

## ANEXO 10

### FARÓIS PRINCIPAIS EQUIPADOS COM FONTE DE LUZ DE DESCARGA DE GÁS

#### A. OBJETIVO <sup>(1)</sup>

Este Anexo aplica-se a faróis de veículos automotores equipados com fonte(s) de luz de descarga de gás, que podem incorporar lentes de vidro ou de material plástico.

#### 1. DEFINIÇÕES

Para efeito deste regulamento:

1.1. “**Lente**” é o componente mais externo de um farol (unidade), que transmite a luz através da superfície iluminante;

1.2. “**Revestimento**” é qualquer produto ou produtos aplicado(s) em uma ou mais camadas sobre a superfície da lente;

1.3. “**Resistência de compensação (“ballast”)**” é o dispositivo de suprimento elétrico da lâmpada de descarga de gás. Este dispositivo pode estar parcial ou totalmente dentro ou fora do farol;

1.4. “**Par combinado**” é o conjunto de faróis com a mesma função no lado direito e no lado esquerdo do veículo;

1.5. Definições adicionais são dadas no Anexo 1

1.6. Faróis de “**tipos**” diferentes são faróis que diferem em alguns aspectos essenciais como:

1.6.1. o nome comercial ou marca;

1.6.2. as características do sistema ótico;

1.6.3. a inclusão ou eliminação de componentes que podem alterar os efeitos óticos pela reflexão, refração, absorção e/ou deformação durante a operação. Entretanto, a fixação ou eliminação de filtros projetados unicamente para alterar a cor do fecho de luz e não sua distribuição de luz, não deve constituir uma modificação no tipo do farol;

1.6.4. adequação para mão-direita ou mão-esquerda ou ambos sistemas de tráfico

1.6.5. o tipo de fecho de luz produzido (facho de luz baixa, de luz alta ou ambos);

1.6.6. os materiais que constituem as lentes e o revestimento destas, se existente.

1.7. “**Componentes Transmissores de Luz**” são quaisquer partes do farol que transmitem luz para iluminação, tal como as lentes internas e externas, revestimentos de lente ou de refletor.

<sup>(1)</sup> Nada neste Anexo pode impedir, de proibir a combinação de um farol “LP” (Lente Plástica), aprovado sob este Anexo, com um dispositivo mecânico de limpeza do farol (por exemplo com limpador) nos veículos.

## **B. REQUISITOS TÉCNICOS PARA FARÓIS <sup>(2)</sup>**

### **2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

2.1. Cada amostra deve atender às especificações estabelecidas nos Parágrafos 3 e 5, a seguir.

2.2. 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 possam estar submetidos.

2.2.1 Os faróis devem ser fixados com um dispositivo que permita aos mesmos serem ajustados no veículo de maneira a atender as regras a eles aplicadas. Tal dispositivo não necessita ser fixado sobre unidades nos quais o refletor e as lentes difusoras não possam ser separadas, desde que o uso destas unidades seja restrito à veículos nos quais a regulagem do farol principal pode ser efetuado através de outros meios.

Quando um farol emite um fecho de luz baixa e um farol emite um fecho de luz alta, cada um equipado com sua própria(s) fonte(s) de luz, são montados de maneira a formar uma unidade composta, o dispositivo de regulagem deve permitir que cada sistema ótico possa ser perfeitamente regulado, individualmente. A mesma prescrição aplica-se à faróis que emitem um fecho de luz de neblina dianteiro e a um fecho de luz alta, e a faróis que emitem um fecho de luz baixa e a um farol de neblina dianteiro, e para faróis que emitem estes três fechos.

2.2.2. Entretanto, essas prescrições não se aplicam a conjuntos de faróis cujos refletores são indivisíveis. Para este tipo de conjunto, devem ser aplicados os requisitos do Parágrafo deste Anexo.

2.3. No caso em que a substituição da fonte de luz de descarga de gás pode ser feita sem o uso de ferramentas, o alojamento da fonte de luz deve atender às características dimensionais normalizadas para a categoria de fonte de luz de descarga de gás sendo usada. A fonte de luz de descarga de gás deve ajustar-se facilmente ao alojamento

2.4. Os faróis projetados para atender aos requisitos de circulação de mão direita e mão esquerda podem ser adaptados para tráfego em um dado lado da via através de um ajuste inicial quando fixado ao veículo ou através de um ajuste seletivo realizado pelo usuário. Este ajuste inicial ou seletivo pode consistir, por exemplo, em fixar a unidade ótica à um dado ângulo sobre o veículo ou a(s) fonte(s) de luz à um dado ângulo em relação à unidade ótica. Em qualquer caso, somente dois ajustes diferentes e claramente distintos devem ser possíveis, um para a mão direita e outro para a mão esquerda, e o projeto deve evitar mudança inadvertida de um ajuste para o outro, ou ajuste em uma posição intermediária. Quando são fornecidas duas posições diferentes de ajuste para a fonte de luz, os componentes para a fixação da fonte de luz ao refletor devem ser projetados e produzidos de maneira que, em cada um dos dois ajustes, a fonte de luz será mantida na posição com a precisão requerida para os faróis projetados para tráfego em somente um lado da via. A conformidade com os requisitos deste Parágrafo devem ser verificados através de inspeção visual e, quando necessário, por um teste de ajustagem.

-----

(2) Requisitos técnicos para fontes de luz de descarga de gás: ver Anexo 11.

2.5. Em faróis projetados para prover, alternativamente, um fecho de luz alta e um fecho de luz baixa ou um fecho de luz baixa e/ou um fecho de luz alta projetado para receber um farol de luz direcional, qualquer dispositivo mecânico, eletro-mecânico ou outro dispositivo incorporado ao farol para mudá-lo de um fecho para outro deve ser construído de maneira que:

2.5.1. o dispositivo seja suficientemente robusto para funcionar 50.000 vezes sem sofrer quaisquer danos apesar das vibrações às quais ele possa ser submetido quando em uso normal;

2.5.2. em caso de falha, a iluminação abaixo da linha H-H não deve exceder os valores do fecho de luz baixa conforme parágrafo 3.2.6, além disso faróis de fecho alto e fecho baixo desenvolvidos para equiparem faróis direcionais, a iluminação mínima de pelo menos 5 lux deve ser cumprido no ensaio do ponto 25 V (Linha VV, D 75 cm);

2.5.3. o fecho de luz baixa ou o fecho de luz alta, quaisquer deles, deve sempre ser obtido sem qualquer possibilidade do mecanismo permanecer/travar entre as duas posições;

2.5.4. o usuário não pode, com ferramentas normais, mudar o formato ou a posição das peças móveis.

2.6. Testes complementares devem ser conduzidos conforme os requisitos do Apêndice 2 para assegurar que, quando em uso, não haja excessiva mudança no desempenho fotométrico.

2.7. Os componentes transmissores de luz, feitos de material plástico, devem ser testados conforme os requisitos do Apêndice 3.

2.8. O farol e o sistema de resistência de compensação não devem gerar distúrbios radiativos ou linhas de força que possam causar uma anormalidade no funcionamento ou em outros sistemas eletro/eletrônicos do veículo. <sup>(3)</sup>

-----  
(3) Deve se considerar que os requisitos para compatibilidade eletromagnética é relevante ao veículo.

### **3. ILUMINAÇÃO**

#### **3.1 Requisitos gerais**

3.1.1. Os faróis devem ser construídos de maneira que, com uma fonte de luz de descarga de gás apropriada, forneça iluminação adequada, sem causar ofuscamento quando estiverem emitindo o fecho de luz baixa, e boa iluminação quando emite o fecho de luz alta.

3.1.2. A iluminação produzida pelo farol deve ser determinada através de uma tela vertical localizada 25 metros à frente do farol e em ângulo reto em relação aos seus eixos (ver

Parágrafo 3.2.6. e Apêndice 1 deste Anexo), ou através de qualquer método fotométrico equivalente.

3.1.3. O farol que contém uma fonte de luz de descarga de gás removível deve ser considerado satisfatório se os requisitos fotométricos estabelecidos no presente Parágrafo 3 são atendidos com uma fonte de luz padrão, que tenha sido envelhecida durante pelo menos 15 ciclos, de acordo com o Apêndice 2, Item 4 do Anexo 11. O fluxo desta fonte de luz de descarga de gás pode diferir do fluxo luminoso objetivo especificado no Anexo 11. Neste caso, os iluminamentos devem ser adequadamente corrigidos.

Esta correção não se aplica à faróis usando fontes de luz de descarga de gás não removíveis, ou para faróis com a resistência de compensação total ou parcialmente integrados.

3.1.4. As dimensões que determinam a posição do arco dentro da fonte de luz de descarga de gás padrão são mostradas nas folhas de dados relevantes do Anexo 11.

3.1.5. A conformidade fotométrica deve ser verificada conforme o Parágrafo 3.2.6. ou 3.3. deste Anexo. Isto é válido também para a zona de corte entre 3° D e 3° E (método de medição para cor de corte em consideração).

3.1.6. As coordenadas tricromáticas da luz dos fechos emitidos pelos faróis utilizando-se de fontes de luz de descarga de gás devem estar nas seguintes limites:

Limites para o azul:	$x \geq 0,310$
amarelo:	$x \leq 0,500$
verde:	$y \leq 0,150 + 0,640 x$
verde:	$y \leq 0,440$
roxo:	$y \geq 0,050 + 0,750 x$
vermelho:	$y \geq 0,382$

3.1.7. Quatro segundos após acender-se o farol que não tenha sido operado por 30 minutos ou mais, 60 lux pelo menos deve ser atingido no ponto HV de um fecho de luz alta e 10 lux no ponto 50V de um fecho de luz baixa para os faróis que incorporem as funções de fecho de luz alta e fecho de luz baixa, ou 10 lux no ponto 50V para faróis que possuam um fecho de luz baixa somente. A fonte de energia deve ser suficiente para assegurar o aumento rápido do pulso da corrente alta.

## **3.2. Requisitos relativos aos fechos de luz baixa**

3.2.1. Os fechos de luz baixa devem produzir um “corte” suficientemente definido para permitir uma regulagem satisfatória com seu auxílio. O “corte” deve ser uma linha reta horizontal no lado esquerdo e não deve estender-se além da linha inclinada HV/H2 do Apêndice 1, Tela 1, ou acima da linha HV/H3/H4 do Apêndice 1, Tela 2. Um “corte” estendendo-se acima de uma combinação destas linhas não deve ser permitido, em nenhuma circunstância.

3.2.2. O farol deve ser regulado de maneira que:



PONTOS OU SEGMENTOS	Designação	Iluminamento (lux)	Distâncias HORIZONTAL (cm)	Distâncias VERTICAL (cm)
	Na e acima da linha H/H2, ou Na e acima da linha H/H3/H4	1 max.		
1	HV	1 max.	0	0
2	B 50 E	0,5 max	E 150	C 25
3	75 D	20 min.	D 50	B 25
4	50 E	20 max.	E150	B 37,5
5	25 E1	30 max.	E 150	B 75
6	50 V	12 min.	0	B 37,5
7	50 D	20 min.	D 75	B 37,5
8	25 E2	4 min.	E 396	B 75
9	25 D1	4 min.	D 396	B 75
10	25 E3	2 min.	E 670	B 75
11	25 D2	2 min.	D 670	B 75
12	15 E	1 min.	E 910	B 125
13	15 D	1 min.	D 910	B 125
14		(*)	E 350	C 175
15		(*)	0	C 175
16		(*)	D 350	C 175
17		(*)	E 175	C 87,5
18		(*)	0	C 87,5
19		(*)	D 175	C 87,5
20		0,1 min.	E 350	0
21		0,2 min.	E 175	0
A para B	Segmento I	6 min.	E 225 para D 225	B 37,5
C para D	Segmento II	6 max.	D 140 para D 396	C 45
E para F	Segmento III e acima	20 max.	E 417 para D 375	B 187,5
	E <sub>max</sub> D	70 max.	À direita da Linha VV	Acima de B75
	E <sub>max</sub> E	50 max.	À esquerda da Linha VV	
(*) Os valores de iluminação nos pontos 14 até 19 devem ser tais que: 14 + 15 + 16 = 0,3 lux e 17 + 18 + 19 = 0,6 lux..				

3.2.7. As exigências no parágrafo 3.2.6 devem também ser aplicadas a faróis projetados para fecho direcional.

Quando aplicado fecho direcional, é tido como:

3.2.7.1 girando o farol de fecho baixo ou movendo-o horizontalmente pelo vértice de "corte", as medições devem ser realizadas após a montagem completa do farol e o mesmo ter sido regulado horizontalmente, por exemplo, por meio de um goniometro;

3.2.7.2 movendo-se uma ou mais peças óticas do farol sem movimentá-lo horizontalmente pelo vértice de corte sendo realizada a medida com essas peças em sua posição extrema de operação.

3.2.7.3 por meio de uma fonte de luz adicional sem movimentar horizontalmente pelo vértice de "corte" sendo realizada as medições com essa fonte de luz ligada.

### **3.3. Requisitos Relativos aos Fachos de Luz Alta**

3.3.1. No caso de um farol projetado para fornecer um fecho de luz alta ou um fecho de luz baixa, as medições da iluminação produzida na tela pelo fecho de luz alta devem ser tomadas com o mesmo alinhamento do farol regulado conforme o Parágrafo 3.2.6.; no caso de um farol que forneça somente um farol de luz alta, este deve ser regulado de maneira que a área de máxima iluminação esteja concentrada no ponto de interseção das linhas HH e VV; tal farol necessita atender somente os requisitos referidos no Parágrafo 3.3.. As tensões de teste são as mesmas usadas no Parágrafo 3.2.5.1.

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

3.3.2.1. O ponto de interseção (HV) das linhas HH e VV devem estar situadas dentro do isolux representando 80 por cento do iluminamento máximo. O iluminamento máximo, aqui designado como  $E_{max}$ , deve estar entre 70 e 180 lux.

3.3.2.2. A marca de referência deve ser obtida através da fórmula:

$$\text{Marca de referência} = 0,208 E_{max}$$

Este valor deve ser arredondado para o valor: 17,5 - 20 - 25 - 27,5 - 30 - 37,5.

3.3.2.3. Iniciando do ponto HV, horizontalmente para a direita e para a esquerda, o iluminamento não deve ser inferior à 40 lux até uma distância de 1,125 m e não inferior à 10 lux até uma distância de 2,25 m.

3.4. Os valores de iluminamento na tela, mencionados no Parágrafo 3.2.6. até 3.3.2.3. devem ser medidos através de um foto-receptor, a área efetiva do qual deve estar contida dentro do quadrado de 65 mm de lado.

### 3.5. Requisitos relativos aos refletores móveis

3.5.1. Com o farol fixado de acordo com as posições prescritas, o farol deve atender aos requisitos fotométricos do Parágrafo 3.2. ou 3.3., ou ambos.

3.5.2. Testes adicionais são feitos após o refletor ter sido movido verticalmente para cima por um ângulo de 2 graus, através dos dispositivos de regulagem do farol. O farol é então regulado para baixo (através do goniômetro) e as especificações fotométricas devem ser atendidas nos seguintes pontos:

Facho de luz baixa: HV e 75D (75E respectivamente)

Facho de luz alta:  $E_{max}$ , HV como porcentagem de  $E_{max}$

Se o dispositivo de regulagem não permite um movimento contínuo, a posição mais próxima à 2 graus é escolhida.

3.5.3. O refletor é posicionado novamente na sua posição angular nominal conforme definido no Parágrafo 3.2.2., e o goniômetro é ajustado à sua posição de origem. O refletor é movido verticalmente para baixo com um ângulo de 2 graus, através do dispositivo de regulagem do farol. O farol é então regulado novamente para cima (através do goniômetro, por exemplo) e os pontos conforme o Parágrafo 3.5.2. são então verificados.

## 4. MEDIÇÃO DO DESCONFORTO

O desconforto causado pelos faróis de facho de ultrapassagem deve ser medido.

### ANEXO 10 – APÊNDICE 1

#### FIGURA A

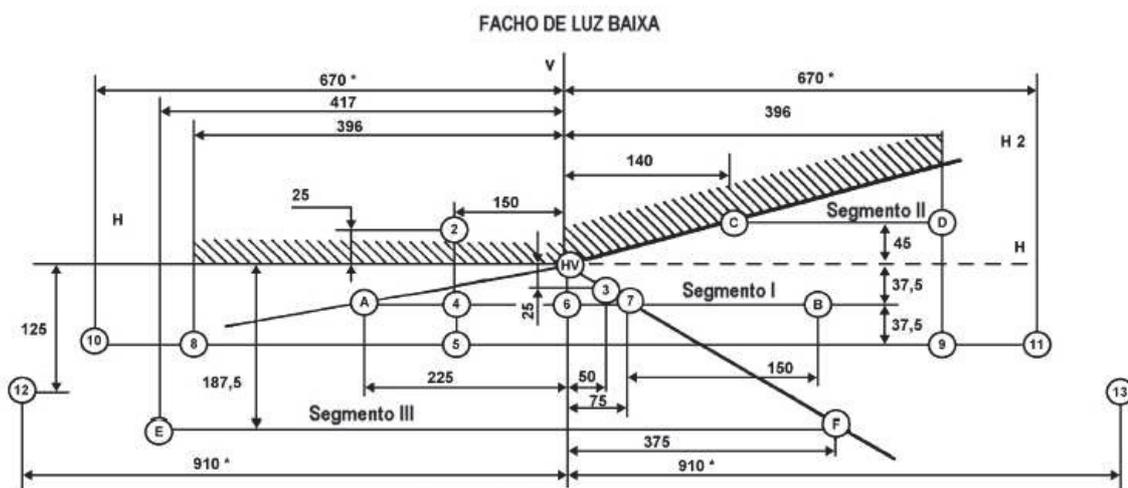
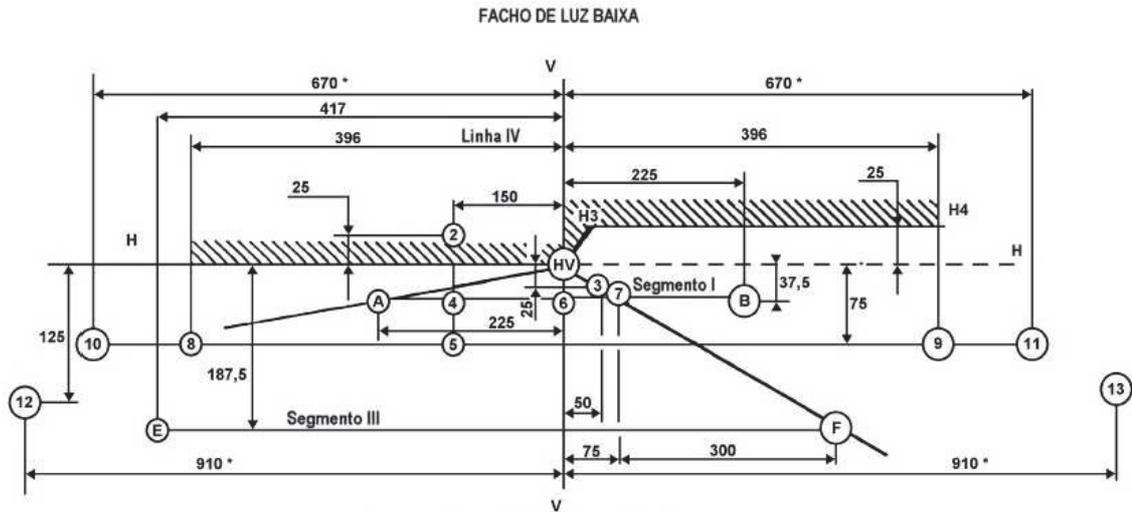


Figura A: Tela de medição 1

As dimensões são em centímetros sobre uma tela vertical plana à 25 metros. As linhas HH e VV são a interseção dos planos horizontal e vertical com esta tela passando através do eixo de referência do facho de luz baixa, conforme declarado. A tela acima descreve o facho de luz baixa para tráfego na mão direita.

Ângulo HVH2 – HH = 15°.

**FIGURA B**

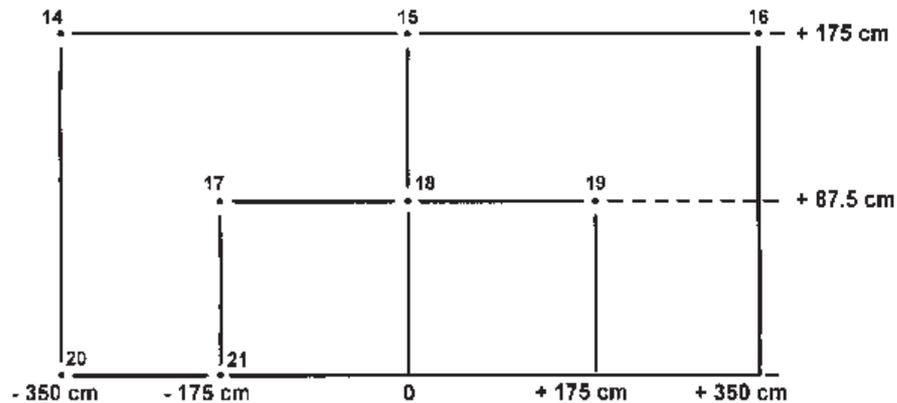


**Figura B: Tela de medição 2**

As dimensões são em centímetros sobre uma tela vertical plana à 25 metros. As linhas HH e VV são as interseções dos planos horizontal e vertical com esta tela, passando através do eixo de referência do feixe de luz baixa, conforme declarado. A tela acima descreve um feixe de luz baixa para tráfego na mão direita.

Ângulo HVH2 – HH = 15°.

**FIGURA C**



**Figura C: Pontos de Medição para Valores de Iluminação**

## ANEXO 10 - APÊNDICE 2

### ENSAIOS PARA ESTABILIDADE DO DESEMPENHO FOTOMÉTRICO DE FARÓIS EM OPERAÇÃO

#### ENSAIO EM FARÓIS COMPLETOS

Uma vez que os valores fotométricos tenham sido medidos de acordo com as definições deste Anexo, no ponto para  $E_{\max}$  para faróis de fecho de luz alta e nos pontos HV, 50 D e B 50 E para faróis de fecho de luz baixa, uma amostra completa de farol deve ser testada quanto à estabilidade do desempenho fotométrico quando em operação. “Farol Completo” deve ser entendido como sendo aquele, incluindo o(s) regulador(es) de voltagem e peças adjacentes da carroçaria e as lâmpadas que podem influenciar a sua dissipação térmica.

#### 1. ENSAIO DE ESTABILIDADE DO DESEMPENHO FOTOMÉTRICO

Os ensaios devem ser conduzidos em uma atmosfera seca e estável, à uma temperatura ambiente de  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , com o farol completo montado sobre uma base representativa da correta instalação no veículo.

##### 1.1. Farol Limpo

O farol deve ser colocado em operação durante 12 horas conforme descrito no sub-parágrafo 1.1.1. e verificado conforme descrito no sub-parágrafo 1.1.2.

##### 1.1.1. Procedimento de Ensaio

O farol deve ser colocado em operação durante um período conforme especificado, de maneira que:

1.1.1.1. (a) No caso em que somente uma função de iluminação (facho de luz alta ou de luz baixa) está para ser ensaiada, a fonte de luz correspondente é acesa pelo tempo prescrito. <sup>(1)</sup>

(b) No caso de um farol de fecho de luz baixa e um farol de fecho de luz alta reciprocamente incorporados ou no caso de um farol de neblina dianteiro e um farol de fecho de luz alta reciprocamente incorporados:

Se declarado que o farol será usado com uma única fonte de luz acesa <sup>(2)</sup> de cada vez, o ensaio deve ser conduzido de acordo com esta condição, ativando <sup>(1)</sup> sucessivamente cada função especificada durante a metade do tempo especificado no Parágrafo 1.1.,

-----  
(1) Quando o farol testado é agrupado e/ou reciprocamente incorporado com as lanternas sinalizadoras, estas devem estar acesas durante todo o teste. No caso de uma lanterna indicadora de direção, ela deve estar acesa no módulo de operação intermitente com uma razão de condição ligado/desligado de aproximadamente um para um.

(2) Quando duas ou mais fontes de luz sejam simultaneamente acesas quando o lampejador do farol é usado, este não deve ser considerado como sendo uma condição de uso normal de uso de fontes de luz simultaneamente.

Nos outros casos, <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> o farol deve ser submetido ao seguinte ciclo, até o tempo especificado ser atingido:

15 minutos, farol de luz baixa aceso  
5 minutos, todos os filamentos acesos;

(c) No caso de funções de iluminação agrupadas, todas as funções individuais devem ser acesas simultaneamente durante o tempo especificado para as funções de iluminação individuais (a), considerando-se também o uso de funções de iluminação reciprocamente incorporadas (b), de acordo com as especificações do fabricante.

#### **1.1.1.2. Tensão de ensaio**

A tensão de ensaio para a resistência de compensação é  $13.5 \pm 0,1$  volts para sistema de alimentação 12 V, ou conforme especificado pelo fabricante. Se existirem lâmpadas de filamento reciprocamente incorporadas, a tensão produtora do fluxo de referência deve ser utilizado.

#### **1.1.2. Resultados do ensaio**

##### **1.1.2.1. Inspeção visual:**

Uma vez que o farol tenha se estabilizado à temperatura ambiente, a lente do farol e a lente externa, se existente, devem ser limpas com um tecido de algodão úmido e limpo. O farol deve então ser inspecionado visualmente; não deve ser identificada nenhuma distorção, deformação, trinca ou mudança de cor na lente do farol ou na lente externa, se existente.

##### **1.1.2.2. Teste fotométrico:**

Para atender aos requisitos deste Anexo, os valores fotométricos devem ser verificados nos seguintes pontos:

Farol de fecho de luz baixa:

50 D - B 50 E - HV para faróis projetados para tráfego na mão direita

Farol de fecho de luz alta: Ponto de  $E_{max}$

Outra regulagem pode ser efetuada para corrigir alguma deformação da base do farol devido ao calor (a mudança da posição da linha do “corte” é coberta no Parágrafo 2 deste Anexo).

É permitida uma discrepância de 10% entre as características fotométricas e os valores medidos antes do teste, incluindo-se as tolerâncias do procedimento fotométrico.

#### **1.2. Farol sujo**

Após ser ensaiado como especificado no sub-parágrafo 1.1., o farol deve ser operado durante uma hora conforme descrito no sub-parágrafo 1.1.1., após ser preparado conforme descrito no sub-parágrafo 1.2.1., e verificado conforme o sub-parágrafo 1.1.2.

### 1.2.1. Preparação do farol

#### 1.2.1.1. Mistura utilizada no ensaio

##### 1.2.1.1.1. Para faróis com a lente externa de vidro:

A mistura de água e um agente poluente para ser aplicada ao farol deve ser composta de:

9 partes em peso de areia de sílica com um tamanho de partícula de 0-100  $\mu\text{m}$ ,  
1 parte em peso de poeira de carvão vegetal (“beechwood”) com um tamanho de partícula de 0-100  $\mu\text{m}$ ,  
0,2 parte em peso de NaCMC <sup>(3)</sup> e  
uma quantidade adequada de água destilada, com uma condutividade de  $\leq 1$  mS/m.  
A mistura não deve ter sido preparada há mais de 14 dias.

##### 1.2.1.1.2. para farol com a lente externa de material plástico:

A mistura de água e um agente poluente para ser aplicada ao farol deve ser composta de:

9 partes em peso de areia de sílica com um tamanho de partícula de 0-100  $\mu\text{m}$ ,  
1 parte em peso de poeira de carvão vegetal (“beechwood”) com um tamanho de partícula de 0-100  $\mu\text{m}$ ,

0,2 parte em peso de Na CMC <sup>(3)</sup>,

13 partes em peso de água destilada, com uma condutividade de  $\leq 1$  mS/m, e

$2 \pm 1$  partes em peso de atuante de superfície <sup>(4)</sup>

A mistura não deve ter sido preparada há mais de 14 dias.

-----  
<sup>(3)</sup> O NaCMC representa o sal de sódio de carboximetilcelulose, costumeiramente referido como CMC. O NaCMC usado na mistura suja deve possuir um grau de substituição (DS) de 0,6-0,7 e uma viscosidade de 200-300 cP para uma solução 2% à 20° C.

<sup>(4)</sup> A tolerância na quantidade deve-se a necessidade de obter-se uma mistura suja que se espalhe corretamente em toda a superfície da lente.

#### 1.2.1.2. Aplicação da Mistura de Ensaio no Farol

A mistura de ensaio deve ser uniformemente aplicada em toda a superfície emissora de luz do farol e deixada para secar. Este procedimento deve ser repetido até que o valor de iluminação caia para 15-20% dos valores medidos para cada ponto a seguir, sob as condições descritas no parágrafo 1:

Ponto  $E_{\text{max}}$  no fecho de luz alta/baixa e no fecho de luz alta somente,  
50 D e 50 V <sup>(5)</sup> para somente um farol de fecho de luz baixa.

#### 1.2.1.3. Equipamento de Medição

O equipamento de medição deve ser equivalente àquele usado durante os ensaios de aprovação do farol. Uma fonte de luz de descarga de gás, fornecida pelo requerente, deve ser utilizada para a verificação fotométrica.

## **2. ENSAIO PARA MODIFICAÇÃO NA POSIÇÃO VERTICAL DA LINHA DE CORTE**

**3.**

### **SOB A INFLUÊNCIA DO CALOR**

Este ensaio consiste de verificar se o deslocamento vertical da linha de corte sob a influência do calor não excede um valor especificado para um farol de fecho de luz baixa em operação.

O farol ensaiado de acordo com o parágrafo 1 deve ser submetido ao teste descrito no parágrafo 2.1. sem ser removido de ou reajustado em relação ao seu dispositivo de teste.

Se o farol tem um refletor móvel, somente a posição mais próxima ao curso angular vertical médio é escolhida para este teste.

#### **2.1. Ensaio para faróis de fecho de luz baixa**

O ensaio deve ser conduzido em uma atmosfera seca e estável a uma temperatura ambiente de  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Usando uma fonte de luz de descarga de gás de produção de série que tenha sido envelhecido durante pelo menos 15 horas, o farol deve ser operado com a função de farol de luz baixa sem ser desmontado ou regulado em relação ao seu dispositivo de ensaio. (Para o propósito deste ensaio, a tensão deve ser regulada conforme especificado no parágrafo 1.1.1.2.). A posição da linha de corte em sua parte horizontal (entre V - V e a linha vertical passando pelo ponto B 50 E para tráfego de mão direita) deve ser verificado 3 minutos ( $r_3$ ) e 60 minutos ( $r_{60}$ ) respectivamente, após seu funcionamento.

<sup>(5)</sup> 50V está situado 375mm abaixo de HV na linha vertical VV na tela a 25 m de distância

A medição na variação na posição da linha de corte conforme descrito acima, deve ser efetuada por qualquer método que forneça exatidão aceitável e resultados reproduzíveis.

#### **2.2. Resultados do Ensaio**

2.2.1. O resultado expresso em miliradianos (mrad) deve ser considerado como aceitável para um fecho de luz baixa quando o valor absoluto  $\Delta r_1 = [ r_3 - r_{60} ]$  não é superior à 1,0 mrad ( $\Delta r_1 \leq 1,0\text{ mrad}$ ).

2.2.2. Entretanto, se este valor for superior a 1,0 mrad mas não superior a 1,5 mrad ( $1,0\text{ mrad} < \Delta r_1 \leq 1,5\text{ mrad}$ ) um segundo farol deve ser ensaiado conforme descrito no parágrafo 2.1., após ter sido submetido por três vezes consecutivas ao ciclo conforme descrito abaixo, de maneira a estabilizar a posição das peças mecânicas do farol sobre uma base representativa da correta instalação no veículo:

Funcionamento do farol de fecho de luz baixa durante uma hora (a tensão deve ser ajustada conforme especificado no parágrafo 1.1.1.2.).

Descanso do farol durante um período de uma hora.

O farol deve ser considerado com aceitável se o valor médio dos valores absolutos  $\Delta r_I$  medido na primeira amostra e  $\Delta r_{II}$  medido na segunda amostra, não sejam superiores à 1.0 mrad.

$$\left(\frac{\Delta r_I + \Delta r_{II}}{2} \leq 1.0 \text{ mrad}\right)$$

## **ANEXO 10 – APÊNDICE 3**

### **REQUISITOS PARA FARÓIS QUE INCORPORAM LENTES DE MATERIAL PLÁSTICO.**

#### **ENSAIO DA LENTE OU DE AMOSTRA DO MATERIAL DA LENTE E DO FAROL COMPLETO**

##### **1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

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

1.2. Duas amostras de faróis completos, incorporando lentes de material plástico devem, quanto ao material da lente, satisfazer as especificações indicadas no parágrafo 2.6., a seguir.

1.3. Se os faróis são projetados para instalação na mão direita de tráfego somente, ou para instalação na mão esquerda de tráfego somente, os testes segundo este Anexo podem ser efetuados em uma amostra somente, à escolha do fabricante

##### **2. ENSAIOS**

###### **2.1. Resistência à Mudanças de Temperatura**

###### **2.1.1. Ensaio**

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

3 horas à  $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  e 85-95% UR;

1 hora à  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  e 60-75% UR;

15 horas à  $-30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ;

1 hora à  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  e 60-75% UR;

3 horas à  $80\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$

1 hora à  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  e 60-75% UR;

Antes deste teste, as amostras devem ser mantidas à  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  e 60-75% UR durante pelo menos quatro horas.

**Nota:** Os períodos de uma hora à  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  devem incluir os períodos de transição de uma temperatura para a 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 teste.

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

B 50 E e B 50 D para facho de luz baixa de um farol de luz baixa ou um farol de luz baixa/alta;

$E_{\text{max}}$  para facho de luz alta de um farol de luz alta ou 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 teste não deve exceder 10%, incluindo-se as tolerâncias do procedimento fotométrico.

## 2.2. Resistência à Agentes Atmosféricos e Químicos

### 2.2.1. Resistência à Agentes Atmosféricos

Três novas amostras (lentes ou amostra de material) devem ser expostas à radiação de uma fonte com uma distribuição de energia espectral similar a aquela de um corpo negro a uma temperatura dentre 5.500 K e 6.000 K. Filtros apropriados devem ser posicionados entre a fonte e as amostras de forma a reduzir tanto quanto possível as radiações com comprimentos de onda inferior à 295 nm e superior à 2.500 nm. As amostras devem ser expostas à 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 das amostras deve ser  $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ . 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  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , de acordo com o seguinte ciclo:

pulverização: 5 minutos;

secagem: 25 minutos.

### 2.2.2. Resistência a Agentes Químicos

Após ter sido efetuado o ensaio descrito no parágrafo 2.2.1. acima e a medição descrita no parágrafo 2.2.3.1. a seguir, a face externa das três amostras mencionadas devem ser tratadas conforme descrito no parágrafo 2.2.2.2. com a mistura definida no parágrafo 2.2.2.1. a seguir.

#### 2.2.2.1. Mistura utilizada no ensaio

A mistura de ensaio deve ser composta de 61,5% de n-heptano, 12,5% de tolueno, 7,5% de etil-tetraclorido, 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 parágrafo 2.2.2.1. e, no tempo de 10 segundos, aplique-a durante 10 minutos 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 14 mm x 14 mm.

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

Durante o período de aplicação, é permitido compensar a pressão aplicada sobre a amostra de maneira a evitar a ocorrência de trincas.

#### 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 parágrafo 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, lasca e deformação, e a variação média na transmissão

$$\Delta t = \frac{T2 - T3}{T2} ,$$

medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito no Apêndice 2 deste Anexo não deve exceder 0,020

$$(\Delta t_m \leq 0,020).$$

2.2.3.2. Após o ensaio de resistência aos agentes químicos, as amostras não devem evidenciar quaisquer traços de manchas químicas capazes de causar uma variação de difusão de fluxo, cuja variação média

$$\Delta d_m = \frac{T5 - T4}{T2},$$

medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito no Parte 1 deste Apêndice não deve exceder 0,020

$$(\Delta d_m \leq 0,020).$$

#### **2.2.4. Resistência à Radiações de Fonte de Luz**

O seguinte ensaio deve ser feito:

Amostras planas de cada componente plástico de transmissão de luz do farol são expostas à luz da fonte de luz de descarga de gás. Os parâmetros tais como ângulos e distâncias destas amostras devem ser os mesmos daqueles no farol. Estas amostras devem possuir a mesma cor e tratamento superficial, se existente, do que as peças equivalentes do farol.

Após 1500 horas de exposição contínua, as especificações colorimétricas da luz transmitida deve ser atingida com uma nova fonte de luz de descarga de gás padrão, e as superfícies das amostras devem estar livres de trincas, riscos, lascas ou deformações.

### **2.3. Resistência à Detergentes e Hidrocarbonetos**

#### **2.3.1. Resistência à Detergentes**

A face externa das três amostras (lentes ou amostras do material) devem ser aquecidas à  $50^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  e depois imersas durante cinco minutos em uma mistura mantida à  $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  e composta de 99 partes de água destilada contendo não mais de 0,02 % de impurezas e uma parte de sulfonato de alquilaril.

Ao fim do ensaio, as amostras devem ser secas à  $50^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ . A superfície das amostras deve ser limpa com um tecido umedecido.

#### **2.3.2. Resistência à Hidrocarbonetos**

A face externa destas três amostras deve 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 deve então ser seca ao ar livre.

### 2.3.3. Resultados

Após a execução bem sucedida dos dois ensaios acima, o valor médio da variação na transmissão

$$\Delta t = \frac{T2 - T3}{T2},$$

medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito no Parte 1 deste Apêndice não deve exceder 0,010

$$(\Delta t_m \leq 0,010).$$

## 2.4. Resistência à Deterioração Mecânica

### 2.4.1. Método de Deterioração Mecânica

A superfície externa das três novas amostras (lentes) deve ser submetida à um ensaio de deterioração mecânica uniforme pelo método descrito na Parte 2 deste Apêndice.

### 2.4.2. Resultados

Após este ensaio, as variações:

em transmissão:

$$\Delta t = \frac{T2 - T3}{T2}, \text{ e}$$

em difusão:

$$\Delta d = \frac{T5 - T4}{T2},$$

devem ser medidas conforme o procedimento descrito na Parte 1 deste Apêndice na área especificada no parágrafo 2.2.4. acima. O valor médio das três amostras deve ser tal que:

$$\Delta t_m \leq 0,100$$

$$\Delta d_m \leq 0,050$$

## **2.5. Ensaio de Aderência de Revestimentos, se existente**

### 2.5.1. Preparação da Amostra

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

### 2.5.2. Descrição do Ensaio

Usar uma fita adesiva com uma força de adesão de 2 N/(cm de largura)  $\pm$  20% medida sob as condições padronizadas especificadas no Parte 3 deste Apêndice. Esta fita adesiva, que deve possuir uma largura não inferior à 25 mm, deve ser prensada durante pelo menos cinco minutos contra a superfície preparada, como descrito no parágrafo 2.5.1.

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

### 2.5.3 Resultados

Não deve haver danificação apreciável nas áreas reticuladas. Danos nas interseções entre os reticulados ou nas quinas dos cortes são permitidas, desde que a área danificada não exceda 15% da superfície reticulada.

## **2.6. Ensaios do Farol Completo com 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 Nº 1 deve ser submetida ao ensaio descrito no parágrafo 2.4.1. anterior.

#### 2.6.1.2. Resultados

Após o ensaio, os resultados das medições fotométricas efetuadas no farol, de acordo com este Anexo, não devem exceder em mais de 30% os valores máximos prescritos para os Pontos B 50 E e HV, e não mais de 10% abaixo dos valores mínimos prescritos no ponto 75 D.

#### 2.6.2. Ensaio de Aderência do Revestimento, se existente

A lente do farol amostra N° 2 deve ser submetida ao teste descrito no parágrafo 2.5.

### ANEXO 10 – APÊNDICE 3 – Parte 1

#### MÉTODO DE MEDIÇÃO DA DIFUSÃO E DA TRANSMISSÃO DE LUZ

##### 1. EQUIPAMENTO (ver Figura)

O fecho de um colimador K com uma meia divergência

$$\beta/2 = 17,4 \times 10^{-4} \text{ rd}$$

é limitado por um diafragma  $D_T$  com uma abertura de 6 mm, contra a qual o suporte da amostra é colocado.

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

Um diafragma anular  $D_D$  com ângulos

$$\alpha/2 = 1^\circ \quad \text{e} \quad \alpha_{\max}/2 = 12^\circ$$

é colocado em um plano focal de imagem da lente  $L_2$ .

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

A distância  $L_2 D_T$  e o comprimento focal  $F_2$  <sup>(6)</sup> da lente  $L_2$  deve ser escolhido de maneira que a imagem de  $D_T$  cubra totalmente o receptor R.

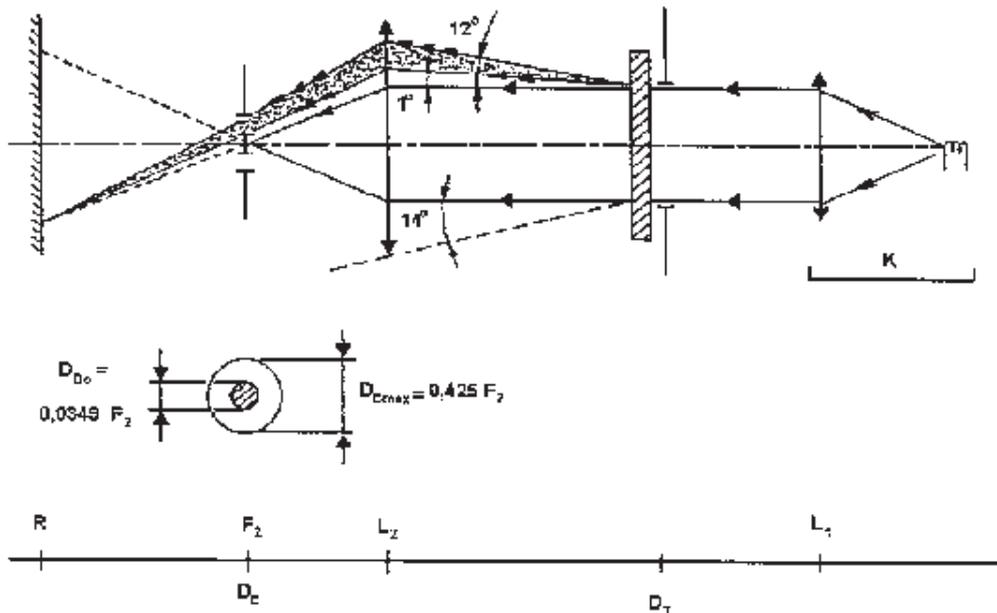
Quando o fluxo incidente inicial referir-se à 1000 unidades, a precisão absoluta de cada leitura deve ser melhor que 1 unidade.

-----  
(6) Para  $L_2$  é recomendado o uso de uma distância focal de cerca de 80 milímetros.

## 2. MEDIÇÕES

As seguintes leituras devem ser tomadas:

Leitura	Com amostra	Com parte central de DD	Quantidade representada
T1	não	não	Fluxo incidente na leitura inicial
T2	sim (antes do teste)	não	Fluxo transmitido pelo novo material em um campo de 24°
T3	sim (após teste)	não	Fluxo transmitido pelo material testado em um campo de 24°
T4	sim (antes do teste)	sim	Fluxo difundido pelo novo material
T5	sim (após teste)	sim	Fluxo difundido pelo material testado



**Figura 1**  
**Instalação ótica para medição de variações em difusão e transmissão**

**ANEXO 10 – APÊNDICE 3 – Parte 2**  
**MÉTODO DE ENSAIO DE PULVERIZAÇÃO**

**1. EQUIPAMENTO DE ENSAIO**

**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 à uma razão de  $0,24 \pm 0,02$  litro/minuto a uma pressão de operação de 6,0 bar a 6,5 bar.

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

**1.2. Mistura para o Ensaio**

A mistura para o ensaio deve ser composta de:

Areia de sílica de dureza 7 na escala Mohr, com um tamanho de grão entre 0 e 0,2 mm, e uma distribuição quase que normal, com um fator angular de 1,8 até 2;

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

## **2. Ensaio**

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

A deterioração deve ser verificada através de uma ou mais amostras de vidro colocada(s) como referência próximo das lentes a serem testadas. A mistura deve ser pulverizada até a variação na difusão da luz sobre a amostra ou amostras, medidas pelo método descrito na Parte 1 deste Apêndice, seja tal que:

$$\Delta d = \frac{T5 - T4}{T2} = 0,0250 \pm 0,0025$$

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

## **ANEXO 10 – APÊNDICE 3 – Parte 3**

### **TESTE DE ADERÊNCIA DA FITA ADESIVA**

#### **1. PROPÓSITO**

Este método permite determinar sob condições padrão, a força linear de aderência de uma fita adesiva à uma placa de vidro.

#### **2. PRINCÍPIO**

Medição da força requerida para descolar uma fita adesiva, de uma placa de vidro, à um ângulo de 90°.

#### **3. CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS ESPECIFICADAS**

As condições ambientais devem estar a 23 °C ± 5 °C e 65 ± 15% de umidade relativa (UR).

#### **4. PEÇAS DE ENSAIO**

Antes do ensaio, a amostra do rolo de fita adesiva deve ser condicionada durante um período de 24 horas na atmosfera especificada (ver parágrafo 3 acima).

Devem ser ensaiadas cinco peças de teste de cada rolo, cada uma com 400 mm de comprimento. Estas peças de teste devem ser tomadas do rolo após as três primeiras voltas da fita terem sido removidas.

#### **5. PROCEDIMENTO**

O teste deve ser nas condições ambientais especificadas no parágrafo 3, acima.

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

Aplicar progressivamente a fita à placa de vidro com uma leve fricção, 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 teste em um plano perpendicular ao eixo da peça de teste.

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

Puxar para descolar à uma velocidade de 300 mm/s  $\pm$  30 mm/s e registre a força requerida.

## **6. RESULTADOS**

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