

ANEXO XVII
INSTALAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE ILUMINAÇÃO E DE SINALIZAÇÃO LUMINOSA

1. Especificações Gerais

1.1. Os dispositivos de sinalização de luz e iluminação serão montados de tal forma que, durante as condições normais de uso, e independente das vibrações em que eles possam estar sujeitos, devem preservar as características prescritas e possibilitem ao veículo atender os requisitos deste Anexo.

Em particular, não deve ser possível que os dispositivos de iluminação e sinalização fiquem indevidamente desajustados.

1.2. Os faróis de iluminação devem ser instalados de maneira que o correto ajuste de sua orientação possa ser efetuado facilmente.

1.3. Para todos os dispositivos sinalizadores luminosos, inclusive aqueles fixados aos painéis laterais, o eixo de referência da luz, quando esta está fixada ao veículo, deve ser paralelo ao plano de rolamento do veículo sobre a pista; adicionalmente, o eixo de referência da luz deve ser perpendicular ao plano mediano longitudinal do veículo em caso de retrorrefletores e lanternas delimitadoras laterais, e paralelo àquele plano no caso dos demais dispositivos sinalizadores. É permissível uma tolerância de $\pm 3^\circ$ em cada direção. Adicionalmente, quaisquer instruções específicas relativas ao ajuste estipulado pelo fabricante devem ser atendidas.

1.4. Na ausência de instruções específicas, a altura e a orientação dos dispositivos devem ser verificados com o veículo descarregado e posicionado sobre uma superfície horizontal plana com seu plano longitudinal médio sendo vertical e com os guidões estando na posição correspondente ao movimento reto. A pressão dos pneus será a mesma prescrita pelo fabricante para condições particulares de carregamento requeridas neste Anexo.

1.5. Na ausência de instruções específicas:

1.5.1. Refletores ou dispositivos únicos devem ser fixados de forma que o centro da referência fique no plano longitudinal mediano do veículo;

1.5.2. Dispositivos constituindo um par e tendo a mesma função devem:

1.5.2.1. Ser fixados simetricamente ao veículo em relação ao plano longitudinal mediano;

1.5.2.2. Ser simétrico um ao outro em relação ao plano longitudinal mediano;

1.5.2.3. Satisfazer os mesmos requisitos colorimétricos;

1.5.2.4. Possuir características fotométricas nominais idênticas;

1.5.2.5. Ligar e desligar simultaneamente;

1.6. Dispositivos incorporados de forma recíproca, combinada ou agrupada:

1.6.1. Dispositivos podem ser agrupados, combinados ou reciprocamente incorporados um a outro desde que todos os requisitos sobre cor, posição, orientação, visibilidade geométrica, conexões elétricas e outros requisitos, se houver, sejam preenchidos.

1.6.1.1. Entretanto, quando as lanternas de freio e lanternas indicadoras de direção forem agrupadas, qualquer linha reta vertical ou horizontal, passando pelas projeções das superfícies aparentes destas funções, em um plano perpendicular ao eixo de referência, não irá cortar mais do que duas extremidades separando áreas adjacentes de cor diferente.

1.6.2. Quando a superfície aparente de um dispositivo único for composta de duas peças distintas ou mais, ela irá satisfazer os seguintes requisitos:

1.6.2.1. A área total da projeção das peças distintas em um plano tangente à superfície exterior do material transparente e perpendicular ao eixo de referência ocupará não menos do que 60% do quadrilátero menor cercando a projeção mencionada, ou a distância entre duas peças distintas tangenciais/adjacentes não excederá 15 mm quando medida perpendicularmente ao eixo de referência.

1.7. A altura máxima acima do solo será medida a partir de um ponto mais alto e a altura mínima a partir do ponto mais baixo da superfície aparente na direção do eixo de referência. Para aprovar os faróis de fecho de luz baixa, a altura mínima a partir do solo será medida a partir do ponto mais baixo da saída eficaz do sistema óptico (por exemplo, refletor, lentes, lentes de projeção) independente da sua utilização.

1.7.1. Quando a altura máxima e mínima atenderem aos requisitos desta Resolução, as extremidades exatas de qualquer superfície não precisarão ser determinadas.

1.7.2. Ao consultar a distância entre os dispositivos, a posição, considerando a largura, será determinada a partir das extremidades internas, da superfície aparente na direção do eixo referencial.

1.7.3. Quando a posição, considerando a largura, atender aos requisitos desta Resolução, as extremidades exatas de qualquer superfície não precisará ser determinada.

1.8. Na ausência de instruções específicas, nenhuma lanterna além das indicadoras de direção e as de advertência do veículo, quando houver, deverão ter luzes intermitentes.

1.9. Nenhuma luz vermelha frontal, bem como nenhuma luz branca traseira, que possa causar confusão pode ser emitida.

1.9.1. Visibilidade de luz vermelha frontal: não deve existir visibilidade direta da superfície emissora de luz para a vista de um observador movendo-se dentro da Zona 1 em um plano transversal situado a 25 metros à frente do veículo (ver figura 1 abaixo):

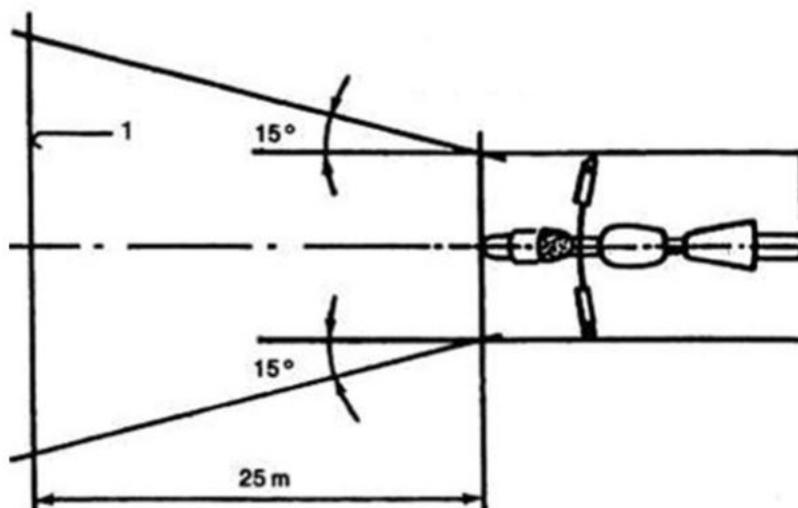


Figura 1: Visibilidade da parte dianteira isenta de luzes vermelhas

1.9.2. Visibilidade de luz branca traseira: não deve existir visibilidade direta de uma superfície emissora de luz, se vista por um observador movendo-se dentro da Zona 2 de um plano transversal situado a 25 metros atrás de um veículo (ver figura 2 abaixo):

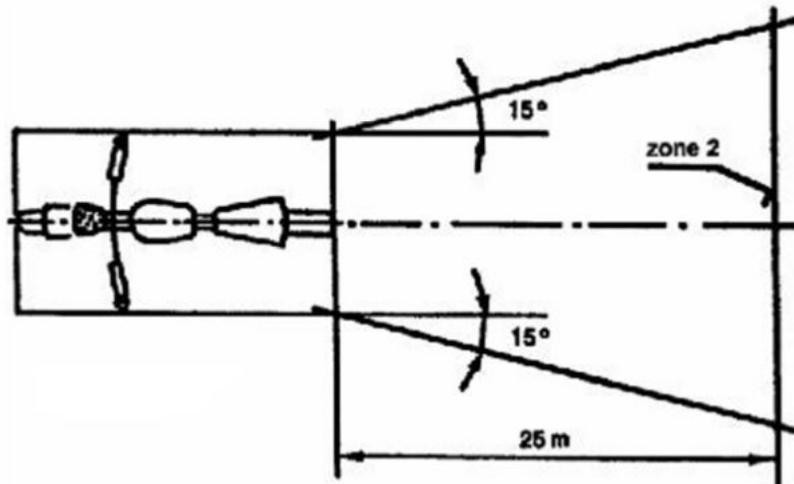


Figura 2: Visibilidade da parte traseira isenta de luzes brancas

1.9.3. Em seus respectivos planos, as zonas 1 e 2 exploradas pela visão do observador são limitadas:

1.9.3.1. Na altura, por dois planos horizontais de 1 m e 2,2 m respectivamente;

1.9.3.2. Na largura, por dois planos verticais que, formam na frente e na traseira respectivamente, um ângulo de 15° para fora do plano longitudinal mediano do veículo, passando pelo ponto ou pontos de contato e delimitando a largura geral do veículo; caso tenha vários pontos de contato, a parte mais dianteira irá corresponder ao plano dianteiro e a traseira ao plano mais traseiro.

1.10. A lanterna de posição dianteira ou o farol de fecho de luz baixa, caso não tenha lanterna de posição dianteira, a lanterna de posição traseira e o dispositivo de iluminação da placa de identificação do veículo deverão ser ligados ou desligados de forma simultânea.

1.11. Na ausência das instruções específicas, a conexão elétrica será feita de forma que o farol de fecho de luz alta, fecho de luz baixa e o de neblina não possam ser acionados a menos que os dispositivos no item 1.10 acima estejam ligados da mesma forma. Estes requisitos não precisam, entretanto, serem cumpridos no caso do farol de fecho de luz alta e baixa, quando os avisos luminosos consistem em ligar o farol de fecho de luz baixa de forma intermitente, ou ligar o farol de fecho de luz baixa e farol de fecho de luz alta alternativamente em intervalos curtos.

1.11.1. Se instalados, os faróis de rodagem diurna devem ligar-se automaticamente quando o motor estiver em funcionamento. Se os faróis estiverem ligados, o farol de rodagem diurna não poderá acender-se quando o motor estiver em funcionamento.

Na ausência do farol de rodagem diurna, o farol deverá estar aceso quando o motor estiver em funcionamento.

1.12. Indicadores luminosos

1.12.1. Todo indicador luminoso será facilmente visível a um motorista na posição normal de condução.

1.12.2. Um indicador de acionamento pode ser substituído por um indicador de funcionamento.

1.13. Cores das luzes

As cores das luzes emitidas pelos dispositivos de iluminação são as seguintes:

Farol de fecho de luz alta:	branca
Farol de fecho de luz baixa:	branca
Lanterna indicadora de direção:	âmbar
Lanterna de freio:	vermelha
Lanterna de iluminação da placa de identificação do veículo:	branca
Lanterna de posição dianteira:	branca
Lanterna de posição traseira:	vermelha
Retrorefletor traseiro:	vermelha
Lanterna de advertência:	âmbar
Farol de neblina dianteiro:	branca ou amarela
Lanterna de neblina traseira:	vermelha
Retrorefletor lateral, não-triangular:	âmbar à frente âmbar ou vermelha na traseira
Lanterna de advertência:	âmbar
Farol de rodagem diurna:	branca

1.14. A instalação de cada um dos dispositivos de iluminação e de sinalização mencionados nesta Resolução são efetuadas em conformidade com os requisitos do item 2 deste Anexo.

2. Especificações individuais

2.1. Farol de fecho de luz alta

2.1.1. Presença: Obrigatória.

2.1.2. Quantidade: Um ou dois

2.1.3. Esquema de montagem: Nenhuma especificação particular.

2.1.4. Posicionamento

2.1.4.1. Largura:

Um farol de feixe de luz alta independente pode ser montado acima ou abaixo ou ao lado de outro farol dianteiro. Se estes faróis estiverem no topo do outro, o centro de referência do farol de feixe de luz alta deverá ser alocado no plano longitudinal médio do veículo; se tais faróis estiverem lado a lado, seu centro de referência deverá ser simétrico em relação ao plano longitudinal mediano do veículo.

Um farol de feixe de luz alta, que é reciprocamente incorporado com outro farol dianteiro, deve ser montado de forma que o centro de referência fique no plano longitudinal mediano do veículo. Entretanto, quando o veículo também é montado com um farol de feixe de luz baixa independente, ou um farol de feixe de luz baixa que é reciprocamente incorporado com uma lanterna de posição dianteira junto com o farol de feixe de luz alta, seus centros de referência devem ser simétricos em relação ao plano longitudinal mediano do veículo.

Dois faróis de feixe de luz alta, em que um ou ambos são reciprocamente incorporados com outro farol dianteiro, devem ser montados de forma que os centros de referência fiquem simétricos em relação ao plano longitudinal mediano do veículo.

2.1.4.2. Comprimento: na frente do veículo. Este requisito é considerado como cumprido caso a luz emitida não cause desconforto ao motorista tanto diretamente quanto indiretamente por meio dos espelhos retrovisores e/ou superfícies refletivas no veículo.

2.1.4.3. Em qualquer caso, a distância entre a extremidade da superfície de iluminação de qualquer farol de feixe de luz alta independente e a extremidade do farol de feixe de luz baixa não deve exceder 200 mm. A distância entre a extremidade da superfície luminosa de qualquer farol de feixe de luz alta independente e o solo deve ser de 500 mm a 1.300 mm.

2.1.4.4. No caso de dois faróis de feixe de luz alta, a distância separando as superfícies luminosas não deve exceder 200 mm.

2.1.5. Visibilidade geométrica

A visibilidade da superfície luminosa, incluindo áreas que não aparecem para serem iluminadas na direção de observação considerada, será garantida no espaço divergente definido ao gerar linhas baseadas no perímetro da superfície luminosa e formando um ângulo de não menos do que 5° com o eixo de referência do farol.

2.1.6. Orientação

Dianteira: O(s) farol (is) podem se mover com o ângulo de direção.

2.1.6.1. Pode não ser "combinado" com qualquer outro farol

2.1.7. Conexões elétricas

O(s) farol (is) de feixe de luz baixa pode ser mantido(s) iluminado(s) com o(s) farol(is) de feixe de luz alta.

2.1.8. Identificação de acionamento

Sinalização de cor azul não intermitente, obrigatória.

2.1.9. Outros requisitos

A intensidade máxima dos faróis de feixe de luz alta, ao serem ligados simultaneamente, não devem exceder 225.000 cd.

2.2. Farol de feixe de luz baixa

2.2.1. Presença: Obrigatória.

2.2.2. Quantidade: Um ou dois

2.2.3. Esquema de montagem: Nenhuma especificação particular.

2.2.4. Posicionamento

2.2.4.1. Largura

Um farol de feixe de luz baixa independente pode ser montado acima ou abaixo ou ao lado de outro farol dianteiro. Se estes faróis estiverem um acima do outro, o centro de referência do farol de feixe de luz baixa deverá ser alocado no plano longitudinal médio do veículo; se tais faróis estiverem lado a lado, seu centro de referência deverá ser simétrico em relação ao plano longitudinal mediano do veículo.

Um farol de feixe de luz baixa, que é reciprocamente incorporado com outro farol dianteiro, deve ser montado de forma que o centro de referência fique no plano longitudinal mediano do veículo. Entretanto, quando o veículo também é montado com um farol de feixe de luz baixa independente, ou um farol de feixe de luz alta que é reciprocamente incorporado com uma lanterna de posição dianteira junto com o farol de feixe de luz alta, seus centros de referência devem ser simétricos em relação ao plano longitudinal mediano do veículo.

Dois faróis de feixe de luz baixa, em que um ou outro são reciprocamente incorporados com outro farol dianteiro, devem ser montados de forma que os centros de referência fiquem simétricos em relação ao plano longitudinal mediano do veículo.

2.2.4.2. Altura: um mínimo de 500 mm e um máximo de 1.200 mm acima do solo.

2.2.4.3. Comprimento: na frente do veículo. Este requisito é considerado como cumprido caso a luz emitida não cause desconforto ao motorista tanto diretamente quanto indiretamente por meio dos espelhos retrovisores e/ou superfícies refletivas do veículo.

2.2.4.4. No caso de dois faróis de feixe de luz baixa: a distância separando as superfícies luminosas dos dois faróis de feixe de luz baixa não devem exceder 200 mm.

2.2.5. Visibilidade geométrica

Definido pelos ângulos α e β conforme especificado no inciso IX do artigo 2º.

α = 15° superior e 10° inferior;

β = 45° à esquerda e à direita para um farol único;

β = 45° externo e 10° interno para cada par de faróis.

A presença de partições ou outros itens do equipamento próximo ao farol não deve fazer surgir efeitos secundários causando incômodo a outros usuários da via.

2.2.6. Orientação

2.2.6.1. Frontal: O(s) farol(is) podem se mover alinhados ao ângulo de direção.

2.2.6.2. A inclinação vertical do feixe de cruzamento deve se manter entre - 0,5 e - 2,5%, exceto em caso onde o dispositivo de ajuste externo está presente.

2.2.7. Pode não ser "combinado" com qualquer outro farol.

2.2.8. Conexões elétricas

O controle para acionar o farol de feixe de luz baixa deve desligar o farol de feixe de luz alta simultaneamente.

2.2.9. Identificação de acionamento

Opcional: lâmpada de sinalização de cor verde não intermitente

2.2.10. Outros requisitos

Nenhum.

2.3. Lanterna indicadora de direção

2.3.1. Presença: Obrigatória.

2.3.2. Quantidade: Duas por lado.

2.3.3. Esquema de montagem

Dois indicadores frontais (categoria 11 conforme especificado no Anexo XXI).

Dois indicadores traseiros (categoria 12 conforme especificado no Anexo XXI).

2.3.4. Posicionamento:

2.3.4.1. Em largura: Para indicadores frontais, os seguintes requisitos serão atendidos:

Haverá uma distância mínima de 240 mm entre as superfícies luminosas;

Os indicadores serão posicionados fora do plano vertical longitudinal tangencial às extremidades externas da superfície luminosa do farol (ois);

Haverá uma distância mínima entre a superfície luminosa dos indicadores e o farol de fecho de luz baixa próximo um ao outro a seguir:

Intensidade mínima do indicador	Separação mínima (mm)
90	75
175	40
250	20
400	≤ 20

Para indicadores traseiros, a distância entre as extremidades internas das duas superfícies luminosas será de pelo menos 180 mm na condição de que as prescrições do item IX do artigo 2º são aplicadas mesmo quando a placa de identificação do veículo é instalada;

2.3.4.2. Na altura: não menos do que 350 mm e nem mais do que 1.200mm acima do solo;

2.3.4.3. No comprimento: a distância dianteira entre o centro de referência dos indicadores traseiros e o plano transversal que constitui o limite traseiro do comprimento geral do veículo não excederá 300 mm.

2.3.5. Visibilidade geométrica

Ângulos horizontais: 20° interno e 80° externo Ângulos verticais: 15° acima e abaixo do ângulo horizontal. O ângulo vertical abaixo do horizontal pode ser reduzido a 5°, mas somente caso a altura das lanternas seja menor do que 750 mm.

2.3.6. Orientação

Os indicadores de direção frontais podem se mover alinhados ao ângulo de direção.

2.3.7. Pode não ser "combinado" com qualquer outra lanterna.

2.3.8. Pode não ser "reciprocamente incorporado" com qualquer outra lâmpada ou outra lanterna.

2.3.9. Conexões elétricas

Lanternas indicadoras de direção serão ligadas independentemente de qualquer outra lâmpada. Todas as lanternas indicadoras de direção em um lado de um veículo serão ligadas e desligadas por meio de um controle.

2.3.10. Identificação de acionamento

Obrigatória. Isto pode ser óptico, auditivo ou ambos. Se for óptico, o(s) indicador(s) verde deve ter luz intermitente que, na eventualidade de mau funcionamento das lanternas indicadoras de direção, é extinta ou permanece acesa sem lampejar ou mostra alteração notável da frequência de lampejamento.

2.3.11. Outros requisitos

As características indicadas abaixo serão medidas com nenhuma outra carga no sistema elétrico além da requerida para operação dos dispositivos de iluminação e motor. Para todos os veículos:

A luz deve ser intermitente, lampejando 90 ± 30 vezes por minuto;

O lampejar dos indicadores de direção no mesmo lado do veículo pode ocorrer em sincronia e alternativamente;

O acionamento do controle da luz indicadora deve ser seguido pela emissão de luz em um intervalo inferior a um segundo e pela primeira extinção da luz em um intervalo inferior a 1,5 segundos.

Na eventualidade de uma falha, outra que não um curto circuito, de uma das lanternas indicadoras de direção, as outras devem permanecer intermitentes, mas a frequência nesta condição pode ser diferente da frequência prescrita.

2.4. Lanterna de freio

2.4.1. Presença: Obrigatória

2.4.2. Quantidade: Uma ou duas.

2.4.3. Esquema de montagem: Nenhuma especificação particular.

2.4.4. Posicionamento

2.4.4.1. Na altura: não menos do que 250 mm e não mais do que 1.500 mm acima do solo;

2.4.4.2. No comprimento: na traseira do veículo.

2.4.5. Visibilidade geométrica

Ângulo horizontal: 45° à esquerda e à direita para uma lanterna única; 45° externo e 10° interno para cada par de lanternas;

Ângulo vertical: 15° acima e abaixo do ângulo horizontal.

O ângulo vertical abaixo do ângulo horizontal pode ser reduzido para 5°, mas somente caso a altura da lanterna seja menor do que 750 mm.

2.4.6. Orientação

Para a traseira do veículo.

2.4.7. Conexões elétricas

As lanternas de freio serão acionadas quando o freio for acionado.

2.4.8. Identificação de acionamento

Proibido

2.4.9. Outros requisitos

Nenhum

2.5. Dispositivo de iluminação da placa de identificação do veículo

2.5.1. Presença: Obrigatória

2.5.2. Quantidade

O dispositivo pode consistir em vários componentes ópticos designados para iluminar o espaço reservado à placa de identificação do veículo.

2.5.3. Esquema de montagem

Tal qual ilumine o local da placa de identificação do veículo.

2.5.4. Posicionamento

Tal qual ilumine o local da placa de identificação do veículo.

2.5.4.1. Na largura: Tal qual ilumine o local da placa de identificação do veículo.

2.5.4.2. Na altura: Tal qual ilumine o local da placa de identificação do veículo.

2.5.4.3. No comprimento: Tal qual ilumine o local da placa de identificação do veículo.

2.5.5. Visibilidade geométrica

Tal qual ilumine o local da placa de identificação do veículo.

2.5.6. Orientação

Tal qual ilumine o local da placa de identificação do veículo.

2.5.7. Identificação de acionamento

Opcional: Se existir, sua função deve ser efetuada pelo indicador prescrito para a lanterna de posição.

2.5.8. Outros requisitos

Quando a lanterna da placa de identificação do veículo traseira for combinada com a lanterna de posição traseira, a qual está reciprocamente incorporada com a lanterna do freio ou com a lanterna de neblina traseira, as características fotométricas da lanterna da placa de identificação do veículo traseira poderão ser alteradas durante o tempo que estiverem acesas as lanternas de freio.

2.6. Lanterna de posição traseira

2.6.1. Presença: Obrigatória.

2.6.2. Quantidade: Uma ou duas.

2.6.3. Esquema de montagem: Nenhuma especificação em particular.

2.6.4. Posicionamento

2.6.4.1. Na altura: não menos do que 250 mm e não mais do que 1.500 mm acima do solo;

2.6.4.2. No comprimento: na traseira do veículo.

2.6.5. Visibilidade geométrica

Ângulo horizontal: 80° à esquerda e para direita para uma lanterna única

O ângulo horizontal pode ser 80° para fora e 45° para dentro para cada par de lanternas.

Ângulo vertical: 15° acima e abaixo do ângulo horizontal

O ângulo vertical abaixo do horizontal pode ser reduzido a 5°, entretanto, somente caso a altura da lanterna seja menor do que 750 mm.

2.6.6. Orientação

Para a traseira.

2.6.7. Identificação de acionamento

Opcional: Lâmpada de sinalização de cor verde não intermitente.

2.6.8. Outros requisitos

Nenhum.

2.7. Retrorrefletor traseiro

2.7.1. Presença: Obrigatória

2.7.2. Quantidade: Um ou dois.

2.7.3. Esquema de montagem: Nenhuma especificação em particular.

2.7.4. Posicionamento

2.7.4.1. Na altura: não menos do que 250 mm e não mais do que 900 mm acima do solo;

2.7.5. Visibilidade geométrica

Ângulo horizontal: 30° à esquerda e à direita para um refletor único; 30° externo e 10° interno para cada par de refletores;

Ângulo vertical: 15° acima e abaixo do ângulo horizontal.

O ângulo vertical abaixo do ângulo horizontal pode ser reduzido para 5°, entretanto, somente caso a altura da lanterna seja menor do que 750

mm.

2.7.6. Orientação

Para a traseira.

2.8. Farol de neblina dianteiro

2.8.1. Presença: Opcional.

2.8.2. Quantidade: Um ou dois.

2.8.3. Esquema de montagem: Nenhuma especificação particular.

2.8.4. Posicionamento

2.8.4.1. Largura: No caso de farol único, o centro de referência deve estar situado no plano longitudinal médio do veículo ou a distância entre este plano e a aresta da superfície iluminante mais próxima não deve exceder 250 mm.

2.8.4.2. Altura: não menos de 250 mm acima do solo. Nenhum ponto da superfície iluminante deve encontrar acima do ponto mais alto da superfície iluminante do farol de fecho de luz baixa.

2.8.4.3. Comprimento: à frente do veículo. Este requisito considera-se cumprido se, direta ou indiretamente, a luz emitida não causar incómodo ao condutor através dos espelhos retrovisores e/ou outras superfícies refletoras do veículo.

2.8.5. Visibilidade geométrica

Definida pelos ângulos α e β , conforme especificado no inciso IX do artigo 6º.

$\alpha = 5^\circ$ para cima e para baixo;

$\beta = 45^\circ$ para a esquerda e a direita no caso de um farol único, exceto para um farol descentralizado, devendo então o ângulo para o interior ser de $\beta = 10^\circ$;

$\beta = 45^\circ$ para o exterior e 10° para o interior, para cada par de faróis.

2.8.6. Orientação

Para a frente. Os faróis de neblina dianteiro podem se mover alinhados ao ângulo de direção.

2.8.7. Não pode ser "combinado" com qualquer outro farol.

2.8.8. Identificação de acionamento

Opcional: sinal luminoso verde não intermitente.

2.8.9. Outros requisitos: Nenhum.

2.8.10. Conexões elétricas

Deve ser possível ligar ou desligar o farol de neblina independentemente do farol de luz alta e/ou do farol de luz baixa.

2.9. Lanterna de neblina traseira

2.9.1. Presença: Opcional

2.9.2. Quantidade: Uma ou duas.

2.9.3. Esquema de montagem: Nenhuma especificação particular.

2.9.4. Posicionamento

2.9.4.1. Em altura: 250 mm, no mínimo, e 900 mm, no máximo, acima do solo.

2.9.4.2. Em comprimento na traseira do veículo.

2.9.4.3. A distância entre a superfície iluminante da lanterna de neblina traseira e a da lanterna de freio deve ser pelo menos 100 mm.

2.9.5. Visibilidade geométrica

É definida pelos ângulos α e β , conforme especificado no inciso IX do artigo 6º.

$\alpha = 5^\circ$ para cima e para baixo;

$\beta = 25^\circ$ para a esquerda e para a direita no caso de uma lanterna única;

25° para o exterior e 10° para o interior, para cada par de lanternas.

2.9.6. Orientação: Para a traseira do veículo.

2.9.7. Conexões elétricas

Devem ser de maneira que a lanterna de neblina traseira só possa ser ligada se uma ou mais das seguintes luzes estiverem ligadas: farol de fecho de luz alta, farol de fecho de luz baixa, farol de neblina dianteiro.

Se existir um farol de neblina dianteiro, a lanterna de neblina traseira deve poder ser desligada independentemente do farol de neblina dianteiro.

A lanterna ou lanternas de neblina traseiras podem permanecer ligadas até que as lanternas de posição sejam desligadas e devem permanecer desligadas até que sejam intencionalmente ligadas novamente.

2.9.8. Identificação de acionamento

Obrigatório. Sinal luminoso âmbar não intermitente.

2.9.9. Outros requisitos: Nenhum.

2.10. Retrorrefletores Laterais, não triangulares

2.10.1. Presença: Opcional

2.10.2. Quantidade por lado: Um ou dois.

2.10.3. Esquema de montagem: Nenhum requisito especial.

2.10.4. Posição

2.10.4.1. Nos lados do veículo.

2.10.4.2. Em altura: 300 mm, no mínimo e 900 mm, no máximo, acima do solo.

2.10.4.3. Em comprimento: deve ser posicionado de modo que, em condições normais, não possa ser ocultado pelo vestuário do condutor ou do passageiro.

2.10.5. Visibilidade geométrica

Ângulos horizontais $\beta = 30^\circ$ para a frente e para a traseira.

Ângulos verticais $\alpha = 15^\circ$ acima e abaixo da horizontal.

No entanto, o ângulo vertical abaixo da horizontal pode ser reduzido a 5° se a altura do retrorefletor for inferior a 750 mm.

2.10.6. Orientação

O eixo de referência dos retrorefletores deve ser perpendicular ao plano longitudinal médio do veículo e orientado para o exterior. Os retrorefletores laterais da frente podem se mover com o ângulo de rotação da direção.

2.11. Lanterna de Posição Dianteira

2.11.1. Presença: Opcional

2.11.2. Quantidade: Uma ou duas

2.11.3. Esquema de Montagem: Nenhuma especificação em particular.

2.11.4. Posicionamento

2.11.4.1. Largura: Uma lanterna de posição dianteira independente pode ser montada acima ou abaixo ou ao lado de outro farol dianteiro. Se estes faróis estiverem no topo do outro, o centro de referência da lanterna de posição dianteira deverá ser alocado no plano longitudinal mediano do veículo; se tais faróis estiverem lado a lado, os seus centros de referência deverão ser simétricos em relação ao plano longitudinal mediano do veículo.

Uma lanterna de posição dianteira reciprocamente incorporada com outro farol dianteiro deve ser montada de forma que o centro de referência fique no plano longitudinal mediano do veículo. Entretanto, quando o veículo também é montado com outra lanterna de posição dianteira, seus centros de referência devem ser simétricos em relação ao plano longitudinal mediano do veículo.

Duas lanternas de posição dianteira, em que uma ou ambas são reciprocamente incorporadas com outro farol dianteiro, devem ser montadas de forma que os centros de referência fiquem simétricos em relação ao plano longitudinal mediano do veículo.

2.11.4.2. Altura: Não inferior a 350 mm e não maior que 1.200 mm acima do solo.

2.11.4.3. Comprimento: Na parte dianteira do veículo.

2.11.5. Visibilidade Geométrica

Ângulo Horizontal: 80° para esquerda e para direita para uma única lâmpada.

O ângulo horizontal pode ser 80° externo e 45° interno para cada par de lâmpadas.

Ângulo vertical: 15° acima e abaixo do ângulo horizontal.

O ângulo vertical abaixo da horizontal pode ser reduzido a 5°, caso a altura da lâmpada for inferior a 750 mm.

2.11.6. Orientação

Para frente. A (s) lâmpada (s) pode (m) se mover em relação à rotação da direção.

2.11.7. Identificação de acionamento

Obrigatório. Lâmpada de luz verde não intermitente. Este indicador não será necessário se a iluminação do painel de instrumentos puder ser ligada ou desligada simultaneamente com as lanternas de posição.

2.11.8. Outros requisitos Quando a lanterna de posição dianteira estiver reciprocamente incorporada na lanterna indicadora de direção dianteira, a conexão elétrica deve ser de maneira que a lanterna de posição do mesmo lado da lanterna de indicação de direção esteja desligada, quando a lanterna de indicação de direção estiver piscando.

2.12. Lanterna de advertência

2.12.1. Presença: Opcional

2.12.2. O sinal deve ser dado pela operação simultânea dos indicadores de direção lateral de acordo com os requisitos do item 2.3.

2.12.3. Conexões elétricas O sinal deve ser dado por meio de um comando distinto que permita a alimentação simultânea de todos os indicadores de direção.

2.12.4. Identificação de acionamento

Obrigatória. Sinalização intermitente vermelha ou em caso de sinalizadores separados, operação simultânea deve ser conforme item 2.3.10.

2.12.5. Outros requisitos

A luz deve ser intermitente, lampejando 90 ± 30 vezes por minuto.

O acionamento do controle da luz indicadora deve ser seguido pela emissão de luz em um intervalo inferior a 1 segundo e pela primeira extinção da luz em um intervalo inferior a 1,5 segundos.

2.13. Farol de Rodagem Diurna

2.13.1. Presença: Opcional

2.13.2. Quantidade: Um ou dois

2.13.3. Esquema de montagem: Nenhuma especificação particular

2.13.4. Posicionamento

2.13.4.1. Largura:

2.13.4.1.1. Um farol de rodagem diurna independente pode ser montado acima ou abaixo ou ao lado de outro farol dianteiro: se esses faróis estiverem um acima do outro, o centro de referência do farol de rodagem diurna deve estar situado no plano longitudinal médio do veículo; se esses faróis estiverem lado a lado, a distância entre a aresta da superfície iluminante e o plano longitudinal médio do veículo não deve ser superior a 250 mm.

2.13.4.1.2. Se um farol de rodagem diurna for incorporado mutuamente com outro farol dianteiro (farol de fecho de luz alta ou lanterna de posição dianteira), deve ser montada de maneira que a distância entre a aresta da zona iluminante e o plano longitudinal médio do veículo não seja superior a 250 mm.

2.13.4.1.3. Dois faróis de rodagem diurna, dos quais um ou ambos são reciprocamente incorporados com outro farol dianteiro, devem ser instalados de tal forma que seus centros de referência sejam simétricos em relação ao plano longitudinal médio do veículo.

2.13.4.1.4. No caso de dois faróis de rodagem diurna, a distância que separa as superfícies iluminantes não deve exceder 420 mm.

2.13.4.1.5. A distância de separação máxima não é aplicável quando os faróis de rodagem diurna estão:

a) Agrupados, combinados ou incorporados mutuamente com outro farol dianteiro, ou

b) Estando dentro dos limites da projeção da silhueta frontal do motociclo num plano ortogonal perpendicular ao plano longitudinal médio do veículo.

2.13.4.2. Altura: Não inferior a 250 mm e não superior a 1500 mm acima do solo.

2.13.4.3. Comprimento: Na dianteira do veículo.

2.13.5. Visibilidade geométrica

Horizontal: 20° externo e 10° interno.

Vertical: 10° para cima e 10° para baixo.

2.13.6. Orientação

Para a frente. Os faróis podem se mover em função da rotação da direção.

2.13.7. Conexões elétricas

2.13.7.1. O farol de rodagem diurna deve apagar-se automaticamente quando os faróis dianteiros forem acesos, exceto quando estes últimos forem utilizados para produzir sinais luminosos intermitentes a pequenos intervalos. A lanterna de posição traseira deve estar ligada quando o farol de rodagem diurna estiver ligado. A lanterna de posição dianteira e o dispositivo de iluminação da placa de identificação podem ser ligados individual ou conjuntamente quando o farol da rodagem diurna estiver ligado.

2.13.7.2. Se a distância entre a luz indicadora de direção dianteira e o farol de rodagem diurna for igual ou inferior a 40 mm, as ligações elétricas do farol de rodagem diurna do lado relevante do veículo podem estar:

a) Desligadas; ou

b) A sua intensidade luminosa seja reduzida durante todo o período de ativação da lanterna indicadora de direção dianteira (tanto quando ligada como desligada).

2.13.7.3. Se uma luz indicadora de direção estiver incorporada mutuamente ao farol de rodagem diurna, as ligações elétricas do farol de rodagem diurna do lado relevante do veículo ou a sua parte incorporada mutuamente devem ser de maneira que fique desligada durante todo o período de ativação da luz indicadora de direção (tanto quando ligado como desligado).

2.13.8. Identificação de acionamento

Identificação de acionamento opcional, na cor verde.

2.13.9. Outros requisitos

O símbolo DRL da norma ISO 2575:2004 - «Road Vehicles - Symbols for Controls, Indicators and Tell-Tales» pode ser utilizado para informar o condutor que o farol de rodagem diurna está ligado.

ANEXO XVIII 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;

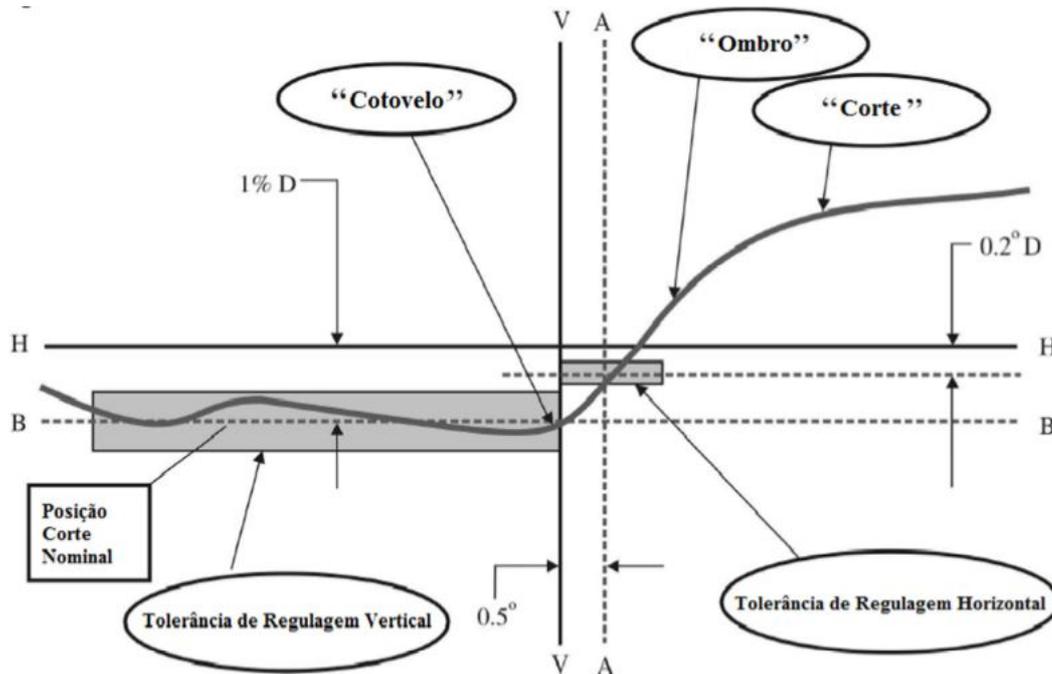


Figura 1

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° D seu "ombro" não deve exceder a linha A para a esquerda;
- (b) A linha 0,2° 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° para a esquerda ou 0,75° para a direita;

Verticalmente não mais de 0,25° 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 iluminação produzida na tela pelo fecho de luz baixa deve atender aos requisitos da Tabela 1, conforme representação da Figura 1 do Apêndice 1:

Tabela 1: Iluminação produzida na tela pelo fecho de luz baixa

Ponto na tela de medição	Iluminação requerida em lux	
	Farol classe A	Farol classe B
B 50 L	≤ 0,4	≤ 0,4
75 R	≥ 6	≥ 12
75 L	≤ 12	≤ 12
50 L	≤ 15	≤ 15
50 R	≥ 6	≥ 12
50 V	-	≥ 6
25 L	≥ 1,5	≥ 2
25 R	≥ 1,5	≥ 2
Qualquer ponto na zona III	≤ 0,7	≤ 0,7
Qualquer ponto na zona IV	≥ 2	≥ 3
Qualquer ponto na zona I	≤ 20	≤ 2 x E*

* É a iluminação efetivamente medida no ponto 50 R

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

2.2.6. Os valores de iluminação nas Zonas "A" e "B", conforme mostrado na Figura 2 do Apêndice 1 devem ser verificados pela medição dos valores fotométricos dos pontos 1 a 8 nesta figura; estes valores devem estar dentro dos seguintes limites:

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

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

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

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

2.2.7. Os requisitos de 2.2.4 devem ser aplicados também a faróis planejados a prover iluminação angular. Se a iluminação angular é obtida por:

2.2.7.1. Girando o fecho baixo ou movendo horizontalmente o cotovelo do corte, as medições devem ser realizadas após o conjunto farol completo ter sido reajustado horizontalmente, por exemplo, através de um goniômetro;

2.2.7.2. Movendo uma ou mais partes ópticas do farol sem movimentar horizontalmente o cotovelo do corte, as medições devem ser realizadas com estas partes estando em sua posição de operação extrema;

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

2.3. Requisitos relativos aos faróis 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 e 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 e 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:

$$I'M = IM / 3 = 0,208 EM$$

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

Fecho de luz baixa: pontos HV e 75 R;

Fecho 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 regulagem 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 regulagem 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 fecho 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 XVIII - APÊNDICE 1

TELA DE MEDIÇÃO PARA FAROL DE FECHO DE LUZ BAIXA, CONFORME TABELA 1 DESTA ANEXO

NOTA: Os períodos de uma hora a 23 °C ± 5 °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 W/m² ± 200 W/m² por um período tal que a energia luminosa recebida seja igual a 4.500 MJ/m² ± 200 MJ/m². Dentro do recinto, a temperatura medida no painel preto posicionado no mesmo nível que as peças deve ser de 50 °C ± 5 °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 °C ± 5 °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-tetracloroeto, 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/cm², 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 ($\Delta t \leq 0,020$).

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

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

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

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 alquilrítil.

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 (porcentual 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 ($\Delta t \leq 0,010$).

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

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 300 mm). 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 m/s $\pm 0,2$ 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. Ensaio do farol completo incorporando lente de material plástico

2.6.1. Resistência à deterioração mecânica da superfície da lente

2.6.1.1. Ensaio

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 XVIII - 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.

$$\frac{\beta}{2} = 17,4 \times 10^{-4} r d$$

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.

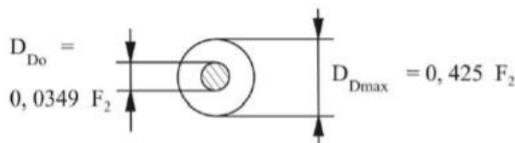
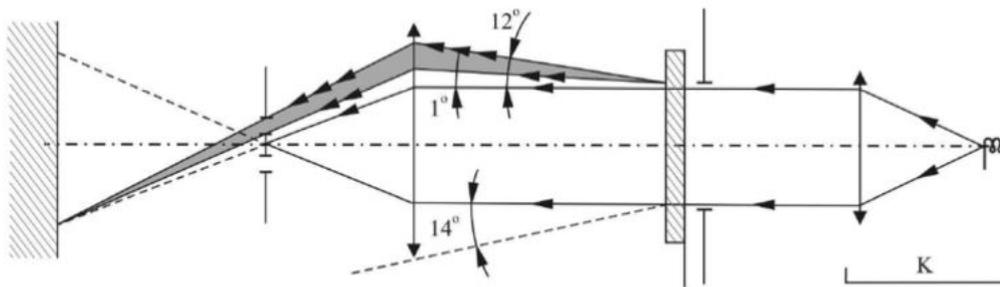
Quando o fluxo incidente inicial referir-se a 1000 unidades, a precisão absoluta de cada leitura deve ser melhor que uma unidade.

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 °C

T ₃	Sim (após o ensaio)	Não	Fluxo transmitido pelo material ensaiado em um campo de 24 °C
T ₄	Sim (antes do ensaio)	Sim	Fluxo difundido pelo novo material
T ₅	Sim (após o ensaio)	Sim	Fluxo difundido pelo material ensaiado



ANEXO XVIII - 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 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 XVIII - 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 $23 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ e $65 \% \pm 15 \%$ 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 mm/s \pm 30 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 XVIII - APÊNDICE 6 VERIFICAÇÃO INSTRUMENTAL DO "CORTE" PARA FARÓIS DE FACHO 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) 10 m com um detector possuindo um diâmetro de aproximadamente 10 mm ou,

(b) 25 m com um detector possuindo um diâmetro de aproximadamente 30 mm.

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 25 m e com um detector possuindo um diâmetro de aproximadamente 30 mm.

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 β = 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).

Os pontos de inflexão do gradiente de "corte" nas linhas verticais em 1,5°, 2,5° e 3,5° devem ser determinadas pela equação:

A distância máxima vertical entre os pontos de inflexão não devem exceder 0,2°.

$(d^2 (\log E) / d\beta^2 = 0)$.

3. Regulagem vertical e horizontal

Se o "corte" atende aos requisitos de qualidade do item 2 deste Apêndice, a regulagem do fecho pode ser realizada instrumentalmente.

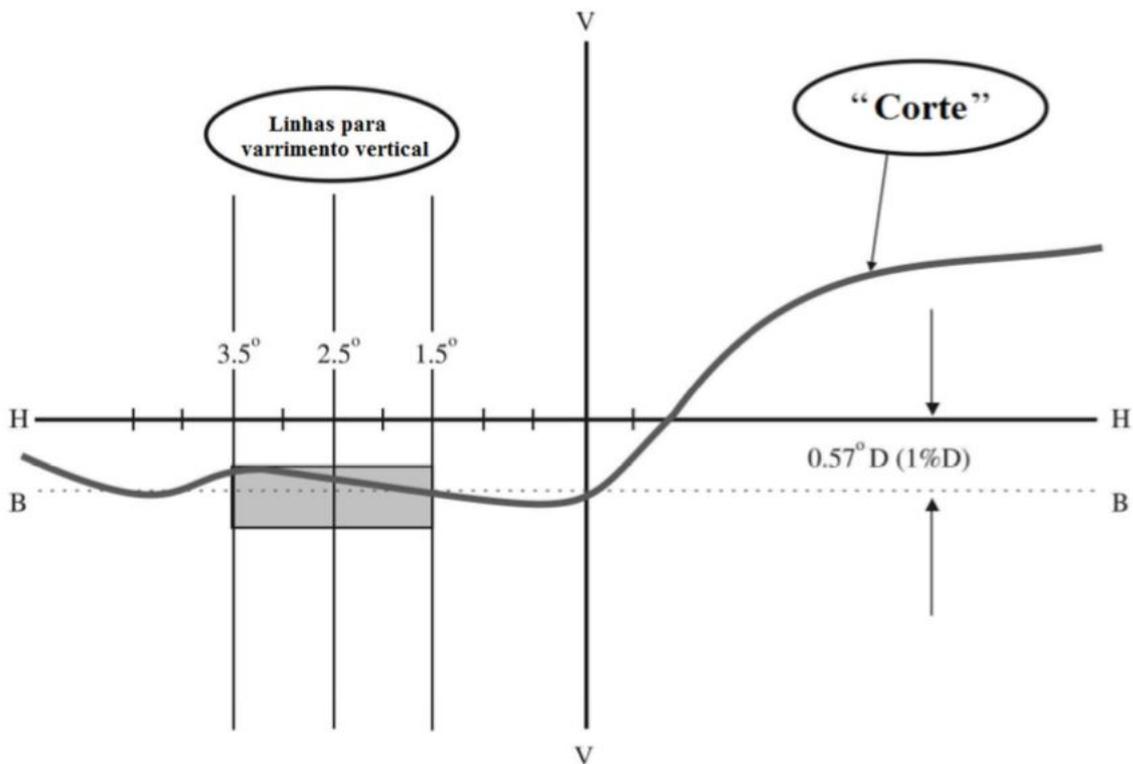


Figura 1 : Medição da qualidade do "corte"

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

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 regulagem 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 β é a posição horizontal em graus, não deve ser menor que 0,08.

O ponto de inflexão encontrado na linha 0,2D deve ser posicionado na linha A.

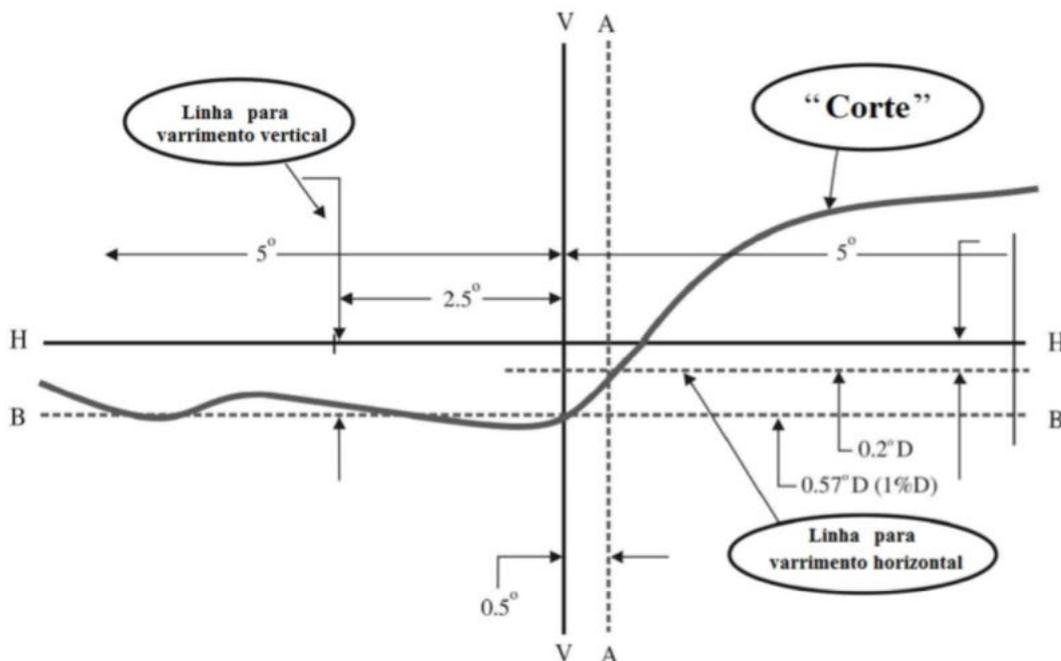


Figura 2: Regulagem instrumental vertical e horizontal - Método de varrimento instrumental da linha horizontal

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

(b) O método das "3 linhas" (ver Figura 3).

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:

$$G = (\log E_{\beta} - \log E_{(\beta + 0.1^{\circ})})$$

onde β 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 regulagem vertical deve ser localizada na linha V.

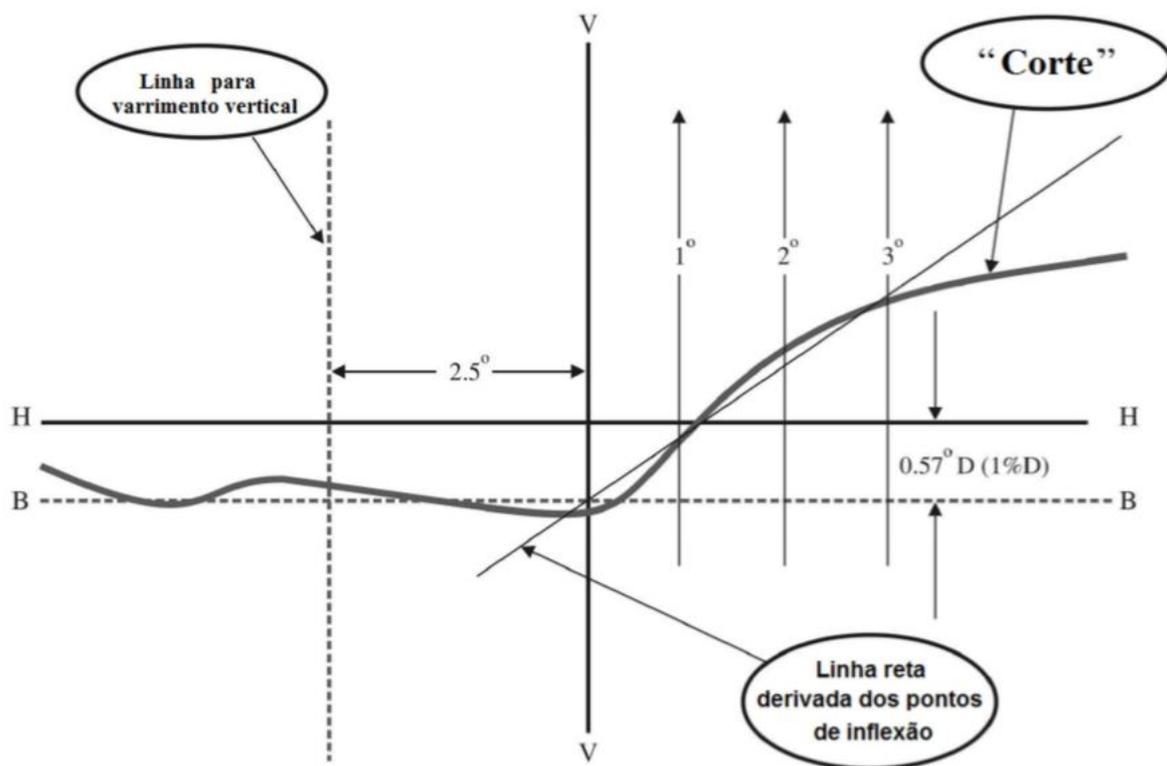


Figura 3: Regulagem instrumental vertical e horizontal - Método de varrimento das 3 linhas

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

ANEXO XIX REQUISITOS DO FAROL COM FACHO DE LUZ SIMÉTRICO

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 pode ou não possuir regulagem horizontal, desde que os faróis tenham sido projetados para manterem o correto alinhamento horizontal mesmo após a regulagem do alinhamento vertical. 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 regulagem do farol possa ser efetuada por outros meios.

Quando um farol com fecho de luz baixa e um farol com fecho de luz alta, cada qual equipado com sua própria lâmpada, são montados para formar uma unidade composta, o dispositivo de ajuste deve permitir que cada sistema óptico seja devidamente regulado, individualmente;

1.2.2. 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, o farol deve automaticamente obter a posição do fecho de luz baixa.

1.7.3. Tanto o fecho de luz baixa quanto o 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.

1.8. Para faróis das classes A e B, seu fluxo de referência luminoso para farol de fecho de luz baixa não deve exceder 600 lm.

1.9. Para faróis das classes C e D, seu fluxo de referência luminoso para farol de fecho de luz baixa não deve exceder 2000 lm.

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.

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 (referência) projetada para uma tensão nominal de 12 V. Durante a verificação do farol, a tensão nos terminais da lâmpada de filamento 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. Para um correto alinhamento o fecho de luz baixa deve produzir um "corte" suficientemente nítido para permitir uma regulação visual satisfatória com o auxílio conforme indicado no item 2.2.2 abaixo. A linha de "corte" deve ser consideravelmente horizontal e o mais reta possível a partir de pelo menos 3°L para 3°R. No caso da regulação visual levar a problemas ou posições ambíguas, o método instrumental como especificado no Apêndice 6 deste Anexo, itens 2 e 4, deve ser aplicado e a qualidade, ou seja, a nitidez do "corte" e a linearidade devem ser verificadas no desempenho.

2.2.2. O farol deve ser regulado de maneira que:

2.2.2.1. Para o ajuste horizontal. O fecho será o mais simétrico possível com referência a linha V-V;

2.2.2.2. Para ajuste vertical: A parte horizontal da linha de "corte" é ajustada para sua posição nominal em 1% abaixo da linha H-H, que está 10 cm abaixo do eixo do farol na tela a 10 metros de distância, ou que está a 25 cm abaixo do eixo do farol na tela a 25 metros de distância;

Se, no entanto, a regulação vertical não pode ser realizado repetidamente para o posição desejada dentro das tolerâncias permitidas, o método instrumental do Apêndice 6 deste Anexo, itens 4 e 5 deve ser aplicado para testar a conformidade com a requerida qualidade mínima da linha de "corte" e para executar a regulação do fecho vertical.

2.2.3. Quando regulado somente para um fecho de luz baixa, deve atender somente aos requisitos referidos nos itens 2.2.5 a 2.2.6 abaixo; no caso de regulação para um fecho de luz baixa e um fecho de luz alta, deve atender aos requisitos referidos nos itens 2.2.5, 2.2.6 e 2.3.

2.2.4. No caso de um farol assim regulado não atender aos requisitos referidos nos itens 2.2.5, 2.2.6 e 2.3, seu alinhamento pode ser alterado desde que o eixo do fecho não seja deslocado lateralmente em mais de 1° (= 440 mm) para a direita ou esquerda. Para tornar mais fácil o alinhamento através do "corte", o farol pode ser parcialmente ocultado de maneira a tornar o "corte" mais definido.

2.2.5. A iluminação produzida na tela pelo fecho de luz baixa deve atender aos requisitos da Tabela a seguir:

2.2.5.1. Para faróis de classe A:

Qualquer ponto sobre e acima da linha H-H	≤ 0,32 lux
Qualquer ponto na linha 25L-25R	≥ 1,28 lux
Qualquer ponto na linha 12,5L-12,5R	≥ 0,64 lux

2.2.5.2. Para faróis de classe B:

Qualquer ponto sobre e acima da linha H-H	≤ 0,7 lux
Qualquer ponto na linha 50L-50R exceto por 50V *	≥ 1,5 lux
Ponto 50V	≥ 3 lux
Qualquer ponto na linha 25L-25R	≥ 3 lux
Qualquer ponto na zona IV	≥ 1,5 lux

* relação de intensidades 50R / 50L ≥ 0,25

2.2.5.3. Para farol C ou D:

PONTO DE TESTE / LINHA	Posição na Grade B-beta em graus do ângulo Vertical beta** Horizontal B**		Iluminação requerida em lux a 25 m			
			Mínimo		Máximo	
			Classe D > 125 cc	Classe C ≤ 125 cc	Classe D > 125 cc	Classe C ≤ 125 cc
1	0,86 D	3,5 R	2,3		15,4	
2	0,86 D	0	5,8	2,9	-	
3	0,86 D	3,5 L	2,3		15,4	
4	0,50 U	1,50 L & 1,50 R	-		1,08	
6	2,00 D	15 L & 15 R	1,28	0,64	-	
7	4,00 D	20 L & 20 R	0,38	0,19	-	
8	0	0	-		1,92	
Linha 11	2,00 D	9 L a 9 R	1,6		-	
Linha 12	7,00 U	10 L a 10 R	-		0,3; mas 0,96 se dentro 2° cone	
Linha 13	10,00 U	10 L a 10 R	-		0,15; mas 0,64 se dentro 2° cone	
Linha 14	10 D a 90 U	0	-		0,15; mas 0,64 caso esteja em 2° cone	
15*	4,00 U	8,0 L	0,1*		1,08	
16*	4,00 U	0	0,1*		1,08	
17*	4,00 U	8,0 D	0,1*		1,08	
18*	2,00 U	4,0 L	0,2*		1,08	
19*	2,00 U	0	0,2*		1,08	
20*	2,00 U	4,0 D	0,2*		1,08	
21*	0	8,0 L & 8,0 R	0,1*		-	
22*	0	4,0 L & 4,0 R	0,2*		1,08	
Zona 1	1U/8L-4U/8L-4U/8R-1U/8R-0/4R-0/1R-0,6U/0-0/1L-0/4L-1U/8L		-		1,08	
Zona 2	> 4 U a < 10 U	10 L a 10 R	-		0,3; mas 0,96 se dentro 2° cone	
Zona 3	10 U a 90 U	10 L a 10 R	-		0,15; mas 0,64 se dentro 2° cone	

Notas:

"D" significa abaixo da linha H-H.

"U" significa acima da linha H-H.

"R" significa direita à linha V-V.

"L" significa esquerda à linha V-V.

* Durante a medida destes pontos, a lanterna de posição dianteira aprovada conforme o Anexo XXI; caso combinada, agrupada ou reciprocamente incorporada será ligada.

** 0,25° de tolerância permitida independentemente de cada ponto de teste para fotometria, a menos que indicado de outra forma.

2.2.6. Não devem existir variações laterais que prejudiquem a boa visibilidade em qualquer uma das Zonas 1, 2 e 3 para os faróis classe C e D.

2.3 Requisitos relativos aos faróis 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 acima. 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 e v; tal farol necessita atender somente aos requisitos referidos no item 2.3.

2.3.2 Exceto para os faróis de classe A, 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 e 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 de classe B ou C e 51,2 lux para faróis de classe D. O valor máximo não pode exceder 240 lux no caso dos faróis de classe B e 180 lux no caso dos faróis de C e D.

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:

$$I'M = IM / 3 = 0,208 EM$$

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.

2.3.2.2 Partindo do ponto HV, horizontalmente para a direita e esquerda, a iluminação não pode ser inferior a 12 lux até uma distância de 1,125 m e não inferior a 3 lux até uma distância de 2,25 m.

No caso de um farol de classe C ou D, as intensidades estarão conformes às tabelas A ou B abaixo. A tabela A se aplica no caso onde um farol de fecho de luz alta primária é produzido com uma fonte de luz única. A tabela B se aplica no caso onde o farol de fecho de luz alta é produzido por um farol de fecho de luz alta secundária operada com um farol de fecho de luz baixa harmonizada ou um farol de fecho de luz alta primária.

Tabela A: Farol de fecho de luz alta primário (Ver item 4. do Apêndice 1 deste Anexo)

N° de pontos de teste	Localização dos pontos	Iluminação requerida em lux			
		Classe D		Classe C	
		> 125 cc		≥ 125 cc	
		MIN	MAX	MIN	MAX
1	H-V ^[38]	[38]	-	[38]	-
2	H-3R e 3L	19,2	-	12,8	-
3	H-6R e 6L	6,4	-	4,16	-
4	H-9R e 9L	3,84	-	2,56	-
5	H-12R e 12L	1,28	-	0,8	-
6	2U-V	1,92	-	1,28	-
7	4D-V	-	[39]	-	[39]
	MIN Intensidade luminosa do máximo	51,2	-	32	-
	MAX Intensidade luminosa	-	180,0	-	180,0

Tabela B: Farol de fecho de luz alta secundária operada com um farol de fecho de luz baixa harmonizada ou um farol de fecho de luz alta primária. (Ver item 5. do Apêndice 1 deste Anexo)

N° de pontos de teste	Localização dos pontos	Iluminação requerida em lux			
		Classe D		Classe C	
		> 125 cc		≥ 125 cc	
		MIN	MAX	MIN	MAX
1	H-V ^[38]	[38]	-	[38]	-
2	H-3R e 3L	19,2	-	12,8	-
3	H-6R e 6L	6,4	-	4,16	-
6	2U-V	1,92	-	1,28	-
7	4D-V	-	[39]	-	[39]
	MIN Intensidade luminosa do máximo	51,2	-	32	-
	MAX Intensidade luminosa	-	180,0	-	180,0

2.4 No caso de faróis com um refletor regulável, ensaios adicionais devem ser efetuados após o refletor ter sido movido verticalmente ± 2° ou pelo menos para a posição máxima, se inferior a 2° de sua posição inicial através do dispositivo de regulagem dos faróis: O farol inteiro será, portanto, reposicionado (por exemplo, por meio do goniômetro) ao se mover pelo mesmo número de graus na direção oposta ao movimento do refletor. As seguintes medidas serão feitas e os pontos ficarão entre os limites requeridos:

Fecho de luz baixa: pontos HV e 0,86D-V

Fecho de luz alta: IM e o ponto HV (porcentagem de IM).

2.5 Os valores de iluminação na tela mencionados nos itens 2.2 e 2.3 deste Anexo, devem ser medidos através do fotorreceptor, 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 fecho 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 $Y \leq 0,150 + 0,640 X$

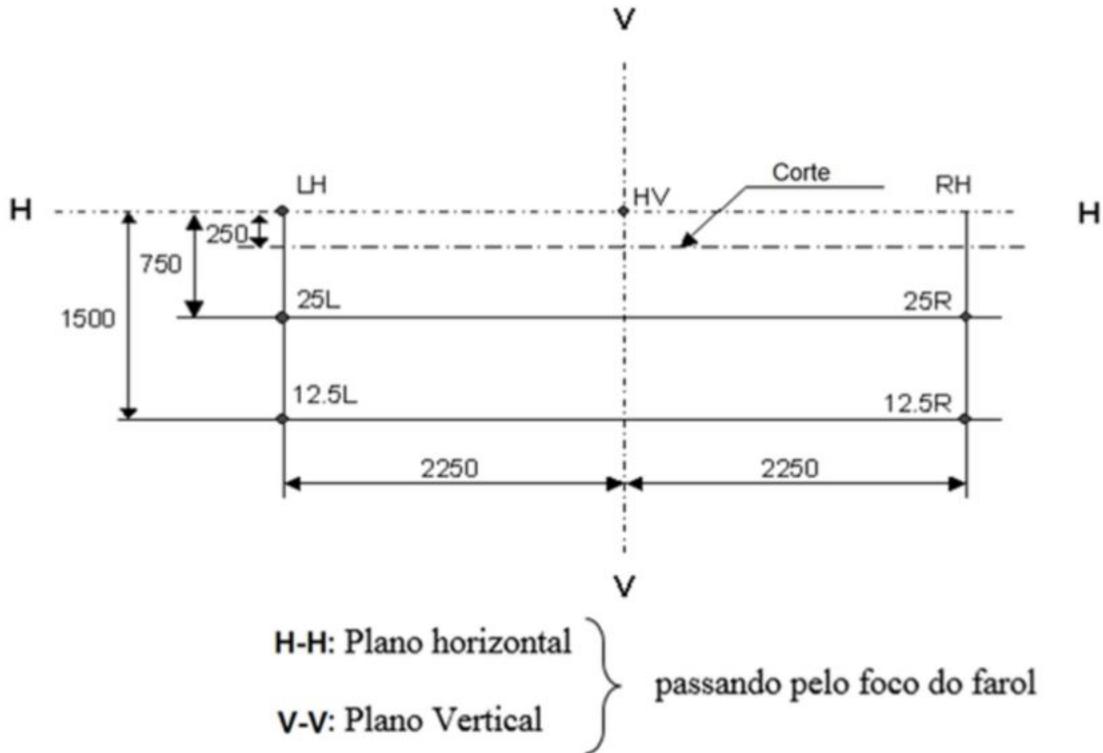
Limite tendendo ao verde $Y \leq 0,440$

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

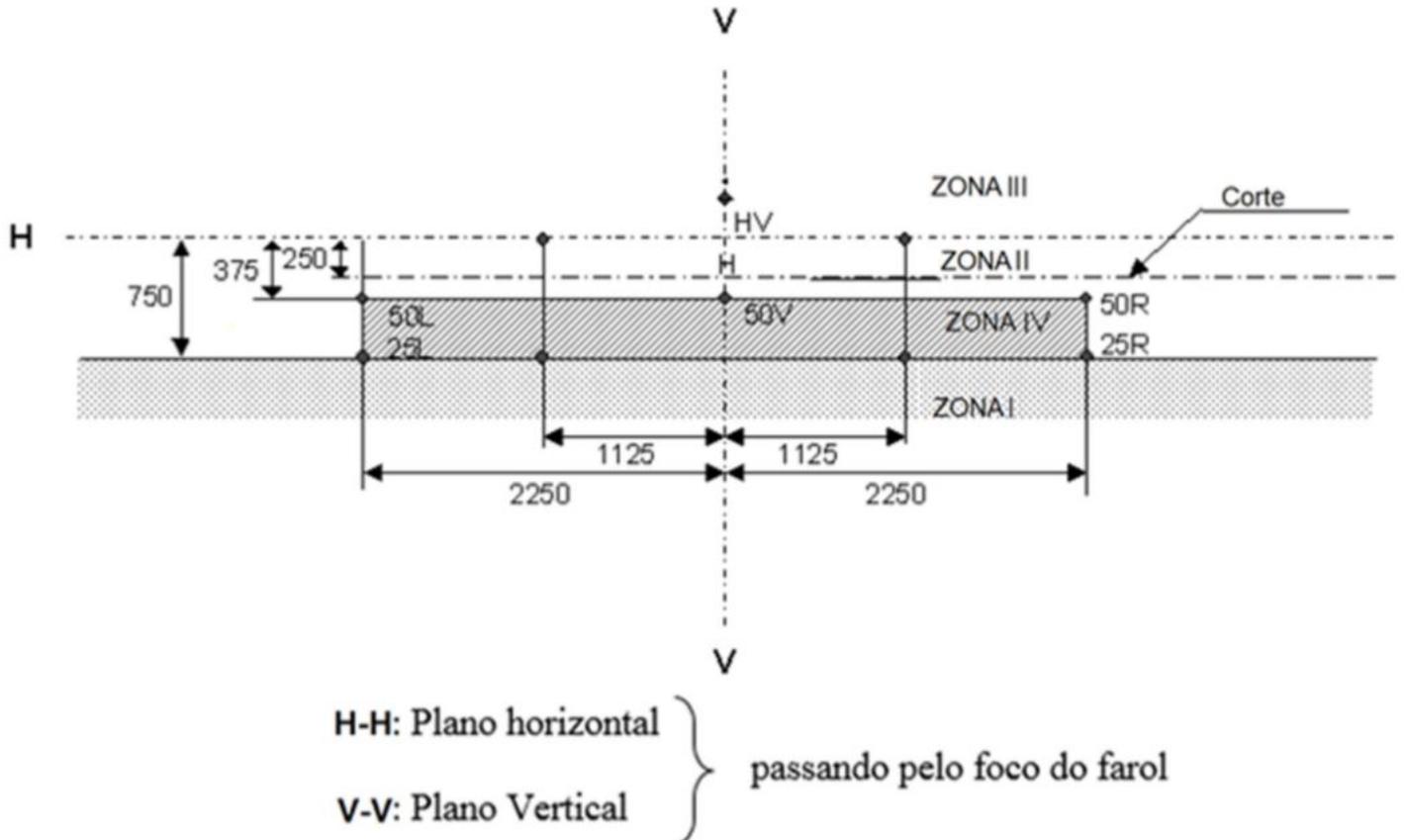
Limite tendendo ao vermelho $Y \geq 0,382$

PAINÉIS DE REFERÊNCIA PARA AVALIAÇÃO FOTOMÉTRICA

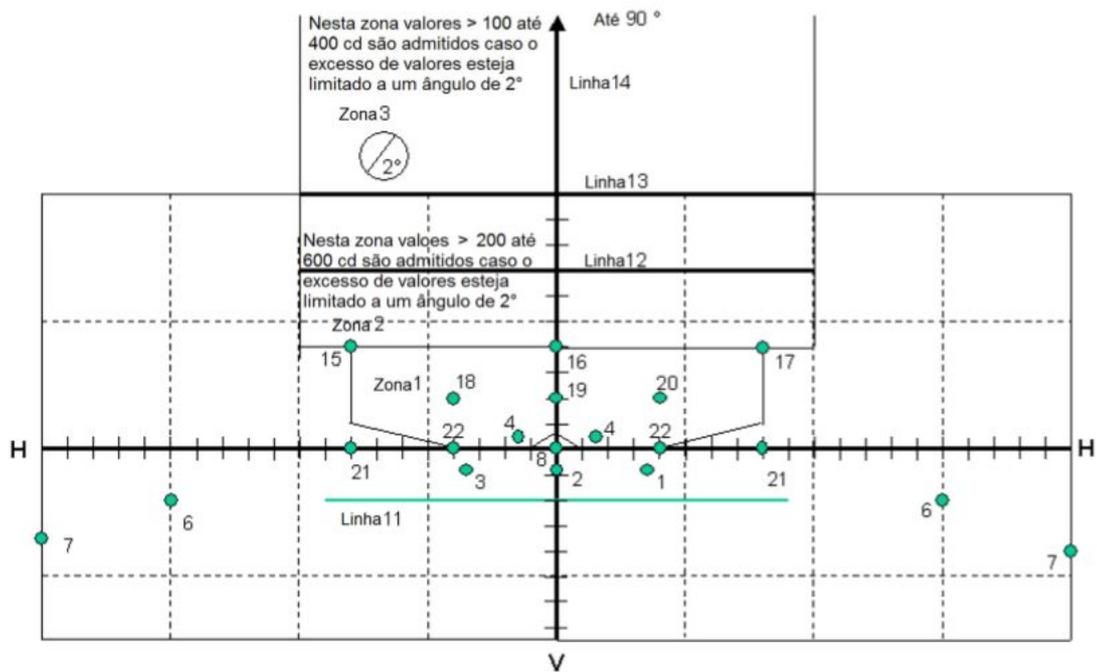
1. Painel de referência para faróis classe A (Dimensões em mm com a tela a uma distância de 25m):



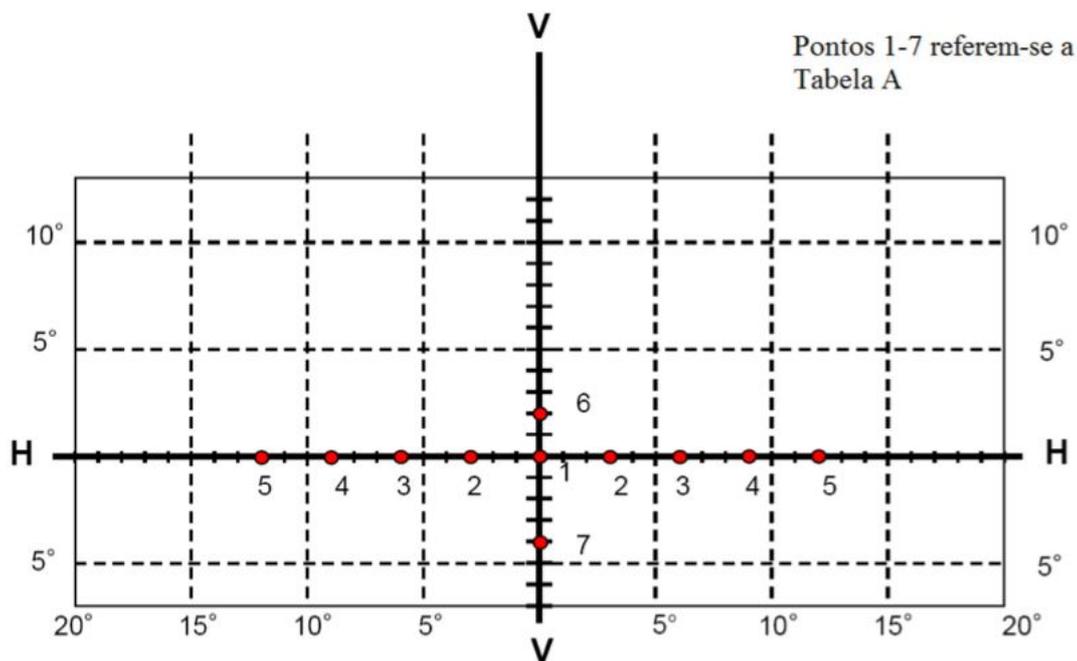
2. Painel de referência para faróis classe B (Dimensões em mm com a tela a uma distância de 25m):



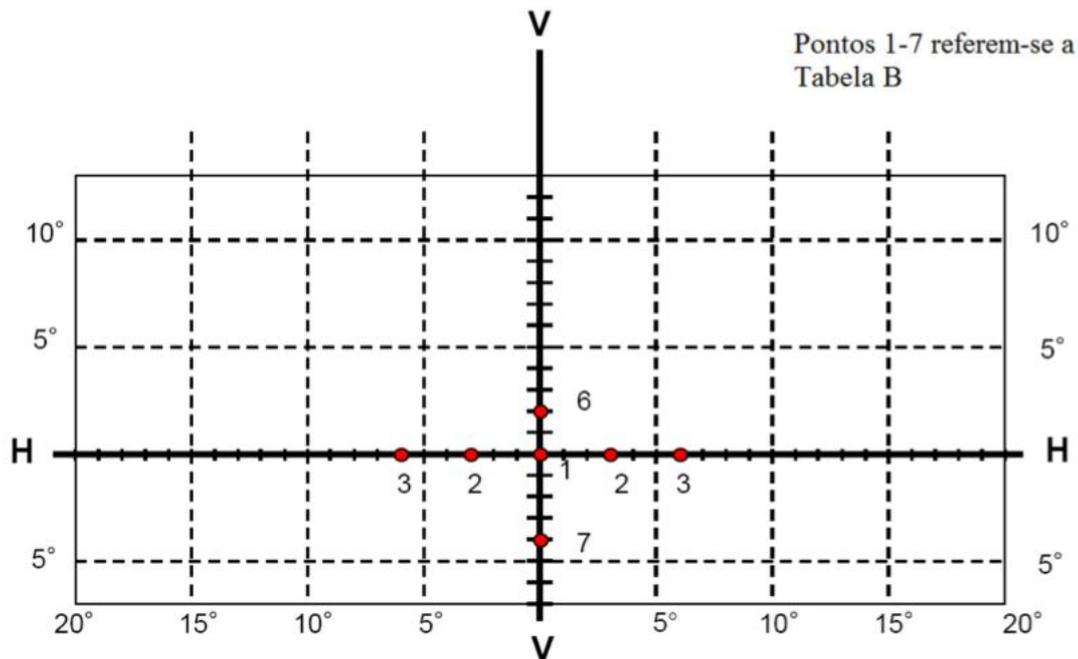
3. Painel de referência para faróis classe C e D:



4. Painel de referência para feixe de luz alta primário:



5. Painel de referência para feixe de luz alta secundário:



ANEXO XIX - APÊNDICE 2 REQUISITOS PARA FARÓIS COM LENTES DE MATERIAL PLÁSTICO

1. Especificações gerais:

- 1.1. As amostras devem satisfazer às especificações indicadas em 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. Ensaio

2.1. Resistência a mudanças de temperatura

2.1.1. Ensaio

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:

B50, 50L e 50R para faróis da Classe B, 0,86D/3,5R, 0,86D/3,5L, 0,50U/1,5L e 1,5R para faróis das Classes C e D para fachos de luz baixa ou fachos 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 $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

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 °C ± 5 °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 item 2.2.1 acima e a medição descrita no item 2.2.3.1 abaixo, 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-tetracloroeto, 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 acima e, no tempo de 10 s, aplicá-la durante 10 minutos sobre superfície externa da amostra a uma pressão de 50 N/cm², correspondente a um esforço de 100 N aplicado sobre uma superfície de ensaio de 14 mm x 14 mm.

Durante o período de 10 minutos, 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 secá-las 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 ($\Delta t_m \leq 0,020$).

Transmissão:

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

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

Difusão:

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

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 alquilariil.

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 (porcentual em volume) e devem então serem 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) deve ser submetida 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 60x80mm tendo uma superfície externa plana ou convexa (raio de curvatura maior do que 300mm). O valor médio das três amostras deve ser tal que:

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

Em transmissão:

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

Em difusão:

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

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 a 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 m/s ± 0,2 m/s.

2.5.3. Resultado

Não pode haver prejuízo nas áreas reticuladas. Prejuízos nas interseções entre os reticulados ou nas quinas dos cortes são permitidos, desde que a área prejudicada não exceda 15 % da superfície reticulada.

2.6. Ensaio do farol completo incorporando lente de material plástico

2.6.1. Resistência à deterioração mecânica da superfície da lente

2.6.1.1. Ensaio

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 no ponto HV, e não mais de 10 % abaixo dos valores mínimos prescritos nos pontos 50L e 50R para faróis da Classe B, 0,86D/3,5R, 0,86D/3,5L para faróis das Classes C e D.

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.

ANEXO XIX - 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.

$$\frac{\beta}{2} = 17.4x10^{-4}rd$$

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 .

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

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.

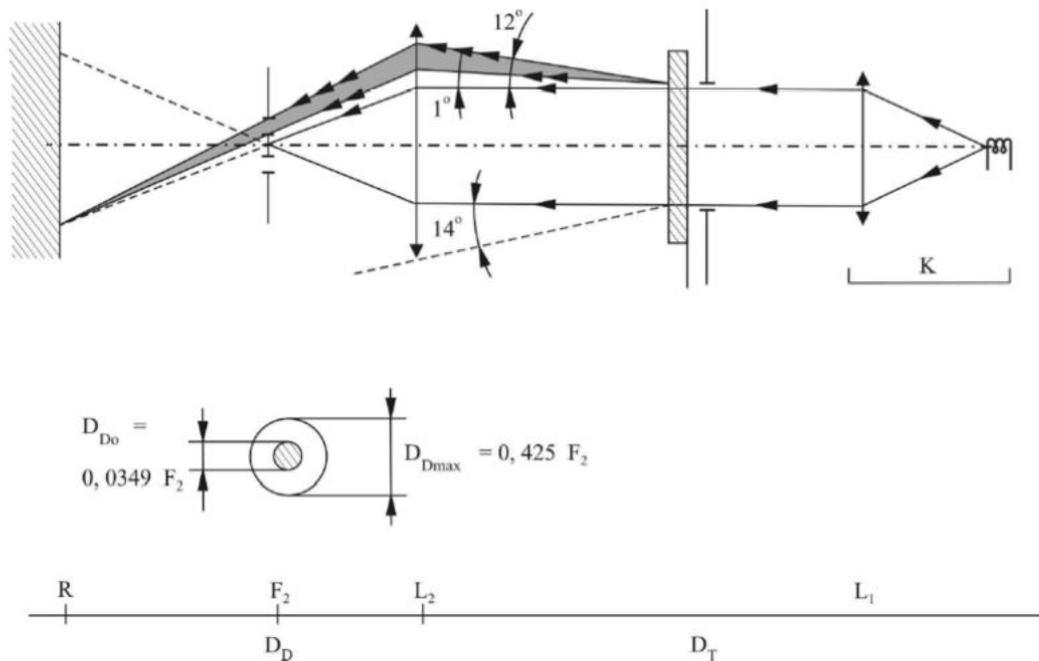
Para L_2 é recomendado o uso de distância focal de aproximadamente 80 mm.

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

2. Medições

As seguintes leituras devem ser:

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 °C
T ₃	Sim (após o ensaio)	Não	Fluxo transmitido pelo material ensaiado em um campo de 24 °C
T ₄	Sim (antes do ensaio)	Sim	Fluxo difundido pelo novo material
T ₅	Sim (após o ensaio)	Sim	Fluxo difundido pelo material ensaiado



ANEXO XIX - 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 até 2°.

Água de densidade não superior a 205 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 homogêaneamente.

ANEXO XIX - 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 $23 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ e $65 \% \pm 15 \%$ 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 (ver item 2 acima).

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 2, acima.

Utilizar 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.

Se a linha de "corte" atende aos requisitos de qualidade acima, a regulagem vertical do facho pode ser feita instrumentalmente. Para este propósito o ponto de inflexão onde $d^2 (\log E) / dv^2 = 0$ está posicionado sobre a linha V-V em sua posição nominal abaixo da linha h-h. O movimento para medição e regulagem da linha de "corte" deve ser para cima a partir de baixo da posição nominal.

ANEXO XX
REQUISITOS DO RETRORREFLETOR

1. Requisitos gerais

1.1. Os dispositivos retrorrefletores devem ser construídos de tal maneira que o seu bom funcionamento possa ser assegurado nas condições normais de utilização. Além disso, não podem apresentar nenhum defeito de projeto ou de construção em detrimento ao seu bom funcionamento ou à sua boa manutenção.

1.2. Os componentes que constituem os dispositivos retrorrefletores não podem ser desmontáveis por meios simples.

1.3. As unidades óticas retrorrefletoras não podem ser substituíveis.

1.4. A superfície exterior do dispositivo retrorrefletor deve ser de fácil limpeza. Conseqüentemente, ela não pode ter superfície rugosa ou apresentar protuberâncias que impeçam uma limpeza fácil.

1.5. Os meios de fixação para os dispositivos da classe IVA devem ser tais que permitam estabilidade e durabilidade entre o dispositivo e o veículo.

1.6. Não pode haver acesso à superfície interna do retrorrefletor quando em uso normal.

2. Especificações especiais (ensaios)

2.1. Os dispositivos retrorrefletores devem igualmente atender às condições de dimensões e de formas assim como as condições colorimétricas, fotométricas, físicas e mecânicas descritas nos Apêndices 2 a 7.

2.2. Dependendo da natureza dos materiais que os retrorrefletores e, em particular, suas unidades óticas, são feitos, as autoridades competentes podem autorizar os laboratórios a não executarem determinados ensaios desnecessários.

ANEXO XX - APÊNDICE 1

1. Dispositivo retrorrefletor – Símbolos e unidades

A = Área da superfície iluminante do dispositivo retrorrefletor (cm²)

C = Centro de referência

NC = Eixo de referência

Rr = Receptor, observador ou dispositivo de medição

Cr = Centro do receptor

Ør = Diâmetro do receptor 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 zona iluminante aparece continua

α = Ângulo de divergência

β = Ângulo de iluminação. Em relação à linha Cs C, que sempre se considera horizontal, este ângulo é precedido pelos sinais – (esquerdo), + (direito), + (acima) ou – (abaixo), de acordo com a posição da fonte Se em relação ao eixo NC, quando se observa pela frente o dispositivo retrorrefletor. Para qualquer direção definida por dois (2) ângulos, vertical e horizontal, deve-se indicar sempre o ângulo vertical em primeiro lugar.

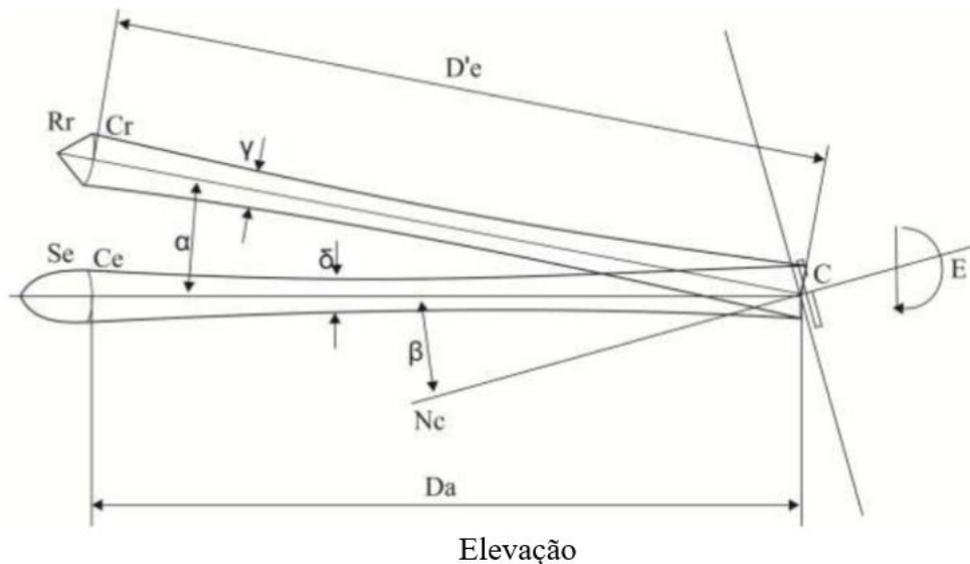
γ = Abertura angular do elemento de medição Rr, visto do ponto C

δ = Abertura angular da fonte Se, vista do ponto C

ϵ = Ângulo de rotação. Este ângulo é positivo se a rotação é horária quando se observa a superfície iluminante pela frente. Se o dispositivo retrorrefletor tem a marcação "TOP", a posição assim indicada é tomada como origem.

E = Iluminação do dispositivo retrorrefletor (lux).

CIL = Coeficiente de intensidade luminosa (milicandelas/lux). Os ângulos são expressos em graus e minutos.



**ANEXO XX - APÊNDICE 2
ESPECIFICAÇÕES DE FORMAS E DIMENSÕES**

1. Forma e dimensões de dispositivos retrorrefletores na Classe IA ou IB

1.1. A forma das superfícies iluminantes deve ser simples e não pode ser facilmente confundida, à distância normal de observação, com uma letra, um algarismo ou um triângulo.

1.2. Não obstante ao disposto no item 1.1, é admitida uma forma que se assemelhe à forma das letras e algarismos O, I, U ou 8.

2. Forma e dimensões de dispositivos retrorrefletores na Classe IVA

2.1. A forma das superfícies iluminantes deve ser simples e não pode facilmente ser confundida, à distância normal de observação, com uma letra, um algarismo ou um triângulo. Entretanto, é admitida uma forma que se assemelhe à forma das letras e algarismos O, I, U ou 8.
aze3789

2.2 A área da superfície iluminante do dispositivo retrorrefletor deve ser no mínimo de 25 cm².

**ANEXO XX - APÊNDICE 3
ESPECIFICAÇÕES DE COR**

1. Estas especificações são aplicáveis somente para os dispositivos retrorrefletores incolor, vermelho ou âmbar.

1.1. Os retrorrefletores podem eventualmente consistir de uma combinação de uma unidade óptica retrorrefletora e de um filtro que, por projeto, não podem ser separados, nas condições normais de utilização.

1.2. Não é admitida a coloração das unidades ópticas retrorrefletoras e dos filtros por meio de pintura ou de verniz.

2. Quando o retrorrefletor é iluminado pelo padrão A da Comissão Internacional de Iluminação com um ângulo de divergência de 1/3° e um ângulo de iluminação V = H = 0° ou, se este produzir uma superfície de reflexão sem cor, um ângulo V = ± 5°, H = 0°, as coordenadas tricromáticas do fluxo luminoso refletido devem situar-se dentro dos seguintes limites:

Vermelho:	limite para o amarelo:	Y ≤ 0,335
	limite para o púrpura:	Y ≥ 0,980 - X
Âmbar:	limite para o verde:	Y ≤ X - 0,120
	limite para o vermelho:	Y ≥ 0,390
	limite para o branco:	Y ≥ 0,790 - 6,670 X

2.1. Para as cores vermelha e âmbar, o atendimento das especificações colorimétricas é verificado por meio de um ensaio visual comparativo.

2.2. Se existirem dúvidas após este ensaio, o atendimento das especificações colorimétricas deve ser verificado determinando as coordenadas tricromáticas da amostra mais duvidosa.

3. Os dispositivos retrorrefletores incolores não podem apresentar uma reflexão seletiva, ou seja, as coordenadas tricromáticas X e Y do iluminante padrão "A" utilizado para a iluminação do dispositivo retrorrefletor não podem sofrer uma modificação superior a 0,01 após a reflexão pelo dispositivo retrorrefletor.

3.1. O item precedente deve ser verificado por um ensaio visual comparativo conforme indicado no item acima, estando o campo de comparação iluminado por fontes luminosas cujas coordenadas tricromáticas se afastam de 0,01 em relação às do padrão "A".

3.2. Em caso de dúvida, determinam-se as coordenadas tricromáticas para a amostra mais seletiva.

**ANEXO XX - APÊNDICE 4
ESPECIFICAÇÕES FOTOMÉTRICAS**

1. Para aprovação, o requerente deve especificar uma ou mais escalas do eixo de referência. Este corresponde ao ângulo de iluminação V = H = 0° do quadro dos coeficientes de intensidade luminosa (CIL).

No caso de uma ou mais escalas de referência especificada pelo fabricante, as medições fotométricas devem ser repetidas cada vez a um eixo central de referência diferente ou ao eixo central extremo de referência de uma escala especificada pelo fabricante.

2. Para as medições fotométricas considera-se, para a classe IA ou IB, somente a superfície iluminante situada no interior de uma circunferência com 200 mm de diâmetro e esta deve ser limitada à 100 cm², sem que a superfície das unidades óticas retrorrefletoras deva necessariamente atingir esta área; o fabricante deve indicar o contorno da área utilizada. Para a classe IVA, consideram-se a totalidade das superfícies iluminantes sem nenhum limite de dimensão.

3. Os valores de CIL

3.1. Classe IA e Classe IB

3.1.1. Os valores de CIL dos dispositivos retrorrefletores vermelhos devem ser pelo menos iguais aos da Tabela 1, expressos em milicandelas por lux para os ângulos de divergência e de iluminação mostrados.

CLASSE	ÂNGULO DE DIVERGÊNCIA α	ÂNGULO DE ILUMINAÇÃO (em graus)			
		Vertical V	0°	± 10°	± 5°
IA, IB	20'	Horizontal H	0°	0°	± 20°
	1°30'		300	200	100
			5	2,8	2,5

Tabela 1: Valores de CIL dos dispositivos retrorrefletores vermelhos

Não são admitidos valores de CIL inferiores aos valores indicados nas duas últimas colunas da Tabela acima, no interior do ângulo sólido que tem por vértice o centro de referência e é limitado pelos planos que interceptam as linhas abaixo indicadas:

(V ± 10°, H = 0°) (V ± 5°, H ± 20°)

3.1.2. Os valores de CIL para os dispositivos retrorrefletores âmbar da Classe IA ou IB devem ser no mínimo iguais aos valores da Tabela do item 3.1.1. multiplicado pelo coeficiente 2,5.

3.1.3. Os valores de CIL para dispositivo retrorrefletores incolores da Classe IA ou IB devem ser no mínimo iguais aos valores da Tabela do item 3.1.1. multiplicado pelo coeficiente 4.

3.2. Para refletores da Classe IVA, os valores de CIL devem ser no mínimo iguais aos mostrados na Tabela 2, expressos em milicandelas por lux, para os ângulos de divergência e iluminação mostrados.

CLASSE	ÂNGULO DE	ÂNGULO DE ILUMINAÇÃO (em graus)

	DIVERGÊNCIA α	Vertical V Horizontal H	0°	\pm	0	0	0	0
			0°	10°	20°	30°	40°	50°
BRANCA	20'		1800	1200	610	540	470	400
	1°30'		34	24	15	15	15	15
ÂMBAR	20'		1125	750	380	335	290	250
	1°30'		21	15	10	10	10	10
VERMELHO	20'		450	300	450	135	115	100
	1°30'		9	6	4	4	4	4

4. Quando se mede o CIL de um dispositivo retrorrefletor para um ângulo β de $V = H = 0^\circ$ verifica-se, girando ligeiramente o dispositivo, se não produz um efeito de espelho. Se este fenômeno ocorrer, faz-se a medição para β de $V \pm 5^\circ$, $H = 0^\circ$. A posição adotada é a que corresponde ao menor CIL para uma destas posições.

4.1. Para um ângulo de iluminação β de $V = H = 0^\circ$, ou o definido no item 4, e para o ângulo de divergência de 20', faz-se rotacionar em torno dos seus eixos de referência os dispositivo retrorrefletores que não têm a indicação «TOP», até ao CIL mínimo, que deve atender ao valor no item 3. Quando se mede o CIL para os outros ângulos de iluminação e de divergência, o dispositivo retrorrefletor é colocado na posição correspondente a este valor de ϵ . Se os valores especificados não forem atingidos, pode ser rotacionado o dispositivo retrorrefletor de $\pm 5^\circ$ em torno do eixo de referência a partir desta posição.

4.2. Para um ângulo de iluminação β de $V = H = 0^\circ$, e para o ângulo de divergência de 20', faz-se rotacionar os dispositivos retrorrefletores que têm a indicação «TOP» de $\pm 5^\circ$ em torno dos seus eixos. Em todas as posições tomadas pelo dispositivo retrorrefletor no decurso desta rotação, o CIL não pode ser inferior ao valor prescrito.

4.3. Se, para a direção $V = H = 0^\circ$ e para $\epsilon = 0^\circ$ o CIL ultrapassar em 50 % ou mais o valor especificado, todas as medições para todos os ângulos de iluminação e de divergência serão feitas para $\epsilon = 0^\circ$.

ANEXO XX - APÊNDICE 5 RESISTÊNCIA A AGENTES EXTERNOS

1. Resistência a água e penetração de sujeira

1.1. Ensaio de submersão na água

1.1.1. Os dispositivos retrorrefletores, agrupados ou não ou mutuamente incorporados com uma lanterna, após a retirada de todas as peças desmontáveis são imersos durante 10 min na água à temperatura de $50^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$, devendo o ponto mais elevado da parte superior da zona iluminante situar-se a 20 mm abaixo da superfície da água. Este ensaio deve ser repetido após rotacionar o dispositivo retrorrefletor em 180° de modo que a superfície iluminante fique para baixo e a face posterior fique coberta por cerca de 20 mm de água. Estas unidades ópticas devem ser então imediatamente imersas nas mesmas condições na água à temperatura de $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

1.1.2. Nenhuma penetração de água deve ser permitida na face refletora da unidade óptica retrorrefletora. Se um exame visual revelar claramente a presença de água, considera-se que o dispositivo não atende ao ensaio.

1.1.3. Se a inspeção visual não revelar a presença de água ou em caso de dúvida, o CIL deve ser obtido conforme o Apêndice 4, e o retrorrefletor sendo primeiramente levemente rebatido para remover excessos de água do seu exterior.

1.2. Procedimento alternativo de ensaio para dispositivos da Classe IB

Como uma alternativa, mediante solicitação do fabricante, os seguintes ensaios (vapor e prova de pó) devem ser aplicados em substituição ao ensaio de submersão especificado no item 1.1.

1.2.1. Ensaio de umidade

Este ensaio avalia a capacidade da amostra em resistir à penetração de umidade de um borrião de água e determina a capacidade de drenagem desses dispositivos com orifícios de dreno ou outras aberturas expostas sobre o dispositivo.

1.2.1.1. Equipamento de ensaio de borrião

Um gabinete de borrião de água com a seguinte característica deve ser utilizado:

1.2.1.1.1 Gabinete

O gabinete deve ser equipado com bocal(is) que proporcione(m) um borrião cônico de água de ângulo suficiente para cobrir completamente o dispositivo da amostra. O centro do(s) bocal(is) deve ser direcionado para baixo em ângulo de $45^\circ \pm 5^\circ$ em relação ao eixo vertical da plataforma giratória de ensaio.

1.2.1.1.2. Plataforma giratória de ensaio

A plataforma giratória de ensaio deve ter um diâmetro mínimo de 140 mm e girar sobre um eixo vertical no centro do gabinete.

1.2.1.1.3 Índice de precipitação

O índice de precipitação do borrião de água do dispositivo deve ser de 2,5 (+1,6/-0) mm/min conforme medido com o coletor cilíndrico vertical centralizado no eixo vertical da plataforma giratória. A altura do coletor deve ser de 100 mm e o diâmetro interno deve ter no mínimo 140 mm.

1.2.1.2 Procedimento de ensaio de borrião de água

Um dispositivo de amostra montado numa instalação de ensaio, com CIL inicial medido e registrado, deve ser submetido a um ensaio de borrião de água da seguinte forma:

1.2.1.2.1 Aberturas do dispositivo

Todos os orifícios de dreno devem permanecer abertos. Os vincos de dreno, quando utilizados, devem ser ensaiados no dispositivo.

1.2.1.2.2. Velocidade de rotação

O dispositivo deve ser rotacionado sobre seu eixo vertical a uma rotação de $4.0 \pm 0.5 \text{ min}^{-1}$.

1.2.1.2.3. Se o dispositivo retrorrefletor é reciprocamente incorporado ou agrupado com funções de sinalização ou iluminação, estas funções devem ser operadas em tensão de projeto de acordo com um ciclo de 5 min de operação (no módulo intermitente, quando aplicável), para 55 min de espera.

1.2.1.2.4. Duração do ensaio

O ensaio de borrião de água deve durar 12 h (12 ciclos de 5/55 min).

1.2.1.2.5. Período de dreno

A rotação e o borrião de água devem ser desligados e o dispositivo deve ser deixado para drenagem por 1 h, com a porta do gabinete fechada.

1.2.1.2.6. Avaliação da amostra

Após o final do período de dreno, o interior do dispositivo deve ser observado quanto ao acúmulo de umidade. Nenhuma concentração de água deve ser permitida, nem ao inclinar-se ou batendo o dispositivo. O CIL deve ser medido de acordo com o método especificado no item 3.2 do Apêndice 4 depois de se secar o exterior do refletor com um pano de algodão seco.

1.2.2. Ensaio de exposição ao pó

Este ensaio avalia a capacidade da amostra em resistir à penetração de pó que pode afetar significativamente a fotometria do dispositivo retrorrefletor.

1.2.2.1. Equipamento de ensaio para exposição ao pó

O seguinte equipamento deve ser utilizado para ensaio de exposição ao pó:

1.2.2.1.1. Câmara de ensaio para exposição ao pó

O interior da câmara de ensaio deve ser cúbico em formato de tamanho de 0,9 m a 1,5 m de lado. O fundo pode apresentar um ressalto curto para ajudar na coleta do pó. O volume interno da câmara, não incluindo o ressalto do fundo, deve ser de 2 m³ no máximo e deve ser carregado com 3 kg a 5 kg do pó de ensaio. A câmara deve ter a capacidade de agitar o pó de ensaio por meio de ar comprimido ou ventiladores de tal maneira que o pó seja distribuído por toda a câmara.

1.2.2.1.2. O pó

O pó de ensaio utilizado deve estar de acordo com a ASTM 150-84 (**American Society for Testing and Materials**).

1.2.2.2. Procedimento de ensaio para exposição ao pó

Uma amostra do dispositivo, montado numa instalação de ensaio, com o CIL inicial medido e registrado, deve ser exposto ao pó da seguinte forma:

1.2.2.2.1. Aberturas do dispositivo

Todos os orifícios de dreno e respiros devem permanecer abertos. Os drenos, quando utilizados, devem ser ensaiados no dispositivo.

1.2.2.2.2. Exposição ao pó

O dispositivo deve ser montado na câmara de pó a não mais que 150 mm de uma parede. Os dispositivos com um comprimento que exceda 600 mm devem estar horizontalmente instalados no centro da câmara de ensaio. O pó de ensaio deve ser agitado tanto quanto possível por ar comprimido ou ventilador(es) em intervalos de 15 min durante um período de 2 a 15 s até o fim de 5 h. O pó deve estar inteiramente depositado para determinar os períodos de agitação.

1.2.2.2.3. Avaliação da amostra medida

Após o final do ensaio de exposição ao pó, as partes externas do dispositivo devem ser limpas e secas com um pano de algodão seco e o CIL deve ser medido de acordo com o método especificado no Apêndice 4 deste Anexo.

2. Resistência à corrosão

2.1. Os dispositivos retrorrefletores devem ser construídos de tal maneira que, apesar das condições de umidade e de corrosão às quais estão normalmente sujeitos, conservem as características fotométricas e colorimétricas prescritas. A resistência da face anterior ao embaçamento e da proteção da face posterior à degradação devem ser verificadas, particularmente quando houver a possibilidade de um componente metálico essencial ser afetado.

2.2. O dispositivo retrorrefletor, ou a lanterna se o dispositivo retrorrefletor está combinado com um dispositivo de iluminação, deve ser retirado de todas as partes desmontáveis e submetido à ação de névoa salina durante um período de 50 h, dividido em dois períodos de exposição de 24 h, separados por um intervalo de 2 h durante o qual se deixa secar a amostra.

2.3. A névoa salina é produzida pela pulverização a 35 °C ± 2 °C de uma solução salina obtida pela dissolução de 20 ± 2 partes em massa de cloreto de sódio em 80 partes de água destilada não contendo mais de 0,02 % de impurezas.

2.4. Imediatamente após o final do ensaio, a amostra não pode apresentar sinais de corrosão excessiva que possam afetar o bom funcionamento do dispositivo.

3. Resistência à combustíveis

A superfície externa do dispositivo retrorrefletor, e em particular a da superfície iluminante, deve ser esfregada ligeiramente com um algodão embebido numa mistura de n-heptano e de toluol na proporção, em volume, de 70 % e 30 %, respectivamente. Depois de aproximadamente 5 min, a superfície deve ser examinada visualmente. Ela não pode apresentar alterações visíveis na sua superfície, com exceção de leves trincas.

4. Resistência a óleos lubrificantes

A superfície externa do dispositivo retrorrefletor, e em particular a da zona iluminante, deve ser esfregada ligeiramente com um algodão embebido em óleo detergente lubrificante. Depois de aproximadamente 5 min, a superfície deve ser limpa. Mede-se em seguida o CIL. (Apêndice 4).

5. Resistência da face posterior acessível dos retrorrefletores espelhados

5.1. A face posterior do refletor, após ser limpa com uma escova de pelos de nylon, de qualidade dura, deve ser coberta com algodão embebido em uma mistura de n-heptano e de toluol na proporção, em volume, de 70 % e 30 %, respectivamente, durante 1 min. Retira-se em seguida a cobertura de algodão e deixa-se secar o dispositivo retrorrefletor.

5.2. Assim que a evaporação terminar, procede-se a um ensaio de abrasão escovando a face posterior com a mesma escova de nylon.

5.3. Mede-se em seguida o CIL conforme Apêndice 4, depois de se ter coberto com tinta-da-Índia toda a superfície posterior espelhada.

ANEXO XX - APÊNDICE 6 RESISTÊNCIA À TEMPERATURA

1. O dispositivo retrorrefletor deve ser colocado durante 40 horas consecutivas numa atmosfera seca, à temperatura de 65 °C ± 2 °C.

2. Após o ensaio, não pode ser visível nenhuma trinca ou deformação sensível no retrorrefletor, e em especial os elementos ópticos devem estar visíveis.

ANEXO XX - APÊNDICE 7 RESISTÊNCIA AO IMPACTO – CLASSE IVA

1. O dispositivo retrorrefletor deve ser montado de maneira similar à montagem no veículo, porém, com a face da lente na horizontal e direcionada para cima.

2. Deixar cair, verticalmente, em direção à parte central da lente, de uma altura de 0,76 m, uma esfera sólida, de aço polido, de 13 mm de diâmetro. A esfera pode ser guiada, porém não pode haver restrição à queda livre.

3. O retrorrefletor ensaiado, em temperatura ambiente, conforme este método não pode quebrar-se.

ANEXO XXI

REQUISITOS DA LANTERNA DE POSIÇÃO TRASEIRA, LANTERNA DE FREIO, LANTERNAS INDICADORAS DE DIREÇÃO E LANTERNA DE ILUMINAÇÃO DE PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DO VEÍCULO

1. Especificações gerais

1.1. Cada dispositivo deverá estar em conformidade com as especificações desta resolução.

1.2. Os dispositivos devem ser feitos e construídos de forma que durante uso normal, apesar das vibrações possíveis, sua operação seja garantida e mantendo as características prescritas por esta resolução.

1.3. No caso dos módulos de fonte de luz, será verificado se:

1.3.1. O design do(s) módulo(s) de fonte de luz será(ão) de tal modo que:

(a) Cada módulo de fonte de luz possa ser fixado apenas na posição designada e que só possa ser removido com o uso de ferramenta(s);

(b) Se houver mais do que um módulo de fonte de luz usado no compartimento para um dispositivo, os que possuem características diferentes não podem ser alterados no mesmo compartimento da lanterna.

1.3.2. O(s) módulo(s) de fonte de luz serão à prova de adulteração.

1.4. As lanternas devem ser equipadas com lâmpadas segundo as características fornecidas nos catálogos dos fabricantes, observadas as legislações vigentes.

1.5. O design do dispositivo permitirá que a lâmpada seja fixada somente na posição correta.

2. Especificações fotométricas

No eixo de referência, a intensidade da luz emitida de cada um dos dois dispositivos será pelo menos igual aos valores mínimos e não ultrapassarão os valores máximos da tabela a seguir. Em nenhuma direção, os valores máximos indicados serão ultrapassados.

		min. (cd)	max. (cd)
2.1.	Lanterna de posição traseira	4	12
2.2.	Lanterna de posição frontal	4	60
2.2.1.	Lanternas de posição frontal incorporadas ao farol	4	100
2.3.	Lanternas de freio	40	185
2.4.	Indicadores de direção		
2.4.1.	da categoria 11 (consulte o Apêndice 1)	90	700
2.4.1.1.	da categoria 11a (consulte o Apêndice 1)	175	700
2.4.1.2.	da categoria 11b (consulte o Apêndice 1)	250	800
2.4.1.3.	da categoria 11c (consulte o Apêndice 1)	400	860
2.4.2.	da categoria 12 (consulte o Apêndice 1)	50	350

2.5. Fora do eixo de referência e dentro dos campos do ângulo definidos nos diagramas no Apêndice 1 deste Anexo, a intensidade da luz emitida não irá, em cada direção correspondente aos pontos na tabela de distribuição de luz reproduzida no Apêndice 2 deste Anexo ser menor do que o produto com especificações mínimas descrito nos itens 2.1 a 2.4 acima da porcentagem especificada na tabela mencionada para a direção em questão.

2.5.1. No caso de uma lanterna única contendo mais do que uma fonte de luz:

(a) A lanterna estará conforme a intensidade mínima requerida quando qualquer fonte de luz tiver falha.

(b) Quando todas as fontes de luz forem iluminadas, a intensidade máxima para um conjunto de duas lanternas é fornecida ao multiplicar por 1,4 o valor prescrito para uma única lanterna nos itens 2.1 a 2.4;

(c) Todas as fontes de luz conectadas na série são consideradas como uma fonte de luz única.

2.6. Como exceção ao item 2.1 acima, uma intensidade luminosa máxima de 60 cd será permitida para lanternas de posição traseira reciprocamente incorporadas com lanternas de freio abaixo de um plano formando um ângulo de 5° inferior ao plano horizontal.

2.7. Além disso:

2.7.1. Pelos campos definidos no Apêndice 1, a intensidade da luz emitida não será menor do que 0,05 cd para lanterna de posição e não menos do que 0,3 cd para lanternas de freio e indicadores de direção;

2.7.2. Se uma lanterna de posição for agrupada ou reciprocamente incorporada com uma lanterna de freio, a razão entre as intensidades luminosas com medidas reais das duas lanternas ao serem ligadas simultaneamente e a intensidade da lanterna de posição traseira ao ser ligada sozinha irão ser de pelo menos 5:1 aos onze pontos de medida definidos no Apêndice 2 e situados no campo delimitado pelas linhas verticais retas passando pelo 0°V/± 10°H e as linhas horizontais retas passando pelo ± 5°V/0°H da tabela de distribuição de luz;

Se a lanterna de posição traseira, ou a lanterna de freio, ou ambas contendo uma ou mais fonte de luz forem consideradas como lanterna única, como definido no item 2.5.1 acima, os valores a serem considerados são estes obtidos com todas as fontes de luz em operação.

2.7.3. Serão observadas as determinações do item 2.2. do Apêndice 2 deste Regulamento em variações locais de intensidade

2.8. Em geral, as intensidades serão medidas com a(s) fonte(s) de luz continuamente acesas.

No caso de lanternas desenvolvidas para uso de forma intermitente, precauções devem ser tomadas para evitar sobreaquecimento do dispositivo. Dependendo da construção do dispositivo, por exemplo, o uso de diodos com emissão de luz (LED), permite-se medir as lanterna no modo de intermitente.

Isto deve ser alcançado por uma chave com frequência de $f = 1.5 \pm 0.5$ Hz com a largura do pulso maior do que 0,3 s medida a 95% da intensidade da luz do pico.

No caso das lâmpadas de filamento substituível, estas serão operadas em um fluxo luminoso referencial durante o tempo. Em todos os outros casos, a tensão, como requerida no item 3 será ligada com um tempo de surgimento e um tempo de queda menor do que 0,01s. Ultrapassar o limite não é permitido.

No caso das medidas tomadas no modo intermitente a intensidade luminosa relatada será representada por uma intensidade máxima.

2.9. O Apêndice 2, em que a referência é feita no item 2.5. acima, proporciona especificações dos métodos de medida a serem usados.

2.10. O dispositivo de iluminação da placa de identificação do veículo estará conforme as especificações indicadas no Apêndice 4.

2.11. Valores máximos das lanternas indicadoras de direção frontal.

2.11.1. Para dispositivos das categorias 11 e 11a, a intensidade da luz emitida fora da zona definida pelos pontos de medida ± 10 graus H e ± 10 graus V (campo de 10 graus) não ultrapassarão os seguintes valores:

Indicador de direção da categoria	Valores máximos do Cd fora do campo de 10 graus	
	Lâmpada única	Lanterna única contendo mais do que uma fonte de luz
11	400	560
11a	400	560

Entre os limites do campo de 10 graus (± 10 graus H e ± 10 graus V) e o campo de 5 graus (± 5 graus H e ± 5 graus V), os valores máximos permitidos das intensidades crescem de forma linear até os valores definidos nos itens 2.4.1. e 2.4.1.1.;

2.11.2. Para dispositivos das categorias 11b e 11c, a intensidade da luz emitida fora da zona definida pelos pontos de medida ± 15 graus H e ± 15 graus V (campo de 15 graus) não ultrapassarão os seguintes valores:

Indicador de direção da categoria	Valores máximos no Cd fora do campo de 15	
	Lanterna única	Lanterna única contendo mais do que uma fonte de luz
11b	250	350
11c	400	560

Entre os limites do campo de 15 graus (± 15 graus H e ± 15 graus V) e o campo de 5 graus (± 5 graus H e ± 5 graus V), os valores máximos permitidos das intensidades crescem de forma linear até os valores definidos nos itens 2.4.1.2 e 2.4.1.3.

3. Procedimento de teste

Todas as medidas serão realizadas com uma lâmpada padrão incolor da categoria prescrita para o dispositivo, ajustada para produzir o fluxo luminoso referencial prescrito para a lâmpada envolvida. Todas as medidas nas lanternas com fontes de luz não substituíveis serão feitas em 6,75 V e 13,5 V respectivamente

4. Especificações de cor

Lanternas de freio e lanternas de posição traseira irão emitir luz vermelha, lanternas de posição frontal irão emitir luz branca ou amarela, indicadores de direção irão emitir uma luz âmbar. A cor da luz será emitida dentro do campo da rede de distribuição de luz tendo uma temperatura de cor de 2.856K, conforme ao Apêndice 3 deste Anexo. Fora deste campo, nenhuma variação brusca de cor será observada.

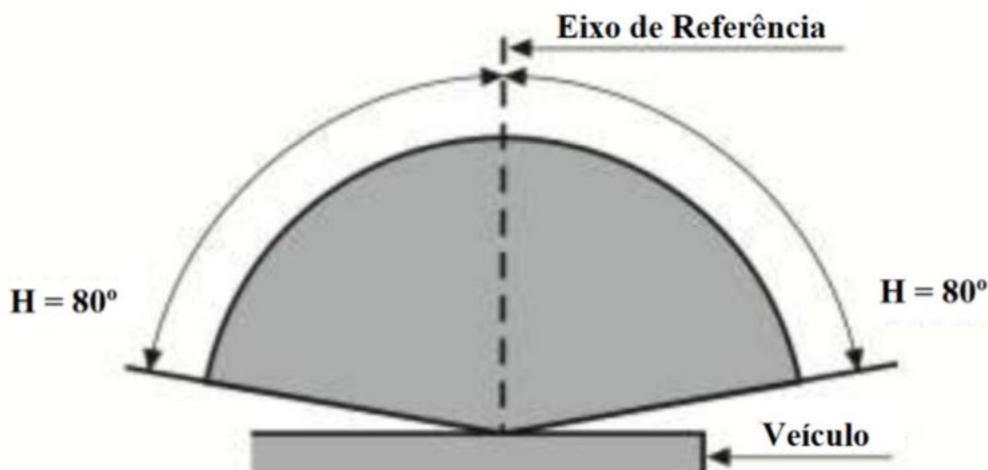
Entretanto, para lanternas equipadas com fontes de luz não substituíveis, as características colorimétricas devem ser verificadas com as fontes de luz presentes nas lanternas a uma tensão de 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V.

ANEXO XXI - APÊNDICE 1

ÂNGULOS HORIZONTAIS (H) E VERTICAIS (V) MÍNIMOS REQUERIDOS PARA DISTRIBUIÇÃO DA LUZ NO ESPAÇO DESTAS LANTERNAS

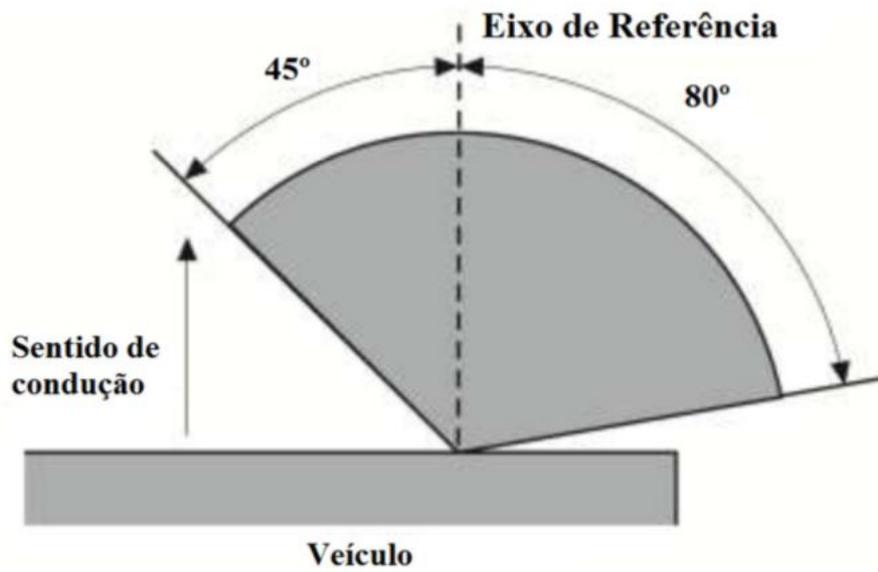
1. Lanternas de posição frontal

V = $+15^\circ / - 10^\circ$



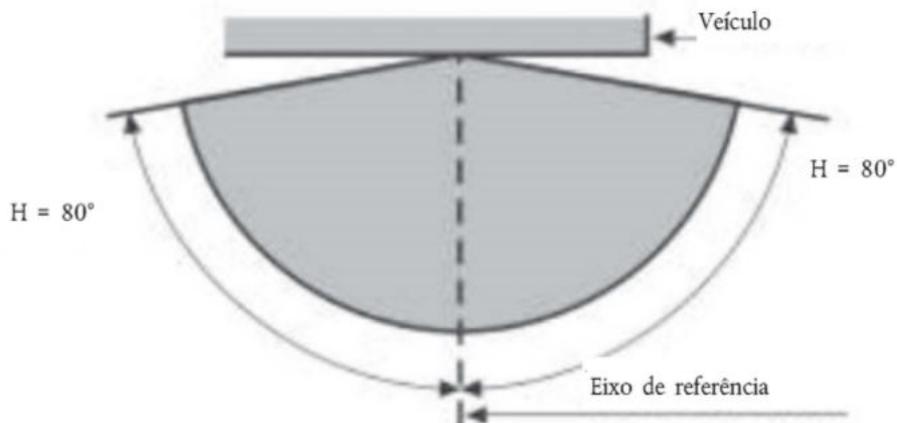
Lanterna de posição frontal (para um par de lanternas)

V = $+15^\circ / - 10^\circ$



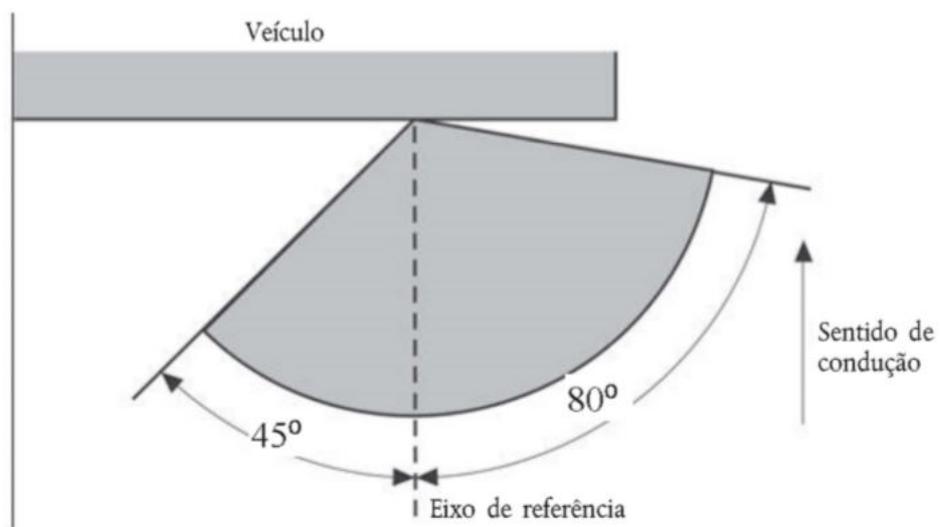
2. Lanternas de posição traseira

$V = +15^\circ / -10^\circ$



Lanternas de posição traseira (para um par de lanternas)

$V = +15^\circ / -10^\circ$



3. Lanternas indicadoras de direção lateral das categorias 11, 11a, 11b, 11c e 12:

$V = \pm 15^\circ$

Ângulos horizontais mínimos de distribuição de luz no espaço:

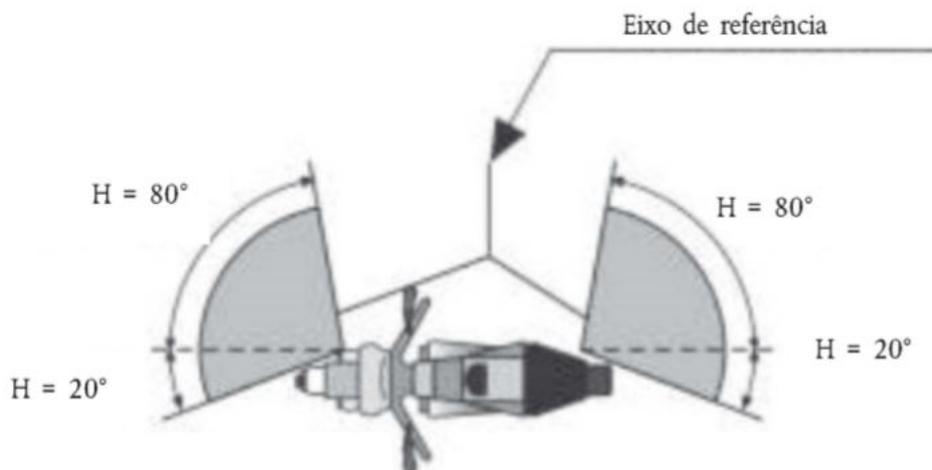
Categorias 11, 11a, 11b e 11c: indicadores de direção para a dianteira do veículo.

Categorias 11: Para uso a uma distância não inferior a 75 mm do farol de fecho de luz baixa.

Categoria 11a: Para uso a uma distância não inferior a 40 mm do farol de fecho de luz baixa.

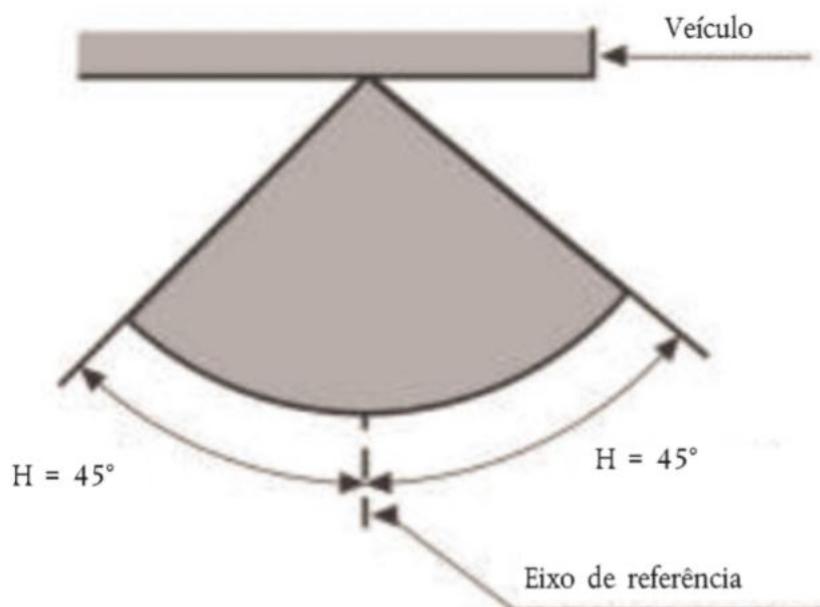
Categoria 11b: Para uso a uma distância não inferior a 20 mm do farol de fecho de luz baixa.

Categoria 11c: Para uso a uma distância inferior a 20 mm do farol de fecho de luz baixa.



4. Lanterna de freio

$V = +15^\circ / -10^\circ$



ANEXO XXI - APÊNDICE 2 MEDIÇÕES FOTOMÉTRICAS

1. Métodos de medição

1.1. Durante as medições fotométricas, reflexões dispersas devem ser evitadas através da utilização de mascaras adequadas.

1.2. No caso em que os resultados das medições devem ser confrontados, as medições devem ser feitas de maneira a atingir os seguintes requisitos:

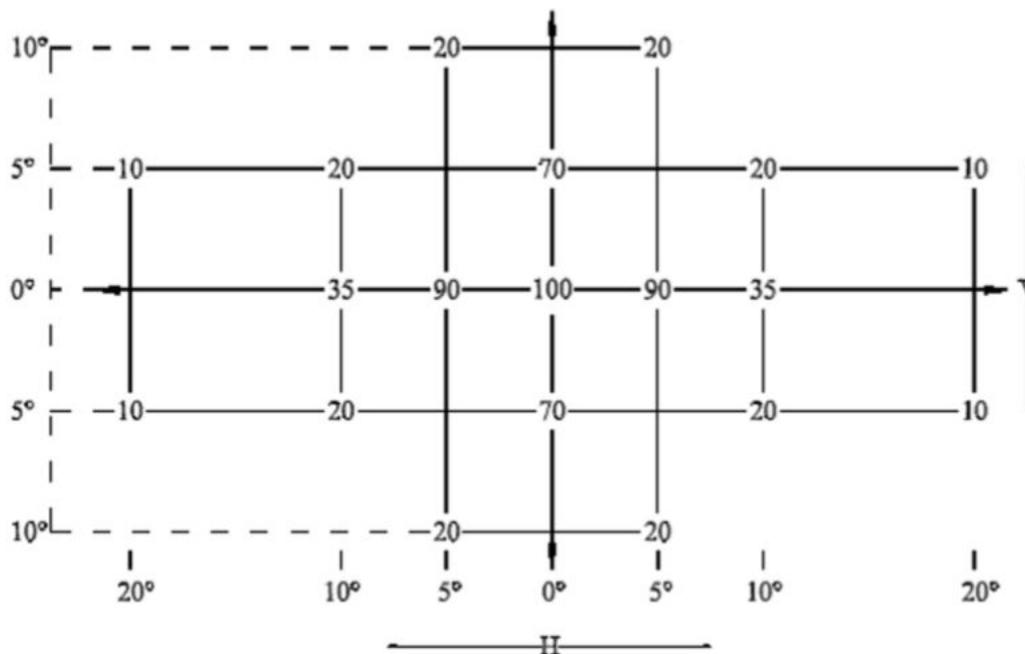
1.2.1. A distância da medição deve ser tal que a lei do inverso do quadrado das distâncias seja aplicável;

1.2.2. O equipamento de medição deve ser tal que o ângulo de abertura do receptor visto do centro de referência da luz esteja compreendido entre $10'$ e 1° ;

1.2.3. O requisito de intensidade para uma direção particular de observação é atendido quando a direção não se desviar por mais de um quarto de um grau ($\frac{1}{4}^\circ$) a partir da direção de observação.

1.3. Nos casos em que o dispositivo pode ser instalado no veículo em mais de uma posição ou num campo de diferentes posições, as medições fotométricas devem ser repetidas para cada posição ou para as posições extremas do campo do eixo de referência especificado pelo fabricante.

2. Tabela padrão de distribuição de luz no espaço:



2.1. A direção $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$ corresponde ao eixo de referência. (No veículo, é horizontal, paralela ao plano longitudinal médio do veículo e orientada no sentido da direção de visibilidade requerida). Passa pelo centro de referência. Os valores indicados na tabela determinam, para as várias direções de medição, as intensidades mínimas em porcentagem do mínimo exigido no eixo para cada lâmpada (na direção $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$).

2.2. Dentro do campo de distribuição de luz do item 2, esquematicamente mostrado como uma grade, o padrão de luz deve ser substancialmente uniforme, i.e., em tanto quanto a intensidade de luz em cada direção, de uma parte do campo formada pelas linhas da grade, deve atender pelo menos o menor valor percentual mínimo sendo mostrado nas linhas da grade ao redor da direção questionada.

3. Medições fotométricas das lanternas

3.1. Para fontes de luz não substituíveis; Com as fontes de luz instaladas na lanterna, conforme orientação do fabricante.

3.2. Para lâmpadas substituíveis:

Quando equipada com lâmpadas de produção em série de 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V, os valores de intensidade luminosa produzidos devem ser corrigidos. O fator de correção é a razão entre o fluxo luminoso de referência e o valor médio do fluxo luminoso encontrado na tensão aplicada (6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V). Os fluxos luminosos reais de cada lâmpada de filamento utilizada não devem desviar-se mais do que $\pm 5\%$ do que o valor médio. Alternativamente, uma lâmpada padrão pode ser usada em cada posição individualmente, operando em seu fluxo de referência, e as medidas individuais em cada posição sendo somadas.

3.3. Para qualquer lanterna de sinalização, exceto aquelas equipadas com lâmpadas de filamento, a intensidade luminosa medida após 1 minuto e após 30 minutos de operação deve estar entre o mínimo e o máximo exigidos; lanternas indicadoras de direção devem ser operadas em modo intermitente ($f = 1,5\text{HZ}$ e fator de ciclo de 50%). A distribuição de intensidade luminosa após 1 minuto e após 30 minutos de operação pode ser calculada, aplicando em cada ponto do teste, a razão de intensidade luminosa medida em HV após 1 minuto e após 30 minutos de operação, como descrito acima.

ANEXO XXI - APÊNDICE 3 COR DAS LUZES: COORDENADAS TRICROMÁTICAS

1. Para verificação destas características colorimétricas, é necessária uma fonte de luz a uma temperatura de cor de 2.856 K correspondente ao iluminante A da Comissão Internacional em Iluminação (CIE). Entretanto, para lanternas equipadas com fontes de luz não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras), as características colorimétricas devem ser verificadas com as fontes de luz instaladas na lanterna, conforme o item 4 deste Anexo.

ANEXO XXI - APÊNDICE 4 MEDIÇÕES FOTOMÉTRICAS DA LANTERNA DE ILUMINAÇÃO DA PLACA TRASEIRA

1. Espaço a iluminar

O dispositivo deve ser concebido para iluminar um espaço de, pelo menos, 200 mm x 170 mm.

2. Cor da luz

A luz da lâmpada usada no dispositivo de iluminação deve ser suficientemente incolor para não causar nenhuma alteração na cor da placa de identificação do veículo.

3. Ângulo de incidência

O fabricante do dispositivo de iluminação deve especificar uma ou mais posições ou um campo de posições na qual o dispositivo deve ser ajustado em relação ao espaço para a placa de identificação do veículo; quando a lanterna é posicionada nas posições especificadas pelo fabricante o ângulo de incidência da luz sobre a superfície da placa não exceda 82° em qualquer ponto da superfície a ser iluminada, sendo esse ângulo medido do ponto médio da extremidade da área iluminante do dispositivo que está mais distante da superfície da placa. Se houver mais do que um dispositivo iluminante, o requisito acima deve aplicar-se somente àquela parte da placa a ser iluminada pelo dispositivo aqui considerado.

O dispositivo deve ser projetado para que nenhuma luz seja emitida diretamente para trás com exceção da luz vermelha se o dispositivo for combinado ou agrupado com uma lanterna traseira.

4. Procedimentos de medição

Medições de luminância devem ser feitas sobre um pedaço de mata-borrão limpo com fator mínimo de reflexão difusa de 70%, das mesmas dimensões da placa de identificação do veículo, colocado na posição normalmente ocupada por esta e 2 mm em frente de seu suporte.

Medições de luminância devem ser feitas perpendicularmente à superfície do papel, nos pontos mostrados no item 6 a seguir, de acordo com o tipo de placa para a qual se pretende usar o dispositivo, cada ponto representando uma área circular de 25mm de diâmetro.

No caso de um dispositivo de iluminação não equipado com lâmpadas de incandescência, os valores de luminância medidos após um minuto e após 30 minutos de funcionamento devem cumprir os requisitos mínimos. A distribuição da luminância após um minuto de funcionamento pode ser calculada a partir da distribuição da luminância após 30 minutos de funcionamento, aplicando, a cada ponto de ensaio, a razão dos valores da luminância obtidos num ponto após um minuto e após 30 minutos de funcionamento.

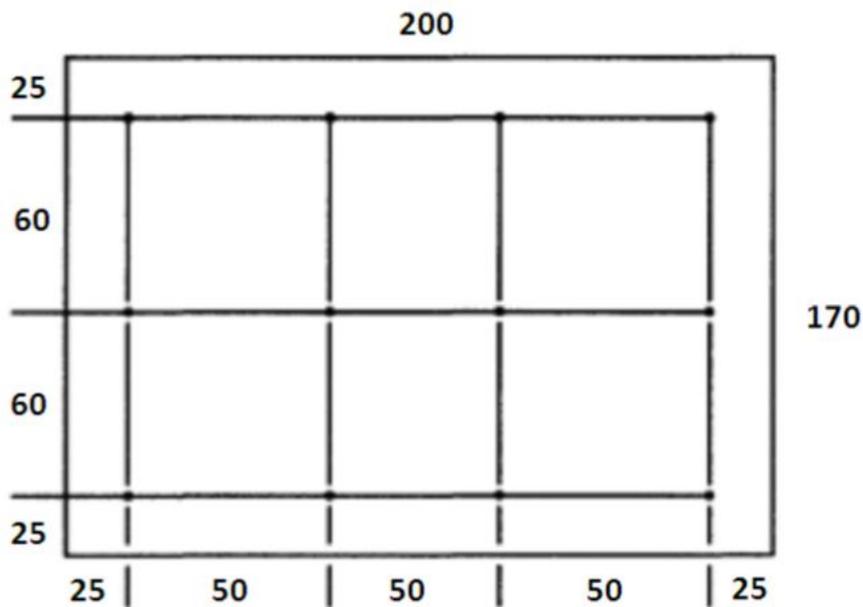
5. Características fotométricas

Em cada um dos pontos de medição mostrados no item 6, o iluminamento deve ser no mínimo igual a 2 cd/m².

O gradiente de luminância entre os valores B1 e B2, medido em dois pontos quaisquer 1 e 2 seleccionados entre aqueles mencionados abaixo, não deve exceder 2 x B₀/cm, sendo B₀ a luminância mínima medida em vários pontos, ou seja:

$$\frac{B_2 - B_1}{\text{distancia}1 - 2} \leq 2x B_0/cm$$

6. Pontos de medida para objetivos de teste



[38] Intensidade em H-V deve ser igual ou maior que 80% da intensidade máxima no perfil do fecho.

[39] Intensidade em 4D-V deve ser igual ou menor que 30% da intensidade máxima no perfil do fecho.