

## ANEXO II

### REQUISITOS DO FAROL COM FACHO DE LUZ ASSIMÉTRICO

#### 1. Requisitos gerais

1.1 Cada amostra de farol deve atender às especificações estabelecidas nos itens 2 e 3.

1.2 Os faróis devem ser fabricados de maneira a manter suas características fotométricas e permanecer em boas condições de funcionamento quando em uso normal, apesar das vibrações às quais eles podem estar submetidos.

1.2.1 Os faróis devem estar equipados com um dispositivo que permita serem regulados no veículo de modo a cumprirem as regras que lhes são aplicáveis. Tal dispositivo é dispensável nas unidades com refletor e lente difusora inseparáveis, desde que a utilização de tais componentes se confine a veículos em que a regulação do farol possa ser efetuada por outros meios.

No caso de farol principal com fecho de luz baixa e um farol com fecho de luz alta, cada qual equipado com sua própria lâmpada e montados para formar uma unidade composta, o dispositivo de ajuste deve permitir que cada sistema óptico seja devidamente regulado, individualmente;

Entretanto, estas prescrições não podem aplicar-se ao conjunto de faróis cujos refletores são indivisíveis. Para este tipo de conjunto, devem ser aplicados os requisitos do item 2.3.

1.3 Os faróis devem ser equipados com lâmpadas segundo as características fornecidas nos catálogos dos fabricantes, observadas as legislações vigentes.

1.4 Os componentes pelos quais a lâmpada é fixada ao refletor devem ser fabricados de maneira que, mesmo na escuridão, a lâmpada possa ser montada apenas na posição correta.

1.5 O suporte da lâmpada deve atender às características dimensionais conforme fornecido nos catálogos dos fabricantes de lâmpadas.

1.6 Se as lentes de um farol principal são de material plástico, devem ser conduzidos ensaios de acordo com os requisitos do Apêndice 2.

1.7 Em faróis projetados para fornecer alternativamente um fecho alto e um fecho baixo, ou um fecho baixo e/ou fecho alto projetado para tornar-se um farol de curva, qualquer dispositivo mecânico, eletromecânico ou outro incorporado no farol para este propósito, deve ser construído de maneira que:

1.7.1 O dispositivo seja suficientemente forte para ser acionado 50.000 vezes sem sofrer qualquer dano, apesar das vibrações às quais ele possa ser submetido em uso normal;

1.7.2 No caso de falha, a iluminação acima da linha H-H não pode exceder os valores para o fecho baixo conforme item 2.2.4; adicionalmente, em faróis projetados para fornecer um fecho baixo e/ou fecho alto projetado para tornar-se um farol de curva, uma iluminação mínima de pelo menos 3 lux deve ser atingida no ponto de ensaio 25 V (linha VV, 750 mm);

1.7.3 Tanto o fecho de luz baixa quanto o fecho de luz alta sempre devem ser obtidos sem qualquer possibilidade de parada do mecanismo entre as duas posições.

1.7.4 O usuário não pode, com ferramentas comuns, alterar a forma ou posição das partes móveis.

## 2 **Iluminação**

### 2.1 Especificações gerais

2.1.1 Os faróis principais devem ser fabricados de maneira que forneçam iluminação adequada e sem ofuscamento quando emitirem o fecho de luz baixa e boa iluminação no caso de fecho de luz alta. Luz de curva pode ser produzida pela ativação de uma fonte de luz adicional sendo parte do farol de fecho baixo.

2.1.2 A iluminação produzida pelo farol deve ser verificada em uma tela vertical posicionada a uma distância de 25 metros frontalmente ao farol e em ângulos retos em relação ao seu eixo, conforme mostrado no Apêndice 1.

2.1.3 Os faróis devem ser verificados através de lâmpada padrão incolor de filamento (referência) projetada para uma tensão nominal de 12 V. Durante a verificação do farol, a tensão nos terminais da lâmpada deve ser regulada de maneira a obter o fluxo luminoso especificado pelos fabricantes.

2.1.4 O farol deve ser considerado atendido se os requisitos fotométricos deste item 2 são atingidos com pelo menos uma lâmpada padrão 12 V (referência) daquela a ser fornecida com o farol.

### 2.2 Requisitos relativos ao farol de fecho de luz baixa

2.2.1 A distribuição da intensidade luminosa do fecho principal de luz baixa deve incorporar um "corte" (ver Figura 1), que permite o farol a ser ajustado corretamente para as medições fotométricas e para a regulação no veículo.

O "corte" deverá fornecer:

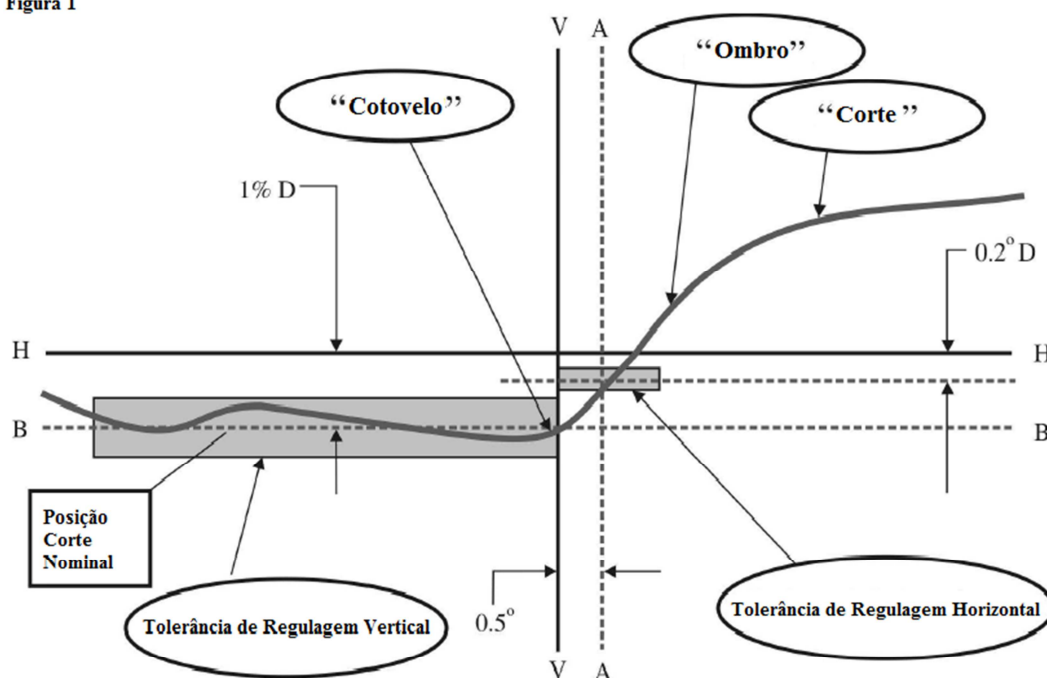
- (i) Uma "parte horizontal" em linha reta para a esquerda;
- (ii) Uma parte "cotovelo - ombro" elevada para a direita

Em cada caso, a parte do "cotovelo-ombro" deve ter uma borda afiada.

2.2.2 O farol deve ser regulado visualmente por meio do "corte" (ver Figura 1) como se segue:

2.2.2.1 Para a regulagem vertical, a parte horizontal do "corte" é movido para cima a partir de baixo da linha B e regulado na sua posição nominal de 1% (25 cm) abaixo da linha H-H;

Figura 1



*Nota: As escalas são diferentes para as linhas verticais e horizontais.*

2.2.2.2 Para a regulagem horizontal: a parte do "cotovelo - ombro" do "corte" deve ser movido:

Da direita para a esquerda e deve ser posicionado horizontalmente após a sua deslocação de modo que:

- (a) Acima da linha  $0,2^\circ D$  seu "ombro" não deve exceder a linha A para a esquerda;
- (b) A linha  $0,2^\circ D$  ou abaixo ao seu "ombro" deve cruzar a linha A; e
- (c) A dobra do "cotovelo" deve estar principalmente na linha V-V;

2.2.2.3 Quando um farol regulado não cumpre os requisitos previstos nos itens 2.2.4 a 2.2.6 e 2.3 o seu alinhamento pode ser alterado, desde que o eixo do fecho não se desloque:

Horizontalmente a partir da linha A em mais de  $0,5^\circ$  para a esquerda ou  $0,75^\circ$  para a direita;

Verticalmente não mais de  $0,25^\circ$  para cima ou para baixo da linha B.

2.2.2.4 Se, no entanto, a regulagem vertical não pode ser realizado repetidamente para a posição desejada dentro das tolerâncias descritas no item 2.2.2.3 acima, o método instrumental do Apêndice 6 deste Anexo, itens 2 e 3 deve ser aplicado para testar a conformidade com a requerida qualidade mínima da linha de "corte" e para executar a regulagem do fecho vertical e horizontal.

2.2.3 Quando regulado somente para um fecho de luz baixa, deve atender somente aos requisitos referidos em 2.2.4 a 2.2.6; no caso de regulagem para um fecho de luz baixa e um fecho de luz alta, deve atender aos requisitos referidos em 2.2.4 a 2.2.6 e 2.3.

2.2.4 A iluminao produzida na tela pelo fecho de luz baixa deve atender aos requisitos da Tabela 1, conforme representao da Figura 1 do Apndice 1:

Tabela 1 - Iluminao produzida na tela pelo fecho de luz baixa

Ponto na tela de medioo	Iluminao requerida em lux	
	Farol classe A	Farol classe B
B 50 L	$\leq 0,4$	$\leq 0,4$
75 R	$\geq 6$	$\geq 12$
75 L	$\leq 12$	$\leq 12$
50 L	$\leq 15$	$\leq 15$
50 R	$\geq 6$	$\geq 12$
50 V	-	$\geq 6$
25 L	$\geq 1,5$	$\geq 2$
25 R	$\geq 1,5$	$\geq 2$
Qualquer ponto na zona III	$\leq 0,7$	$\leq 0,7$
Qualquer ponto na zona IV	$\geq 2$	$\geq 3$
Qualquer ponto na zona I	$\leq 20$	$\leq 2 \times E^*$

\* E a iluminao efetivamente medida no ponto 50 R

2.2.5 Noo devem existir variaes laterais que prejudiquem a boa visibilidade em qualquer uma das Zonas I, II, III e IV.

2.2.6 Os valores de iluminao nas Zonas “A” e “B”, conforme mostrado na Figura 2 do Apndice 1 devem ser verificados pela medioo dos valores fotomtricos dos pontos 1 a 8 nesta figura; estes valores devem estar dentro dos seguintes limites:

(1) + (2) + (3)  $\geq 0.3$  lux, e

(4) + (5) + (6)  $\geq 0.6$  lux, e

$0.7 \text{ lux} \geq 7 \geq 0.1 \text{ lux}$ , e

$0.7 \text{ lux} \geq 8 \geq 0.2 \text{ lux}$

2.2.7 Os requisitos de 2.2.4 devem ser aplicados tambm a farois planejados a prover iluminao angular. Se a iluminao angular e obtida por:

2.2.7.1 Girando o fecho baixo ou movendo horizontalmente o cotovelo do corte, as medioes devem ser realizadas aps o conjunto farol completo ter sido reajustado horizontalmente, por exemplo, atravs de um goniometro;

2.2.7.2 Movendo uma ou mais partes opticas do farol sem movimentar horizontalmente o cotovelo do corte, as medioes devem ser realizadas com estas partes estando em sua posiao de operao extrema;

2.2.7.3 Por meio de uma fonte de luz adicional, sem mover horizontalmente o cotovelo do corte, as medioes devem ser realizadas com esta fonte de luz ativada.

2.3 Requisitos relativos aos farois de fecho de luz alta

2.3.1. No caso de faróis projetados para prover um fecho de luz alta e um fecho de luz baixa, as medições da iluminação feitas pelo fecho de luz alta sobre a tela devem ser realizadas com o farol regulado conforme item 2.2.4 a 2.2.6; no caso de um farol que forneça somente um fecho de luz alta, ele deve ser regulado de maneira que a área de máxima iluminação esteja centrada no ponto de interseção das linhas h h e v v; tal farol necessita atender somente aos requisitos referidos no item 2.3. Quando mais de uma fonte de luz é utilizada para o farol de luz alta, as funções combinadas devem ser utilizadas para determinar o valor máximo da iluminação (EM).

2.3.2. A iluminação produzida na tela pelo fecho de luz alta deve atender aos seguintes requisitos:

2.3.2.1. O ponto de interseção (HV) das linhas h h e v v deve estar situado dentro do isolux a 80% da iluminação máxima. Este valor máximo (EM) não pode ser inferior a 32 lux para faróis da Classe A e 48 lux para faróis da Classe B. O valor máximo não pode exceder 240 lux, em nenhuma circunstância; além disso, no caso de um farol combinado de luz baixa e de luz alta, este valor máximo não pode ser superior a 16 vezes a iluminação medida para o fecho de luz baixa no ponto 75 R.

2.3.2.1.1. A intensidade luminosa máxima (IM) do fecho de luz alta expresso em milhares de candelas deve ser calculada através da equação:

$$IM = 0.625 EM$$

2.3.2.1.2. A marca de referência (I'M) desta intensidade máxima deve ser obtida pela equação:

$$I'M = \frac{IM}{3} = 0,208 EM$$

Este valor pode ser arredondado para o mais próximo entre os seguintes: 7.5 - 10 - 12.5 - 17.5 - 20 - 25 - 27.5 - 30 - 37.5 - 40 - 45 - 50.

2.3.2.1.3 Partindo do ponto HV, horizontalmente para a direita e esquerda, a iluminação não pode ser inferior a 16 lux para faróis da Classe A e 24 lux para faróis da classe B até uma distância de 1,125 m e não inferior a 4 lux para faróis da Classe A e 6 lux para faróis da Classe B até uma distância de 2,25 m.

2.4 No caso de faróis com um refletor regulável, para cada posição de montagem os requisitos dos itens 2.2 e 2.3 são aplicáveis. Para sua verificação, devem ser utilizados os seguintes procedimentos:

2.4.1. Cada posição aplicada é verificada no goniômetro de ensaio em relação a uma linha unindo o centro da fonte de luz e o ponto HV na tela de regulagem. O refletor regulável é movido então para uma posição tal que o fecho de luz sobre a tela corresponda às instruções de regulagem dos itens 2.2.1 a 2.2.2.3 e/ou 2.3.1;

2.4.2. Com o refletor fixado inicialmente de acordo com o item 2.4.1., o farol deve atingir os requisitos fotométricos relevantes dos itens 2.2 e 2.3;

2.4.3. Ensaios adicionais devem ser efetuados após o refletor ter sido movido verticalmente  $\pm 2^\circ$  ou pelo menos para a posição máxima, se inferior a  $2^\circ$ , de sua posição inicial através do dispositivo de regulação dos faróis. Tendo reajustado o farol em todo o seu campo de regulação na direção oposta correspondente, a quantidade de luz emitida nas direções a seguir indicadas deve ser controlada e permanecer dentro dos limites prescritos:

Facho de luz baixa: pontos HV e 75 R;

Facho de luz alta: EM e o ponto HV (porcentagem de EM).

2.4.4 Se for indicada mais de uma posição de montagem, o procedimento dos itens 2.4.1 a 2.4.3 devem ser repetidos para todas as outras posições indicadas;

2.4.5. Se não for mencionada posição de montagem especial, o farol deve ser regulado para as medições dos itens 2.2 e 2.3 com o dispositivo de regulação dos faróis na sua posição média. Os ensaios adicionais do item 2.4.3 devem ser efetuados com o refletor movido para sua posição extrema (ao invés de  $\pm 2^\circ$ ) através do dispositivo de regulação dos faróis.

2.5 Os valores de iluminação na tela mencionados nos itens 2.2.4 a 2.2.6 e 2.3, devem ser medidos através do fotoreceptor, cuja área efetiva deve estar contida dentro de um quadrado com 65 mm de lado.

### **3** **Cores**

A cor da luz emitida deve ser branca ou amarela. Expressa nas coordenadas tricromáticas da CIE, a luz do facho deve seguir os seguintes limites:

Limite tendendo ao azul  $X \geq 0,310$

Limite tendendo ao amarelo  $X \leq 0,500$

Limite tendendo ao verde  $Y \leq 0,150 + 0,640 X$

Limite tendendo ao verde  $Y \leq 0,440$

Limite tendendo ao roxo  $Y \geq 0,050 + 0,750 X$

Limite tendendo ao vermelho  $Y \geq 0,382$

## Anexo II - Apêndice 1

Tela de medição para farol de fecho de luz baixa, conforme Tabela 1 deste Anexo:

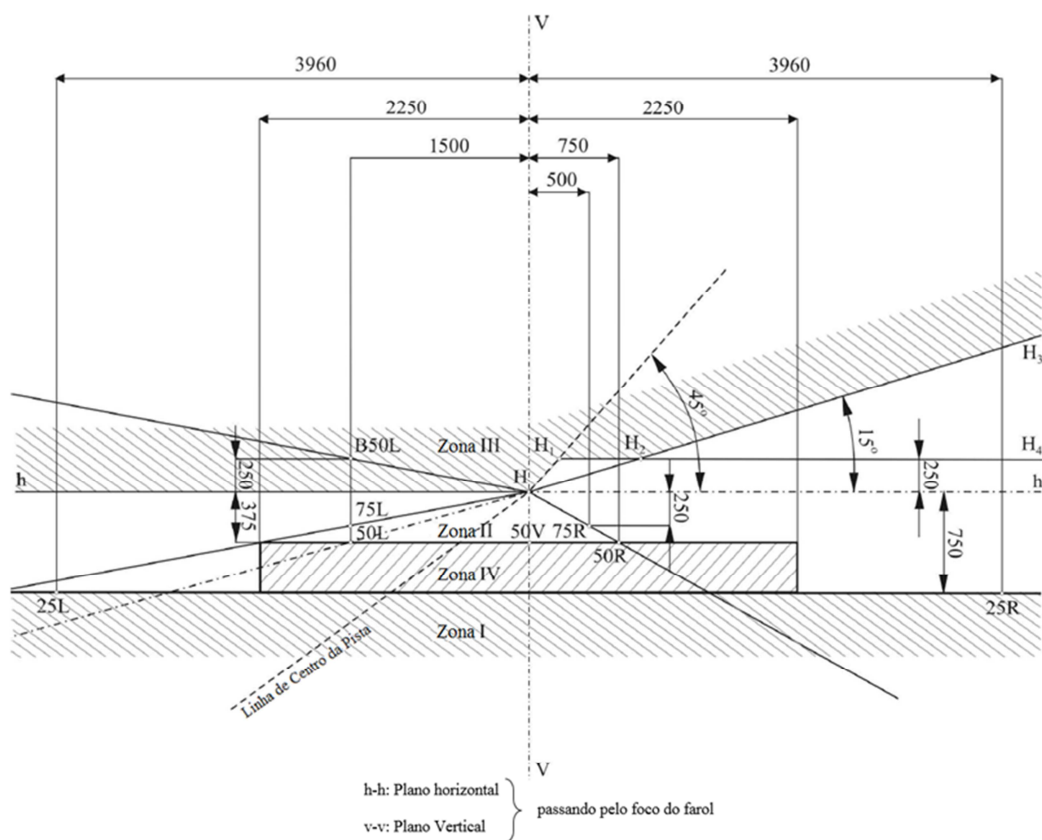


Figura 1 — Farol para tráfego na mão direita (Dimensões em mm com um painel de 25 metros de distância)

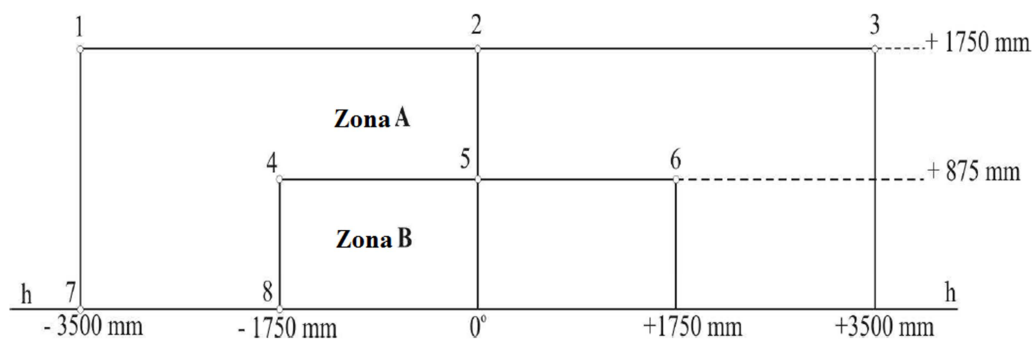


Figura 2 — Farol para tráfego na mão direita

## **Anexo II - Apêndice 2**

### **Requisitos para faróis com lentes de material plástico**

#### **1      Especificações gerais**

1.1 As amostras devem satisfazer às especificações indicadas nos itens 2.1 a 2.5, a seguir.

1.2 As duas amostras de faróis completos e incorporando lentes de material plástico devem, quanto ao material da lente, satisfazer às especificações indicadas no item 2.6, a seguir.

1.3 Caso o fabricante possa comprovar que o produto tenha sido aprovado nos ensaios descritos nos itens 2.1 a 2.5 abaixo, ou ensaios equivalentes referentes a outras normas ou regulamentações, estes ensaios não precisam ser repetidos.

#### **2.      Ensaios**

2.1 Resistência a mudanças de temperatura

2.1.1. Ensaios

Três novas amostras (lentes) devem ser submetidas a cinco ciclos de mudanças de temperatura e umidade (UR = Umidade Relativa), de acordo com o seguinte programa:

3 h a  $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  e 85 a 95 % UR;  
1 h a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  e 60 a 75 % UR;  
15 h a  $-30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ;  
1 h a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  e 60 a 75 % UR;  
3 h a  $80\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$   
1 h a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  e 60 a 75 % UR.

Antes deste ensaio, as amostras devem ser mantidas a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  e 60 a 75 % UR durante pelo menos quatro horas.

**NOTA:** Os períodos de uma hora a  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  deve incluir os períodos de transição de uma temperatura à outra, que são necessárias para evitar efeitos de choques térmicos.

2.1.2. Medições fotométricas

2.1.2.1. Método

As medições fotométricas devem ser efetuadas em amostras antes e após o ensaio.

Estas medições devem ser feitas utilizando-se um farol padrão, nos seguintes pontos:



B 50 L e 50 R para fecho de luz baixa de um farol de luz baixa ou de um farol de luz baixa/alta;

Rota EM para fecho de luz alta de um farol de luz alta ou de um farol de luz baixa/alta.

#### 2.1.2.2. Resultados

A variação entre os valores fotométricos medidos em cada amostra antes e após o ensaio não pode exceder 10 % incluindo-se as tolerâncias do procedimento fotométrico.

### 2.2. Resistência a agentes atmosféricos e químicos

#### 2.2.1. Resistência a agentes atmosféricos

Três novas amostras (lentes ou amostras de material) devem ser expostas à radiação de uma fonte com uma distribuição de energia espectral similar àquela de um corpo negro a uma temperatura entre 5.500 K e 6.000 K. Filtros apropriados devem ser colocados entre a fonte e as amostras de forma a reduzir tanto quanto possível as radiações com comprimentos de onda inferior a 295 nm e superior a 2.500 nm. As amostras devem ser expostas a uma iluminação energética de  $1.200 \text{ W/m}^2 \pm 200 \text{ W/m}^2$  por um período tal que a energia luminosa recebida seja igual a  $4.500 \text{ MJ/m}^2 \pm 200 \text{ MJ/m}^2$ . Dentro do recinto, a temperatura medida no painel preto posicionado no mesmo nível que as peças deve ser de  $50 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Com o propósito de assegurar uma exposição regular, as amostras devem girar em torno da fonte de radiação a uma velocidade entre 1 e 5 voltas/minuto.

As amostras devem ser pulverizadas com água destilada de condutividade inferior a 1 mS/m a uma temperatura de  $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ , de acordo com o seguinte ciclo:

Pulverização: 5 min;

Secagem: 25 min.

#### 2.2.2. Resistência a agentes químicos

Após ter sido efetuado o ensaio descrito no item 2.2.1 e a medição descrita no item 2.2.3.1, a face externa das três amostras mencionadas deve ser tratada conforme descrito no item 2.2.2.2 com a mistura definida no item 2.2.2.1 abaixo.

##### 2.2.2.1. Mistura de ensaio

A mistura de ensaio deve ser composta de 61,5 % de n-heptano, 12,5 % de tolueno, 7,5% de etil-tetracloro, 12,5 % de tricloroetileno e 6 % de xileno (porcentual em volume).

##### 2.2.2.2. Aplicação da mistura de ensaio

Embeber uma peça de tecido de algodão (conforme ISO 105) até saturar com a mistura definida no item 2.2.2.1 e, no tempo de 10 s, aplicá-la durante 10 min sobre

superfície externa da amostra a uma pressão de 50 N/cm<sup>2</sup>, correspondente a um esforço de 100 N aplicado sobre uma superfície de ensaio de 14 mm x 14 mm.

Durante o período de 10 min, a peça de tecido de algodão deve ser embebida novamente com a mistura para que a composição do líquido aplicado seja continuamente idêntica àquela da mistura prescrita.

#### 2.2.2.3. Limpeza

Ao fim da aplicação da mistura de ensaio, as amostras devem ser secas ao ar livre e depois lavadas com a solução descrita no item 2.3 (Resistência a detergentes) a 23 °C ± 5 °C.

Posteriormente, as amostras devem ser cuidadosamente enxaguadas com água destilada contendo não mais de 0,2 % de impurezas a 23 °C ± 5 °C e então secas com um tecido macio.

#### 2.2.3. Resultados

2.2.3.1. Após o ensaio de resistência a agentes atmosféricos, a superfície externa das amostras deve estar livre de trincas, riscos, lascas e deformação, e a variação média na transmissão medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito no Apêndice 3 deste Anexo não pode exceder 0,020 ( $\Delta t_m \leq 0,020$ ).

$$\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2},$$

2.2.3.2. Após o ensaio de resistência a agentes químicos, as amostras não podem evidenciar quaisquer traços de manchas químicas capazes de causar uma variação de difusão de fluxo, cuja variação média medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito no Apêndice 3 deste Anexo não pode exceder 0,020 ( $\Delta d_m \leq 0,020$ ).

$$\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2},$$

#### 2.3. Resistência a detergentes e hidrocarbonetos

##### 2.3.1. Resistência a detergentes

A face externa das três amostras (lentes ou amostras do material) devem ser aquecidas a 50 °C ± 5 °C e depois imersas durante cinco minutos em uma mistura mantida a 23 °C ± 5 °C e composta de 99 partes de água destilada contendo não mais de 0,02 % de impurezas e uma parte de sulfonato de alquil.

Ao final do ensaio, as amostras devem ser secas a 50 °C ± 5 °C.

A superfície das amostras devem ser limpas com um tecido umedecido.

### 2.3.2. Resistência a hidrocarbonetos

A face externa destas três amostras devem então ser levemente friccionadas, durante um minuto, com um tecido de algodão embebido em uma mistura composta de 70 % de n-heptano e 30 % de tolueno (percentual em volume) e devem então ser secas ao ar livre.

### 2.3.3. Resultado

Após a execução bem sucedida dos dois ensaios anteriores, o valor médio da variação na transmissão medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito no Apêndice 3 deste Anexo não pode exceder 0,010 ( $\Delta t_m \leq 0,010$ ).

$$\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2},$$

## 2.4. Resistência à deterioração mecânica

### 2.4.1. Método de deterioração mecânica

A superfície externa das três novas amostras (lentes) devem ser submetidas a um ensaio de deterioração mecânica uniforme pelo método descrito no Apêndice 4 deste Anexo.

### 2.4.2. Resultados

Após este ensaio, as variações devem ser medidas conforme o procedimento descrito no Apêndice 3 deste Anexo em uma área mínima de 60 x 80mm tendo uma superfície externa plana ou convexa (raio de curvatura maior do que 300mm). O valor médio das três amostras deve ser tal que:

Em transmissão:

$$\Delta t = \frac{T_2 - T_3}{T_2},$$

Em difusão:

$$\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2},$$

$$\Delta t_m \leq 0,100 \text{ e } \Delta d_m \leq 0,050$$

## 2.5. Ensaio de aderência de eventuais revestimentos

### 2.5.1. Preparação da amostra

Uma superfície de 20 mm x 20 mm de área de uma lente com revestimento deve ser cortada com uma lâmina ou uma agulha em grade de aproximadamente 2 mm x 2 mm. A pressão na lâmina ou agulha deve ser suficiente para pelo menos cortar o revestimento.

### 2.5.2 Descrição do ensaio

Utilizar uma fita adesiva com uma força de adesão de 2 N/cm de largura  $\pm 20$  % medido sob as condições padronizadas especificadas no Apêndice 5 deste Anexo. A fita adesiva, que deve possuir uma largura não inferior a 25 mm, deve ser pressionada durante pelo menos cinco minutos contra a superfície preparada, conforme descrito no item 2.5.1.

A extremidade da fita deve então ser submetida a uma carga de maneira que a força de adesão para a superfície considerada seja equilibrada por uma força perpendicular a esta superfície. Nesta fase, a fita deve ser arrancada a uma velocidade constante de  $1,5 \text{ m/s} \pm 0,2 \text{ m/s}$ .

### 2.5.3. Resultado

Não pode verificar alteração notória na superfície reticulada. São toleradas alterações nas intersecções dos quadrados ou nas extremidades dos cortes, desde que a área alterada não exceda 15 % do reticulado.

## 2.6. Ensaios do farol completo incorporando lente de material plástico

### 2.6.1. Resistência à deterioração mecânica da superfície da lente

#### 2.6.1.1. Ensaios

A lente do farol-amostra N° 1 deve ser submetida ao ensaio descrito no item 2.4.1.

#### 2.6.1.2. Resultados

Após o ensaio, as medições fotométricas efetuadas no farol, de acordo com esta norma, não podem exceder mais de 30 % dos valores máximos descritos nos Pontos B 50 L e HV, e não mais de 10 % abaixo dos valores mínimos prescritos no ponto 75 R.

### 2.6.2 Ensaio de aderência do eventual revestimento

A lente do farol-amostra N° 2 deve ser submetida ao ensaio descrito no item 2.5 acima.

## Anexo II - Apêndice 3

### Método de medição da difusão e da transmissão de luz

#### 1 Equipamento (ver Figura)

O fecho de um colimador K com uma meia divergência é limitado por um diafragma  $D_T$  com uma abertura de 6 mm, contra a qual o suporte da amostra é colocado.

$$\frac{\beta}{2} = 17.4 \times 10^{-4} \text{ rd}$$

Uma lente acromática convergente  $L_2$ , corrigida quanto às deformações esféricas, une o diafragma  $D_T$  com o receptor R; o diâmetro da lente  $L_2$  deve ser tal que não guarneça com diafragma a luz difundida pela amostra em um cone com um meio ângulo de topo de  $\beta/2 = 14^\circ$ .

Um diafragma anular  $D_D$  com ângulos colocado em plano focal de imagem da lente  $L_2$ .

$$\frac{\alpha_o}{2} = 1^\circ \text{ e } \frac{\alpha_{\max}}{2} = 12^\circ$$

A parte central não transparente do diafragma é necessária para eliminar a luz incidente diretamente da fonte de luz. Deve ser possível retirar a parte central do diafragma do fecho de luz de uma maneira que ela possa retornar diretamente para sua posição original.

A distância  $L_2 D_T$  e o comprimento focal  $F_2$  da lente  $L_2$  deve ser escolhida de maneira que a imagem de  $D_T$  cubra totalmente o receptor R.

Para  $L_2$  é recomendado o uso de distância focal de aproximadamente 80 mm.

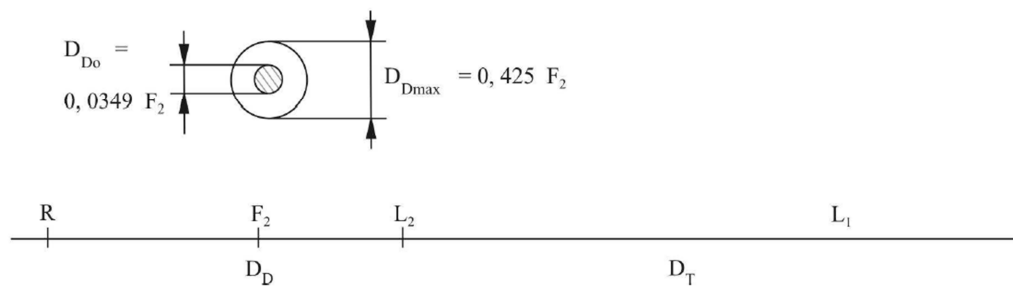
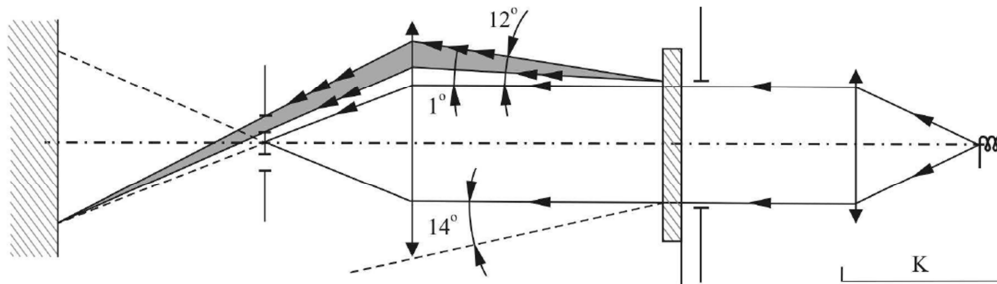
Quando o fluxo incidente inicial referir-se a 1 000 unidades, a precisão absoluta de cada leitura deve ser melhor que uma unidade.

#### 2 Medições:

As seguintes leituras devem ser efetuadas:

Leitura	Com amostra	Com parte central de	Quantidade representada
$T_1$	Não	Não	Fluxo incidente na leitura inicial
$T_2$	Sim (antes do ensaio)	Não	Fluxo transmitido pelo novo material em um campo de $24^\circ\text{C}$
$T_3$	Sim (após o ensaio)	Não	Fluxo transmitido pelo material ensaiado em um campo de $24^\circ\text{C}$

T <sub>4</sub>	Sim (antes do ensaio)	Sim	Fluxo difundido pelo novo material
T <sub>5</sub>	Sim (após o ensaio)	Sim	Fluxo difundido pelo material ensaiado



## **Anexo II - Apêndice 4**

### **Método de ensaio de pulverização**

#### **1. Aparelhagem**

##### **1.1 Pistola de pulverização**

A pistola de pulverização deve ser equipada com um bico de 1,3 mm de diâmetro que permite o líquido fluir a uma razão de  $0,24 \pm 0,02$  l/minuto a uma pressão de operação de 6,0 a 6,5 bar.

Sob estas condições de operação, o padrão do jato de pulverização obtido deve ser de  $170 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$  de diâmetro sobre a superfície sendo submetida à deterioração, a uma distância de  $380 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$  do bico.

##### **1.2 Mistura de ensaio**

A mistura de ensaio deve ser composta de:

Areia de sílica de dureza 7 na escala Mohr, com um tamanho de grão até 0,2 mm, quase que normalmente distribuído, com um fator angular de 1,8 a 2°.

Água de densidade não superior a  $205 \text{ g/m}^3$  para uma mistura composta de 25 g de areia por litro de água.

#### **2 Ensaio**

A superfície externa da lente deve ser submetida, uma vez ou mais, a ação de um jato de areia produzido conforme descrito acima. O jato deve ser pulverizado perpendicularmente à superfície a ser ensaiada.

A deterioração deve ser verificada através de uma ou mais amostras de vidro colocada(s) como referência próxima das lentes a serem ensaiadas. A mistura deve ser pulverizada até a variação na difusão da luz sobre a amostra ou amostras, medidas pelo método descrito no Apêndice 3 deste Anexo, seja tal que:

$$\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2} = 0.250 \pm 0.0025$$

Várias amostras de referência podem ser utilizadas para verificar que toda a superfície a ser ensaiada deteriora-se homogeneamente.

## **Anexo II - Apêndice 5**

### **Ensaio de aderência da fita adesiva**

#### **1. Princípio**

Este método permite determinar sob condições padrão, a força linear de aderência de uma fita adesiva a uma placa de vidro a um ângulo de 90°.

#### **2 Condições atmosféricas especificadas**

As condições ambientes devem estar a  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $65\text{ \%} \pm 15\text{ \%}$  de umidade relativa (UR).

#### **3 Peças de ensaio**

Antes do ensaio, a amostra do rolo de fita adesiva deve ser condicionada por um período de 24 h no ambiente especificado conforme item 2.

Cinco peças de ensaio com 400 mm de comprimento cada, devem ser extraídas de cada rolo. Essas peças de ensaio devem ser tomadas do rolo após o descarte das três primeiras voltas.

#### **4 Procedimento**

O ensaio deve ser nas condições ambientes especificadas no item 3.

Pegar cinco peças de amostra enquanto desenrolando radialmente a fita adesiva a uma velocidade de aproximadamente 300 mm/s, em seguida aplicá-la durante 15 s da seguinte maneira:

Aplicar progressivamente a fita à placa de vidro com um leve movimento com o dedo no sentido longitudinal, sem pressão excessiva, de maneira a não deixar bolhas de ar entre a fita e a placa de vidro.

Deixar o conjunto durante 10 minutos nas condições atmosféricas especificadas.

Descolar da placa de vidro cerca de 25 mm da peça de ensaio em um plano perpendicular ao eixo da peça de ensaio.

Fixar a placa e dobrar a extremidade livre da fita a 90°. Aplicar a força de maneira que a linha de separação entre a fita e a placa seja perpendicular a esta força e perpendicular à placa.

Puxar para descolar a uma velocidade de  $300\text{ mm/s} \pm 30\text{ mm/s}$  e registrar a força necessária.

#### **5 Resultados**

Os cinco valores obtidos devem ser ordenados e o valor mediano tomado como o resultado da medição. Este valor deve ser expresso em N/cm de largura da fita.



## **Anexo II - Apêndice 6**

### **Verificação instrumental do “corte” para faróis de fecho de luz baixa**

#### **1. Geral**

No caso onde o item 2.2.2.4 deste Anexo é aplicado, a qualidade do “corte” deve ser ensaiada conforme os requisitos definidos no item 2. abaixo e a regulagem horizontal e vertical do fecho deve ser realizada conforme os requisitos definidos no item 3 abaixo.

Antes de efetuar a medição da qualidade do “corte” e do procedimento de regulagem instrumental, uma pré-regulagem visual de acordo com os itens 2.2.2.1 e 2.2.2.2. deste Anexo são exigidas.

#### **2. Medição da qualidade do “corte”**

Para determinar a nitidez mínima, medições devem ser realizadas pelo varrimento vertical através da parte horizontal do “corte” em passos angulares de 0,05° em cada distância de medição:

- (a) 10m com um detector possuindo um diâmetro de aproximadamente 10mm ou,
- (b) 25m com um detector possuindo um diâmetro de aproximadamente 30mm.

Para determinar a nitidez máxima, medições devem ser realizadas pelo varrimento vertical através da parte horizontal do “corte” em passos angulares de 0,05° exclusivamente em uma distância de medição de 25m e com um detector possuindo um diâmetro de aproximadamente 30mm.

A qualidade do “corte” deve ser considerada aceitável se os requisitos dos itens 2.1. a 2.3. abaixo atendam em pelo menos um conjunto de medições.

2.1 Não mais que um “corte” deve ser visível.

2.2 Nitidez do “corte”

O fator de nitidez  $G$  é determinado pelo varrimento vertical através da parte horizontal do “corte” em 2,5° a partir de V-V onde:

$G = (\log E\beta - \log E(\beta + 0.1^\circ))$  onde  $\beta$  = posição vertical em graus.

O valor de  $G$  não deve ser menor que 0,13 (nitidez mínima) e não maior que 0,40 (nitidez máxima).

2.3 Linearidade

A parte do “corte” horizontal que serve para a regulagem vertical deve ser horizontal entre 1,5° e 3,5° a partir da linha V-V (ver figura 1).

A distância máxima vertical entre os pontos de inflexão não devem exceder  $0,2^\circ$ .  
 $(d^2 (\log E) / d\beta^2 = 0)$ .

Se o “corte” atende aos requisitos de qualidade do item 2 deste Apendice, a regulagem do facho pode ser realizada instrumentalmente.

Diagrama de uma curva de perfil de uma estrada. O eixo horizontal representa a distância horizontal, com pontos H e B marcados. O eixo vertical representa a elevação, com pontos V e V marcados. A curva de perfil é mostrada com uma seção transversal sombreada entre as linhas de 3.5° e 1.5°. Uma seta indica a distância vertical de 0.57° D (1% D) entre a curva e a linha horizontal. Um círculo rotulado "Corte" aponta para a curva. Um círculo rotulado "Linhas para varrimento vertical" aponta para as linhas de 3.5° e 1.5°.

### 3.1 Regulagem vertical

Movendo para cima a partir de baixo da linha B (ver Figura 2 abaixo), um varrimento vertical é realizado através da parte horizontal do “corte” em 2,5° a partir de V-V. O ponto de inflexão (onde  $d^2(\log E) / dv^2 = 0$ ) é determinado e posicionado sobre a linha B situada 1% abaixo de H-H.

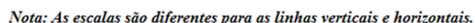
### 3.2 Regulagem horizontal

O aplicante deverá especificar um dos seguintes métodos de regulação horizontal:

- (a) O método da linha “0,2D” (ver Figura 2 abaixo).

Uma linha única horizontal em 0,2°D deve ser varrida a partir de 5° a esquerda até 5° a direita após o farol ter sido regulado verticalmente. O gradiente máximo “G” determinado usando a formula  $G = (\log E_{\beta} - \log E_{(\beta + 0.1^{\circ})})$  onde  $\beta$  é a posição horizontal em graus, não deve ser menor que 0,08.

Regulagem instrumental vertical e horizontal - Método de varrimento instrumental da linha horizontal

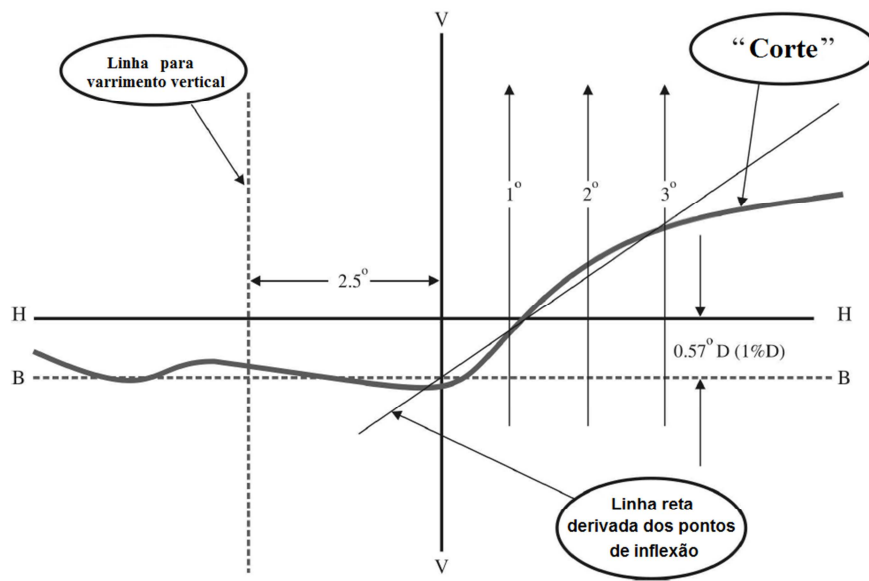


Três linhas verticais devem ser varridas a partir de 2°D até 2°U em 1°R, 2°R e 3°R após o farol ter sido regulado verticalmente. Os respectivos gradientes “G” são determinado usando a seguinte formula:

onde  $\beta$  é a posição horizontal em graus, não deve ser menor que 0,08.

O ponto de inflexão encontrado nas três linhas deve ser usado para derivar a linha reta. A intersecção desta linha e a linha B encontrada enquanto executa-se a regulação vertical deve ser localizada na linha V.

Figura 3  
Regulagem instrumental vertical e horizontal - Método de varrimento das 3 linhas



Nota: As escalas são diferentes para as linhas verticais e horizontais.