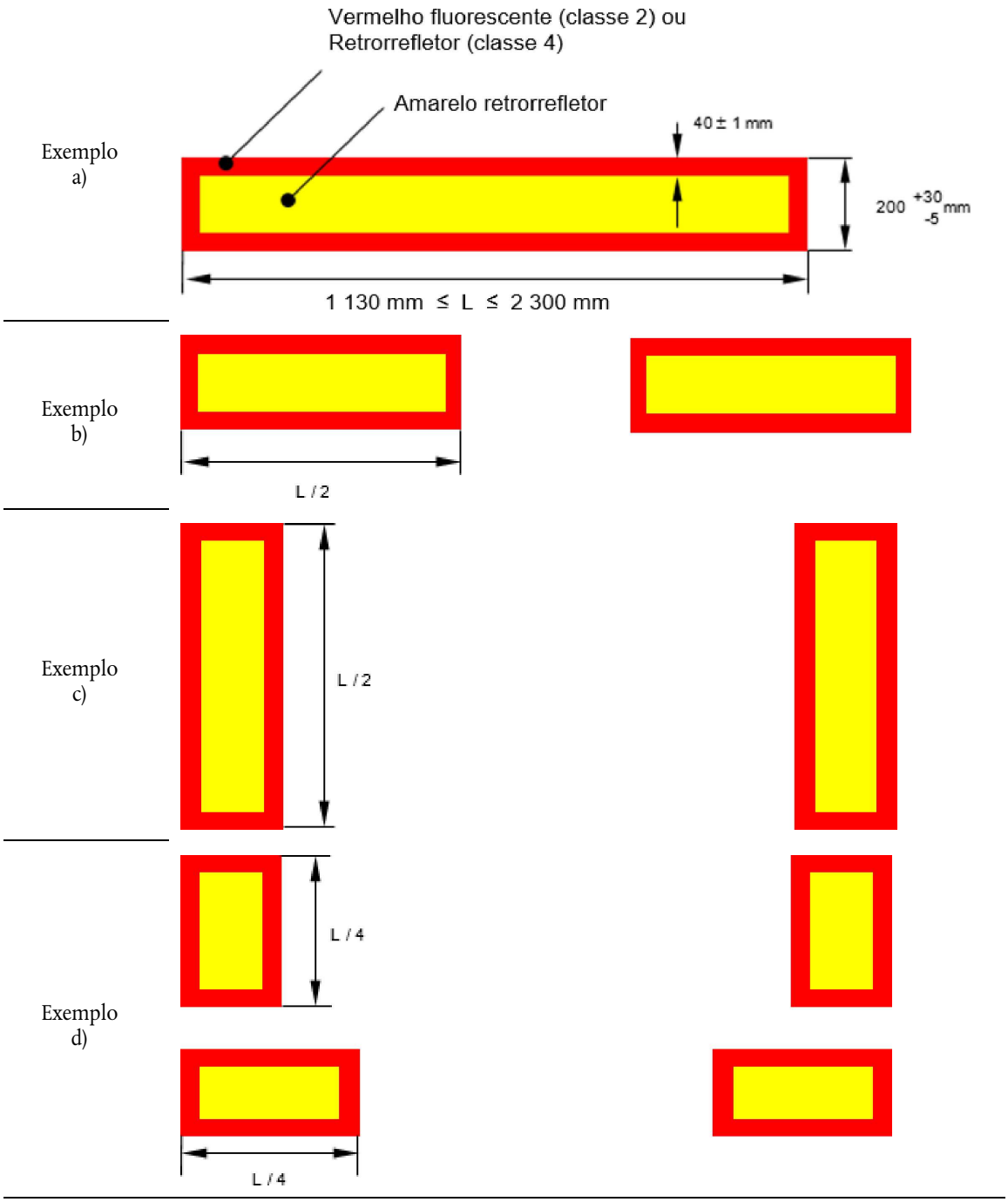


Figura A5-VI

Painéis de identificação da retaguarda (classe 2 e classe 4)



7. FORMA E DIMENSÕES DOS PAINÉIS DE IDENTIFICAÇÃO DA RETAGUARDA DOS VEÍCULOS DE MARCHA LENTA RETRORREFLETORES/FLUORESCENTES (CLASSE 1) OU APENAS RETRORREFLETORES (CLASSE 2)

7.1. Forma

Os painéis devem ter a forma de um triângulo equilátero com os cantos truncados, para montagem com um vértice para cima na retaguarda dos veículos de marcha lenta.

7.2. Padrão

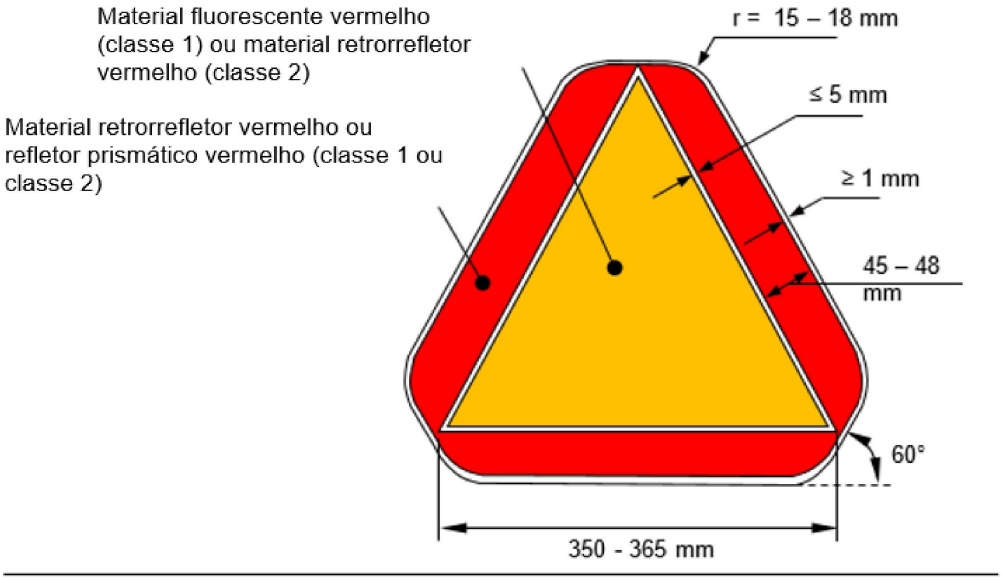
Os painéis de identificação da retaguarda dos veículos de marcha lenta devem ter um centro de cor vermelha fluorescente e bordos vermelhos retrorrefletores, compostos por um revestimento ou película retrorrefletores ou por refletores prismáticos de plástico (classe 1). Os painéis de identificação da retaguarda dos veículos de marcha lenta da classe 2 devem ter um centro retrorrefletor.

7.3. Dimensões

O comprimento da base do triângulo fluorescente delimitado (classe 1) ou do triângulo retrorrefletor (classe 2) deve ser no mínimo, de 350 mm e, no máximo, de 365 mm. A largura mínima da zona iluminante do bordo retrorrefletor vermelho deve ser de 45 mm e a sua largura máxima de 48 mm. Estas características estão ilustradas no exemplo da figura A5-VI.

Figura A5-VII

Exemplo um painel para veículo de marcha lenta



8. FORMA E DIMENSÕES DO TRIÂNGULO DE PRÉ-SINALIZAÇÃO (FIGURA A5-VIII OU A5-IX)

8.1. Forma e dimensões do triângulo

8.1.1. Os lados teóricos do triângulo devem ter 500 ± 50 mm de comprimento.

8.1.2. No caso de um triângulo de pré-sinalização do tipo 1, as unidades retrorrefletoras devem estar dispostas ao longo do rebordo, dentro de uma faixa de largura invariável que deverá ter entre 25 mm e 50 mm. No caso de um triângulo de pré-sinalização do tipo 2 com material retrorrefletor fluorescente, a largura invariável deve situar-se entre 50 mm e 85 mm.

8.1.3. Entre o rebordo exterior do triângulo e a faixa retrorrefletora, pode existir um bordo de largura igual ou inferior a 5 mm, que não tem de ser necessariamente vermelho.

8.1.4. A faixa retrorrefletora pode ou não ser contínua. Neste último caso, a superfície do substrato que se encontra exposta deve ser vermelha (ver também ponto 5.9.4.2.1 do presente regulamento).

8.1.5. No caso de um triângulo de pré-sinalização do tipo 1, a superfície fluorescente deve ser contínua, seguindo as unidades retrorrefletoras, e deve ser disposta simetricamente ao longo dos três lados do triângulo. Encontrando-se em utilização, a sua área de superfície não deve ser inferior a 315 cm^2. Porém, é possível colocar um bordo, contínuo ou não, entre a superfície retrorrefletora e a superfície fluorescente, o qual não deve apresentar uma largura superior a 5 mm e não tem de ser necessariamente vermelho.

8.1.6. O lado do centro aberto do triângulo deve ter um comprimento mínimo de 70 mm (figura A5-VIII).

8.2. Forma e dimensões do suporte

8.2.1. A distância entre a superfície de apoio e o lado inferior do triângulo de pré-sinalização não deve exceder 300 mm.

8.3. O material retrorrefletor fluorescente deve ser colorido na massa, quer nos elementos retrorrefletores, quer como camada superficial sólida.

Figura A5-VIII

Forma e dimensões do triângulo de pré-sinalização de tipo 1 e do suporte

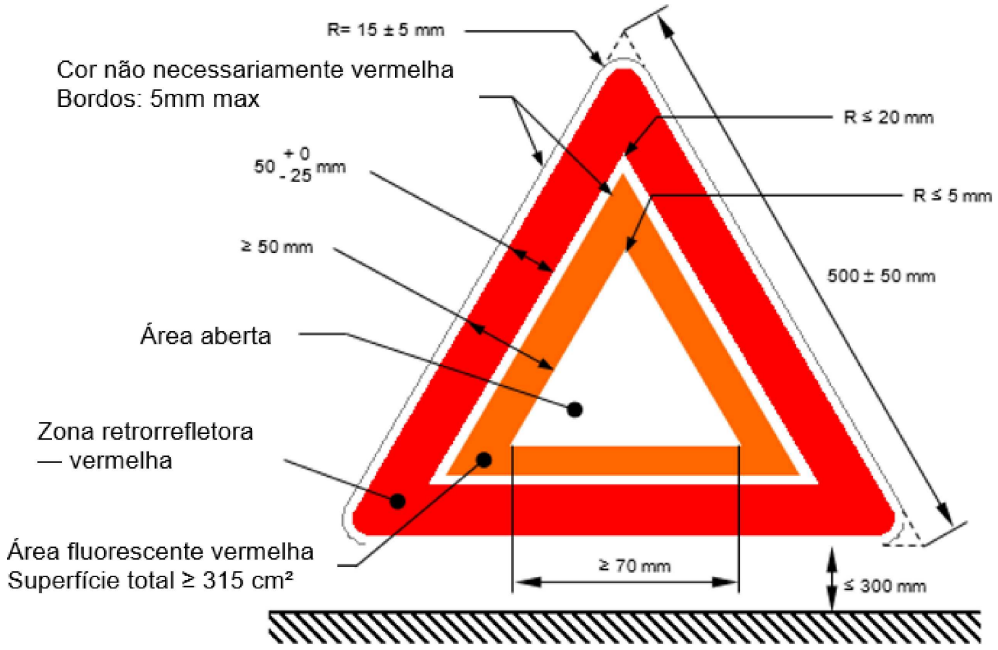


Figura A5-IX

Forma e dimensões do triângulo de pré-sinalização de tipo 2 e do suporte

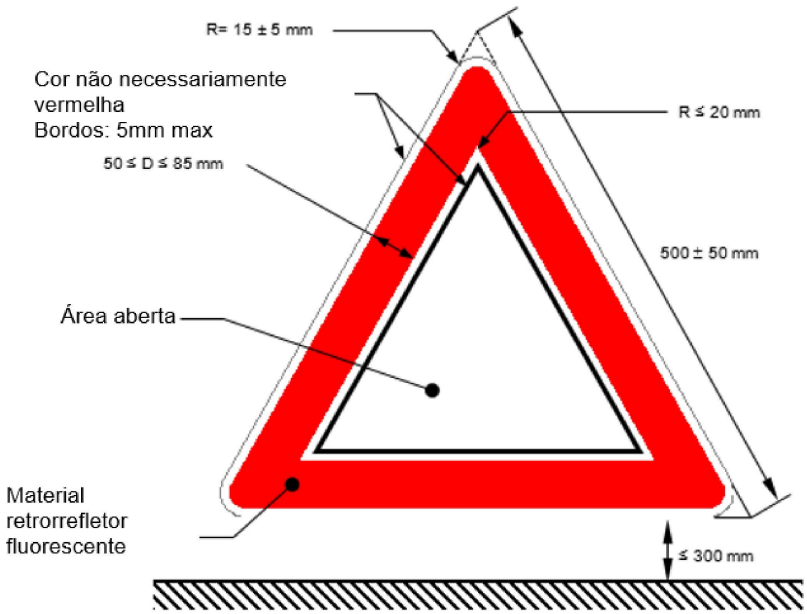
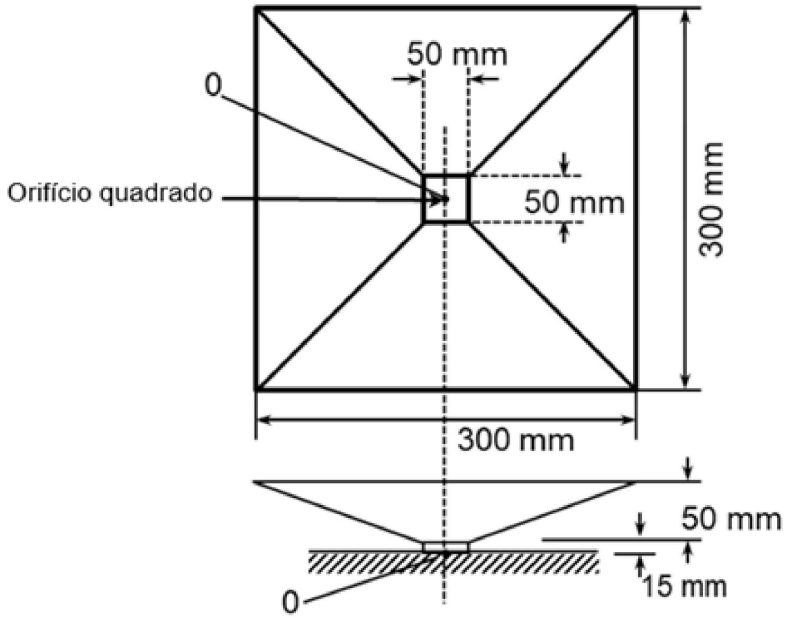


Figura A5-X

Dispositivo de ensaio para distância ao solo



ANEXO 6

Resistência ao calor

1. Procedimento de ensaio no caso de refletores de plástico moldado de dispositivos retrorrefletores das classes IA, IB, IIIA, IIIB, IVA e para veículos lentos, painéis de identificação das classes 1, 2, 3, 4 e 5, e triângulos de pré-sinalização do tipo 1:

   O dispositivo retrorrefletor é mantido durante 48 horas consecutivas numa atmosfera seca a uma temperatura de 65 °C ± 2 °C e, em seguida, deixado a arrefecer durante 1 hora a 23 °C ± 2 °C.

2. Procedimento de ensaio no caso de utilização de materiais flexíveis para as classes C, F, 1, 2, 3, 4 e 5 e triângulos de pré--sinalização do tipo 2:

   Uma secção da unidade-amostra com um comprimento mínimo de 300 mm é mantida durante 12 horas numa atmosfera seca a uma temperatura de 65 °C ± 2 °C e, em seguida, deixada a arrefecer durante 1 hora a 23 °C ± 2 °C. Em seguida, é mantida durante 12 horas a uma temperatura de -20 °C ± 2 °C.

   A amostra deve ser examinada após um período de recuperação de 4 horas em condições normais de laboratório.

3. Depois do ensaio, o dispositivo retrorrefletor e, em particular, os seus elementos óticos, não devem apresentar qualquer fissura ou deformação apreciável.

ANEXO 7

Impermeabilidade à água dos dispositivos retrorrefletores, triângulos de pré-sinalização e painéis de identificação

1. ENSAIO DOS RETRORREFLETORES E DAS MARCAÇÕES RETRORREFLETORAS

1.1. Após a remoção de todas as peças desmontáveis, os dispositivos retrorrefletores, façam ou não parte de um farol, ou uma unidade-amostra de marcação retrorrefletora, são imersos durante 10 minutos num banho de água a 50 ± 5 °C, devendo o ponto mais elevado da parte superior da superfície iluminante situar-se a cerca de 20 mm abaixo da superfície da água. Este ensaio é repetido rodando-se o dispositivo retrorrefletor 180°, de modo a que a superfície iluminante se encontre no fundo e a face posterior esteja coberta por cerca de 20 mm de água. A seguir, as unidades-amostra são imediatamente imersas, nas mesmas condições, em água a uma temperatura de 25 °C ± 5 °C.

1.2. A água não deve penetrar na face refletora da unidade ótica retrorrefletora. Se uma inspeção visual revelar, sem ambiguidades, a presença de água, considera-se que o dispositivo não satisfaz o ensaio.

1.3. Se a inspeção visual não revelar a presença de água ou se subsistirem dúvidas:

1.3.1. No caso dos retrorrefletores, mede-se o CIL segundo o método descrito nos pontos 5.1.3.2.2 ou 5.3.3.3.2, depois de se ter sacudido ligeiramente o dispositivo retrorrefletor para eliminar o excesso de água da superfície.

1.3.2. No caso de uma unidade-amostra da marcação retrorrefletora, mede-se o coeficiente de retrorreflexão R′ segundo o método descrito no anexo 7, depois de se ter sacudido ligeiramente a unidade-amostra para eliminar o excesso de água da superfície.

2. ENSAIO DOS TRIÂNGULOS DE PRÉ-SINALIZAÇÃO

2.1. Ensaio de resistência do dispositivo retrorrefletor ou do material retrorrefletor fluorescente

2.1.1. O triângulo (após montagem, caso se trate de um triângulo dobrável) é imerso durante 10 minutos num banho de água a 50 ± 5 °C, devendo o ponto mais elevado da parte superior da superfície iluminante situar-se a cerca de 20 mm abaixo da superfície da água. Imediatamente a seguir, este dispositivo retrorrefletor é imerso, nas mesmas condições, em água a uma temperatura de 25 °C ± 5 °C.

2.1.2. Após este ensaio, a água não deve ter penetrado na face refletora do dispositivo retrorrefletor. Se uma inspeção visual revelar, sem ambiguidades, a presença de água, considera-se que o dispositivo não satisfaz o ensaio. A penetração de água ou de vapor de água nos cantos dos materiais retrorrefletores fluorescentes não deve ser considerada como um indicador de falha.

2.1.3. Se a inspeção visual não revelar a presença de água ou se subsistirem dúvidas, mede-se novamente o valor do CIL nas mesmas condições descritas no ponto 1.2 do anexo 7, depois de se ter sacudido ligeiramente o dispositivo retrorrefletor para eliminar o excesso de água da superfície. O valor do CIL não deve ser mais de 40% inferior os valores registados antes do ensaio.

2.2. Ensaio de resistência à água

O triângulo (após montagem, caso se trate de um triângulo dobrável) é imerso de forma nivelada durante duas horas no fundo de um reservatório com água a 25 ± 5 °C, devendo a face ativa do triângulo ficar virada para cima e situada 5 cm abaixo da superfície da água. Em seguida, o triângulo é removido e seco. Nenhuma parte do dispositivo deve apresentar sinais evidentes de deterioração suscetíveis de afetar a eficácia do triângulo.

3. ENSAIO DOS PAINÉIS DE IDENTIFICAÇÃO

3.1. Resistência à água

Uma secção da unidade-amostra com um comprimento mínimo de 300 mm deve ser imersa em água destilada a uma temperatura de 23º ± 5 °C durante um período de 18 horas; em seguida, deve secar durante 24 horas em condições normais de laboratório.

Uma vez terminado o ensaio, essa secção deve ser examinada. Nenhuma das áreas situadas a 10 mm do bordo cortado deve apresentar quaisquer sinais de deterioração suscetíveis de reduzir a eficácia do painel.

ANEXO 8

Outros procedimentos de ensaio de impermeabilidade à água para dispositivos retrorrefletores das classes IB e IIIB

1. Em alternativa, a pedido do fabricante, podem ser realizados os ensaios seguintes (ensaio de resistência à humidade e à poeira).

2. Ensaio de resistência à humidade

O ensaio avalia a capacidade de resistência da amostra à penetração da humidade proveniente de projeção de água e determina a capacidade de drenagem dos retrorrefletores com orifícios de drenagem ou outras aberturas expostas dos retrorrefletores.

2.1. Equipamento de ensaio de projeção de água

Será usada uma cabina de projeção de água com as seguintes características:

2.1.1. Cabina

A cabina deve estar equipada com uma pistola de água que forneça um sólido cone de projeção de água de ângulo suficiente para cobrir completamente a amostra. O eixo do(s) bico(s) deve ser dirigido para baixo, formando um ângulo de 45° ± 5° com o eixo vertical de uma plataforma de ensaio rotativa.

2.1.2. Plataforma de ensaio rotativa

A plataforma de ensaio rotativa deve ter um diâmetro mínimo de 140 mm e rodar em torno de um eixo vertical localizado no centro da cabina.

2.1.3. Taxa de precipitação

A taxa de precipitação da projeção de água sobre a amostra deve ser de 2,5 (+1,6/-0) mm/min, medida por meio de um coletor cilíndrico vertical centrado com o eixo vertical da plataforma de ensaio rotativa. O coletor terá uma altura de 100 mm e um diâmetro interno mínimo de 140 mm.

2.2. Procedimento de ensaio de projeção de água

Uma amostra de refletor montada num suporte de ensaio, com o CIL (coeficiente de intensidade luminosa) medido e registado, será submetida à projeção de água nas seguintes condições:

2.2.1. Aberturas do refletor

Todos os orifícios de drenagem e outras aberturas são deixados abertos. Se forem utilizados, os pavios de drenagem devem ser ensaiados no refletor.

2.2.2. Velocidade de rotação

O refletor deve ser rodado em torno do seu eixo vertical a uma velocidade de 4,0 ± 0,5 min^{-1}.

2.2.3. Se o retrorrefletor estiver mutuamente incorporado ou agrupado com funções de sinalização e de iluminação, estas funções devem trabalhar à tensão de fabrico segundo um ciclo de 5 min em posição ligado «ON» (em modo intermitente, quando for caso disso), 55 min em posição desligado «OFF».

2.2.4. Duração do ensaio

O ensaio de projeção de água deve durar 12 horas (12 ciclos de 5/55 min).

2.2.5. Período de drenagem

A rotação e a projeção de água devem ser desligadas e o refletor deixado a escorrer durante uma hora com a porta da cabina fechada.

2.2.6. Avaliação das amostras

Depois de terminado o tempo de drenagem, o interior do dispositivo deve ser observado a fim de verificar se existe acumulação de humidade. Não deve haver formação de reservas de água permanentes, nem mesmo batendo ou inclinando o refletor. O CIL é medido de acordo com o método especificado no anexo 4 depois de se secar o exterior do dispositivo com um pano de algodão seco.

2.3. Ensaio de exposição à poeira

Este ensaio avalia a capacidade de resistência da amostra à penetração da poeira, que pode afetar significativamente o desempenho fotométrico do refletor.

2.3.1. Equipamento de ensaio de exposição à poeira

No ensaio de exposição à poeira é utilizado o seguinte equipamento:

2.3.2. Cabina de ensaio de exposição à poeira

O interior da cabina de ensaio é de forma cúbica, com 0,9 a 1,5 m de lado. O fundo pode ser em forma de tremonha para facilitar a recolha da poeira. O volume interno da câmara, sem incluir a parte em forma de tremonha, deve ser no máximo de 2 m^3 e será carregado com 3 a 5 kg de poeira de ensaio. A cabina deve estar dotada da capacidade de agitar a poeira de ensaio por meio de ar comprimido ou ventoinhas, por forma a que a poeira seja dispersada por toda a câmara.

2.3.3. A poeira

A poeira de ensaio será de cimento finamente moído de acordo com a norma ASTM C 150-84 (*)

2.3.4. Procedimento de ensaio de exposição à poeira

Uma amostra de refletor, montada num suporte de ensaio, com o CIL medido e registado, será exposto à poeira nas seguintes condições:

2.3.5. Aberturas do refletor

Todos os orifícios de drenagem e outras aberturas são deixados abertos. Se forem utilizados, os pavios de drenagem devem ser ensaiados no refletor.

2.3.6. Exposição à poeira

O refletor montado deve ser colocado na cabina de poeira a pelo menos 150 mm da parede. Os retrorrefletores com mais de 600 mm de comprimento devem ser centrados horizontalmente na cabina de ensaio. Durante 5 horas, e a intervalos de 15 minutos, a poeira de ensaio deve ser completamente remexida durante um período de 2 a 15 s por meio de ar comprimido ou insufladores. Deve-se deixar repousar a poeira entre os períodos de agitação.

2.3.7. Avaliação da amostra: medição

Uma vez concluído o ensaio de exposição à poeira, deve-se limpar e secar a face exterior do refletor com um pano de algodão seco e medir o CIL segundo o método especificado no ponto 5.1.3.2.2.

(*) American Society for Testing and Materials (Sociedade Americana de Ensaios e Materiais).

ANEXO 9

Resistência aos combustíveis

1. A mistura de ensaio formada por 70% em volume de n-heptano e 30% em volume de tolueno deve ser aplicada:

1.1. Num dispositivo retrorrefletor;

a) A superfície exterior do dispositivo retrorrefletor e, em particular, da zona iluminante, é esfregada ligeiramente com um pano de algodão embebido na mistura de ensaio.

b) Decorridos aproximadamente cinco minutos, examina-se visualmente a superfície. Não deve apresentar modificações visíveis da superfície, embora possam aceitar-se ligeiras fissuras superficiais.

ou;

1.2. Numa unidade-amostra da marcação retrorrefletora;

a) Uma secção da unidade-amostra com um comprimento mínimo de 300 mm deve ser imersa na mistura de ensaio durante um minuto.

b) Após a sua remoção, a superfície enxuga-se com um pano macio e não deve apresentar quaisquer alterações visíveis suscetíveis de reduzir a sua eficácia.

2. Ensaio dos triângulos de pré-sinalização:

2.1. O triângulo e o respetivo estojo de proteção devem são imersos separadamente num reservatório que contenha uma mistura de 70% de n-heptano e 30% de tolueno.

a) Após 60 segundos, são removidos do reservatório e deixa-se escorrer o líquido em excesso.

b) O triângulo é então colocado no seu estojo e a unidade é mantida em posição plana numa atmosfera calma.

c) Após a secagem completa, o triângulo não deve aderir ao estojo de proteção nem apresentar alterações visíveis na sua superfície nem deteriorações aparentes; porém, são toleradas ligeiras fraturas superficiais.

ANEXO 10

Resistência aos óleos lubrificantes

1. Procedimento de ensaio no caso de refletores de plástico moldado das classes IA, IB, IIIA, IIIB, IVA e triângulos de pré-sinalização do tipo 1

1.1. A superfície exterior do dispositivo retrorrefletor e, em particular, da zona iluminante, é esfregada ligeiramente com um pano de algodão embebido em óleo lubrificante detergente. Decorridos aproximadamente 5 minutos, a superfície é limpa. Mede-se em seguida o CIL (ponto 5.1.3.2.2 ou 5.3.3.3.2).

ANEXO 11

Resistência à corrosão (norma ISO 3768)

1. Os dispositivos retrorrefletores devem ser construídos de modo que, apesar das condições de humidade e de corrosão às quais estão normalmente sujeitos, conservem as características fotométricas e colorimétricas prescritas. A resistência da face anterior ao embaciamento e da proteção da face posterior à degradação devem ser objeto de uma verificação, em especial quando for de recear a corrosão de uma parte metálica essencial.

2. Após a remoção de todas as peças desmontáveis, o dispositivo retrorrefletor, ou o farol onde o dispositivo refletor está integrado quando combinado com uma luz, é submetido à ação de um nevoeiro salino durante um período de 50 horas, dividido em dois períodos de exposição de 24 horas cada um, separados por um intervalo de duas horas durante o qual se deixa secar a amostra.

3. O nevoeiro salino é produzido por atomização, a uma temperatura de 35 ± 2 °C, de uma solução salina obtida:

3.1. No caso de refletores de plástico moldado das classes IA, IB, IIIA, IIIB, IVA e triângulos de pré-sinalização do tipo 1,

pela dissolução de 20 ± 2 partes, em massa, de cloreto de sódio em 80 partes de água destilada que não contenha mais de 0,02% de impurezas.

3.1.1. Imediatamente após o fim do ensaio, a amostra não deve apresentar sinais de uma corrosão excessiva, que possa afetar o bom funcionamento do refletor.

3.2. No caso de uma unidade-amostra de marcação retrorrefletora,

pela dissolução de 5 partes, em massa, de cloreto de sódio em 95 partes de água destilada que não contenha mais de 0,02% de impurezas.

3.2.1. Imediatamente após o fim do ensaio, a amostra não deve apresentar quaisquer sinais de corrosão suscetíveis de afetar a eficácia da marcação.

4. O coeficiente de retrorreflexão R′ das superfícies retrorrefletoras, quando medido após um período de repouso de 48 horas, conforme descrito no anexo 7, com um ângulo de iluminação de $ß_2 = 5°$ e um ângulo de observação de $\alpha = 20'$, não deve ser inferior ao valor constante do quadro 9 nem superior ao valor constante do quadro 10, respetivamente. Antes da medição, a superfície deve ser limpa para remover depósitos de sal remanescentes do nevoeiro salino.

ANEXO 12

Resistência da face posterior acessível dos dispositivos retrorrefletores espelhados

1. Resistência da face posterior acessível dos dispositivos retrorrefletores espelhados, no caso de refletores de plástico moldado das classes IA, IB, IIIA, IIIB, IVA e triângulos de pré-sinalização do tipo 1.

2. A face posterior do dispositivo retrorrefletor deve ser escovada com uma escova de nylon dura.

3. Depois de escovar, no caso de retrorrefletores de plástico moldado das classes IA, IB, IIIA, IIIB e IVA, a face posterior do dispositivo retrorrefletor, deve-se aplicar um pano de algodão embebido na mistura, definida no anexo 9, na dita face posterior durante um minuto. Retira-se em seguida o pano de algodão e deixa-se secar o dispositivo retrorrefletor.

4. Após a escovagem, no caso de retrorrefletores de plástico moldado de triângulos de pré-sinalização do tipo 1, esta face do dispositivo retrorrefletor é então coberta ou bem embebida com a mistura definida no anexo 9 durante um minuto. Remove-se então o combustível e deixa-se o dispositivo secar.

5. Assim que a evaporação termina, a face posterior é escovada com a mesma escova que antes.

6. Mede-se em seguida o CIL (ponto 5.1.3.2.2 ou 5.3.3.3.2), depois de se ter coberto com tinta da China toda a superfície posterior espelhada.

7. No caso de um retrorrefletor de um triângulo de pré-sinalização do tipo 1, o CIL não deve ser inferior em mais de 40% aos valores registados antes do ensaio. Este ensaio não é aplicável a materiais retrorrefletores fluorescentes.

ANEXO 13

Resistência aos agentes atmosféricos

1. Resistência aos agentes atmosféricos no caso de uma unidade-amostra de dispositivos de marcação retrorrefletores

1.1. Procedimento — Para cada ensaio, são utilizados dois exemplares de uma unidade-amostra. Um dos exemplares deve ser armazenado num contentor escuro e seco para subsequente utilização como «exemplar de referência não exposto».

1.2. O segundo exemplar é exposto a uma fonte de iluminação e submetido ao ensaio de resistência à temperatura e à irradiação descrito no anexo 22, se tal for exigido no ponto 5 do presente regulamento:

a) O dispositivo ou material retrorrefletor deve ser exposto até à obtenção, no padrão azul n.º 7, do contraste igual ao n.º 4 da escala de cinzentos.

b) O material fluorescente ou fluorescente retrorrefletor deve ser exposto até à obtenção, no padrão azul n.º 5, do contraste igual ao n.º 4 da escala de cinzentos.

1.3. Após o ensaio, o exemplar é lavado numa solução diluída de detergente neutro, secado e examinado quanto à conformidade com os requisitos especificados nos pontos 1.4 e 1.5.

1.4. Aspeto visual

Nenhuma superfície do exemplar exposto deve apresentar qualquer indício de fissuras, escamas, orifícios, bolhas, descolamento, distorção, esboroamento, manchas ou corrosão.

A amostra não deve apresentar danos visíveis como fissuras, descamação ou descolamento do material fluorescente ou fluorescente retrorrefletor.

1.5. Estabilidade das cores

As cores da amostra exposta devem ainda cumprir os requisitos especificados no ponto 5 do presente regulamento para o dispositivo retrorrefletor correspondente.

1.6. Efeito sobre o coeficiente de retrorreflexão do material retrorrefletor:

1.6.1. Para esta verificação, as medições são unicamente efetuadas com um ângulo de observação de $\alpha = 20'$ e com um ângulo de iluminação de $ß_2 = 5°$, em conformidade com o método indicado no anexo 7.

1.6.2. O coeficiente de retrorreflexão do exemplar exposto, quando seco, não deve ser inferior a 80% do valor indicado no ponto 5 do presente regulamento.

2. Resistência aos agentes atmosféricos no caso dos triângulos de pré-sinalização

2.1. Ensaio de resistência aos agentes atmosféricos do fator de luminância e da cor dos materiais fluorescentes (triângulos de pré-sinalização do tipo 1) e retrorrefletores fluorescentes (triângulos de pré-sinalização do tipo 2).

2.2. Uma das amostras do material fluorescente apresentadas de acordo com o ponto 3.1 do presente regulamento é submetida ao ensaio de resistência à temperatura e à irradiação descrito no anexo 22 até que a amostra de referência n.º 5 atinja o contraste igual ao n.º 4 da escala de cinzentos ou que os equivalentes de exposição à luz para que a amostra de referência lã azul n.º 5 atinja o contraste igual ao n.º 4 da escala de cinzentos sejam obtidos por meio de exposição a uma lâmpada de arco xénon.

2.3. No caso de um dispositivo retrorrefletor com material fluorescente, após este ensaio, as coordenadas de cor e o fator de luminância (ver ponto 3) devem cumprir as disposições do ponto 5 do presente regulamento.

O fator de luminância deve cumprir as disposições ponto 5 do presente regulamento e não deve ter aumentado mais de 5% em comparação com o valor obtido de acordo com o ponto 5 do presente regulamento.

2.4. Se o material fluorescente for uma película adesiva que já tenha sido aprovada nos ensaios acima mencionados numa homologação anterior, não é necessário repetir o ensaio; tal deve ser mencionado na ficha de comunicação relativa à homologação (anexo 1), na rubrica 12 («Observações»).

3. Resistência aos agentes atmosféricos no caso de painéis de identificação retrorrefletores

3.1. Procedimento — para cada ensaio, são utilizados dois exemplares de uma unidade-amostra (ver ponto 2.4.17.4. do Regulamento n.º 48 da ONU). Um dos exemplares deve ser armazenado num contentor escuro e seco para subsequente utilização como «exemplar de referência não exposto».

O segundo exemplar deve ser sujeito a uma fonte de iluminação em conformidade com a norma ISO 105 - B02 - -1978, ponto 4.3.1; o material retrorrefletor deve ser exposto até à obtenção, no padrão azul n.º 7, do contraste igual ao n.º 4 da escala de cinzentos e o material fluorescente até à obtenção, no padrão azul n.º 5, de contraste igual ao número 4 da escala de cinzentos. Após o ensaio, o exemplar é lavado numa solução diluída de detergente neutro, secado e examinado quanto à conformidade com os requisitos especificados nos pontos 3.2. a 3.4.

3.2. Aspeto visual — Nenhuma superfície do exemplar exposto deve apresentar qualquer indício de fissuras, escamas, orifícios, bolhas, descolamento, distorção, esboroamento, manchas ou corrosão.

Não deve verificar-se uma retração superior a 0,5% em qualquer direção linear, nem qualquer indício de perda de aderência, como o descolamento de um bordo em relação ao substrato.

3.3. Estabilidade da cor — As cores do exemplar exposto devem ainda cumprir os requisitos previstos no ponto 5.7.5.

3.4. Efeito sobre o coeficiente de retrorreflexão do material retrorrefletor:

3.4.1. Para esta verificação, a medição deve ser efetuada apenas sob um ângulo de observação de 20′ e com um ângulo de iluminação de 5 graus, em conformidade com o método indicado no ponto 5.7.4.

3.4.2. O coeficiente de retrorreflexão do exemplar exposto, quando seco, não deve ser inferior a 80% do valor indicado no ponto 5.7.4, quadro 12.

3.4.3. O exemplar deve, depois, ser submetido à queda simulada de precipitação descrita no ponto 7.7 da norma EN 13422(2004) (Sinais verticais de trânsito. Dispositivos de aviso portáteis e delineadores. Sinais de trânsito rodoviário portáteis. Cones e cilindros) e o seu coeficiente de retrorreflexão, nestas condições, não deve ser inferior a 90% do valor obtido ao efetuar a medição em condições a seco, conforme descrito no ponto 3.4.2.

É possível utilizar bicos diferentes dos descritos no ponto 7.7 da norma EN 13422(2004), desde que se alcance o mesmo desempenho de queda simulada de precipitação (por exemplo, distribuição da água na superfície da amostra de ensaio).

ANEXO 14

Estabilidade das propriedades fotométricas

1. A autoridade homologadora tem o direito de verificar a estabilidade das propriedades óticas de um material retrorrefletor em serviço (quando utilizado para marcação ou como marcações/gráficos distintivos).

2. As entidades homologadoras das partes contratantes em cujo território a homologação foi concedida podem efetuar os mesmos ensaios. Se no mesmo tipo de material retrorrefletor ocorrem «falhas sistemáticas em serviço», as amostras submetidas aos ensaios devem ser transferidas para a entidade que concedeu a homologação, que as avaliará.

3. Na ausência de outros critérios, a menção «falhas sistemáticas em serviço» para um determinado tipo de material retrorrefletor deve ser estabelecida nos termos do ponto 4.1.

4. A entidade que concedeu a homologação tem o direito de verificar a estabilidade, ao longo do tempo, das propriedades óticas de um painel de identificação da retaguarda em utilização.

5. As entidades homologadoras de um país diferente do país cuja entidade homologadora concedeu a homologação podem proceder, no seu território, a verificações análogas. Em caso de não conformidade sistemática de um determinado modelo de painel de identificação da retaguarda em serviço, essas entidades competentes enviarão à entidade que concedeu a homologação as peças selecionadas para exame e solicitarão o seu parecer.

6. Na ausência de outros elementos de apreciação, a noção de «não conformidade sistemática» de um determinado modelo de painel de identificação da retaguarda em serviço será a do ponto 4.1.

ANEXO 15

Resistência à limpeza no caso de uma unidade-amostra de dispositivos de marcação retrorrefletores

1. LIMPEZA MANUAL

Uma amostra de ensaio untada com uma mistura de óleo lubrificante detergente e de grafite deve poder ser facilmente limpa sem se danificar a face retrorrefletora, quando limpa com um solvente alifático suave, como o n-heptano, e lavada, em seguida, com um detergente neutro.

2. LAVAGEM À PRESSÃO

Quando sujeita a uma ação de pulverização contínua durante 60 segundos no componente de ensaio nas suas condições de montagem normais, uma amostra de ensaio não deve apresentar danos na face retrorrefletora nem descolamento do substrato ou separação da superfície de montagem da amostra nas seguintes condições de ensaio:

a) Pressão da água/solução de lavagem de 8 ± 0,2 MPa;

b) Temperatura da água/solução de lavagem de 60 °C -5 °C;

c) Caudal da água/solução de lavagem de 7 ± 1 l/min;

d) Extremidade da lança de limpeza posicionada à distância de 600 ± 20 mm da superfície retrorrefletora;

e) Lança de limpeza mantida num ângulo não superior a 45 graus da perpendicular à superfície retrorrefletora;

f) Bico de 40 graus para criar um jato em leque.

ANEXO 16

Resistência adesiva

1. Resistência adesiva (no caso de materiais adesivos) das marcações retrorrefletoras

1.1. A aderência dos materiais retrorrefletores é determinada após 24 horas de endurecimento mediante a utilização de um arrancamento a 90° numa máquina de ensaio de resistência à tração.

1.2. Os materiais retrorrefletores não devem poder ser removidos com facilidade sem que sejam destruídos.

1.3. Deve ser necessária uma força de pelo menos 10 N por 25 mm de largura, a uma velocidade de 300 mm por minuto, para remover os materiais retrorrefletores do respetivo substrato.

2. Resistência adesiva (no caso de materiais adesivos) do material retrorrefletor para painéis de identificação da retaguarda

2.1. A aderência dos materiais retrorrefletores é determinada após 24 horas de endurecimento mediante a utilização de um arrancamento a 90° numa máquina de ensaio de resistência à tração.

2.2. A aderência dos materiais retrorrefletores ou fluorescentes laminados ou revestidos deve ser determinada.

2.3. Os materiais revestidos, seja qual for a sua natureza, não devem poder ser removidos sem o auxílio de ferramentas ou sem se danificar o material em causa.

2.4. Os materiais laminados (películas adesivas) devem requerer uma força de, pelo menos, 10 N por 25 mm de largura, a uma velocidade de 300 mm por minuto, para poderem ser removidos do substrato.

ANEXO 17

Flexão — Marcações retrorrefletoras

1. No caso das amostras que devem ser ligadas a um substrato flexível, isto é, lonas, é aplicável o seguinte:

2. Toma-se um exemplar de uma unidade-amostra com 50 mm por 300 mm, fletindo-o uma vez longitudinalmente em torno de um mandril de 3,2 mm e fazendo-o aderir ao mandril por um período de um segundo.

3. Efetua-se o ensaio a uma temperatura de 23 °C ± 2 °C.

   Nota: Para facilitar o ensaio, polvilhar pó de talco no adesivo para evitar a adesão ao mandril.

4. Após este ensaio, a amostra não deve apresentar fissuras nem quaisquer alterações visíveis suscetíveis de reduzir a sua eficácia.

ANEXO 18

Resistência ao choque

1. PAINÉIS DE IDENTIFICAÇÃO DA RETAGUARDA (À EXCEÇÃO DE REFLETORES PRISMÁTICOS DE PLÁSTICO)

Quando se deixa cair verticalmente, de uma altura de 2 m, uma esfera de aço maciço de 25 mm de diâmetro sobre as superfícies retrorrefletoras e fluorescentes de um painel apoiado, a uma temperatura ambiente de 23 °C ± 2 °C, os materiais não devem apresentar quaisquer fissuras ou descolamento do substrato a uma distância de mais de 5 mm da zona de impacto.

2. DISPOSITIVOS RETRORREFLETORES DA CLASSE IVA

O dispositivo retrorrefletor é montado de maneira idêntica ao modo como é montado no veículo, mas a lente é colocada horizontalmente e dirigida para cima.

Deixar cair uma vez uma esfera de aço maciço, polida, de 13 mm de diâmetro, verticalmente sobre a parte central do vidro, de uma altura de 0,76 m. A esfera pode ser orientada, mas a sua queda deve ser livre.

Quando um dispositivo retrorrefletor for ensaiado à temperatura ambiente segundo este método, a lente não deve sofrer fissuras.

ANEXO 19

Rigidez dos painéis

1. CLASSES 1, 2, 3, 4 E 5

1.1. O painel de identificação da retaguarda deve ser colocado sobre dois suportes de modo a que os suportes fiquem paralelos em relação ao bordo mais curto do painel e a que a distância de cada suporte ao bordo adjacente do painel não seja superior a L 10, sendo L a maior dimensão total do painel. Em seguida, devem ser colocados sacos de granalha ou de areia seca sobre o painel de forma a atingir uma pressão uniformemente distribuída de 1,5 kN/m^2. A deflexão do painel deve ser medida num ponto equidistante dos dois suportes.

1.2. Quando submetida ao ensaio descrito no ponto 1 anterior, a deflexão máxima do painel sob a carga utilizada para ensaio não deve ser superior a 1/20 da distância entre os suportes do ponto 1 e a deflexão residual, após remoção da carga, não deve ser superior a 1/5 da deflexão medida com carga.

2. PAINÉIS DE IDENTIFICAÇÃO DA RETAGUARDA PARA VEÍCULOS DE MARCHA LENTA

2.1. O painel triangular deve ser solidamente fixado num dos lados, sendo que os grampos do dispositivo de apoio não devem ocupar mais de 20 mm da sua superfície. Sobre o vértice oposto, deve ser aplicada uma força de 10 N perpendicular ao plano.

2.2. Nessa altura, o vértice não deverá mover-se mais de 40 mm no sentido da força.

2.3. Após a remoção da força, o painel deve regressar, de forma visível, à posição inicial. A deflexão residual não deve ser superior a 5 mm.

ANEXO 20

Procedimentos de ensaio suplementares para triângulos de pré-sinalização dos tipos 1 e 2

1. ENSAIO DE DISTÂNCIA AO SOLO

1.1. O triângulo de pré-sinalização deve passar nos seguintes ensaios:

1.1.1. Para este ensaio, o aparelho ilustrado na figura A5-X, que tem a forma de uma pirâmide oca invertida, deve ser colocado num plano de base horizontal.

1.1.2. Os diferentes pontos de apoio ao solo são sucessivamente colocados no orifício quadrado da aparelhagem de ensaio. Durante o ensaio de cada ponto de apoio, deve-se conseguir encontrar uma posição da aparelhagem de ensaio em relação ao triângulo de pré-sinalização e respetivo suporte que seja favorável para o triângulo e que garanta que:

1.1.2.1. Todos os apoios assentam simultaneamente no plano de base;

1.1.2.2. Fora da zona abrangida pela aparelhagem de ensaio, a distância entre o plano de base e as partes do triângulo ou do suporte é de, pelo menos, 50 mm (à exceção dos apoios propriamente ditos).

2. ENSAIO DE RESISTÊNCIA MECÂNICA

2.1. Depois de instalar o triângulo de pré-sinalização de acordo com os requisitos do fabricante e as suas bases estarem firmemente fixadas, aplica-se uma força de 2 N ao vértice do triângulo, em paralelo à superfície de apoio e na perpendicular ao lado inferior do triângulo.

2.2. O vértice do triângulo não deverá mover-se mais de 5 cm no sentido em que a força é aplicada.

2.3. Após o ensaio, a posição do dispositivo não deverá divergir significativamente da posição original.

3. ENSAIO DE RESISTÊNCIA AO CALOR E ÀS BAIXAS TEMPERATURAS

3.1. O triângulo de pré-sinalização, colocado no seu estojo de proteção, se existente, é mantido durante 12 horas consecutivas numa atmosfera seca a uma temperatura de 60 °C ± 2 °C.

3.2. Após o ensaio, não deve ser possível detetar visualmente fissuras ou deformação apreciável, particularmente no dispositivo retrorrefletor. O estojo de proteção deve ser fácil de abrir e não deve aderir ao triângulo.

3.3. Após o ensaio de resistência ao calor e subsequente armazenamento durante 12 horas consecutivas a uma temperatura de 25 °C ± 5 °C, o triângulo de pré-sinalização, colocado no respetivo estojo de proteção, deve ser mantido durante 12 horas adicionais numa atmosfera seca a uma temperatura de -40 °C ± 2 °C

3.4. Imediatamente após a remoção da câmara fria, não se devem detetar fraturas ou deformações visíveis no dispositivo, particularmente nas peças óticas. O estojo de proteção, se existente, deve ser fácil de abrir e não se deve romper nem aderir ao triângulo de pré-sinalização.

4. DETERMINAÇÃO DA RUGOSIDADE DO PAVIMENTO DA ESTRADA (MÉTODO «PRAIA DE AREIA»)

4.1. Objetivo do método

4.1.1. O objetivo do presente método é descrever e determinar em certa medida a rugosidade geométrica da parte do pavimento da estrada no qual o triângulo de pré-sinalização é colocado durante o ensaio de estabilidade ao vento, conforme exigido no ponto 10 do anexo 5.

4.2. Princípio do método

4.2.1. Um volume conhecido V de areia é espalhado uniformemente na superfície da faixa de rodagem em forma de círculo. O rácio do volume utilizado na superfície S abrangida é definido como a «profundidade média de areia», HS, e expresso em mm:

$$HS = \frac{V}{S}$$

4.2.2. O ensaio é realizado com areia seca de grãos redondos com uma granulometria entre 0,160 mm e 0,315 mm. O volume é de 25 ml ± 0,15 ml. A areia é espalhada sobre a superfície onde o ensaio é realizado através de um disco circular plano com um diâmetro de 65 mm, revestido num dos lados por uma placa de borracha de 1,5 mm a 2,5 mm de espessura e provido de uma pega apropriada do outro lado. Se o diâmetro da área circular coberta de areia for D mm, a profundidade média de areia é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$HS = \frac{4}{\pi} \cdot \frac{25}{D^2} \cdot 10^3 \text{ mm}$$

4.3. Realização do ensaio

4.3.1. A superfície sobre a qual se realiza o ensaio deve estar seca e ser previamente escovada com uma escova suave para remover sujidade ou gravilha solta.

4.3.2. A areia bem compactada num recipiente adequado é então vertida sobre a superfície de ensaio para forma um único monte. A areia é então cuidadosamente espalhada sobre a superfície através de movimentos circulares repetidos com o disco revestido de plástico, de modo a cobrir uma área circular o mais abrangente possível. A areia irá então preencher todas as depressões e buracos.

4.3.3. Em geral, medem-se dois diâmetros perpendiculares da «praia» então formada. O valor médio é arredondado para os 5 mm mais próximos e a profundidade HS da areia é calculada de acordo com a fórmula indicada no ponto 4.2.2.

4.3.4. Seis ensaios deste tipo são realizados sobre o pavimento, sendo as zonas de ensaio distribuídas o mais uniformemente possível sobre a superfície de ensaio. A média geral dos resultados obtidos é considerada a profundidade média HS de areia sobre o pavimento da estrada onde o triângulo de pré-sinalização é colocado.

5. ENSAIO DE ESTABILIDADE AO VENTO

5.1. O triângulo de pré-sinalização é instalado num túnel aerodinâmico, sobre uma base que meça aproximadamente 1,50 m por 1,20 m e cuja superfície é formada por material abrasivo do tipo P36 correspondente à especificação FEPA ** 43-1-2006. Esta superfície é caracterizada pela sua rugosidade geométrica, HS = 0,5 mm ± 0,05 mm, definida e determinada pelo chamado método de «praia de areia» descrito no anexo 4 do presente regulamento.

Para evitar que o fluxo incidente forme uma camada limite laminar na superfície da base, esta base deve ter uma placa defletora colocada de tal forma que o fluxo envolva totalmente a placa.

5.2. Aplicam-se as seguintes condições ao fluxo de ar:

a) A corrente de ar deve atingir uma pressão dinâmica de 180 Pa e o campo de fluxo deve ser homogéneo e sem turbulência;

b) A dimensão do campo de fluxo deve ser tal que exista uma distância de pelo menos 150 mm entre o limite do campo e os ângulos do triângulo na horizontal e o seu vértice na vertical;

** FEPA: Federation of European Producers of Abrasives, 20 Avenue Reille, 75014 Paris, França.

c) A corrente de ar (campo de fluxo) deve ser paralela à superfície da base e deve circular no sentido que pareça ser mais desfavorável para a estabilidade;

d) No caso de um túnel aerodinâmico fechado, a área do triângulo de pré-sinalização não deve ser superior a 5% da secção transversal da área do túnel aerodinâmico fechado.

5.3. Se instalado desta forma, o triângulo de pré-sinalização deve ser sujeito a esta corrente de ar livre durante 3 minutos.

5.4. O triângulo de pré-sinalização nunca deve virar-se nem deslocar-se. Porém, é permitida uma ligeira deslocação dos pontos de contacto com o pavimento da estrada não superior a 5 cm.

5.5. A parte triangular retrorrefletora do dispositivo não deve rodar mais de 10° em torno de um eixo horizontal ou de um eixo vertical em relação à sua posição inicial. A rotação em torno do eixo horizontal ou do eixo vertical deve ser determinada por meio de um plano virtual à posição inicial da parte triangular retrorrefletora do dispositivo, que é ortogonal à base e à corrente de ar.

ANEXO 21

Estabilidade da cor [1]**[1]dos dispositivos retrorrefletores das classes IA, IB, IIIA, IIIB e IVA**

1. A entidade que concedeu a homologação tem o direito de verificar em que medida está assegurada a estabilidade da cor de um determinado modelo de dispositivo retrorrefletor em serviço.

2. As entidades homologadoras de um país diferente do país cuja entidade homologadora concedeu a homologação podem proceder, no seu território, a verificações análogas. Em caso de não conformidade sistemática de um determinado modelo de retrorrefletor em serviço, essas autoridades competentes enviarão à entidade que concedeu a homologação as peças selecionadas para exame e solicitarão o seu parecer.

3. Na ausência de outros elementos de apreciação, a noção de «não conformidade sistemática» de um determinado tipo de retrorrefletor em serviço será a do ponto 3.6.1 do presente regulamento.

---

[1] Apesar da importância dos ensaios destinados a verificar a estabilidade da cor dos dispositivos retrorrefletores, mesmo utilizando técnicas de ponta não se consegue hoje em dia avaliar essa estabilidade através de ensaios laboratoriais de duração limitada.

ANEXO 22

Estabilidade da cor à luz artificial — Ensaio de triângulos de pré-sinalização mediante exposição à lâmpada de arco xénon

1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O presente anexo descreve um método para determinar a resistência da cor das amostras de ensaio de todos os tipos e de todas as formas à ação de uma fonte luminosa artificial representativa da luz natural (D65).

2. PRINCÍPIO

Um exemplar das amostras de ensaio é exposto a luz artificial nas condições prescritas, com o material de referência especificado (lã azul).

3. MATERIAIS DE REFERÊNCIA

Os graus de estabilidade da cor referidos neste anexo são obtidos mediante comparação com referências de lã azul especificadas, expostas para verificar a radiação máxima permitida como contraste máximo previsto no presente regulamento da ONU.

3.1. As referências de lã azul desenvolvidas e produzidas na Europa são designadas pelos números 1 a 8. Estas referências são panos de lã azul tingidos com os corantes indicados no quadro A22-1. Para o procedimento de ensaio descrito no presente anexo, apenas são utilizadas as referências de lã azul 5 e 7, indicadas no quadro A22-1.

Quadro A22-1

Corantes para as referências de lã azul 5 e 7

Referência	Corante (designação segundo o Colour Index) [1]
5	Cl Acid Blue 47
7	Cl Solubilised Vat Blue 5

[1] O Colour Index (3.ª edição) é publicado pela Society of Dyers and Colourists, P.O. Box 244, Perkin House, 82 Grattan Road, Bradford BD1 2JB, Reino Unido, e pela American Association of Textile Chemists and Colorists, P.O. Box 12215, Research Triangle Park, NC 27709-2215, EUA.

4. ESCALA DE CINZENTOS

A escala de cinzentos permite avaliar a degradação da cor das amostras de ensaio em ensaios de estabilidade da cor. Uma definição colorimétrica precisa da escala é apresentada no apêndice 1 do presente anexo.

4.1. A utilização da escala é descrita no ponto 2 do apêndice 1 do presente anexo.

5. APARELHAGEM DE EXPOSIÇÃO À LÂMPADA DE ARCO DE XÉNON

Esta aparelhagem é uma lâmpada de arco de xénon arrefecida a ar ou a água que permite expor as amostras em conformidade com a norma EN ISO 4892-2.

5.1. As condições de exposição devem cumprir os requisitos do quadro A22-2.

Quadro A22-2

Parâmetros do ensaio de exposição artificial aos agentes atmosféricos

Parâmetros de exposição	Lâmpada arrefecida a ar	Lâmpada arrefecida a água
Ciclo luz/escuro/projeção de água	Luz contínua sem projeção de água	Luz contínua sem projeção de água

Temperatura do negro padrão durante períodos apenas de luz	(47 ± 3) °C utilizando um termómetro de negro padrão	(47 ± 3) °C utilizando um termómetro de negro padrão
Humidade relativa	Aproximadamente 40%	Aproximadamente 40%
Filtros	Filtros de vidraça Requisitos, ver ponto 5.2	Filtros de vidraça Requisitos, ver ponto 5.2.
Irradiação (W/m²) controlada a:		
Intervalo de comprimentos de onda entre 300 nm e 400 nm	42±2	42±2
Intervalo de comprimentos de onda entre 300 nm e 800 nm	550	630

Nota 1: A água utilizada para pulverizar a amostra não deve conter mais de uma ppm de sílica. Teores de sílica mais elevados podem produzir manchas nas amostras e resultados variáveis. É possível obter água com a pureza necessária por destilação ou através da combinação dos processos de desionização ou osmose inversa.

Nota 2: Embora os níveis de irradiação devam ser definidos aos níveis acima indicados, tem-se geralmente em conta uma margem de erro na ordem dos ± 10% devido às variações da idade e da transmissibilidade do filtro e da calibração.

5.2. Fonte luminosa

A fonte luminosa deve consistir numa lâmpada de arco de xénon com uma temperatura de cor correlacionada entre 5 500 K e 6 500 K, e cujo tamanho depende do tipo de aparelho utilizado. A lâmpada de arco de xénon deve utilizar filtros que produzam uma simulação razoável de radiação solar filtrada por uma vidraça normal. O quadro 3 apresenta os requisitos de irradiação espetral relativa para o arco de xénon filtrado. Cabe ao fornecedor do dispositivo de exposição certificar que os filtros fornecidos para utilização nos ensaios de exposição aqui descritos cumprem os requisitos do quadro A22-3.

Quadro A22-3

Requisitos de irradiação espetral relativa para filtros de vidraça [a, b, c, d, e] utilizados para os dispositivos de arco de xénon utilizado nesta norma.

Banda espetral Comprimento de onda λ em nm	Percentagem mínima [c]	Documento CIE n.º 85, quadro 4 e vidraça, em percentagem [d, e]	Percentagem máxima [c]
l < 300			0,29
300 ≤ λ ≤ 320	0,1	≤1	2,8
320 < λ ≤ 360	23,8	33,1	35,5
360 < λ ≤400	62,4	66,0	76,2

[a] O quadro A22-3 indica a irradiação na banda espetral específica, expressa em percentagem da irradiação total entre 290 nm e 400 nm. Para determinar se um filtro ou um conjunto de filtros específico para um arco de xénon cumpre os requisitos indicados no quadro A22-3, convém medir a irradiação espetral entre 250 nm e 400 nm. A irradiação total em cada banda de comprimento de onda é então somada e dividida pela irradiação total entre 290 nm a 400 nm.

[b] Os valores mínimos e máximos do quadro A22-3 baseiam-se em mais de 30 medições de irradiação espetral para arcos de xénon arrefecidos a água e a ar com filtros de vidraça de vários lotes e com diferentes anos. Os dados de irradiação espetral aplicam-se a filtros e lâmpadas de xénon que cumprem as recomendações do fabricante no que diz respeito ao envelhecimento do dispositivo. Preveem-se pequenas alterações dos limites à medida que mais dados de irradiação espetral fiquem disponíveis. Os valores mínimos e máximos representam pelo menos os três limites sigma em relação à média de todas as medições.

[c] O resultado da soma das colunas de mínimo e máximo não atinge necessariamente os 100%, uma vez que se trata dos valores mínimos e máximos para os dados utilizados. Para uma determinada irradiação espetral, a soma das percentagens calculadas para as bandas no quadro A22-3 atingirá os 100%. Para uma lâmpada de arco de xénon com filtros de vidraça, a percentagem calculada em cada banda deve situar-se entre os limites mínimo e máximo do quadro A22-2. Os resultados podem variar de um ensaio para outro quando são utilizados dispositivos de arco de xénon nos quais a irradiação espetral varie tanto quanto o permitido pelas tolerâncias. Recomenda-se contactar o fabricante dos dispositivos de arco de xénon para obter os dados de irradiação espetral específicos para o arco de xénon e os filtros utilizados.

[d] Os valores do quadro 4 do documento CIE n.º 85 com vidraça foram determinados através da multiplicação dos valores do documento CIE n.º 85, quadro 4, pelo fator de transmissão espetral de uma vidraça de 3 mm de espessura (ver norma ISO 11341). Estes dados são os valores alvo para arco de xénon com filtros de vidraça.

[e] No caso do quadro 4 do documento CIE 85 com vidraça, a irradiação UV entre 300 nm a 400 nm costuma ser de aproximadamente 9% e a irradiação visível (400 nm a 800 nm) de aproximadamente 91%, quando os valores são expressos em percentagem da irradiação total entre 300 nm e 800 nm. As percentagens de irradiação de UV e visível nas amostras expostas ao dispositivo de arco de xénon podem variar devido ao número e às características de refletância das amostras expostas.

5.3. Equivalentes de exposição à luz para as referências de lã azul utilizadas para fins de ensaio de resistência à luz por meio de uma lâmpada de arco de xénon

Quadro A22-4

Referência de lã azul

Referência de lã azul		420 nm	300 nm–400 nm
N.º		kj/m²	kj/m²
5	L6	340	13 824
7	L8	1 360	55 296

Para a degradação de cor correspondente ao contraste 4 na escala de cinzentos

6. PROCEDIMENTO (REFERÊNCIAS DE LÃ AZUL)

6.1. Colocar as amostras de ensaio montadas nos suportes na aparelhagem e expô-las continuamente a agentes atmosféricos de acordo com o método descrito abaixo.

6.2. Ao mesmo tempo, expor as referências de algodão azul colocadas em cartão e cobrir um terço de cada.

6.3. Apenas uma face das amostras de ensaio deve ser exposta aos agentes atmosféricos e à luz.

6.4. Enquanto as amostras secam, o ar na câmara de ensaio não deve ser humedecido.

Nota: As condições reais de ensaio de resistência aos agentes atmosféricos dependem do tipo de aparelhagem de ensaio utilizado.

6.5. Antes de colocar as amostras expostas para avaliação, deixá-las secar ao ar a uma temperatura não superior a 60 °C.

6.6. Cortar as referências de lã azul de forma a que meçam no mínimo 15 mm x 30 mm e colocar cada uma delas sobre cada face de uma secção do material original, cortado com o mesmo tamanho e forma das amostras.

6.7. São necessárias amostras não expostas do material original idênticas às submetidas a ensaio como referências para fins de comparação durante o ensaio de resistência aos agentes atmosféricos.

ANEXO 22 — Apêndice 1

Definição de escala de cinzentos

A presente secção descreve a escala de cinzentos, que permite avaliar alterações de cor das amostras de ensaio em ensaios de estabilidade da cor, e a sua utilização. É fornecida uma definição colorimétrica precisa da escala de forma a permitir a comparação com as novas normas de trabalho e normas que possam ter sido modificadas.

1. A escala de base, de 5 graus, consiste em cinco pares de pastilhas de cor cinzenta não brilhante (amostras de pano cinzento), que ilustram as diferenças de cor percebidas correspondentes aos graus de estabilidade 5, 4, 3, 2 e 1. É possível alargar esta escala de base com pastilhas semelhantes que ilustrem as diferenças de cor percebidas correspondentes aos graus de estabilidade intermédios 4-5, 3-4, 2-3 e 1-2; neste caso, a escala tem nove graus. O primeiro membro de cada par é cinzento neutro e o segundo membro correspondente ao grau de estabilidade 5 é idêntico ao primeiro membro. Os segundos membros dos pares restantes têm uma cor cada vez mais clara para que cada par ilustre maiores contrastes ou diferenças de cor percebidas, definidos por um valor colorimétrico. A definição colorimétrica completa é apresentada abaixo:

1.1. As pastilhas ou amostras devem ser de cor cinzenta neutra e devem ser medidas com um espetrofotómetro com o componente especular incluído. Os dados colorimétricos devem ser calculados utilizando o sistema colorimétrico padrão da CIE para o iluminante D65;

1.2. O valor tricromático Y do primeiro membro de cada par deve ser igual a 12 ± 1;

1.3. Entre o segundo membro de cada par e o primeiro membro adjacente, a diferença de cor deve ser definida conforme abaixo descrito.

Quadro A22-5

Diferença CIE-Lab em relação ao grau de estabilidade

Grau de estabilidade	Diferença CIE-Lab	Tolerância
5	0	0,2
(4-5)	0,8	±0,2
4	1,7	±0,3
(3-4)	2,5	± 0,35
3	3,4	±0,4
(2-3)	4,8	±0,5
2	6,8	±0,6
(1-2)	9,6	±0,7
1	13,6	±1,0

Nota 1: Os valores entre parênteses aplicam-se apenas à escala de nove graus.

Nota 2: Utilização da escala:

Colocar uma secção da referência azul original e o exemplar exposto lado a lado no mesmo plano e no mesmo sentido. Colocar a escala de cinzentos próximo, no mesmo plano. O campo circundante deve ser de cor cinzenta neutra, aproximadamente entre o cinzento de grau 1 e o de grau 2 da escala de cinzentos para avaliar a alteração da cor (ou seja, aproximadamente Munsell N5). Iluminar as superfícies com uma luz setentrional no hemisfério norte, uma luz austral no hemisfério sul ou uma fonte equivalente que produza uma iluminação de 600 lx ou mais. A luz deve incidir nas superfícies a um ângulo de aproximadamente 45° e a direção de observação deve ser aproximadamente perpendicular ao plano das superfícies. Comparar a diferença visual entre a referência de origem e a referência azul exposta com as diferenças representadas pela escala de cinzentos.

Se for utilizada a escala de 5 graus, o grau de estabilidade da cor do exemplar é o número da escala de cinzentos que apresenta uma diferença de cor percebida de grandeza igual à diferença de cor percebida entre o exemplar original e o exemplar submetido a ensaio; se esta última diferença for considerada mais próxima do contraste imaginário entre dois pares adjacentes do que de cada par, atribui-se ao exemplar um grau intermédio, por exemplo, 4-5 ou 2-3. O grau 5 só é atribuído se não houver nenhuma diferença entre o exemplar submetido a ensaio e o material de origem.

Se for utilizada a escala de 9 graus, o grau de estabilidade do exemplar é o número da escala de cinzentos que apresenta uma diferença de cor percebida de grandeza mais próxima da diferença de cor percebida entre o exemplar original e o exemplar submetido a ensaio. O grau 5 só é atribuído se não houver nenhuma diferença entre o exemplar submetido a ensaio e o material de origem.

ANEXO 23

Descrição da geometria da medição da cor e do fator de luminância de materiais retrorrefletores fluorescentes

Os materiais microprismáticos apresentam o fenómeno de «halos» ou «cintilação» (nota 1), suscetíveis de afetar os resultados de medição se não forem tomadas precauções especiais. Um método de referência utilizando uma maior abertura da geometria da CIE 45°a:0° (ou 0°:45°a) é apresentado no ponto 12 do anexo 5.

Idealmente, as medições devem ser realizadas utilizando a geometria da CIE 45°a:0° (ou 0°:45°a), chamada geometria anular a quarenta e cinco graus/normal (ou geometria normal/anular a quarenta e cinto graus) definida na CIE 15. A zona de medição não deve ser inferior a 4,0 cm^2.

Para esta geometria, a recomendação CIE 15 é de que:

a) A abertura de amostragem seja irradiada uniformemente de todas as direções entre dois cones circulares cujos eixos são perpendiculares à abertura e aos vértices no centro da mesma, tendo o cone mais pequeno um semiângulo de 40° e o maior de 50°.

b) O recetor recolhe e avalia uniformemente a radiação refletida num cone cujo eixo é perpendicular à abertura de amostragem, cujo vértice se encontra no seu centro e cujo semiângulo é de 5°.

É possível aproximar-se da geometria anular utilizando um determinado número de fontes luminosas em anel ou um determinado número de feixes de fibras iluminados por uma fonte única e que terminam em anel para obter a geometria da CIE 45°c:0° (geometria circular/normal) (nota 2, nota 3).

Outra forma de aproximação consiste em utilizar uma fonte luminosa única, mas fazendo rodar a amostra durante a medição com uma velocidade de rotação que assegure um determinado número de voltas durante o período de exposição necessário para proceder a uma medição de tal forma que todos os comprimentos de onda tenham o mesmo peso (nota 2, nota 3).

Além disso, as aberturas da fonte luminosa e o recetor devem ter dimensões suficientes em relação às distâncias para garantir uma conformidade razoável com as recomendações acima mencionadas.

Nota 1: Os «halos» ou a «cintilação» são provados por trajetórias características de raios que penetram na superfície e saem em ângulos diferentes. Uma trajetória característica dominará ao aumentar significativamente o valor do fator de luminância e eventualmente deformando as coordenadas cromáticas se se encontrar dentro de feixes estreitos de iluminação e medição. Porém, a contribuição média para a reflexão da luz diurna é geralmente reduzida.

Nota 2: Na prática, só é possível aproximar-se destas recomendações. O principal desafio consiste em aplicar o princípio anular e fazer com que a iluminação e a recolha ocorram em direções que formem ângulos sólidos suficientemente grandes, o que permite reduzir a influência da «cintilação» acima mencionada dos materiais microprismáticos e de outras variações em relação à geometria precisa que alguns destes materiais apresentam.

Nota 3: Apesar de todas as precauções, a dificuldade prática de estabelecer a geometria anular de acordo com as recomendações introduz incerteza na medição.

ANEXO 24

Exemplos de marcas de homologação

Figura A 24-I

Exemplos de marcação para dispositivos simples

Nota: O número de homologação supra deve ser colocado próximo do círculo que circunda a letra «E», mas em qualquer posição em relação a este. Os algarismos que compõem o número de homologação devem estar orientados no mesmo sentido que a letra «E». O grupo de símbolos que indicam a classe deve estar colocado em posição diametralmente oposta ao número de homologação. As entidades homologadoras devem evitar utilizar os números de homologação IA, IB, IIIA, IIIB e IVA porquanto podem ser confundidos com os símbolos de classe IA, IB, IIIA, IIIB e IVA

Estes esquemas mostram as várias disposições possíveis e são dados meramente a título de exemplo.

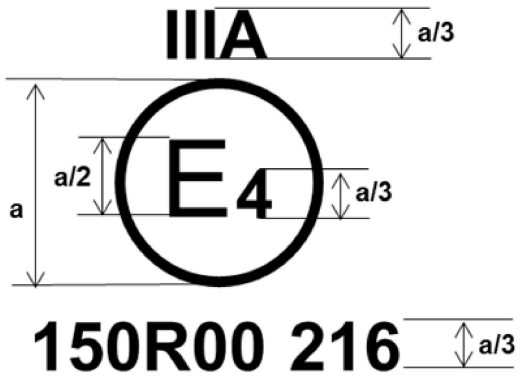
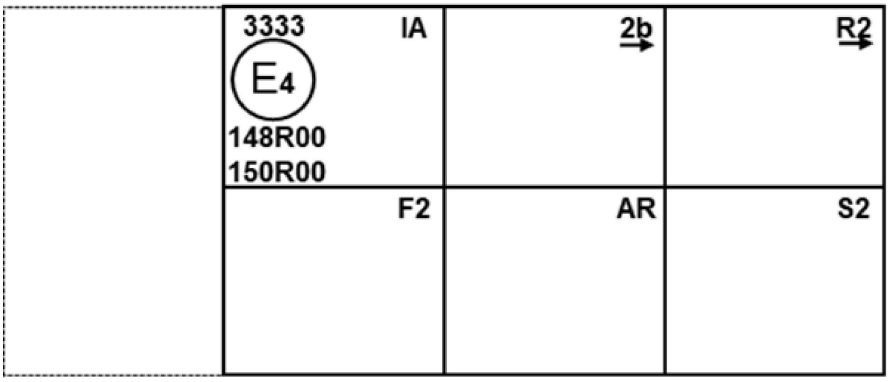
	Modelo A: Esta marca de homologação, aposta num dispositivo retrorrefletor, indica que o tipo de dispositivo em causa foi homologado nos Países Baixos (E 4) com o número de homologação 150R00-216. O número de homologação indica que a homologação foi concedida em conformidade com os requisitos do regulamento, com a redação que lhe foi dada pela série original de alterações. Consultar o valor de «a» no quadro 1.
	Modelo B: O mesmo dispositivo que o modelo A, com disposição diferente.
	Modelo C: O mesmo dispositivo que o modelo A, com disposição diferente.

Figura A24-II

Exemplos de marcação simplificada para dispositivos agrupados, combinados ou incorporados mutuamente

Nota: Os dois exemplos de marcas de homologação (modelos D e E) representam três variantes possíveis de marcação de um dispositivo de iluminação, quando duas ou mais luzes fizerem parte da mesma unidade de luzes agrupadas, combinadas ou mutuamente incorporadas.

Modelo D:

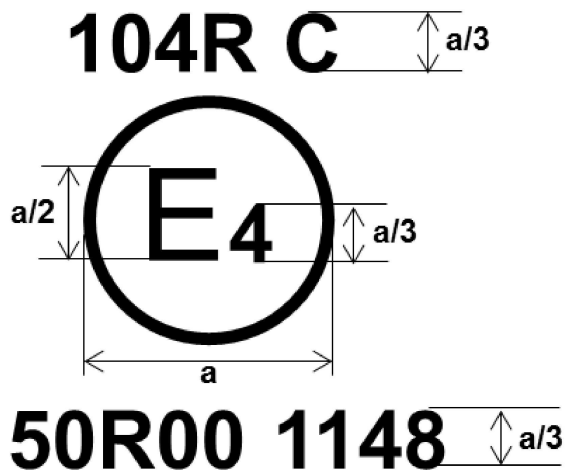


Modelo E:



Figura A24-III

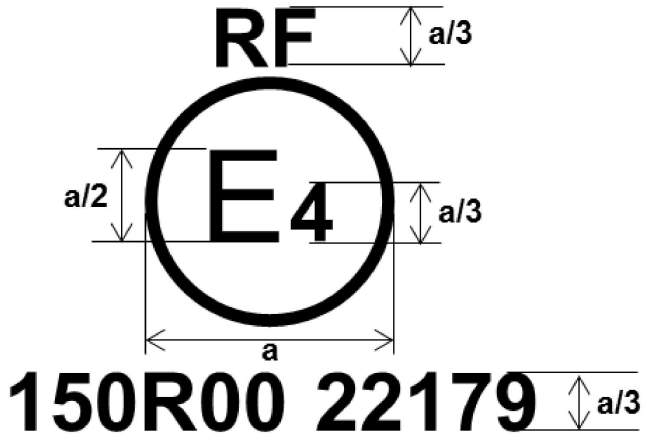
Exemplo de disposição da marca de homologação para material de marcação retrorrefletor



Consultar o valor de «a» no quadro 1.

Figura A24-IV

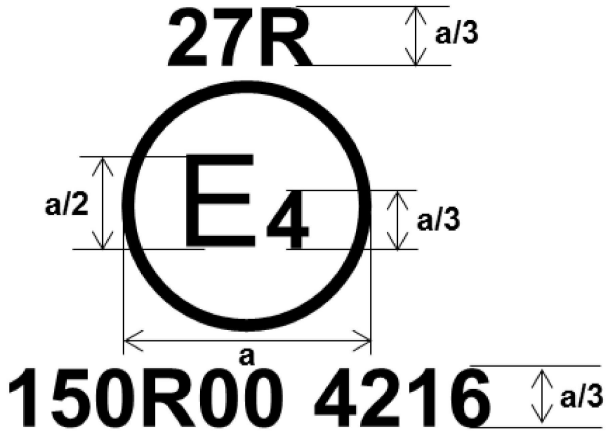
Exemplo de disposição da marca de homologação para painéis de identificação da retaguarda e veículos de marcha lenta



Consultar o valor de «a» no quadro 1.

Figura A24-V

Exemplo de disposição da marca de homologação para triângulos de pré-sinalização



Consultar o valor de «a» no quadro 1.

ANEXO 25

Orientações para a montagem de painéis de identificação da retaguarda em veículos de marcha lenta (por construção) e nos seus reboques

1. No que diz respeito aos veículos de marcha lenta que, por construção, não podem circular a mais de 30 km/h, recomenda-se aos governos que exijam a utilização de «painéis de identificação da retaguarda de veículos de marcha lenta e dos seus reboques» conformes com o presente regulamento e as prescrições específicas relativas ao seu âmbito de aplicação, de acordo com as orientações indicadas no presente anexo.

2. Âmbito de aplicação

   O principal objetivo destas orientações é o estabelecimento de requisitos relativos à montagem, disposição, posicionamento e visibilidade geométrica dos painéis de identificação da retaguarda dos veículos de marcha lenta e dos seus reboques que, por construção, não podem circular a mais de 30 km/h. Estes dispositivos aumentam a visibilidade e permitem uma fácil identificação desses veículos.

3. Número

   No mínimo, um painel.

4. Disposição

   O(s) painel(éis) de identificação da retaguarda deve(m) ser homologado(s) em conformidade com os requisitos do presente regulamento, que deve(m) cumprir.

   O vértice de um painel de identificação da retaguarda deve ser orientado para cima.

   Nenhuma das partes de um painel de identificação da retaguarda deve apresentar uma inclinação superior a 5° relativamente ao plano vertical transversal perpendicular ao eixo longitudinal do veículo e qualquer das suas partes deve estar orientada para a retaguarda.

5. Posicionamento

Em largura:	Se só existir um painel de identificação da retaguarda, este deve estar situado do lado do plano longitudinal médio do veículo oposto ao sentido de circulação do tráfego prescrito no país de registo.
Em altura:	A uma distância do solo não inferior a 250 mm (bordo inferior) e não superior a 1 500 mm (bordo superior).
Em comprimento:	Na retaguarda do veículo.

6. Visibilidade geométrica

Ângulo horizontal:	30° para o interior e exterior, sendo permitido que o painel de identificação da retaguarda possa ser coberto, até 10% da sua superfície, por partes indispensáveis inerentes à construção do veículo;
Ângulo vertical:	15° acima e abaixo da horizontal;
Orientação:	para a retaguarda.