

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 24/06/2022 | Edição: 118 | Seção: 1 | Página: 60

Órgão: Ministério da Infraestrutura/Conselho Nacional de Trânsito

RESOLUÇÃO CONTRAN Nº 970, DE 20 DE JUNHO DE 2022

Dispõe sobre as características e especificações técnicas dos sistemas de sinalização, de iluminação e seus dispositivos, bem como sobre o uso de lanternas especiais em veículos.

O CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN), no uso da competência que lhe conferem os incisos I e VIII do art. 12 e o art. 105 da Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), com base no que consta nos autos do processo administrativo nº 50000.005534/2022-14, resolve:

CAPÍTULO I

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Esta Resolução dispõe sobre as características e especificações técnicas dos sistemas de sinalização, de iluminação e seus dispositivos, bem como sobre o uso de lanternas especiais em veículos.

Art. 2º Para efeitos desta Resolução, são adotados os seguintes conceitos e definições:

I - dispositivo de iluminação: dispositivo veicular projetado para iluminar a via;

II - dispositivo de sinalização: dispositivo projetado para emitir sinal luminoso para os outros usuários da via;

III - retrorrefletor: dispositivo de sinalização utilizado para indicar a presença de um veículo pela retrorreflexão da luz procedente de fonte luminosa não originada no próprio veículo;

IV - farol: dispositivo de iluminação utilizado para iluminar a via à frente do veículo;

V - lanterna de posição traseira: dispositivo de sinalização utilizado para indicar a presença do veículo, quando visto pela traseira;

VI - lanterna de freio: dispositivo de sinalização utilizado para indicar a quem estiver transitando atrás do veículo que o mesmo está sendo freado ou está parado;

VII - lanternas indicadoras de direção: dispositivos de sinalização utilizados para indicar aos outros usuários da via que o condutor tem a intenção de mudar a direção do veículo para a direita ou para a esquerda;

VIII - lanterna de iluminação de placa de identificação do veículo: dispositivo de iluminação utilizado para iluminar a placa de identificação do veículo;

IX - ângulos de visibilidade geométrica: ângulos que determinam o campo do ângulo sólido mínimo no qual a superfície aparente da lanterna deve ser visível, onde:

o campo do ângulo sólido é determinado pelos segmentos de uma esfera, cujo centro coincide com o centro de referência do dispositivo e o equador é paralelo ao solo;

os segmentos de uma esfera são determinados em relação ao eixo de referência, os ângulos horizontais "Beta" correspondem à longitude e os ângulos verticais "Alfa" à latitude;

no interior dos ângulos de visibilidade geométrica não deve existir obstáculo para a propagação de luz a partir de qualquer parte da superfície aparente do dispositivo, observando-se do infinito; e

os obstáculos previstos na alínea "c" não devem ser considerados se já estiverem presentes quando da certificação do dispositivo.

X - farol de neblina: dispositivo de iluminação utilizado para melhorar a iluminação e visibilidade da via para o condutor em caso de neblina, nevoeiro, fumaça, chuva forte ou nuvem de poeira;

XI - lanterna de neblina traseira: dispositivo de sinalização utilizado para melhorar a visibilidade do veículo para os demais condutores, quando visto pela traseira, em caso de neblina, nevoeiro, fumaça, chuva forte ou nuvem de poeira;

XII - lanterna de posição dianteira: dispositivo de sinalização utilizado para indicar a presença do veículo, quando visto pela dianteira;

XIII - lanterna de advertência (pisca-alerta): operação simultânea de todas as lanternas indicadoras de direção para mostrar que o veículo encontra-se imobilizado ou, temporariamente está em situação de emergência ou representa perigo especial aos demais usuários da via;

XIV - farol de rodagem diurna: facho de luz voltado para a frente do veículo, utilizado para torná-lo mais facilmente visível, quando em rodagem diurna;

XV - lanternas especiais de emergência: dispositivos luminosos, removíveis ou não, compostos por luzes rotativas ou intermitentes de cor vermelha, azul, ou combinação de ambas, utilizados por veículos de emergência;

XVI - lanternas especiais para prestação de serviços: dispositivos luminosos não removíveis, compostos por luzes rotativas ou intermitentes de cor amarelo-âmbar, utilizados em veículos prestadores de serviços de utilidade pública; e

XVII - luzes estroboscópicas: dispositivos de sinalização complementares às lanternas especiais de emergência e prestação de serviços, compostos por fontes luminosas que emitem pulsos em intervalos regulares, na forma de flashes de alta intensidade, destinados a melhorar a visibilidade dos respectivos veículos em situações em que isso seja necessário.

Seção I

Dos automóveis, camionetas, utilitários, caminhonetes, caminhões, caminhões tratores, ônibus, micro-ônibus, reboques e semirreboques

Art. 3º Os dispositivos componentes dos sistemas de sinalização, iluminação e seus dispositivos aplicáveis a automóveis, camionetas, utilitários, caminhonetes, caminhões, caminhões tratores, ônibus, micro-ônibus, reboques e semirreboques devem atender aos seguintes anexos desta Resolução, quando pertinente:

I - Anexo I - Instalação de dispositivos de iluminação e sinalização luminosa;

II - Anexo II - Faróis principais emitindo fachos assimétricos;

III - Anexo III - Faróis de neblina dianteiros;

IV - Anexo IV - Lanternas de marcha-a-ré;

V - Anexo V - Lanternas indicadoras de direção;

VI - Anexo VI - Lanternas de posição dianteiras e traseiras, lanternas de freio e lanternas delimitadoras traseiras;

VII - Anexo VII - Lanterna de iluminação da placa traseira;

VIII - Anexo VIII - Lanternas de neblina traseiras;

IX - Anexo IX - Lanternas de estacionamento;

X - Anexo X - Faróis principais equipados com fonte de luz de descarga de gás;

XI - Anexo XI - Fonte de luz para uso em farol de descarga de gás;

XII - Anexo XII - Retrorrefletores;

XIII - Anexo XIII - Lanterna de posição lateral;

XIV - Anexo XIV - Farol de rodagem diurna;

XV - Anexo XV - Lanternas de sinalização para veículos transporte escolar; e

XVI - Anexo XVI - Especificação de lanternas especiais de emergência de luz azul.

Seção II

Das motocicletas, motonetas, ciclomotores, triciclos e quadriciclos

Art. 4º Os dispositivos componentes dos sistemas de sinalização, iluminação e seus dispositivos aplicáveis a motocicletas, motonetas, ciclomotores, triciclos e quadriciclos devem atender aos seguintes anexos desta Resolução:

I - Anexo XVII - Instalação dos dispositivos de iluminação e de sinalização luminosa;

II - Anexo XVIII - Requisitos do farol com facho de luz assimétrico;

III - Anexo XIX - Requisitos do farol com facho de luz simétrico;

IV - Anexo XX - Requisitos do retrorefletor; e

V - Anexo XXI - Requisitos da lanterna de posição traseira, da lanterna de freio, das lanternas indicadoras de direção e da lanterna de iluminação da placa de identificação do veículo.

Seção III

Do uso de lanternas especiais de emergência ou prestação de serviços

Art. 5º As lanternas especiais de emergência que emitem luz de cor azul, conforme Anexo XVI, cor vermelha ou combinação de ambas, poderão ser utilizadas exclusivamente em veículos destinados a socorro de incêndio e salvamento, de salvamento difuso, de polícia, de fiscalização e operação de trânsito e em ambulâncias.

§ 1º O acionamento das lanternas especiais deverá ocorrer somente em circunstâncias que permitam o uso das prerrogativas de prioridade de trânsito e de livre circulação, estacionamento e parada, quando efetivamente esteja sendo prestado serviço de urgência, de policiamento ostensivo ou de preservação da ordem pública, observadas as disposições previstas no inciso VII do art. 29 do CTB.

§ 2º Quando do uso da prerrogativa de livre circulação e de parada, os dispositivos sonoros devem ser acionados de forma conjunta com as lanternas especiais.

§ 3º A prerrogativa de livre estacionamento será aplicada somente quando os veículos estiverem identificados por dispositivos regulamentares de iluminação rotativa ou intermitente.

§ 4º Entende-se por prestação de serviço de urgência os deslocamentos realizados pelos veículos de emergência, em circunstâncias que necessitem de brevidade para o atendimento, sem a qual haverá risco concreto à vida de terceiros ou grande prejuízo à incolumidade pública.

§ 5º A lanterna especial de emergência deve ser instalada de forma que seja possível visualizá-la por qualquer ângulo de aproximação do veículo, em qualquer condição, sem obstrução de qualquer natureza, podendo ser complementada com outras lanternas, luzes estroboscópicas ou combinação delas nas cores azul, vermelha ou branca, de modo a garantir sua visibilidade.

Art. 6º Os veículos prestadores de serviços de utilidade pública, referidos no inciso VIII do art. 29 do CTB, identificam-se pela instalação de lanterna especial para prestação de serviços, não removível, composta por luzes rotativas ou intermitentes de cor amarelo-âmbar.

§ 1º Para os efeitos deste artigo, são considerados veículos prestadores de serviço de utilidade pública:

I - os destinados à manutenção e reparo de redes de energia elétrica, de água e esgotos, de gás combustível canalizado e de comunicações;

II - os destinados à conservação, manutenção e sinalização viária, quando a serviço da Administração Pública;

III - os guindastes, guinchos ou plataformas de socorro veicular, destinados a remoção de veículos com pane mecânica, elétrica, acidentados ou recolhidos por órgãos de trânsito;

IV - os veículos especiais destinados ao transporte de valores;

V - os veículos destinados ao serviço de escolta de cargas superdimensionadas, quando devidamente caracterizados e autorizados para tal finalidade;

VI - os veículos especiais destinados ao recolhimento de lixo a serviço da Administração Pública; e

VII - os veículos destinados à manutenção e restabelecimento dos sistemas das linhas e estações metroferroviárias.

§ 2º A instalação da lanterna especial de cor amarelo-âmbar referida no caput dependerá de prévia autorização do órgão executivo de trânsito do Estado ou do Distrito Federal onde o veículo estiver registrado, nos termos do art. 98 do CTB e da regulamentação do CONTRAN que dispuser sobre modificações em veículos.

§ 3º A lanterna especial de cor amarelo-âmbar deve ser instalada de forma que seja possível visualizá-la por qualquer ângulo de aproximação do veículo, em qualquer condição, sem obstrução de qualquer natureza, podendo ser complementada com outras lanternas, luzes estroboscópicas ou combinações delas de mesma cor, de modo a garantir sua visibilidade.

Art. 7º Os veículos de que trata o art. 6º gozarão de livre parada e estacionamento, independentemente de proibições ou restrições estabelecidas na legislação de trânsito ou por meio de sinalização regulamentar, quando se encontrarem:

I - em efetiva operação no local de prestação dos serviços a que se destinarem; e

II - devidamente identificados pelo acionamento das lanternas especiais de cor amarelo-âmbar e por dispositivos de sinalização auxiliar instalados sobre a via, quando estes forem necessários, assegurando a perfeita visibilidade do veículo prestador de serviço de utilidade pública, da equipe em serviço e dos limites da área de isolamento para o tráfego pelos demais usuários.

Parágrafo único. Fica proibido o acionamento ou energização do dispositivo luminoso durante o deslocamento do veículo, exceto nos casos previstos nos incisos III, V e VI do § 1º do art. 6º.

CAPÍTULO II

DO USO DOS DISPOSITIVOS DE ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO

Art. 8º A identificação, localização e forma correta de utilização dos dispositivos de iluminação e sinalização deverão constar no manual do veículo ou do equipamento.

Art. 9º Os veículos inacabados ou incompletos, quando em trânsito, devem ter instalados e em condições plenas de funcionamento os dispositivos de iluminação e sinalização estabelecidos em regulamentação do CONTRAN que disponha sobre o trânsito de veículos novos antes do registro e do licenciamento e sobre o trânsito de veículos usados incompletos.

Art. 10. São vedados:

I - o uso de luzes estroboscópicas, exceto para os veículos de emergência, nos termos do art. 5º, e para os veículos prestadores de serviço de utilidade pública, nos termos do art. 6º;

II - a colocação de adesivos, pinturas, películas ou qualquer outro material que não seja original do fabricante nos dispositivos dos sistemas de iluminação ou sinalização de veículos;

III - a instalação de dispositivo ou equipamento adicional luminoso não elencado nesta Resolução, exceto no caso das inovações mencionadas no art. 13; e

IV - a instalação e o funcionamento simultâneo de mais de oito faróis, independentemente de suas finalidades, excetuando-se da contagem os faróis de rodagem diurna, quando presentes.

Art. 11. A substituição de lâmpadas originais dos sistemas de iluminação ou sinalização de veículos por outras de potência ou tecnologia diferentes, assim como a instalação de novos dispositivos, somente pode ocorrer se o uso dessas lâmpadas estiver previsto em manual ou literatura oficial do fabricante do veículo.

Art. 12. A exigência e demais requisitos do dispositivo luminoso de identificação dos veículos tipo táxi serão regulamentados pelo poder concedente do serviço.

Parágrafo único. O dispositivo luminoso de que trata o caput terá dimensões máximas de 25 cm de comprimento por 10 cm de altura e não poderá ser na cor vermelha.

Art. 13. Serão aceitas inovações tecnológicas, ainda que não contempladas nos requisitos estabelecidos nesta Resolução, desde que sua eficácia seja comprovada mediante certificação ou legislação internacional reconhecidas pelo órgão máximo executivo de trânsito da União.

Art. 14. Alternativamente, para comprovação do desempenho dos sistemas obrigatórios de que trata esta Resolução, os resultados de ensaios devem cumprir com os Regulamentos Técnicos das Nações Unidas (ONU/UNECE), com as Normas Federais de Segurança dos Veículos Motorizados (FMVSS) dos Estados Unidos ou procedimentos similares de mesma eficácia, realizados no exterior, conforme aplicável.

Art. 15. O descumprimento do disposto nesta Resolução implicará, conforme o caso, na aplicação ao infrator das penalidades e medidas administrativas previstas no CTB:

I - art. 169:

a) quando o veículo de emergência não estiver em efetivo serviço e o condutor acionar a lanterna especial de emergência ou dispositivo sonoro indevidamente, em desacordo com o art. 5º;

b) quando o veículo prestador de serviço de utilidade pública não estiver em efetivo serviço e o condutor acionar a lanterna especial de prestação de serviço indevidamente, em desacordo com o art. 7º; ou

c) quando o veículo for dotado de lanterna traseira de neblina e o condutor utilizá-la quando não houver neblina ou outras restrições de visibilidade que justifiquem o uso;

II - art. 181: quando o veículo prestador de serviço de utilidade pública estiver em efetivo serviço no local da prestação, estacionado em local irregular, sem obedecer os requisitos previstos no art. 7º;

III - art. 189: quando qualquer veículo deixar de dar passagem a veículo de emergência devidamente identificado por dispositivo de alarme sonoro e lanterna especial de emergência acionados simultaneamente;

IV - art. 190: quando qualquer veículo seguir outro que esteja em serviço de urgência, devidamente identificado por dispositivo de alarme sonoro e lanterna especial de emergência acionados simultaneamente;

V - art. 222: quando o veículo de emergência não manter acionada a lanterna especial de emergência durante o respectivo atendimento;

VI - art. 230, inciso XII: quando qualquer veículo que não seja de emergência ou de prestação de serviço de utilidade pública estiver equipado com lanternas especiais, luzes estroboscópicas ou dispositivos de alarme sonoro mencionados nesta Resolução;

VII - art. 230, inciso XIII:

a) quando o veículo estiver equipado com dispositivo de iluminação não previsto nesta Resolução, exceto se estiver totalmente desconectado do sistema elétrico, não sendo possível acioná-lo por qualquer meio;

b) quando o veículo incluir ou substituir componente do sistema de sinalização ou iluminação original por outro que não seja previamente previsto pelo fabricante, sem autorização prévia, em desacordo com o art. 11;

c) quando o veículo estiver equipado com dispositivo elencado nesta Resolução, porém emitindo cor diversa da regulamentada para aquele dispositivo;

d) quando o veículo possuir adesivos, pinturas, películas ou qualquer outro material que não seja original do fabricante, nos dispositivos dos sistemas de iluminação ou sinalização;

e) quando o veículo prestador de serviço de utilidade pública possuir lanterna especial de cor amarelo-âmbar sem autorização prévia, em desacordo com o art. 6º; ou

f) quando o veículo possuir instalados e funcionando simultaneamente mais de oito faróis, independentemente de suas finalidades, excetuando-se da contagem os faróis de rodagem diurna, quando presentes.

VIII - art. 230, inciso XXII:

a) quando o veículo estiver com defeito no sistema de iluminação ou sinalização; ou

b) quando o veículo estiver com lâmpadas queimadas.

Parágrafo único. Os tipos infracionais e as situações descritas neste artigo não afastam a possibilidade de aplicação de outras infrações, penalidades e medidas administrativas previstas no CTB.

Art. 16. As disposições dos Anexos I ao XVI aplicam-se aos veículos produzidos ou importados a partir de 1º de janeiro de 2021.

Parágrafo único. A obrigatoriedade dos itens 4.2.6.1 e 4.2.6.2, das categorias 5 ou 6 do item 4.5, do item 4.19 e do item 4.21 do Anexo I desta Resolução, relativos à orientação vertical do farol de luz baixa, dispositivo de regulagem dos faróis baixos, indicador de direção lateral, farol de rodagem diurna e dispositivo de sinalização de frenagem de emergência, aplica-se a partir de 1º de janeiro de 2024 a todos os veículos, nacionais ou importados, cujos projetos tenham recebido o código de marca/modelo/versão junto ao órgão máximo executivo de trânsito da União antes de 1º de janeiro de 2021, facultada sua antecipação total ou parcial.

Art. 17. As disposições dos Anexos XVII ao XXI aplicam-se aos veículos produzidos ou importados a partir de 1º de janeiro de 2019, nacionais ou importados, cujos projetos tenham recebido o código de marca/modelo/versão junto ao órgão máximo executivo de trânsito da União a partir de 1º de janeiro de 2019.

CAPÍTULO III

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 18. Os Anexos desta Resolução serão disponibilizados no sítio eletrônico do órgão máximo executivo de trânsito da União.

Art. 19. Ficam revogadas, em 1º de janeiro de 2024, as Resoluções CONTRAN:

- I - nº 227, de 9 de fevereiro de 2007;
- II - nº 294, de 17 de outubro de 2008;
- III - nº 383, de 2 de junho de 2011; e
- IV - nº 436, de 20 de fevereiro de 2013.

Art. 20. Ficam revogadas as Resoluções CONTRAN:

- I - nº 268, de 15 de fevereiro de 2008;
- II - nº 614, de 06 de setembro de 2016;
- III - nº 667, de 18 de maio de 2017;
- IV - nº 681, de 25 de julho de 2017;
- V - nº 761, de 20 de dezembro de 2018; e
- VI - nº 799, de 22 de outubro de 2020.

Art. 21. Esta Resolução entra em vigor em 1º de julho de 2022.

BRUNO EUSTÁQUIO FERREIRA CASTRO DE CARVALHO

Presidente do ConselhoEm exercício

PAULO CÉSAR REZENDE DE CARVALHO ALVIM

p/ Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

MARCELO LOPES DA PONTE

p/ Ministério da Educação

ANDRÉ LARANJA SÁ CORRÊA

p/ Ministério da Defesa

ARNALDO CORREIA DE MEDEIROS

p/ Ministério da Saúde

SILVINEI VASQUES

p/Ministério da Justiça e Segurança Pública

Este conteúdo não substitui o publicado na versão certificada.

ANEXO I
INSTALAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO LUMINOSA

1. Objetivo

Estabelecer as características e especificações técnicas dos sistemas de sinalização, iluminação e seus dispositivos aplicáveis a automóveis, camionetas, utilitários, caminhonetes, caminhões, caminhões tratores, ônibus, micro-ônibus, reboques e semirreboques, novos saídos de fábrica, nacionais ou importados.

2. Definições e Conceitos

Para os efeitos desta Resolução, ficam adotadas as seguintes definições e conceitos:

2.1. "Homologação de um veículo" significa a obtenção do Certificado de Adequação à Legislação de Trânsito (CAT) e do código marca-modelo-versão do RENAVAM;

2.2. Novos modelos, no que diz respeito à instalação de dispositivos de iluminação e de sinalização luminosa, são aqueles que apresentam modificação no dispositivo, na quantidade, posicionamento e visibilidade geométrica das lanternas e da inclinação do facho do farol baixo para o modelo de veículo em questão;

2.3. "Plano transversal" significa um plano perpendicular ao plano longitudinal, mediano ao veículo;

2.4. "Veículo sem carga" ou "Em ordem de Marcha" significa um veículo sem o motorista, passageiros e carga, mas com o tanque de combustível abastecido, no mínimo, com 90% da capacidade especificada pelo fabricante, reservatórios do líquido de arrefecimento, lubrificantes e lavador (para-brisa) abastecidos conforme prescrição do fabricante, pneu sobressalente e as ferramentas de uso normal, se aplicável;

2.5. "Veículo carregado" significa um veículo carregado à máxima carga tecnicamente permitida, conforme estabelecido pelo fabricante;

2.6. "Dispositivo" é um elemento ou conjunto de elementos usados para realizar uma ou mais funções;

2.6.1. "Função de iluminação" significa uma luz emitida por um dispositivo para iluminar a via e objetos na direção do movimento do veículo.

2.6.2. "Função de sinalização luminosa" significa uma luz emitida ou refletida por um dispositivo para dar aos outros usuários da via a informação visual sobre a presença, identificação, e/ou a movimentação do veículo.

2.7. "Dispositivo luminoso" é um dispositivo projetado para iluminar a via ou emitir um sinal luminoso para os outros usuários da via. Dispositivos de iluminação da placa de identificação veicular traseira e retrorefletores devem também ser entendidos como dispositivos luminosos. Conforme sua utilização, o DISPOSITIVO LUMINOSO será denominado FAROL ou LANTERNA; Para o entendimento desta resolução, lanterna de trabalho conforme definido em 2.7.34 não será considerada dispositivo luminoso.

2.7.1. "Fonte luminosa"^[1]

2.7.1.1. "Fonte luminosa" significa um ou mais elementos que emita radiação visível, que pode ser montado com uma ou mais lentes transparentes e com uma base para conexão mecânica e/ou elétrica.

2.7.1.1.1. "Fonte luminosa substituível" significa uma fonte luminosa projetada para ser inserida e removida do suporte de seu dispositivo luminoso sem auxílio de ferramentas;

2.7.1.1.2. "Fonte luminosa não-substituível" significa uma fonte luminosa que pode ser substituída apenas pela substituição do dispositivo a que esta fonte luminosa é fixada;

(a) No caso de um módulo de fonte de luz: a fonte de luz que pode apenas ser substituída em conjunto com o módulo de fonte de luz para o qual essa fonte de luz é fixada;

(b) No caso do sistema de ajuste automático de iluminação: a fonte de luz que pode apenas ser substituída em conjunto com a unidade de iluminação para o qual essa fonte de luz é fixada.

2.7.1.1.3. "Módulo de fonte luminosa" significa uma peça ótica de um dispositivo que seja específico a esse dispositivo, que contenha uma ou mais fonte luminosa não-substituível, e que opcionalmente pode conter uma ou mais fixações para fontes luminosas substituíveis;

2.7.1.1.4. "Fonte luminosa relativa a lâmpadas de filamento" é uma fonte luminosa a qual o elemento de radiação visível é constituído de um ou mais filamentos produzindo radiação térmica;

2.7.1.1.5. "Fonte luminosa de descarga de gás" uma fonte luminosa onde o elemento para a radiação visível é um arco da descarga produzindo eletroluminescência/fluorescência;

2.7.1.1.6. "Diodo emissor de luz (LED)" significa uma fonte luminosa onde o elemento para a radiação visível seja uma ou mais junções do estado sólido produzindo injeção-luminescente/fluorescente;

2.7.1.1.7. "Módulo de LED" significa um módulo de fonte de luz, composto apenas por LEDs. No entanto, pode conter, opcionalmente, um ou mais suportes para fontes luminosas substituíveis.

2.7.1.2. "Equipamento eletrônico de controle" significa um ou mais componentes entre a fonte de energia e a fonte luminosa, integradas ou não com a fonte luminosa ou dispositivo aplicado, para controlar a tensão e/ou a corrente elétrica da fonte luminosa;

2.7.1.2.1. "Reator" significa um equipamento eletrônico de controle da fonte luminosa situada entre a fonte de energia e a fonte luminosa, integradas ou não com a fonte luminosa ou dispositivo aplicado, para estabilizar a corrente elétrica de uma fonte luminosa de descarga de gás;

2.7.1.2.2. "Disparador" significa um equipamento eletrônico do controle da fonte luminosa que dispara o "arco" de uma fonte luminosa de descarga de gás.

2.7.1.3. "Controle de intensidade variável" significa um dispositivo que controla automaticamente os dispositivos luminosos de sinalização traseira, produzindo intensidades luminosas variáveis para garantir a percepção invariável de seus sinais. O controle de intensidade variável faz parte da lanterna, ou do veículo, ou dividido entre a lanterna e o veículo.

2.7.2. "Dispositivos equivalentes" são dispositivos com a mesma função. Tais dispositivos podem possuir características distintas daqueles dispositivos instalados no veículo no momento da homologação, desde que satisfaçam os requisitos desta Resolução;

2.7.3. "Dispositivos independentes" são dispositivos que possuem superfícies iluminantes distintas¹, fontes luminosas distintas e carcaças distintas;

2.7.3.1. "Lanterna de Manobra" é a lanterna utilizada para fornecer iluminação suplementar para o lado do veículo para auxiliar nas manobras lentas.

2.7.4. "Dispositivos agrupados" são dispositivos que possuem superfícies iluminantes distintas¹ e fontes luminosas distintas, porém uma carcaça comum;

2.7.5. "Dispositivos combinados" são dispositivos que possuem superfícies iluminantes distintas mas uma fonte luminosa comum e uma carcaça comum;

2.7.6. "Dispositivos reciprocamente incorporados" são dispositivos que possuem fontes luminosas distintas ou uma única fonte luminosa operando sob diferentes condições (ex.: diferenças óticas, mecânicas, elétricas), superfícies iluminantes total ou parcialmente comuns⁽¹⁾ e uma carcaça comum;

2.7.7. "Dispositivo de função única" é uma parte de um dispositivo que desempenha uma função única de iluminação ou de sinalização;

2.7.8. "Dispositivo ocultável" é um dispositivo que pode tornar-se parcial ou totalmente oculto enquanto não estiver sendo utilizado. Esta condição pode ser conseguida através de uma tampa móvel, pelo deslocamento do dispositivo ou através de qualquer outro meio adequado. O termo "retrátil" é usado mais adequadamente para descrever um dispositivo ocultável, através de seu deslocamento, que o permite inserir-se dentro da carroceria;

2.7.9. "Dispositivo automático de sinalização de parada" é o dispositivo que ativa automaticamente as luzes de freio de um veículo quando este passa da condição de movimento para parado;

2.7.10. "Farol de luz alta" é o farol utilizado para iluminar a via a uma longa distância à frente do veículo. O Farol de longo alcance, destinado a auxiliar a iluminação à distância a frente do veículo, deve ser considerado farol de luz alta;

2.7.11. "Farol de luz baixa" é um farol utilizado para iluminar a via, à frente do veículo, sem causar ofuscamento ou desconforto aos motoristas que se aproximam em sentido contrário e nem a outros usuários da via.

2.7.11.1. "Farol de luz baixa principal", é um farol de luz baixa produzido sem a contribuição de emissor infravermelho (IR) e / ou fontes de luz adicionais para iluminação de curvas.

2.7.12. "Lanterna indicadora de direção" é a lanterna utilizada para indicar a outros usuários da via que o motorista tem a intenção de mudar a direção do veículo para a direita ou para a esquerda;

2.7.13. "Lanterna de freio" é a lanterna que indica a quem estiver atrás do veículo que o mesmo está sendo freado;

2.7.14. "Lanterna de iluminação da placa de identificação veicular traseira" é o dispositivo utilizado para iluminar o espaço reservado para a placa de identificação veicular traseira; tal dispositivo pode ser constituído de vários componentes óticos;

2.7.15. "Lanterna de posição dianteira" é a lanterna utilizada para indicar a presença e a largura do veículo, quando visto frontalmente;

2.7.16. "Lanterna de posição traseira" é a lanterna utilizada para indicar a presença e a largura do veículo, quando visto pela traseira;

2.7.17. "Retrorefletor" é o dispositivo usado para indicar a presença de um veículo pela reflexão da luz procedente de uma fonte luminosa não originada neste veículo, situando-se o observador próximo à fonte luminosa;

Para efeito desta Resolução, não são considerados retrorefletores:

2.7.17.1. placa de identificação veicular refletiva;

2.7.17.2. placas e sinais refletivos que devem ser utilizados para atender requisitos nacionais legais, para certas categorias de veículos ou certos métodos de operação de veículos;

2.7.18. "Marcação retrorrefletora" significa uma marcação adicional da característica forma e/ou do padrão objetivando aumentar a visibilidade e a fácil identificação de determinadas categorias de veículos e de seus reboques pela reflexão da luz que emana de uma fonte luminosa não conectada ao veículo, estando o observador localizado perto da fonte.

2.7.18.1. "Marcação do contorno" significa uma marcação visível destinada a indicar as dimensões horizontais e verticais (comprimento, largura e altura) de um veículo.

2.7.18.1.1. "Marcação completa do contorno" significa uma marcação do contorno que indica o contorno do veículo por uma linha contínua.

2.7.18.1.2. "Marcação parcial do contorno" significa uma marcação do contorno que indica a dimensão horizontal do veículo por uma linha contínua, e a dimensão vertical através da marcação dos cantos superiores.

2.7.18.2. "Linha de marcação" significa uma marcação visível destinada a indicar as dimensões horizontais (comprimento e largura) de um veículo por meio de uma linha contínua.

2.7.19. "Lanterna intermitente de advertência" significa a operação simultânea de todas as lanternas indicadoras de direção do veículo, para indicar que o veículo constitui, temporariamente, um risco especial para todos os outros usuários da via;

2.7.20. "Farol de neblina dianteiro" é o farol utilizado para melhorar a iluminação da via em caso de neblina, nevasca, tempestade ou nuvem de poeira.

2.7.21. "Lanterna de neblina traseira" é uma lanterna utilizada para tornar o veículo mais facilmente visível, pela traseira, em caso de neblina densa;

2.7.22. "Lanterna de marcha-a-reverse" é uma lanterna utilizada para iluminar a via atrás do veículo, e para alertar outros usuários da via que o veículo está em marcha-a-reverse ou a ponto de fazê-lo;

2.7.23. "Lanterna de estacionamento" é a lanterna utilizada para indicar a presença de um veículo estacionado em uma área urbana. Nesta circunstância ela substitui as lanternas de posição dianteira e traseira;

2.7.24. "Lanterna delimitadora" é uma lanterna fixada próxima à extremidade lateral e o mais perto possível da altura máxima do veículo, cujo propósito é sinalizar claramente a largura e a altura do veículo. O propósito desta lanterna é, para certos veículos da categoria M, N e O, complementar as lanternas de posição dianteira e traseira do veículo, chamando particularmente a atenção sobre suas dimensões;

2.7.25. "Lanterna de posição lateral" é uma lanterna utilizada para indicar a presença do veículo, quando visto lateralmente;

2.7.26. "Farol de rodagem diurna" é um facho de luz voltado para a frente do veículo, utilizada para tornar o veículo mais facilmente visível, quando de rodagem diurna.^[2]

2.7.27. "Farol Angular" (Farol de curva) é o farol usado para complementar a iluminação da parte da via, à frente do veículo, do lado esquerdo ou direito quando o veículo muda de direção.

2.7.28. "Fluxo luminoso objetivo" significa um valor de projeto do fluxo luminoso de uma fonte luminosa substituível. Será conseguido, dentro das tolerâncias especificadas, quando a fonte luminosa substituível é energizada pela fonte de alimentação na tensão especificada do teste, como indicado na folha de dados da fonte luminosa. Ou no caso de um módulo de LED, o valor do fluxo luminoso objetivo, tal como indicado na folha de dados apresentada com o módulo de LED para a aprovação da lanterna no qual anexo faz parte.

2.7.29. "Sistema de lanterna Interdependente" significa um conjunto de duas ou três lâmpadas interdependentes que desempenham a mesma função.

2.7.29.1. "Lanterna Interdependente" significa um dispositivo funcionando como parte de um sistema de lanternas interdependentes. Lanternas interdependentes operam em conjunto, quando ativadas, tem diferentes superfícies aparentes na direção do eixo de referência e invólucros separados, e podem ter fonte de luz distintas.

2.7.30. "Sistema de ajuste automático de iluminação" significa um dispositivo de iluminação, fornecendo feixes com diferentes características para adaptação automática a diversas condições de uso do farol baixo e, se aplicável, do farol alto.

2.7.30.1. "Unidade de iluminação" significa um componente emissor de luz concebido para fornecer ou contribuir para uma ou mais funções de iluminação dianteira, fornecidos pelo sistema automático de iluminação.

2.7.30.2. "Unidade de instalação" significa uma caixa indivisível (corpo da lanterna), que contém uma ou mais unidades de iluminação(ões).

2.7.30.3. "Modo de Iluminação" ou "modo" significa um estado de uma função de iluminação dianteira fornecida pelo sistema automático de iluminação, tal como especificado pelo fabricante, e destina-se a adaptação para um veículo específico e às condições ambientes.

2.7.30.4. "O controle do sistema" significa a parte do sistema automático de iluminação que recebe o controle dos sinais deste sistema do veículo e controla a operação das unidades de iluminação automaticamente.

2.7.30.5. "Sinal de controle do sistema automático de iluminação" (Classes V, E, W, T) é a entrada para o sistema de ajuste automático de iluminação de acordo com o parágrafo 4.22.7.4. do presente regulamento.

2.7.30.6. "Estado neutro" significa o estado do sistema automático de iluminação quando um modo definido do farol baixo de classe C ou do farol alto na condição de ativação máxima, se houver, é produzido, e nenhum sinal de controle do sistema automático de iluminação se aplica.

2.7.30.7. "Farol alto adaptável" significa um farol alto que adapta o seu padrão de luz para a presença no sentido contrário de veículos, a fim de melhorar a visibilidade de longo alcance para o motorista sem causar distração, desconforto ou brilho para os outros usuários da via.

2.7.31. "Lanterna externa de cortesia" significa uma lanterna utilizada para disponibilizar iluminação suplementar para auxiliar a entrada e saída do motorista e/ou passageiro ou carregamento do veículo.

2.7.32. "Lanterna de manobra" significa uma lâmpada utilizada para disponibilizar iluminação suplementar para a lateral do veículo com a finalidade de auxiliar manobras em baixa velocidade.

2.7.33. "Lanterna tipo "D"" significa lâmpada independente, aprovada como um dispositivo separado de uma maneira que são autorizadas para serem utilizadas seja independentemente ou em uma montagem de duas lâmpadas a serem consideradas como "Lanterna de função única".

2.7.34. "Lanterna de trabalho" dispositivo utilizado para iluminar área adjacente ao veículo com o objetivo de prover auxílio na realização de pequenas manobras e no trabalho de um operador na parte externa de um veículo.

2.7.35. "Lanterna de identificação" são dispositivos utilizados para auxiliar na identificação de veículos, conforme indicado no item 4.26 do Anexo I.

2.8. "Superfície emissora de luz" de um "dispositivo de iluminação", de um "dispositivo de sinalização luminosa" ou de um "retorrefletor" é toda ou parte da superfície externa do material transparente, conforme indicado em desenho do fabricante do dispositivo (ver APÊNDICE 1);

Este deve ser definido de acordo com uma das seguintes condições:

(a) No caso em que a lente externa é texturizada, a superfície emissora de luz deve ser declarada a sua totalidade ou uma parte da superfície exterior da lente externa;

(b) No caso onde a lente externa não é texturizada esta pode ser desconsiderada e a superfície emissora de luz deve ser conforme declarada no desenho.

2.8.1. "Lente externa Texturizada" ou "área externa da lente Texturizada" significa toda ou parte de uma lente externa, projetada para modificar ou influenciar a propagação da luz a partir da fonte de luz(es), de tal forma que os raios de luz são significativamente desviados do seu sentido original .

2.9. "Superfície iluminante" (ver APÊNDICE 1);

2.9.1. "Superfície iluminante de um dispositivo de iluminação" (parágrafos 2.7.10, 2.7.11, 2.7.20, 2.7.22 e 2.7.27.) é a projeção ortogonal sobre um plano transversal da abertura total do refletor, ou da lente no caso de faróis com um refletor elipsoidal. Se o dispositivo de iluminação não possui refletor, a definição do parágrafo 2.9.2. deve ser aplicada. Se a superfície emissora de luz estende-se sobre somente parte da abertura total do refletor, então somente a projeção daquela parte é considerada; No caso de um farol baixo, a superfície iluminante é limitada pela projeção da linha de corte aparente sobre a lente. Se o refletor e a lente são ajustáveis relativamente um ao outro, a regulagem média deve ser utilizada;

No caso da instalação do sistema automático de iluminação: onde a função de iluminação é produzido por duas ou mais unidades de iluminação, operando simultaneamente, em um dado lado do veículo, as superfícies individuais iluminantes, tomados em conjunto, constituem a superfície de iluminação a ser considerada (exemplo, na figura do parágrafo 4.22.4. , as superfícies individuais iluminantes das unidades de iluminação 8, 9 e 11, consideradas em conjunto, e tendo em conta a sua respectiva localização, constituem a superfície de iluminação a ser considerado para o lado direito do veículo).

2.9.2. "Superfície iluminante de um dispositivo sinalizador distinto de um retrorrefletor" (parágrafos 2.7.12. até 2.7.16., 2.7.19., 2.7.21., 2.7.23, 2.7.26.) é a projeção ortogonal da luz em um plano perpendicular ao seu eixo de referência e em contato com a superfície emissora de luz exterior da lanterna, esta projeção sendo delimitada pelas bordas de filtros situados neste plano, cada um permitindo a passagem de somente 98% da intensidade luminosa da luz na direção do eixo de referência.

Para determinar os limites inferior, superior e laterais da superfície iluminante, somente filtros com bordas horizontais ou verticais devem ser utilizados para verificar a distância das bordas extremas do veículo e da altura do solo.

Para outras aplicações de superfície iluminante, por exemplo, distância entre duas lanternas ou funções, o formato da periferia desta superfície iluminante deve ser usado. O filtro deve permanecer paralelo, mas outras orientações são permitidas.

No caso de sinalização luminosa cuja superfície iluminante englobe totalmente ou parcialmente a superfície iluminante de outra função ou englobe uma superfície não iluminada, a superfície iluminante pode ser considerada como a própria superfície emissora de luz.

2.9.3. "Superfície iluminante de um retrorrefletor" (parágrafo 2.7.17.) é a projeção ortogonal de um retrorrefletor em um plano perpendicular ao seu eixo de referência e delimitado por planos contíguos às bordas mais externas do sistema ótico do retrorrefletor e paralelos àquele eixo. Para efeito de determinação das bordas inferiores, superiores e laterais do dispositivo, devem ser considerados somente planos horizontais e verticais;

2.10. A "superfície aparente" em uma determinada direção de observação é, por solicitação do fabricante ou de seu representante legal, a projeção ortogonal, do limite da superfície iluminante projetado sobre a superfície exterior da lente (a-b), ou da superfície emissora de luz (c-d), em um plano perpendicular à direção de observação e tangente ao ponto mais externo da lente (ver APÊNDICE 1 deste Anexo);

Ou a superfície emissora de luz;

Apenas no caso de um dispositivo de sinalização luminosa produzindo intensidades luminosas variáveis, a sua superfície aparente que pode ser variável, tal como especificado no parágrafo 2.7.1.3. deve ser considerado em todas as condições permitidas pelo controle de intensidade variável, se este for o caso.

Num plano perpendicular à direção de observação e tangente ao ponto mais exterior da lente.

Diferentes exemplos de aplicação da superfície aparente podem ser encontrado no APÊNDICE 1 deste Anexo.

2.11. "Eixo de referência" é o eixo característico de um dispositivo, determinado pelo fabricante (do dispositivo) para uso como direção de referência ($H=0^\circ$, $V=0^\circ$) para ângulos do campo das medições fotométricas e para instalação da lanterna no veículo;

2.12. "Centro de referência" é a interseção do eixo de referência com a superfície exterior emissora de luz ; ele é especificado pelo fabricante do dispositivo;

2.13. "Ângulos de visibilidade geométrica" são ângulos que determinam o campo do ângulo sólido mínimo no qual a superfície aparente da lanterna deve ser visível. Este campo do ângulo sólido é determinado pelos segmentos de uma esfera, cujo centro coincide com o centro de referência do

dispositivo e o equador é paralelo ao solo. Estes segmentos são determinados em relação ao eixo de referência. Os ângulos horizontais β correspondem à longitude e os ângulos verticais α à latitude.

2.14. “Borda extrema externa” em cada lado do veículo, é o plano paralelo ao plano longitudinal mediano do veículo que toca sua borda lateral externa, não considerando as saliências:

2.14.1. Dos pneus, próximo ao ponto de contato destes com o solo e das conexões para medidores de pressão dos mesmos;

2.14.2. De qualquer dispositivo antideslizante instalado nos pneus;

2.14.3. Dos espelhos retrovisores;

2.14.4. Das lanternas indicadoras de direção laterais, lanternas delimitadoras, lanternas de posição dianteiras e traseiras, lanternas de estacionamento, retrorrefletores e lanternas de posição laterais;

2.15. “Largura total” é a distância entre os dois planos verticais definidos no parágrafo 2.14;

2.16. Os seguintes itens são considerados como:

2.16.1. “Lanterna de função única” significa:

(a) um dispositivo ou parte de um dispositivo que tem uma função de iluminação ou sinalização iluminada, uma ou mais fonte luminosa e uma superfície aparente na direção do eixo de referência, o qual pode ser uma superfície continua ou composta por duas ou mais peças distintas; ou

(b) Qualquer conjunto de duas lanternas tipo “D”, idênticas ou não, com a mesma função; ou

(c) Qualquer conjunto de dois retro-refletores independentes, idênticas ou não, que tenham sido aprovadas separadamente; ou

(d) Qualquer sistema de lanternas interdependentes composto por dois ou três lanternas interdependentes tipo “Y” proporcionando a mesma função e aprovadas em conjunto.

2.16.2. “Duas lanternas” ou “um número par de lanternas” na forma de tira ou faixa, significa duas lanternas com uma única superfície emissora de luz, proporcionando tal tira ou faixa posicionada simetricamente em relação ao plano longitudinal mediano do veículo.

2.17. “Distância entre duas lanternas” orientadas no mesmo sentido é a menor distância entre as duas superfícies aparentes no sentido do eixo de referência. Quando a distância entre as lanternas atende claramente os requisitos deste Regulamento, não será necessário determinar as bordas exatas das superfícies aparentes;

2.18. “Indicador de funcionamento” é um sinal visual (ou de outro tipo) que indica que um dispositivo foi acionado e está operando corretamente ou não;

2.19. “Identificação de acionamento” é um sinal visual (ou de outro tipo) que indica que um dispositivo foi acionado, mas não indica se ele está operando corretamente ou não;

2.20. “Lanterna opcional” é uma lanterna, cuja instalação é deixada a critério do fabricante do veículo;

2.21. “Solo” é uma superfície sobre a qual o veículo se assenta e que deve ser substancialmente horizontal;

2.22. “Componentes móveis” do veículo são aqueles painéis da carroceria ou outras partes do veículo cujas posições podem ser mudadas através da inclinação, rotação ou deslizamento, sem o uso de ferramentas. Não são incluídas nesta categoria as cabinas basculantes de motorista de caminhão;

2.23. “Posição normal de uso de um componente móvel” é (são) a(s) posição(ões) de um componente móvel especificada(s) pelo fabricante do veículo, estando o componente em posição normal de uso com o veículo parado;

2.24. “Condição normal de uso do veículo” é:

2.24.1. Para um veículo motorizado, quando o veículo está pronto para se mover, com seu motor funcionando e seus componentes móveis na(s) posição(ões) normal(is), conforme definido no parágrafo 2.23;

2.24.2. Para um veículo da categoria O, quando o veículo da categoria O está conectado ao veículo motorizado de tração, nas condições descritas no parágrafo 2.24.1, e seus componentes móveis estão na(s) posição(ões) normal(is), conforme definido no parágrafo 2.23.

2.25. “Condição veículo parado” é:

2.25.1. Para um veículo motorizado, quando o veículo está imóvel e seu motor desligado e seus componentes móveis estão na(s) posição (ões) normal (is), conforme descrito no parágrafo 2.23;

2.25.2. Para um veículo da categoria O, quando o veículo da categoria O está conectado ao veículo motorizado de tração nas condições descritas no parágrafo 2.25.1 e seus componentes móveis estão na(s) posição(ões) normal (is), conforme definido no parágrafo 2.23.

2.26. “Iluminação de curva” é a luz que fornece uma iluminação extra nas curvas;

2.27. Classificação veicular por categoria:

M1 – veículo automotor destinado ao transporte de passageiros, com capacidade para até oito pessoas, exclusive o condutor;

M2 – veículo automotor destinado ao transporte de passageiros, com mais de oito pessoas, exclusive o condutor, e peso bruto total não superior a 5 toneladas;

M3 – veículo automotor destinado ao transporte de passageiros, com mais de oito pessoas, exclusive o condutor, e peso bruto total superior a 5 toneladas;

N1 – veículo automotor para o transporte de carga, tendo peso bruto total não superior a 3,5 toneladas;

N2 – veículo automotor para o transporte de carga, tendo peso bruto total superior a 3,5 toneladas e inferior ou igual a 12 toneladas;

N3 – veículo automotor para o transporte de carga, tendo peso bruto total superior a 12 toneladas;

N3G – veículo da categoria N3 para uso fora de estrada;

O1 – reboque ou semirreboque com peso bruto total não superior a 0,75 toneladas;

O2 – reboque ou semirreboque com peso bruto total superior a 0,75 toneladas e inferior ou igual a 3,5 toneladas;

O3 – reboque ou semirreboque com peso bruto total superior a 3,5 toneladas e inferior ou igual a 10 toneladas;

O4 – reboque ou semirreboque com peso bruto total superior a 10 toneladas.

2.28. “Retardador” é o Dispositivo de absorção de energia normalmente utilizado para controlar a velocidade do veículo durante a operação nas superfícies em declive;

2.29. “Sinal lógico de frenagem da emergência” é o sinal que indica uma frenagem de emergência, conforme especificação do parágrafo 4.21.7.4;

2.30. “Dispositivo automático de regulagem de farol” é aquele que a regulagem é efetuada de modo autônomo, através de sensores e/ou outros meios, sem a intervenção do condutor;

2.31. "Dispositivo de sinalização de frenagem de emergência" é o dispositivo que emite um sinal luminoso para indicar aos usuários da via situados atrás do veículo, que uma força elevada de frenagem foi aplicada no mesmo.

2.32 . "Alerta de colisão traseira" é um sinal automático dado pelo veículo da frente ao veículo de trás com a finalidade de evitar a colisão.

2.33. "Par" significa o conjunto de faróis de mesma função do lado esquerdo e do lado direito do veículo.

2.33.1. "Par combinado" significa o conjunto de faróis de mesma função do lado esquerdo e do lado direito do veículo, o qual, como um par, estão em conformidade com os requisitos fotométricos.

2.34 "Sistema goniofotômetro (salvo disposição em contrário num regulamento particular)", um sistema usado para as medições fotométricas especificadas pelas coordenadas angulares em graus em uma esfera com um eixo polar vertical de acordo com a publicação CIE No. 70, Viena 1987, ou seja, correspondentes para um sistema com um goniofotômetro ("elevação") com um eixo horizontal fixo ao solo e uma segunda, móvel ("rotação") de eixo perpendicular ao eixo horizontal fixo (ver APÊNDICE 9 da presente Resolução). Nota: A publicação CIE acima mencionada especifica um processo para corrigir as coordenadas angulares no caso em que um sistema de medição goniométrico alternativo (foto) é usado.

2.35. "Plano H", o plano horizontal que contém o centro de referência da luz.

2.36. "Ativação sequencial" significa uma conexão elétrica onde a fonte luminosa individual de uma lanterna está conectada de tal modo que é ativada numa sequência pré determinada.

2.37. Cor da luz emitida pelo dispositivo:

2.37.1. "Branca", significa as coordenadas de cromaticidade (x, y) da luz emitida pelas luzes que estão dentro das zonas de cromaticidade definidas pelos seguintes limites:

W12	limite verde:	$y = 0,150 + 0,640 x$
W23	limite verde-amarelo:	$y = 0,440$
W34	limite amarelo:	$x = 0,500$
W45	limite púrpura-avermelhado:	$y = 0,382$
W56	limite púrpura:	$y = 0,050 + 0,750 x$
W61	limite azul:	$x = 0,310$

Com os seguintes pontos de intersecção:

	x	y
W1	0,310	0,348
W2	0,453	0,440
W3	0,500	0,440
W4	0,500	0,382
W5	0,443	0,382
W6	0,310	0,283

2.37.2. "Amarelo seletivo", significa as coordenadas de cromaticidade (x, y) da luz emitida pelas luzes que estão dentro das zonas de cromaticidade definidas pelos seguintes limites:

SY 12	limite verde:	$y = 1,290 x - 0,100$
SY 23	local espectral	
SY 34	limite vermelho:	$y = 0,138 + 0,580 x$
SY 45	limite branco-amarelo:	$y = 0,440$
SY 51	limite branco:	$y = 0,940 - x$

Com os seguintes pontos de intersecção:

	x	y
SY1	0,454	0,486
SY2	0,480	0,519
SY3	0,545	0,454
SY4	0,521	0,440
SY5	0,500	0,440

2.37.3. "Âmbar", as coordenadas de cromaticidade (x, y) da luz emitida pelas luzes que estão dentro das zonas de cromaticidade definidas pelos seguintes limites:

A12	limite verde	$y = x - 0,120$
A23	local espectral	
A34	limite vermelho	$y = 0,390$
A41	limite branco	$y = 0,790 - 0,670 x$

Com os seguintes pontos de intersecção:

	x	y
A1	0,545	0,425
A2	0,560	0,440
A3	0,609	0,390
A4	0,597	0,390

2.37.4. "Vermelho", significa as coordenadas de cromaticidade (x, y) da luz emitida pelas luzes que estão dentro das zonas de cromaticidade definidas pelos seguintes limites:

R12	limite amarelo	$y = 0,335$
R23	local espectral	
R34	a linha púrpura	(Sua extensão linear em toda gama de cores púrpura entre o vermelho e as extremidades do azul do local espectral)
R41	o limite purpura	$y = 0,980 - x$

Com os seguintes pontos de intersecção:

	x	y
R1	0,645	0,335

R2	0,665	0,335
R3	0,735	0,265
R4	0,721	0,259

2.38. Cor noturna da luz retrorefletida de um dispositivo excluindo faixas-retrorefletivas:

2.38.1. "Branco", significa as coordenadas de cromaticidade (x, y) da luz refletida pelas luzes que estão dentro das zonas de cromaticidade definidas pelos seguintes limites:

W12	limite azul	$y = 0,843 - 1,182x$
W23	limite violeta	$y = 0,489x + 0,146$
W34	limite amarelo	$y = 0,968 - 1,010x$
W41	limite verde	$y = 1,442x - 0,136$

Com os seguintes pontos de intersecção:

	x	y
W1	0,373	0,402
W2	0,417	0,350
W3	0,548	0,414
W4	0,450	0,513

2.38.2. "Amarelo", significa as coordenadas de cromaticidade (x, y) da luz refletida pelas luzes que estão dentro das zonas de cromaticidade definidas pelos seguintes limites:

Y12	limite verde	$y = x - 0,040$
Y23	local espectral	
Y34	limite vermelho	$y = 0,200x + 0,268$
Y41	limite branco	$y = 0,970 - x$

Com os seguintes pontos de intersecção:

	x	y
Y1	0,505	0,465
Y2	0,520	0,480
Y3	0,610	0,390
Y4	0,585	0,385

2.38.3. "Âmbar", significa as coordenadas de cromaticidade (x, y) da luz refletida pelas luzes que estão dentro das zonas de cromaticidade definidas pelos seguintes limites:

A12	limite verde	$y = 1,417x - 0,347$
A23	local espectral	
A34	limite vermelho	$y = 0,390$
A41	limite branco	$y = 0,790 - 0,670$

Com os seguintes pontos de intersecção:

	x	y
A1	0,545	0,425
A2	0,557	0,442
A3	0,609	0,390
A4	0,597	0,390

2.38.4. "Vermelho", significa as coordenadas de cromaticidade (x, y) da luz refletida pelas luzes que estão dentro das zonas de cromaticidade definidas pelos seguintes limites:

R12	limite amarelo	$y = 0,335$
R23	local espectral	
R34	linha purpura	
R41	limite purpura	$y = 0,978 - x$

Com os seguintes pontos de intersecção:

	x	y
R1	0,643	0,335
R2	0,665	0,335
R3	0,735	0,265
R4	0,720	0,258

2.39. Cor diurna da luz refletida de um dispositivo:

2.39.1. "Branco", significa as coordenadas de cromaticidade (x, y) da luz refletida pelas luzes que estão dentro das zonas de cromaticidade definidas pelos seguintes limites:

W12	limite violeta	$y = x - 0,030$
W23	limite amarelo	$y = 0,740 - x$
W34	limite verde	$y = x + 0,050$
W41	limite azul	$y = 0,570 - x$

Com os seguintes pontos de intersecção:

	x	y
W1	0,300	0,270
W2	0,385	0,355
W3	0,345	0,395
W4	0,260	0,310

2.39.2. "Amarelo", significa as coordenadas de cromaticidade (x, y) da luz refletida pelas luzes que estão dentro das zonas de cromaticidade definidas pelos seguintes limites:

Y12	limite vermelho	$y = 0,534x + 0,163$
Y23	local branco	$y = 0,910 - x$

Y34	limite verde	$y = 1,342 x - 0,090$
Y41	local espectral	

Com os seguintes pontos de intersecção:

	x	y
Y1	0,545	0,454
Y2	0,487	0,423
Y3	0,427	0,483
Y4	0,465	0,534

2.39.3. "Vermelho", significa as coordenadas de cromaticidade (x, y) da luz refletida pelas luzes que estão dentro das zonas de cromaticidade definidas pelos seguintes limites:

R12	limite vermelho	$y = 0,346 - 0,053 x$
R23	limite púrpura	$y = 0,910 - x$
R34	limite amarelo	$y = 0,350$
R41	local espectral	

Com os seguintes pontos de intersecção:

	x	y
R1	0,690	0,310
R2	0,595	0,315
R3	0,560	0,350
R4	0,650	0,350

2.40. Cor diurna da luz fluorescente emitida pelo dispositivo:

2.40.1. "Vermelho", significa as coordenadas de cromaticidade (x, y) da luz refletida pelas luzes que estão dentro das zonas de cromaticidade definidas pelos seguintes limites:

FR12	limite vermelho	$y = 0,346 - 0,053 x$
FR23	limite púrpura	$y = 0,910 - x$
FR34	limite amarelo	$y = 0,315 + 0,047 x$
FR41	local espectral	

Com os seguintes pontos de intersecção:

	x	y
FR1	0,690	0,310
FR2	0,595	0,315
FR3	0,569	0,341
FR4	0,655	0,345

3. Especificações gerais

3.1. Os dispositivos de iluminação e sinalizador luminoso devem ser fixados de maneira que sob condições normais de utilização, conforme definido nos parágrafos 2.24, 2.24.1 e 2.24.2 e independentemente de quaisquer vibrações às quais eles possam estar sujeitos, retenham as características prescritas por este Anexo e possibilitem o veículo atender aos requisitos deste Anexo. Em particular, não deve ser possível que as luzes sejam inadvertidamente desajustadas.

3.2. Os faróis descritos nos parágrafos 2.7.10, 2.7.11 e 2.7.20 devem ser instalados de maneira que a correta ajustagem de sua orientação possa ser efetuada facilmente.

3.3. Para todos os dispositivos sinalizadores luminosos, inclusive aqueles fixados aos painéis laterais, o eixo de referência da lanterna, quando esta está fixada ao veículo, deve ser paralelo ao plano de rolamento do veículo sobre a pista; adicionalmente, o eixo de referência da lanterna deve ser perpendicular ao plano mediano longitudinal do veículo em caso de retrorefletores e lanternas delimitadoras laterais, e paralelo àquele plano no caso dos demais dispositivos sinalizadores. É permitível uma tolerância de $\pm 3^\circ$ em cada direção.

Adicionalmente, quaisquer instruções específicas relativas a ajustagens estipuladas pelo fabricante devem ser atendidas.

3.4. Na ausência de instruções específicas, a altura e a orientação das luzes devem ser verificadas com o veículo descarregado e posicionado sobre uma superfície horizontal plana, na condição definida nos parágrafos 2.24, 2.24.1 e 2.24.2. e no caso onde o sistema de ajuste automático de iluminação está instalado, com o sistema em seu estado neutro.

3.5. Na ausência de instruções específicas, as luzes que constituem pares devem:

3.5.1. Ser fixadas simetricamente ao veículo em relação ao plano longitudinal mediano (esta estimativa deve ser baseada na forma geométrica exterior da lanterna e não na borda de suas superfícies iluminantes referidas no parágrafo 2.9.);

3.5.2. Ser simétricas uma à outra em relação ao plano longitudinal mediano; este requisito não é válido no que diz respeito à estrutura interior da lanterna;

3.5.3. Satisfazer os mesmos requisitos colorimétricos; e

3.5.4. Possuir características fotométricas substancialmente idênticas.

3.6. Em veículos cuja forma exterior é assimétrica, os requisitos acima devem ser atendidos tanto quanto possível;

3.7. Luzes agrupadas, combinadas ou reciprocamente incorporadas ou lanterna de função única;

3.7.1. As luzes podem ser agrupadas, combinadas ou reciprocamente incorporadas, com a condição de que cada uma delas atenda a todos os requisitos relativos à fotometria, cor, posição, orientação, visibilidade geométrica, conexões elétricas e a todos outros requisitos aplicáveis;

3.7.1.1. Os requisitos fotométricos e colorimétricos dos faróis devem ser cumpridos quando todas as outras funções com os quais estes faróis estão agrupados, combinados ou incorporados são desligadas.

No entanto, quando as luzes de posição frontal e traseira estiverem incorporadas mutuamente com uma ou mais funções, que podem ser ativadas em conjunto, as exigências relativas à cor de cada uma destas outras funções devem ser cumpridas quando as funções incorporadas mutuamente(s) e as luzes de posição frontais ou traseiras estão ligadas.

3.7.1.2. Lanterna de freio e lanterna indicadora de direção não estão autorizados a ser incorporada mutuamente.

3.7.1.3. Quando a lanterna de freio e a lanterna indicadora de direção são agrupadas, as seguintes condições devem ser atendidas:

3.7.1.3.1. Qualquer linha horizontal ou vertical, em linha reta passando através das projeções das superfícies aparentes destas funções sobre um plano perpendicular ao eixo de referência, não deve haver intersecção com mais de duas linhas de borda de separação de zonas adjacentes de cores diferentes;

3.7.1.3.2. As suas superfícies aparentes na direção do eixo de referência, com base em zonas delimitadas pelo contorno das suas superfícies de emissão de luz, não se sobreponham.

3.7.2. Lanternas de função única

3.7.2.1. Lanternas de função única conforme definidas no subparágrafo (a) do parágrafo, 2.16.1, composta por duas ou mais peças distintas, devem ser instaladas de uma maneira que:

(a) Tanto a área total da projeção das partes distintas num plano tangente à superfície exterior da lente exterior e perpendicular ao eixo de referência devem ocupar pelo menos 60 por cento do menor quadrilátero que circunscreve a referida projeção; ou

(b) a distância mínima entre as extremidades opostas de duas partes distintas adjacentes/tangenciais não devem exceder 75 mm, quando medida perpendicularmente ao eixo de referência.

Esta exigência não se aplica ao retrorefletor.

3.7.2.2. Lanternas de função única conforme definidas nos subparágrafos (b) e (c) do parágrafo, 2.16.1, composta por duas lanternas tipo "D" ou dois retro-refletores independentes, devem ser instaladas de uma maneira que:

(a) Tanto a projeção das superfícies aparentes em direção ao eixo de referência de duas lanternas ou retro-refletores ocupem não menos que 60 por cento do menor quadrilátero que circunscreve a referida projeção na direção do eixo de referência; ou

(b) a distância entre as extremidades opostas das superfícies aparentes em direção ao eixo de referência de duas lanternas ou dois retro-refletores independentes não excedam 75 mm, quando medida perpendicularmente ao eixo de referência.

3.7.2.3. Lanterna de função única conforme definido no parágrafo 2.16.1, subparágrafo (d) devem atender os requisitos do parágrafo 3.7.2.1.

Quando duas ou mais lanternas e/ou duas ou mais superfícies aparentemente separadas são incluídas na mesma carcaça e/ou possuírem lentes externas em comum, elas não devem ser consideradas como um sistema de iluminação independente.

3.7.2.4. Duas lanternas ou um número par de lanternas no formato de uma faixa ou tira devem ser posicionadas simetricamente em relação ao plano longitudinal médio do veículo, se estendendo para ambos os lados dentro de, pelo menos, 0,4m da extremidade externa do veículo, e não estejam com menos de 0,8 m de comprimento; a iluminação dessa superfície deve ser assegurada por pelo menos duas fontes luminosas posicionadas o mais perto possível das extremidades; a superfície de emissão de luz pode ser constituída por um número de elementos justapostos com a condição de que essas superfícies individuais de emissão de luz, quando projetadas em um plano transversal, cumpram os requisitos do parágrafo 3.7.2.1.

3.8. A altura máxima em relação ao solo deve ser medida do ponto mais alto e a altura mínima do ponto mais baixo da superfície aparente na direção do eixo de referência.

Quando a altura (máxima e mínima) acima do solo atende claramente aos requisitos deste Anexo, não é necessário delimitar com exatidão a superfície aparente.

3.8.1. Para os efeitos da redução dos ângulos de visibilidade geométrica, a posição de uma lanterna em relação a altura acima do solo, deve ser medida a partir do plano H.

3.8.2. No caso de farol baixo, a altura mínima em relação ao solo é medida desde o ponto mais baixo da saída efetiva do sistema ótico (ex: refletor, lente, lente de projeção), independentemente de sua utilização.

3.8.3. A posição, relativamente à largura, será determinada a partir da borda da superfície aparente na direção do eixo de referência que é a mais distante do plano longitudinal mediano do veículo quando se refere à largura total, e a partir da borda interna da superfície aparente na direção do eixo de referência quando se refere à distância entre as lanternas.

Quando a posição, referente à largura, claramente atende aos requisitos deste Anexo, não é necessário delimitar com exatidão as bordas de cada superfície.

3.9. Na ausência de instruções específicas, as características fotométricas (por exemplo, intensidade, cor, superfície aparente, etc) de um dispositivo de iluminação não pode variar intencionalmente durante o período de ativação do mesmo.

3.9.1. Lanterna indicadora de direção, lanterna intermitente de advertência, lanternas de posição lateral âmbar de acordo com o parágrafo 4.18.7, e o sinal de parada de emergência podem ser intermitentes.

3.9.2. As características fotométricas de um dispositivo de iluminação podem variar:

(a) Em relação à luz ambiente;

(b) Como consequência da ativação de outro dispositivo de iluminação, ou

(c) Quando o dispositivo de iluminação está sendo utilizado para fornecer uma outra função de iluminação;

desde que qualquer variação nas características fotométricas esteja em conformidade com os requisitos técnicos da função em questão.

3.9.3. As características fotométricas de uma lanterna indicadora de direção das categorias 1, 1a, 1b, 2a ou 2b podem variar durante o lampejo pela ativação sequencial de fontes luminosas conforme parágrafo 5.6 do Anexo V ou da Regulamentação ECE-R 6.

Essa disposição não se aplica quando a lanterna indicadora de direção das categorias 2a e 2b são operadas como sinal de frenagem de emergência de acordo com parágrafo 4.21 do Anexo I desta Resolução.

3.10. Nenhuma luz vermelha, que possa ser causa de confusão, deve ser emitida para a frente por uma luz conforme definido no parágrafo 2.7, e nenhuma luz branca, que possa ser causa de confusão, exceto luz de ré, a de iluminação da placa de identificação veicular traseira e lanterna de trabalho, deve ser emitida para trás, com o veículo em movimento, por um dispositivo luminoso conforme definido no parágrafo 2.7. Nenhuma consideração deve ser feita sobre dispositivos de iluminação fixados no interior do veículo. Em caso de dúvidas, este requisito deve ser verificado como segue:

3.10.1. para a visibilidade de luz vermelha para frente, com exceção da lanterna de posição lateral, não deve existir visibilidade direta da superfície emissora de luz de uma lanterna vermelha para a vista de um observador movendo-se dentro da Zona 1 conforme APÊNDICE 2;

3.10.2. para a visibilidade de luz branca para trás, com exceção da luz de ré, faixa refletiva e luz de trabalho^[3] fixados no veículo, não deve existir visibilidade direta de uma superfície emissora de luz de uma lanterna branca, se vista por um observador movendo-se dentro da Zona 2 de um plano transversal situado a 25 metros atrás de um veículo (ver APÊNDICE 2);

3.10.3. Em seus respectivos planos, as Zonas 1 e 2 exploradas pelo olhar de um observador são limitados:

3.10.3.1. Na altura, por dois planos horizontais respectivamente a 1,0 metro e 2,2 metros acima do solo;

3.10.3.2. Na largura, por dois planos verticais que formam respectivamente para frente e para trás, um ângulo de 15º, para fora do plano longitudinal mediano do veículo e que passa no ponto ou nos pontos de contato dos planos verticais, paralelos ao plano longitudinal mediano do veículo, delimitadores da largura total do veículo. Se existirem vários pontos de contato, o mais adiante corresponde ao plano dianteiro e o mais atrás ao plano traseiro.

3.11. As conexões elétricas devem ser tais que as lanternas de posição dianteiras e traseiras, as lanternas delimitadoras (se existentes), as lanternas delimitadoras laterais (se existentes), e a lanterna da placa de identificação veicular traseira somente devem ser ligadas e desligadas simultaneamente.

3.11.1. Esta condição não se aplica:

3.11.1.1. Quando o sistema de sinalização luminosa operar de acordo com 4.19 quando as lanternas de posição dianteiras e traseiras, assim como as lanternas de posição laterais, estão combinadas ou reciprocamente incorporadas com as lanternas de posição laterais e traseiras, e são utilizadas como lanternas de estacionamento; ou

3.11.1.2. Quando as lanternas de posição laterais lampejam em conjunto com as luzes de indicação de direção; ou

3.11.1.3. Quando o sistema de iluminação opera conforme 4.2.7.6.2.;

3.11.2. No caso de um sistema de iluminação interdependentes, todas as fontes de luz devem ser ligadas e desligadas simultaneamente.

3.12. As conexões elétricas devem ser tais que os faróis alto, os faróis baixo e os faróis de neblina dianteiros não podem estar ligados a menos que as lanternas referidas no parágrafo 3.11 estejam também ligadas.

Esta condição não se aplica, entretanto, ao farol alto ou ao farol baixo quando seus alertas luminosos consistirem de lampejamento intermitente, a intervalos curtos, do farol baixo ou do farol alto, ou no acendimento alternado, a intervalos curtos, do farol alto e do farol baixo.

3.12.1. Os faróis baixos e / ou os faróis altos e / ou os faróis de neblina dianteiros podem substituir a função das lanternas de posição dianteira, desde que:

3.12.1.1. Suas conexões elétricas sejam definidas de tal forma que em caso de falha de qualquer um desses dispositivos de iluminação as lanternas de posição dianteira são automaticamente reativadas, e

3.12.1.2. A luz/função substituta deve atender, para a lanterna de posição, os requisitos abaixo:

(a) A visibilidade geométrica prescritos para as lanternas de posição dianteiras em 4.9.5; e

(b) Os valores mínimos fotométricos de acordo com os ângulos de distribuição de luz.

3.13. Indicadores luminosos

Quando um indicador de acionamento é prescrito neste Anexo, ele pode ser substituído por um indicador de funcionamento.

3.14. Luzes ocultáveis

3.14.1. A ocultação de luzes é proibida, com exceção dos faróis alto, dos faróis baixo e dos faróis de neblina, que podem ser ocultos quando eles não estão em uso.

3.14.2. No caso de falha do(s) mecanismo(s) de ocultação, os faróis devem permanecer na posição de uso, se anteriormente estavam funcionando, ou devem se mover para a posição de uso sem o auxílio de ferramentas.

3.14.3. Deve ser possível mover os faróis para a posição de uso e ligá-los através de um único controle, sem excluir a possibilidade de movê-los para a posição de uso sem ligá-los . Entretanto, no caso de faróis alto e de faróis baixo agrupados, o controle em questão, deve ativar somente os faróis de facho baixo.

3.14.4. Não deve ser possível, deliberadamente e do assento do motorista, parar o movimento de atuação dos faróis antes destes atingirem a posição de uso. Se existir risco de ofuscamento de outros usuários através do movimento dos faróis, eles devem ser ligados somente quando atingirem sua posição final.

3.14.5. Quando o mecanismo de ocultação está a uma temperatura compreendida entre -30°C e +50°C, os faróis devem atingir a posição final de uso dentro de três segundos contados a partir do acionamento do controle.

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

Farol de luz alta:	branca;
Farol de luz baixa:	branca;
Farol de neblina dianteiro:	branca ou amarela;
Lanterna de marcha-a-ré:	branca;
Lanterna indicadora de direção:	âmbar;
Sinalização de advertência:	âmbar;
Lanterna de freio:	vermelha;
Dispositivo de sinalização de frenagem de emergência:	âmbar ou vermelha;
Alerta de colisão traseira:	âmbar;
Lanterna da placa de identificação veicular traseira:	branca;
Lanterna de posição dianteira:	branca;
Lanterna de posição traseira:	vermelha;
Lanterna de neblina traseira:	vermelha;
Lanterna de estacionamento:	branca na dianteira, vermelha na traseira, âmbar se reciprocamente incorporada nas lanternas indicadoras de direção ou lanternas delimitadoras;
Lanterna de posição lateral:	âmbar; entretanto a lanterna de posição lateral traseira pode ser vermelha se ela for agrupada, combinada ou reciprocamente incorporada com a lanterna de posição traseira, a lanterna delimitadora traseira, a lanterna de neblina traseira, a lanterna de freio ou for agrupada ou possuir parte da superfície emissora de luz em comum com o retrorefletor traseiro;
Lanterna delimitadora:	branca na dianteira, vermelha na traseira;
Farol de rodagem diurna:	branca;
Retrorefletor traseiro, não triangular:	vermelha;
Retrorefletor traseiro, triangular:	vermelha;
Retrorefletor dianteiro, não triangular:	idêntica à luz incidente; ^[4]
Retrorefletor lateral, não triangular:	âmbar; entretanto o retrorefletor lateral traseiro pode ser vermelho se ele for agrupado ou tiver parte da superfície emissora de luz em comum com a lanterna de posição traseira, a lanterna delimitadora traseira, a lanterna de neblina traseira, a lanterna de freio ou a lanterna de posição lateral traseira vermelha, ou que as suas superfícies emissoras de luzes estejam sobrepostas.
Farol angular:	branca;
Marcação retrorefletora:	branca para a frente, branca ou amarela para a lateral, e vermelha ou amarela para a traseira;
Sistema de ajuste de automático	branca;

iluminação:	
Lanterna externa de cortesia:	branca;
Lanterna de manobra:	branca;
Lanterna de identificação:	branca ou âmbar para a frente e vermelha para trás;
Lanterna de trabalho:	branca, âmbar ou amarela

3.16. Quantidade de dispositivos luminosos

A quantidade de dispositivos luminosos montados no veículo deve ser igual ao número indicado nas especificações individuais deste anexo;

3.17. Qualquer dispositivo luminoso pode ser instalado em elementos móveis, desde que as condições especificadas nos parágrafos 3.18, 3.19 e 3.21 sejam cumpridas.

3.18. As lanternas de posição traseira, os indicadores de direção traseiros e os retrorrefletores traseiros, triangulares ou não, podem ser instalados em elementos móveis apenas:

3.18.1. Se em todas as posições fixas destes elementos, os dispositivos luminosos nos elementos móveis atendam a todos os requisitos relativos à sua localização, sua visibilidade geométrica e suas características fotométricas.

3.18.2. Se as funções acima são obtidas por um conjunto de duas lanternas do tipo "D" (ver parágrafo 2.16.1.), apenas uma das lanternas devem cumprir com os requisitos de posição, visibilidade geométrica e fotométrica, aplicadas as lanternas instaladas em componentes moveis; ou

3.18.3. Quando as lanternas adicionais para as funções acima estiverem instaladas e ativadas e quando o componente móvel estiver em qualquer posição aberta, estas lanternas adicionais satisfaçam todos os requisitos de posição, visibilidade geométrica e requisitos fotométricos aplicáveis às luzes instaladas no componente móvel.

3.18.4. No caso em que as funções referidas no parágrafo 3.18. são obtidas por um sistema de lanternas interdependentes, uma das seguintes condições se aplicam:

(a) No caso de o sistema de lanterna interdependente completa ser instalado no componente móvel, os requisitos do ponto 3.18.1. devem ser cumpridos. No entanto, as lanternas adicionais para as funções acima podem ser ativadas, quando o componente móvel estiver em qualquer posição aberta, desde que estas lanternas adicionais cumpram com todas as posições, visibilidade geométrica, requisitos colorimétricos e fotométricos aplicáveis às lanternas instaladas no componente móvel. ou

(b) Se o sistema de lanternas interdependentes for parcialmente instalado no componente fixo e parcialmente em um componente móvel, a lanterna interdependente(s) deve atender com todas as posições, visibilidade geométrica, requisitos colorimétricos e fotométricos para essas lanternas, em todas as posições fixas do componente móvel(is). O requisito de visibilidade geométrico interno(s) é(são) considerado em conformidade se esta lanterna interdependente(s) ainda estiver em conformidade(s) para os valores fotométricos, em todas as posições fixas do componente móvel(is).

O(s) requisito(s) de visibilidade geométrica para dentro é(são) considerado(s) satisfeito(s) se esta(s) lanternas(s) interdependente(s) ainda estiver(em) em conformidade com os valores fotométricos especificados no campo da distribuição da luz, em todas as posições fixas do(s) componente(s) móvel(is).

Para as luzes indicadoras de direção, a(s) lanterna(s) interdependente(s) especificada(s) pelo requerente durante o procedimento de aprovação do dispositivo deve atender toda a posição, visibilidade geométrica, fotométrica e requisitos colorimétricos em todas as posições fixas do(s) componente(s) móvel(eis). Isto não se aplica quando, para cumprir ou completar o ângulo de visibilidade geométrica, lanternas adicionais são ativadas quando o componente móvel estiver em qualquer posição fixa aberto, desde que estas luzes adicionais satisfaçam toda a posição, fotométrica e requisitos colorimétricos aplicáveis às lanternas indicadoras instalados no componente móvel.

3.19. Nenhum elemento móvel, com ou sem dispositivo sinalizador luminoso, deve, em qualquer posição fixa, ocultar mais do que 50% da superfície aparente das lanternas de posição dianteiras ou traseiras, das lanternas indicadoras de direção dianteiras ou traseiras e dos retrorrefletores, quando vistos na direção do eixo de referência do dispositivo em questão.

Posição fixa de um elemento móvel significa a posição estável e natural de descanso de um elemento móvel conforme especificação do fabricante do veículo, quer estejam travadas ou não.

Se isto não for possível:

3.19.1. Dispositivos de iluminação adicionais satisfazendo os requisitos de localização, visibilidade geométrica, colorimetria e fotometria para os dispositivos acima indicados, devem ser ativados quando a superfície aparente na direção do eixo de referencia está oculta mais de 50% pelo elemento móvel; ou

3.19.2. O fabricante deve informar o órgão máximo executivo de trânsito da União que mais de 50% da superfície aparente, na direção do eixo de referência, pode ser encoberta pelos elementos móveis; e neste caso, uma indicação no veículo deve informar ao usuário em que posição (ões) dos elementos móveis se produz o encobrimento.

Os outros usuários da via devem ser alertados da presença do veículo na pista, por exemplo, através de um dispositivo de sinalização luminosa de emergência ou outros dispositivos de acordo com requisitos nacionais, para uso na via.

3.19.3. O Parágrafo 3.21.2 não se aplica para retrorrefletores.

3.20. Quando os elementos móveis estão em uma posição outra que não a "posição normal" conforme definido no parágrafo 2.23., os dispositivos neles instalados não devem causar desconforto aos outros usuários da via.

3.21. Quando um dispositivo luminoso é instalado sobre um elemento móvel e o elemento móvel está na(s) posição(s) normal(s) de uso (ver parágrafo 2.23.), o dispositivo luminoso deve sempre retornar para a posição(s) especificada pelo fabricante, de acordo com este Anexo. No caso de faróis baixo e faróis de neblina dianteiros, este requisito deve ser considerado atendido se, quando os elementos móveis são movidos e retornados para a posição normal 10 vezes consecutivas, nenhum valor de inclinação angular destes faróis, relativamente aos seus suportes, medidos após cada deslocamento do elemento móvel, difere por mais de 0,15% da média dos 10 valores medidos.

Se este valor é excedido, cada limite especificado no parágrafo 4.2.6.1.1 deve ser modificado pelo valor excedente para diminuir a inclinação permitida antes da verificação do veículo de acordo com o APÊNDICE 4.

3.22.1. Com exceção dos retrorrefletores, um dispositivo luminoso não pode ser considerado como presente se não puder ser acionado pela simples instalação de uma fonte de luz e/ou fusível.

3.23. Lâmpadas de filamento, exceto quando estas lâmpadas são usadas como Fonte luminosa não-substituível, conforme definido no item 2.7.1.1.2, devem ser fixadas no veículo de tal modo que possam ser substituídas de acordo com as informações constantes no manual do proprietário; caso seja necessária a utilização de ferramentas fora de padrão ou não disponíveis no mercado (ferramentas especiais), estas deverão ser fornecidas pelo fabricante com o veículo.

3.23.1. Nos casos onde um modulo de fonte luminosa incluir um suporte para uma fonte luminosa substituível com lâmpada de filamento, esta fonte luminosa deve ser substituível conforme requerido no item 3.23 acima.

3.24. Qualquer dispositivo luminoso substituto temporário de segurança de uma lanterna traseira é permitido, desde que a função substituta, no caso da falha, seja similar à função que tornou-se inoperante em cor, intensidade e posição e, desde que este dispositivo luminoso substituto seja operacional

em sua função de segurança. Durante a substituição, um indicador no painel (ver parágrafo 2.18. deste Anexo), deve indicar a ocorrência de uma substituição temporária e necessidade de reparo.

3.25. Quando um sistema de ajuste automático de iluminação está instalado, deve ser considerado equivalente a um par de farol baixo, se ele fornece a função de farol alto, deve ser considerado equivalente a um par de farol alto.

3.26. Indicador de direção traseira, lanterna de posição traseira, lanterna de freio (exceto lanterna de freio da categoria S4) e luzes de neblina traseira com controle de intensidade luminosa variável são permitidos, desde que respondam simultaneamente ao menos uma das seguintes influências externas: Iluminação ambiente, neblina, neve, nuvem de poeira, contaminação da superfície emissora de luz, chuva, desde que a sua relação de intensidade prescrita seja mantida durante todas as transições de variação. Nenhuma variação brusca da intensidade deve ser observada durante a transição. Lanternas de freio da categoria S4 podem produzir intensidade variável de iluminação independente das outras luzes. Pode ser possível para o condutor definir as funções acima para intensidades luminosas constantes e retorna-las a sua condição automática variável.

3.27. Um módulo de fonte de luz deve ser apenas removível do seu dispositivo, com a utilização de ferramentas.

3.27.1. Um módulo de LED não precisa ser substituível.

3.28. Para informações gerais e em particular a respeito da presença, quantidade, cor e indicador de acionamento, consulte a tabela do APÊNDICE

7.

3.29. Requisitos gerais relacionados a visibilidade geométrica.

3.29.1. No interior dos ângulos de visibilidade geométrica, não deve existir obstáculos para a propagação de luz a partir de qualquer parte da superfície aparente do dispositivo, observando-se do infinito. No interior dos ângulos de visibilidade geométrica não considerar os obstáculos que foram apresentados quando da aprovação do dispositivo.

3.29.2. Se as medições são efetuadas próximo da luz, a direção de observação deve ser deslocada paralelamente para obter a mesma precisão.

3.29.3. Se, quando o dispositivo é instalado, qualquer parte da superfície aparente desta é encoberta por qualquer outra peça do veículo, prova deve ser fornecida de que a parte do dispositivo não encoberta pelos obstáculos ainda está em conformidade com os valores fotométricos prescritos para a aprovação do dispositivo como uma unidade ótica , quando o ângulo vertical de visibilidade geométrica abaixo da horizontal puder ser reduzido para 5º (dispositivos a menos de 750 mm do solo) o campo fotométrico de medição da unidade ótica instalada pode ser reduzido para 5º, abaixo da horizontal.

3.29.4. No caso de dispositivos de iluminação interdependentes, os requisitos de visibilidade geométrica devem ser cumpridos quando todos os dispositivos de iluminação estiverem operando em conjunto.

4. Especificações individuais

4.1. Farol de luz alta

4.1.1. Presença

Obrigatória em veículos automotores. Proibida em veículos da categoria O.

4.1.2. Quantidade

Dois ou quatro.

Para veículos da categoria N3 podem ser instalados dois faróis extras.

Quando um veículo é equipado com quatro faróis ocultáveis, a instalação de outros dois faróis adicionais deve ser autorizada somente com o propósito de um sinalizador luminoso, consistindo de iluminação intermitente, em intervalos curtos (ver parágrafo 3.12.) durante a rodagem diurna.

4.1.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.1.4. Posicionamento

4.1.4.1. Na largura: nenhuma especificação particular.

4.1.4.2. Na altura: nenhuma especificação particular.

4.1.4.3. No comprimento: na dianteira do veículo e instalado de maneira tal que o sinal luminoso emitido não cause desconforto ao motorista, nem diretamente ou indiretamente através dos espelhos retrovisores e/ou de outras superfícies refletivas do veículo.

4.1.5. Visibilidade geométrica

A visibilidade da superfície iluminante, incluindo as áreas que não aparecem iluminadas na direção da observação considerada, deve ser garantida dentro de um espaço divergente definido pelas geratrices que passam pelo perímetro da superfície iluminante e que formam um ângulo mínimo de 5º com relação ao eixo de referência do farol. Como origem dos ângulos de visibilidade geométrica se toma o perímetro da projeção da superfície iluminante sobre um plano transversal tangente à parte mais externa da lente do farol.

4.1.6. Orientação

Em direção à frente.

Não mais de um farol alto de cada lado pode girar para produzir a iluminação de curva.

4.1.7. Conexões elétricas

4.1.7.1. Exceto quando são utilizados para dar avisos luminosos intermitentes em intervalos curtos o farol alto só pode ser ligado quando o interruptor de luz principal está na posição "ON" (ligado) ou na posição "AUTO" (automática) e existem condições para ativação automática do farol baixo. Neste último caso, o farol alto deve ser desligado automaticamente quando as condições para ativação automática do farol baixo deixarem de existir.

4.1.7.2. O controle do farol alto pode ter a sua ativação e desativação automática, sendo o sinal produzido por um sistema de sensores capazes de detectar e reagir a cada uma das seguintes condições:

(A) as condições de iluminação do ambiente;

(B) A luz emitida pelos dispositivos de iluminação frontal e pelo dispositivo de sinalização luminosa frontal de veículos no sentido contrário;

(C) A luz emitida pelos dispositivos de sinalização luminosa traseira dos veículos a frente.

Funções de sensores adicionais para melhorar o desempenho são permitidos.

Relacionado a este parágrafo, "veículos", significam os veículos das categorias L, M, N, O, equipados com retro-refletores, com iluminação e dispositivos de sinalização luminosa, ligados.

4.1.7.3. Deve ser sempre possível ligar e desligar o farol alto manualmente bem como desligar manualmente o controle automático do farol alto.

4.1.7.4. Os faróis de luz alta podem ser ligados simultaneamente ou em pares. No caso de dois faróis extras instalados, conforme permitido no parágrafo 4.1.2 para veículos da categoria N3 somente dois pares podem ser simultaneamente ligados. Ao passar de luz baixa para luz alta, pelo menos um par de faróis alto deverá ser ligado. Ao passar de luz alta para luz baixa, todos os faróis altos devem ser desligados simultaneamente.

4.1.7.5. Os faróis de luz baixa podem permanecer ligados simultaneamente com os faróis de luz alta.

4.1.7.6. Onde quatro faróis ocultáveis são instalados, deve-se impedir que, em sua posição de utilização, funcionem outros faróis adicionais destinados a emitir sinais luminosos intermitentes a curtos intervalos (ver parágrafo 3.12.) em rodagem diurna.

4.1.8. Identificação de acionamento

Obrigatória.

4.1.8.1. Se o controle do farol alto for automático, como descrito no parágrafo 4.1.7.1 , uma indicação deve ser fornecida ao condutor que o controle automático está ativado. Esta informação deve permanecer exibida enquanto a função automática estiver ativada.

4.1.9. Outros requisitos

4.1.9.1. A intensidade máxima do conjunto de faróis de luz alta passíveis de serem ligadas simultaneamente, não deve exceder 430.000 cd, que corresponde a um valor de referência de 100.

4.1.9.2. Esta intensidade máxima se obtém adicionando-se os valores de referência gravados em cada um dos faróis. Um valor de referência de 10 será atribuído aos faróis da categoria "R" ou "CR".

4.1.9.3. Ativação e desativação automática do farol alto:

4.1.9.3.1. Sistema de sensor utilizado para controlar a ativação e desativação automática do farol alto, como descrito no parágrafo 4.1.7.1, deve cumprir com os seguintes requisitos:

4.1.9.3.1.1. Os limites das áreas mínimas no qual o sensor é capaz de detectar a luz emitida ou refletida por outros veículos, definidos no parágrafo 4.1.7.1, são definidos pelos ângulos indicados abaixo.

4.1.9.3.1.1.1. Ângulo horizontal: 15° para a esquerda e 15° para a direita.

Ângulos verticais:

Ângulo para cima	5°		
Altura de montagem do sensor (centro da abertura do sensor acima do solo)	Menos de 2m	Entre 1,5m e 2,5m	Acima de 2 m
Ângulo para baixo	2°	2° para 5°	5°

Estes ângulos são medidos a partir do centro da abertura do sensor em relação a linha horizontal que passa pelo seu centro e paralelo ao plano médio longitudinal do veículo.

4.1.9.3.1.2. O sistema de sensor deve ser capaz de detectar em uma via plana reta:

- (a) Um veículo, que se aproxima, a uma distância de pelo menos 400 m;
- (b) Um veículo ou reboque a frente na mesma direção, a uma distância de pelo menos 100 m;

4.1.9.3.2. A transição de farol alto para baixo ou vice-versa de acordo com as condições do parágrafo 4.1.7.1. pode ser executada automaticamente e não deve provocar distrações, desconforto ou ofuscamento.

4.1.9.3.3. O controle das luzes de faróis podem ser tal que o farol alto seja ligado automaticamente somente quando:

(a) Nenhum veículo, conforme mencionado no parágrafo 4.1.7.1., é detectado dentro dos campos e distâncias descritos nos parágrafos 4.1.9.3.1.1. e 4.1.9.3.1.2, e

(b) Os níveis de iluminação de ambiente detectados são como descritos no parágrafo 4.1.9.3.4.

4.1.9.3.4. No caso do acionamento automático do farol alto, este deve ser desligado automaticamente quando um veículo se aproxima ou é detectado a frente, como mencionado no parágrafo 4.1.7.1, são detectados dentro dos campos e distâncias de acordo com os parágrafos 4.1.9.3.1.1. e 4.1.9.3.1.2.

Além disso, devem ser desligados automaticamente quando a iluminação produzida por condições de iluminação ambiente excede 7000 lx.

4.1.10. Requisitos técnicos específicos para o farol de luz alta

Aplica-se o Anexo II, X ou XI desta Resolução ou Regulamento nº 98 e 112 das Nações Unidas.

4.2. Farol de Luz Baixa

4.2.1. Presença

Obrigatória em veículos automotores. Proibida em veículos da categoria O.

4.2.2. Quantidade

Dois.

4.2.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.2.4. Posicionamento

4.2.4.1. Na largura: a borda da superfície aparente, na direção do eixo de referência, mais distante do plano longitudinal mediano do veículo, não deve estar a mais de 400 mm da extremidade externa do veículo.

As bordas internas das superfícies aparentes, na direção do eixo de referência, devem estar afastadas no mínimo 600 mm. Isso não se aplica, no entanto, para veículos das categorias M1 e N1 e para todas as outras categorias esta distância pode ser reduzida para 400 mm quando a largura total do veículo for inferior a 1300 mm.

4.2.4.2. Na altura: mínimo 500 mm, máximo 1200 mm acima do solo. Para a categoria N3G (off- road) de veículos a altura máxima pode ser aumentada para 1.500 mm.

4.2.4.3. No comprimento: na dianteira do veículo e instalado de maneira tal que a luz emitida não cause desconforto ao motorista, diretamente nem indiretamente através dos espelhos retrovisores e/ou de outras superfícies refletivas do veículo.

4.2.5. Visibilidade geométrica

Definida pelos ângulos α e β conforme especificado no parágrafo 2.13.

$\alpha = 15^\circ$ para cima e 10° para baixo,

$\beta = 45^\circ$ para fora e 10° para dentro.

A presença de anteparos ou outros equipamentos próximos aos faróis não devem provocar efeitos secundários que possam causar desconforto a outros usuários da via.

4.2.6. Orientação

Em direção à frente do veículo.

4.2.6.1. Orientação vertical

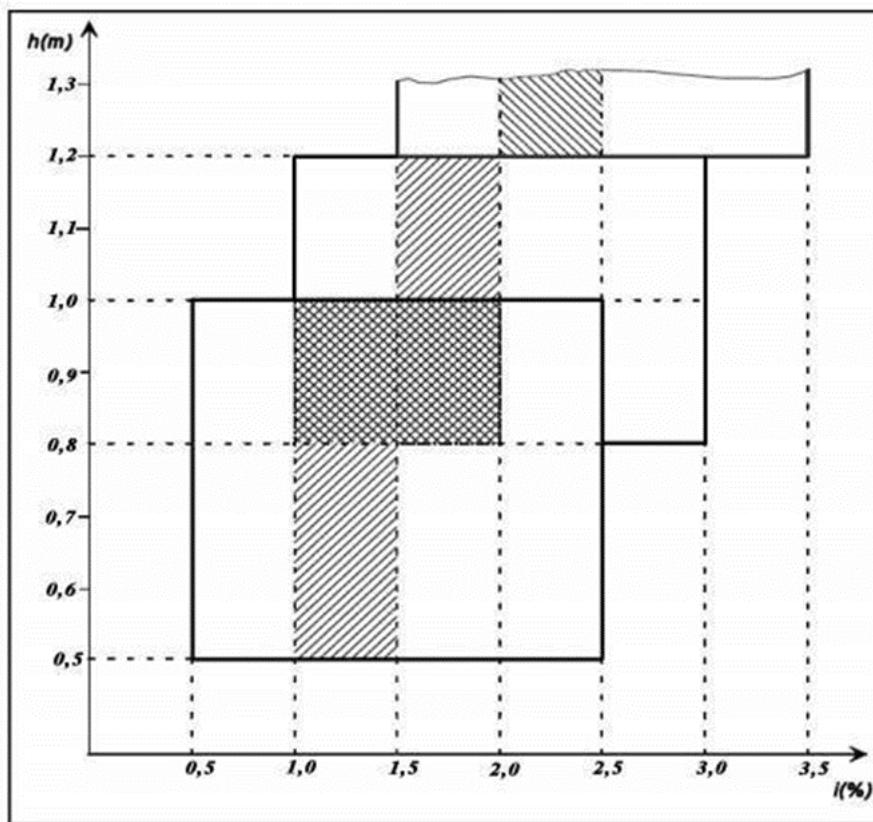
4.2.6.1.1. A posição inicial da linha de corte do farol baixo, com o veículo no estado sem carga e com uma pessoa no assento do motorista, deverá ser especificada pelo fabricante do veículo com uma precisão de 0,1% e indicada de maneira claramente legível e indelével, em cada veículo, próximo aos faróis ou na placa do fabricante, pelo símbolo mostrado no APÊNDICE 5. O valor desta inclinação para baixo deverá ser definido conforme parágrafo 4.2.6.1.2.

4.2.6.1.2. Dependendo da altura de montagem (h), em metros, da borda inferior da superfície aparente, na direção do eixo de referência do farol baixo, medida com o veículo sem carga, a inclinação vertical da linha de corte do farol baixo deverá, sob todas as condições estáticas estabelecidas no APÊNDICE 3 deste anexo, permanecer dentro dos seguintes limites:

$h < 0,8$	
limites:	entre -0,5% e -2,5%
regulagem inicial: $0,8 \leq h \leq 1,0$	entre -1,0% e -1,5%
limites:	entre -0,5% e -2,5%
regulagem inicial: ou, a critério do fabricante,	entre -1,0% e -1,5%
limites:	entre -1,0% e -3,0%
regulagem inicial:	entre -1,5% e -2,0%
$h > 1,0$	
limites:	entre -1,0% e -3,0%
regulagem inicial:	entre -1,5% e -2,0%

Os limites acima e os valores de regulagem inicial estão sumarizados no diagrama a seguir.

Para os veículos cuja altura dos faróis principais excede a altura de 1200 mm, os limites para a inclinação vertical da linha de corte deverão estar entre -1,5% e -3,5%. A regulagem inicial deverá estar entre -2% e -2,5%.



4.2.6.2. Dispositivos de regulagem do farol

4.2.6.2.1. No caso em que um dispositivo de regulagem de farol for aplicado, este deve ser automático e deve satisfazer os requisitos dos parágrafos 4.2.6.1.1 e 4.2.6.1.2.

4.2.6.2.2. Os dispositivos de regulagem manual do tipo contínuo ou gradual, podem ser permitidos desde que tenham uma posição de repouso que permita que os faróis possam retornar à inclinação vertical inicial indicada no parágrafo 4.2.6.1.1, através dos parafusos de regulagem ou outros meios similares.

4.2.6.2.3. Estes dispositivos de regulagem manual podem ser acionados do lugar do condutor.

4.2.6.2.4. Os dispositivos de regulagem do tipo contínuo devem ter pontos de referência que indiquem os estados de carga que requerem uma regulagem do farol baixo.

4.2.6.2.5. O número de posições dos dispositivos de regulagem não contínua deve ser tal que possa garantir o respeito da gama de valores previstos no parágrafo 4.2.6.1.2 para todas as condições de carga definidas.

4.2.6.2.6. No caso de falha dos dispositivos descritos nos parágrafos 4.2.6.2.1 e 4.2.6.2.2, o farol baixo não deve assumir uma posição em que a inclinação seja inferior à existente na ocasião em que ocorreu a falha do dispositivo.

4.2.6.3. Procedimento de medição

4.2.6.3.1. Após a regulagem da inclinação inicial, a inclinação vertical do farol baixo, expressa em porcentagem (%), deve ser medida em condições estáticas sob todas as condições de carga definidas no APÊNDICE 3.

4.2.6.3.2. A variação da inclinação da linha de corte do farol baixo, em função da carga, deve ser medida conforme procedimento do APÊNDICE 4.

4.2.6.4. Orientação Horizontal

A iluminação do farol angular pode ser obtida por meio da modificação da orientação horizontal de um ou de dois faróis de luz baixa desde que em caso de deslocamento total do farol ou do cotovelo da linha de corte, este último não corte o eixo de trajetória do centro de gravidade do veículo numa distância em relação à frente do veículo que seja superior a 100 vezes a altura de montagem do farol de luz baixa considerado.

4.2.7. Conexões elétricas

4.2.7.1. Quando se passa para o farol baixo, automaticamente todos os faróis altos devem ser desligados simultaneamente.

4.2.7.2. Os faróis baixos podem permanecer ligados juntamente com os faróis alto.

4.2.7.3. No caso de faróis de luz baixa, as fontes luminosas de descarga de gás devem permanecer ligadas durante a operação do farol alto.

4.2.7.4. A iluminação do farol angular pode ser produzida através de uma fonte luminosa suplementar situada no interior do farol de luz baixa ou dentro de um farol (exceto farol de luz alta) agrupado ou mutuamente incorporado ao referido farol de luz baixa, desde que o raio de curvatura horizontal da trajetória do centro de gravidade do veículo não ultrapasse 500 metros.

4.2.7.5. Os faróis de luz baixa podem ser ligados e desligados automaticamente. Todavia deve sempre ser possível liga-los e desliga-los manualmente, exceto se o veículo cumprir com os requisitos do item 4.2.7.6.1.

4.2.7.6. Se o veículo for equipado com farol de rodagem diurna operando conforme o item 4.19 então:

4.2.7.6.1. O farol de luz baixa deve acender-se e apagar-se automaticamente com relação às condições de iluminação do ambiente (por exemplo: ligar-se durante a noite, dentro de tuneis, etc.) de acordo com APÊNDICE 8 desta Resolução, ou

4.2.7.6.2. O farol de rodagem diurna deve operar em conjunto com as luzes de posição descritas no item 3.11 onde, como requisito mínimo, ao menos a luz de posição traseira deve ser ativada. Ou

4.2.7.6.3. Diferentes meios são fornecidos para informar ao condutor que os faróis, as luzes de posição, a lanterna delimitadora e a lanterna de posição lateral, não estão acesas, esses meios são:

4.2.7.6.3.1. Dois níveis de intensidade luminosa diferentes no painel de instrumentos, um durante o dia e o outro durante a noite indicando ao condutor que o farol baixo deve ser aceso; ou

4.2.7.6.3.2. Indicadores não-iluminados e identificação de comandos manuais que são exigidas pela Resolução CONTRAN nº 225/07 ou suas sucedâneas, a ser iluminado quando os faróis baixos são ativados; ou

4.2.7.6.3.3. Um indicador visual, sonoro ou ambos, deve ser ativado somente quando houver redução da iluminação ambiente, conforme APÊNDICE 8, para informar o condutor que o farol baixo deve ser aceso. Uma vez que o indicador estiver ativado ele deverá ser desativado somente quando o farol baixo for aceso ou quando o motor do veículo for desligado.

4.2.7.7. Sem que haja interferência no que está especificado no parágrafo 4.2.7.6.1 o farol baixo pode ligar e desligar automaticamente com relação à outros fatores como tempo ou condições ambientais (por exemplo: hora do dia, localização do veículo, chuva, neblina, etc.).

4.2.8. Indicador de acionamento

Opcional.

Todavia se a iluminação do farol angular é obtida através de um deslocamento juntamente com o farol ou o cotovelo da linha de corte, ou se um ou mais módulos de LED são utilizados para o farol baixo principal, a presença de um indicador de funcionamento, intermitente ou não, torna- se obrigatória; o indicador de funcionamento deve piscar em caso de deslocamento incorreto do cotovelo da linha de corte, ou em caso de falha de qualquer um dos módulos de LED utilizados para o farol baixo principal.

Deve continuar ativado enquanto a falha estiver presente. Ele pode ser cancelado temporariamente, mas deve ser repetido sempre que o dispositivo, que inicia e interrompe o funcionamento do motor, é ligado e desligado.

4.2.9. Outros requisitos

Os requisitos do parágrafo 3.5.2 não se aplicam aos faróis baixos.

Faróis baixos com uma fonte luminosa ou modulo de LED tendo um fluxo luminoso objetivo que excede a 2.000 lumens devem ser instalados somente conjuntamente com a instalação do(s) dispositivo(s) da limpeza do farol^[5]. Adicionalmente, quanto à inclinação vertical, devem ser instalados dispositivos automáticos de regulagem de farol onde se aplicam as prescrições do parágrafo 4.2.6.2.1.

No que diz respeito à inclinação vertical, o disposto no parágrafo 4.2.6.2.2 não é aplicável aos faróis de luz baixa com uma fonte de luz que produz o feixe de farol baixo e fluxo luminoso que excede 2 000 lúmens.

Somente o farol baixo pode ser utilizado pra produzir iluminação de curva.

Se a iluminação de farol angular (de curva) é obtida por um movimento horizontal do farol completo ou do ponto de junção da linha de corte (do defletor), ela poderá funcionar somente se o veículo estiver sendo conduzido para frente; isto não se aplica se a iluminação angular for obtida para um esterçamento à direita em tráfego do lado direito.

4.2.10. Requisitos técnicos específicos para o farol de luz baixa

Aplica-se o Anexo II, X ou XI desta Resolução ou Regulamento nº 98 e 112 das Nações Unidas.

4.3. Farol de Neblina Dianteiro

4.3.1. Presença

Opcional em veículos automotores. Proibida para veículos da categoria O.

4.3.2. Quantidade

Dois

4.3.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.3.4. Posicionamento

4.3.4.1. Na largura, o ponto da superfície aparente, na direção do eixo de referência, mais afastado do plano longitudinal mediano do veículo, não deve estar a mais de 400 mm do extremo da largura total do veículo.

4.3.4.2. Na altura: não inferior a 250 mm acima do solo e para veículos das categorias M1 e N1 não superior a 800 mm acima do solo;

Para todas as outras categorias, exceto N3G (off-road): Não superior a 1200 mm acima do solo.

Para os veículos da Categoria N3G, o limite de altura máxima pode ser elevado para 1500 mm.

Entretanto, nenhum ponto da superfície aparente, na direção do eixo de referência, deve estar mais alto do que o ponto mais alto na superfície aparente, na direção do eixo de referência, do farol baixo.

4.3.4.3. No comprimento: na dianteira do veículo e instalado de maneira tal que a luz emitida não cause desconforto ao motorista, diretamente nem indiretamente através dos espelhos retrovisores e/ou de outras superfícies refletivas do veículo.

4.3.5. Visibilidade geométrica

Definida pelos ângulos α e β conforme especificado no parágrafo 2.13.

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

$\beta = 45^\circ$ para fora e 10° para dentro.

A presença de anteparos ou outros equipamentos nos arredores do farol de neblina dianteiro não devem gerar efeitos secundários que causem desconforto para os outros usuários da via.

4.3.6. Orientação

Para a frente do veículo.

4.3.6.1. Orientação Vertical

4.3.6.1.1. No caso de faróis de neblina classe "B" a inclinação vertical da linha de corte do veículo descarregado, com uma pessoa no assento do condutor deve ser $-1,5\%$ ou menor.

4.3.6.1.2. No caso dos faróis de neblina dianteiros da classe "F3":

4.3.6.1.2.1. Quando o fluxo objetivo luminoso total da fonte de luz não exceder 2000 lúmens:

4.3.6.1.2.1.1. A inclinação vertical da linha de corte a ser definido com veículo descarregado e com uma pessoa no assento do condutor deve ser $-1,0\%$ ou menor.

4.3.6.1.2.2. Quando o fluxo objetivo luminoso total da fonte de luz exceder 2000 lúmens:

4.3.6.1.2.2.1. Dependendo da altura de montagem em metros (h) da aresta inferior da superfície aparente na direção do eixo de referência do farol de neblina dianteiro, medido no veículo sem carga, a inclinação vertical da linha de corte deve, sob todas as condições estáticas definidas no APÊNDICE 3, automaticamente permanecer entre os seguintes valores:

$h \leq 0,8$	
limites:	entre $-1,0\%$ e $-3,0\%$
regulagem inicial:	
$h > 0,8$	
limites:	entre $-1,5\%$ e $-2,0\%$
regulagem inicial:	entre $-2,0\%$ e $-2,5\%$

4.3.6.1.2.2.2. A inclinação inicial para baixo da linha de corte a ser definido no veículo sem carga com uma pessoa no lugar do condutor, deve ser especificada dentro de uma precisão de uma casa decimal pelo fabricante e estar indicada de maneira legível e indelével em cada veículo próximo aos faróis de neblina dianteiro ou em uma placa do fabricante ou em combinação com a indicação referida no parágrafo 4.2.6.1.1. pelo símbolo apresentado neste anexo (APÊNDICE 5) . O valor desta inclinação para baixo é definido de acordo com o parágrafo 4.3.6.1.2.2.1.

4.3.6.2. Dispositivo de regulagem de inclinação do farol de neblina

4.3.6.2.1. Sempre que o veículo tiver um dispositivo de regulagem de inclinação para o farol de neblina dianteiro, independentes ou agrupados com outros dispositivos de iluminação e de sinalização frontal, deve ser tal que a inclinação vertical, sob todas as condições de carga estática do APÊNDICE 3, devem permanecer entre os limites prescritos no parágrafo 4.3.6.1.2.2.1.

4.3.6.2.2. No caso em que o farol de neblina dianteiro da categoria "F3" fizer parte do farol baixo ou de um sistema de ajuste automático de iluminação, os requisitos do parágrafo 4.2.6. devem ser aplicados durante a utilização do farol de neblina dianteiro, como parte do farol baixo.

Neste caso, os limites de nivelamento definidos no parágrafo 4.2.6. podem também ser aplicados quando o farol de neblina dianteiro é usado como tal.

4.3.6.2.3. O dispositivo de regulagem de inclinação pode também ser usado para adaptar automaticamente a inclinação do feixe do farol de neblina dianteiro, em relação às condições do ambiente, desde que os limites para a inclinação para baixo especificados no parágrafo 4.3.6.1.2.2.1. não sejam excedidos.

4.3.6.2.4. No caso de uma falha do dispositivo de regulagem de inclinação, o feixe do farol de neblina dianteiro não deve assumir uma posição na qual a linha de corte é menos inclinada do que no momento de sua falha.

4.3.7. Conexões elétricas

Deve ser possível ligar e desligar os faróis de neblina dianteiros independentemente dos faróis alto, dos faróis baixo ou qualquer combinação de faróis alto e baixo, a menos que os faróis de neblina dianteiros sejam utilizados como parte de uma outra função de iluminação em um sistema de ajuste automático do farol alto, no entanto, a comutação de acionamento do farol de neblina dianteiro terá prioridade sobre a função para a qual os faróis de neblina são utilizados como uma parte.

4.3.8. Indicador de acionamento

Obrigatório. Uma luz de alerta não intermitente, independente.

4.3.9. Outros requisitos

No caso em que exista um sistema que possibilite a variação de intensidade luminosa, o alinhamento e intensidade luminosa do feixe do farol de neblina dianteiro "F3" podem ser automaticamente adaptados em relação às condições ambientais prevalecentes. Quaisquer variações das intensidades luminosas ou alinhamento devem ser executadas automaticamente e de modo tal que nenhum desconforto, nem para o condutor ou para outros usuários da via, seja causado.

4.3.10. Requisitos técnicos específicos para o farol de neblina dianteiro

Aplica-se o Anexo III desta Resolução ou Regulamento nº 19 das Nações Unidas.

4.4. Lanterna de Marcha-a-Ré

4.4.1. Presença

Obrigatória em veículos automotores e veículos das categorias O2, O3 e O4. Opcional em veículos da categoria O1.

4.4.2. Quantidade

4.4.2.1. Um dispositivo obrigatório e o segundo opcional em veículos automotores da categoria M1 e todos outros veículos com comprimento não superior a 6.000 mm.

4.4.2.2. Dois dispositivos obrigatórios e dois opcionais em todos os veículos com comprimento superior a 6.000 mm exceto para veículos da categoria M1.

4.4.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.4.4. Posicionamento

4.4.4.1. Na largura: nenhuma especificação particular.

4.4.4.2. Na altura: não inferior a 250 mm, nem superior a 1500 mm acima do solo (no caso dos tanques rodoviários até 2100 mm devido as suas características construtivas).

4.4.4.3. No comprimento: na traseira do veículo. Entretanto, se instalada, as duas lanternas opcionais mencionadas no parágrafo 4.4.2.2 devem ser instaladas na lateral ou traseira do veículo em conformidade com os requisitos dos parágrafos 4.4.5 e 4.4.6.

4.4.5. Visibilidade geométrica

4.4.5.1. Lanternas instaladas na traseira do veículo:

Definida pelos ângulos α e β , conforme especificado no parágrafo 2.13.

$\alpha = 15^\circ$ para cima e 5° para baixo.

$\beta = 45^\circ$ para a direita e para a esquerda em caso de somente uma lanterna; 45° para fora e 30° para dentro em caso de duas lanternas.

4.4.5.2. Lanternas opcionais instaladas na lateral do veículo:

A visibilidade geométrica é considerada atendida se o eixo de referência de cada lanterna é orientado para fora segundo um ângulo β que não ultrapasse 15° em relação ao plano longitudinal mediano do veículo. A regulagem vertical do feixe de luz das duas lanternas facultativas pode ser orientada para baixo.

4.4.6. Orientação

Para trás.

Adicionalmente, se os dois dispositivos opcionais mencionados no parágrafo 4.4.2.2 estão instalados na lateral do veículo, os requisitos do parágrafo 4.4.5.2 se aplicam.

4.4.7. Conexão elétrica

4.4.7.1. Deve ser tal que a lanterna de ré somente pode ser ligada se a marcha-a-ré for engatada e se a chave de ignição do motor estiver em uma posição tal que seja possível o funcionamento do motor. Ela não deve ser ligada ou mesmo permanecer ligada se as condições acima não forem satisfeitas.

4.4.7.2. Além do mais, as conexões elétricas dos dois dispositivos opcionais mencionados no parágrafo 4.4.2.2 não podem funcionar a menos que as lanternas referidas no parágrafo 3.11 estejam funcionando.

Os dispositivos montados lateralmente no veículo podem ser ligados para manobras lentas com o veículo se movimentando para a frente em uma velocidade máxima de 10 km/h, desde que estejam reunidas as seguintes condições:

a) os dispositivos devem ser ativados e desativados manualmente por meio de um interruptor separado;

b) se ativados desta forma, podem permanecer iluminados depois de a marcha à ré ter sido desengatada;

c) devem ser automaticamente desligados se a velocidade do veículo para a frente exceder 10 km/h, independentemente da posição do interruptor separado; neste caso devem permanecer desligados até serem deliberadamente ligados outra vez.

4.4.8. Indicador de acionamento

Opcional.

4.4.9. Outros requisitos

Nenhum

4.4.10. Requisitos técnicos específicos para a lanterna de marcha-à-ré

Aplica-se o Anexo IV desta Resolução ou o Regulamento nº 23 das Nações Unidas.

4.5. Lanterna Indicadora de Direção

4.5.1. Presença (ver figuras 1 e 2)

Obrigatória conforme as Disposições "A" ou "B" do item 4.5.3. Tipos de lanternas indicadoras de direção estão divididos em Categorias (1, 1a, 1b, 2a, 2b, 5 e 6), cuja instalação em um mesmo veículo constitui uma disposição de montagem ("A" e "B").

Disposição "A" aplica-se aos veículos automotores.

Disposição "B" aplica-se somente aos veículos da categoria O.

4.5.2. Quantidade

De acordo com a disposição de montagem.

4.5.3. Esquema de montagem

Disposição A: duas lanternas indicadoras de direção dianteiras das seguintes categorias:

Categoria 1 ou 1a ou 1b, se a distância entre as bordas das superfícies aparente na direção do eixo de referência das lanternas indicadoras de direção e dos faróis baixo e/ou do farol de neblina dianteiro, se existente, for de pelo menos 40 mm;

Será admitida duas lanternas opcionais (Categoria 1) posicionadas nos espelhos retrovisores com orientação voltada para a frente para todos os veículos categorias M2 e M3.

Categoria 1a ou 1b, se a distância entre as bordas das superfícies aparente na direção do eixo de referência das lanternas indicadoras de direção e dos faróis baixo e/ou do farol de neblina dianteiro, se existente, for superior a 20 mm e inferior a 40 mm;

Categoria 1b, se a distância entre as bordas das superfícies aparente na direção do eixo de referência das lanternas indicadoras de direção e dos faróis baixo e/ou do farol de neblina dianteiro, se existente, for inferior ou igual a 20 mm;

- duas lanternas indicadoras de direção traseiras (Categoria 2a ou 2b);

- duas lanternas opcionais (Categorias 2a ou 2b) em todos os veículos das Categorias M2, M3, N2 e N3.

- duas lanternas indicadoras de direção laterais das Categorias 5 ou 6 (requisitos mínimos):

Categoria 5, obrigatória para os veículos da categoria M1 e para os veículos das categorias N1, M2 e M3 que não excedam 6 metros de comprimento.

Categoria 6, obrigatória para os veículos das categorias N2 e N3; Para veículos N1, M2 e M3 com mais de 6 metros de comprimento.

Em todos os casos, é permitido substituir as lanternas indicadoras de direção lateral Categoria 5 pelas da Categoria 6.

Quando são instaladas lanternas que combinam as funções de lanternas indicadoras de direção dianteira (Categorias 1, 1a, 1b) e lanternas indicadoras de direção lateral (Categorias 5 ou 6), podem ser instaladas duas outras lanternas indicadoras de direção lateral (Categorias 5 ou 6) para atender os requisitos de visibilidade do parágrafo 4.5.5.

Máximo de três dispositivos opcionais da Categoria 5 ou um opcional da Categoria 6 por lado dos veículos das categorias M2, M3, N2 e N3 superiores a 9 m de comprimento.

Disposição B: duas lanternas indicadoras de direção traseiras (Categorias 2a ou 2b) Duas lanternas opcionais (Categorias 2a ou 2b) em todos os veículos das Categorias O2, O3 e O4.

Máximo de três dispositivos da Categoria 5 ou um Categoria 6 em cada lado dos veículos das categorias O2, O3, e O4 superiores a 9m de comprimento.

Quando um sistema de ajuste automático de iluminação estiver presente, a distância a ser considerada para a escolha da categoria é a distância entre a lanterna indicadora de direção dianteira e o dispositivo de iluminação mais próximo que esteja contribuindo ou desempenhando a função de farol baixo.

4.5.4. Posicionamento

4.5.4.1. Na largura, a borda da superfície aparente, na direção do eixo de referência, mais afastada do plano longitudinal mediano do veículo não deve ser superior a 400 mm da borda externa extrema do veículo; esta condição não se aplica às lanternas traseiras opcionais.

A distância entre as bordas internas de duas superfícies aparentes, na direção dos eixos de referência, não deve ser inferior a 600 mm.

Esta distância pode ser reduzida para 400 mm quando a largura máxima do veículo for inferior a 1300 mm.

4.5.4.2. Na altura, acima do solo.

4.5.4.2.1. A altura da superfície emissora de luz das lanternas indicadoras de direção lateral das categorias 5 ou 6 não deve ser inferior a 350 mm para os veículos das categorias M1 e N1, e a 500 mm para as outras categorias de veículos, ambos medidos a partir do ponto mais baixo, nem superior a 1500 mm medidos a partir do ponto mais alto.

4.5.4.2.2. A altura das lanternas indicadoras de direção das categorias 1, 1a, 1b, 2a e 2b, medida de acordo com o parágrafo 3.8, não deve ser inferior a 350 mm e nem superior a 1500 mm.

4.5.4.2.3. Se a estrutura do veículo não permitir respeitar os limites máximos indicados acima, estes limites podem ser aumentados para 2300 mm para as lanternas indicadoras de direção das categorias 5 e 6, e para 2100 mm para as lanternas indicadoras de direção das categorias 1, 1a, 1b, 2a e 2b.

4.5.4.2.4. Se as lanternas traseiras opcionais estiverem presentes, estas devem ser colocadas a uma altura compatível com os requisitos aplicáveis ao parágrafo 4.5.4.1., à simetria das luzes e o mais distante verticalmente que a forma da carroceria torna possível, mas não inferior a 600 mm acima das lanternas obrigatórias.

4.5.4.3. No comprimento (ver figuras 1 e 2)

A distância entre a superfície emissora de luz das lanternas indicadoras de direção laterais (Categorias 5 e 6) e o plano transversal que limita a parte dianteira do comprimento total do veículo, não deve exceder 1800 mm. Se a estrutura do veículo não permitir atender aos ângulos mínimos de visibilidade, esta distância pode ser aumentada para 2500 mm.

(a) para as categorias M1 e N1;

(b) para todas as outras categorias de veículos, caso a estrutura do veículo torne impossível respeitar os ângulos mínimos de visibilidade.

Indicadores de direção lateral opcionais da categoria 5, devem ser instalados, a uma distância uniforme, ao longo do comprimento o veículo.

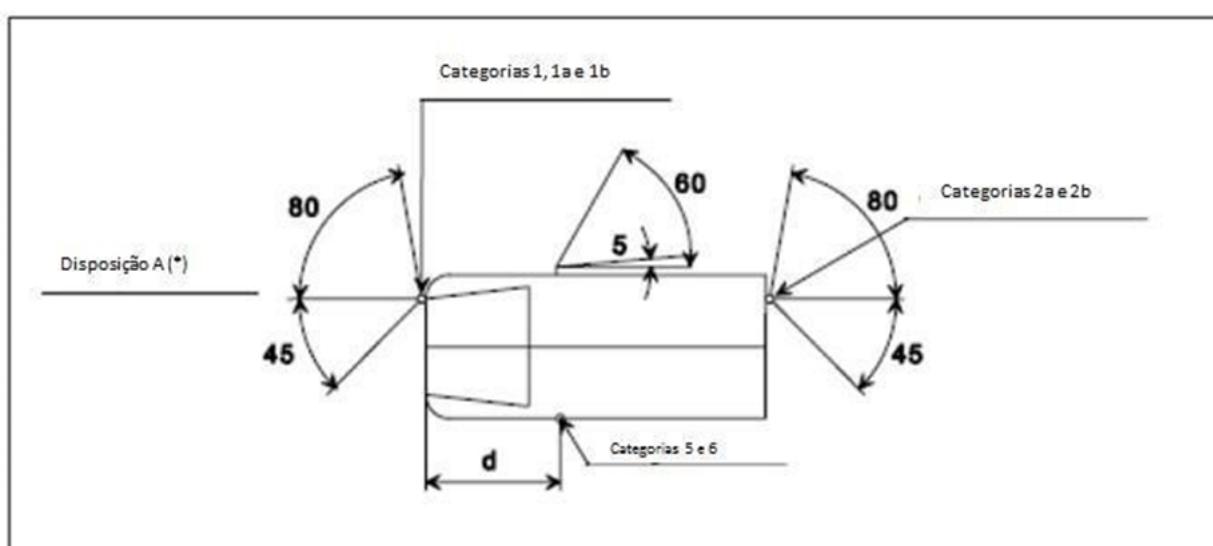
Indicadores de direção lateral opcionais da categoria 6, devem ser instalados na área entre o primeiro e o ultimo quartil do comprimento de um veículo da categoria O.

4.5.5. Visibilidade geométrica

4.5.5.1. Ângulos horizontais: ver figuras 1 e 2.

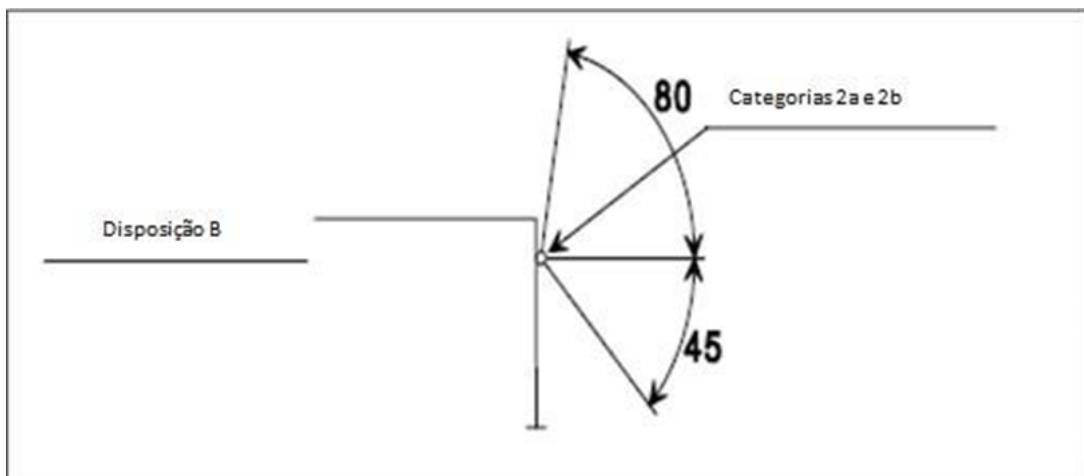
Ângulos verticais: 15º acima e abaixo da horizontal para lanternas indicadoras de direção das categorias 1, 1a, 1b, 2a, 2b e 5. O ângulo vertical abaixo do horizonte pode ser reduzido para 5º se as lanternas estiverem a menos de 750 mm acima do solo (medição conforme item 3.8.1); 30º acima e 5º abaixo da horizontal para lanternas indicadoras da categoria 6. O ângulo vertical acima da horizontal pode ser reduzido a 5º se as lanternas opcionais estiverem não menos que 2100 mm acima do solo;

FIGURA 1 - Lanternas indicadoras de direção visibilidade geométrica



(*) O valor de 5º dado para o ângulo morto de visibilidade traseira da lanterna indicadora de direção lateral tem um limite superior; $d \leq 1,80\text{m}$ (para os veículos das categorias M1 e N1, $d \leq 2,50\text{m}$)

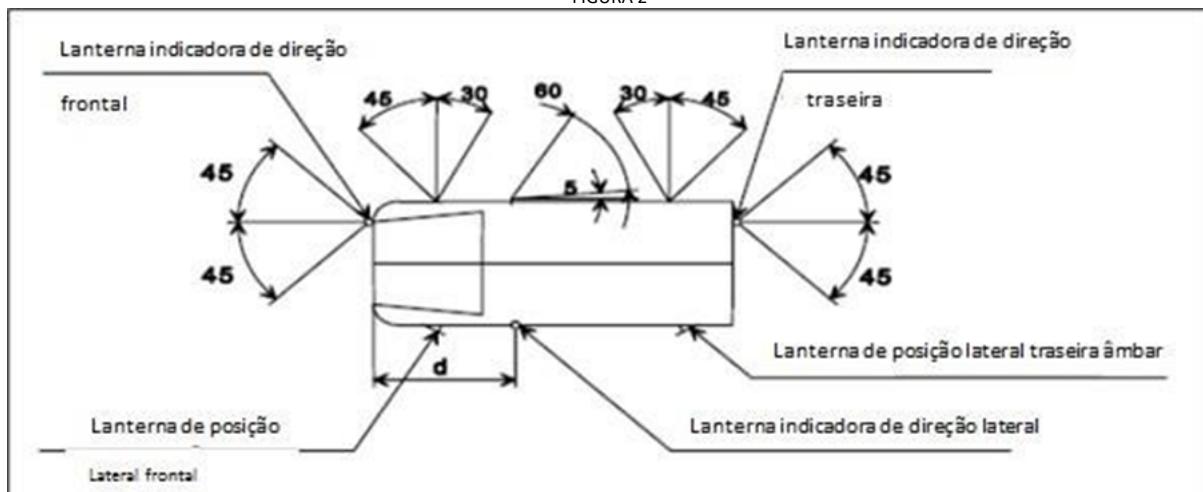
Para as lanternas indicadoras de direção das categorias 1, 1a, 1b, 2a e 2b montadas abaixo de 750 mm acima do solo (medição conforme item 3.8.1), o ângulo de 45º para dentro pode ser reduzido para 20º abaixo do plano H.



4.5.5.2. Ou, a critério do fabricante, para os veículos das categorias M₁ e N₁: Lanternas indicadoras de direção dianteira e traseira, assim como das lanternas delimitadoras laterais (**).

Para ângulos horizontais: ver figura 2.apênc

FIGURA 2



(**) O valor de 5° dado para o ângulo morto de visibilidade traseira da lanterna indicadora de direção lateral tem um limite superior; $d \leq 2,50\text{m}$.

O valor de 45° para dentro para as lanternas indicadoras de direção das categorias 1, 1a, 1b, 2a e 2b montadas abaixo de 750 mm acima do solo (medição conforme item 3.8.1) pode ser reduzido para 20° abaixo do plano H.

Ângulos verticais: 15° acima e abaixo da horizontal; o ângulo vertical abaixo da horizontal pode ser reduzido a 5° se as lanternas estiverem montadas abaixo de 750 mm acima do solo (medição conforme item 3.8.1).

Para ser considerada visível, a lanterna deve proporcionar uma visão livre da superfície aparente de no mínimo 12,5 centímetros quadrados, exceto para as lanternas indicadoras de direção laterais das categorias 5 e 6. A superfície iluminante de qualquer retrorefletor que não transmite luz deverá ser excluída.

4.5.6. Orientação

De acordo com as especificações para instalação prevista pelo fabricante, se existentes.

4.5.7. Conexões elétricas

Lanternas indicadoras de direção devem ser ligadas independentemente das outras lanternas; todas as lanternas indicadoras de direção em um mesmo lado do veículo devem ser ligadas e desligadas através de um único controle e devem lampejar de forma sincronizada; nos veículos M₁ e N₁ com comprimento menor que 6 m, com disposições atendendo o parágrafo 4.5.5.2 acima, a lanterna delimitadora lateral âmbar, quando existente, deve também lampejar com a mesma frequência (em fase) com as lanternas indicadoras de direção.

4.5.8. Indicador de acionamento

Obrigatório para as lanternas indicadoras de direção das categorias 1, 1a, 1b, 2a e 2b. Ele pode ser visual ou sonoro ou ambos. Se for visual, ele deve possuir uma luz intermitente que, na eventualidade de um mau funcionamento de quaisquer das lanternas indicadoras de direção, é extinta ou permanece acesa sem lampejar, ou mostra uma alteração notável da frequência de lampejamento. Se o indicador é exclusivamente sonoro ele deve ser claramente audível e deve mostrar uma alteração notável da frequência, na eventualidade de um mal funcionamento de quaisquer das lanternas indicadoras de direção.

O indicador de acionamento pode ser ativado pelo sinal produzido de acordo com o parágrafo 6.2.2 do Regulamento nº6 das Nações Unidas ou de outra maneira a critério do fabricante.

4.5.9. 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 um segundo e pela primeira extinção da luz em um intervalo inferior a 1,5 segundos;

Se um veículo automotor é equipado para tracionar um veículo da categoria O, o controle das lanternas indicadoras de direção no veículo trator deve acionar também as lanternas indicadoras do veículo da categoria O.

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.

4.5.10. Requisitos técnicos específicos para a lanterna indicadora de direção

Aplica-se o Anexo V desta Resolução ou o Regulamento nº 6 das Nações Unidas.

4.6. Lanternas Intermitentes de Advertência

4.6.1. Presença

Obrigatória.

Sinal obtido pela operação simultânea das lanternas indicadoras de direção de acordo com os requisitos do parágrafo 4.5 anterior.

4.6.2. Quantidade

Conforme especificado no parágrafo 4.5.2.

4.6.3. Esquema de montagem

Conforme especificado no parágrafo 4.5.3.

4.6.4. Posicionamento

4.6.4.1. Largura, conforme especificado no parágrafo 4.5.4.1.

4.6.4.2. Altura, conforme especificado no parágrafo 4.5.4.2.

4.6.4.3. Comprimento, conforme especificado no parágrafo 4.5.4.3.

4.6.5. Visibilidade geométrica

Conforme especificado no parágrafo 4.5.5.

4.6.6. Orientação

Conforme especificado no parágrafo 4.5.6.

4.6.7. Conexões elétricas

O sinal deve ser operado através de um controle separado que permita que todas as lanternas indicadoras de direção lampejem em fase.

O sinal de emergência pode ser ativado automaticamente, no caso de um veículo ser envolvido em uma colisão ou após a desativação do sinal de frenagem de emergência, conforme especificado no ponto 4.21. Em tais casos, pode ser "desligado" manualmente.

Adicionalmente, o sinal de emergência pode ser acionado automaticamente para indicar aos outros condutores da via o risco de perigo iminente, conforme definido pela legislação; neste caso, o sinal deve permanecer acionado até que seja manualmente ou automaticamente desligado.

Nos veículos M1 e N1 com comprimento menor que 6 m, com disposições atendendo o parágrafo anterior 4.5.5.2, a lanterna delimitadora lateral âmbar, quando existente, deve também lampear com a mesma frequência (em fase) com as lanternas indicadoras de direção.

4.6.8. Indicador de acionamento

Obrigatório indicador de acionamento intermitente.

4.6.9. Outros requisitos

Conforme especificado no parágrafo 4.5.9. Se um veículo motorizado for equipado para tracionar um veículo da categoria O, o controle da luz de advertência deve ser capacitado para acionar também as lanternas indicadoras de direção do veículo da categoria O. O sinal de alerta de risco deve ser capacitado a funcionar mesmo se o dispositivo que liga ou desliga o motor está em uma posição que torna impossível ligar o motor.

4.7. Lanterna de Freio

4.7.1. Presença

Dispositivos das categorias S1 ou S2 – Lanternas de freios instaladas em pares na parte traseira do veículo: obrigatória para todas as categorias de veículos;

Dispositivos das categorias S3 ou S4 - Lanterna de freio elevada: obrigatória para veículos das categorias M1 e N1, exceto para veículos inacabados e veículos da categoria N1 com compartimento de carga aberto. Opcional para as demais categorias de veículos.

4.7.2. Quantidade

Dois dispositivos das categorias S1 ou S2 e um dispositivo da categoria S3 ou S4 em todas as categorias de veículos.

4.7.2.1. Exceto quando um dispositivo da categoria S3 ou S4 for instalado, dois dispositivos da categoria S1 ou S2 podem ser instalados em veículos das categorias M2, M3, N2, N3, O2, O3, e O4.

4.7.2.2. Somente quando o plano longitudinal médio do veículo não estiver localizado sobre um painel fixo da carroceria, mas separar uma ou duas partes móveis do veículo (ex: portas), e não houver espaço suficiente para instalar um único dispositivo da categoria S3 ou S4 no plano longitudinal médio sobre estas partes móveis, podem ser instalados:

- Dois dispositivos da categoria S3 ou S4 do tipo "D"; ou

- Um dispositivo da categoria S3 ou S4 deslocado para a esquerda ou para a direita do plano longitudinal médio; ou

Um sistema de lanternas interdependentes da categoria S3 ou S4.

4.7.3. Esquema de montagem

Nenhuma exigência específica.

4.7.4. Posicionamento

4.7.4.1. Na largura:

Para veículos das categorias M1 e N1:

Para os dispositivos das categorias S1 ou S2 que apontam na superfície aparente em direção ao eixo de referência mais afastado do plano longitudinal médio, a distância não deve ser superior a 400 mm da extremidade externa do veículo;

Para a distância entre a extremidade interna das superfícies aparentes em direção aos eixos de referência não há requisito específico;

Para as demais categorias de veículos:

Para os dispositivos das categorias S1 ou S2, a distância entre as extremidades internas da superfície aparente em direção aos eixos de referência não deve ser inferior a 600 mm. A distância pode ser reduzida para 400 mm se a largura total do veículo for inferior a 1300 mm.

Para os dispositivos das categorias S3 e S4, o centro de referência deve estar localizado no plano longitudinal médio do veículo. Entretanto, quando dois dispositivos da categoria S3 ou S4 forem instalados, de acordo com o item 4.7.2., eles devem estar posicionados o mais próximo possível do plano longitudinal médio, um de cada lado deste plano.

Em casos onde uma lanterna da categoria S3 ou S4 deslocada do plano longitudinal médio for admitida, de acordo com o item 4.7.2., o deslocamento não deve exceder 150 mm do plano longitudinal médio do veículo com relação ao centro de referência da lanterna.

4.7.4.2. Na altura:

4.7.4.2.1. Para dispositivos das categorias S1 ou S2, acima do solo, não inferior a 350 mm nem superior a 1500 mm (2100 mm se a carroçaria não permitir respeitar os 1500 mm e se as lanternas opcionais não estiverem instaladas).

Se as lanternas opcionais forem instaladas, elas devem estar posicionadas em uma altura compatível com os requisitos de largura e de simetria das lanternas, assim como a uma distância vertical tão grande quanto a forma da carroçaria permitir, mas não menos do que 600 mm acima das lanternas obrigatórias.

4.7.4.2.2. Para os dispositivos da categoria S3 ou S4, o plano horizontal tangente à aresta inferior da superfície aparente deverá estar:

- No máximo a 150 mm abaixo do plano horizontal tangente à aresta inferior da superfície exposta do vidro ou do acabamento do vidro traseiro; ou

- No mínimo a 850 mm acima do solo.

Entretanto, o plano horizontal tangente à aresta inferior da superfície aparente do dispositivo da categoria S3 ou S4, deve estar acima do plano horizontal tangente à aresta superior da superfície aparente dos dispositivos das categorias S1 ou S2.

4.7.4.3. No comprimento:

- Para dispositivos das categorias S1 ou S2, na traseira do veículo;
- Para dispositivos das categorias S3 ou S4, nenhum requisito específico.

4.7.5. Visibilidade geométrica

Ângulo horizontal:

- Para dispositivos das categorias S1 ou S2: 45° para a esquerda e para a direita do eixo longitudinal do veículo;

Entretanto, para as lanternas de freios das categorias S1 e S2 montadas abaixo de 750 mm (medidas de acordo com as disposições do item 3.8.1) o ângulo interno de 45° pode ser reduzido para 20° abaixo do plano H.

- Para dispositivos das categorias S3 ou S4: 10° para a esquerda e para a direita do eixo longitudinal do veículo;

Ângulo vertical:

- Para dispositivos das categorias S1 ou S2, 15° acima e abaixo da horizontal. Entretanto:

(a) se a lanterna for montada abaixo de 750 mm (medida de acordo com as disposições do item 3.8.1), o ângulo abaixo da horizontal pode ser reduzido a 5°;

(b) se uma lanterna opcional for montada acima de 2100 mm (medida de acordo com as disposições do item 3.8.1) o ângulo acima da horizontal pode ser reduzido a 5°.

- Para dispositivos categorias S3 ou S4, 10° acima e 5° abaixo da horizontal.

4.7.6. Orientação

Para a traseira do veículo.

4.7.7. Conexões elétricas

Todas as lanternas de freio devem acender simultaneamente quando o sistema de freios fornecer sinal relevante.

As lanternas de freio não precisam funcionar se a chave de ignição/parada do motor estiver numa posição que torna impossível o funcionamento do motor.

4.7.8. Indicador de acionamento

Opcional: se instalado, este indicador deve consistir de uma luz de alerta, não intermitente, que se acende na eventualidade de uma falha de funcionamento das lanternas de freio.

4.7.9. Outros requisitos

4.7.9.1. O dispositivo da categoria S3 ou S4 não pode estar reciprocamente incorporado com qualquer outra lanterna.

O dispositivo da categoria S3 ou S4 pode estar agrupado com a lanterna de carga dos veículos da categoria N.

Define-se como lanterna de carga o dispositivo especialmente projetado para iluminar o compartimento de carga dos veículos da categoria N de carroçaria aberta.

4.7.9.2. O dispositivo categoria S3 ou S4 pode ser instalado dentro ou fora do veículo.

4.7.9.2.1. Quando ele é instalado dentro do veículo, a luz emitida não deve causar desconforto ao motorista através do espelho retrovisor e/ou outras superfícies do veículo (ex: vidros traseiros).

4.7.10. Requisitos técnicos específicos para a lanterna de freio

Aplica-se o Anexo VI desta Resolução ou Regulamento nº 7 das Nações Unidas.

4.8. Lanterna de Iluminação da Placa de Identificação Veicular Traseira

4.8.1. Presença

Obrigatória.

4.8.2. Quantidade

Tal que o dispositivo ilumine o local da placa de identificação veicular.

4.8.3. Esquema de montagem

Tal que o dispositivo ilumine o local da placa de identificação veicular.

4.8.4. Posicionamento

4.8.4.1. Na largura, tal que o dispositivo ilumine o local da placa de identificação veicular.

4.8.4.2. Na altura, tal que o dispositivo ilumine o local da placa de identificação veicular.

4.8.4.3. No comprimento, tal que o dispositivo ilumine o local da placa de identificação veicular.

4.8.5. Visibilidade geométrica

Tal que o dispositivo ilumine o local da placa de identificação veicular.

4.8.6. Orientação

Tal que o dispositivo ilumine o local da placa de identificação veicular.

4.8.7. Conexões elétricas

De acordo com o parágrafo 3.11.

4.8.8. Indicador de acionamento

Opcional; se existir, sua função deve ser efetuada pelo mesmo indicador prescrito para as lanternas de posição dianteiras e traseiras.

4.8.9. Outros requisitos

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

4.8.10. Requisitos técnicos específicos para a lanterna de iluminação da placa traseira

Aplica-se o Anexo VII desta Resolução ou Regulamento nº 4 das Nações Unidas.

4.9. Lanterna de Posição Dianteira

4.9.1. Presença

Obrigatória em todos os veículos automotores; obrigatória em todos os veículos da categoria O com largura superior a 1600 mm; opcional em veículos da categoria O com largura igual ou inferior a 1600 mm.

4.9.2. Quantidade

Duas.

4.9.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.9.4. Posicionamento

4.9.4.1. Na largura, o ponto da superfície aparente na direção do eixo de referência, que está mais distante do plano longitudinal mediano do veículo, não deve estar a mais de 400 mm da borda externa extrema do veículo; no caso de veículo da categoria O, o ponto da superfície aparente, na direção do eixo de referência, que está mais distante do plano longitudinal mediano, não deve estar a mais de 150 mm da borda externa extrema do veículo; a distância entre as bordas internas das duas superfícies aparentes, na direção do eixo de referência deve:

- Para veículos das categorias M1 e N1, nenhum requisito especial;

- Para as outras categorias de veículos, não deve ser inferior a 600 mm; esta distância pode ser reduzida para 400 mm quando a largura total do veículo for inferior a 1300 mm.

4.9.4.2. Na altura, acima do solo, não inferior a 250 mm nem superior a 1500 mm, (máximo 2100 mm para veículos categorias O1 e O2, ou se para quaisquer outras categorias de veículos a carroceria não permitir mantê-la dentro dos 1500 mm fixados anteriormente).

4.9.4.3. No comprimento, nenhuma especificação particular.

4.9.4.4. Quando a lanterna de posição dianteira e outra lanterna estiverem reciprocamente incorporadas, a superfície aparente na direção do eixo de referência da outra lanterna deverá ser utilizada para verificar a conformidade dos requisitos de posicionamento dos parágrafos 4.9.4.1 a 4.9.4.3.

4.9.5. Visibilidade geométrica

4.9.5.1. Ângulo horizontal, 45° para dentro e 80° para fora; no caso de veículos da categoria O, o ângulo para dentro pode ser reduzido para 5°,

- Para M1 e N1 em que as arestas inferiores da superfície aparente das lanternas for inferior a 750 mm acima do solo, o valor de 45° para o dentro pode ser reduzido a 20°, sob o plano horizontal que contém o eixo de referência desde dispositivo.

- Ângulo vertical, 15° acima e abaixo da horizontal; o ângulo vertical abaixo da horizontal pode ser reduzido para 5° no caso de lanternas com altura inferior a 750 mm em relação ao solo.

4.9.5.2. Para veículos das categorias M1 e N1, como uma alternativa para o parágrafo 4.9.5.1, a critério do fabricante ou devidamente aprovado pelo seu representante, e somente se uma lanterna lateral dianteira for instalada:

- Ângulo horizontal, 45° para fora e a 45° para dentro;

Quando a borda inferior da superfície aparente das antenas está abaixo de 750 mm acima do solo, o valor de 45° para dentro pode ser reduzido a 20° abaixo do plano horizontal que contém o eixo de referência deste dispositivo.

- Ângulo vertical, 15° acima e abaixo da horizontal; o ângulo vertical abaixo da horizontal pode ser reduzido para 5° no caso de lanternas com altura inferior a 750 mm em relação ao solo;

Para ser considerado visível, a lanterna deve proporcionar uma visão livre da superfície aparente de no mínimo 12,5 centímetros quadrados. A área da superfície iluminante de qualquer retrorefletor que não transmite luz deve ser excluída.

4.9.6. Orientação

Para a frente.

4.9.7. Conexões elétricas

De acordo com o parágrafo 3.11.

No entanto, se a lanterna de posição dianteira estiver mutuamente incorporada com um indicador de direção a conexão elétrica do farol de posição dianteiro, no lado correspondente do veículo, ou a parte incorporada, pode ser tal que ele é desligado durante o período inteiro (dentro e fora do ciclo) da ativação do indicador de direção.

4.9.8. Indicador de acionamento

Obrigatório, não intermitente; este indicador não é requerido se a iluminação do painel de instrumentos for somente ligada simultaneamente com as lanternas de posição dianteiras.

Este requisito não se aplica quando o sistema de sinalização luminosa opera de acordo com o parágrafo 4.2.7.6.2.

4.9.9. Outros requisitos

4.9.9.1. Se um ou mais geradores de radiação infravermelha forem instalados na lanterna de posição dianteira, é permitido que seja acionado apenas quando o farol do mesmo lado do veículo estiver ligado e o veículo em movimento para a frente. No caso em que a lanterna de posição dianteira ou do farol do mesmo lado falhar, o gerador de radiação infravermelha será automaticamente desligado.

4.9.9.2. No caso de um sistema de ajuste automático de iluminação proporcionando um modo de curva, a lanterna de posição dianteira pode ser rotacionada em conjunto com uma unidade de iluminação para o qual ela é incorporada mutuamente.

4.9.10. Requisitos técnicos específicos para a lanterna de posição dianteira

Aplica-se o Anexo VI desta Resolução ou Regulamento nº 7 das Nações Unidas.

4.10. Lanterna de Posição Traseira

4.10.1. Presença

Obrigatória. (Categorias de dispositivos R ou R1 ou R2)

4.10.2. Quantidade

Duas.

4.10.2.1. Exceto no caso em que as lanternas delimitadoras forem instaladas, duas lanternas de posição opcionais podem ser instaladas nos veículos das categorias M2, M3, N2, N3, O2, O3 e O4.

4.10.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.10.4. Posicionamento

4.10.4.1. Na largura, o ponto na superfície aparente, na direção do eixo de referência, que está mais distante do plano longitudinal mediano do veículo, não pode ser superior a 400mm da borda externa extrema do veículo; esta condição não deve ser aplicada às lanternas traseiras opcionais; a distância entre as bordas internas das duas superfícies aparentes na direção dos eixos de referência deve:

- Para veículos das categorias M1 e N1, nenhum requisito especial;

- Para outras categorias de veículos, não ser inferior a 600 mm; esta distância pode ser reduzida para 400 mm se a largura total do veículo for inferior a 1300 mm.

4.10.4.2. Na altura, acima do solo, não inferior a 350 mm nem superior a 1500 mm (máxima 2100 mm se a carroçaria não permitir mantê-la dentro dos 1500 mm e se as lanternas opcionais não forem instaladas; se as lanternas opcionais forem instaladas, elas deverão ser colocadas a uma altura compatível com os requisitos prescritos no parágrafo 4.10.4.1, observando a simetria das lanternas, e a maior distância vertical permitida pela forma da carroçaria, porém não menos que 600 mm acima das lanternas obrigatórias).

4.10.4.3. No comprimento, na traseira do veículo.

4.10.5. Visibilidade geométrica

4.10.5.1. Ângulo horizontal: 45° para dentro e 80° para fora.

Entretanto se a lanterna for montada abaixo de 750 mm (medida de acordo com as disposições do item 3.8.1), o ângulo interno de 45° pode ser reduzido para 20° abaixo do plano H.

Ângulo vertical: 15° acima e abaixo da horizontal.

Entretanto:

(a) Se a lanterna for montada abaixo de 750 mm (medida de acordo com as disposições do item 3.8.1), o ângulo abaixo da horizontal de 15° pode ser reduzido para 5°;

(b) Se uma lanterna opcional for montada acima de 2100 mm (medida de acordo com as disposições do item 3.8.1) o ângulo acima da horizontal de 15° pode ser reduzido para 5°.

4.10.5.2. Para os veículos da categoria M1 e N1, como uma alternativa ao parágrafo 4.10.5.1., a critério do fabricante e somente se uma lanterna de posição lateral frontal estiver instalada no veículo.

Ângulo horizontal: 45° para fora a 45° para dentro.

Entretanto se a lanterna for montada abaixo de 750 mm (medida de acordo com as disposições do item 3.8.1), o ângulo interno de 45° pode ser reduzido para 20° abaixo do plano H.

Ângulo vertical: 15° acima e abaixo da horizontal. O ângulo vertical abaixo da horizontal pode ser reduzido para 5°, se as lanternas estiverem a menos de 750 mm acima do solo.

Para ser considerada visível, a luz deve fornecer uma visão desobstruída da superfície aparente de, pelo menos, 12,5 centímetros quadrados. A área da superfície iluminante de qualquer retrorrefletor que não transmita luz deve ser excluída.

4.10.6. Orientação

Para a traseira.

4.10.7. Conexões elétricas

De acordo com os parágrafos 3.11.

No entanto, se uma lanterna de posição traseira for mutuamente incorporada com um indicador de direção, a conexão elétrica da lanterna de posição traseira do lado correspondente do veículo ou da parte incorporada de tal forma que pode ser desligado durante todo o período (ambos os ciclos ligado ou desligado) da ativação do indicador de direção.

4.10.8. Indicador de acionamento

Obrigatório; ele deve ser combinado com o das lanternas de posição dianteiras.

Este requisito não se aplica quando o sistema de sinalização luminosa opera de acordo com parágrafo 4.2.7.6.2.

4.10.9. Outros requisitos

Nenhum.

4.10.10. Requisitos técnicos específicos para a lanterna de posição traseira

Aplica-se o Anexo VI desta Resolução ou Regulamento nº 7 das Nações Unidas.

4.11. Lanterna de Neblina Traseira

4.11.1. Presença

Opcional. (dispositivos das categorias F ou F1 ou F2)

4.11.2. Quantidade

Uma ou duas.

4.11.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.11.4. Posicionamento

4.11.4.1. Na largura, se existir somente uma lanterna de neblina traseira ela deve estar no lado oposto ao lado previsto para a circulação do tráfego prescrito no país de licenciamento do veículo, em relação ao plano longitudinal mediano do veículo; o centro de referência pode também estar situado no plano longitudinal mediano do veículo.

4.11.4.2. Na altura, não inferior a 250 mm nem superior a 1000 mm acima do nível do solo.

Para as lanternas de neblina traseiras agrupadas com qualquer outro dispositivo de iluminação traseira ou para categoria N3G (off-road), a altura máxima pode ser elevada para 1.200 mm.

4.11.4.3. No comprimento, na traseira do veículo.

4.11.5. Visibilidade geométrica

Definida pelos ângulos α e β , conforme especificado no parágrafo 2.13:

$\alpha = 5^\circ$ para cima e 5° para baixo,

$\beta = 25^\circ$ para a direita e para a esquerda.

4.11.6. Orientação

Para a traseira.

4.11.7. Conexões elétricas

Devem ser tais que:

4.11.7.1. A(s) lanterna(s) de neblina traseira(s) só pode(m) ser ligada(s), se os faróis alto, faróis baixo ou faróis de neblina dianteiros estiverem ligados;

4.11.7.2. A(s) lanterna(s) de neblina traseira(s) podem ser desligadas independentemente de qualquer outra lanterna.

4.11.7.3. Uma das seguintes condições pode ser aplicada:

4.11.7.3.1. Que a(s) lanterna(s) de neblina traseira possa(m) permanecer ligada(s) até as lanternas de posição serem desligadas, e que a(s) lanterna(s) de neblina traseira devam permanecer desligadas até serem deliberadamente ligadas novamente;

4.11.7.3.2. Que um alerta, ao menos sonoro, adicional ao indicador obrigatório (parágrafo 4.11.8), deva ser acionado se a ignição for desligada ou se a chave de ignição for retirada e a porta do motorista for aberta, quando as lanternas no parágrafo 4.11.7.1. estiverem ligadas ou desligadas, enquanto o interruptor da lanterna de neblina traseira estiver na posição 'ligado'.

4.11.7.4. Exceto conforme prescrito nos parágrafos 4.11.7.1, 4.11.7.3 e 4.11.7.5, o funcionamento da(s) lanterna(s) de neblina traseira(s) não deve ser afetado ao se ligar ou desligar quaisquer outras lanternas.

4.11.7.5. A lanterna de neblina traseira de um veículo pode ser desligado automaticamente enquanto um veículo da categoria O estiver conectado e a lanterna de neblina traseira do veículo da categoria O estiver ativada.

4.11.8. Indicador de acionamento

Obrigatório; indicador luminoso não intermitente, independente.

4.11.9. Outros requisitos

Em todos os casos, a distância entre a lanterna de neblina traseira e cada lanterna de freio deve ser superior a 100 mm.

4.11.10. Requisitos técnicos específicos para a lanterna de neblina traseira

Aplica-se o Anexo VIII desta Resolução ou Regulamento nº 38 das Nações Unidas.

4.12. Lanterna de Estacionamento

4.12.1. Presença

Opcional para veículos automotores com comprimento não superior a 6m e com largura não excedendo a 2m; proibida em todos os outros veículos.

4.12.2. Quantidade

Conforme disposição de montagem.

4.12.3. Esquema de montagem

Duas lanternas na dianteira e duas lanternas na traseira, ou uma lanterna em cada lado.

4.12.4. Posicionamento

4.12.4.1. Na largura, o ponto na superfície aparente, na direção do eixo de referência, que é mais distante do plano longitudinal mediano do veículo, não deve estar a mais de 400 mm da borda externa extrema do veículo.

Adicionalmente, se existirem duas lanternas, elas devem estar nas laterais do veículo.

4.12.4.2. Na altura, para veículos das categorias M1 e N1: nenhuma especificação particular; Para todas as outras categorias: acima do solo, não inferior a 350 mm nem superior a 1500 mm, (máximo 2100 mm se a carroçaria não permitir mantê-la nos 1500 mm prescritos anteriormente).

4.12.4.3. No comprimento, nenhuma especificação particular.

4.12.5. Visibilidade geométrica

Ângulo horizontal: 45° para fora, para frente e para trás.

Entretanto se a lanterna for montada abaixo de 750 mm (medida de acordo com as disposições do item 3.8.1), o ângulo interno de 45° pode ser reduzido para 20° abaixo do plano H.

Ângulo vertical: 15° acima e abaixo da horizontal.

Entretanto:

- Se a lanterna for montada abaixo de 750 mm (medida de acordo com as disposições do item 3.8.1), o ângulo abaixo da horizontal de 15° pode ser reduzido para 5° ;

4.12.6. Orientação

Tal que as lanternas atendam os requisitos de visibilidade para frente e para trás.

4.12.7. Conexões elétricas

As conexões devem permitir que a(s) lanterna(s) de estacionamento, situadas no mesmo lado do veículo, possa(m) ser ligada(s) independentemente de quaisquer outras lanternas.

A(s) lanterna(s) de estacionamento deve(m) estar habilitada(s) a funcionar mesmo se a chave de ignição do motor estiver em uma posição que torne impossível funcionar o motor. Um dispositivo que automaticamente desativa estas lanternas como uma função do tempo é proibida.

4.12.8. Indicador de acionamento

Opcional; se existir, não deve ser possível confundi-lo com o indicador de acionamento das lanternas de posição dianteiras e traseiras.

4.12.9. Outros requisitos

O funcionamento desta lanterna pode ser efetuado também através da ligação simultânea com as lanternas de posição dianteiras e traseiras, situadas no mesmo lado do veículo.

Neste caso os dispositivos que cumpram com os requisitos das lanternas de posição dianteiras e traseiras, consideram-se de acordo com os requisitos da lanterna de estacionamento.

4.12.10. Requisitos técnicos específicos para a lanterna de estacionamento

Aplica-se o Anexo IX desta Resolução ou Regulamento nº 77 das Nações Unidas.

4.13. Lanterna Delimitadora

4.13.1. Presença

Dispositivos das categorias A ou AM (visíveis na parte frontal) e dispositivos das categorias R, R1, R2, RM1 ou RM2 (visíveis na parte traseira):

Obrigatória para veículos que excedem 2,10 m de largura;

Opcional em veículos entre 1,80 m a 2,10 m de largura;

Nos veículos chassi-cabine e caminhão trator as lanternas delimitadoras traseiras são opcionais.

Nos reboques e semirreboques com carroceria em formato cilíndrico, como os tanques, as lanternas delimitadoras dianteiras e traseiras são opcionais. Nos veículos simples com esse tipo de carroceria, as lanternas delimitadoras traseiras são opcionais.

4.13.2. Quantidade

Duas visíveis pela frente e duas visíveis pela traseira.

Lanternas adicionais opcionais podem ser instaladas como abaixo:

(a) Duas visíveis pela frente;

(b) Duas visíveis pela traseira.

4.13.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.13.4. Posicionamento

4.14.3.1. Na largura

Dianteira e traseira: tão próxima quanto possível da borda externa extrema do veículo; esta condição se considera atendida quando o ponto na superfície aparente, na direção do eixo de referência, que está mais distante do plano longitudinal mediano do veículo não for superior a 400 mm da borda externa extrema do veículo.

4.13.3.2. Na altura

Dianteira: em veículos automotores, o plano horizontal tangente à borda superior da superfície aparente, na direção do eixo de referência do dispositivo, não deve estar abaixo do plano horizontal tangente à borda superior da zona transparente do para-brisa;

Reboques e semirreboques, na altura máxima compatível com os requisitos relativos à largura, ao projeto e aos requisitos funcionais do veículo, bem como à simetria das lanternas.

Traseira: na altura máxima compatível com os requisitos relativos à largura, ao projeto e aos requisitos funcionais do veículo, bem como à simetria das lanternas.

Ambas, opcionais e obrigatórias (se aplicável) devem ser instaladas o mais separado possível na altura e compatíveis com o projeto / requisitos de funcionamento do veículo e simetria das lanternas.

4.13.4.3. No comprimento, nenhuma especificação particular.

As lanternas adicionais opcionais visíveis pela frente, conforme previsto no parágrafo 4.13.4.2., o mais próximo possível da traseira. No entanto, a distância entre as lanternas adicionais e a traseira do veículo não deve exceder 400 mm.

4.13.5. Visibilidade geométrica

- Ângulo horizontal, 80° para fora;

- Ângulo vertical, 5° acima e 20° abaixo da horizontal.

4.13.6. Orientação

Tal que as lanternas atendam aos requisitos de visibilidade para a frente e para trás.

4.13.7. Conexões elétricas

De acordo com o parágrafo 3.11.

4.13.8. Indicador de acionamento

Opcional; se existir, sua função deve ser realizada pelo indicador de acionamento requerido para as lanternas de posição.

4.13.9. Outros requisitos

Desde que todos os outros requisitos sejam atendidos, a lanterna visível pela frente e a lanterna visível pela traseira, situadas no mesmo lado do veículo, podem estar combinadas em único dispositivo;

Duas das lanternas visíveis na parte traseira podem ser agrupadas, combinadas ou reciprocamente incorporadas de acordo com o parágrafo 3.7;

A posição de uma lanterna delimitadora, em relação à lanterna de posição correspondente, deve ser tal que a distância entre as projeções, sobre a superfície aparente na direção do respectivo eixo de referência das duas lâmpadas consideradas não seja menor que 200 mm.

4.13.10. Requisitos técnicos específicos para a lanterna delimitadora

Aplica-se o Anexo VI desta Resolução ou Regulamento nº 7 das Nações Unidas.

4.14. Retrorrefletor Traseiro, Não Triangular

4.14.1. Presença

Obrigatório para veículos automotores; opcional em veículos da categoria O desde que estejam agrupados com os outros dispositivos sinalizadores luminosos traseiros.

4.14.2. Quantidade

Dois, cujo desempenho deve estar em conformidade com os requisitos referentes aos retrorrefletores Classe IA ou IB; dispositivos e materiais retrorrefletores adicionais (incluindo dois retrorrefletores que não estejam de acordo com o parágrafo 4.14.4) são permitidos desde que não prejudiquem a eficácia dos dispositivos obrigatórios de iluminação e de sinalização luminosos.

4.14.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.14.4. Posicionamento

4.14.4.1. Na largura, o ponto da superfície iluminante que está mais distante do plano longitudinal mediano do veículo, não deve estar mais de 400 mm da borda externa extrema do veículo;

A distância entre as arestas internas das duas superfícies aparentes na direção dos eixos de referência devem:

Para M1 e N1: nenhuma exigência especial;

Para todas as outras categorias: devem estar separadas no mínimo por 600 mm. Esta distância pode ser reduzida para 400 mm se a largura total do veículo for inferior a 1300 mm.

4.14.4.2. Na altura,: acima do solo, não inferior a 250 mm nem superior a 900 mm, (máximo 1200 mm se agrupado com alguma lanterna traseira, 1500 mm se a carroçaria não permitir mantê-lo dentro dos 900 mm ou 1200 mm respectivamente).

4.14.4.3. No comprimento, na traseira do veículo.

4.14.5. Visibilidade geométrica

Ângulo horizontal: 30° para dentro e para fora;

Ângulo vertical: 10° acima e abaixo da horizontal; o ângulo vertical abaixo da horizontal pode ser reduzido para 5° se a altura do retrorrefletor for inferior a 750 mm em relação ao solo.

4.14.6. Orientação

Voltada para trás.

4.14.7. Outros requisitos

A superfície iluminante do retrorrefletor pode ter partes em comum com a superfície aparente de qualquer outra lanterna situada na traseira.

4.14.8. Requisitos técnicos específicos para o retrorrefletor traseiro, não triangular

Aplica-se o Anexo XII desta Resolução ou Regulamento nº3 das Nações Unidas

4.15. Retrorrefletor Traseiro, Triangular

4.15.1. Presença

Obrigatório para veículos da categoria O, proibida para os veículos automotores.

4.15.2. Quantidade

Dois, cujo desempenho deve estar em conformidade com os requisitos, referentes aos retrorrefletores Classe IIIA ou Classe IIIB; dispositivos e materiais retrorrefletores adicionais (incluindo dois retrorrefletores que não estejam de acordo com o parágrafo 4.15.4) são permitidos desde que não prejudiquem a eficácia dos dispositivos obrigatórios de iluminação e de sinalização luminosos.

4.15.3. Esquema de montagem

O vértice do triângulo deve estar direcionado para cima

4.15.4. Posicionamento

4.15.4.1. Na largura,: o ponto na superfície iluminante que está mais distante do plano longitudinal mediano do veículo, não deve estar a mais de 400 mm da borda externa extrema do veículo; as bordas internas dos retrorrefletores devem estar separadas no mínimo por 600 mm; esta distância pode ser reduzida para 400 mm se a largura total do veículo for inferior a 1300 mm.

4.15.4.2. Na altura: acima do solo, não inferior a 250 mm nem superior a 1500 mm.

4.15.4.3. No comprimento: na traseira do veículo.

4.15.5. Visibilidade geométrica

Ângulo horizontal: 30° para dentro e para fora;

Ângulo vertical: 15° acima e abaixo da horizontal; o ângulo vertical abaixo da horizontal pode ser reduzido para 5° se a altura do retrorrefletor for inferior a 750 mm em relação ao solo.

4.15.6. Orientação

Voltada para trás.

4.15.7. Outros requisitos

A superfície iluminante do retrorrefletor pode ter partes comuns com a superfície aparente de qualquer outro dispositivo de iluminação situado na parte traseira.

4.15.8. Requisitos técnicos específicos para o retrorrefletor traseiro, triangular

Aplica-se o Anexo XII desta Resolução ou Regulamento nº3 das Nações Unidas.

4.16. Retrorrefletor Dianteiro, Não Triangular

4.16.1. Presença

Obrigatória para os veículos da categoria O.

Obrigatória para os veículos automotores que possuam todos os faróis frontais com refletores ocultáveis;

Opcional em outros veículos automotores.

4.16.2. Quantidade

Dois, cujo desempenho deve estar em conformidade com os requisitos, referentes aos retrorrefletores Classe IA ou IB; dispositivos e materiais retrorrefletivos adicionais (incluindo dois retrorrefletores que não estejam de acordo com o parágrafo 4.16.4) são permitidos desde que não prejudiquem a eficácia dos dispositivos obrigatórios de iluminação e de sinalização luminosos.

4.16.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.16.4. Posicionamento

4.16.4.1. Na largura: o ponto na superfície iluminante que está mais distante do plano longitudinal mediano do veículo não deve estar a mais de 400 mm da borda externa extrema do veículo; no caso de um veículo da categoria O, o ponto da superfície iluminante que está mais distante do plano longitudinal mediano do veículo não deve estar a mais de 150 mm da borda externa extrema do veículo;

A distância entre as bordas internas de duas superfícies aparentes em direção dos eixos de referência deve:

- Para veículos das categorias M1 e N1, nenhum requisito especial,

- Para as outras categorias de veículos: não ser inferior a 600 mm; esta distância pode ser reduzida para 400 mm quando a largura total do veículo for inferior à 1300 mm.

4.16.4.2. Na altura: acima do solo, não inferior a 250 mm nem superior a 1500 mm.

4.16.4.3. No comprimento: na frente do veículo.

4.16.5. Visibilidade geométrica

Ângulo horizontal: 30° para dentro e para fora; no caso de um veículo da categoria O, o ângulo para dentro pode ser reduzido para 10°; se, devido à construção do veículo da categoria O, este ângulo não puder ser atendido pelos retrorrefletores obrigatórios, retrorrefletores suplementares devem ser instalados, sem a limitação da largura (ver parágrafo 4.16.4.1.), que combinados com os retrorrefletores obrigatórios, dão o ângulo de visibilidade necessário;

Ângulo vertical: 10° acima e abaixo da horizontal; o ângulo vertical abaixo da horizontal pode ser reduzido para 5° se a altura do retrorrefletor for inferior a 750 mm em relação ao solo (medido de acordo com as disposições do item 3.8.1).

4.16.6. Orientação

Voltada à frente.

4.16.7. Outros requisitos

A superfície iluminante do retrorrefletor pode ter partes em comum com a superfície aparente de qualquer outra luz situada na parte dianteira do veículo.

4.16.8. Requisitos técnicos específicos para retrorrefletor dianteiro, não triangular

Aplica-se o Anexo XII desta Resolução ou Regulamento nº 3 das Nações Unidas.

4.17. Retrorrefletor Lateral, Não Triangular

4.17.1. Presença

Obrigatória:

- Em todos os veículos automotores cujo comprimento excede 6 metros;

- Em todos os veículos da categoria O.

Opcional:

- Em veículos automotores cujo comprimento seja inferior a 6 metros.

4.17.2. Quantidade

Quantidade tal que os requisitos para posicionamento no comprimento sejam atendidos. O desempenho destes dispositivos deve atender aos requisitos relativos a retrorrefletores Classe IA ou IB; dispositivos e materiais retrorrefletivos adicionais (incluindo dois retrorrefletores que não estejam de acordo com o parágrafo 4.17.4) são permitidos desde que não prejudiquem a eficácia dos dispositivos obrigatórios de iluminação e de sinalização luminosos.

4.17.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.17.4. Posicionamento

4.17.4.1. Na largura: nenhuma especificação particular.

4.17.4.2. Na altura: acima do solo, não inferior a 250 mm nem superior a 1500 mm.

4.17.4.3. No comprimento: pelo menos um retrorrefletor deve estar instalado no terço central do veículo; o retrorrefletor lateral mais à frente não deve estar a mais de 3 metros da parte dianteira; no caso de reboques, deve ser levado em consideração o comprimento da barra de engate para a medição desta distância.

A distância entre dois retrorrefletores laterais adjacentes não deve exceder 3m; isto, entretanto, não se aplica a veículos das categorias M1 e N1. Se a estrutura, projeto ou condição de operação do veículo não permitir respeitar este requisito, esta distância pode ser aumentada para 4m; a distância entre o retrorrefletor lateral mais traseiro e a traseira do veículo não deve exceder 1m. Entretanto, para veículos automotores cujo comprimento não excede 6 m, é suficiente possuir um retrorrefletor lateral instalado no primeiro terço e/ou no último terço do comprimento do veículo.

Para os veículos da categoria M1 cujo comprimento excede 6 m, mas não superior a 7 m, é suficiente ter um refletor lateral, instalado a não mais de 3 metros da frente e um no último terço no comprimento do veículo.

4.17.5. Visibilidade geométrica

Ângulo horizontal: 45° para frente e para trás;

Ângulo vertical: 10° acima e abaixo da horizontal; o ângulo vertical abaixo da horizontal pode ser reduzido para 5° se a altura do retrorrefletor for inferior a 750 mm em relação ao solo.

4.17.6. Orientação

Voltada à lateral

4.17.7. Outros requisitos

A superfície iluminante dos retrorrefletores laterais pode ter partes em comum com a superfície emissora de luz de qualquer outra lanterna lateral.

4.17.8. Requisitos técnicos específicos para retrorrefletor lateral, não triangular

Aplica-se o Anexo XII desta Resolução ou Regulamento nº 3 das Nações Unidas.

4.18. Lanterna de Posição Lateral.

4.18.1. Presença

Obrigatória; em todos os veículos cujo comprimento excede 6 m, exceto para chassi-cabine; para os reboques se inclui o comprimento da barra de engate.

As lanternas de posição laterais do tipo SM1 devem ser utilizadas em todas as categorias de veículos; entretanto as do tipo SM2 podem ser utilizadas nos veículos da categoria M1.

Adicionalmente, nos veículos das categorias M1 e N1, cujo comprimento não excede 6m, as lanternas de posição lateral devem ser usadas, se elas complementam os requisitos de visibilidade geométrica reduzidos conforme o parágrafo 4.9.5.2 e das lanternas de posição traseira conforme o parágrafo 4.10.5.2.

Opcional, em todos os outros veículos; podem ser utilizadas as lanternas delimitadoras laterais dos tipos SM1 e SM2.

4.18.2. Quantidade mínima por lado

Tal que as regras para posicionamento lateral sejam cumpridas.

4.18.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.18.4. Posicionamento

4.18.4.1. Na largura, nenhuma especificação particular.

4.18.4.2. Na altura, acima do solo, não inferior a 250 mm nem superior a 1500 mm, (2100 mm se o formato da carroçaria não permitir respeitar os 1500 mm).

4.18.4.3. No comprimento, pelo menos uma lanterna de posição lateral deve ser instalada no terço central do veículo, a lanterna de posição lateral mais à frente não deve estar a mais de 3 m da frente do veículo; no caso de reboques deve se incluir o comprimento da barra de engate para medição desta distância.

A distância entre duas lanternas de posição laterais adjacentes não deve exceder 3 m; se a estrutura, projeto ou uso operacional do veículo não permitir respeitar este requisito, esta distância pode ser aumentada para 4 metros.

A distância entre a lanterna de posição lateral mais atrás e a traseira do veículo não deve exceder 1 m.

Entretanto, para veículos automotores, cujo comprimento máximo não excede 6 m e para chassi- cabine, é suficiente ter uma lanterna de posição lateral instalada no primeiro terço e/ou no último terço do comprimento do veículo.

Para os veículos M1 cujo comprimento excede 6m mas não excede 7 m, é suficiente ter uma lanterna de posição lateral instalada não mais que 3m da frente e uma dentro do último terço no comprimento do veículo.

4.18.5. Visibilidade geométrica

Ângulo horizontal, 45° para frente e para trás; entretanto, para veículos nos quais a instalação das lanternas de posição laterais é opcional, este valor pode ser reduzido para 30°; se o veículo for equipado com lanternas de posição laterais usadas para complementar a visibilidade geométrica reduzida das lanternas indicadoras de direção dianteira e traseira conforme o parágrafo 4.5.5.2, e/ou lanternas de posição conforme os parágrafos 4.9.5.2 e 4.10.5.2, os ângulos são de 45° para frente e para trás e 30° em direção ao centro do veículo (ver a figura no parágrafo anterior 4.5.5.2);

Ângulo vertical, 10° acima e abaixo da horizontal; entretanto o ângulo vertical abaixo da horizontal pode ser reduzido para 5° se a altura da lanterna de posição lateral for inferior a 750 mm em relação ao solo (medida de acordo com o item 3.8.1).

4.18.6. Orientação

Em direção à lateral.

4.18.7. Conexão elétrica

Nos veículos das categorias M1 e N1 com comprimento menor que 6 m as lanternas de posição lateral âmbar ligadas podem lampejar, desde que este lampejamento esteja em fase e na mesma frequência que as lanternas indicadoras de direção do mesmo lado do veículo;

Nos veículos da categoria M2, M3, N2, N3, O3 e O4 onde as lanternas de posição lateral obrigatórias podem lampejar simultaneamente com as lanternas de indicação lateral do mesmo lado do veículo. Entretanto, onde exista lanternas indicadoras de direção da categoria 5 instalada de acordo com o parágrafo 4.5.3.1 na lateral do veículo, as lanternas de posição lateral não podem lampear.

4.18.8. Indicador de acionamento

Opcional; se existir, sua função deve ser assegurada pelo indicador de acionamento requerido para as lanternas de posição dianteiras e traseiras.

4.18.9. Outros requisitos

Quando a lanterna de posição lateral situada mais atrás do veículo é combinada com a lanterna de posição traseira reciprocamente incorporada com a lanterna de neblina traseira ou a lanterna de freio, as características fotométricas da lanterna de posição lateral podem ser modificadas durante a utilização da lanterna de neblina traseira ou lanterna de freio.

As lanternas de posição lateral traseira devem ser âmbar se lampejam com a lanterna indicadora de direção traseira.

4.18.10. Requisitos técnicos específicos para lanterna de posição lateral

Aplica-se o Anexo XIII desta Resolução ou Regulamento nº 91 das Nações Unidas.

4.19. Farol de Rodagem Diurna

4.19.1. Presença

Obrigatório em veículos automotores. Proibida em veículos da categoria O.

4.19.2. Quantidade

Duas.

4.19.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.19.4. Posicionamento

4.19.4.1. Na largura: a distância entre as arestas interiores das superfícies aparentes na direção dos eixos de referência não deve ser inferior a 600 mm, esta distância pode ser reduzida para 400 mm se a largura total do veículo for inferior a 1300 mm.

4.19.4.2. Na altura, acima do solo, não inferior a 250 mm nem superior a 1500 mm.

4.19.4.3. No comprimento, na frente do veículo; este requisito se considera atendido se a luz emitida não causa desconforto ao motorista, direta ou indiretamente, através do espelho retrovisor e/ou de outra superfície refletiva do veículo.

4.19.5. Visibilidade geométrica

Ângulo horizontal, 20° para fora e 20° para dentro;

Ângulo vertical, 10° para cima e 10° para baixo.

4.19.6. Orientação

Em direção à frente

4.19.7. Conexão elétrica

4.19.7.1 O farol de rodagem diurna deve ser ligado automaticamente quando o dispositivo que liga e/ou desliga o motor (sistema de propulsão) esteja na posição tal que possibilite o acionamento do motor (sistema de propulsão). No entanto, o DRL pode permanecer desligado quando uma das condições a seguir existir:

4.19.7.1.1. Controle da transmissão automática na posição "Parking"; ou

4.19.7.1.2. Freio de estacionamento acionado; ou

4.19.7.1.3. Antes do veículo se movimentar pela primeira vez, após acionamento manual do sistema de propulsão.

4.19.7.2 O farol de rodagem diurna pode ser desligado manualmente quando a velocidade do veículo não exceder 10 km/h, desde que seja ligado automaticamente ao ultrapassar a velocidade de 10 km/h ou quando o veículo percorrer mais de 100 m e permaneça ligado até que seja deliberadamente desligado novamente.

4.19.7.3. O farol de rodagem diurna deve desligar-se automaticamente quando o dispositivo que liga e/ou desliga o motor (sistema de propulsão) esteja na posição tal que impossibilite o acionamento do motor (sistema de propulsão) ou quando os faróis de neblina ou farol baixo são ligados, exceto quando estes últimos são usados para transmitir alertas luminosos em intervalos curtos.

4.19.7.4. As lanternas citadas no item 3.11 podem ser ligadas com o farol de rodagem diurna acionado, exceto se o farol de rodagem diurna estiver operando de acordo com o item 4.2.7.6.2, onde pelo menos a lanterna de posição traseira deve ser acionada.

4.19.7.5. Se a distância entre a lanterna indicadora de direção dianteira e o farol de rodagem diurna for menor do que 40 mm, as conexões elétricas do farol de rodagem diurna no lado relevante do veículo podem ser tais que:

(a) Permaneça desligado; ou

(b) A intensidade luminosa seja reduzida durante o período inteiro (ambos os ciclos: ligado e desligado) de ativação da lanterna indicadora de direção.

4.19.7.6. Caso a lanterna indicadora de direção dianteira seja reciprocamente incorporado ao farol de rodagem diurna, as conexões elétricas do farol de rodagem diurna no lado relevante do veículo devem ser tais que o farol de rodagem diurna permaneça desligado durante o período inteiro (ambos os ciclos: ligado e desligado) de ativação da lanterna indicadora de direção.

4.19.8. Indicador de acionamento

Opcional.

4.19.9. Requisitos técnicos específicos para o farol de rodagem diurna

Aplica-se o Anexo XIV desta Resolução ou Regulamento nº 87 das Nações Unidas.

4.20. Farol Angular (farol de curva)

4.20.1. Presença

Opcional em veículos automotores.

4.20.2. Quantidade

Dois

4.20.3. Esquema de montagem

Nenhum requisito específico.

4.20.4. Posicionamento

Na largura: um farol de curva deve estar localizado em cada lado do plano médio longitudinal do veículo.

No comprimento: não mais do que 1000 mm da frente.

Na altura: no mínimo 250 mm acima do solo e no máximo 900 mm acima do solo.

Entretanto, nenhum ponto na superfície aparente na direção do eixo de referência pode estar mais alto que o ponto mais alto da superfície aparente na direção do eixo de referência do farol baixo.

4.20.5. Visibilidade geométrica

Ângulo vertical: 10° para cima e para baixo;

Ângulo horizontal: 30° à 60° para fora.

4.20.6. Orientação

Deve ser tal que os faróis atendam às condições de visibilidade geométrica.

4.20.7. Conexão elétrica

O farol angular deve ser conectado de maneira que não possa estar ligado a menos que o farol de luz alta ou farol de luz baixa estejam ligados simultaneamente.

O farol angular de um dos lados do veículo só pode acender-se automaticamente quando as luzes indicadoras de direção do mesmo lado estiverem ligadas e/ou quando o volante for esterçado a partir de sua posição de linha reta para o mesmo lado.

O farol angular deve ser desligado automaticamente quando a luz indicadora de direção for desligada e/ou o volante retornar à sua posição de linha reta.

Quando a lanterna de marcha ré é estiver ligada, ambas as lanternas de curva podem ser ligadas simultaneamente, independentemente da posição da direção ou da posição do indicador de direção. Caso sejam ativados, os faróis angulares devem ser desligados quando a lanterna de marcha ré for desligada ou quando a velocidade de avanço do veículo exceder 10 km/h.

4.20.8. Indicador de acionamento

Não há.

4.20.9. Outros requisitos

Os faróis angulares não devem ser ativados quando o veículo apresentar velocidade superior a 40 km/h.

4.20.10. Requisitos técnicos específicos para o farol angular

Aplica-se o Regulamento nº 119 das Nações Unidas.

4.21. Dispositivo de sinalização de frenagem de emergência

4.21.1. Presença

Obrigatória em veículos automotores.

O dispositivo de sinalização de frenagem de emergência quando acionado deverá por em operação simultânea todas as lanternas de freio e/ou lanternas de direção instaladas como indicado no parágrafo 4.21.7.

4.21.2. Quantidade

Conforme especificado nos parágrafos 4.5.2 ou 4.7.2

4.21.3. Esquema de montagem

Conforme especificado nos parágrafos 4.5.3 ou 4.7.3

4.21.4. Posicionamento

Conforme especificado nos parágrafos 4.5.4 ou 4.7.4

4.21.5. Visibilidade geométrica

Conforme especificado nos parágrafos 4.5.5 ou 4.7.5

4.21.6. Orientação

Conforme especificado nos parágrafos 4.5.6 ou 4.7.6

4.21.7. Conexão elétrica

4.21.7.1. Todas as lanternas do dispositivo de sinalização de frenagem de emergência devem lampejar de forma sincronizada em uma frequência de 4.0 ± 1.0 Hz.

4.21.7.1.1. Entretanto, se qualquer uma das lanternas traseiras do dispositivo de sinalização de frenagem de emergência utilizar lâmpada de filamento a frequência deve ser de $4.0 +0.0/-1.0$ Hz.

4.21.7.1.2. É facultado aos projetos já existentes que todas as lanternas do dispositivo de sinalização de frenagem de emergência lampejem dentro de uma faixa de frequência de 1.0 a 5.0 Hz.

4.21.7.2. O dispositivo de sinalização de frenagem de emergência deve operar independentemente das outras funções.

4.21.7.3. O dispositivo de sinalização de frenagem de emergência deve ser ativado e desativado automaticamente.

4.21.7.3.1. O dispositivo de sinalização de frenagem de emergência deve ser ativado somente quando a velocidade do veículo for maior que 50 km/h, e o sistema de freio for provido de um sinal lógico de frenagem de emergência, conforme definido no parágrafo 4.21.7.4 desta Resolução ou nos regulamentos nºs 13 e 13-H das Nações Unidas.

4.21.7.3.2. O dispositivo de sinalização de frenagem de emergência deve ser desativado automaticamente se o sinal lógico do sistema de freio, definido no parágrafo 4.21.7.4 desta Resolução ou nos regulamentos nºs 13 e 13-H das Nações Unidas, não for mais provido ou se o botão/comando da lanterna intermitente de advertência for ativado.

4.21.7.4. Quando um veículo é equipado com o dispositivo de sinalização de frenagem de emergência, a ativação e a desativação do sinal lógico de frenagem da emergência do mesmo devem seguir as especificações abaixo:

4.21.7.4.1. O sinal deve ser ativado pela aplicação do sistema de freio de serviço como indicado abaixo:

	Não deve ser ativado abaixo de:
M ₁ , N ₁	6 m/s ²
M ₂ , M ₃ , N ₂ e N ₃	4 m/s ²

Para todos os veículos, o sinal deve ser desativado quando a desaceleração estiver abaixo de 2,5 m/s².

Para os projetos já existentes, é facultada a desativação do sinal a uma desaceleração igual ou abaixo de 6 m/s².

4.21.7.4.2. As seguintes condições também podem ser utilizadas:

(a) O sinal pode ser ativado pela aplicação do sistema de freio de serviço de tal maneira que em uma circunstância na qual o veículo esteja sem carga e com o motor desengrenado, produza uma desaceleração conforme indicada abaixo:

	Não deve ser ativado abaixo de:
M ₁ , N ₁	6 m/s ²
M ₂ , M ₃ , N ₂ e N ₃	4 m/s ²

Para todos os veículos, o sinal deve ser desativado quando a desaceleração estiver abaixo de 2,5 m/s². Ou;

(b) O sinal pode ser ativado quando o sistema de freio de serviço é aplicado em uma velocidade acima de 50 km/h e o sistema antibloqueio está funcionando em ciclo completo (como definido no parágrafo 4.21.7.4.3).

O sinal deve ser desativado quando o sistema antibloqueio já não está funcionando em ciclo completo.

Para os projetos já existentes, é facultada a desativação do sinal a uma desaceleração igual ou abaixo de 6 m/s².

4.21.7.4.3. Ciclo Completo: significa que o sistema antibloqueio está modulando repetidamente a força do freio para impedir que as rodas diretamente controladas travem. Aplicações de freio onde a modulação ocorra somente uma vez durante a frenagem não serão consideradas para encontrar esta definição.

4.21.8. Indicador de acionamento

Opcional.

4.21.9. Outros requisitos

4.21.9.1. Exceto aos veículos referenciados no parágrafo 4.21.9.2, se o veículo automotor estiver apto a carregar um veículo da categoria O, o controle do dispositivo de sinalização de frenagem de emergência do veículo automotor deve também ser capaz de operar a sinalização de frenagem de emergência do veículo da categoria O.

Quando o veículo automotor é eletronicamente conectado ao reboque, a frequência de lampejo do dispositivo de sinalização de frenagem de emergência para a combinação deve ser limitada à frequência especificada no parágrafo 4.21.7.1.1. Entretanto, se o veículo automotor puder detectar que não estão sendo usadas lâmpadas de filamento no reboque para o dispositivo de sinalização de frenagem de emergência, a frequência pode ser especificada conforme parágrafo 4.21.7.1

4.21.9.2. Se o veículo automotor estiver apto a carregar um veículo da categoria O com sistema de freios do tipo contínuo ou semi contínuo, como especificado no regulamento nº 13 das Nações Unidas, deve-se assegurar que uma fonte de alimentação elétrica constante seja fornecida através de um conector elétrico para as lanternas de freio dos veículos da categoria O enquanto o sistema de freios for aplicado

O dispositivo de sinalização de frenagem de emergência em qualquer reboque pode operar independentemente do veículo que o reboca, não sendo necessária a operação na mesma frequência do veículo rebocador.

4.21.9.3. Para efeito desta resolução considera-se projeto já existente o modelo de veículo que já possua o Código de Marca/ Modelo/Versão junto ao órgão máximo executivo de trânsito União.

4.21.9.3.1 Não se considera como projeto novo a derivação de um mesmo modelo básico de veículo que já possua Código de Marca/ Modelo/Versão concedido pelo órgão máximo executivo de trânsito União.

4.21.9.3.2. Na hipótese de novo projeto, o fabricante ou importador deverá indicar essa condição no requerimento dirigido ao DENATRAN para concessão do código de marca modelo versão.

4.22. Sistema de ajuste automático de iluminação (AFS)

Onde não é especificado abaixo, os requisitos para farol alto (item 4.1) e de farol baixo (item 4.2) do presente regulamento aplicam-se à parte relevante do sistema de ajuste automático de iluminação.

4.22.1. Presença

Opcional em veículos automotores. Proibida nos veículos da categoria O.

4.22.2. Quantidade

Um.

4.22.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação.

4.22.4. Posição

O sistema de ajuste automático de iluminação deve, antes dos procedimentos de teste subsequentes, ser colocado em seu estado neutro;

4.22.4.1. Na largura e na altura:

Para uma dada função de iluminação ou modo de iluminação os requisitos indicados nos parágrafos 4.22.4.1.1 até 4.22.4.1.4 devem ser cumpridos pelas unidades de iluminação as quais são energizadas simultaneamente.

Todas as dimensões referem-se à extremidade mais próxima da superfície aparente observada na direção do eixo de referência da unidade de iluminação.

4.22.4.1.1. Duas unidades de iluminação simetricamente colocadas devem ser posicionadas a uma altura em conformidade com os requisitos dos parágrafos relevantes 4.1.4. e 4.2.4., onde "Duas unidades de iluminação simetricamente colocadas" deve ser entendidas como duas unidades de iluminação, uma em cada lado do veículo, posicionadas de tal modo que os centros (geométricos) de gravidade das suas superfícies aparentes estão na mesma altura e à mesma distância do plano longitudinal médio do veículo com uma tolerância de 50 mm, cada uma; suas superfícies emissoras de luz, superfícies iluminantes, e as saídas de luz, no entanto, podem ser diferentes.

4.22.4.1.2. Unidades de iluminação adicionais, se existentes, devem ser posicionadas em cada lado do veículo a uma distância não superior a 140 mm na direção horizontal (cota E na figura) e 400 mm no sentido vertical acima ou abaixo (cota D na figura) da unidade de iluminação mais próxima;

4.22.4.1.2.1. No caso de duas unidades de iluminação adicionais simetricamente posicionadas a distância horizontal pode ser de 200 mm (cota C na figura)

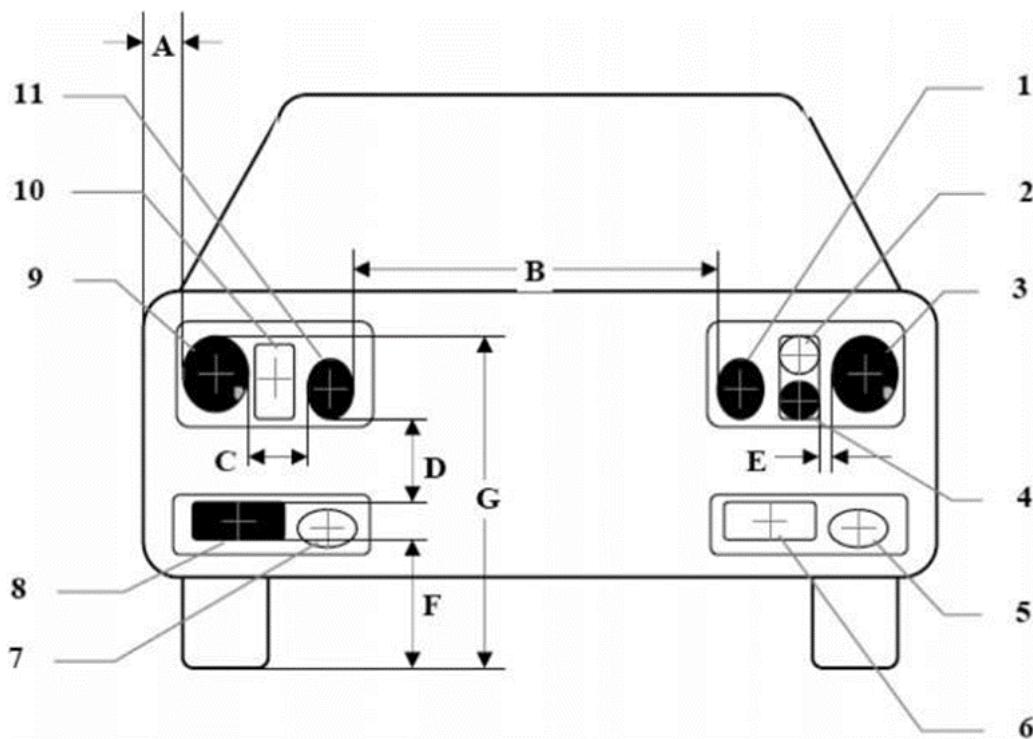
4.22.4.1.3. Nenhuma das unidades de iluminação adicionais descritas no parágrafo 4.22.4.1.2. acima devem ser posicionadas abaixo de 250 mm (cota F na figura) ou acima do indicado no ponto 4.2.4.2. da presente Resolução (cota G na figura), com relação ao solo;

4.22.4.1.4. Além disso, na largura:

Para cada modo do farol baixo:

A distância entre a aresta mais externa da superfície aparente de pelo menos uma unidade de iluminação de cada lado do veículo e a extremidade lateral do veículo não deve ser superior a 400 mm (cota A na figura), e,

Para todas as categorias de veículos, exceto M1 e N1, as distâncias entre as arestas mais internas das superfícies aparentes na direção dos eixos de referência não devem ser inferiores a 600 mm. Esta distância pode ser reduzida para 400 mm quando a largura total do veículo for inferior a 1.300 mm (cota B na figura).



Unidades de iluminação simultaneamente energizadas para um dado modo de iluminação:

No. 3 e 9: (duas unidades de iluminação posicionadas simetricamente)

No. 1 e 11: (duas unidades de iluminação posicionadas simetricamente)

No. 4 e 8: (duas unidades adicionais de iluminação)

Unidades de iluminação não energizadas para o dado modo de iluminação:

No. 2 e 10: (duas unidades de iluminação posicionadas simetricamente)

No. 5: (unidade adicional de iluminação)

No. 6 e 7: (duas unidades de iluminação posicionadas simetricamente)

Dimensões horizontais em mm:

A ≤ 400

B ≥ 600, ou, ≥ 400 se a largura média do veículo < 1300 mm, não há requisitos para as categorias M1 e N1.

C ≤ 200

E ≤ 140

Dimensões verticais em mm:

D ≤ 400

F ≥ 250

G ≤ 1200

4.22.4.2. No comprimento:

Todas as unidades de iluminação de um sistema de ajuste automático de iluminação devem ser instaladas na parte da frontal. Considera-se este requisito cumprido se a luz emitida não causar desconforto para o condutor, direta ou indiretamente, através dos dispositivos de visão indireta e/ou outras superfícies refletoras do veículo.

4.22.5. Visibilidade geométrica

Em cada um dos lados do veículo, para cada uma das funções de iluminação e modo desempenhado: Os ângulos de visibilidade geométrica prescritos para as respectivas funções de iluminação de acordo com os parágrafos 4.1.5. e 4.2.5. desta Resolução, devem ser cumpridos por pelo menos uma das unidades de iluminação que são energizadas simultaneamente para executar a referida função e modo. Unidades de iluminação individuais podem ser utilizadas para cumprir os requisitos de diferentes ângulos.

4.22.6. Orientação

Para a frente.

O sistema de ajuste automático de iluminação deve, antes dos procedimentos de teste subsequentes, ser colocado em estado neutro, emitindo o farol baixo.

4.22.6.1. Orientação vertical:

4.22.6.1.1. A inclinação inicial para baixo da linha de corte do farol baixo a ser instalado no veículo sem carga com uma pessoa no lugar do condutor deve ser especificado pelo fabricante com uma precisão de 0,1 por cento e indicado claramente de forma legível e indelével em cada veículo, próximo de cada sistema de iluminação dianteira ou placa do fabricante, com o símbolo conforme APÊNDICE 5.

Diferentes inclinações iniciais para baixo são especificadas pelo fabricante para unidades de iluminação diferentes que desempenham ou contribuem para a linha de corte do farol baixo, esses valores de inclinação para baixo deve ser especificados pelo fabricante com uma precisão de 0,1 por cento e indicada de forma clara, legível e indelével em cada veículo, perto de cada unidade de iluminação ou em uma placa do fabricante, de tal forma que todas as unidades de iluminação possam ser inequivocavelmente identificadas.

4.22.6.1.2. A inclinação para baixo da parte horizontal da linha de corte do farol baixo deve permanecer entre os limites indicados no parágrafo 4.2.6.1.2. da presente Resolução, sob todas as condições de carga estática do veículo do APÊNDICE 3 da presente Resolução, e a regulagem inicial deve estar dentro dos valores especificados.

4.22.6.1.2.1. Caso o farol baixo seja gerado por diversos feixes de diferentes unidades de iluminação, as disposições do parágrafo 4.22.6.1.2. aplicam-se a cada uma das referidas linhas de corte dos feixes (se houver alguma).

4.22.6.2. Dispositivo de regulagem de inclinação do farol

4.22.6.2.1. Caso um dispositivo de regulagem de inclinação do farol seja necessário para cumprir com os requisitos do parágrafo 4.22.6.1.2., este dispositivo deve ser automático.

4.22.6.2.2. No caso de uma falha deste dispositivo, o farol baixo não deve assumir uma posição mais baixa do que no momento em que a falha do dispositivo ocorreu.

4.22.6.3. Orientação horizontal:

Para cada unidade de iluminação o cotovelo da linha de corte, se houver, quando projetado em uma tela, deve coincidir com a linha vertical que passa pelo eixo de referência da unidade de iluminação referida. Uma tolerância de 0,5 grau para o sentido da marcha do veículo é permitida.

4.22.6.4. Método de medição:

Após o ajuste da configuração inicial de orientação do feixe, a inclinação vertical do farol baixo ou, quando aplicável, as inclinações verticais de todas as unidades de iluminação diferentes que desempenham ou contribuem para a linha de corte(s) de acordo com o parágrafo 4.22.6.1.2.1., do farol baixo, devem ser verificadas para todas as condições de carregamento do veículo, de acordo com as especificações dos parágrafos 4.2.6.3.1. e 4.2.6.3.2. desta Resolução.

4.22.7. Conexões elétricas

4.22.7.1. Farol alto (se o sistema de ajuste automático de iluminação estiver presente)

4.22.7.1.1. As unidades de iluminação do farol alto podem ser ativadas simultaneamente ou em pares. Para mudar do farol baixo para o farol alto, pelo menos um par de unidades de iluminação do farol alto deverá ser ativado. Para mudar do farol alto para o farol baixo, todas as unidades de iluminação do farol alto devem ser desativadas simultaneamente.

4.22.7.1.2. O farol alto pode ser projetado para ser adaptável, conforme às disposições do parágrafo 4.22.9.3, aos sinais de controle produzidos por um sistema de sensores capaz de detectar e reagir a cada uma das condições abaixo:

(A) Condições de iluminação ambiente;

(B) A luz emitida pelos dispositivos de iluminação frontal e dispositivos de sinalização luminosa dos veículos que se aproximam no sentido contrário;

(C) A luz emitida pela sinalização traseira de veículos precedentes;

Funções de sensores adicionais para melhorar o desempenho são permitidos.

Para efeito do presente parágrafo, "veículos", significam veículos das categorias L, M, N e O que sejam equipados com retrorrefletores, com iluminação e de sinalização luminosa, acionados.

4.22.7.1.3. Deve ser sempre possível acionar os faróis alto, adaptáveis ou não adaptáveis, ligar e desligar manualmente e desligar manualmente o controle automático.

4.22.7.1.4. O farol baixo deve permanecer ligado ao mesmo tempo em que o farol alto estiver ligado.

4.22.7.1.5. Quando quatro unidades de iluminação ocultáveis estão presentes, sua posição levantada deve impedir o funcionamento simultâneo de todos os faróis adicionais instalados, se estes são destinados a fornecer sinais de luz através de iluminação intermitente em curtos intervalos (ver ponto 3.12), durante a luz do dia.

4.22.7.2. Farol de luz baixa:

(A) O controle de mudança para farol baixo deve desligar todos os faróis altos ou desativar todas as unidades de iluminação do sistema de ajuste automático de iluminação para farol alto simultaneamente;

(B) O farol baixo deve permanecer ligado ao mesmo tempo que o farol alto;

(C) Caso as unidades de iluminação do farol baixo sejam equipadas com fontes de luz de descarga de gás, estas devem permanecer acionadas durante a operação do farol alto.

4.22.7.3. O acionamento (ligar e desligar) do farol baixo pode ser automático, no entanto, deve estar conforme os requisitos de "conexões elétricas" do ponto 3.12. da presente Resolução.

4.22.7.4. Funcionamento automático do sistema de ajuste automático de iluminação

As mudanças entre as classes desempenhadas e os seus modos das funções de iluminação do sistema de ajuste automático de iluminação, como especificadas abaixo, devem funcionar automaticamente sem causar distração, desconforto ou brilho, nem para o condutor e nem para os outros usuários da via.

As seguintes condições se aplicam para o acionamento das classes e seus modos de farol baixo e, quando aplicável, do farol alto e / ou a adaptação do farol alto.

4.22.7.4.1. O farol baixo classe C deve ser ativado, caso nenhum outro modo de uma outra classe de farol baixo for ativado.

4.22.7.4.2. O farol baixo classe V não deve funcionar, a não ser que uma ou mais das seguintes condições forem automaticamente detectadas:

(A) Vias em áreas urbanas e velocidade do veículo não superior a 60 km/h;

(B) Vias equipadas com uma iluminação fixa, e a velocidade do veículo não superior a 60 km/h;

(C) A luminância da superfície da via, de 1 cd/m² e/ou a iluminação da via horizontal de 10 lx é excedida continuamente;

(D) velocidade do veículo não superior a 50 km/h.

4.22.7.4.3. O farol baixo classe E só pode ser acionado se a velocidade do veículo exceder 60 km/h e uma ou mais das seguintes condições forem automaticamente detectadas.

(A) As características das vias corresponderem as condições de autoestrada e / ou a velocidade do veículo exceder 110 km/h;

Quando nas autoestradas as direções de tráfego estiverem separadas por anteparo ou existir uma distância entre os sentidos de tráfego, essa condição deve resultar na redução do brilho dos faróis dos veículos no sentido oposto do tráfego.

(B) No caso do farol baixo classe E, esteja em conformidade com um "conjunto de dados" da tabela 6 do anexo 3 da ECE R 123, apenas.

Conjunto de dados E1: a velocidade do veículo for superior a 100 km / h (E1-sinal se aplica);

Conjunto de dados E2: a velocidade do veículo ultrapassar 90 km / h (E2-sinal se aplica);

Conjunto de dados E3: a velocidade do veículo for superior a 80 km / h (E3 sinal se aplica).

4.22.7.4.4. O farol baixo classe W pode apenas operar se os faróis de neblina dianteiros, se houver, estiverem desligados e uma ou mais das seguintes condições são detectados automaticamente (W sinal aplica-se):

- (A) A umidade da estrada detectada automaticamente;
- (B) O limpador é ligado e a sua operação contínua ou controlada automaticamente ocorreu durante um período de, pelo menos, dois minutos.

4.22.7.4.5. Um modo de uma classe C, V, E, W de farol baixo, não deve ser modificado para se tornar um modo de curva da referida classe (sinal T aplica-se, em combinação com o sinal do dito farol de classe de acordo com os parágrafos 4.22.7.4.1 até 4.22.7.4.4), a menos que, pelo menos, uma das seguintes características (ou indicações equivalentes) sejam observadas:

- (A) O ângulo de travamento da direção;
- (B) A trajetória do centro de gravidade do veículo.

Além disso, as seguintes disposições são aplicáveis:

(i) um movimento horizontal das linhas de corte assimétricos laterais a partir do eixo longitudinal do veículo, se for o caso, será permitido apenas quando o veículo se encontra em movimento para frente (este requisito não se aplica quando o farol baixo funcionar como farol de curva para uma curva à direita). Este deve ser tal que o plano vertical longitudinal através do cotovelo da linha de corte não cruze a linha da trajetória do centro de gravidade do veículo, a uma distância a partir da parte dianteira do veículo, que seja maior do que 100 vezes a altura de montagem da respectiva unidade de iluminação;

(ii) Uma ou mais unidades de iluminação podem ser adicionais ativas apenas quando o raio de curvatura horizontal da trajetória do centro de gravidade do veículo for de 500 m ou menos.

4.22.7.5. Deve ser sempre possível para o motorista colocar o sistema de ajuste automático de iluminação no estado neutro e retorna-lo à sua posição de funcionamento automático.

4.22.8. Identificação de acionamento:

4.22.8.1. O disposto nos parágrafos 4.1.8. (farol alto) e 4.2.8. (farol baixo) desta resolução aplicam-se as respectivas partes do Sistema de ajuste automático de iluminação.

4.22.8.2. Um indicador visual de falha para o sistema de ajuste automático de iluminação é obrigatório. Não pode ser intermitente. Ele deve ser ativado sempre que for detectada uma falha no que diz respeito aos sinais de controle do sistema de ajuste automático de iluminação ou quando for detectado um sinal de acordo com o parágrafo 5.9 do Regulamento ECE-R 123. Deve continuar ativado enquanto a falha estiver presente. Pode ser desligado temporariamente, mas deve ser repetido sempre que o dispositivo que liga e desliga o motor for ligado e desligado.

4.22.8.3. Se o farol alto for adaptável, um indicador visual deve ser fornecido para indicar ao condutor que o farol alto adaptável está ativado. Esta informação deve permanecer exibida enquanto o sistema de adaptação do farol alto estiver ativado.

4.22.8.4. O indicador de acionamento para indicar que o motorista ajustou o sistema de acordo com o parágrafo 5.8 do Regulamento ECE-R 123 é opcional.

4.22.9. Outros requisitos

4.22.9.1. Um sistema de ajuste automático de iluminação será permitido apenas em conjunto com a instalação de dispositivo(s) de limpeza e se o fluxo objetivo luminoso total das fontes de luz destas unidades ultrapassar em 2.000 lumens para cada lado, e que contribuem para farol baixo classe C (básico).

4.22.9.3. Adaptação do farol alto

4.22.9.3.1. Sistema de sensor utilizado para controlar a adaptação do farol alto, como descrito no parágrafo 4.22.7.1.2, deve cumprir os seguintes requisitos:

4.22.9.3.1.1. Os limites das áreas mínimas no qual o sensor é capaz de detectar a luz emitida, ou retrorrefletida a partir de outros veículos, tal como definidos no parágrafo 4.22.7.1.2. são dadas pelos ângulos indicados no parágrafo 4.1.9.3.1.1. desta resolução.

4.22.9.3.1.2. A sensibilidade do sistema sensor deve cumprir com os requisitos do parágrafo 4.1.9.3.1.2. desta resolução.

4.22.9.3.1.3. A adaptação do farol alto deve ser desligada quando a iluminância produzida pelas condições de iluminação ambiente exceder 7.000 lx.

O cumprimento deste requisito deve ser demonstrado, utilizando simulação ou outro meio de verificação. Se necessário, a iluminância deve ser medida sobre uma superfície horizontal, com um sensor de coseno corrigido na mesma altura da posição de montagem do sensor no veículo. Isto pode ser demonstrado pelo fabricante através de documentação ou por outros.

4.22.9.4. A intensidade máxima do conjunto das unidades de iluminação que podem ser acionados simultaneamente para proporcionar a iluminação do farol alto ou os seus modos, se existirem, não deve exceder 430000 cd, o que corresponde a um valor de referência de "100".

Esta intensidade máxima é obtida através da soma das marcas de referências individuais indicadas nas diversas unidades de instalação, que são simultaneamente utilizadas para desempenhar a função de farol alto.

4.22.9.5. De acordo com o disposto no parágrafo 5.8. do Regulamento nº ECE-R 123, que permite que o veículo seja utilizado temporariamente em um território com direção oposta de condução do que aquele para o qual foi homologado, deverá ser explicado em detalhes no manual de instruções do veículo.

4.22.10. Requisitos técnicos específicos para o sistema de ajuste automático de iluminação

Aplica-se Regulamento nº 123 das Nações Unidas.

4.23. Lâmpada externa de cortesia

4.23.1. Presença

Opcional em veículos automotores.

4.23.2. Quantidade

Duas, no entanto mais lanternas exteriores de cortesia para iluminar o degrau e/ou maçanetas são permitidas. Cada maçaneta ou degrau deve ser iluminado por não mais de uma lanterna.

4.23.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular, no entanto os requisitos do parágrafo 4.23.9.3 são aplicáveis.

4.23.4. Posicionamento

Nenhuma especificação particular.

4.23.5. Visibilidade geométrica

Nenhuma especificação particular.

4.23.6. Orientação

Nenhuma especificação particular.

4.23.7. Conexão elétrica

Nenhuma especificação particular.

4.23.8. Indicador de acionamento

Nenhuma especificação particular.

4.23.9. Outros requisitos

4.23.9.1. A lanterna externa de cortesia não deverá ser ativado, a menos que o veículo esteja parado e uma ou mais das seguintes condições:

- (a) O motor esteja desligado, ou
- (b) A porta do motorista ou passageiro esteja aberta, ou
- (c) A porta de compartimento de carga esteja aberta.

As disposições do parágrafo 3.10. devem ser respeitadas em todas as posições fixas de uso.

4.23.9.2. Lanternas que emitem luz branca, com exceção das luzes dos faróis altos, dos faróis de rodagem diurna e lanterna de marcha-a-ré, podem ser ativadas como função luz de cortesia. Eles também podem ser ativados em conjunto com as lanternas externas de cortesia e as condições dos parágrafos 3.11. e 3.12. acima podem não se aplicar.

4.23.9.3. Não deve existir visibilidade direta da superfície aparente das lâmpadas externas de cortesia, se observadas a partir do limite das zonas determinadas por um plano transversal 10 metros a frente do veículo, um plano transversal 10 metros atrás do veículo e dois planos longitudinais 10 metros a partir de cada lado do veículo. Estes quatro planos se estendem de 1 a 3m paralelamente acima do solo, conforme APÊNDICE 9 desta Resolução.

4.24. Sinal de alerta de colisão traseira

4.24.1. Presença

Opcional

O sinal de alerta de colisão traseira deve ser produzido pelo funcionamento simultâneo de todas as luzes indicadoras de direção instaladas conforme descrito no parágrafo 4.24.7.

4.24.2. Quantidade

Conforme especificado no parágrafo 4.5.2

4.24.3. Esquema de montagem

Conforme especificado no parágrafo 4.5.3

4.24.4. Posicionamento

Conforme especificado no parágrafo 4.5.4

4.24.5. Visibilidade geométrica

Conforme especificado no parágrafo 4.5.5

4.24.6. Orientação

Conforme especificado no parágrafo 4.5.6

4.24.7. Conexões elétricas

O cumprimento destes requisitos deve ser demonstrado, por meio de simulação ou outros meios.

4.24.7.1. Todas as luzes do sinal de alerta de colisão traseira devem piscar em fase a uma frequência de 4,0 +/- 1,0 Hz.

4.24.7.1.1. No entanto, se qualquer uma das luzes do sinal de alerta de colisão traseira para a parte traseira utilizam fontes luminosas de filamentos, a frequência deverá ser de 4,0 + 0,0 / -1,0 Hz.

4.24.7.2. O sinal de alerta de colisão traseira deve funcionar independentemente das outras lanternas.

4.24.7.3. O sinal de alerta de colisão traseira deve ser ativado e desativado automaticamente.

4.24.7.4. O sinal de alerta de colisão traseira não deve ser ativado se as luzes indicadoras de direção, o sinal de advertência ou a lanterna de frenagem de emergência estiverem acionada.

4.24.7.5. O sinal de alerta de colisão traseira só pode ser ativado sob as seguintes condições:

Vr	Ativação
Vr > 30 km/h	TTC ≤ 1,4
Vr ≤ 30km/h	TTC ≤ 1,4/30 x Vr

"Vr (velocidade relativa)": significa a diferença de velocidade entre um veículo com sinal de alerta de colisão traseira e um veículo imediatamente atrás na mesma pista.

"TTC (Tempo para colisão)", significa o tempo estimado para, um veículo equipado com o sinal de alerta de colisão traseira e um veículo imediatamente atrás na mesma pista colidir, assumindo que a velocidade relativa no tempo estimado permanece constante.

4.24.7.6. O período de ativação do sinal de alerta de colisão traseira não deve ser superior a 3 segundos.

4.24.8. Indicador de acionamento

Opcional.

4.25. Lâmpada de manobra

4.25.1. Presença

Opcional em veículos automotores.

4.25.2. Quantidade

Uma ou duas (uma por lado)

4.25.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular, no entanto os requisitos do parágrafo 4.25.9 se aplicam.

4.25.4. Posicionamento

Nenhuma especificação particular.

4.25.5. Visibilidade geométrica

Nenhuma especificação particular.

4.25.6. Orientação

Para baixo, no entanto os requisitos do parágrafo 4.25.9 se aplicam.

4.25.7. Conexões Elétricas

Lanternas de manobra devem ser conectadas de forma que a sua ativação não seja possível a menos que os faróis alto ou baixo estejam acionados ao mesmo tempo.

A lanterna de manobra(s) deve ser ativada automaticamente para manobras a baixa velocidade até 10 km/h, desde que uma das seguintes condições sejam atendidas:

- (a) Antes de o veículo ser colocado em movimento pela primeira vez após cada ativação manual do sistema de propulsão, ou
- (b) A marcha-a-ré seja engatada, ou
- (c) Um sistema baseado em câmeras que auxilia as manobras de estacionamento seja ativado.

As lanternas de manobra devem ser desligadas automaticamente se a velocidade de deslocamento a frente do veículo ultrapassar os 10 km/h, e devem permanecer desligadas até que as condições para a ativação sejam atendidas novamente.

4.25.8. Indicador de acionamento

Nenhuma especificação particular.

4.25.9. Outros requisitos

4.25.9.1. Não deve existir visibilidade direta da superfície aparente destas lâmpadas, se observadas a partir do limite das zonas determinadas por um plano transversal 10 metros a frente do veículo, um plano transversal 10 metros atrás do veículo e dois planos longitudinais 10 metros a partir de cada lado do veículo. Estes quatro planos se estendem de 1 a 3 m paralelamente e acima do solo, conforme APÊNDICE 9 desta Resolução.

4.25.10. Requisitos técnicos específicos para a lanterna de manobra

Aplica-se o Regulamento nº 23 das Nações Unidas.

4.26. Lanterna de identificação

4.26.1. Presença

Opcional para os veículos de categoria N2, N3, M2; M3 e O. Proibida em M1.

4.26.2. Quantidade

3 dianteiras e/ou 3 traseiras.

4.26.3. Esquema de montagem

O conjunto deve ser utilizado em grupos de três, em uma linha horizontal, com centros dos dispositivos espaçados entre 152 mm e 304 mm.

4.26.4. Posicionamento

4.26.4.1. Na largura: O centro da lanterna central do conjunto deve ser instalado o mais próximo possível do centro do veículo.

4.26.4.2. Na altura: Próximo a extremidade superior do veículo ou alinhada com as lanternas delimitadoras, quando existentes.

Quando a carroceria não permitir a instalação das lanternas de identificação traseiras na extremidade superior, elas poderão ser instaladas na parte inferior da superfície de carga ou alinhadas com as lanternas de posição traseiras.

4.26.4.3. No comprimento: na dianteira e na traseira. Se instalado na dianteira do veículo deve ser de maneira tal que o sinal luminoso emitido não cause desconforto ao motorista, nem diretamente ou indiretamente através dos espelhos retrovisores e/ou de outras superfícies refletivas do veículo.

4.26.5. Visibilidade geométrica

Nenhuma especificação particular.

4.26.6. Orientação

Em direção à frente nas cores branca, amarela ou âmbar

Em direção à traseira na cor vermelha.

4.26.7. Conexões elétricas

O acionamento da lanterna de identificação deve ser em conjunto com as lanternas delimitadoras, quando existentes.

4.26.8. Identificação de acionamento

Opcional.

4.27. Lanterna de trabalho

4.27.1. Presença

Opcional para os veículos de categoria N2, N3 e O. Proibida em veículos da categoria M.

4.27.2. Quantidade

Não pode exceder 3 dispositivos.

4.27.3. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

4.27.4. Posicionamento

Nenhuma especificação particular.

4.27.5. Visibilidade geométrica

Nenhuma especificação particular.

4.27.6. Orientação

Em qualquer direção ou lado do veículo.

4.27.7. Conexões elétricas

A lanterna de trabalho só pode ser acionada em velocidade inferior a 10 km/h e deve ser concebida de maneira que o dispositivo seja desligado automaticamente quando o veículo estiver em velocidade superior a 10 km/h. Podendo ser desligado manualmente em velocidades inferiores a 10km/h.

4.27.8. Identificação de acionamento

Opcional.

4.27.9. Outros requisitos

O dispositivo poderá ser acionado apenas para execução de trabalhos de manutenção, acoplamento da carreta, carga e descarga do veículo, e manobra para auxiliar a operação do usuário.

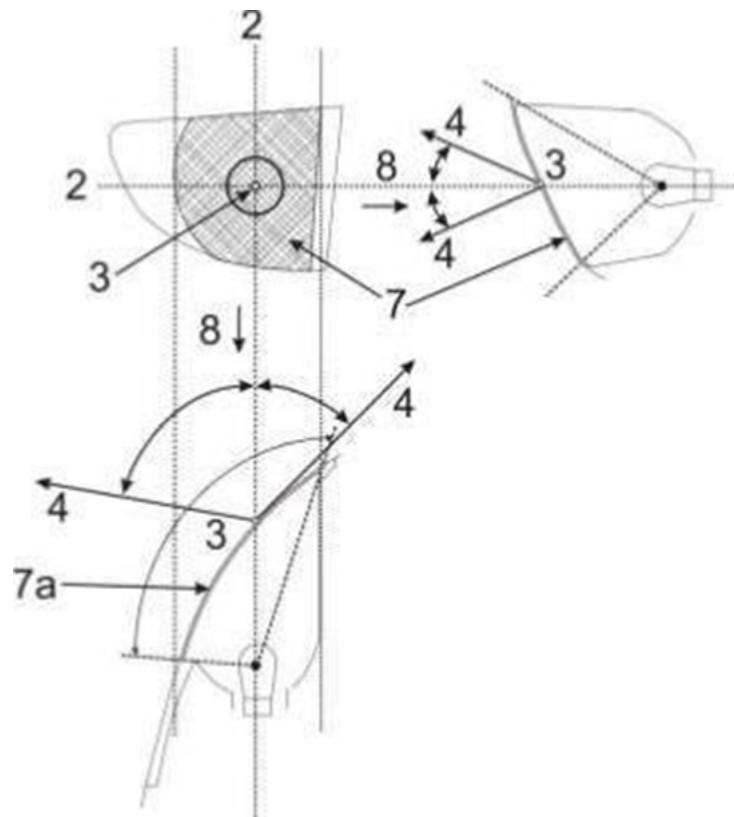
ANEXO I - APÊNDICE 1

SUPERFÍCIES, EIXO E CENTRO DE REFERÊNCIA DAS LUZES E ÂNGULOS DE VISIBILIDADE GEOMÉTRICA

Esse exemplo demonstram alguns modelos que explicam o entendimento dos requisitos e não restringem os projetos destes dispositivos.

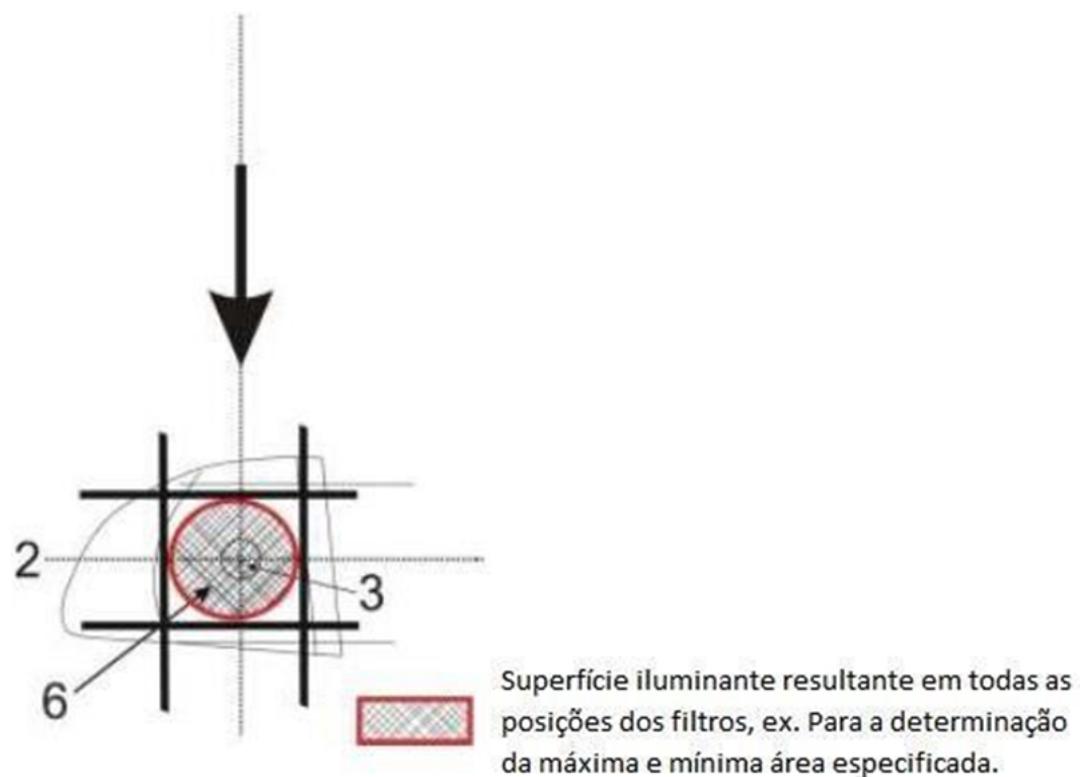
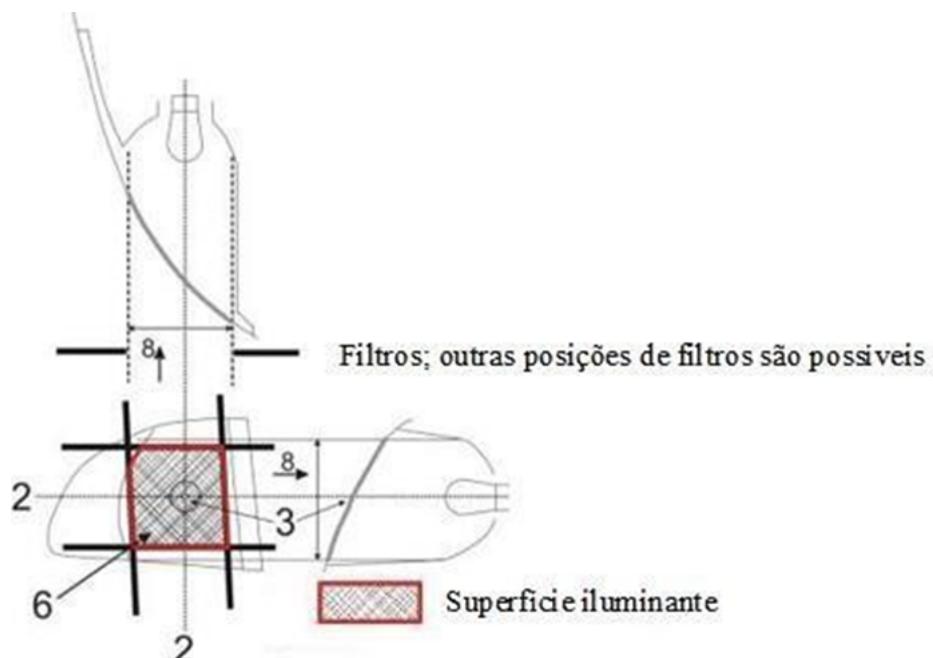
1. Superfície iluminante 2. Eixo de referencia 3. Centro de referencia 4. Ângulo de visibilidade geométrica 5. Superfície emissora de luz 6. Superfície aparente baseada na superfície iluminante. 7a.Superfície aparente baseada na superfície emissora de luz de acordo com parágrafo 2.8. a) (com lente externa) 7b.Superfície aparente baseada na superfície emissora de luz de acordo com parágrafo 2.8. b) (sem lente externa) 8.Direção de observação	IO Parte ótica interna LG Guia de luz L Lente externa R Refletor S Fonte de luz X Não é parte desta função F1 Função 1 F2 Função 2
--	---

Parte 1 – Superfície emissora de luz de um dispositivo de sinalização luminoso, não sendo retrorrefletor

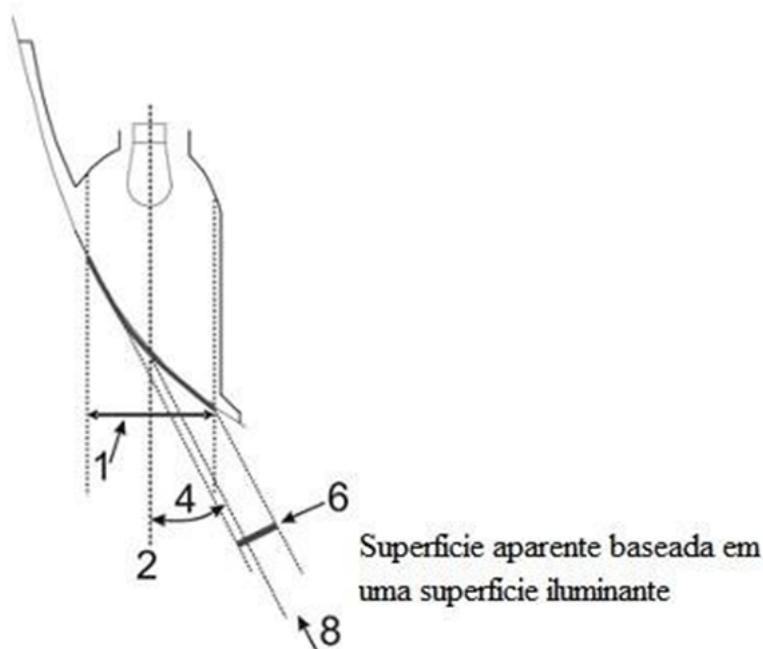
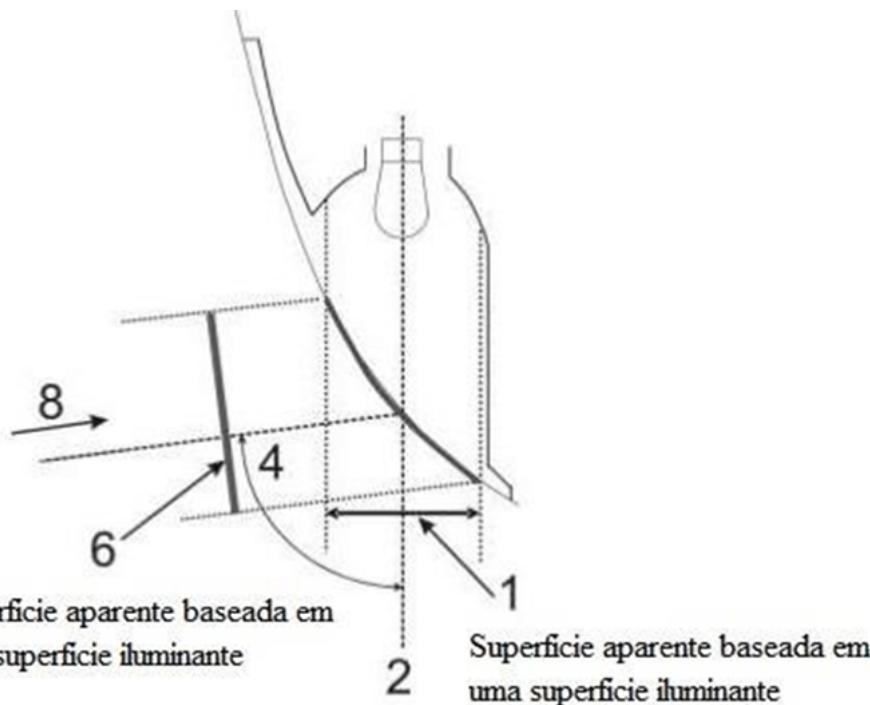


Superficie aparente baseada em superficie emissora de luz

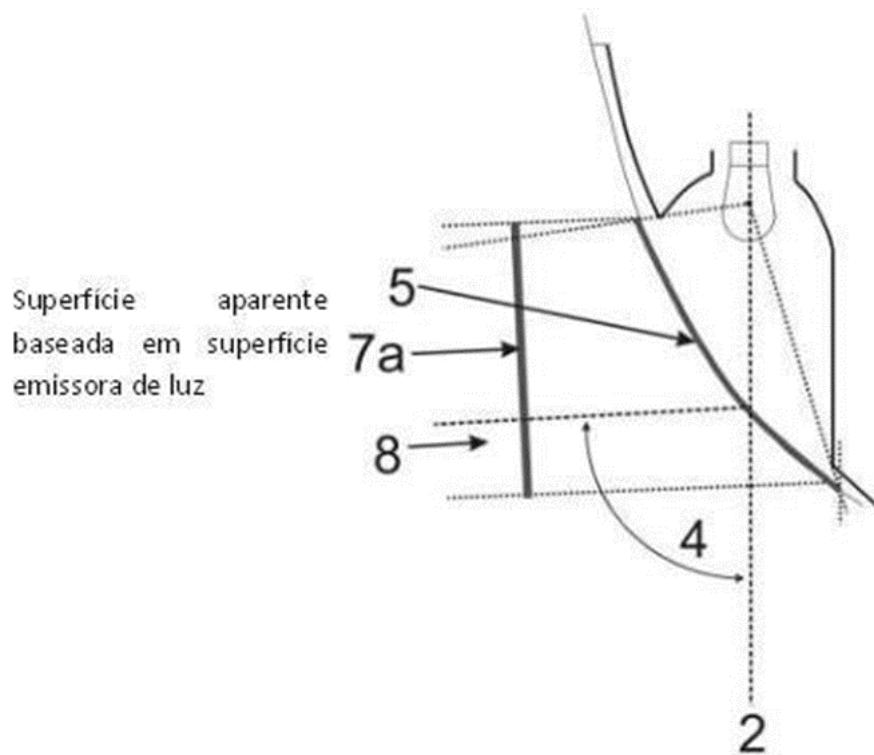
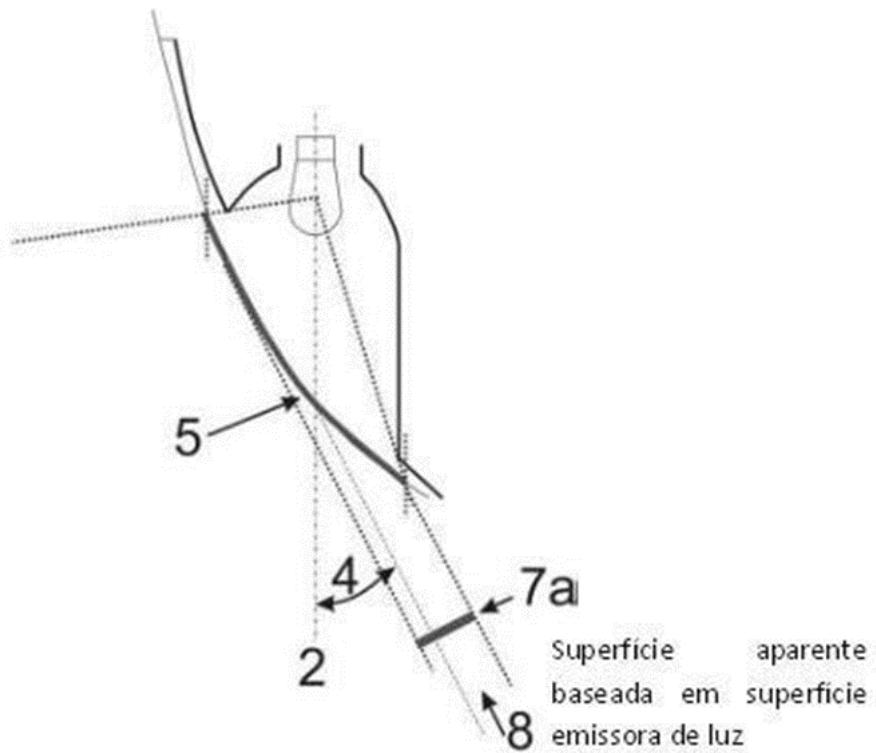
Parte 2 – Superfície iluminante de um dispositivo de sinalização luminoso, não sendo retrorrefletor



Parte 3 – Exemplos de superfícies aparentes baseadas em superfícies iluminantes em diferentes direções de visibilidade geométrica.



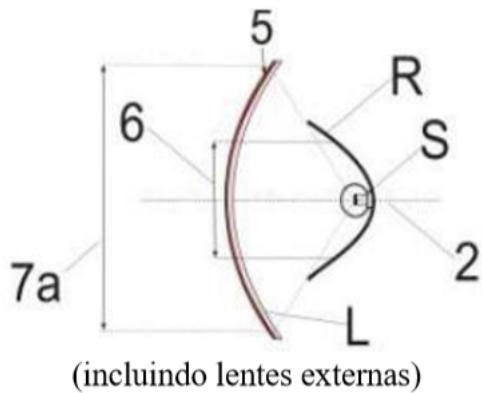
Parte 4 – Exemplos de superfícies aparentes baseadas em superfícies emissoras de luz em diferentes direções de visibilidade geométrica



Parte 5 – Exemplos de superfície iluminante em relação a superfície emissora de luz no caso de uma "lanterna de função única" (vide parágrafos 2.8 a 2.9. desta Resolução)

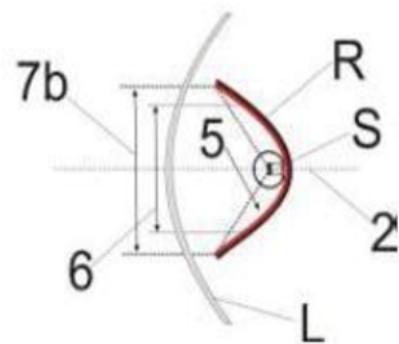
Exemplos de fontes de luz com refletor ótico atrás das lentes externas:

Exemplo 1

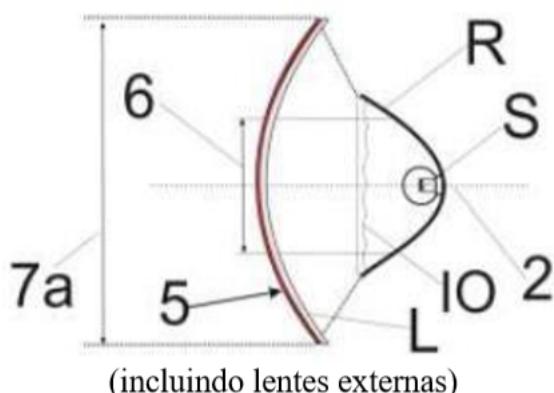


Exemplos de fontes de luz com refletor ótico com a lente interna atrás da lente externa:

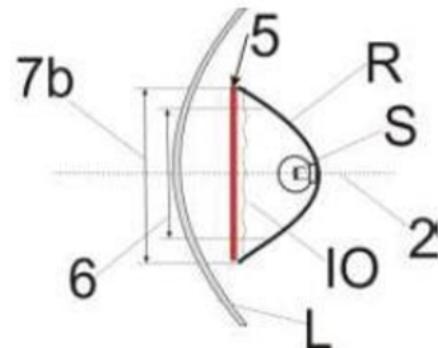
Exemplo 2



Exemplo 3

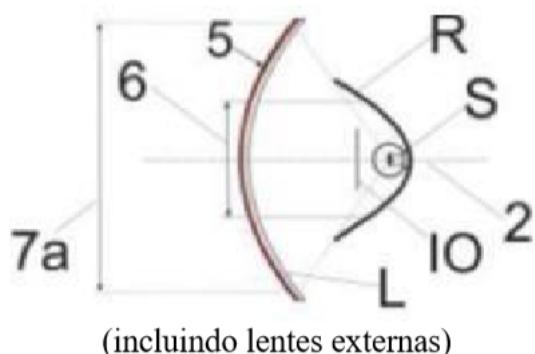


Exemplo 4

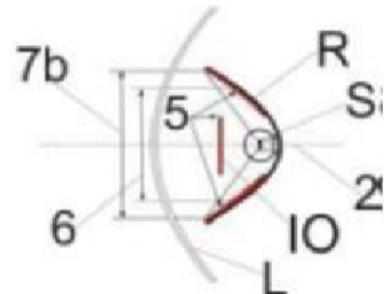


Exemplos de fontes de luz com um refletor ótico com uma lente parcial interna atrás de uma lente externa:

Exemplo 5

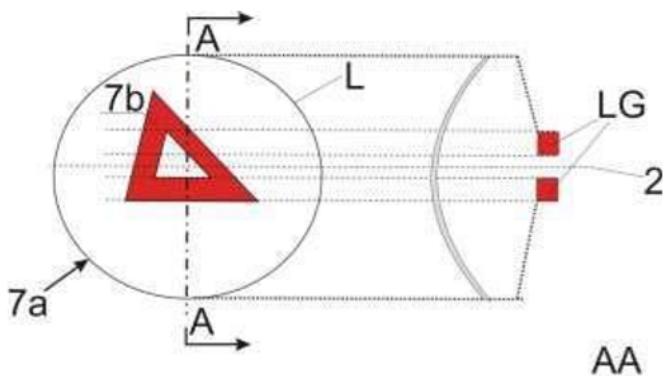


Exemplo 6



Exemplo de uma guia de luz ótico atrás da lente externa:

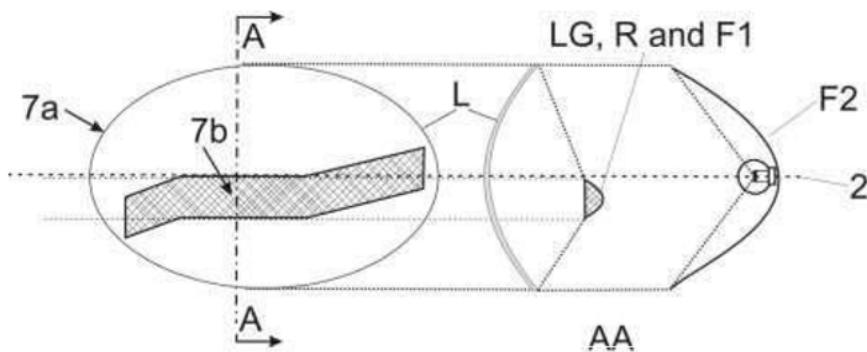
Exemplo 7



No caso em que a lente externa não texturizada não esteja presente, a superfície aparente será a "7b" de acordo com o parágrafo 2.8. (b).

Exemplo de um guia de luz ótico ou refletor ótico atrás da lente externa:

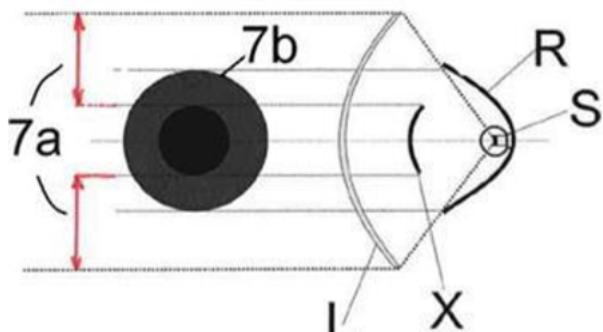
Exemplo 8



No caso em que a lente externa não texturizada não esteja presente, a superfície aparente será a "7b" de acordo com o paragrafo 2.8. (b) e F1 não deve ser visível a F2.

Exemplo de uma fonte de luz com refletor ótico em combinação com a área na qual não é parte de uma função, atrás da lente externa:

Exemplo 9

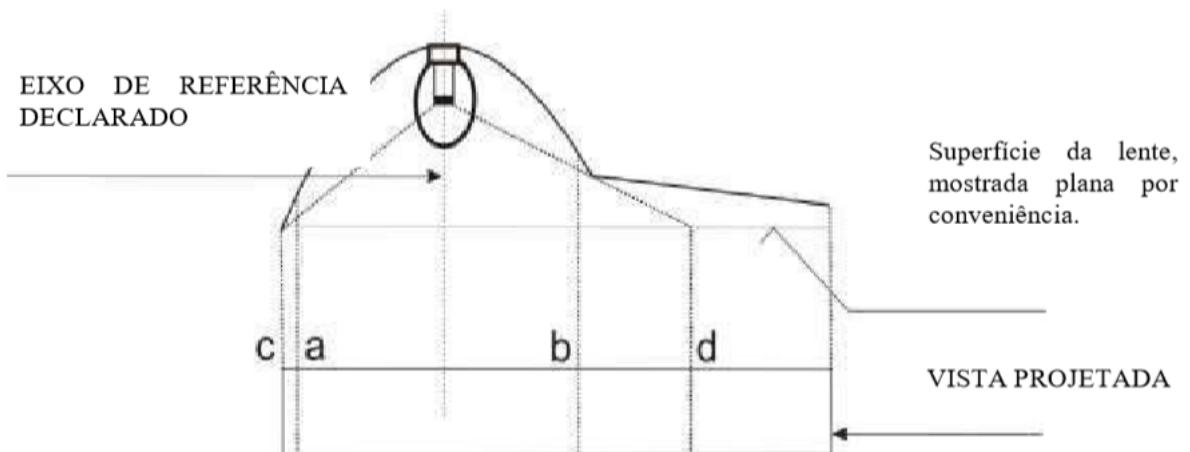


No caso em que a lente externa não texturizada não estiver presente, a superfície aparente será a "7b" de acordo com o paragrafo 2.8. (b).

Parte 6 – Exemplos demonstrando a determinação da superfície emissora de luz em relação à superfície iluminante (vide parágrafos 2.8. e 2.9. desta Resolução)

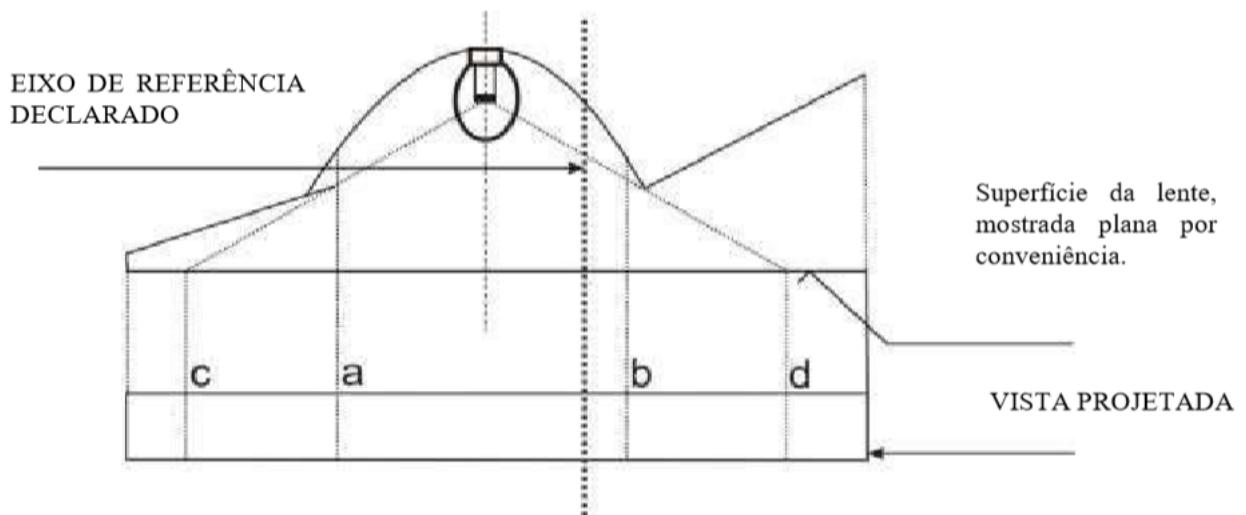
Nota: Luz refletida pode contribuir para a determinação da superfície emissora de luz

Exemplo A



	<i>Superfície iluminante</i>	<i>Superfície emissora de luz declarada de acordo com 2.8. (a)</i>
bordas	"a" e "b"	"c" e "d"

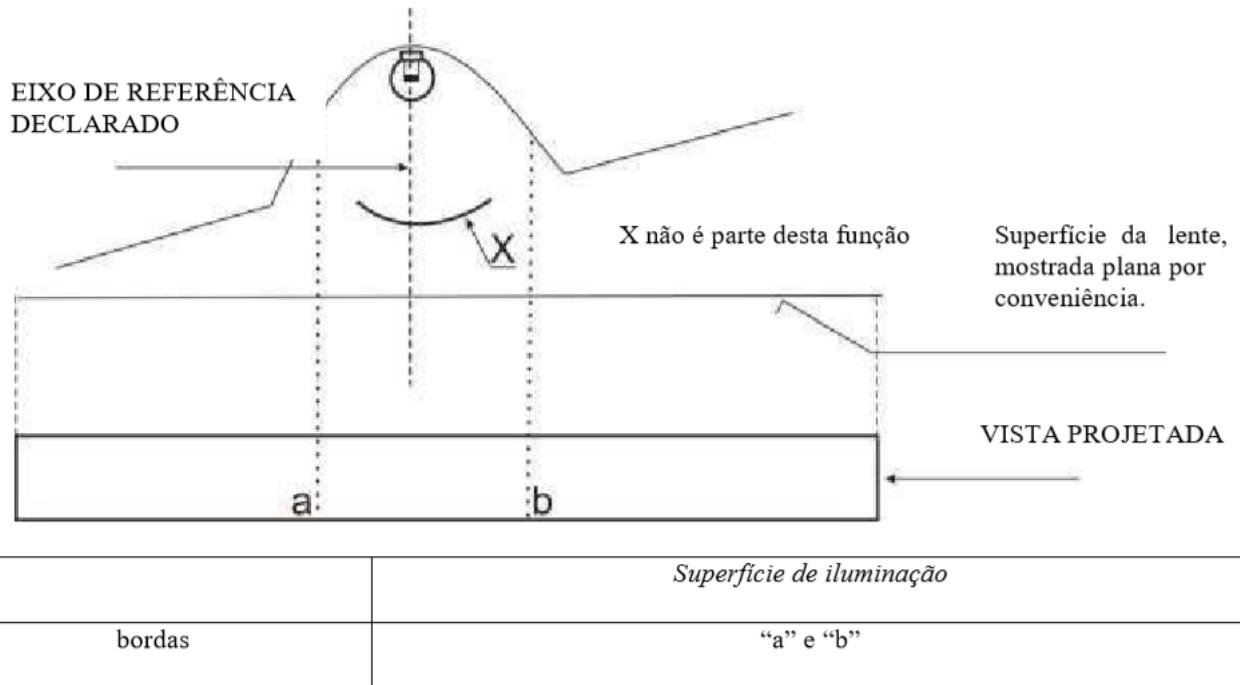
Exemplo B



	<i>Superfície iluminação de</i>	<i>Superfície emissora de luz declarada de acordo com 2.8. (a)</i>
bordas	"a" e "b"	"c" e "d"

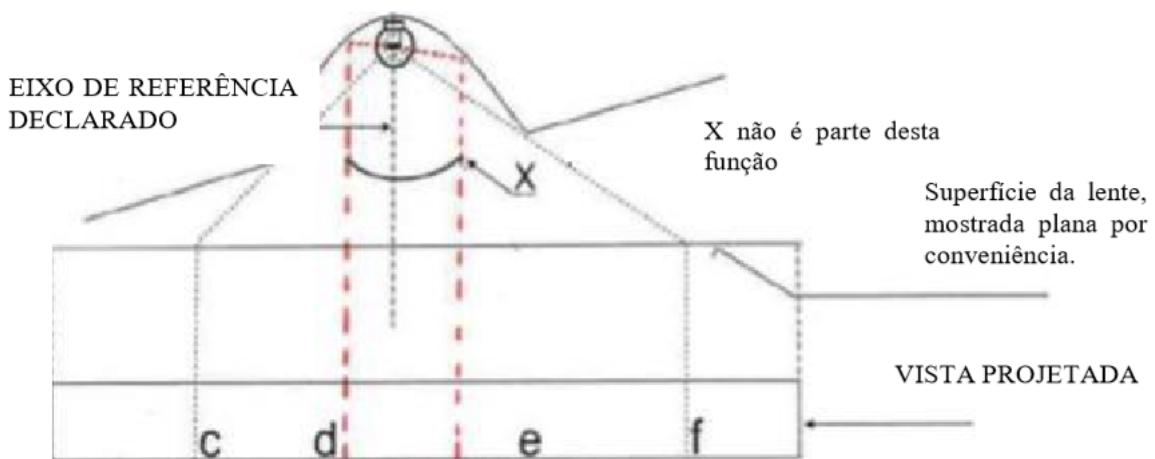
Exemplo para determinação da superfície iluminante em combinação com a área na qual não é parte desta função:

Exemplo C



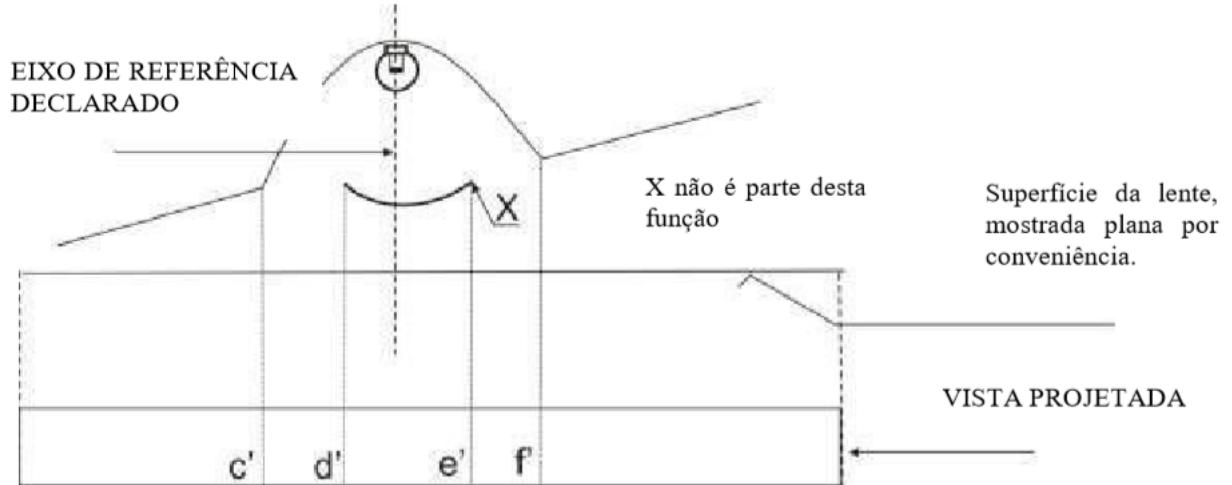
Exemplo para determinação da superfície emissora de luz de acordo com 2.8. (a) em combinação com a área na qual não é parte desta função:

Exemplo D



Exemplo para determinação da superfície aparente em combinação com a área, na qual não é parte desta função e a lente externa não é texturizada (de acordo com 2.8. (b)):

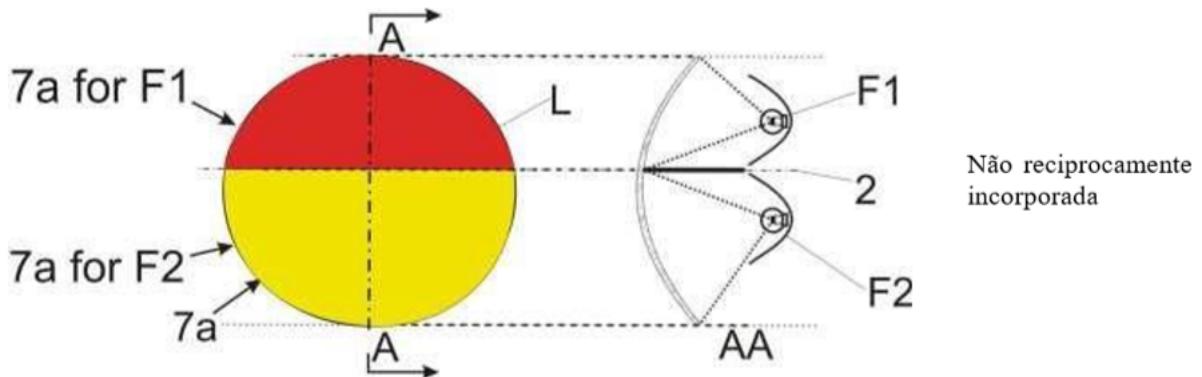
Exemplo E



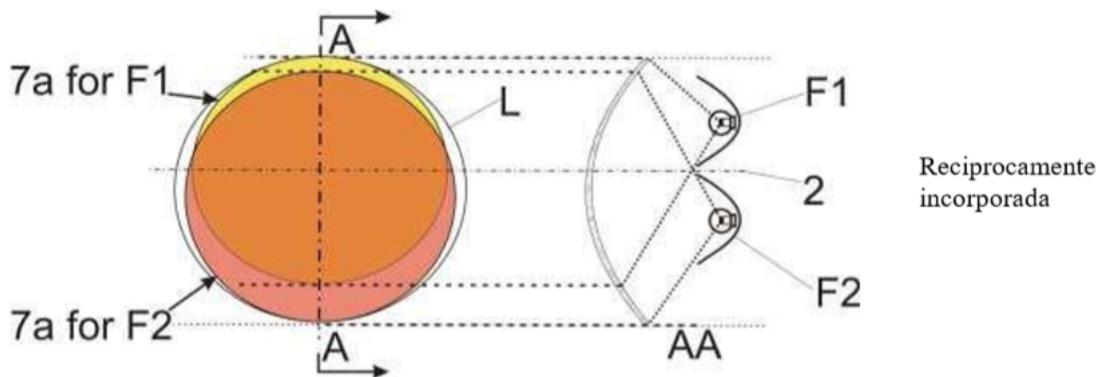
	<i>Superfície emissora de luz declarada de acordo com 2.8 b) por exemplo</i>
bordas	"c' "- "d' " e "e' "- "f" "

Parte 7 – Exemplos para definir se existe incorporação reciproca de duas funções

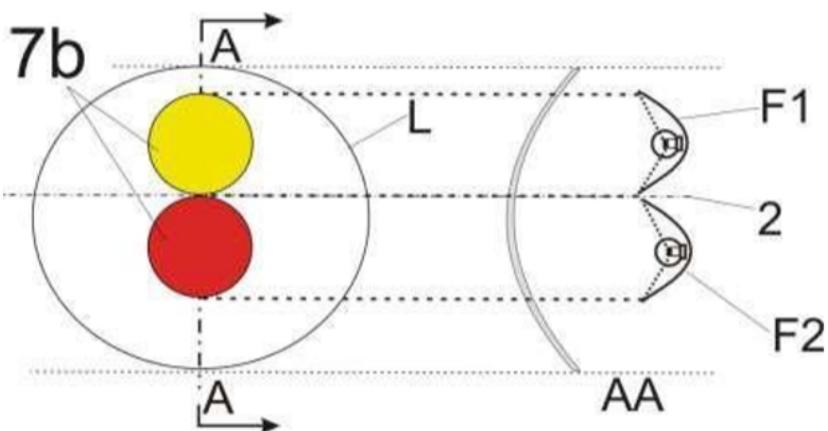
No caso da lente externa texturizada e com uma divisória entre as funções:



No caso de lentes externas texturizadas:

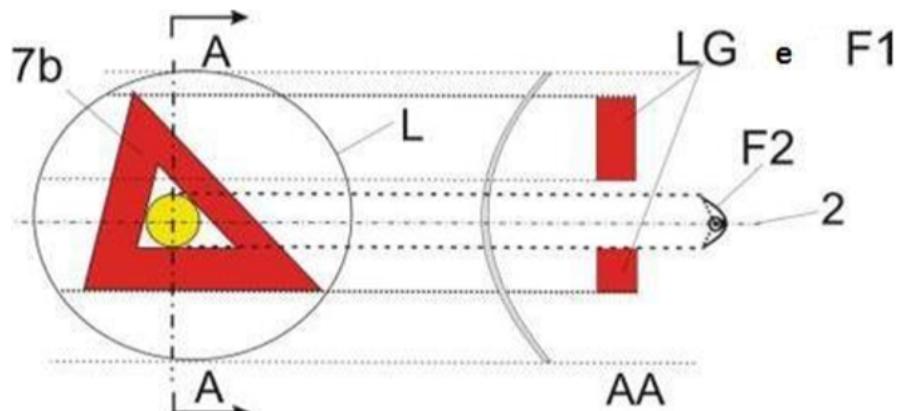


No caso em que se excluem as lentes externas não texturizadas:

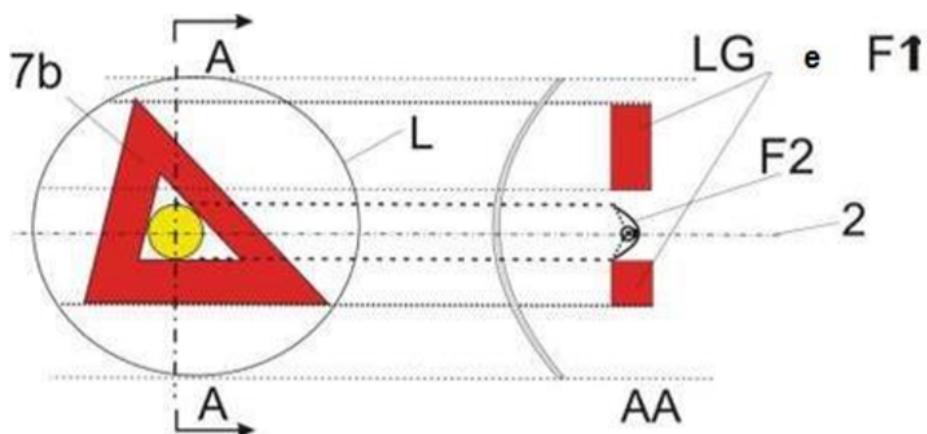


Não
reciprocamente
incorporada

No caso em que se excluem as lentes externas não texturizadas:

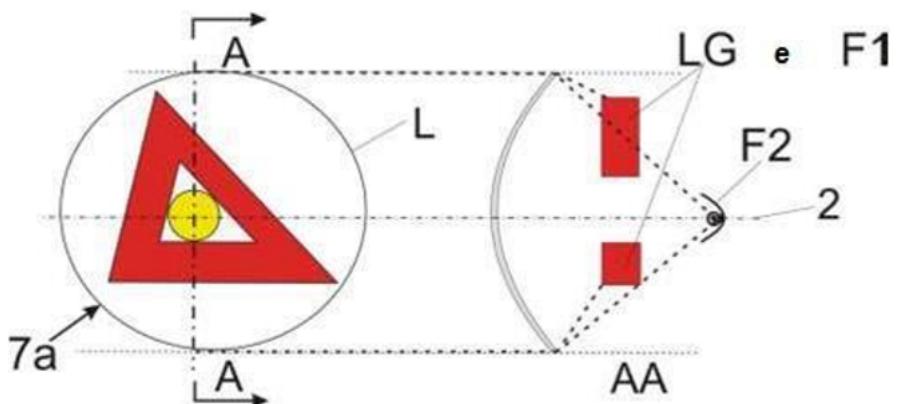


Não
reciprocamente
incorporada

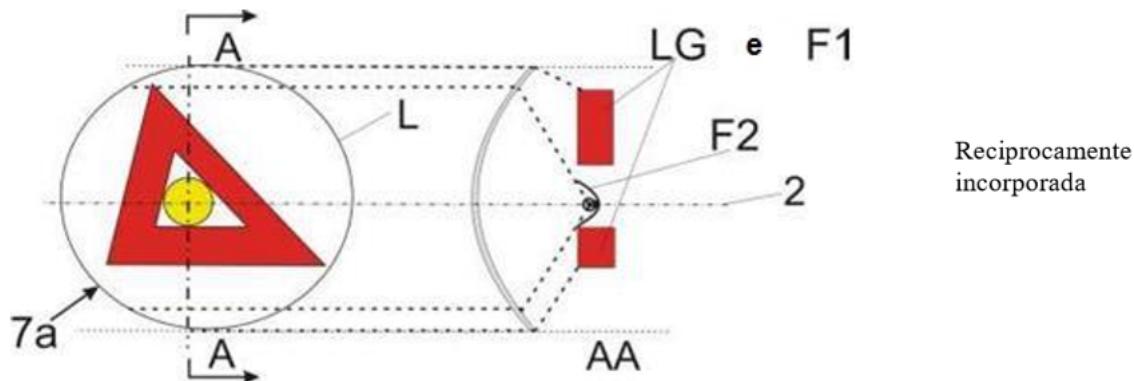


Não
reciprocamente
incorporada

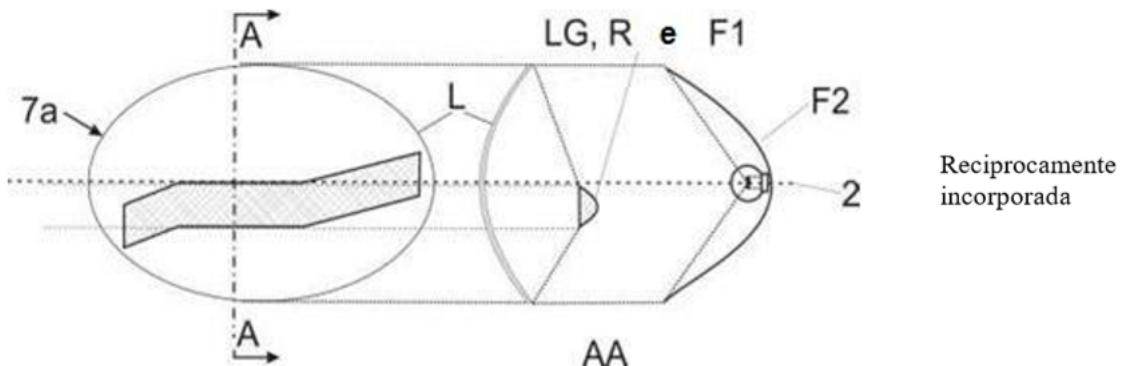
No caso em que as lentes externas (texturizadas ou não) forem incluídas:



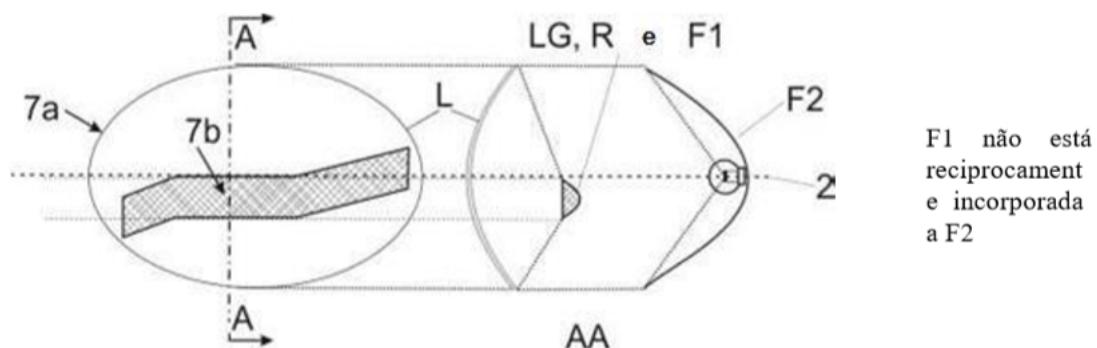
Reciprocamente
incorporada



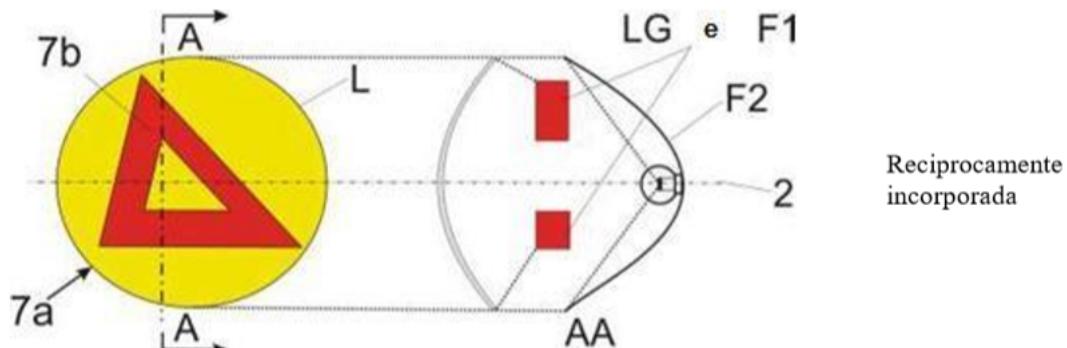
No caso em que as lentes externas (texturizadas ou não) forem incluídas:



No caso em que as lentes não texturizadas forem excluídas, a superfície aparente passa a ser "7b" de acordo com parágrafo 2.8 e F1 não deve ser visível a F2:



No caso em que as lentes externas não texturizadas sejam excluídas ou não:



ANEXO I - APÊNDICE 2
VISIBILIDADE PARA FRENTE DAS LUZES VERMELHAS E VISIBILIDADE PARA TRÁS DAS LUZES BRANCAS
 (Ver parágrafo 3.10. deste Anexo)

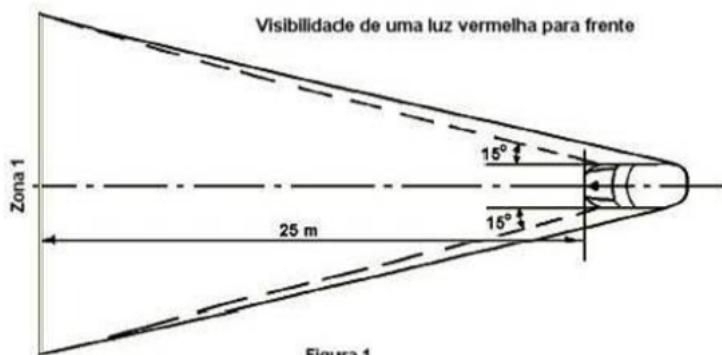


Figura 1

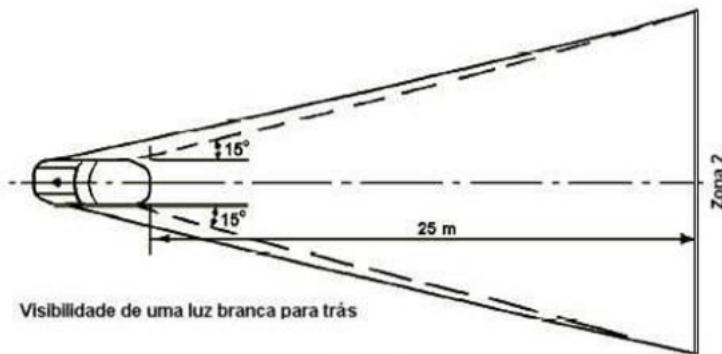


Figura 2

ANEXO I - APÊNDICE 3

CONDIÇÕES DE CARGA A SEREM LEVADAS EM CONSIDERAÇÃO PARA DETERMINAR AS VARIAÇÕES DA ORIENTAÇÃO VERTICAL DOS FARÓIS BAIXO

As condições de carga nos eixos referidos nos parágrafos 4.3.6.1 e 4.3.6.3.1

1. Para os testes a seguir, a massa do passageiro deve ser calculada na base de 75 kg por pessoa.

2. Condições de carga para diferentes tipos de veículos.

2.1. Veículos da categoria M1.

2.1.1. A inclinação do facho do farol de luz baixa se determina pelas seguintes condições de carga:

2.1.1.1. Uma pessoa no assento do motorista;

2.1.1.2. Uma pessoa no assento do motorista e outra no assento dianteiro mais distante do motorista;

2.1.1.3. Uma pessoa no assento do motorista, outra no assento dianteiro mais distante do motorista e todos os assentos traseiros mais atrás ocupados;

2.1.1.4. Todos os assentos ocupados;

2.1.1.5. Todos os assentos ocupados mais uma carga uniformemente distribuída no compartimento de carga, de maneira a obter a carga permitida sobre o eixo traseiro ou sobre o eixo dianteiro se o compartimento de carga estiver na frente do veículo. Se o veículo tem compartimentos de carga dianteiro e traseiro, a carga adicional deve ser apropriadamente distribuída de maneira a obter as cargas permitidas por eixo. Entretanto, se a massa carregada máxima permitível for obtida antes da carga admissível sobre um dos eixos, o carregamento do(s) compartimento(s) de carga se limitará ao valor que permita alcançar esta massa máxima permitível;

2.1.1.6. Uma pessoa no assento do motorista, mais uma carga uniformemente distribuída no(s) compartimento(s) de carga, de maneira a obter a carga permitida no eixo correspondente.

Entretanto, se a massa carregada máxima permitível é obtida antes da carga admissível sobre um dos eixos, o carregamento do(s) compartimento(s) de carga se limitará ao valor que permita alcançar aquela massa permitível;

2.1.2. Para a determinação das cargas acima indicadas, devem ser levadas em consideração as restrições de carregamento definidas pelo fabricante.

2.2. Veículos nas categorias M2 e M3:

2.2.1. A inclinação da linha de corte dos faróis baixo se determina pelas seguintes condições de carga:

2.2.1.1. Veículo descarregado e uma pessoa no assento do motorista;

2.2.1.2. Veículo carregado de maneira que cada eixo suporte a carga máxima tecnicamente permitível ou com a massa máxima permitível para o veículo carregando-se os eixos dianteiro e traseiro proporcionalmente às suas cargas máximas tecnicamente permitíveis (o que ocorrer primeiro).

2.3. Veículos na categoria N, com superfície de carga.

2.3.1. A inclinação da linha de corte dos faróis baixo se determina sob as seguintes condições de carga:

2.3.1.1. Veículo descarregado e uma pessoa no assento do motorista;

2.3.1.2. Uma pessoa no assento do motorista, mais uma carga distribuída de maneira que o(s) eixo(s) traseiro(s) suporte(m) sua(s) carga(s) máxima tecnicamente permitível, ou a massa máxima permitível do veículo, a que ocorrer primeiro, sem exceder uma carga no eixo dianteiro calculada como a soma da carga do eixo dianteiro do veículo descarregado mais 25% da carga máxima permitível no eixo dianteiro; inversamente se procederá do mesmo modo se a superfície de carga estiver situada à frente do veículo.

2.4. Veículos na categoria N sem uma superfície de carga.

2.4.1. A inclinação da linha de corte dos faróis baixo se determina sob as seguintes condições de carga:

2.4.1.1. Veículos tratores para semirreboques;

2.4.1.1.1. Veículo descarregado sem carga na mesa de fixação e acoplamento e uma pessoa no assento do motorista;

2.4.1.1.2. Uma pessoa no assento do motorista e a máxima carga tecnicamente permissível na mesa de fixação e acoplamento, estando na posição que corresponde a maior carga sobre o eixo traseiro.

2.4.1.2. Veículos tratores para reboques;

2.4.1.2.1. Veículo descarregado com uma pessoa no assento do motorista;

ANEXO I - APÊNDICE 4

MEDIÇÃO DA VARIAÇÃO DA INCLINAÇÃO DO FACHO DO FAROL DE LUZ BAIXA EM FUNÇÃO DA CARGA

1. Propósito

Este APÊNDICE especifica um método para medir as variações na inclinação do facho do farol de luz baixa em veículos automotores, em relação à sua inclinação inicial, decorrentes das alterações do veículo em função da carga.

2. Definições

2.1. Inclinação inicial.

2.1.1. Inclinação inicial indicada. É o valor da inclinação inicial do facho do farol de luz baixa especificado pelo fabricante do veículo automotor, que serve de valor de referência para o cálculo das variações permissíveis.

2.1.2. Inclinação inicial medida. É o valor médio da inclinação do facho do farol de luz baixa ou inclinação do veículo medido com o veículo na condição Nº 1, conforme definido no APÊNDICE 3, para a categoria do veículo sob teste. Ele serve como um valor de referência para a avaliação das variações na inclinação do facho, com a variação da carga.

2.2. Inclinação do facho do farol de luz baixa. Pode ser definida como segue: - ou como um ângulo, expresso em mrad (miliradiano), entre a direção da luz em um ponto característico na linha de corte horizontal do farol e o plano horizontal; - ou pela tangente deste ângulo, expressa em porcentagem de inclinação, desde que os ângulos sejam pequenos (para estes ângulos pequenos, 1% é igual a 10 mrad); - se a inclinação é expressa em porcentagem de inclinação, ela pode ser calculada através da seguinte fórmula:

$$\frac{h_1 - h_2}{L} \times 100$$

Onde:

h_1 é a altura acima do solo, em mm, do ponto característico mencionado acima, medido sobre uma tela vertical perpendicular ao plano longitudinal mediano do veículo, colocado a uma distância horizontal L ;

h_2 é a altura acima do solo, em mm, do centro de referência (centro que se considera como a origem nominal do ponto característico escolhido em h_1);

L é a distância, em mm, desde a tela até o centro de referência.

Valores negativos indicam inclinação para baixo (ver figura 1), valores positivos indicam inclinação para cima.

h_1 , h_2 e L devem ter a mesma unidade dimensional. *

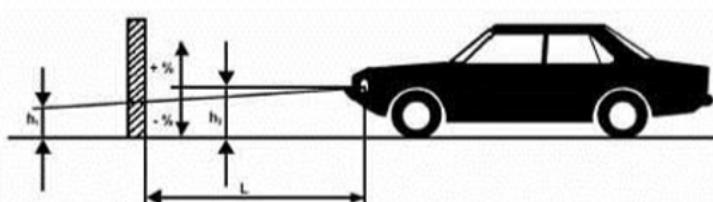


Figura 1
Inclinação do facho do farol de luz baixa para veículos de categoria M1

Notas:

1. Este desenho representa um veículo categoria M1, mas o princípio mostrado aplica-se igualmente para veículos das outras categorias.

2. Se o veículo não estiver equipado com um sistema de regulagem da inclinação do facho do farol de luz baixa, a variação da inclinação do facho do farol de luz baixa é idêntica à variação da inclinação do próprio veículo.

3. Condições de medição

3.1. Em caso de verificação visual do facho do farol de luz baixa na tela, ou mediante uso de um método fotométrico, a medição deverá ser conduzida em um ambiente escuro (por ex.: uma sala escura), de espaço suficiente para permitir que o veículo e a tela sejam dispostos conforme mostrado na Figura 1. Os centros de referência dos faróis deverão estar a uma distância da tela de pelo menos 10 m.

3.2. A superfície sobre a qual as medidas são feitas deve ser tão plana e horizontal quanto possível, de maneira que a repetibilidade das medições da inclinação do facho do farol de luz baixa possa ser assegurada com uma precisão de $\pm 0,5$ mrad ($\pm 0,05\%$ de inclinação).

3.3. Se uma tela é utilizada, sua marcação, posição e orientação em relação ao solo e ao plano longitudinal mediano do veículo deve ser tal que a repetibilidade das medições da inclinação do facho do farol de luz baixa possa ser verificada com uma precisão de $\pm 0,5$ mrad ($\pm 0,05\%$ de inclinação).

3.4. Durante as medições, a temperatura ambiente deverá estar entre 10°C e 30°C.

4. Preparação do veículo

4.1. As medições devem ser efetuadas em um veículo que tenha percorrido uma distância de entre 1000 km e 10000 km, preferencialmente 5000 km.

4.2. Os pneus deverão estar calibrados com a pressão máxima especificada pelo fabricante do veículo. O veículo deverá estar totalmente abastecido (combustível, água, óleo) e equipado com todos os acessórios e ferramentas especificadas pelo fabricante. Veículo totalmente abastecido de combustível significa que o tanque de combustível deverá estar no mínimo com 90% de sua capacidade.

4.3. O veículo deverá estar com o freio de estacionamento liberado (não atuado) e a transmissão em neutro.

4.4. O veículo deverá estar condicionado no mínimo por 8 horas na temperatura especificada no parágrafo 3.4 acima.

4.5. Se for utilizado um método fotométrico ou visual, e para facilitar as medições, faróis com uma linha de corte bem definida deverão ser preferencialmente instalados no veículo sob teste. Outros meios são permitidos para se obter uma leitura mais precisa (por ex.: remoção da lente do farol).

5. Procedimento

5.1. Generalidade As variações da inclinação do facho do farol de luz baixa ou do veículo, dependendo do método utilizado, deverão ser medidas separadamente para cada lado do veículo. Os resultados obtidos dos faróis esquerdo e direito sob todas as condições de carga especificadas no APÊNDICE 3, deverão estar dentro dos limites estabelecidos no parágrafo 5.5 a seguir. A carga deverá ser aplicada gradualmente sem submeter o veículo a impactos excessivos.

5.1.1. Quando o veículo possuir o sistema de ajuste automático dos faróis, as medições devem ser realizadas com o sistema no estado neutro.

5.2. Determinação da inclinação inicial medida O veículo deve ser preparado conforme especificado no parágrafo 4 acima e carregado conforme especificado no APÊNDICE 3 (primeira condição de carga da respectiva categoria de veículo).

Antes de cada medição, o veículo deverá ser movimentado (para cima e para baixo), conforme especificado no parágrafo 5.4 a seguir. Cada medição deverá ser repetida três vezes.

5.2.1. Se nenhum dos três resultados medidos diferir mais de 2 mrad (0,2% de inclinação) da média aritmética dos resultados, esta média será o resultado final.

5.2.2. Se qualquer medida diferir da média aritmética dos resultados mais de 2 mrad (0,2% de inclinação) uma série adicional de 10 medições deverá ser efetuada e sua média aritmética será o resultado final.

5.3. Métodos de medição Qualquer método pode ser utilizado para medir variações da inclinação, desde que os resultados tenham a precisão de $\pm 0,2$ mrad ($\pm 0,02\%$ de inclinação).

5.4. Tratamento do veículo em cada condição de carga A suspensão do veículo e qualquer outra peça passível de afetar a inclinação do facho do farol de luz baixa deverá ser acionada de acordo com os métodos descritos abaixo. Entretanto, os serviços técnicos e os fabricantes podem, de comum acordo, propor outros métodos experimentais ou baseado em cálculos, especialmente quando o teste expõe problemas específicos, desde que tais cálculos e métodos sejam claramente válidos.

5.4.1. Veículos categoria M1 com suspensão convencional Com o veículo repousando sobre o local de medição e, se necessário, com as rodas sobre plataformas flutuantes (que devem ser utilizadas caso a ausência destas restrinja o movimento da suspensão de maneira a afetar os resultados da medição), balançar o veículo continuamente por pelo menos três ciclos completos.

Cada ciclo consistirá primeiramente em pressionar a parte traseira do veículo e depois a dianteira.

Quando cessa o movimento do balanço, completa-se um ciclo. Antes de efetuar as medições, o veículo deverá estar estático por si só. Ao invés de utilizar plataformas flutuantes, o mesmo efeito pode ser obtido movendo-se o veículo para trás e para a frente por pelo menos uma rotação completa das rodas.

5.4.2. Veículos categorias M2, M3 e N com suspensão convencional

5.4.2.1. Se o método previsto para veículos categoria M1, descrito no parágrafo 5.4.1 não for possível, o método descrito nos parágrafos 5.4.2.2. ou 5.4.2.3, poderá ser utilizado.

5.4.2.2. Com o veículo situado no local da medição e suas rodas sobre o solo, balançar o veículo variando temporariamente a carga.

5.4.2.3. Com o veículo situado no local da medição e suas rodas sobre o solo, ativar a suspensão do veículo e todos os outros componentes que possam afetar a inclinação do facho do farol de luz baixa usando-se um equipamento de vibração. Este poderá ser uma plataforma vibratória sobre a qual as rodas são apoiadas.

5.4.3. Veículos com suspensão não-convencional e que o motor tem de estar funcionando. Antes de efetuar qualquer medição, esperar que o veículo se estabilize com o motor funcionando.

5.5. Medições

As variações da inclinação do facho do farol de luz baixa devem ser avaliadas, para cada uma das diferentes condições de carregamento, em relação à inclinação inicialmente medida como se determina no parágrafo anterior 5.2. Se o veículo for equipado com um sistema manual de regulagem dos faróis, o sistema de regulagem deverá ser ajustado para cada posição especificada pelo fabricante para dadas condições de carga (de acordo com o APÊNDICE 3).

5.5.1. A princípio, uma medição única deverá ser efetuada para cada condição de carga. Os requisitos serão atendidos se, para todas as condições de carga, a variação de inclinação estiver dentro dos limites calculados (por ex.: dentro da diferença entre os valores da inclinação inicial indicada e os limites inferior e superior previstos para aprovação) com uma tolerância de 4 mrad (0,4% de inclinação).

5.5.2. Se o(s) resultado(s) de qualquer medição(s) não atender a tolerância indicada no parágrafo 5.5.1 ou exceder os valores limite, uma série de três medições adicionais deverá ser feita nas condições de carga correspondente a este(s) resultado(s), conforme especificado no parágrafo 5.5.3.

5.5.3. Para cada condição de carga acima citado:

5.5.3.1. Se nenhum dos três resultados de medição se desvia mais de 2 mrad (0,2% de inclinação) da média aritmética dos resultados, esta média constitui o resultado final;

5.5.3.2. Se o resultado de uma medição qualquer se desvia da média aritmética dos resultados em mais de 2 mrad (0,2% de inclinação), uma série adicional de 10 medições deverá ser efetuada e sua média aritmética deverá constituir o resultado final;

5.5.3.3. Se o veículo for equipado com um sistema automático de regulagem do farol baixo, o qual tem uma histerese inerente, os resultados da média superior e inferior da curva de histerese devem ser tomados como valores significativos. Todas estas medições devem ser efetuadas de acordo com os parágrafos 5.5.3.1. e 5.5.3.2.

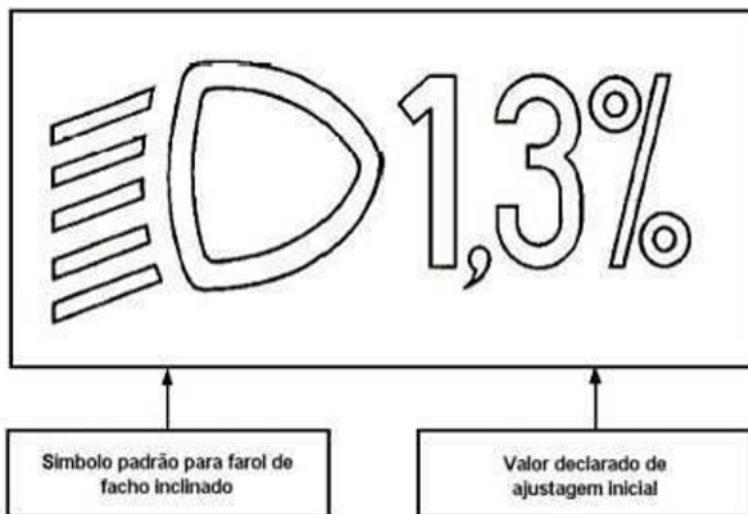
5.5.4. Os requisitos foram atendidos se, sob todas as condições de carga, a variação entre a inclinação inicial medida, determinada de acordo com o parágrafo 5.2, e a inclinação medida sob cada condição de carga for inferior aos valores calculados segundo o parágrafo 5.5.1. (sem margem de segurança).

5.5.5. Se somente um dos valores limites de variação, superior ou inferior, for excedido, o fabricante pode escolher um valor diferente para a inclinação inicial indicada, dentro dos limites especificados para aprovação.

ANEXO I - APÊNDICE 5

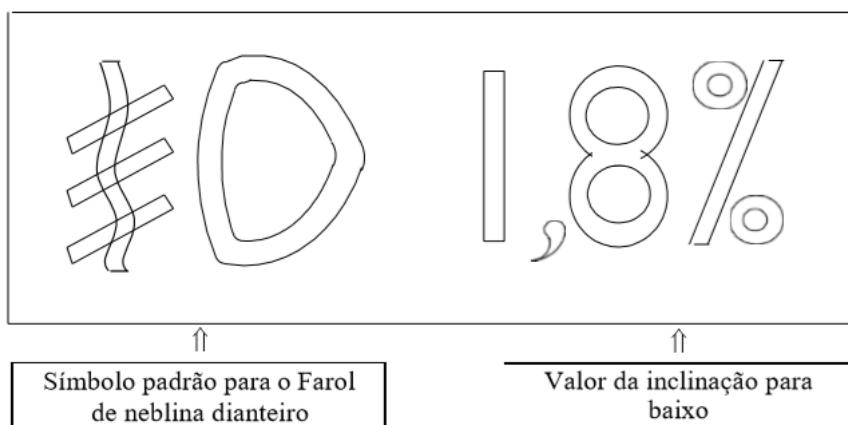
INDICAÇÃO DO AJUSTE INICIAL INDICADO REFERIDO NO PARÁGRAFO 4.2.6.1.1. E A INCLINAÇÃO DA LINHA DE CORTE DO FAROL DE NEBLINA DIANTEIRO REFERIDO NO PARÁGRAFO 4.3.6.1.2 DESTE ANEXO

Exemplo 1



O tamanho do símbolo e dos caracteres fica a critério do fabricante.

Exemplo 2



O tamanho do símbolo e dos caracteres fica a critério do fabricante.

ANEXO I - APÊNDICE 6

CONTROLES PARA DISPOSITIVOS DE REGULAGEM DE FAROL BAIXO, REFERIDOS NO PARÁGRAFO 4.2.6.2.2 DESTE ANEXO

1. Especificações

1.1. A inclinação do facho do farol de luz baixa deve, em todos os casos, ser obtido por uma das seguintes maneiras:

- a) movendo-se o controle para baixo ou para a esquerda;
- b) girando-se o controle no sentido anti-horário; c) pressionando-se o botão (sistema puxe-empurre).

Se vários botões de pressão são utilizados para regular o farol baixo, o botão que fornece a maior inclinação para baixo deve ser instalado à esquerda ou abaixo dos outros botões. Os sistemas de controle rotativo gradual, ou com somente a borda visível, deve seguir os princípios operacionais dos controles (a) ou (c).

1.1.1. O sistema de controle deve conter símbolos indicando claramente os movimentos correspondentes às inclinações do facho do farol de luz baixa para baixo e para cima.

1.2. A posição “0” corresponde à inclinação inicial definida no parágrafo 4.2.6.1.1. deste Anexo.

1.3. A posição “0” que, de acordo com o parágrafo 4.2.6.2.2 deste Anexo, deverá ser uma “posição de repouso”, e não requer necessariamente estar no fim da escala.

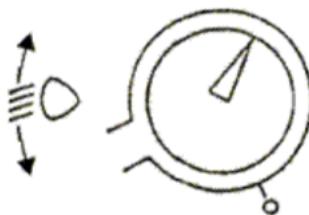
1.4. As marcas ou símbolos utilizados no controle devem ser explicadas no manual do proprietário.

1.5. Somente os seguintes símbolos podem ser utilizados para identificar os controles:

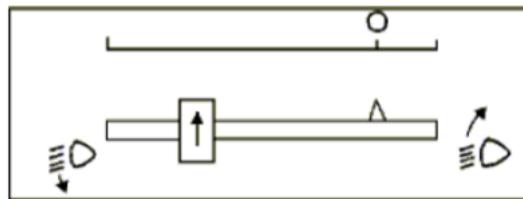


Também podem ser utilizados símbolos com cinco linhas ao invés de quatro linhas.

Exemplo 1



Exemplo 2



ANEXO I - APÊNDICE 7 DISPOSITIVO DE ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO QUANTIDADES, CORES, OBSERVAÇÕES E REFERÊNCIAS

DISPOSITIVOS DE ILUMINAÇÃO/ SINALIZAÇÃO	QUANTIDADE	COR	OBSERVAÇÕES	INDICADOR DE ACIONAMENTO	REFERÊNCIA NO ANEXO I
Farol de luz alta	2 ou 4 ou 6	Branca	(1), (3), (6), (7), (8)	Obrigatório	4.1
Farol de luz baixa	2	Branca	(1), (3), (6)	Opcional	4.2
Farol de neblina dant.	2	Branca ou amarela	(3), (4), (6)	Obrigatório	4.3
Lant. de marcha-a-ré	1 ou 2 ou 4	Branca	(1), (6), (11), (i), (j)	Opcional	4.4
Lant. Indic. de Direção	danteira	2	Âmbar	(1), (15)	Obrigatório
	traseira	2 ou 4	Âmbar	(1), (2)	Obrigatório
	laterais	2 ou mais	Âmbar	(14)	Obrigatório
Lant.interm. advertência	Conf.anterior	Âmbar	(1)	Opcional	4.6
Lanterna de freio	2	Vermelha	(1), (2), (6)	Opcional	4.7
Lant. de freio elevada	1	Vermelha	(6), (9), (12)	Opcional	4.7
Lant.ilum.placa traseira	Tal que ilumine a placa	Branca	(1), (2)	Opcional	4.8
Lant.de posição dant.	2	Branca	(1), (a), (6)	Obrigatório	4.9
Lant.de posição tras.	2	Vermelha	(1), (2), (6)	Obrigatório	4.10
Lant.de neblina tras.	1 ou 2	Vermelha	(4), (6)	Obrigatório	4.11
Lant.de estacionamento	Diant.2-Tras.2	(c)	(b)	Opcional	4.12
Lanterna delimitadora	Diant.2-Tras.2	(c)	(6), (d)	Opcional	4.13
Retrorrefletor traseiro, não triangular	2	Vermelha	(1), (e), (6)	Não aplicável	4.14
Retrorrefletor traseiro, triangular	2	Vermelha	(11)	Não aplicável	4.15
Retrorrefletor dianteiro, não triangular	2	(f)	(2), (g), (6)	Não aplicável	4.16
Retrorrefletor lateral, não triangular	Vide 4.18.2	Âmbar	(h), (6)	Não aplicável	4.17
Lant.de posição lateral	Vide 4.19.2	Âmbar	Vide 4.19.1, (6)	Opcional	4.18
Farol de rodagem diurna	2	Branca	(3), (6), (14)	Opcional	4.19
Farol Angular	2	Branca	(4), (6)	Não aplicável	4.20
Dispositivo de regulagem de farol baixo	1 ou 2	Não aplicável	(4)	Não aplicável	APÊNDICE 6
Dispositivo de sinalização de frenagem de emergência	Conf. Indicador de direção	Âmbar	(4)	Obrigatório	4.21
Sistema de ajuste automático de iluminação	1	Não aplicável	(4), (3), (6)	Obrigatório	4.22
Lâmpada externa de cortesia	Vide 4.24.2	Branca	(4)	Não aplicável	4.23
Sinal de alerta de colisão traseira	Conf. Indicador de direção	Âmbar	(4)	Opcional	4.24
Lâmpada de manobra	1 ou 2 ou 4	Branca	(4)	Não aplicável	4.25
Lanterna de identificação	Diant.3-Tras.3	(k)	(10)	Opcional	4.26
Lanterna de trabalho	Até 3	(l)	(13)	Opcional	4.27

(1) - Presença obrigatória em veículos automotores.

(2) - Presença obrigatória em reboque e semirreboque.

(3) - Proibido em reboque e semirreboque.

(4) - Opcional em veículos automotores.

(5) - Opcional em reboque e semirreboque.

(6) - Esquema de montagem - nenhuma especificação particular.

(7) - Posicionamento, nenhuma especificação particular.

(8) - Quantidade de 6 faróis permitida somente para veículos da categoria N3.

(9) - Obrigatório para veículos da categoria M1.

(10) - Proibido em M1.

(11) - Opcional para veículos da categoria O1 e obrigatório para veículos da categoria O2, O3 e O4.**

(12) - Obrigatório para veículos da categoria N1 com compartimento de carga fechado.

(13) - Proibido em M.

(a) - Presença obrigatória em todos os veículos da categoria O com largura superior a 1600 mm e opcional em veículos da categoria O com largura igual ou inferior a 1600 mm.

(b) - Presença opcional para veículos automotores com comprimento não superior a 6 m e com largura não excedendo a 2m. Proibido em outros veículos.

(c) - Branca na dianteira e Vermelha na traseira.

(d) - Presença obrigatória para veículos que excedem a 2,10m de largura; opcional em veículos entre 1,80m a 2,10m de largura; nos veículo de carroçaria aberta as lanternas delimitadoras traseiras são opcionais.

(e) - Presença opcional em veículos da categoria O desde que estejam agrupados com outros dispositivos luminosos traseiros.

(f) - Idêntica à luz incidente.

(g) - Presença obrigatória para veículos automotores que possuam todos os faróis frontais com refletores ocultáveis, e opcional nos outros veículos.

(h) - Presença obrigatória em veículos automotores cujo comprimento excede 6m; opcionais para aqueles inferiores a 6 m.

(i) - Dois dispositivos obrigatórios e dois opcionais em todos os veículos com comprimento superior a 6.000 mm exceto para veículos da categoria M1.

(j) - Um dispositivo obrigatório e o segundo opcional em veículos automotores da categoria M1 e todos outros veículos com comprimento não superior a 6.000 mm.

(k) - Branca ou Âmbar na dianteira e Vermelha na traseira.

(l) - Âmbar, Amarela ou Branca.

(14) - Presença obrigatória será aplicada para novos projetos de veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 2021 e será aplicada para todos os veículos produzidos a partir de 1º de janeiro de 2024.

(15) - Para veículos da categoria M2 e M3 serão aceitas 2 lanternas indicadoras opcionais.

ANEXO I – APÊNDICE 8

Condições de acionamento automático dos faróis baixo ¹		
Iluminação ambiente externa ao veículo ²	Farol baixo	Tempo de resposta
Abaixo de 1,000 lux	LIGADO	Não mais do que 2 segundos
Entre 1,000 lux e 7,000 lux	De acordo com fabricante	De acordo com fabricante
Acima de 7,000 lux	DESLIGADO	Acima de 5 segundos, mas não mais do que 300 segundos

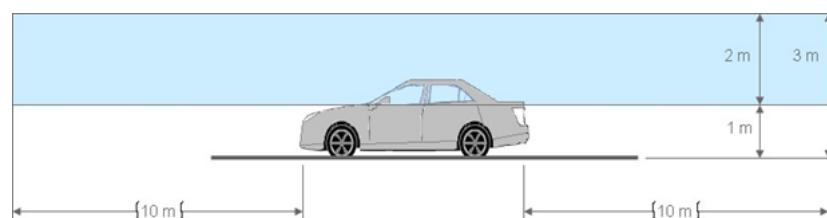
1. O cumprimento dessas condições deve ser demonstrada, por meio de simulação ou de outros meios de verificação.

2. A iluminância deve ser medida em uma superfície horizontal, com “cosine corrected sensor” na mesma altura que a posição de montagem do sensor no veículo.

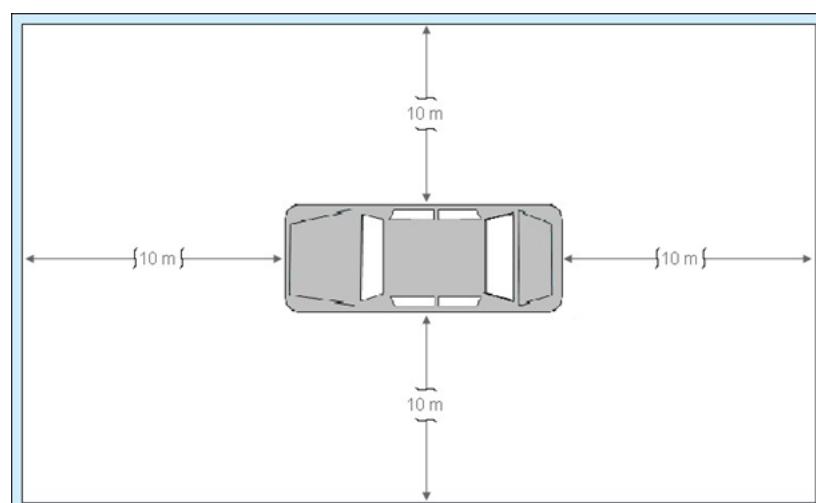
ANEXO I – APÊNDICE 9 ÁREA DE COBERTURA DAS SUPERFÍCIES APARENTE DAS LAMPADAS DE MANOBRA E CORTESIA

Zonas de observação

Estes desenhos demonstram as zonas de um dos lados, as outras zonas são de frente de trás e do outro lado do veículo.

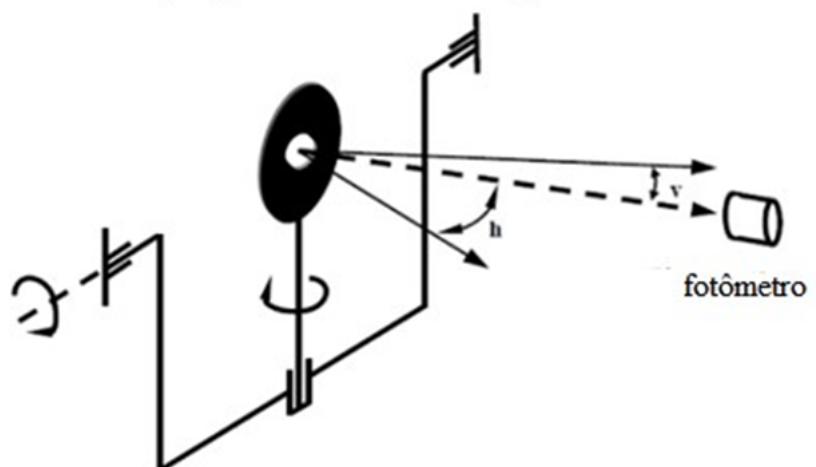


Limites das zonas



ANEXO I - APÊNDICE 10

Sistema Goniofotômetro é usado para medidas fotométricas como definido no parágrafo 2.34 desta Resolução



ANEXO II
FARÓIS PRINCIPAIS EMITINDO FACHOS ASSIMÉTRICOS

1. Objetivo

Este Anexo aplica-se a faróis de veículos automotores emissores de um facho de luz baixa assimétrica e/ou um facho de luz alta, que pode incorporar lentes de vidro ou de material plástico e que é equipado com lâmpadas substituíveis de filamentos.

2. Definições

Para efeito deste Anexo, ficam adotadas as seguintes definições:

2.1. "Lente" é o componente mais externo de um farol que transmite luz através da superfície iluminante;

2.2. "Revestimento" é qualquer produto ou produtos aplicados em uma ou mais camadas sobre a superfície de uma lente;

2.3. "Faróis de Tipos Diferentes" são faróis que diferem em alguns aspectos essenciais, tais como: 2.3.1. O nome comercial ou marca;

2.3.2. As características do sistema ótico;

2.3.3. A inclusão ou eliminação de componentes que podem alterar os efeitos ópticos pela reflexão, refração, absorção e/ou deformação durante a operação;

2.3.4. Aplicabilidade para sistema de tráfego na mão direita ou na mão esquerda ou ambos;

2.3.5. O tipo de facho de luz produzido (facho de luz baixa, de luz alta ou ambos);

2.3.6. Os materiais que constituem as lentes e o revestimento destas, se for o caso;

2.3.7. A categoria das lâmpadas de filamentos utilizados;

2.4. Faróis de "Classes" diferentes (A ou B) significa faróis caracterizados por possuírem fotometrias peculiares.

3. Especificações gerais

3.1. Cada amostra deve atender as especificações estabelecidas nos parágrafos 4 e 5, a seguir.

3.2. 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. 3.2.1. Os faróis devem ser providos de um dispositivo que permita aos mesmos serem regulados no veículo de maneira a atender as regras a eles aplicadas. Caso o dispositivo necessário não ser provido em componentes nos quais o refletor e as lentes difusoras não possam ser separadas, o uso de tais componentes é restrito aos veículos nos quais as regulagens do farol possam ser efetuadas através de outros meios. Quando um farol principal com facho de luz baixa e um farol principal com facho de luz alta, cada qual equipado com sua própria lâmpada de filamento, são montados para formar uma unidade composta, o dispositivo de ajuste deve permitir que cada sistema ótico seja devidamente regulado, individualmente.

3.2.2. Entretanto, estas prescrições não devem aplicar-se ao conjunto de faróis cujos refletores são indivisíveis. Para este tipo de conjunto, devem ser aplicados os requisitos do parágrafo 4.3 deste Anexo.

3.3. Os faróis devem ser equipados com lâmpadas de filamento segundo as características fornecidas nos catálogos dos fabricantes, observada a ECE R 37. (1)

3.4. Os componentes pelos quais a lâmpada de filamento é fixada ao refletor devem ser feitos de maneira que, mesmo na escuridão, a lâmpada de filamento possa ser montada apenas na posição correta. (2)

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

3.6. Testes complementares devem ser efetuados de acordo aos requisitos do Apêndice 2, para garantir que, quando em uso, não há mudança excessiva no desempenho fotométrico.

3.7. Se as lentes de um farol principal são de material plástico, devem ser conduzidos testes de acordo com os requisitos do Apêndice 3.

3.8. Em faróis projetados para fornecer alternativamente um facho alto e um facho baixo, ou um facho baixo e/ou facho 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:

3.8.1. 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;

3.8.2. No caso de falha, a iluminação acima da linha H-H não exceda os valores para o facho baixo conforme parágrafo 4.2.5.; adicionalmente, em faróis projetados para fornecer um facho baixo e/ou facho alto projetado para tornar-se um farol de curva, um mínimo de iluminação de pelo menos 5 lux seja atingido no ponto de teste 25 V (linha VV, 750 mm);

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

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

4. Iluminação

4.1. Disposições gerais

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

4.1.2. 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, como mostrado no Apêndice 1. 4.1.3. Os faróis devem ser verificados através de lâmpada padrão incolor de filamento (referência) projetada para uma voltagem nominal de 12 V. Durante a verificação do farol, a voltagem nos terminais da lâmpada de filamento deve ser regulada de maneira a obter o fluxo luminoso especificado pelos fabricantes.

4.1.4. O farol deve ser considerado satisfatório se os requisitos fotométricos deste parágrafo 4 são atingidos com pelo menos uma lâmpada de filamento padrão 12 V (referência) daquela a ser fornecida com o farol.

4.2. Requisitos relativos ao farol de facho de luz baixa

4.2.1. O facho de luz baixa deve produzir um "corte" suficientemente definido para permitir uma regulagem satisfatória com seu auxilio. O "corte" deve ser uma linha reta horizontal no lado esquerdo e não deve estender-se além a linha quebrada HV H1 H4, formada pela linha reta HV H1 fazendo um ângulo de 45º com o plano horizontal e a linha reta H1 H4, 250 milímetros acima da linha reta h h, ou a linha reta HV H3, inclinada a um ângulo de 15º acima da horizontal (ver Apêndice 1). Um "corte" estendendo-se além da linha HV H2 e linha H2 H4 e resultante de uma combinação das duas possibilidades acima não é permitida.

4.2.2. O farol deve ser regulado de maneira que:

4.2.2.1. A linha de "corte" horizontal esteja na metade direita da tela (3)

4.2.2.2. Esta parte horizontal da linha de "corte" está situada na tela 250 milímetros abaixo do plano h h (ver Apêndice 1, Figura A);

4.2.2.3. O "cotovelo" do "corte" está no plano vertical v v. (4)

4.2.3. Quando regulado somente para um facho de luz baixa, (5) deve atender somente aos requisitos referidos nos parágrafos 4.2.5. ao 4.2.7. a seguir; no caso de regulagem para um facho de luz baixa e um facho de luz alta, deve atender aos requisitos referidos nos parágrafos 4.2.5. ao 4.2.7. e 4.3.

4.2.4. No caso de um farol assim regulado não atender os requisitos referidos nos parágrafos 4.2.5. ao 4.2.7. e 4.3.. seu alinhamento pode ser alterado desde que o eixo do facho não for deslocado lateralmente em mais de 1º (= 440 milímetros) para a direita ou esquerda (5). Para tornar mais fácil o alinhamento através do "corte", o farol pode ser parcialmente ocultado de maneira a tornar o "corte" mais definido.

4.2.5. A iluminação produzida na tela pelo facho de luz baixa deve atender os seguintes requisitos:

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 *

* E é a iluminação efetivamente medida no ponto 50 R.

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

4.2.7. Os valores de iluminação (7) nas Zonas "A" e "B", conforme mostrado na Figura B no 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:

$$(1) + (2) + (3) = 0,3 \text{ lux, e}$$

$$(4) + (5) + (6) = 0,6 \text{ lux, e}$$

$$0,7 \text{ lux} = 7 = 0,1 \text{ lux, e}$$

$$0,7 \text{ lux} = 8 = 0,2 \text{ lux}$$

4.2.8. Os requerimentos no parágrafo acima 4.2.5. devem ser aplicados também a faróis planejados a prover iluminação angular. Se a iluminação angular é obtida por:

4.2.8.1 Girando o facho baixo ou movendo horizontalmente o cotovelo do corte, as medições serão realizadas após o conjunto farol completo ter sido reajustado horizontalmente, por exemplo, através de um goniômetro;

4.2.8.2 Movendo uma ou mais partes óticas do farol sem movimentar horizontalmente o cotovelo do corte, as medições serão realizadas com estas partes estando em sua posição de operação extrema;

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

4.3. Requisitos relativOs aos faróis de facho de luz alta

4.3.1. No caso de faróis projetados para prover um facho de luz alta e um facho de luz baixa, as medições da iluminação feita pelo facho de luz alta sobre a tela devem ser feitas com o farol regulado conforme os parágrafos anteriores 4.2.5. ao 4.2.7; no caso de um farol que forneça somente um facho de luz alta, ele deve ser regulado de maneira que a área de máxima iluminação esteja concentrada no ponto de interseção das linhas h h e v v; tal farol necessita atender somente os requisitos referidos no parágrafo 4.3. Quando mais de uma fonte de luz é utilizada para o farol de luz alta, as funções combinadas devem ser usadas para determinar o valor máximo da iluminação (EM).

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

4.3.2.1. O ponto de interseção (HV) das linhas h h e v v deve estar situado dentro do isolux 80% da iluminação máxima. Este valor máximo (EM) não deve ser inferior a 48 lux. O valor máximo não deve 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 deve ser superior a 16 vezes a iluminação medida para o facho de luz baixa no ponto 75 R (ou 75 L).

4.3.2.1.1. A intensidade luminosa máxima (IM) do facho de luz alta expresso em milhares de candelas deve ser calculada através da fórmula:

$$IM = 0,625EM$$

4.3.2.1.2. A marca de referênciia (I'M) desta intensidade máxima referida no parágrafo 4.2.2.7. deve ser obtida pela fórmula:

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

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

4.3.2.2. Partindo do ponto HV, horizontalmente para a direita e esquerda, a iluminação não deve ser inferior a 24 lux até uma distância de 1,125 metros e não inferior a 6 lux até uma distância de 2,25 metros.

4.4. No caso de faróis com um refletor regulável, para cada posição de montagem os requisitos dos parágrafos 4.2. e 4.3 são aplicáveis. Para sua verificação, devem ser utilizados os seguintes procedimentos:

4.4.1. Cada posição aplicada é verificada no goniômetro de teste em relação à 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 facho de luz sobre a tela corresponda às instruções de regulagem do parágrafo 4.2.1. até 4.2.2.3. e/ou 4.3.1.;

4.4.2. Com o refletor fixado inicialmente de acordo com o parágrafo 4.4.1., o farol deve atingir os requisitos fotométricos relevantes dos parágrafos 4.2. e 4.3.;

4.4.3. Testes adicionais são efetuados após o refletor ter sido movido verticalmente +1º/-2º ou pelo menos para a posição máxima, se inferior a 2º, de sua posição inicial através do dispositivo de regulagem dos faróis. Tendo reajustado o farol totalmente (através do goniômetro, por exemplo) na direção oposta correspondente, a demanda de luz nas direções seguintes deve ser controlada e permanecer dentro dos limites requeridos:

Facho de luz baixa: pontos HV e 75 R (75 L respectivamente)

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

4.4.4. Se indicado mais de uma posição de montagem, o procedimento dos parágrafos 4.4.1. até 4.4.3. deve ser repetido para todas as outras posições indicadas;

4.4.5. Se não mencionada posição de montagem especial, o farol deve ser regulado para as medições dos parágrafos 4.2. e 4.3. com o dispositivo de regulagem dos faróis na sua posição média. Os testes adicionais do parágrafo 4.4.3. devem ser efetuados com o refletor movido para sua posição extrema (ao invés de $\pm 2^\circ$) através do dispositivo de regulagem dos faróis.

4.5. Os valores de iluminação na tela mencionados nos parágrafos 4.2.5. até 4.2.7. e 4.3. acima, devem ser medidos através do fotoreceptor, do qual a área efetiva deve estar contida dentro de um quadrado com 65 milímetros de lado.

5. Cores

5.1. A cor da luz emitida deve ser branca. Expresso nas coordenadas CIE trichromatic, a luz do facho deve seguir os limites:

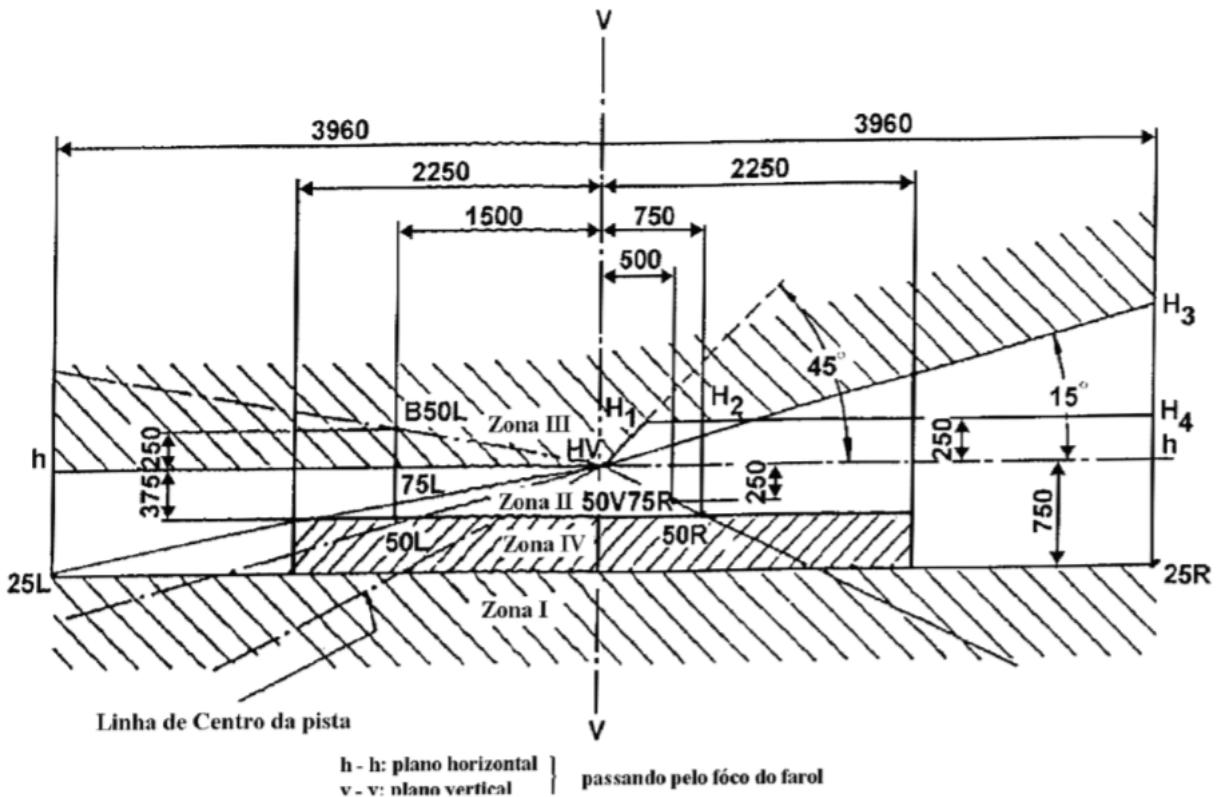
Limite tendendo ao azul	$x \geq 0.310$
Limite tendendo ao amarelo	$x \leq 0.500$
Limite tendendo ao verde	$y \leq 0.150 + 0.640x$
Limite tendendo ao verde	$y \leq 0.440$
Limite tendendo ao roxo	$y \geq 0.050 + 0.750x$
Limite tendendo ao vermelho	$y \geq 0.382$

6. Regulagem de desconforto

O desconforto causado pelo facho de luz baixa dos faróis deve ser regulado.

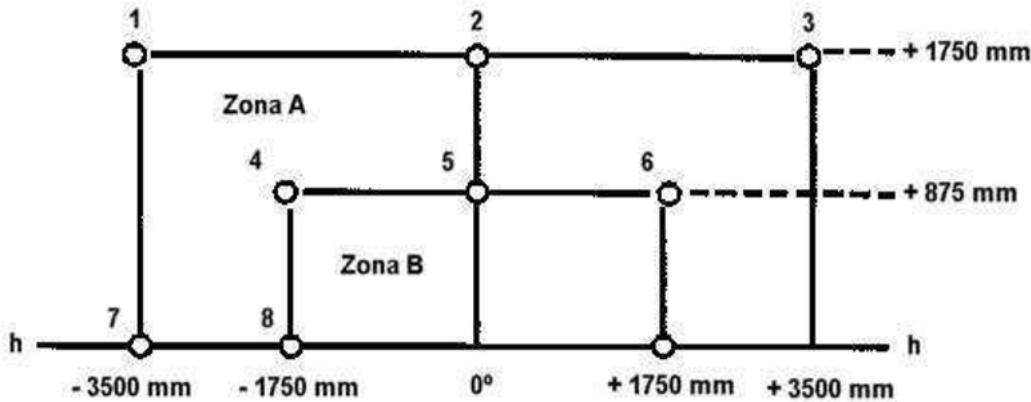
ANEXO II - APÊNDICE 1 TELA DE MEDIÇÃO

Figura A - Farol para Tráfego na Mão Direita



(Dimensões em Milímetros com um painel de 25m de distância)

Figura B - Farol para Tráfego na Mão Direita



ANEXO II - APÊNDICE 2

TESTES PARA ESTABILIDADE DO DESEMPENHO FOTOMÉTRICO DE FARÓIS EM FUNCIONAMENTO

TESTES EM FARÓIS COMPLETOS

Uma vez que os valores fotométricos foram medidos conforme as prescrições deste Anexo, nos pontos para Emax para faróis de fachos de luz alta e nos pontos HV, 50 R, B 50 L para faróis de facho luz baixa, uma amostra completa de farol deve ser testada quanto a estabilidade do desempenho fotométrico em operação. "Farol Completo" deve ser entendido como sendo aquele, incluindo as peças adjacentes da carroceria e as lâmpadas que podem influenciar sua dissipação térmica.

1. Teste de estabilidade do desempenho fotométrico

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

1.1. Farol limpo

O farol deve ser colocado em operação durante 12 horas, conforme descrito no parágrafo

1.1.1. e verificado conforme prescrito no parágrafo 1.1.2.

1.1.1. Procedimento do Teste(8)

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

1.1.1.1. (a) No caso em que somente uma função de iluminação (de facho de luz alta ou de luz baixa) está para ser testada, o filamento correspondente é aceso pelo tempo prescrito, (7)

(b) No caso de um farol de facho de luz baixa ou mais fachos de luz alta ou no caso de um farol com um farol com um facho de luz baixa e luz de neblina dianteira:

(i) O farol deve ser submetido ao ciclo seguinte até o tempo especificado ser atingido: 15 minutos, filamento de luz baixa aceso 5 minutos, todos os filamentos acesos;

(ii) Se declarado que o farol será usado somente com o facho baixo aceso ou somente com o(s) facho(s) alto(s) ligado(s)(10) por todo o tempo, o teste deve ser conduzido de acordo com esta condição, ativando(9) sucessivamente o facho baixo por metade do tempo e o(s) facho(s) alto(s) simultaneamente por metade do tempo especificado no parágrafo 1.1. acima.

(c) No caso de um farol com luz de neblina dianteira e um ou mais fachos de luz alta:

(i) O farol deve ser submetido ao seguinte ciclo até o tempo especificado seja alcançado: 15 minutos, lanterna de luz de neblina dianteira; 5 minutos, todas as lanternas de filamento;

(ii) Se declarado que o farol será usado somente com o farol de neblina dianteiro ligado ou somente com o(s) facho(s) alto(s) ligados(10) o tempo todo, o teste será realizado de acordo com esta condição, ativando(9) sucessivamente o farol de neblina dianteiro por metade do tempo e o(s) facho(s) alto(s) (simultaneamente) por metade do tempo especificado no parágrafo 1.1. acima.

(d) No caso de um farol com facho de luz baixa, um ou mais facho(s) de luz alta e uma luz de neblina dianteira:

(i) O farol deve ser submetido ao seguinte ciclo até o tempo especificado seja alcançado: 15 minutos, lanterna de luz de neblina dianteira; 5 minutos, todas as lanternas de filamento;

(ii) Se declarado que o farol será usado somente com o facho baixo ligado ou somente com o(s) facho(s) alto(s) ligados(10) o tempo todo, o teste será realizado de acordo com esta condição, ativando(9) sucessivamente o facho baixo por metade do tempo e o(s) facho(s) alto(s) (simultaneamente) por metade do tempo especificado no parágrafo 1.1. acima, enquanto que o farol de neblina dianteiro será submetido ao ciclo de 15 minutos desligado e 5 minutos ligado por metade do tempo e durante a operação do facho alto;

(iii) Se declarado que o farol será usado somente com o facho baixo ligado ou somente com o farol de neblina dianteiro(10) ligados o tempo todo, o teste será realizado de acordo com esta condição, ativando(9) sucessivamente o facho baixo por metade do tempo e o farol de neblina dianteiro por metade do tempo especificado no parágrafo 1.1. acima, enquanto que o(s) facho(s) alto(s) será(serão) submetido(s) ao ciclo de 15 minutos desligado(s) e 5 minutos ligado(s) por metade do tempo e durante a operação do facho baixo;

(iv) Se declarado que o farol será usado somente com o facho baixo ligado ou somente com o(s) facho(s) alto(s) ligados(10) ou somente com o farol de neblina dianteiro(10) ligado o tempo todo, o teste será realizado de acordo com esta condição, ativando(9) sucessivamente o facho baixo por um terço do tempo e o farol de neblina dianteiro por um terço do tempo, o(s) facho(s) alto(s) por um terço do tempo e o farol de neblina dianteiro por um terço do tempo especificado no parágrafo 1.1. acima.

(e) No caso de um facho baixo projetado para prover iluminação de curva com a adição de uma fonte de luz, esta fonte de luz será ligada por 1 minuto e desligada por 9 minutos durante a ativação do facho baixo somente (veja Apêndice 2 – Parte 1).

1.1.1.2. Tensão de Teste

A tensão deve ser ajustada de maneira a suprir 90% da potência máxima (watt) especificada para a lâmpada.

A potência aplicada deve, em todos os casos, deve atender o valor correspondente de tensão nominal de uma lâmpada de filamento de 12 V, exceto se especificado que o farol pode ser usado em uma voltagem distinta. Neste último caso, o teste deve ser conduzido com a lâmpada de filamento cuja

potência seja a mais alta possível de ser utilizada.

1.1.2. Resultado do Teste

1.1.2.1. Inspeção Visual

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

1.1.2.2. Teste Fotométrico

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

Farol de facho de luz baixa:

50 R – B 50 L – HV para faróis projetados para tráfego na mão direita.

Ponto de Emáx

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

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

1.2. Farol Sujo

Após ser testado conforme especificado no sub-parágrafo anterior 1.1., o farol deve ser colocado em operação durante uma hora conforme descrito no sub-parágrafo 1.1.1., após ter sido preparado conforme descrito no sub-parágrafo 1.2.1. e verificado conforme sub-parágrafo 1.1.2.

1.2.1. Preparação do Farol

1.2.1.1. Teste de Mistura

1.2.1.1.1 Para farol com a lente externa de vidro:

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

9 partes em peso de areia de sílica com um tamanho de partícula de 0-100 µm, 1 parte em peso de poeira de carvão vegetal (“beechwood”) com um tamanho de partícula de 0-100 µm, 0,2 parte em peso de NaCMC (11), Uma quantidade adequada de água destilada, com uma condutividade de = 1 mS/m, A mistura não deve ter sido preparada há mais de 14 dias.

1.2.1.1.2. Para farol com a lente externa de material plástico:

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

9 partes em peso de areia de sílica com um tamanho de partícula de 0-100 µm, 1 parte em peso de poeira de carvão vegetal (“beechwood”) com um tamanho de partícula de 0- 100 µm, 0,2 parte em peso de NaCMC (11), 13 partes em peso de água destilada, com uma condutividade de = 1 mS/m, 2 ± 1 partes em peso de atuante de superfície (12) A mistura não deve ter sido preparada há mais de 14 dias.

1.2.1.2. Aplicação da Mistura de Teste no Farol

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

Ponto de Emáx no facho baixo/facho alto e no facho alto somente, 50 R e 50 V (13) para o facho baixo somente, projetado para tráfego na mão direita.

1.2.1.3. Equipamento de Medição

O equipamento de medição deve ser equivalente àquele usado durante os testes de aprovação do farol. Uma lâmpada de filamento padrão (referência) deve ser utilizada para verificação fotométrica.

2. Teste para modificação na posição vertical da linha de corte sob a influência do calor

Este teste consiste de verificar que o deslocamento vertical da linha de corte sob a influência do calor não excede um valor especificado para um farol de luz baixa em operação. O farol testado de acordo com o parágrafo 1 deve ser submetido ao teste descrito no parágrafo 2.1. sem ser removido ou reajustado em relação ao seu dispositivo de teste.

2.1. Teste

O teste deve ser efetuado em uma atmosfera seca e estável à uma temperatura ambiente de 23°C ± 5°C.

Usando uma lâmpada de filamento de produção normal que tenha sido envelhecido durante pelo menos uma hora , o farol de luz baixa deve ser operado como farol de facho de luz baixa sem ser desmontado de ou reajustado em relação ao seu dispositivo de teste. (Para o propósito deste teste, a tensão deve ser regulada conforme especificado no parágrafo 1.1.1.2.). A posição da linha de corte em sua parte horizontal (entre v-v e a linha vertical passando pelo ponto B 50 L deve ser verificado 3 minutos (r3) e 60 minutos (r60) respectivamente, após funcionamento.

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

2.2. Resultado do Teste

2.2.1. O resultado expresso em miliradianos (mrad) deve ser considerado como aceitável para um facho de luz baixa, somente quando o valor absoluto $\Delta rI = (r3 - r60)$ gravado no farol não é superior à 1,0 mrad $\Delta rI = 1,0$ mrad.

2.2.2. Entretanto, se este valor é superior à 1.0 mrad mas não superior à 1,5 mrad (1.0 mrad < $\Delta rI = 1,5$ mrad) um segundo farol deve ser testado conforme descrito no parágrafo 2.1. após ter sido submetido por três vezes consecutivas ao ciclo conforme descrito acima, de maneira a estabilizar a posição das peças mecânicas do farol sobre uma base representativa da correta instalação no veículo:

Funcionamento do farol de facho de luz baixa durante uma hora (a tensão deve ser ajustada conforme especificado no parágrafo 1.1.1.2.). Descanso do farol durante um período de uma hora. O farol deve ser considerado como aceitável se o valor médio dos valores absolutos ΔrI medido na primeira amostra e ΔrII medido na segunda amostra , não sejam superiores à 1,0 mrad.

$$\frac{\Delta rI + \Delta rII}{2} \leq 1\text{mrad}$$

ANEXO II - APÊNDICE 2 – PARTE 1

VISTA GERAL DOS PERÍODOS OPERACIONAIS REFERENTES AO TESTE PARA ESTABILIDADE DO DESEMPENHO FOTOMÉTRICO

Abreviações: P: facho baixo

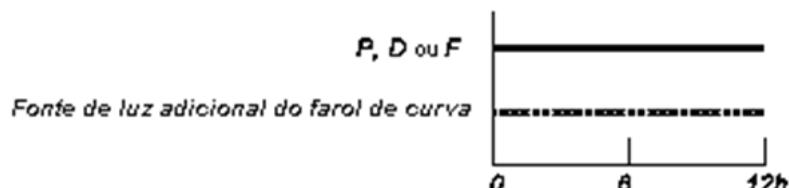
D: facho alto (D1 + D2 significa dois fachos altos)

F: farol de neblina dianteiro

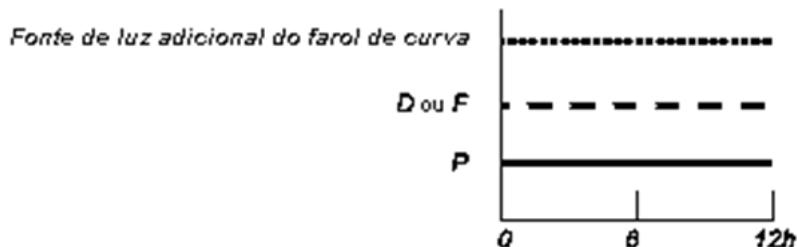
-----: significa um ciclo de 15 minutos desligado e 5 minutos ligado

Todos os seguintes agrupamentos de faróis e faróis de neblina dianteiro são dados como exemplos e não constituem a sua totalidade.

1. P ou D ou F



2. P+F ou P+D



3. P+F ou P+D



**ANEXO II - APÊNDICE 3
REQUISITOS PARA FARÓIS COM LENTES DE MATERIAL PLÁSTICO**

1. Especificações gerais

1.1. As amostras devem satisfazer às especificações indicadas nos parágrafos 2.1. até 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 as especificações indicadas no parágrafo 2.6., a seguir.

2. Testes

2.1. Resistência à Mudanças de Temperatura

2.1.1. Testes

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

3 horas à 40°C ± 2°C e 85-95% UR;

1 hora à 23°C ± 5°C e 60-75% UR;

15 horas à -30°C ± 2°C;

1 hora à 23°C ± 5°C e 60-75% UR;

3 horas à 80°C ± 2°C;

1 hora à 23°C ± 5°C e 60-75% UR;

Antes deste teste, as amostras devem ser mantidas à 23°C ± 5°C e 60-75% UR durante pelo menos quatro horas.

Nota: Os períodos de uma hora à 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 teste. Estas medições devem ser feitas usando-se um farol padrão, nos seguintes pontos:

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

Rota Emax para facho 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 teste não deve exceder 10% incluindo-se as tolerâncias do procedimento fotométrico.

2.2. Resistência a Agentes Atmosféricos e Químicos

2.2.1. Resistência à Agentes Atmosféricos

Três novas amostras (lentes ou amostras de material) devem ser expostos à radiação de uma fonte com uma distribuição de energia espectral similar àquela de um corpo negro à uma temperatura entre 5500 K e 6000 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 à 295 nm e superior à 2500 nm. As amostras devem ser expostas à uma iluminação energética de $1200 \text{ W/m}^2 \pm 200 \text{ W/m}^2$ por um período tal que a energia luminosa recebida é igual à $4500 \text{ MJ/m}^2 \pm 200 \text{ MJ/m}^2$. Dentro do recinto, a temperatura medida no painel preto posicionado no mesmo nível que as peças deve ser $50^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

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

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

pulverização: 5 minutos;

secagem: 25 minutos.

2.2.2. Resistência à Agentes Químicos

Após terem sido efetuados o teste descrito no parágrafo 2.2.1. acima e a medição descrita no parágrafo 2.2.3.1. a seguir, a face externa das três amostras mencionadas devem ser tratadas conforme descrito no parágrafo 2.2.2. com a mistura definida no parágrafo 2.2.2.1. a seguir.

2.2.2.1. Mistura de Teste

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

2.2.2.2. Aplicação da Mistura de Teste

Embeber uma peça de tecido de algodão (conforme ISO 105) até saturar com a mistura definida no parágrafo 2.2.2.1. acima e, no tempo de 10 segundos, aplique-a durante 10 minutos sobre superfície externa da amostra a uma pressão de 50 N/cm^2 , correspondente a um esforço de 100 N aplicado sobre uma superfície de teste 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 teste, as amostras devem ser secas ao ar livre e depois lavadas com a solução descrita no parágrafo 2.3. (Resistência à detergentes) a $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$. Posteriormente, as amostras devem ser cuidadosamente enxaguadas com água destilada contendo não mais de 0,2% de impurezas à $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ e então seca-las com um tecido macio.

2.2.3. Resultados

2.2.3.1. Após o teste 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.

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

Medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito na Parte 1 deste Apêndice não deve exceder 0,020 ($\Delta t_m = 0,020$).

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

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

Medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito na Parte 1 deste Apêndice não deve exceder 0,020 ($\Delta d_m = 0,020$).

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 $50^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ e depois imersas durante cinco minutos em uma mistura mantida a $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ e composta de 99 partes de água destilada contendo não mais de 0,02 por cento de impurezas e uma parte de sulfonato de alquilaryl.

Ao fim do teste, as amostras devem ser secas a $50^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

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

2.3.2. Resistência a Hidrocarbonetos

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

2.3.3. Resultado

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

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

Medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito na Parte 1 deste Apêndice não deve exceder 0,010 ($\Delta t_m = 0,010$).

2.4. Resistência à Deterioração Mecânica

2.4.1. Método de Deterioração Mecânica A superfície externa das três novas amostras (lentes) dever submetidas à um teste de deterioração mecânica uniforme pelo método descrito na Parte 2 deste Apêndice.

2.4.2. Resultados Após este teste, as variações: em transmissão:

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

em difusão:

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

devem ser medidas conforme o procedimento descrito na Parte 1 deste Apêndice na área especificada no parágrafo 2.2.4. 1.1. deste Anexo. O valor médio das três amostras deve ser tal que:

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

2.5. Teste 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 Teste

Usar uma fita adesiva com uma força de adesão de 2 N/cm (de largura) $\pm 20\%$ medido sob as condições padronizadas especificadas na Parte 3 deste Apêndice. 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, como descrito no parágrafo 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 à esta superfície. Nesta fase, a fita deve ser arrancada à uma velocidade constante de $1,5 \text{ m/s} \pm 0,2 \text{ m/s}$.

2.5.3 Resultado

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

2.6. Testes do Farol Completo Incorporando Lente de Material Plástico

2.6.1. Resistência à Deterioração Mecânica da Superfície da Lente

2.6.1.1. Testes

A lente do farol-amostra Nº 1 deve ser submetida ao teste descrito no parágrafo 2.4.1. acima.

2.6.1.2. Resultados

Após o teste, as medições fotométricas efetuadas no farol, de acordo com este Anexo, não deve exceder mais de 30% os 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. Teste de Aderência do eventual Revestimento

A lente do farol-amostra Nº 2 deve ser submetida ao teste descrito no parágrafo 2.5. acima.

ANEXO II - APÊNDICE 3 – PARTE 1 MÉTODO DE MEDAÇÃO DA DIFUSÃO E DA TRANSMISSÃO DE LUZ

1. Equipamento (ver Figura)

O facho de um colimador K com uma meia divergência

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

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

Uma lente acromática convergente L_2 , corrigida quanto a aberrações 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

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

colocado em plano focal de imagem da lente L_2 .

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

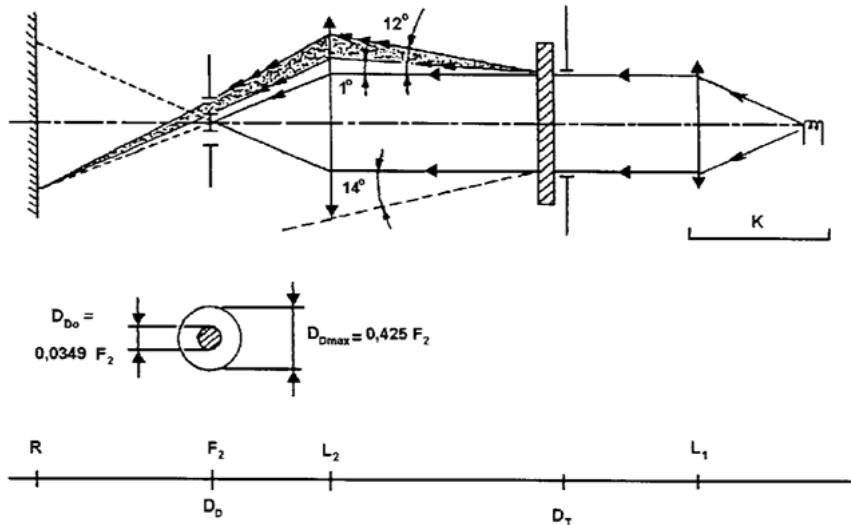
A distância L_2 D_T e o comprimento focal $F_2(14)$ da lente L_2 deve ser escolhida de maneira que a imagem de D_T cubra totalmente o receptor R.

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

2. Medições

As seguintes leituras devem ser feitas:

Leitura	Com amostra	Com parte central de D_D	Quantidade representada
T_1	Não	Não	Fluxo incidente na leitura inicial
T_2	Sim (antes do teste)	Não	Fluxo transmitido pelo novo material em um campo de 24°C
T_3	Sim (após o teste)	Não	Fluxo transmitido pelo material testado em um campo de 24°C
T_4	Sim (após o teste)	Sim	Fluxo difundido pelo novo material
T_5	Sim (após o teste)	Sim	Fluxo difundido pelo material testado



ANEXO II - APÊNDICE 3 – PARTE 2 MÉTODO DE TESTE DE PULVERIZAÇÃO

1. Equipamento de teste

1.1. Pistola de Pulverização

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

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

1.2. Mistura de Teste

A mistura de teste deve ser composta de:

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

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

2. Teste

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

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

$$\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2} = 0,250 \pm 0,0025$$

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

ANEXO II - APÊNDICE 3 – PARTE 3 TESTE DE ADERÊNCIA DA FITA ADESIVA

1. Propósito

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

2. Princípio

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

3. Condições atmosféricas especificadas

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

4. Peças de teste

Antes do teste, a amostra do rolo de fita adesiva deve ser condicionada por um período de 24 horas no ambiente especificado (ver parágrafo 3 acima). Cinco peças de teste com 400 mm de comprimento cada, devem ser extraídas de cada rolo. Essas peças de teste devem ser tomadas do rolo após o descarte das três primeiras voltas.

5. Procedimento

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

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

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

Fixar a placa e desdobrar 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 a placa.

Puxar para descolar a uma velocidade de 300 mm/s ± 30 mm/s e registre a força necessária.

6. Resultados

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

ANEXO II – APÊNDICE 4

VISTA GERAL DOS PERÍODOS OPERACIONAIS REFERENTES AO TESTE PARA ESTABILIDADE DO DESEMPENHO FOTOMÉTRICO

Abreviações: P: facho baixo

D: facho alto (D1 + D2 significa dois fachos altos)

F: farol de neblina dianteiro

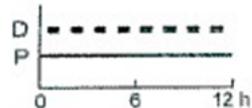
-----: significa um ciclo de 15 minutos desligado e 5 minutos ligado

Todos os seguintes agrupamentos de faróis e faróis de neblina dianteiro são dados como exemplos e não constituem a sua totalidade.

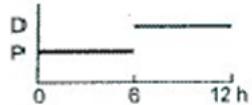
1. P ou D ou F



2. P+D ou P+D₁+D₂



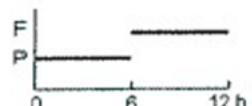
3. P+D ou P+D₁+D₂



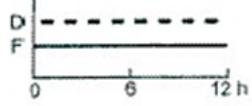
4. P+F



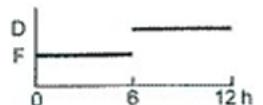
5. P+F



6. D+F ou D₁+D₂+F



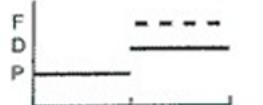
7. D+F ou D₁+D₂+F



8. P+D+F ou P+D₁+D₂+F



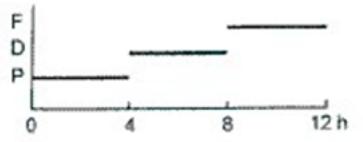
9. P+D+F ou P+D₁+D₂+F



10. P+D+F ou P+D₁+D₂+F



11. P+D+F ou P+D₁+D₂+F



(1) Lâmpadas HIR1 e/ou H9 são permitidas apenas para produzir fachos de luz baixa em conjunto com a instalação de dispositivo limpador de farol. Em adição, com respeito à inclinação vertical, o parágrafo 4.2.6.2.2 do Anexo I desta Resolução não se aplica quando estes faróis estão instalados.

(2) Um farol satisfaz aos requisitos deste parágrafo se a lâmpada de filamento pode ser facilmente montada no farol e as linguetas de posicionamento podem ser corretamente fixadas em seus encaixes, mesmo na escuridão.

(3) A tela de teste deve ser suficientemente ampla para permitir o exame do “corte” sobre um campo de pelo menos 5º em cada lado da linha v v.

(4) Se o farol não possui uma linha de “corte” com um “cotovelo” definido, a regulagem lateral deve ser efetuada de maneira que satisfaça aos requisitos para iluminação nos pontos 75 R e 50 R.

(5) Tal farol de “luz “baixa” especial pode incorporar um facho de luz alta não sujeito aos requisitos.

(6) O limite de variação de 1° em direção à direita ou à esquerda não é incompatível com a variação vertical para cima ou para baixo. O último é limitado somente pelos requisitos do parágrafo 4.3. Entretanto, a parte horizontal do “corte” não deve estender-se além da linha horizontal h h (os requisitos do parágrafo 4.3. não são aplicáveis aos faróis que devam atender os requisitos deste Anexo somente para o facho de luz baixa).

(7) Os valores de iluminação em qualquer ponto das zonas A e B, que também fiquem dentro da zona III, não devem exceder 0,7 lux.

(8) Para o esquema de teste, veja Apêndice 4 deste Anexo.

(9) Quando o farol testado inclui lanternas sinalizadoras, estas devem ser acesas durante o tempo de duração do teste. No caso de uma lanterna indicadora de direção, ela deve ser acesa no modo de operação intermitente com uma razão “liga”/“desliga” de aproximadamente 1/1 (um para um).

(10) Não deve ser considerado como uso normal dos filamentos simultâneos a condição de lampejo do farol. (11) O NaCMC representa o sal de sódio de carboximetilcelulose, costumeiramente referido como CMC. O NaCMC usado na mistura suja deve possuir um grau de substituição (DS) de (0,6 a 0,7) e uma viscosidade de (200 a 300) cP para uma solução 2% à 20°C. (12) A tolerância na quantidade deve-se à necessidade de obter-se uma sujeira que espalhe-se corretamente em toda a superfície da lente. (13) Ponto 50 V está situado 375 milímetros abaixo de HV, na linha vertical v v da tela a 25 metros de distância. 7. Para L2 é recomendado o uso de uma distância focal de cerca de 80.

ANEXO III
FAROL DE NEBLINA DIANTEIRO

OBJETIVO:

Este Anexo aplica-se a farol de neblina dianteiro que pode incorporar lentes de vidro ou de material plástico.

1. Definições

Para o objetivo deste Anexo,

1.1. "Farol de neblina dianteiro" é o farol no veículo que melhora a iluminação da rodovia em condições de neblina, nevasca, chuva pesada ou nuvens de pó;

1.2. "Lente" é o componente mais externo do farol de neblina dianteiro (unidade) que transmite luz através de superfície iluminante;

1.3. "Revestimento" é qualquer produto ou produtos aplicados em uma ou mais camadas à face externa de uma lente;

1.4. "Faróis de neblina dianteiros de tipos diferentes" são faróis de neblina que diferem em aspectos essenciais como:

1.4.1. o nome comercial ou marca;

1.4.2. as características do sistema óptico;

1.4.3. a inclusão de componentes capazes de alterar os efeitos ópticos por reflexão, refração, absorção e/ou deformação durante a operação;

1.4.4. a categoria da lâmpada de filamento;

1.4.5. os materiais que constituem as lentes e o revestimento, se houver algum.

2. Especificações gerais

2.1. Cada amostra deve atender ao especificado nos parágrafos 3 e 4 deste Anexo.

2.2. Os faróis de neblina dianteiros devem ser projetados e construídos para que, em uso normal, a despeito das vibrações a que eles possam estar sujeitos, sua operação satisfatória continue a ser assegurada e eles conservem as características prescritas por este Anexo. A posição correta da lente deve ser claramente marcada e a lente e refletor devem ser retidos de maneira a prevenir qualquer rotação durante o uso. A conformidade com os requisitos deste parágrafo deve ser verificada em inspeção visual e, quando necessário, por meio de teste prático de ajuste.

2.2.1. Faróis de neblina dianteiros devem ser equipados com dispositivo que lhes permita serem ajustados nos veículos de modo a se enquadrarem nas regras aplicáveis a eles. Esse dispositivo não precisa ser instalado em unidades nas quais o refletor e a lente difusora não possam ser separadas, desde que o uso de tais unidades seja restrito a veículos nos quais a regulagem do farol de neblina dianteiro possa ser feita por outros meios. Onde um farol de neblina dianteiro e outro farol dianteiro, cada qual equipado com sua própria lâmpada de filamento, forem montados para formar unidade composta, o dispositivo de ajuste deve possibilitar que cada sistema óptico individualmente seja devidamente ajustado.

2.2.2. Essas prescrições, porém, não devem aplicar-se a conjuntos de faróis dianteiros cujos refletores sejam indivisíveis. Para esse tipo de conjunto, aplicam-se os requisitos do parágrafo 3.6 deste Anexo.

2.3. Testes complementares devem ser realizados de acordo com os requisitos do Apêndice 2, para assegurar que não ocorra, durante o uso, excessiva alteração no desempenho fotométrico.

2.4. Se a lente do farol de neblina dianteiro for de material plástico, os testes devem ser conduzidos de acordo com os requisitos do Apêndice 3.

3. Iluminação

3.1. Faróis de neblina dianteiros devem ser projetados para proporcionar iluminação com ofuscamento limitado.

3.2. A iluminação produzida pelo farol de neblina dianteiro deve ser determinada por meio de tela vertical colocada 25 m adiante da lente do farol dianteiro de neblina. O ponto HV é a perpendicular que parte do centro do farol para a tela. A linha hh é a horizontal através de HV (ver Apêndice 1, deste Anexo).

3.3. Deve-se usar lâmpada de filamento padrão (referência) com cor de luz emitida branca categoria especificada pelo fabricante, projetada para uma tensão nominal de 12V e (Justificativa: a cor da luz emitida deve ser branca e não a cor do bulbo da lâmpada), da fornecida pelo fabricante.

Os faróis devem ser equipados com lâmpadas de filamentos aprovadas conforme regulamentação ECE R37. O farol de neblina dianteiro deve ser considerado satisfatório se os requisitos fotométricos forem preenchidos com no mínimo uma lâmpada de filamento padrão de 12 V.

3.4. O facho deve produzir na tela, numa largura não inferior a 2,25 m em ambos os lados da linha VV, um corte simétrico suficientemente próximo à horizontal para permitir ajuste a ser feito com sua ajuda.

3.5. O farol de neblina dianteiro deve ser dirigido de modo que o corte na tela fique 50 cm abaixo da linha hh.

3.6. Quando assim ajustado, o farol dianteiro de neblina deve preencher os requisitos estabelecidos no parágrafo 3.7 abaixo.

3.7. A iluminação produzida na tela (ver Apêndice 1) deve satisfazer aos seguintes requisitos:

Posição na tela de medição		Iluminação requerida, em lux
Zona	Zona limite	
A	225 cm em ambos os lados da linha VV e 75 cm acima de hh	$\geq 0,15 \text{ e } \leq 1$
B	1250 cm em ambos os lados da linha VV e 150 cm acima de hh, incluindo hh (exceto a zona A)	≤ 1
C	1250 cm em ambos os lados da linha VV e começando 150 cm acima de hh. A intensidade luminosa do farol dianteiro de neblina em qualquer direção formando um ângulo de mais do que 15° acima da horizontal deve estar limitada a 200 cd.	$\leq 0,5$
D	450 cm em ambos os lados da linha VV compreendida entre as paralelas à hh respectivamente situadas 75 e 150 cm abaixo de hh.	Em cada linha vertical nesta zona deve haver pelo menos um ponto (a, b, c) onde a iluminação seja $\geq 1,5$
E	De 450 cm a 1 000 cm em ambos os lados da zona D e compreendido entre as paralelas a hh respectivamente situadas 75 e 150 cm abaixo de hh.	Em cada linha vertical nesta zona deve haver pelo menos um ponto onde a iluminação seja $\geq 0,5$

Nota: As especificações de iluminação também se aplicam a linhas retas que constituem os limites das zonas. A especificação mais rigorosa deve ser aplicada em relação às linhas retas contíguas às duas zonas.

A iluminação deve ser medida tanto em luz branca como em luz colorida, como prescrito pelo fabricante para uso do farol de neblina dianteiro em serviço normal. Não deve existir nenhuma variação em iluminação que seja prejudicial à visibilidade satisfatória tanto na zona B quanto na C.

3.8. A iluminação de tela mencionada no Parágrafo 3.7 acima deve ser medida por meio de célula fotoelétrica que possua área útil compreendida num quadrado de 65mm de lado.

4. Cor

(1) É possível obter aprovação para um tipo de farol de neblina dianteiro que emite luz branca ou amarela. A coloração do facho, se houver alguma, pode ser obtida seja através do bulbo da lâmpada de filamento, seja através do vidro do farol dianteiro de neblina ou por qualquer outro meio

adequado.

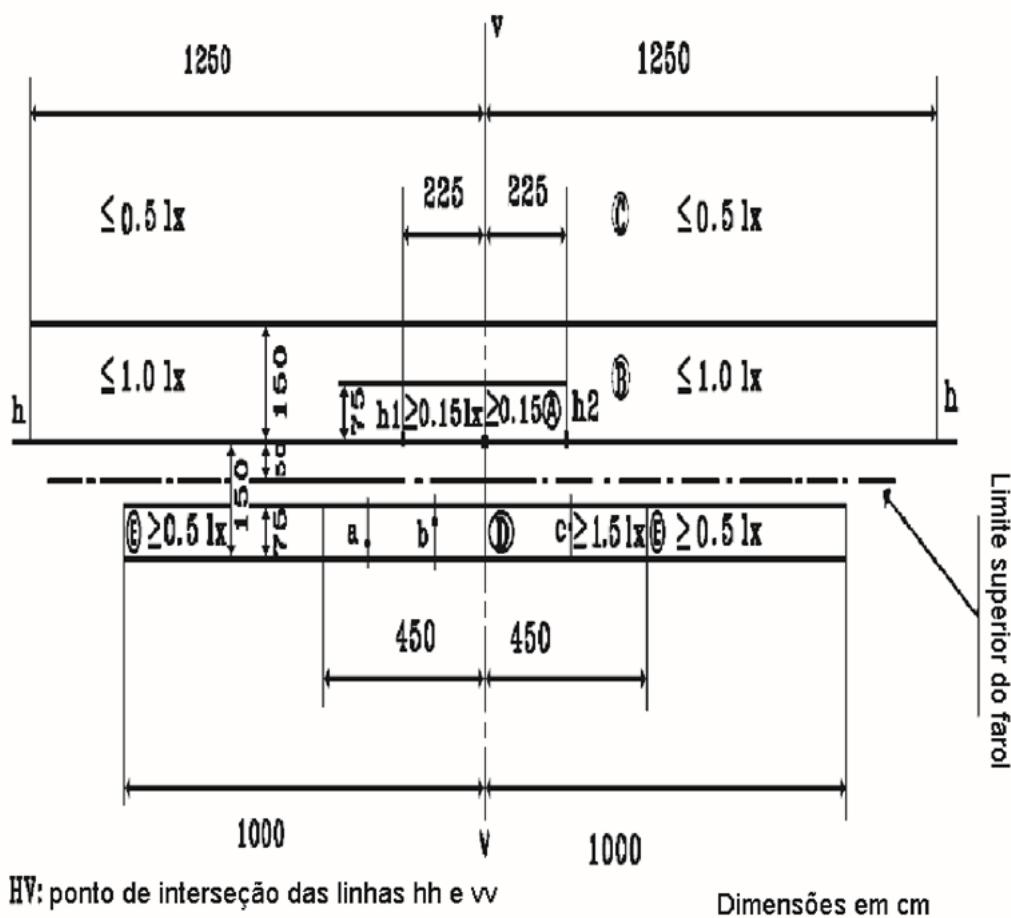
5. Determinação do desconforto (Ofuscamento)

O ofuscamento causado pelo farol de neblina dianteiro deve ser determinado.

6. Observação concernente à cor

Qualquer aprovação relativa a este Anexo, de acordo com o Parágrafo 4 , é concedida para um tipo de farol de neblina dianteiro que emita ou luz branca ou luz amarelo- seletivo. Um farol de neblina dianteiro aprovado para luz branca pode também ser aprovado para luz amarelo-seletivo dependendo da verificação das características colorimétricas dos componentes que tornam possível a obtenção de tal cor.

ANEXO III - APÊNDICE 1



ANEXO III - APÊNDICE 2

TESTES PARA ESTABILIDADE DO DESEMPENHO FOTOMÉTRICO DE FARÓIS EM OPERAÇÃO

TESTES EM FABÓIS COMPLETOS

Uma vez que os valores fotométricos tenham sido medidos de acordo com as prescrições deste Anexo, no ponto de iluminação máxima na zona D (Emax) e no ponto HV, uma amostra de farol completo deve ser testada para verificar estabilidade de desempenho fotométrico em operação. "Farol Completo" deve ser entendido como sendo aquele, incluindo as peças adjacentes da carroceria e as lâmpadas que podem influenciar sua dissipação térmica.

1 Teste para estabilidade de desempenho fotométrico

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

1.1 Farol limpo

O farol deve ser operado por 12 horas como descrito no subparágrafo 1.1.1 e verificado conforme estipulado no subparágrafo 1.1.2.

1.1.1 Procedimento de Teste

^[6] See also the discussion in Section 3.2 above.

1.1.1.1. (a) No caso em que somente um farol de neblina dianteiro vai ser aprovado, a(s) lanterna(s) de filamento correspondente(s) é (são) vedada(s) e não pode ser emitido.

(b) No caso de confusão entre o nome e o sobrenome do autor, deve ser feita a indicação de ambos.

(b) No caso de um farol de neblina dianteiro reciprocamente incorporado com outra função, se declarado que o farol será usado com um filamento simples aceso2 de cada vez o teste deve ser conduzido de acordo com esta condição, sempre que for especificado que o farol deve ser usado com um filamento simples aceso2.

essivamente cada função especificada durante a metade do tempo especificado no parágrafo 1.1.;

Em todos os outros casos, o farol deve ser submetido ao seguimento de

15 minutos, momento(s) do farol dianteiro de neblina ativado(s)

(c) no caso de funções de iluminação agrupadas, todas as funções individuais devem ser ativadas simultaneamente para o tempo especificado para funções de iluminação individuais (a), levando em conta também o uso de funções de iluminação reciprocamente incorporadas, de acordo com as especificações de fabricante.

s do fabricante.

A tensão deve ser ajustada de maneira a suprir 90% da potência máxima (watt) especificada para a lâmpada.

A potência aplicada deve, em todos os casos, atender o valor correspondente de tensão nominal de uma lâmpada de filamento de 12 V, exceto se especificado que o farol pode ser usado em uma voltagem distinta. Neste último caso, o teste deve ser conduzido com a lâmpada de filamento cuja potência seja a mais alta possível de ser utilizada.

1.1.2. Resultados do Teste

1.1.2.1. Inspeção Visual

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

1.1.2.2. Teste fotométrico

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

HV, e ponto de Emax na zona D.

Outra regulagem pode ser efetuada para corrigir eventual deformação da base do farol devido ao calor (a mudança de posição da linha do "corte" é coberta no parágrafo 2 deste Apêndice).

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

1.2. Farol Sujo

Após ser testado conforme especificado no sub-parágrafo anterior 1.1., o farol deve ser colocado em operação durante uma hora conforme descrito no sub-parágrafo 1.1.1., após ter sido preparado conforme descrito no subparágrafo 1.2.1 e verificado conforme sub-parágrafo 1.1.2.

1.2.1. Preparação do Farol

1.2.1.1. Teste de Mistura

1.2.1.1.1. Para farol com a lente externa de vidro:

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

9 partes em peso de areia de sílica com um tamanho de partícula de 0-100 µm,

1 parte em peso de poeira de carvão vegetal ("beechwood") com um tamanho de partícula de 0-100 µm,

0,2 parte em peso de Na CMC^[7] e

uma quantidade adequada de água destilada, com uma condutividade de ≤1 mS/m.

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

1.2.1.1.2. Para farol com a lente externa de material plástico:

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

9 partes em peso de areia de sílica com um tamanho de partícula de 0-100 µm,

1 parte em peso de poeira de carvão vegetal ("beechwood") com um tamanho de partícula de 0-100 µm,

0,2 parte em peso de Na CMC^[8],

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

2 ± 1 partes em peso de atuante de superfície^[9]

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

1.2.1.2. Aplicação da Mistura de Teste no Farol

A mistura de teste deve ser uniformemente aplicada em toda a superfície emissora de luz do farol e deixada para secar. Este procedimento deve ser repetido até que o valor de iluminação caia para 15-20% dos valores medidos para cada ponto a seguir, sob as condições descritas neste Apêndice:

ponto de Emax na zona D.

1.2.1.3. Equipamento de Medição

O equipamento de medição deve ser equivalente àquele usado durante os testes de aprovação do farol. Uma lanterna de filamento padrão (referência) deve ser utilizada para verificação fotométrica.

2. Teste para modificação na posição vertical da linha de corte sob influência do calor

Este teste consiste de verificar que o deslocamento vertical da linha de corte sob a influência do calor não excede um valor especificado para um farol de neblina dianteiro em operação.

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

2.1. Teste

O teste deve ser feito em atmosfera seca e imóvel à temperatura ambiente de $23^{\circ} \pm 5^{\circ}$. Usando uma lâmpada de filamento de produção normal, que tenha sido envelhecida por no mínimo uma hora o farol de neblina deve ser operado sem ser desmontado do dispositivo de teste ou reajustado em relação a ele. (Para o objetivo deste teste, a tensão deve ser ajustada como especificado no parágrafo 1.1.1.2.). A posição da linha de corte entre um ponto situado 2,25 m à esquerda e um ponto situado 2,25 m à direita da linha VV (ver parágrafo 3.4 deste Anexo) deve ser verificada após três minutos (r3) e 60 minutos (r60), respectivamente, de operação.

A medição da variação na posição da linha de corte como descrita acima deve ser feita por qualquer método que garanta precisão aceitável e resultados reproduzíveis.

2.2. Resultados de testes

2.2.1. O resultado expresso em miliradianos (mrad) deve ser considerado aceitável quando o valor absoluto $\Delta rl = (r3 - r60)$ registrado neste farol não for maior do que 2 mrad ($\Delta rl \leq 2$ mrad).

2.2.2. Todavia, se esse valor for maior do que 2 mrad mas não mais do que 3 mrad ($2 \text{ mrad} < \Delta rl \leq 3 \text{ mrad}$) um segundo farol deve ser testado como descrito no parágrafo 2.1. após submetido três vezes consecutivas ao ciclo descrito abaixo, a fim de estabilizar a posição de peças mecânicas do farol numa base representativa da instalação correta no veículo;

Operação do farol de neblina dianteiro por uma hora (a tensão deve ser ajustada como especificado no parágrafo 1.1.1.2.).

Período de repouso de uma hora.

O tipo do farol deve ser considerado aceitável se o valor médio dos valores absolutos ΔrI medido na primeira amostra e ΔrII medido na segunda amostra não for maior do que 2 mrad.

$$\frac{\Delta rI + \Delta rII}{2} \leq 2 \text{ mrad}$$

ANEXO III - APÊNDICE 3 REQUISITOS PARA FARÓIS COM LENTES DE MATERIAL PLÁSTICO

1. Especificações gerais

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

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

2. Testes

2.1. Resistência à Mudanças de Temperatura

2.1.1. Testes

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

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

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

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

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

3 horas à $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 1 hora à $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ e 60-75% UR;

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

Nota: Os períodos de uma hora à $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 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

Medições fotométricas devem ser feitas nas amostras antes e após o teste.

Essas medições devem ser conduzidas usando-se lanterna padrão, nos seguintes pontos: HV e Emax zona D.

2.1.2.2. Resultados

A variação entre os valores fotométricos medidos em cada amostra antes e depois do teste não deve exceder 10% incluindo as tolerâncias do procedimento fotométrico.

2.2. Resistência a agentes atmosféricos e químicos

2.2.1. Resistência à Agentes Atmosféricos

Três novas amostras (lentes ou amostras de material) devem ser expostos à radiação de uma fonte com uma distribuição de energia espectral similar àquela de um corpo negro à uma temperatura entre 5500 K e 6000 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 à 295 nm e superior à 2500 nm. As amostras devem ser expostas à uma iluminação energética de $1200 \text{ W/m}^2 \pm 200 \text{ W/m}^2$ por um período tal que a energia luminosa recebida é igual à 4500 MJ/m^2 . Dentro do recinto, a temperatura medida no painel preto posicionado no mesmo nível que as peças deve ser $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Com o propósito de assegurar uma exposição regular , as amostras devem girar em torno da fonte de radiação à uma velocidade entre 1 e 5 voltas/minuto.

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

pulverização: 5 minutos;

secagem: 25 minutos.

2.2.2. Resistência à Agentes Químicos

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

2.2.2.1. Mistura de Teste

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

2.2.2.2. Aplicação da Mistura de Teste

Embeber uma peça de tecido de algodão (conforme ISO 105) até saturar com a mistura definida no parágrafo 2.2.2.1. acima e, no tempo de 10 segundos, aplique-a durante 10 minutos sobre superfície externa da amostra a uma pressão de 50 N/cm^2 , correspondente a um esforço de 100 N aplicado sobre uma superfície de teste 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.

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

2.2.2.3. Limpeza

Ao fim da aplicação da mistura de teste, as amostras devem ser secas ao ar livre e depois lavadas com a solução descrita no parágrafo 2.3. (Resistência à detergentes) a $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Posteriormente, as amostras devem ser cuidadosamente enxaguadas com água destilada contendo não mais de 0,2% de impurezas à $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ e então secalas com um tecido macio.

2.2.3. Resultados

2.2.3.1. Após o teste 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

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

medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito na Parte 1 deste Apêndice não deve exceder 0,020 ($\Delta t \leq 0,020$).

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

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

medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito na Parte 1 deste Apêndice não deve exceder 0,020 ($\Delta d \leq 0,020$).

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 $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ e depois imersas durante cinco minutos em uma mistura mantida a $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ e composta de 99 partes de água destilada contendo não mais de 0,02 por cento de impurezas e uma parte de sulfonato de alquila.

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

2.3.2. Resistência a Hidrocarbonetos

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

2.3.3. Resultados

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

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

medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito na Parte 1 deste Apêndice não deve exceder 0,010 ($\Delta t \leq 0,010$).

2.4. Resistência à Deterioração Mecânica

2.4.1. Método de Deterioração Mecânica

A superfície externa das três novas amostras (lentes) dever submetidas à um teste de deterioração mecânica uniforme pelo método descrito na Parte 2 deste Apêndice.

2.4.2. Resultados

Após este teste, as variações:

em transmissão:

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

em difusão:

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

devem ser medidas conforme o procedimento descrito na Parte 1 deste Apêndice na área especificada no parágrafo 2.2.4. 1.1. deste Anexo. O valor médio das três amostras deve ser tal que

$\Delta t \leq 0,010$;

$\Delta d \leq 0,050$.

2.5. Teste 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 Teste

Usar uma fita adesiva com uma força de adesão de 2 N/(cm de largura) $\pm 20\%$ medido sob as condições padronizadas especificadas na Parte 3 deste Apêndice. 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, como descrito no parágrafo 2.5.1.

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

2.5.3 Resultado

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

2.6. Testes do Farol Completo Incorporando Lente de Material Plástico

2.6.1. Resistência à Deterioração Mecânica da Superfície da Lente

2.6.1.1. Testes

A lente do farol-amostra Nº 1 deve ser submetida ao teste descrito no parágrafo 2.4.1. acima.

2.6.1.2. Resultados

Após o teste, as medições fotométricas efetuadas no farol, de acordo com este Anexo, não deve exceder mais de 30% os valores máximos nas zonas A e B.

2.6.3. Teste de Aderência do eventual Revestimento

A lente do farol-amostra Nº 2 deve ser submetida ao teste descrito no parágrafo 2.5. acima.

ANEXO III – APÊNDICE 3 – PARTE 1
MÉTODO DE MEDAÇÃO DE DIFUSÃO E TRANSMISSÃO DE LUZ

1. Equipamento (ver figura)

O facho de um colimador K com uma meia divergência

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

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

Uma lente acromática convergente L_2 , corrigida quanto a aberrações 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

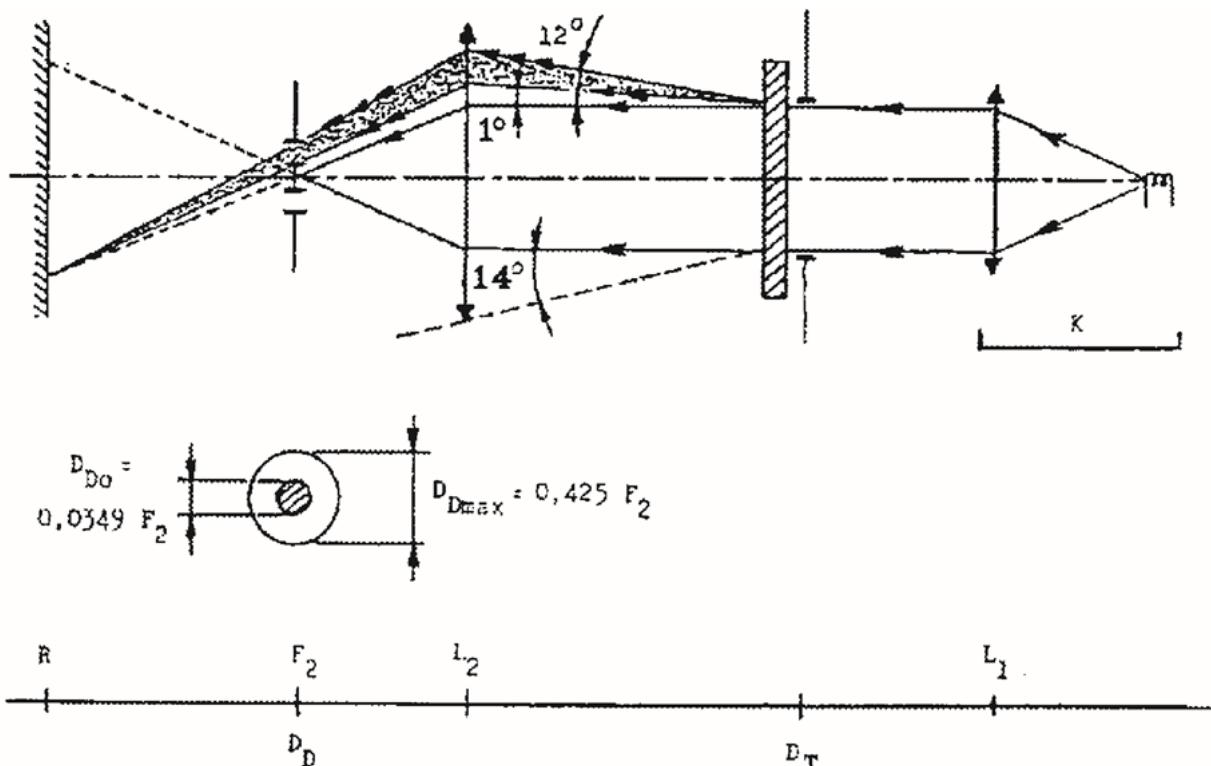
$$\frac{\alpha_o}{2} = 1^\circ \quad \text{e} \quad \frac{\alpha_{max}}{2} = 12^\circ$$

colocado em plano focal de imagem da lente L_2 .

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

A distância L_2 D_T e o comprimento focal $F_2^{[10]}$ da lente L_2 deve ser escolhida de maneira que a imagem de D_T cubra totalmente o receptor R.

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



2. Medição

As seguintes leituras devem ser feitas

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

ANEXO III - APÊNDICE 3 – PARTE 2
MÉTODO DE TESTE DE PULVERIZAÇÃO

1. Equipamento de teste

1.1. Pistola de Pulverização

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

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

1.2. Mistura de Teste

A mistura de teste deve ser composta de:

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

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

2. Teste

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

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

$$\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2} = 0,250 \pm 0,0025$$

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

ANEXO III – APÊNDICE 3 – PARTE 3 TESTE DE ADESÃO DE FITA ADESIVA

7. Propósito

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

8. Princípio

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

9. Condições atmosféricas especificadas

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

10. Peças de teste

Antes do teste, a amostra do rolo de fita adesiva deve ser condicionada por um período de 24 horas no ambiente especificado (ver parágrafo 3 acima).

5 peças de teste de cada rolo, cada um com 400 mm de comprimento, devem ser testadas. Essas peças de teste devem ser pegas do rolo após o descarte das três primeiras voltas.

11. Procedimento

O teste deve ser nas condições ambientes especificadas no parágrafo 3, acima. Pegar cinco peças de amostra enquanto desenrolando radialmente a fita adesiva à uma velocidade de aproximadamente 300 mm/s, em seguida aplique-a durante 15 segundos da seguinte maneira:

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

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

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

12. Resultados

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

ANEXO IV
LANTERNAS DE MARCHA-À-RÉ

1. Definições

Para efeito deste Anexo,

1.1. "Lanterna de marcha-à-ré" é a lanterna do veículo projetada para iluminar o caminho para trás do veículo e alertar outros usuários da rodovia que o veículo está se movendo em marcha-à-ré ou prestes a fazê-lo;

1.2. As definições dadas no Anexo I aplicam-se ao presente Anexo.

1.3. Lanternas de marcha-à-ré de "tipos" diferentes são lanternas de marcha-à-ré que diferem em aspectos essenciais como:

1.3.1. o nome comercial ou marca;

1.3.2. as características do sistema óptico;

1.3.3. a inclusão de componentes capazes de alterar os efeitos ópticos por reflexão, refração ou absorção; e

1.3.4. a categoria de lâmpada de filamento.

2. Especificações gerais

2.1. Cada amostra deve enquadrar-se nas especificações estabelecidas nos parágrafos a seguir.

2.2. Lanternas de marcha-à-ré devem ser projetadas e construídas para que, em uso normal, a despeito da vibração à qual elas sejam submetidas, continuem a funcionar satisfatoriamente e conservem as características prescritas por este Anexo.

3. Intensidade da luz emitida

3.1. A intensidade da luz emitida por cada uma das amostras não deve ser inferior à mínima nem superior à máxima especificada a seguir e deve ser medida em relação ao eixo de referência nas direções mostradas a seguir (expressa em graus de ângulo com o eixo de referência).

3.2. A intensidade ao longo do eixo de referência não deve ser inferior a 80 candelas.

3.3. A intensidade da luz emitida em todas as direções nas quais a luz puder ser observada não deve exceder:

300 candelas na direção de observação ou acima do plano horizontal; ou

600 candelas em direção abaixo do plano horizontal.

3.4. Em qualquer outra direção de medição mostrada no Apêndice 1 deste Anexo a intensidade luminosa não deve ser inferior à mínima especificada naquele Apêndice. Todavia, quando se pretender instalar a lanterna de marcha-à-ré num veículo exclusivamente em pares, a intensidade fotométrica deve ser verificada somente até um ângulo de 30º para dentro, onde o valor fotométrico mínimo de 25 cd deve ser atingido.

3.5. No caso de lanterna única que contenha mais de uma fonte luminosa, a lanterna deve preencher o requisito de intensidade mínima no caso de falha de qualquer das fontes luminosas, e não ultrapassar as intensidades máximas quando todas as fontes estiverem iluminadas.

4. Procedimento de teste

4.1. Todas as medições devem ser efetuadas com uma lâmpada de filamento padrão incolor, da categoria prescrita para o dispositivo, com a fonte de tensão sendo regulado de maneira a produzir o fluxo luminoso de referência prescrito para a categoria da lâmpada.

4.1.1. Todas as medições em lanternas equipadas com fontes luminosas não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras) devem ser feitas a 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V respectivamente.

Em caso de fontes de luz fornecidas por uma fonte de energia de potência especial, os testes de tensão acima devem ser aplicados aos terminais de entrada daquela fonte de energia. Os testes de laboratório podem requerer dos fabricantes, a fonte de energia especial necessária para o acionamento das fontes de luz durante os testes.

5. Cor da luz emitida

A cor da luz emitida deve ser branca. Em caso de dúvida, a cor pode ser verificada com base na definição da cor da luz branca dada no Apêndice 2 deste Anexo.

ANEXO IV - APÊNDICE 1
MEDIÇÕES FOTOMÉTRICAS

1. Métodos de Medição

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

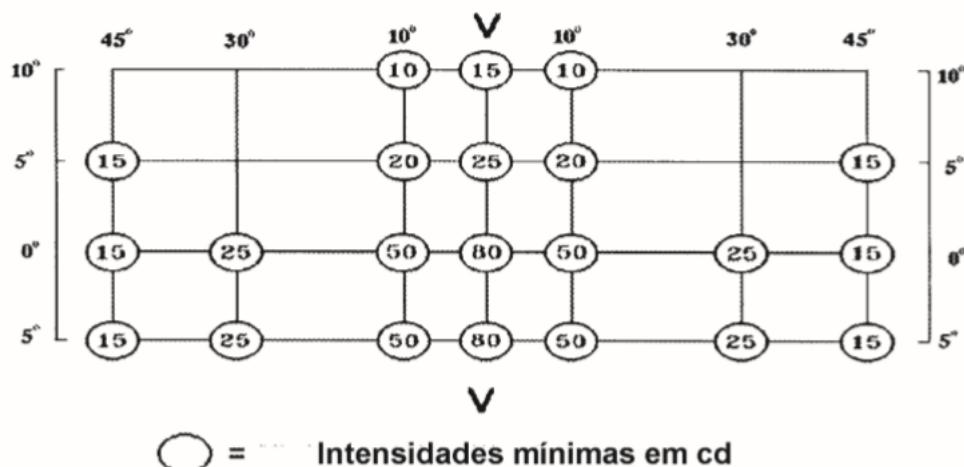
1.2.1. a distância da medição deve ser tal que a lei do inverso do quadrado das distâncias seja aplicável;

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 10º e 1º;

1.2.3. o requisito de intensidade para uma direção particular de observação é atendido se for atendido em uma direção desviando-se por não mais de um quarto de um grau a partir da direção de observação.

2. Pontos de Medição Expressos em Graus de Ângulo com o Eixo de Referência e Valores de Intensidades Mínimas de Luz Emitida

TOPO



2.1 As direções $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$ correspondem ao eixo de referência. No veículo, ele é horizontal, paralelo ao plano longitudinal médio do veículo e orientado na direção de visibilidade requerida. Elas passam através do centro de referência. Os valores mostrados na tabela dão, para as várias direções de medição, as intensidades mínimas em cd.

2.2. Se o exame visual de uma lanterna parecer revelar substanciais variações locais de intensidade, deve-se fazer verificação para assegurar que nenhuma intensidade medida entre duas das direções de medição mencionadas acima esteja abaixo de 50% da mais baixa intensidade mínima das duas prescritas para essas direções de medição.

3. Medição fotométrica de lanternas equipadas com várias fontes luminosas

O desempenho fotométrico deve ser verificado:

3.1. Para fontes de luz não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras);

Com as fontes de luz instaladas na lanterna, conforme o parágrafo 4.1.1. deste Anexo.

3.2. Para lâmpadas de filamento substituíveis: Quando equipada com lâmpadas de filamento de produção em massa de 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V, os valores de intensidade luminosa produzidos devem estar entre o limite máximo dado neste Anexo e o limite mínimo aumentado de acordo com o desvio permitido do fluxo luminoso para o tipo de lâmpada de filamento escolhido; alternativamente, uma lâmpada de filamento padrão pode ser usada em cada posição individualmente, operando em seu fluxo de referência, e as medidas individuais em cada posição sendo somadas.

ANEXO IV - APÊNDICE 2 COR DA LUZ BRANCA

(Coordenadas tricromáticas)

Limite para	azul	$x \geq 0,310$
Limite para	amarelo	$x \leq 0,500$
Limite para	verde	$y \leq 0,150 + 0,640x$
Limite para	verde	$y \leq 0,440$
Limite para	púrpura	$y \geq 0,050 + 0,750x$
Limite para	vermelho	$y \geq 0,382$

Para verificação destas características colorimétricas, deve-se usar uma fonte luminosa com temperatura de cor de 2854 K, correspondente ao iluminante A da Comissão Internacional de Iluminação.

Todavia, para lanternas equipadas com fontes luminosas não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras), as características colorimétricas devem ser verificadas com as fontes luminosas presentes na lanterna, de acordo com o parágrafo 4.1.1. deste Regulamento.

ANEXO V LANTERNAS INDICADORAS DE DIREÇÃO

1. Definições

Para efeito deste Anexo:

1.1. "Lanterna indicadora de direção" é uma lanterna montada em um veículo automotor ou reboque a qual, quando atuada pelo motorista, sinaliza a intenção deste de mudar a direção na qual o veículo está sendo conduzido. O presente Anexo aplicase somente aos dispositivos de luz intermitente de posição fixa cuja intermitência é obtida pelo fornecimento intermitente de corrente elétrica à lanterna.

1.2. Definição de termos

As definições contidas na presente Resolução, referente aos sistemas de iluminação e de sinalização veicular, aplicam-se a este Anexo.

1.3. "Lanternas indicadores de direção de 'tipos' diferentes" são indicadores distintos que diferem em aspectos essenciais tais como:

- o nome comercial ou marca;
- as características do sistema ótico (níveis de intensidade, ângulos de distribuição de luz, etc.);
- a categoria do indicador de direção;
- a cor da lâmpada de filamento.

2. Especificações gerais

2.1. Cada dispositivo fornecido deve estar conforme às especificações estabelecidas nos Parágrafos 3 e 5, a seguir.

2.2. Os dispositivos devem ser projetados e produzidos de maneira tal que sob condições normais de uso e independentemente das vibrações às quais eles podem estar submetidos, seu funcionamento continua assegurado e retenha as características prescritas por este Anexo.

3. Intensidade da luz emitida

3.1. A luz emitida por cada um dos dois dispositivos submetidos deve ser na direção do eixo de referência, no caso de indicadores das categorias 1, 1a, 1b, 2a, 2b, 3 ou 4, e no caso de indicadores de direção das categorias 5 ou 6, na direção A, conforme o Apêndice 1, e não inferior à intensidade mínima e não superior à intensidade máxima especificadas na tabela a seguir:

Indicador de direção ⁽¹⁾ da categoria	Intensidades mínimas cd	Valores máximos em cd quando usadas como		
		Lanterna simples	Lantera com marcação "D" (aquele que pode ser usada como lanterna simples e como parte de um conjunto de lanterna dupla)	Total para o conjunto de duas lanternas
1	175	700(2)	490(2)	
1a	250	800(2)	560(2)	
1b	400	860(2)	600(2)	980(2)
2a	50	350	350	1120(2)
2b durante o dia	175	700(2)	490(2)	1200(2)
durante a noite	40	120(2)	84(2)	350
3 para a frente para trás	175	700(2)	490(2)	980(2)
4 para a frente para trás	50	200	140	280
5	175	700(2)	490(2)	980(2)
6	0,6	200	140	280
	50	200	140	280

3.2. Fora do ângulo de referência, e dentro dos campos angulares especificados nos diagramas de arranjo no Apêndice 1 deste Anexo, a intensidade de luz emitida por cada um dos dois dispositivos submetidos deve:

3.2.1. Em cada direção correspondente aos pontos na tabela relevante de distribuição de intensidade luminosa reproduzida no Apêndice 2 deste Anexo, não ser inferior ao mínimo especificado no parágrafo 3.1. acima, multiplicada pela porcentagem especificada na referida tabela para a direção em questão;

3.2.1.1. Em divergência dos parágrafos 3.2. e 3.2.1., para indicadores de direção das categorias 4 e 5, para a traseira, um valor mínimo de 0,6 é requerido para todos os campos especificados no Apêndice 1; 3.2.2. Em nenhuma direção dentro da área da qual a lanterna indicadora é visível, exceder o máximo especificado no Parágrafo 3.1. acima;

3.2.3. Além do mais,

3.2.3.1. Em qualquer lugar dos campos definidos nos diagramas do Apêndice 1, a intensidade da luz emitida não deve ser inferior à 0,7 cd para dispositivos da categoria 1b, não inferior à 0,3 cd para dispositivos das categorias 1, 1a, 2a, 3, 4 em direção à frente e para aqueles da categoria 2b durante o dia; a intensidade de luz emitida não deve ser inferior à 0,07 cd para dispositivos da categoria 2b durante a noite;

3.2.3.2. Para dispositivos das categorias 1 e 2b durante a noite e, para a frente, para dispositivos das categorias 3 e 4, a intensidade da luz emitida fora da zona definida pelos pontos de medição $\pm 10^\circ$ H e $\pm 10^\circ$ V (campo de 10°) não deve exceder os seguintes valores, mostrados na tabela a seguir:

Indicador de direção da categoria	Valor máximo em cd fora do campo de 10°		
	Lanterna única	Lantera simples com marcação "D"	Total para o conjunto de duas lanternas
2b durante a noite	100	70	140
1, 3 e 4	400	280	560

Entre os limites do campo de 10° ($\pm 10^\circ$ H e $\pm 10^\circ$ V) e o campo de 5° ($\pm 5^\circ$ H e $\pm 5^\circ$ V), os valores máximos admissíveis das intensidades são linearmente aumentados até os valores conforme definido no Parágrafo 3.1.;

3.2.3.3. Para dispositivos da categoria 1a e 1b, a intensidade da luz emitida fora da zona definida pelos pontos de medição $\pm 15^\circ$ H e $\pm 15^\circ$ V (campo de 15°) não deve exceder os seguintes valores

Indicador de direção da categoria	Valor máximo em cd fora do campo de 15°		
	Lanterna única	Lantera simples com marcação "D"	Total para o conjunto de duas lanternas
1a	250	175	350
1b	400	280	560

Entre os limites do campo de 15° ($\pm 15^\circ$ H e $\pm 15^\circ$ V) e o campo de 5° ($\pm 5^\circ$ H e $\pm 5^\circ$ V), os valores máximos são linearmente aumentados até os valores conforme definido no Parágrafo 3.1.;

3.2.3.4. As prescrições do Parágrafo 2.2. do Apêndice 3 deste Anexo, sobre variações locais de intensidade, devem ser observadas.

3.3. As intensidades devem ser medidas com a(s) lâmpada(s) de filamento continuamente acesa(s). 3.4. No caso de dispositivos da categoria 2b, o tempo que demanda entre o acionamento da fonte de energia e a demanda de luz medida no eixo de referência para atingir 90% do valor medido conforme o Parágrafo 3.3. acima, deve ser medido para ambas as condições de uso i.e. diurno e noturno. O tempo medido para a condição noturna de uso não deve exceder aquele medido para a condição diurna de uso.

3.5. O Apêndice 2 , referenciado no Parágrafo 3.2.1. acima, fornece particularidades dos métodos de medição a serem usados.

4. Procedimento de teste

4.1. Todas as medições devem ser efetuadas com uma lâmpada de filamento incolor ou colorida âmbar da categoria prescrita para o dispositivo, com a fonte de tensão sendo regulado de maneira a produzir o fluxo luminoso de referência prescrito para a categoria da lâmpada.

4.1.1. Todas as medições em lanternas equipadas com fontes de luz não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras), devem ser efetuadas à 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V, respectivamente.

Em caso de fontes de luz fornecidas por uma fonte de energia de potência especial, os testes de tensão acima devem ser aplicados aos terminais de entrada daquela fonte de energia. Os testes de laboratório podem requerer dos fabricantes, a fonte de energia especial necessária para o acionamento das fontes de luz durante os testes.

4.2. Entretanto, em caso de um indicador de categoria 2b para o qual um sistema ^[11] adicional é utilizado para obter a intensidade para a condição noturna, a tensão aplicada ao sistema para a medição da intensidade na condição noturna deve ser aquela que foi aplicada na lâmpada de filamento para medir a intensidade de uso diurno.

4.3. Os contornos vertical e horizontal da superfície iluminante de um dispositivo sinalizador deve ser determinado e medido em relação ao centro de referência.

5. Cor da luz emitida

A cor da luz emitida dentro do campo de distribuição de luz definido no parágrafo 2 do Apêndice 2 deve estar entre os limites das coordenadas prescritas no Apêndice 3 deste Anexo. Fora deste campo, nenhuma variação acentuada de cor deve ser observada.

ANEXO V - APÊNDICE 1

CATEGORIAS DOS INDICADORES DE DIREÇÃO: ÂNGULOS MÍNIMOS REQUERIDOS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA LUZ NO ESPAÇO DESTAS CATEGORIAS DE INDICADORES DE DIREÇÃO [12]

Em todos os casos, os ângulos verticais mínimos de distribuição de luz no espaço dos indicadores de direção são 15° acima e 15° abaixo da horizontal, exceto:

- (i) indicadores de direção com a altura de montagem menor ou igual a 750 mm acima do solo, possuem ângulos de 15° acima e 5° abaixo da horizontal;
- (ii) indicadores de direção da Categoria 6 possuem ângulos de 30° acima e 5° abaixo da horizontal.

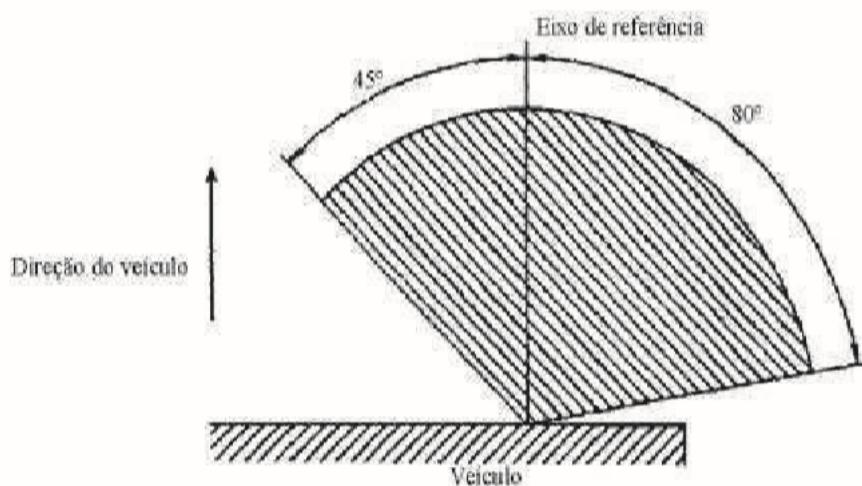
Ângulos horizontais mínimos de distribuição de luz no espaço:

Categorias 1, 1a e 1b: indicadores de direção para a dianteira do veículo:

Categoria 1: para uso à uma distância não inferior a 40 mm do farol principal;

Categoria 1a: para uso à uma distância superior a 20 mm porém inferior a 40 mm do farol principal;

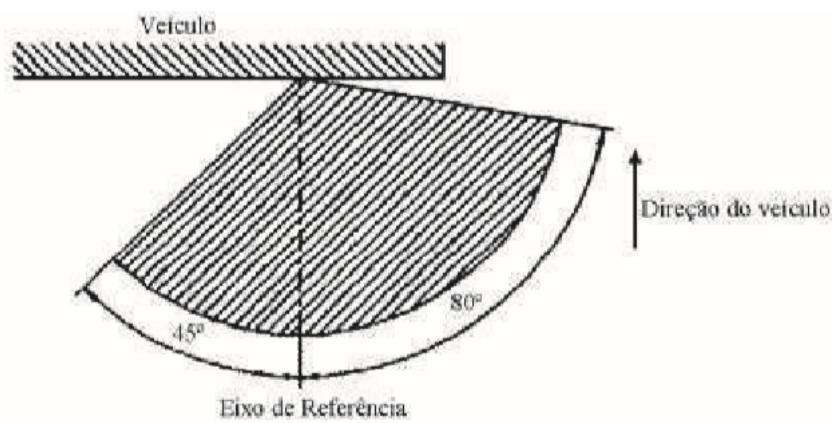
Categoria 1b: para uso à uma distância inferior a 20 mm do farol principal.



Categorias 2a e 2b: indicadores de direção para a traseira do veículo:

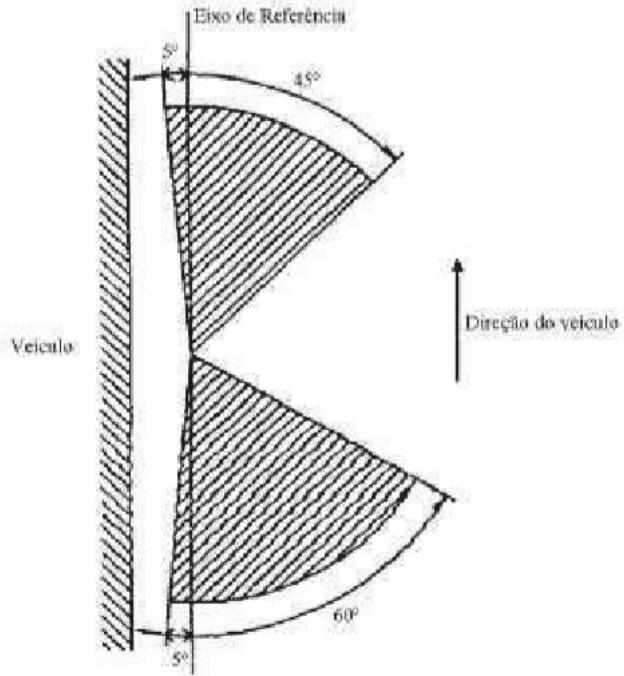
Categoria 2a: Indicadores de direção com um nível de intensidade

Categoria 2b: Indicadores de direção com dois níveis de intensidade

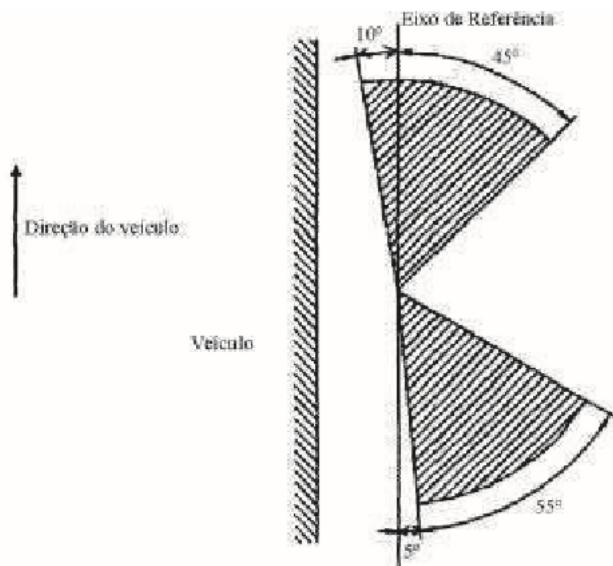


Categorias 3 e 4: Indicadores de direção laterais dianteiros:

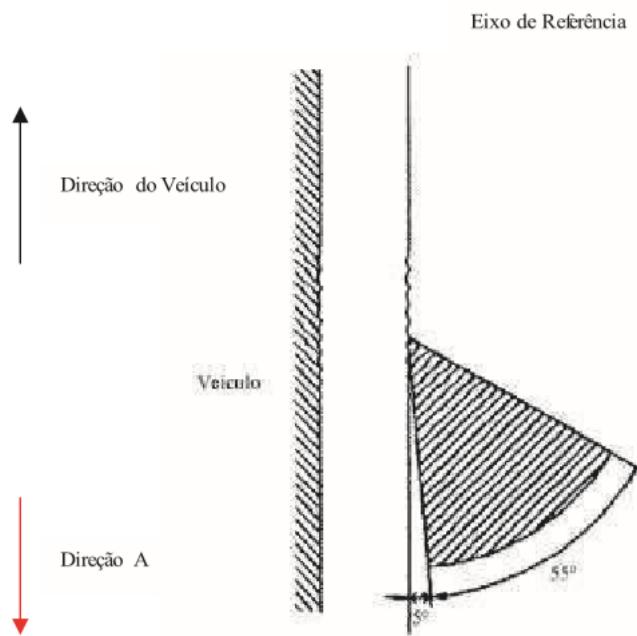
Categoria 3: Indicadores de direção laterais dianteiros para uso em veículo equipado somente com esta categoria de sinal direcional.



Categoria 4: Indicadores de direção laterais dianteiros para uso em veículo equipado também com indicadores de direção das categorias 2a ou 2b



Categorias 5 e 6: Indicadores de direção laterais suplementares para uso em um veículo equipado também com indicadores de direção das categorias 1, 1a ou 1b e 2a ou 2b



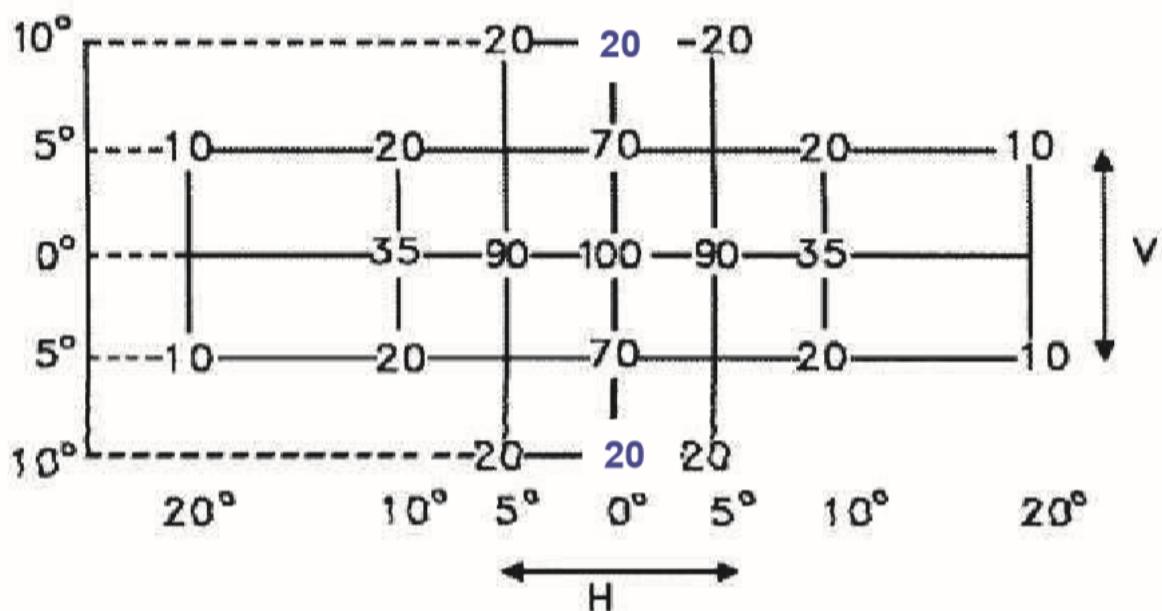
ANEXO V - APÊNDICE 2 MEDIÇÕES FOTOMÉTRICAS

1. Métodos de medição

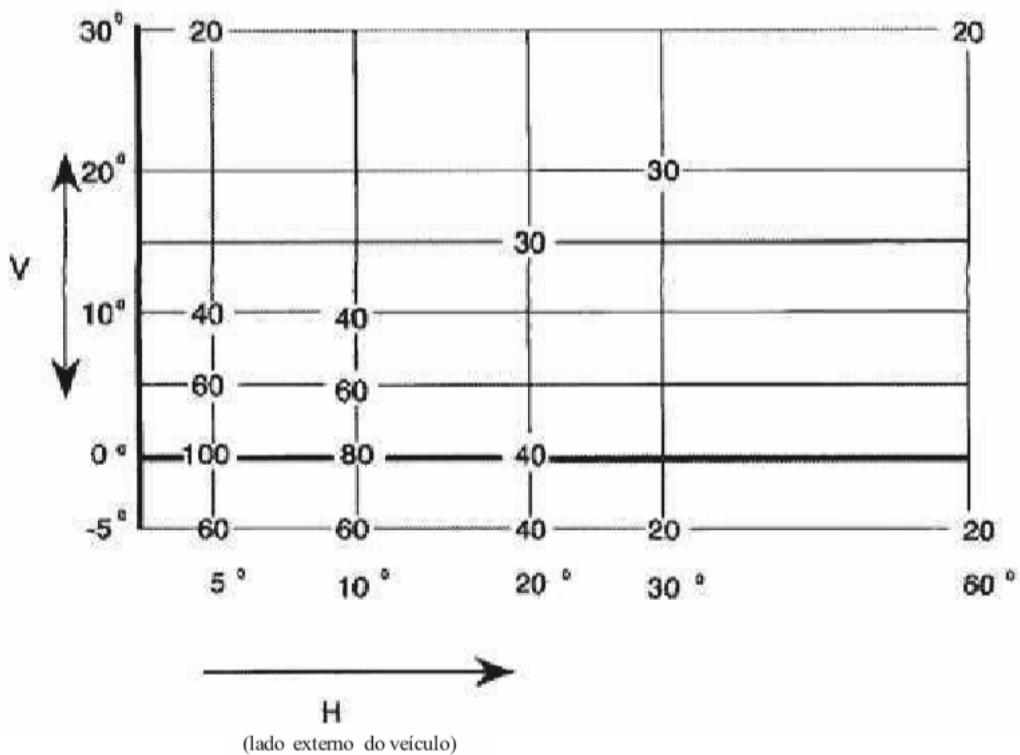
- 1.1. Durante as medições fotométricas, reflexões dispersas devem ser evitadas através da utilização de máscaras adequadas.
- 1.2. No caso em que os resultados das medições devem ser confrontados, as medições devem ser feitas de maneira a atingir os seguintes requisitos:
 - 1.2.1 a distância da medição 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 se for atendido em uma direção desviando-se por não mais de um quarto de um grau a partir da direção de observação.

2. Tabela padrão de distribuição de luz no espaço:

- Para indicadores de direção das categorias 1, 1a, 1b, 2a, 2b, 3 e 4.



- Para indicadores de direção da categoria 6



2.1. A direção $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$ corresponde ao eixo de referência. (No veículo, ele é horizontal, paralelo ao plano mediano longitudinal do veículo e orientado na direção de visibilidade requerida). Ele passa através do centro de referência. Os valores mostrados nas tabelas dão, para as várias direções de medição, as intensidades mínimas como uma porcentagem das intensidades mínimas requeridas na tabela no Parágrafo 3.1.:

2.1.1. na direção $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$ para categorias 1, 1 a, 1b, 2 a, 2b, 3 e no caso da categoria 4 somente para uso frontal; 2.1.2. na direção $H = 5^\circ$ e $V = 0^\circ$ para categoria 6;

2.1.3. no entanto, no caso onde o dispositivo é projetado para ser instalado a uma altura de montagem menor ou igual a 750 mm acima do solo, a intensidade fotométrica é verificada apenas até um ângulo de 5° para baixo.

2.2. Dentro do campo de distribuição de luz do Parágrafo 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 mínimo sendo mostrado nas linhas da grade ao redor da direção questionada como uma porcentagem.

3. Medição fotométrica das lanternas:

O desempenho fotométrico deve ser verificado:

3.1. Para fontes de luz não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras);

Com as fontes de luz instaladas na lanterna, conforme o parágrafo 4.1.1. deste Anexo.

3.2. Para lâmpadas de filamento substituíveis:

Quando equipada com lâmpadas de filamento de produção em série de 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V, os valores de intensidade luminosa produzidos devem estar entre o limite máximo dado neste Anexo e o limite mínimo aumentado de acordo com o desvio permitido do fluxo luminoso para o tipo de lâmpada de filamento escolhido; alternativamente, uma lâmpada de filamento padrão pode ser usada em cada posição individualmente, operando em seu fluxo de referência, e as medidas individuais em cada posição sendo somas.

3.3 Para qualquer lanterna indicadora de direção, exceto aquelas equipadas com lâmpadas de filamento, a intensidade luminosa medida após um minuto e após 30 minutos de operação em modo intermitente ($f = 1,5\text{Hz}$ e fator de ciclo de 50%), deve estar entre o mínimo e o máximo exigidos. A distribuição de intensidade luminosa após um 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 um minuto e após 30 minutos de operação, como descrito acima.

ANEXO V - APÊNDICE 3 COR DAS LUZES ÂMBAR COORDENADAS TRICROMÁTICAS

Límite em direção ao amarelo	$y \leq 0,429$
Límite em direção ao vermelho	$y \geq 0,398$
Límite em direção ao branco	$z \leq 0,007$

Para verificação destas características colorimétricas, uma fonte de luz à uma temperatura de cor de 2.856 K correspondente ao iluminante A da International Commission on Illumination (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 P.

ANEXO VI

LANTERNAS DE POSIÇÃO DIANTEIRA E TRASEIRA (LATERAL), LANTERNAS DE FREIO E LANTERNAS DELIMITADORAS

1. Definições

Para o objetivo deste Anexo:

1.1. "Lanterna de posição dianteira (lateral)" é a lanterna usada para indicar a presença e a largura do veículo quando visto de frente;

1.2. "Lanterna de posição traseira (lateral)" é a lanterna usada para indicar a presença e a largura do veículo quando visto de trás;

1.3. "Lanterna de freio" é a lanterna usada para indicar a quem estiver atrás do veículo que o mesmo está sendo freado ou está parado, através do uso do freio de serviço, ou de forma automática quando da aplicação dos sistemas de segurança veicular, retardador ou dispositivo automático de sinalização de parada ou dispositivo de sinalização de frenagem de emergência.

1.4. "Lanterna delimitadora" é uma lanterna instalada próximo às bordas externas extremas e o mais próximo possível ao topo do veículo e prevista para indicar claramente a largura total do veículo. No caso de certos veículos automotores e reboques, esta lanterna destina-se a complementar a lanterna de posição (lateral) do veículo e atrair especial atenção para seu contorno;

1.5. "Definições de termos"

As definições estabelecidas no Anexo I aplicam-se ao presente Anexo.

1.6. "Lanternas de posição dianteira e traseira (lateral), lanternas de freio e lanternas delimitadoras traseiras de tipos diferentes" são lanternas que diferem em cada categoria citada em aspectos essenciais como:

O nome comercial ou marca;

As características do sistema óptico (níveis de intensidade, ângulos de distribuição de luz, tipo de lâmpada de filamento, etc.);

O sistema usado para reduzir a iluminação à noite – no caso de lanternas de freio com dois níveis de intensidade.

2. Especificações gerais

2.1. Cada dispositivo fornecido deve atender à especificação estabelecida nos parágrafos 3 e 5 a seguir.

2.2. Os dispositivos devem ser projetados e construídos para que, em condições normais de uso, e a despeito das vibrações às quais eles possam ser submetidos nesse uso, sua operação satisfatória permaneça assegurada e conservem as características prescritas neste Anexo.

2.3. Lanternas que tenham sido aprovadas como lanternas de posição dianteiras ou traseiras (laterais) são consideradas aprovadas também como lanternas delimitadoras.

2.4. Lanternas de posição dianteiras e traseiras (laterais) que sejam agrupadas ou combinadas ou reciprocamente incorporadas podem também ser usadas como lanternas delimitadoras.

2.5. Lanternas de posição (laterais) que sejam incorporadas com outra função, utilizando uma fonte de luz comum, e projetadas para operar permanentemente com um sistema adicional para regular a intensidade de luz emitida, são permitidas.

2.6. Entretanto, no caso da Lanterna de posição traseira reciprocamente incorporada com a lanterna de freio, o dispositivo deve também:

2.6.1. ser parte de um arranjo de fonte de luz múltipla , ou 2.6.2. seja para o uso em veículo equipado com um sistema de monitoração de falha para essa função.

Em ambos os casos uma anotação deve ser feita dentro do documento de comunicação.

3. Intensidade da luz emitida

3.1. No eixo de referência, a luz emitida por cada um dos dois dispositivos fornecidos não deve apresentar intensidade inferior ao mínimo nem superior ao máximo especificado abaixo:

	(1)	Intensidades mínimas cd	Valores máximos em cd quando usada como		
			Lanternas simples	Lanterna que pode ser usada como lanterna simples e como parte de um conjunto de lanternas	Total para o conjunto de duas ou mais lanternas
3.1.1	Lanternas de posição dianteiras (laterais), lanternas delimitadoras dianteiras	4	60 2/L	42 2/L	84 2/L
3.1.2	Lanternas de posição dianteiras (laterais) incorporadas ao farol	4	100 2/L	---	---
3.1.3	Lanternas de posição traseiras (laterais), lanternas delimitadoras traseiras.	4	12 2/L	8,5 2/L	17 2/L
3.1.4	Lanternas de freio				
3.1.4.1	Com 1 nível de intensidade (categoria S1)	60	185 2/L	130 2/L	260 2/L
3.1.4.2	Com 2 níveis de intensidade (categoria S2)				
3.1.4.2.1	De dia	130	520 2/L	366 2/L	728 2/L
3.1.4.2.2	À noite	30	80 2/L	56 2/L	112 2/L
3.1.4.3	Lanternas de freio da categoria S3	25	80 2/L	55 2/L	110 2/L

Notas à tabela

1/L A instalação dos dispositivos acima referidos em veículos automotores e seus reboques está prevista no Anexo relativo à instalação de dispositivos de iluminação e de sinalização luminosa (Anexo I).

2/L O valor total de intensidade máxima para um conjunto de duas ou mais lanternas multiplicando-se por 1,4 o valor prescrito para uma lanterna simples.

Quando um conjunto de duas ou mais lanternas com a mesma função é considerado, para o objetivo de instalação no veículo, uma "lanterna simples" (segundo a definição dada no Anexo I), este conjunto deve atender a intensidade mínima requerida quando uma das lanternas falhar, e quando todas as lanternas estiverem juntas acesas, não devem ultrapassar a intensidade máxima admissível (última coluna da tabela).

No caso de uma lanterna simples contendo mais de uma fonte de luz:

(i) Todas as fontes de luz que estiverem conectadas em série serão consideradas uma fonte de luz;

(ii) A lanterna deve acender com a intensidade mínima necessária quando qualquer fonte de luz falhar. Entretanto, para lanternas projetadas para duas fontes de luz, 50% da intensidade mínima no eixo de referência da lanterna dever ser considerada suficiente, desde que seja informado no formulário de comunicação é apenas para uso em veículos que possuem uma luz de aviso que indiquem quando qualquer uma das duas fontes de luz tiver falhado.

(iii) Quando todas as fontes de luz estão iluminadas, a intensidade máxima especificada para uma lanterna simples pode ser ultrapassada desde que a máxima intensidade especificada para uma montagem de duas ou mais lanternas não seja ultrapassada.

3.2. Fora do eixo de referência, e dentro dos campos angulares especificados nos diagramas de arranjo no Apêndice 1 deste Anexo, a intensidade de luz emitida por cada um dos dois dispositivos submetidos deve:

3.2.1. Em cada direção correspondente aos pontos na tabela de distribuição de intensidade luminosa reproduzida no Apêndice 2 deste Anexo, não ser inferior ao produto do mínimo especificado no parágrafo 3.1. acima, multiplicada pela porcentagem especificada na referida tabela para a direção em questão;

3.2.2. Em nenhuma direção dentro da área da qual o dispositivo de sinalização luminosa é visível, exceder o máximo especificado no Parágrafo 3.1 acima;

3.2.3. Todavia, uma intensidade luminosa de 60 cd deve ser permitida para lanternas de posição traseiras (laterais) incorporadas reciprocamente com lanternas de freio (ver parágrafo 3.1.3) abaixo de um plano formando um ângulo de 5° com o plano horizontal e para baixo dele.

3.2.4. Além disso,

3.2.4.1. Em todo o campo definido nos diagramas do Apêndice 1, a intensidade de luz emitida não deve ser inferior a 0,05 cd para lanternas de posição dianteiras e traseiras (laterais) e lanternas delimitadoras, nem inferior a 0,3 cd para lanternas de freio com um nível de intensidade, e, para lanternas de freio com dois níveis de intensidade, 0,3 cd de dia e 0,07 cd à noite;

3.2.4.2. Se uma lanterna de posição traseira (lateral) é reciprocamente incorporada a uma lanterna de freio a proporção entre as intensidades luminosas realmente medidas das duas lanternas quando ativadas simultaneamente à intensidade da lanterna de posição traseira (lateral) quando ativada sozinha deve ser no mínimo de 5:1 no campo delimitado pelas linhas horizontais que passem através de $\pm 5^\circ$ V e as linhas retas verticais que passem através de $\pm 10^\circ$ H da tabela de distribuição de luz. Se a lanterna de freio tiver dois níveis de intensidade, este requisito deve ser preenchido quando a condição noturna for ativada.

Se a lanterna de posição traseira (lateral) ou lanterna de freio ou ambas contém mais de uma fonte de luz e são considerados como uma lanterna simples como definido na Nota 2 da tabela do parágrafo 3.1, os valores a serem considerados são aqueles obtidos com todas as fontes de luz em operação;

3.2.4.3. As prescrições do parágrafo 2.2 do Apêndice 2 deste Anexo a respeito de variações locais de intensidade devem ser observadas.

3.3. As intensidades devem ser medidas com lâmpada(s) de filamento continuamente acesas e, em casos de dispositivos que emitam luz amareloseletiva ou vermelha, em luz colorida.

3.4. No caso de uma lanterna de freio que possua dois níveis de intensidade, o tempo entre o acionamento da fonte de energia e a demanda de luz medida no eixo de referência para atingir 90% do valor medido de acordo com o Parágrafo 3.3 acima, deve ser medido para ambas as condições de uso, diurna e noturna. O tempo medido para a condição noturna de uso não deve exceder àquele medido para a condição diurna de uso.

3.5. O Apêndice 2, referido no Parágrafo 3.2.1, fornece particularidades dos métodos de medição que devem ser usados.

4. Procedimento de teste

4.1. Todas as medições, fotométrica e colorimétricas, devem ser efetuadas com uma lâmpada de filamento padrão, da categoria prescrita para o dispositivo, com a fonte de tensão sendo regulada de maneira a produzir o fluxo luminoso de referência prescrito para esta categoria da lâmpada.

4.1.1 Nos casos de um sistema com mais do que uma intensidade, o fluxo luminoso de referência prescrito para a categoria específica, para lâmpada de filamento deve ser aplicada para a maior intensidade.

4.1.2 Todas as medições, fotométrica e colorimétricas, em lanternas equipadas com fontes luminosas não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras) devem ser efetuadas a 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V respectivamente.

4.1.3 Em caso de fontes de luz fornecidas por uma fonte de energia especial, os testes de tensão acima devem ser aplicados aos terminais de entrada daquela fonte de energia. Os laboratórios de ensaio podem requerer dos fabricantes, a fonte de energia especial necessária para o acionamento das fontes de luz durante os testes.

4.2. Todavia, no caso de uma lanterna de freio para a qual é usado sistema adicional para obter a intensidade noturna, a tensão aplicada ao sistema para medição da intensidade noturna deve ser a que foi aplicada à lâmpada de filamento para medir a intensidade diurna. ([13])

4.3. Onde uma lanterna de posição traseira (lateral) for reciprocamente incorporada a uma lanterna de freio de intensidade dupla e projetada para operar permanentemente com um sistema adicional para regular a intensidade da luz emitida, a medição da luz emitida deve ser levada a efeito com a mesma tensão aplicada ao sistema, a qual possibilitaria, se aplicada à lâmpada de filamento, que esta produzisse o fluxo luminoso normal prescrito.

4.3.1. Onde uma lanterna de posição (lateral) é reciprocamente incorporada com outra lanterna, e é projetada para operar permanentemente com um sistema adicional para regular a intensidade da luz emitida, a medição da luz emitida deve ser executada a 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V respectivamente, onde o sistema adicional é parte do dispositivo.

4.3.2. Onde o sistema adicional não é parte do dispositivo, os testes devem ser executados na tensão secundária fixada do projeto aplicada para a fonte de luz. O teste de laboratório pode requerer do fabricante o sistema adicional necessário para regular a fonte de luz.

4.4. Os contornos vertical e horizontal da superfície iluminante de um dispositivo de sinalização luminosa devem ser determinados e medidos em relação ao centro de referência.

4.5. No caso das lanternas de freio Categoria S3, que é destinado para ser montado dentro do veículo, uma placa amostra ou placas amostra (no caso de diferentes possibilidades) deve ser posicionado em frente da lanterna a ser testada, nas posições geométricas descritas nos desenhos de aplicação.

5. Cor da luz emitida

A cor da luz emitida deve estar dentro dos limites das coordenadas prescritas, para a cor considerada, no Apêndice 3 do presente Anexo.

ANEXO VI – APÊNDICE 1

LANTERNAS DE POSIÇÃO DIANTEIRAS E TRASEIRAS, LANTERNAS DELIMITADORAS TRASEIRAS E LANTERNAS DE FREIO: ÂNGULOS MÍNIMOS REQUERIDOS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA LUZ NO ESPAÇO DESTAS LANTERNAS ([14])

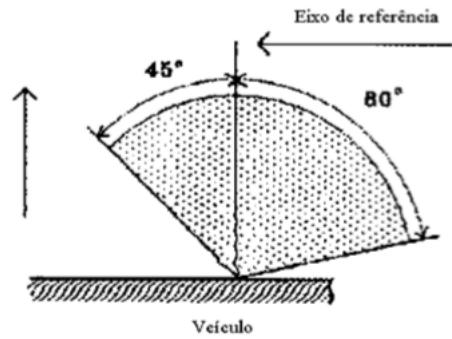
Em todos os casos, os ângulos verticais mínimos de distribuição de luz no espaço são acima de 15° e 15° abaixo da horizontal para todas as categorias de dispositivos incluídos neste Anexo, exceto:

(a) para categoria S3 para a qual eles são 10° acima e 5° abaixo da horizontal;

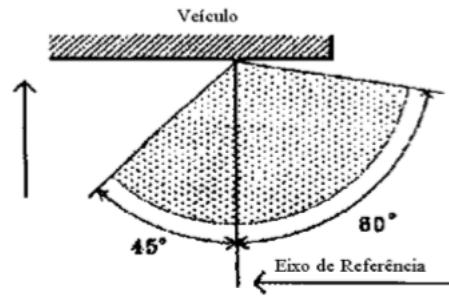
(b) para lanternas com altura permissível de montagem de 750 mm acima do solo, para a qual eles são 15° acima e 5° abaixo da horizontal;

Ângulos horizontais mínimos de distribuição de luz

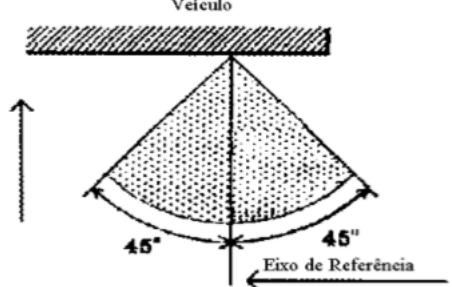
Lanternas de posição dianteiras (laterais).
Lanternas delimitadoras.



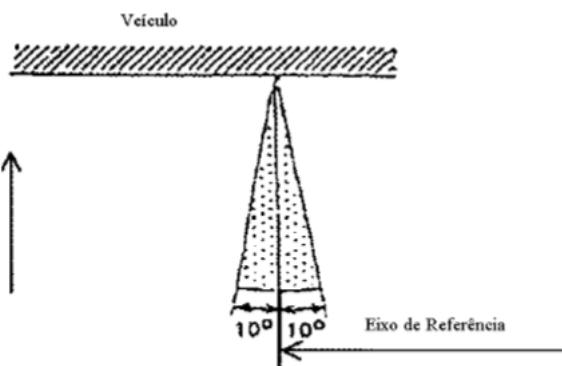
Lanternas de posição traseiras.
Lanternas delimitadoras traseiras.



Lanternas de freio (S1 e S2)



Lanternas de freio (S3)

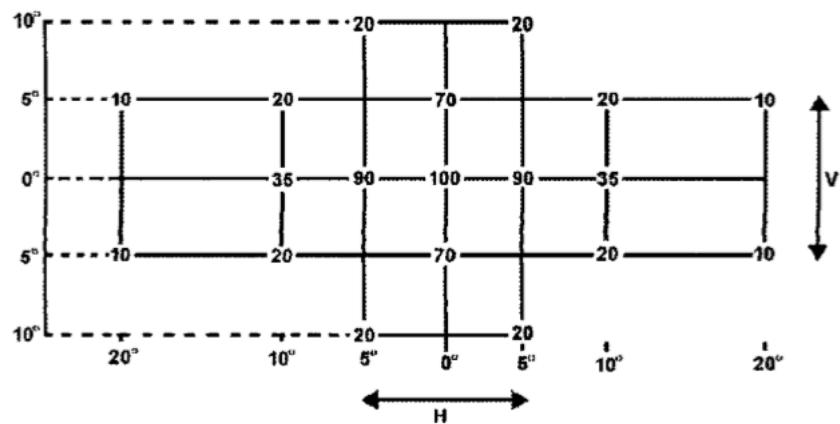


ANEXO VI – APÊNDICE 2 MEDIÇÕES FOTOMÉTRICAS

1. Métodos de medição

- 1.1 Durante medições fotométricas, reflexos parasitas devem ser evitados por meio de mascaramento apropriado.
- 1.2 Caso os resultados das medições possam ser impugnados, as medições devem ser efetuadas de modo a atender aos seguintes requisitos:
 - 1.2.1 A distância da medição deve ser tal que permita a aplicação da lei do inverso do quadrado da distância.
 - 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 se for atendido em uma direção desviando-se por não mais de um quarto de um grau da direção de observação.
- 1.3 No caso, onde o dispositivo pode ser instalado no veículo em mais de uma posição ou em um campo de diferentes posições, a medição fotométrica deve ser repetida para cada posição ou para as posições extremas do campo do eixo de referência especificada pelo fabricante.

2. Tabela de distribuição de luz padrão

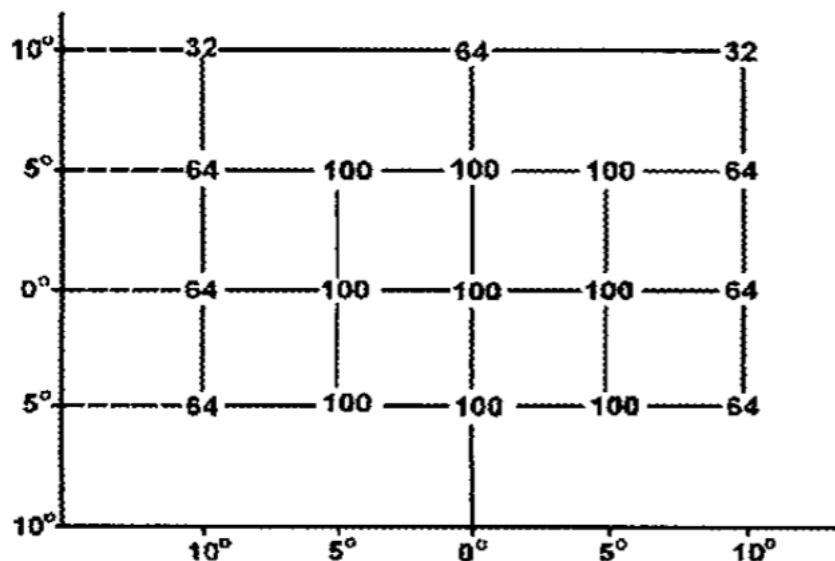


2.1 A direção $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$ corresponde ao eixo de referência. (No veículo, ele é horizontal, paralelo ao plano longitudinal médio do veículo e orientado na direção requerida de visibilidade). Ele passa pelo centro de referência. Os valores mostrados na tabela fornecem, para as várias direções de medição, as intensidades mínimas como uma porcentagem das intensidades mínimas requeridas no eixo para cada lanterna (na direção $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$).

2.2 Dentro do campo de distribuição de luz do Parágrafo 2, mostrado esquematicamente 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 mínimo sendo mostrado nas linhas da grade ao redor da direção questionada como uma porcentagem.

2.3 Entretanto, nos casos onde o dispositivo é destinado para ser instalado em uma altura de montagem igual ou menor do que 750 mm acima do solo, a intensidade fotométrica é verificada somente até um ângulo de 5° para baixo.

Tabela de distribuição de luz para lanterna de freio de categoria S3



3. Medição fotométrica de lanternas

O desempenho fotométrico deve ser verificado:

3.1 Para fontes de luz não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras):

Com as fontes de luz presentes na lanterna, de acordo com o parágrafo 4.1.1. deste Anexo.

3.2 Para lâmpadas de filamento substituíveis:

Quando equipadas com lanternas de filamento produzidas em série, de 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V os valores produzidos devem estar corretos. O fator de correção é a razão entre o fluxo de intensidade luminosa e o valor principal do fluxo luminoso encontrado a uma aplicada tensão (6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V). O fluxo luminoso real de cada filamento de lâmpada usado não deve desviar mais do que $\pm 5\%$ do valor principal. Alternativamente, uma lâmpada padrão de filamento pode ser usada por sua vez, em cada uma das posições individuais, operada em seu fluxo de referência, somando-se cumulativamente as medições individuais em cada posição.

3.3 Para qualquer lanterna de sinalização exceto aqueles equipados com lâmpadas de filamento, as intensidades luminosas medidas após um minuto e após 30 minutos de operação, deve cumprir com os requisitos mínimos e máximos. A distribuição da intensidade luminosa após um minuto de operação pode ser calculada a partir da distribuição da intensidade luminosa após 30 minutos de operação pela aplicação para cada ponto de teste a razão de intensidade luminosa medida na alta tensão após um minuto e após 30 minutos de operação.

ANEXO VI – APÊNDICE 3 CORES DAS LUZES COORDENADAS TRICROMÁTICAS

VERMELHO	: Limite para o amarelo	: $y \leq 0,335$
	: Limite para o púrpura	: $y \leq 0,980 - x$
BRANCO	: Limite para o azul	: $x \geq 0,310$
	: Limite para o amarelo	: $x \leq 0,500$
	: Limite para o verde	: $y \leq 0,150 + 0,640x$
	: Limite para o verde	: $y \leq 0,440$
	: Limite para o púrpura	: $y \geq 0,050 + 0,750x$
	: Limite para o vermelho	: $y \geq 0,382$
AMARELO SELETIVO	: Limite para o vermelho	: $y \geq 0,138 + 0,580x$
	: Limite para o verde	: $y \leq 1,29x - 0,100$
	: Limite para o branco	: $y \geq -x + 0,966$

Para verificação destas características colorimétricas, uma fonte de luz a uma temperatura de cor de 2.856 K correspondente ao iluminante A da Comissão Internacional em Iluminação (CII). 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 Parágrafo 4.1.1. deste Anexo.

No caso das lanternas de freio Categoria S3, que é destinado para ser montado dentro do veículo, as características colorimétricas devem ser verificadas com a pior combinação de lanternas e janela(s) traseiras ou placa(s) amostra.

ANEXO VII LANTERNA DE ILUMINAÇÃO DA PLACA IDENTIFICAÇÃO VEICULAR

1. Definições

Para o objetivo deste Anexo:

1.1. "Lanterna de iluminação da placa traseira" é o dispositivo para iluminação da placa de licença traseira, doravante denominado "dispositivo de iluminação", o qual ilumina a placa de licença traseira por reflexão. Para aprovação deste dispositivo, a iluminação do espaço a ser ocupado pela placa é determinada.

1.2. As definições contidas no Anexo I aplicam-se ao presente Anexo.

2. Especificações gerais

2.1. Cada amostra deve atender as especificações de iluminação contidas no parágrafo 6 a seguir ([15])

Dispositivos de iluminação devem ser projetados para que a superfície inteira a ser iluminada seja visível por trás dentro do campo de visão indicado no desenho do Apêndice 2.

2.2. Todas as medições devem ser feitas ajustando-se a lâmpada ou lâmpadas do dispositivo de iluminação ao fluxo mínimo de luz prescrito para a tensão de teste na especificação da lâmpada ou lâmpadas do dispositivo.

2.2.1. Todas as medições em lanternas equipadas com fontes luminosas não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras) devem ser feitas a 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V respectivamente.

No caso de fontes luminosas alimentadas por uma fonte de energia especial as tensões acima devem ser aplicadas aos terminais de entrada daquela fonte de energia. O laboratório de teste pode requerer do fabricante a energia especial necessária para alimentar as fontes luminosas.

2.3. Para qualquer dispositivo de iluminação da placa de identificação traseira, exceto aqueles equipados com lâmpada(s) de filamento, os valores de iluminação medidos após um minuto e após 30 minutos de operação devem cumprir com os requerimentos mínimos.

A distribuição luminosa após um minuto de operação pode ser calculada pela aplicação para cada ponto de teste a relação valores de iluminação medidos em um ponto após um minuto e após 30 minutos de iluminação.

3. Cor da luz

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

4. 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 licença; quando a lanterna é posicionada nas posições especificadas pelo fabricante o ângulo de incidência da luz sobre a superfície da placa não excede 82º em qualquer ponto da superfície a ser iluminada, sendo esse ângulo medido 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.

5. Procedimento 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 licença, 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 Apêndice 1, de acordo com o tipo de placa para a qual se pretende usar o dispositivo, cada ponto representando uma área circular de 25 mm de diâmetro.

6. Características fotométricas

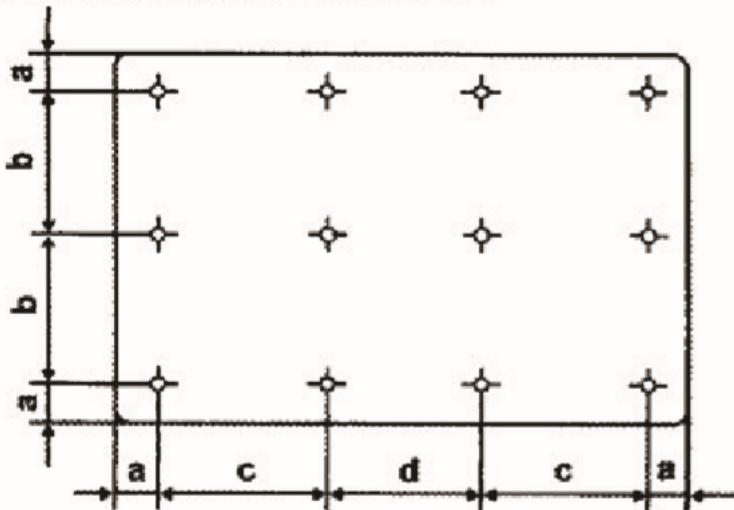
Em cada um dos pontos de medição mostrados no Apêndice 1, o iluminamento deve ser no mínimo igual a 2,5 cd/m².

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

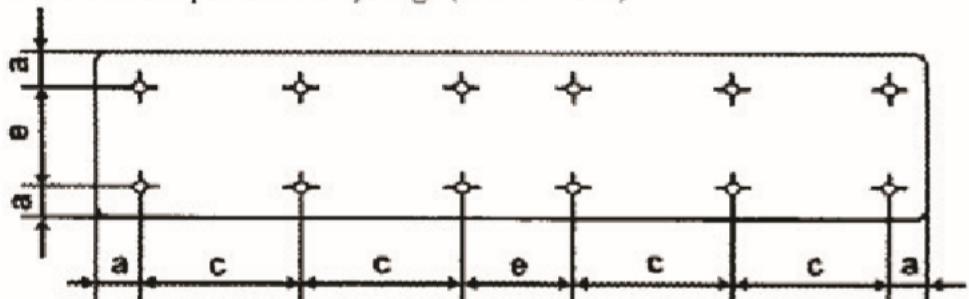
$$\frac{B_2 - B_1}{\text{distância } 1 - 2 \text{ em cm}} \leq 2xB_0/\text{cm}$$

ANEXO VII - APÊNDICE 1 PONTOS DE MEDIÇÃO PARA OBJETIVOS DE TESTE

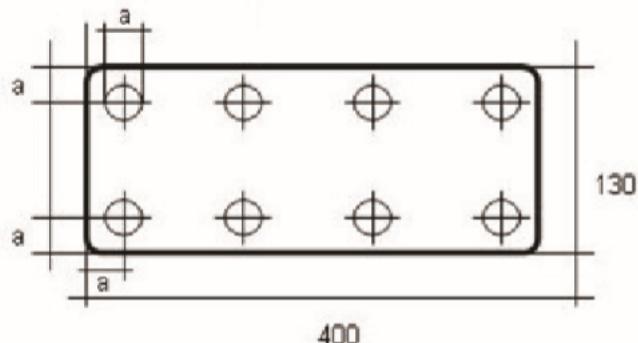
(a) Dispositivos para iluminar uma placa de licenças alta (340 x 240 mm)



(b) Dispositivos para iluminar uma placa de licença larga (520 x 120 mm)



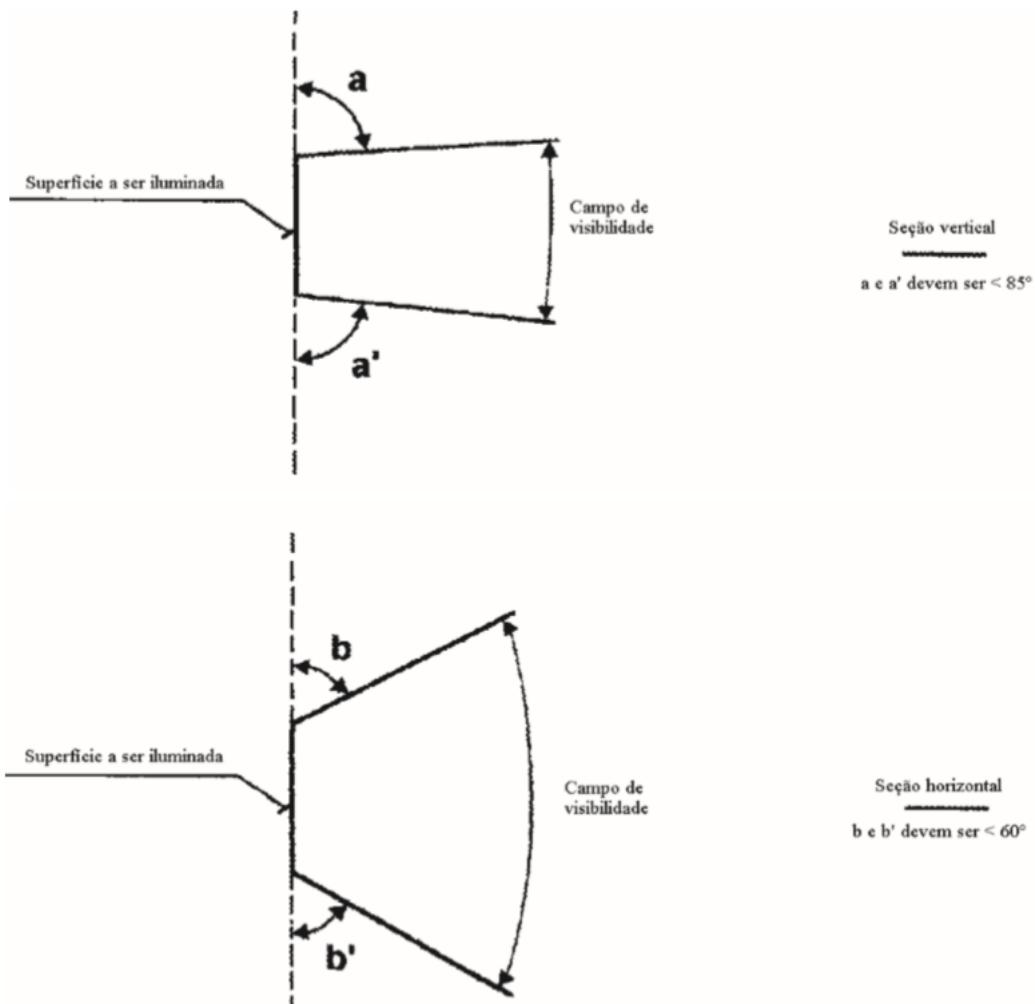
(c) Dispositivos para iluminar uma placa de licença (400 x 130 mm)



$$\begin{array}{llll} a & = 25\text{mm} & b = 95\text{mm} & c = 100\text{mm} \\ e & = 70\text{mm} & f = 57,5\text{mm} & g = 65\text{mm} \\ & & & d = 90\text{mm} \\ & & & h = 60\text{mm} \end{array}$$

Nota: Para dispositivos de iluminação de duas ou todas as placas de licença, os pontos de medição usados são obtidos pela combinação dos dois desenhos acima de acordo com esquema indicado pela marca ou fabricante; entretanto, se dois pontos de medição o estiverem afastados menos do que 30mm, somente um deve ser usado.

ANEXO VII - APÊNDICE 2
CAMPO MÍNIMO DE VISIBILIDADE DA SUPERFÍCIE A SER ILUMINADA



7. Os ângulos de campo de visibilidade mostrados acima referem-se somente às posições relativas entre dispositivo de iluminação e o espaço para a placa de licença.

8. O campo de visibilidade da placa de licença, quando montada no veículo, permanece sujeito aos regulamentos nacionais relevantes.

9. Os ângulos mostrados levam em conta a ocultação parcial causada pelo dispositivo de iluminação. Deve-se respeitar esses ângulos nas direções em que houver a maior ocultação. Os dispositivos de iluminação devem ser tais que reduzam ao mínimo estritamente necessário as áreas parcialmente ocultas.

ANEXO VII - APÊNDICE 3 MEDIÇÃO FOTOMÉTRICA DE LANTERNAS EQUIPADAS COM VÁRIAS FONTES LUMINOSAS

1. O desempenho fotométrico deve ser verificado:

1.1 Para fontes luminosas não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras):

Com as fontes luminosas presentes na lanterna, de acordo com o parágrafo 2.2.1 deste Anexo.

1.2 Para lanternas de filamento substituíveis:

Quando equipadas com lâmpadas de filamento de produção em série, de 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V, os valores de iluminação produzidos devem ser corrigidos. O fator de correção é a relação entre fluxo luminoso de referência e o valor principal do fluxo luminoso encontrado a uma tensão aplicada (6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V). O fluxo luminoso efetivo de cada lâmpada de filamento usado não deve desviar mais do que $\pm 5\%$ dos valores principais. Alternativamente, uma lâmpada de filamento padrão pode ser usada por sua vez em cada uma das posições individuais, operada em seu fluxo de referência, tomando-se cumulativamente as medições individuais em cada posição.

ANEXO VIII LANTERNA DE NEBLINA TRASEIRA

1. Propósito

Este Anexo estabelece os requisitos mínimos para as lanternas de neblina traseiras.

2. Definições

Para efeito deste Anexo,

2.1. "Lanterna de Neblina Traseira" é uma lanterna usada para tornar o veículo mais facilmente visível pela traseira através de um sinal vermelho de intensidade maior do que as das lanternas de posição lateral traseira;

2.2. As definições dadas no Anexo I devem aplicar-se a este Anexo.

2.3. "Lanternas de neblina traseiras de tipos diferentes" são lanternas de neblina traseiras que diferem em aspectos essenciais como:

2.3.1. O nome comercial ou marca;

2.3.2. As características do sistema ótico;

2.3.3. A categoria da lanterna.

3. Especificações gerais

3.1. Cada amostra deve atender as especificações estabelecidas nos parágrafos seguintes.

3.2. As lanternas traseiras de neblina devem ser projetadas e construídas de maneira que, em uso normal e a despeito das vibrações a que elas possam estar sujeitas, elas permaneçam funcionando satisfatoriamente e retenham as características prescritas neste Anexo.

4. Intensidade da luz emitida

4.1. A intensidade de luz emitida por cada uma das amostras não deve ser inferior à mínima nem superior à máxima intensidade especificada abaixo e deve ser medida em relação ao eixo de referência nas direções mostradas abaixo (expressas em graus do ângulo com o eixo de referência).

4.2. A intensidade ao longo dos eixos H e V, entre 10° à esquerda e 10° à direita e entre 5° acima e 5° abaixo, não deve ser inferior a 150 cd.

4.3. A intensidade da luz emitida em todas as direções na qual a(s) lanterna(s) pode(m) ser observada(s) não deve exceder 300 cd por luz.

4.4. No caso de uma única lanterna contendo mais de uma fonte de luz, a lanterna deve atender à intensidade mínima requerida quando qualquer uma das fontes de luz falhar ou quando todas as fontes de luz estão iluminadas, a intensidade máxima não deve ser excedida.

4.5. A superfície aparente na direção do eixo de referência não deve exceder 140 cm².

4.6. Em caso de dúvidas, o Apêndice 1 fornece particularidades relativas ao método de medição.

5. Procedimento de teste

Todas as medições devem ser efetuadas com lâmpadas padrão incolor, dos tipos prescritos para o dispositivo, e ajustadas para produzir o fluxo luminoso normal prescrito para aqueles tipos de lanternas.

5.1. Todas as medições em lanternas equipadas com fontes de luz não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras) devem ser efetuadas a 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V, respectivamente.

No caso de fontes de luz fornecidas por um suprimento de energia especial, as tensões acima devem ser aplicadas ao terminal de entrada daquela fonte de energia. O laboratório de teste pode requerer do fabricante a fonte de energia especial necessária para o acionamento das fontes de luz durante os testes.

6. Teste de resistência ao calor

6.1. A lanterna deve ser submetida a um ensaio de 1 hora de funcionamento contínuo após um período de pré-aquecimento de 20 minutos. A temperatura ambiente deve ser de $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$. A lâmpada utilizada deve ser uma lâmpada da categoria prescrita para a lanterna, e deve ser alimentada com uma corrente a uma tensão tal que forneça a potência média especificada, na tensão de ensaio correspondente.

6.2. Se apenas for especificada a potência máxima, o ensaio deve ser realizado através do ajuste da tensão para obter-se uma potência igual a 90% da potência especificada. A potência média ou máxima especificada, acima referida, deve em todos os casos, ser escolhida da gama de tensões de 6; 12; ou 24 V na qual ela atinge o valor mais alto.

6.3. Após a lanterna estar estabilizada na temperatura ambiente, não deve ser identificada nenhuma distorção, deformação, trinca ou modificação de cor.

7. Cor da luz emitida

7.1. A cor da luz emitida dentro do campo do quadro de distribuição de luz definida no Parágrafo 3 do Apêndice 1, que deve ser medida utilizando-se uma fonte de luz à uma temperatura de cor de 2856 K, (^[16]) deve permanecer dentro dos limites das seguintes coordenadas tricromáticas:

Limite em direção ao amarelo:	$y \leq 0,335$
Limite em direção ao roxo:	$y \geq 0,980 - x$

Fora deste campo nenhuma variação de cor poderá ser verificada. 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 presentes na lanterna, de acordo com o Parágrafo 5.1. deste Anexo.

ANEXO VIII - APÊNDICE 1 MEDIÇÕES FOTOMÉTRICAS

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

2. No caso em que os resultados das medições forem contestados, as medições devem ser executadas de modo a satisfazer os seguintes requisitos:

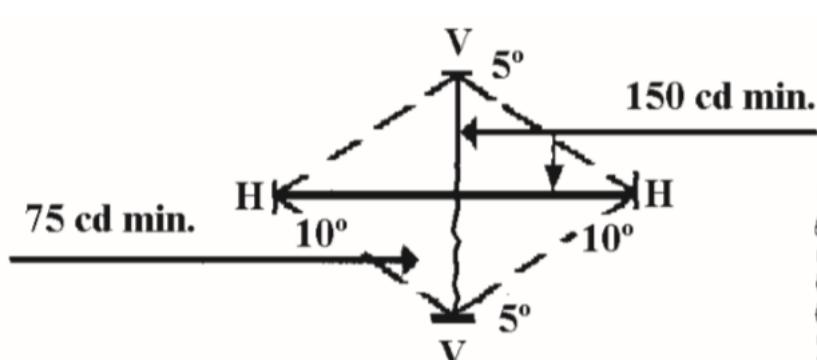
2.1. A distância da medição deve ser tal que a lei do inverso do quadrado das distâncias seja aplicável;

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° ;

2.3. O requisito de intensidade para uma direção particular de observação é satisfeito se for atendido em uma direção que não se desvie mais do que um quarto de um grau ($1/4^\circ$) a partir da direção de observação.

3. Nos casos onde o dispositivo pode ser instalado em mais de um uma ou em um campo de diferentes posições, as medições fotométricas devem ser repetidas para cada posição ou para aquelas posições mais adjacentes do campo do eixo de referência especificado pelo fabricante.

4. Se o exame visual de uma lanterna evidencia variações substanciais de intensidade, uma verificação deve ser efetuada para assegurar-se que, fora dos eixos, nenhuma intensidade medida, dentro do losango definido pelas direções de medição extremas, esteja abaixo de 75 cd (ver diagrama abaixo).



4. Medição fotométrica de lanternas equipadas com várias fontes de luz

O desempenho fotométrico deve ser verificado:

4.1. Fontes de Luz Não Substituíveis (Lâmpadas de Filamento e Outras)

Com as fontes de luz instaladas na lanterna, de acordo com o Parágrafo 5.1. deste Anexo.

4.2. Para Lâmpadas de Filamento Substituíveis

Quando equipadas com lâmpadas de filamento de produção em série, de 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V, os valores de iluminação produzidos devem ser corrigidos. O fator de correção é a relação entre fluxo luminoso de referência e o valor principal do fluxo luminoso encontrado a uma tensão aplicada (6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V). O fluxo luminoso efetivo de cada lâmpada de filamento usado não deve desviar mais do que $\pm 5\%$ dos valores principais. Alternativamente, uma lâmpada de filamento padrão pode ser usada por sua vez em cada uma das posições individuais, operada em seu fluxo de referência, tomando-se cumulativamente as medições individuais em cada posição.

ANEXO IX LANTERNAS DE ESTACIONAMENTO

1. Propósito

Este anexo estabelece os requisitos mínimos para as lanternas de estacionamento.

2. Definições

Para efeito deste Anexo:

2.1. "Lanterna de Estacionamento" é a lanterna usada para evidenciar e alertar a presença de um veículo estacionado;

2.2. As definições dadas no Anexo I devem aplicar-se a este Anexo.

2.3. "Lanternas de estacionamento de tipos diferentes" são lanternas de estacionamento que diferem em alguns aspectos essenciais como:

2.3.1. O nome comercial ou marca;

2.3.2. As características do sistema óptico;

2.3.3. A categoria da lâmpada de filamento.

3. Especificações gerais

3.1. Cada amostra deve atender às especificações dos Parágrafos 4 e 6 deste Anexo.

3.2. As lanternas de estacionamento devem ser projetadas e construídas de tal forma que, em uso normal, apesar das vibrações às quais elas podem ser submetidas, fica assegurada sua operação satisfatória, com a manutenção das características prescritas neste Anexo.

4. Características fotométricas

4.1. No eixo de referência, a luz emitida por cada uma das amostras não deve ser inferior à intensidade mínima e não superior à intensidade máxima especificada abaixo:

4.1.1. Intensidade das lanternas de estacionamento frontais: Mínima 2 cd e Máxima 60 cd

4.1.2. Intensidade das lanternas de estacionamento traseiras: Mínima 2 cd e Máxima 30 cd

4.1.3. No caso de uma única lanterna que contenha mais de uma fonte de luz, a lanterna deve atender à mínima intensidade requerida quando da falha de qualquer das fontes de luz e, quando todas as fontes de luz estão iluminadas, a intensidade máxima não deve ser excedida.

Todas as fontes de luz que estão conectadas em série são consideradas como apenas uma fonte de luz.

4.2. Fora do eixo de referência e dentro dos campos angulares definidos no diagrama do Apêndice 1 deste Anexo, a intensidade da luz emitida por cada uma das duas amostras deve:

4.2.1. Em cada direção correspondente aos pontos na tabela de distribuição de intensidade luminosa mostrada no Apêndice 2 deste Anexo, não ser inferior ao valor mostrado nesta tabela, para a direção correspondente, expresso como uma porcentagem do mínimo especificado no Parágrafo 4.1.;

4.2.2. Em qualquer direção dentro do espaço do qual a luz em questão seja visível, não exceder o máximo especificado no Parágrafo 4.1.;

4.2.3. Entretanto, uma intensidade luminosa de 60 cd deve ser permitida para lanternas de estacionamento direcionadas para trás do veículo, incorporada às lanternas de freio (ver Parágrafo 4.1.2.), abaixo do plano que forma um ângulo de 5° com e abaixo do plano horizontal;

4.2.4. Além do mais,

4.2.4.1. Dentro dos campos definidos no Apêndice 1, a intensidade da luz emitida não deve ser inferior à 0,05 cd,

4.2.4.2. Devem ser observados os requisitos do parágrafo 2.2. do Apêndice 2 sobre variações locais de intensidade.

4.3. O Apêndice 2 deste Anexo, referenciado no Parágrafo 4.2.1., dá detalhes dos métodos de medição a serem utilizados.

5. Procedimento de teste

Todas as medições devem ser conduzidas com lâmpadas de filamento padrão incolor, dos tipos prescritos para o dispositivo, ajustados para produzir o fluxo luminoso normal prescrito para aqueles tipos de lanternas.

5.1. Todas as medições em lanternas equipadas com fontes de luz não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras) devem ser efetuadas à 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V, respectivamente.

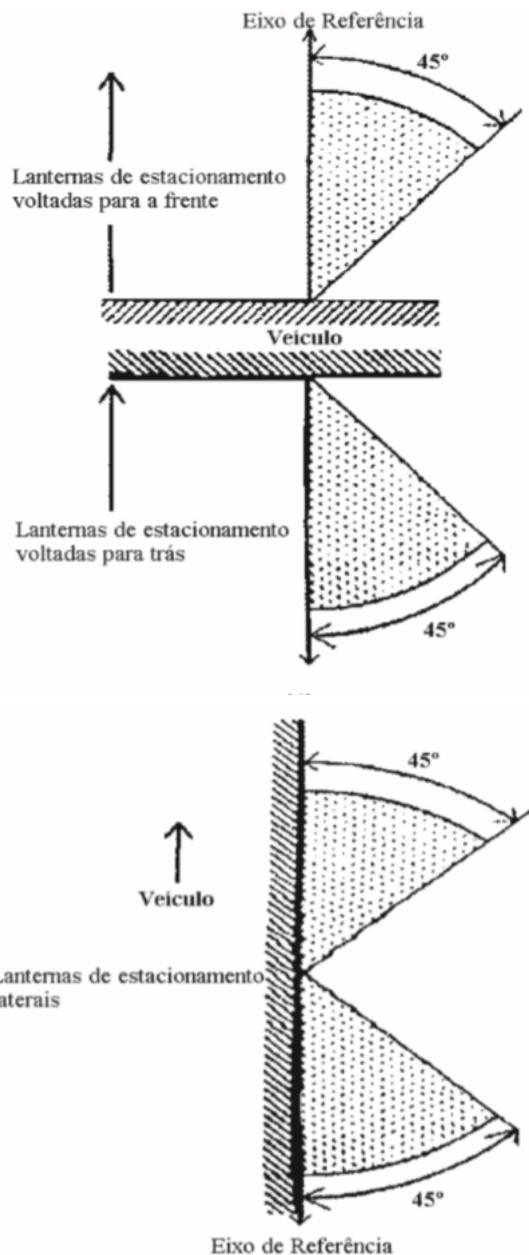
No caso de fontes de luz fornecidas por uma fonte de suprimento de energia especial, as tensões de teste acima devem ser aplicadas aos terminais de entrada daquela fonte de energia. O laboratório de teste pode requerer do fabricante a fonte de energia especial necessária para o funcionamento das fontes de luz durante os testes.

6. Cor da luz emitida

A cor da luz emitida, dentro do campo da grade de distribuição de luz definida no parágrafo 2 do Apêndice 2, é medida através do uso de uma fonte de luz com uma temperatura de cor de 2856 K, correspondente ao iluminante A da "International Commission on Illumination" (CIE), deve estar entre os limites das coordenadas prescritas para a cor em referência no Apêndice 3 deste Anexo. Fora deste campo nenhuma variação pontual de cor deve ser observada.

Entretanto, para lanternas equipadas com fontes de luz não substituíveis (lâmpadas de filamento ou outras), as características colorimétricas devem ser verificadas com as fontes de luz presentes na lanterna, de acordo com o Parágrafo 5.1. deste Anexo.

Em todos os casos, os ângulos verticais mínimos de distribuição de luz no espaço são 15° acima e 15° abaixo da horizontal, a exceção para lanternas com altura de montagem menor ou igual a 750 mm acima do solo, cujos ângulos são 15° acima e 5° abaixo da horizontal.

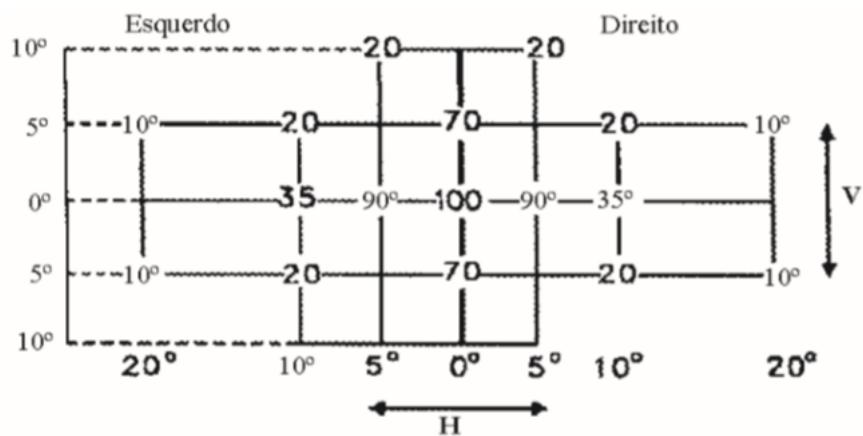


ANEXO IX - APÊNDICE 2 MEDIÇÕES FOTOMÉTRICAS

1. Métodos de medição

- 1.1. Durante as medições fotométricas, reflexos dispersos devem ser evitados através de máscaras adequadas.
- 1.2. No caso em que os resultados das medições sejam contestados, as medições devem ser executadas de modo a satisfazer 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 a abertura do receptor visto do centro de referência da luz esteja entre 10' e 1°;
 - 1.2.3. O requisito de intensidade para uma direção particular de observação é satisfeita se for atendido em uma direção que não se desvie mais do que 15' da direção de observação.
- 1.3. Nos casos onde o dispositivo pode ser instalado em mais de uma ou em um campo de diferentes posições as medições fotométricas devem ser repetidas para cada posição ou para as posições mais adjacentes do campo do eixo de referência especificado pelo fabricante.

2. Tabela de distribuição de intensidade luminosa padrão



2.1. A direção $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$ corresponde ao eixo de referência. (No veículo, ele é horizontal, paralelo ao plano mediano longitudinal do veículo e orientado na direção de visibilidade requerida). Ele passa através do centro de referência. Os valores mostrados nas tabelas dão, para as várias direções de medição, as intensidades mínimas como uma porcentagem das intensidades mínimas requeridas no eixo para cada lanterna (na direção $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$).

2.2. Dentro do campo de distribuição de luz do Parágrafo 2, esquematicamente mostrado como uma grade, o padrão da luz deve ser substancialmente uniforme de maneira que a intensidade de luz em cada direção de uma parte do campo formada pelas linhas de grade atinja pelo menos o valor de porcentagem mínima sendo mostrado (disponível) sobre as linhas de grade ao redor da direção em questão.

2.3. Todavia no caso onde o dispositivo é previsto estar instalado na altura de montagem menor ou igual 750 mm acima do solo, a intensidade fotométrica é verificada apenas até um ângulo de 5° descendente.

3. Medição fotométrica de lanternas equipadas com várias fontes de luz

O desempenho fotométrico deve ser verificado:

3.1. Para fontes de luz não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras);

Com as fontes de luz instaladas na lanterna, conforme Parágrafo 5.1. deste Anexo.

3.2. Para lâmpadas de filamento substituíveis:

Quando equipada com lâmpadas de filamento de série a 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 relação entre o fluxo luminoso de referência e o valor principal encontrado do fluxo luminoso a uma tensão aplicada (6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V). O fluxo luminoso efetivo de cada lâmpada de filamento usado não deve desviar mais do que $\pm 5\%$ do valor principal. Alternativamente, uma lâmpada de filamento padrão pode então ser utilizada, em cada uma das posições individuais, operada ao seu fluxo de referência, somando-se cumulativamente as medições individuais em cada posição.

3.3. Para toda lanterna de sinalização, exceto aquelas equipadas com lâmpadas de filamentos, a intensidade de luminosidade, calculada após um minuto e após 30 minutos de operação, deve atender com os requisitos mínimos e máximos. A distribuição de intensidade luminosa após um minuto de operação pode ser calculada a partir da distribuição de intensidade luminosa após 30 minutos de operação aplicando-se a cada ponto de teste a proporção de intensidade luminosa medida em HV após um minuto e após 30 minutos de operação.

ANEXO IX - APÊNDICE 3 COR DA LUZ EMITIDA COORDENADAS TRICROMÁTICAS

VERMELHO	:	Limite para o amarelo	: $y \leq 0,335$
		Limite para o púrpura	: $y \leq 0,980 - x$
BRANCO	:	Limite para o azul	: $x \geq 0,310$
	" "	amarelo	: $x \leq 0,500$
	" "	verde	: $y \leq 0,150 + 0,640x$
	" "	verde	: $y \leq 0,440$
	" "	púrpura	: $y \geq 0,050 + 0,750x$
	" "	vermelho	: $y \geq 0,382$
ÂMBAR	:	Limite para o azul	: $y \leq 0,429$
	" "	vermelho	: $y \geq 0,398$
	" "	branco	: $y \leq 0,007$

Para a verificação destas características colorimétricas, deve ser usada uma fonte de luz à uma temperatura de cor de 2854 K correspondendo ao iluminante A da "International Commission on Illumination" (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 Parágrafo 5.1. deste Anexo.

ANEXO X FARÓIS PRINCIPAIS EQUIPADOS COM FONTE DE LUZ DE DESCARGA DE GÁS

A. Objetivo ([18])

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

1. Definições

Para efeito deste regulamento:

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

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

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

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

1.5. Definições adicionais são dadas no Anexo I

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

1.6.1. o nome comercial ou marca;

1.6.2. as características do sistema ótico;

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

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

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

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

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

B. Requisitos técnicos para faróis ^[19]

2. Especificações gerais

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.8. O farol e o sistema de resistência de compensação não devem gerar distúrbios radiativos ou linhas de força que possam causar uma anormalidade no funcionamento ou em outros sistemas eletro/eletrolíticos do veículo. ^[20]

3. Iluminação

3.1 Requisitos gerais

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

3.1.2. A iluminação produzida pelo farol deve ser determinada através de uma tela vertical localizada 25 metros à frente do farol e em ângulo reto em relação aos seus eixos (ver Parágrafo 3.2.6. e Apêndice 1 deste Anexo), ou através de qualquer método fotométrico equivalente.

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

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

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

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

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

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

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

3.2. Requisitos relativos aos fachos de luz baixa

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

3.2.2. O farol deve ser regulado de maneira que:

3.2.2.1 a linha de "corte" inclinada esteja na metade direita da tela (^[21]) e a linha de "corte" horizontal na metade esquerda da tela; 3.2.2.2 esta porção horizontal da linha de "corte" está situada na tela 25 cm abaixo da linha HH (ver Apêndice 1, Tela 1). O vértice do "corte" deve estar na linha VV.

3.2.3. Quando regulado desta maneira, e se a sua aprovação está direcionada unicamente para um facho de luz baixa, o farol necessita atender somente aos requisitos referenciados nos Parágrafos 3.2.5. e 3.2.6. a seguir; se o farol é suposto atender a ambos, um facho de luz baixa e um facho de luz alta, ele deve atender aos requisitos estabelecidos nos Parágrafos 3.2.5. até 3.2.7.3. Os valores especificados para o Segmento II no Parágrafo 3.2.6. não se aplicam ao Apêndice 1, Tela 2.

3.2.4. Quando um farol regulado desta maneira não atender aos requisitos estabelecidos nos Parágrafos 3.2.6 e 3.3., seu alinhamento pode ser mudado, desde que o eixo do farol não seja deslocado lateralmente mais de 0,5° (= 22 cm) para a direita ou esquerda e verticalmente, não mais de 0,2° (= 8,7 cm) para cima ou para baixo. (^[22]) Para facilitar o alinhamento através do "corte", o farol pode ser parcialmente ocultado de maneira a tornar o "corte" agudo.

3.2.5. É permitida somente uma fonte de luz de descarga de gás para cada farol de facho de luz baixa. Uma fonte de adicional de luz no farol de faixa baixa pode ser utilizada para transformar um modelo de farol baixo em um modelo de farol direcional. 3.2.5.1. A tensão aplicada aos terminais do(s) regulador(es) de voltagem é:

13,5 V ± 0,1 para sistemas 12 V

ou: quando especificado (Ver Apêndice 3)

3.2.6. Mais de 10 minutos após ter sido acesa, o iluminamento produzido nas Tela 1 ou 2 deve atender aos seguintes requisitos:

Nota: Na tabela:

A letra "E" significa que o ponto ou segmento está localizado à esquerda da linha VV.

A letra "D" significa que o ponto ou segmento está localizado à direita da linha VV.

A letra "C" significa que o ponto ou segmento está localizado acima da linha HH.

A letra "B" significa que o ponto ou segmento está localizado abaixo da linha HH.

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

(*) Os valores de iluminação nos pontos 14 até 19 devem ser tais que: $14 + 15 + 16 = 0,3$ lux e $17 + 18 + 19 = 0,6$ lux.

3.2.7. As exigências no parágrafo 3.2.6 devem também ser aplicadas a faróis projetados para facho direcional. Quando aplicado facho direcional, é tido como:

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

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

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

3.3. Requisitos Relativos aos Fachos de Luz Alta

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

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

3.3.2.1. O ponto de interseção (HV) das linhas HH e VV devem estar situadas dentro do isolux representando 80 porcento do iluminamento máximo. O iluminamento máximo, aqui designado como Emax, deve estar entre 70 e 180 lux.

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

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

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

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

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

3.5. Requisitos relativos aos refletores móveis

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

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

Facho de luz baixa: HV e 75D (75E respectivamente) Facho de luz alta: Emax, HV como porcentagem de Emax

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

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

4. Medição do desconforto

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

ANEXO X – APÊNDICE 1 FIGURA A

FACHO DE LUZ BAIXA

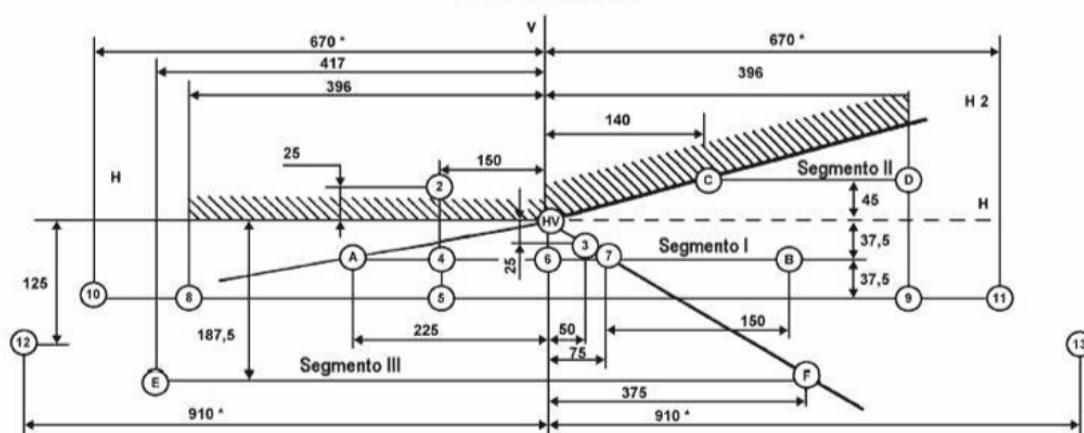


Figura A: Tela de medição 1

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

Ângulo HVH2 – HH = 15°.

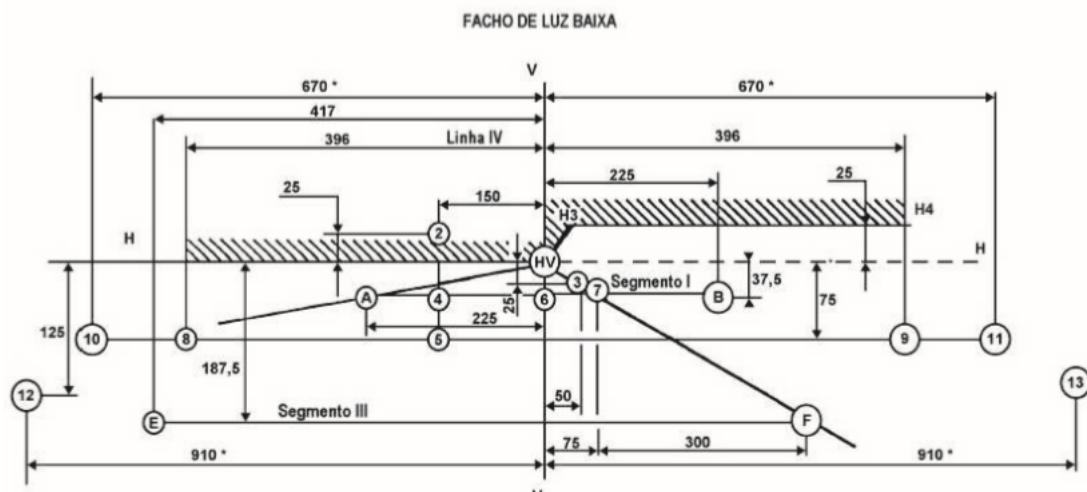
FIGURA B

Figura B: Tela de medição 2

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

Ângulo HVH2 – HH = 15°.

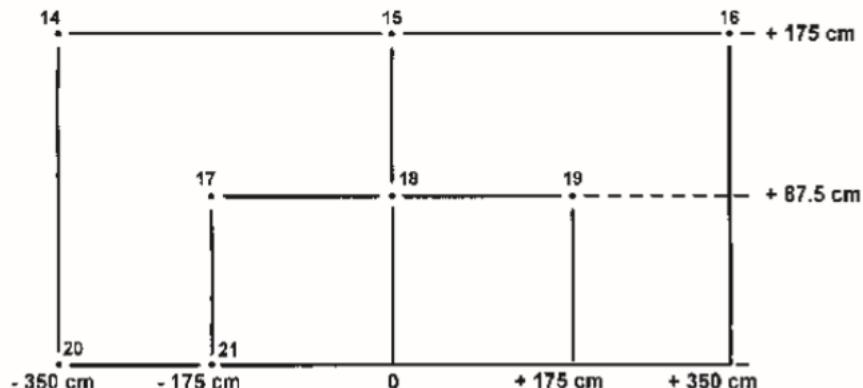
FIGURA C

Figura C: Pontos de Medição para Valores de Iluminação

ANEXO X - APÊNDICE 2 ENSAIOS PARA ESTABILIDADE DO DESEMPENHO FOTOMÉTRICO DE FARÓIS EM OPERAÇÃO

ENSAIO EM FARÓIS COMPLETOS

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

1. Ensaio de estabilidade do desempenho fotométrico

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

1.1. Farol Limpo

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

1.1.1. Procedimento de Ensaio

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

1.1.1.1. (a) No caso em que somente uma função de iluminação (facho de luz alta ou de luz baixa) está para ser ensaiada, a fonte de luz correspondente é acesa pelo tempo prescrito. ([23]).

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

Se declarado que o farol será usado com uma única fonte de luz acesa ^[24] de cada vez, o ensaio deve ser conduzido de acordo com esta condição, ativando ^[23] sucessivamente cada função especificada durante a metade do tempo especificado no Parágrafo 1.1.

Nos outros casos, ^[23] ^[24] o farol deve ser submetido ao seguinte ciclo, até o tempo especificado ser atingido:

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

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

1.1.1.2. Tensão de ensaio

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

1.1.2. Resultados do ensaio 1.1.2.1. Inspeção visual: Uma vez que o farol tenha se estabilizado à temperatura ambiente, a lente do farol e a lente externa, se existente, devem ser limpas com um tecido de algodão úmido e limpo. O farol deve então ser inspecionado visualmente; não deve ser identificada nenhuma distorção, deformação, trinca ou mudança de cor na lente do farol ou na lente externa, se existente.

1.1.2.2. Teste fotométrico:

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

Farol de facho de luz baixa: 50 D - B 50 E - HV para faróis projetados para tráfego na mão direita Farol de facho de luz alta: Ponto de Emax

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

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

1.2. Farol sujo

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

1.2.1. Preparação do farol

1.2.1.1. Mistura utilizada no ensaio

1.2.1.1.1. Para faróis com a lente externa de vidro: A mistura de água e um agente poluente para ser aplicada ao farol deve ser composta de:

9 partes em peso de areia de sílica com um tamanho de partícula de 0-100 μm , 1 parte em peso de poeira de carvão vegetal ("beechwood") com um tamanho de partícula de 0-100 μm , 0,2 parte em peso de NaCMC ^[25] e uma quantidade adequada de água destilada, com uma condutividade de ≤ 1 mS/m. A mistura não deve ter sido preparada há mais de 14 dias. \leq

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

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

9 partes em peso de areia de sílica com um tamanho de partícula de 0-100 μm , 1 parte em peso de poeira de carvão vegetal ("beechwood") com um tamanho de partícula de 0-100 μm , 0,2 parte em peso de Na CMC ^[25], 13 partes em peso de água destilada, com uma condutividade de ≤ 1 mS/m, e

2 ± 1 partes em peso de atuante de superfície ^[26]

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

1.2.1.2. Aplicação da Mistura de Ensaio no Farol

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

Ponto Emax no facho de luz alta/baixa e no facho de luz alta somente, 50 D e 50 V ^[27] para somente um farol de facho de luz baixa.

1.2.1.3. Equipamento de Medição

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

2. Ensaio para modificação na posição vertical da linha de corte sob a influência do calor

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

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

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

2.1. Ensaio para faróis de facho de luz baixa

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

Usando uma fonte de luz de descarga de gás de produção de série que tenha sido envelhecido durante pelo menos 15 horas, o farol deve ser operado com a função de farol de luz baixa sem ser desmontado ou regulado em relação ao seu dispositivo de ensaio. (Para o propósito deste ensaio, a tensão deve ser regulada conforme especificado no parágrafo 1.1.2.). A posição da linha de corte em sua parte horizontal (entre V - V e a linha vertical passando pelo ponto B 50 E para tráfego de mão direita) deve ser verificado 3 minutos (r3) e 60 minutos (r60) respectivamente, após seu funcionamento.

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

2.2. Resultados do Ensaio

2.2.1. O resultado expresso em miliradianos (mrad) deve ser considerado como aceitável para um facho de luz baixa quando o valor absoluto $\Delta r1 = [r3 - r60]$ não é superior à 1,0 mrad ($\Delta r1 \leq 1,0$ mrad).

2.2.2. Entretanto, se este valor for superior a 1,0 mrad mas não superior a 1,5 mrad ($1,0 \text{ mrad} < \Delta r1 \leq 1,5 \text{ mrad}$) um segundo farol deve ser ensaiado conforme descrito no parágrafo 2.1., após ter sido submetido por três vezes consecutivas ao ciclo conforme descrito abaixo, de maneira a estabilizar a

posição das peças mecânicas do farol sobre uma base representativa da correta instalação no veículo: Funcionamento do farol de facho de luz baixa durante uma hora (a tensão deve ser ajustada conforme especificado no parágrafo 1.1.1.2.).

Descanso do farol durante um período de uma hora.

O farol deve ser considerado com aceitável se o valor médio dos valores absolutos ΔrI medido na primeira amostra e ΔrII medido na segunda amostra , não sejam superiores à 1.0 mrad.

$$\frac{\Delta rI + \Delta rII}{2} \leq 1,0 \text{ mrad}$$

ANEXO X – APÊNDICE 3
REQUISITOS PARA FARÓIS QUE INCORPORAM LENTES DE MATERIAL PLÁSTICO.
ENSAIO DA LENTE OU DE AMOSTRA DO MATERIAL DA LENTE E DO FAROL COMPLETO

1. Especificações gerais

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

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

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

2. Ensaios

2.1. Resistência à Mudanças de Temperatura

2.1.1. Ensaios

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

3 horas à 40 °C ± 2 °C e 85-95% UR;

1 hora à 23 °C ± 5 °C e 60-75% UR;

15 horas à -30 °C ± 2 °C;

1 hora à 23 °C ± 5 °C e 60-75% UR;

3 horas à 80 °C ± 2 °C;

1 hora à 23 °C ± 5 °C e 60-75% UR;

Antes deste teste, as amostras devem ser mantidas à 23 °C ± 5 °C e 60-75% UR durante pelo menos quatro horas.

Nota: Os períodos de uma hora à 23 °C ± 5 °C devem incluir os períodos de transição de uma temperatura para a outra, que são necessárias para evitar efeitos de choques térmicos.

2.1.2. Medições Fotométricas

2.1.2.1. Método

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

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

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

Emax para facho de luz alta de um farol de luz alta ou um farol de luz baixa/alta.

2.1.2.2. Resultados

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

2.2. Resistência à Agentes Atmosféricos e Químicos

2.2.1. Resistência à Agentes Atmosféricos Três novas amostras (lentes ou amostra de material) devem ser expostas à radiação de uma fonte com uma distribuição de energia espectral similar a aquela de um corpo negro a uma temperatura entre 5.500 K e 6.000 K. Filtros apropriados devem ser posicionados entre a fonte e as amostras de forma a reduzir tanto quanto possível as radiações com comprimentos de onda inferior à 295 nm e superior à 2.500 nm. As amostras devem ser expostas à uma iluminação energética de 1.200 W/m² ± 200W/m² por um período tal que a energia luminosa recebida seja igual a 4.500 MJ/m² ± 200MJ/m². Dentro do recinto, a temperatura medida no painel preto posicionado no mesmo nível das amostras deve ser 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 minutos;

secagem: 25 minutos.

2.2.2. Resistência a Agentes Químicos

Após ter sido efetuado o ensaio descrito no parágrafo 2.2.1. acima e a medição descrita no parágrafo 2.2.3.1. a seguir, a face externa das três amostras mencionadas devem ser tratadas conforme descrito no parágrafo 2.2.2. com a mistura definida no parágrafo 2.2.2.1. a seguir.

2.2.2.1. Mistura utilizada no ensaio

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

2.2.2.2. Aplicação da Mistura de Ensaio

Embeber uma peça de tecido de algodão (conforme ISO 105) até saturar com a mistura definida no parágrafo 2.2.2.1. e, no tempo de 10 segundos, aplique-a durante 10 minutos sobre superfície externa da amostra a uma pressão de 50 N/cm², correspondente a um esforço de 100 N aplicado sobre uma superfície de 14 mm x 14 mm.

Durante este período de 10 minutos, a peça de tecido deve ser embebida novamente com a mistura para que a composição do líquido aplicado seja continuamente idêntica àquela da mistura prescrita. Durante o período de aplicação, é permitido compensar a pressão aplicada sobre a amostra de maneira a evitar a ocorrência de trincas.

2.2.2.3. Limpeza

Ao fim da aplicação da mistura de ensaio, as amostras devem ser secas ao ar livre e depois lavadas com a solução descrita no parágrafo 2.3. (Resistência a Detergentes) a $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Posteriormente, as amostras devem ser cuidadosamente enxaguadas com água destilada contendo não mais de 0,2% de impurezas a $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 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.

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

medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito na Parte 1 deste Apêndice não deve exceder 0,020 ($\Delta t_m \leq 0,020$).

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

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

medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito na Parte 1 deste Apêndice não deve exceder 0,020 ($\Delta d_m \leq 0,020$).

2.2.4. Resistência à Radiações de Fonte de Luz O seguinte ensaio deve ser feito:

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

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

2.3. Resistência à Detergentes e Hidrocarbonetos

2.3.1. Resistência à Detergentes A face externa das três amostras (lentes ou amostras do material) devem ser aquecidas à $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ e depois imersas durante cinco minutos em uma mistura mantida à $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ e composta de 99 partes de água destilada contendo não mais de 0,02 % de impurezas e uma parte de sulfonato de alquila. Ao fim do ensaio, as amostras devem ser secas à $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. A superfície das amostras deve ser limpa com um tecido umedecido.

2.3.2. Resistência à Hidrocarbonetos

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

2.3.3. Resultados

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

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

medida nas três amostras de acordo com o procedimento descrito na Parte 1 deste Apêndice não deve exceder 0,010 ($\Delta t_m \leq 0,010$).

2.4. Resistência à Deterioração Mecânica

2.4.1. Método de Deterioração Mecânica

A superfície externa das três novas amostras (lentes) dever submetidas à um teste de deterioração mecânica uniforme pelo método descrito na Parte 2 deste Apêndice.

2.4.2. Resultados

Após este teste, as variações:

em transmissão:

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

em difusão:

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

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

$\Delta t_m \leq 0,010$;

$\Delta d_m \leq 0,050$.

2.5. Ensaio de Aderência de Revestimentos, se existente

2.5.1. Preparação da Amostra

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

2.5.2. Descrição do Ensaio

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

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

2.5.3 Resultados

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

2.6. Ensaios do Farol Completo com Lente de Material Plástico

2.6.1. Resistência à Deterioração Mecânica da Superfície da Lente

2.6.1.1. Ensaio

A lente do farol amostra Nº 1 deve ser submetida ao ensaio descrito no parágrafo 2.4.1. anterior.

2.6.1.2. Resultados

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

2.6.2. Ensaio de Aderência do Revestimento, se existente

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

ANEXO X – APÊNDICE 3 – PARTE 1 MÉTODO DE MEDAÇÃO DA DIFUSÃO E DA TRANSMISSÃO DE LUZ

1. Equipamento (ver Figura)

O facho de um colimador K com uma meia divergência

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

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

Uma lente acromática convergente L_2 , corrigida quanto a aberrações 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

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

colocado em plano focal de imagem da lente L_2 .

A parte central não transparente do diafragma é necessária para eliminar a luz incidente diretamente da fonte de luz. Deve ser possível retirar a parte central do diafragma do facho 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 ^[28] da lente L_2 deve ser escolhida de maneira que a imagem de D_T cubra totalmente o receptor R.

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

Leitura	Com amostra	Com parte central de D_D	Quantidade representada
T_1	não sim (antes teste)	não	Fluxo incidente na leitura inicial
T_2	sim (após teste)	não	Fluxo transmitido pelo novo material em um campo de 24°
T_3	não	não	Fluxo transmitido pelo material testado em um campo de 24°
T_4	sim (antes teste)	sim	Fluxo difundido pelo novo material
T_5	sim (após teste)	sim	Fluxo difundido pelo material testado

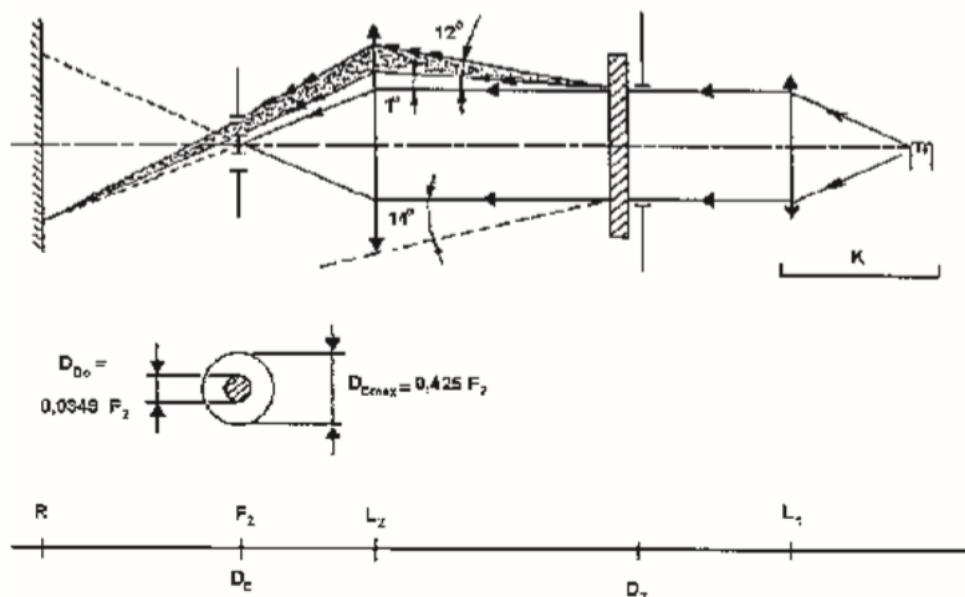


Figura 1
Instalação ótica para medição de variações em difusão e transmissão

ANEXO X – APÊNDICE 3 – PARTE 2
MÉTODO DE ENSAIO DE PULVERIZAÇÃO

1. Equipamento de teste

1.1. Pistola de Pulverização

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

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

1.2. Mistura de Teste

A mistura de teste deve ser composta de:

Areia de silício de dureza 7 na escala Mohs, com um tamanho de grão entre 0 e 0,2 mm, quase que normalmente distribuído, com um fator angular de 1,8 até 2.

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

2. Teste

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

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

$$\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2} = 0,250 \pm 0,0025$$

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

ANEXO X – APÊNDICE 3 – PARTE 3
TESTE DE ADERÊNCIA DA FITA ADESIVA

1. Propósito

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

2. Princípio

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

3. Condições atmosféricas especificadas

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

4. Peças de ensaio

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

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

5. Procedimento

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

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

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

Deixar o conjunto durante 10 minutos nas condições atmosféricas especificadas.

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

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

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

6. Resultados

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

ANEXO XI
FONTE DE LUZ PARA USO EM FAROL DE DESCARGA DE GÁS DE VEÍCULOS AUTOMOTORES

1. Objetivo

Este Anexo aplica-se às fontes de luz de descarga de gás mostradas no Apêndice 1 e desenvolvidas para uso em unidades de farol com descarga de gás aprovadas para veículos automotores.

2. Definições

2.1. O termo “categoria” é utilizado neste Anexo para descrever diferentes projetos básicos de fontes de luz de descarga de gás padronizadas. Cada categoria tem uma designação especial, como por exemplo: “D2S”.

2.2. Fontes de luz de descarga de gás de “tipos” diferentes são fontes de luz de descarga de gás dentro da mesma categoria mas que diferem em alguns aspectos essenciais como:

2.2.1. Nome comercial ou marca; (^[29])

2.2.2. Projeto da lâmpada, de uma maneira que estas diferenças afetem os resultados óticos;

2.2.3. Cor da lâmpada. Uma lâmpada amarela ou uma lâmpada amarela externa adicional, com o objetivo único de alterar a cor mas não as outras características da fonte de luz de descarga de gás emissora de luz branca, não constitui uma mudança do tipo da fonte de luz de descarga de gás.

3. Requisitos técnicos

3.1. Definições

3.1.1. "Fonte de luz de descarga de gás": é a fonte de luz na qual a luz é produzida através de um arco de descarga estabilizado.

3.1.2. "Resistência de compensação ("ballast")": é o dispositivo de suprimento elétrico específico para a fonte de luz de descarga de gás.

3.1.3. "Tensão nominal": é a tensão de alimentação marcada na resistência de compensação.

3.1.4. "Potência nominal": é a potência (watts) marcada na fonte de luz de descarga de gás e na resistência de compensação.

3.1.5. "Tensão de teste": é a tensão nos terminais de alimentação da resistência de compensação para a qual as características elétricas e fotométricas da fonte de luz de descarga de gás são projetadas e são também testadas.

3.1.6. "Valor objetivo": Valor de projeto de uma característica elétrica ou fotométrica. Para ser atingida, dentro das tolerâncias especificadas, quando a fonte de luz de descarga de gás está energizada pela resistência de compensação operando na voltagem de teste.

3.1.7. "Fonte de luz de descarga de gás padrão (etalon)": Fonte de luz de descarga de gás especial utilizada para teste dos faróis. Ele tem características dimensionais, elétricas e fotométricas reduzidas, conforme especificado nas folhas de dados relevantes.

3.1.8. "Eixo de referência": um eixo definido em referência à cápsula e ao qual são referidas certas dimensões da fonte de luz de descarga de gás.

3.1.9. "Plano de referência": Um plano definido em referência à cápsula e ao qual são referidas certas dimensões da fonte de luz de descarga de gás.

3.2. Especificações gerais

3.2.1. As fontes de luz de descarga de gás devem ser projetadas de maneira a estarem e permanecerem em boas condições de trabalho quando em uso normal. Além do mais, elas não devem apresentar nenhuma falha de projeto ou de fabricação.

3.3. Fabricação

3.3.1. A lâmpada da fonte de luz de descarga de gás não deve apresentar nenhuma marca ou mancha que possa prejudicar sua eficiência e seu desempenho ótico.

3.3.2. No caso de uma lâmpada (externa) colorida, após um período de operação de 15 horas com a resistência de compensação na voltagem de teste, a superfície da lâmpada deve ser limpa levemente com um tecido de algodão embebido com uma mistura de 70 porcento (em volume) de n-heptano e 30 porcento de toluol. Após 5 minutos, a superfície deve ser inspecionada visualmente. Ela não deve mostrar quaisquer modificações aparentes.

3.3.3. As fontes de luz de descarga de gás devem ser equipadas com cápsulas padrões, em conformidade com as folhas de dados de cápsulas da Publicação IEC 61, terceira edição, conforme especificado nas folhas de dados individuais do Apêndice 1.

3.3.4. A cápsula deve ser forte e firmemente fixada à lâmpada.

3.3.5. Para confirmar se as fontes de luz de descarga de gás estão em conformidade com os requisitos dos Parágrafos 3.3.3. à 3.3.4., devem ser conduzidas uma inspeção visual, uma verificação dimensional e, quando apropriado, uma verificação de montagem.

3.4. Testes

3.4.1. As fontes de luz de descarga de gás devem ser envelhecidas conforme indicado no Apêndice 2.

3.4.2. Todas as amostras devem ser testadas com a resistência de compensação.

3.4.3. As medições elétricas devem ser conduzidas com instrumentos de pelo menos classe 0.2 (0,2% de precisão na escala total).

3.5. Posição e dimensões dos eletrodos, arco e faixas

3.5.1. A posição geométrica dos eletrodos deve estar conforme especificado na folha de dados relevantes. Um exemplo de um método para medir a posição do arco e eletrodos é dado no Apêndice 3. Outros métodos podem ser utilizados.

3.5.1.1. A posição e dimensões dos eletrodos da fonte de luz devem ser medidos antes do período de envelhecimento, a fonte de luz de descarga de gás apagada e usando métodos óticos através do invólucro de vidro.

3.5.2. A forma e o deslocamento do arco de luz devem atender aos requisitos mostrado na folha de dados relevantes.

3.5.2.1. A medição deve ser efetuada após o envelhecimento com a fonte de luz alimentada pela resistência de compensação, na tensão de teste.

3.5.3. A posição e dimensões e a transmissão das faixas devem atender aos requisitos conforme mostrado na folha de dados relevantes.

3.5.3.1. A medição deve ser efetuada após o envelhecimento com a fonte de luz alimentada pela resistência de compensação na tensão de teste.

3.6. Características de acendimento, aquecimento e re-acendimento à quente

3.6.1. Acendimento

Quando testada conforme as condições especificadas no Apêndice 2, a fonte de luz de descarga de gás deve iniciar diretamente e permanecer apagada.

3.6.2. Aquecimento

Quando medida conforme as condições especificadas no Apêndice 2, a fonte de luz de descarga de gás deve emitir pelo menos:

Após 1 segundo: 25% de seu fluxo luminoso objetivo;

Após 4 segundos: 80% de seu fluxo luminoso objetivo.

O fluxo luminoso objetivo conforme indicado na folha de dados relevantes.

3.6.3. Re-acendimento à quente

Quando testada de acordo com as condições especificadas no Apêndice 2, a fonte de luz de descarga de gás deve iniciar diretamente após ter sido desligada por um período, conforme indicado na folha de dados. Após um segundo, a fonte de luz deve emitir pelo menos 80% de seu fluxo luminoso objetivo.

3.7. Características Elétricas

Quando medida conforme as condições especificadas no Apêndice 2, a tensão e a potência da fonte de luz devem estar entre os limites estabelecidos na folha de dados relevantes.

3.8. Fluxo luminoso

Quando medida conforme as condições especificadas no Apêndice 2, o fluxo luminoso deve estar entre os limites estabelecidos na folha de dados relevantes. No caso em que o branco e o amarelo são especificados para o mesmo tipo, o valor objetivo aplicado para as fontes de luz emitindo luz branca deve estar à pelo menos 68% do valor especificado, apesar do fluxo luminoso da fonte de luz emissor de luz amarela.

3.9. Cor

3.9.1. A cor da luz emitida deve ser branca ou amarela, conforme prescrito na folha de dados relevantes.

3.9.2. No caso de luz branca, as características colorimétricas, expressas em coordenadas cromáticas CIE, devem estar dentro dos limites estabelecidos na folha de dados relevantes que devem estar dentro da área formada pelos limites dados na folha de dados do farol que estão dentro da área formada pelos seguintes limites:

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

3.9.3. No caso de luz amarela, as características colorimétricas devem estar dentro da área formada pelos seguintes limites:

Para o vermelho	$y \geq 0,138 + 0,580 x$
Para o verde	$y \leq 1,29 x - 0,100$
Para o branco	$y \geq -x + 0,940$ e $y \geq 0,440$
Para o valor espectral	$y \leq -x + 0,992$

3.9.4. A cor deve ser medida de acordo com as condições especificadas no Apêndice 2, Parágrafo 10.

3.9.5. A conteúdo mínimo de vermelho de uma fonte de luz de descarga de gás emissor de luz branca deve ser tal que:

$$k_{red} = \frac{\int_{\lambda=610nm}^{780nm} E_e(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda=380nm}^{780nm} E_e(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda} \geq 0.05$$

onde:

- $E_e(\lambda)$ [W/nm] é a distribuição espectral do fluxo de radiação;
 $V(\lambda)$ [1] é a eficiência luminosa espectral;
 (λ) [nm] é o comprimento de onda.

Este valor deve ser calculado usando intervalos de um nanômetro.

3.10 Radiação UV

A radiação UV da fonte de luz de descarga de gás deve ser tal que:

$$k_{uv} = \frac{\int_{\lambda=250nm}^{400nm} E_e(\lambda) \cdot S(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda=380nm}^{780nm} E_e(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda} \leq 10^{-5} \text{ W/bm}$$

onde:

- $s(\lambda)$ [1] é a função de ponderação espectral;
 $Km = 683$ [lm/w] é a radiação fotométrica equivalente;

(para definição de outros símbolos ver Parágrafo 3.9.5. acima).

Este valor deve ser calculado usando-se intervalos de um nanômetro. A radiação UV deve ser ponderada de acordo com os valores conforme indicado na seguinte tabela:

λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$
250	0.430	305	0.060	355	0.00016
255	0.520	310	0.015	360	0.00013
260	0.650	315	0.003	365	0.00011
265	0.810	320	0.001	370	0.000090
270	1.000	325	0.00050	375	0.000077
275	0.960	330	0.00041	380	0.000064
280	0.880	335	0.00034	385	0.000053
285	0.770	340	0.00028	390	0.000044
290	0.640	345	0.00024	395	0.000036
295	0.540	350	0.00020	400	0.000030
300	0.300				

Os comprimentos de onda escolhidos são representativos; outros valores devem ser interpolados.

Valores conforme os “Guias IRPA/INIRC sobre limites de exposição à radiação ultravioleta”.

3.11. Fontes de luz de descarga de gás padrão

As fontes padrão de luz de descarga de gás (etalon) devem atender aos requisitos aplicáveis ao tipo de aprovação de fonte de luz e aos requisitos específicos conforme declarado na folha de dados relevantes. No caso de um tipo emissor de luz branca e amarela, a fonte de luz padrão deve emitir luz branca.

ANEXO XI - APÊNDICE 1
CATEGORIAS D1R, D2R, D3R E D4R - Folha DxR/1

Os desenhos servem somente para ilustrar as dimensões essenciais (em mm) da fonte de luz de descarga de gás

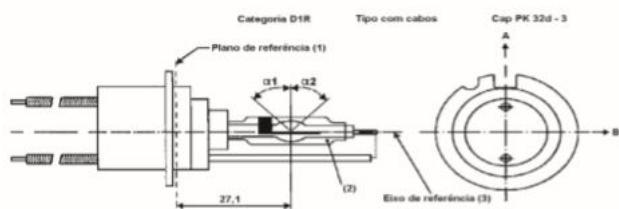


Figura 1

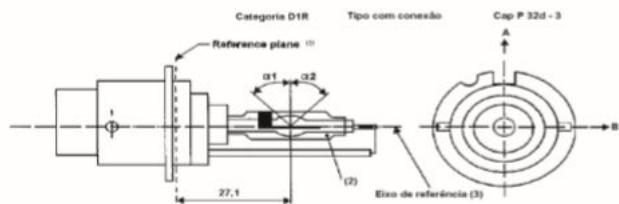


Figura 2

(1) O plano de referência é definido pelas posições sobre a superfície dos fixadores sobre os quais permanecerão as três protuberâncias que suportam o anel da cápsula.

(2) Com respeito ao eixo de referência, quando medida a uma distância de 27.1 mm do plano de referência a excentricidade da lâmpada externa deve ser menor que ± 0.5 mm na direção B e menor que $+1$ mm / -0.5 mm na direção A.

(3) Ver Folha DxR/3.

CATEGORIAS D1R, D2R, D3R E D4R - Folha DxR/2

Os desenhos tem por objetivo indicar somente as dimensões essenciais (em mm) da fonte de luz de descarga de gás

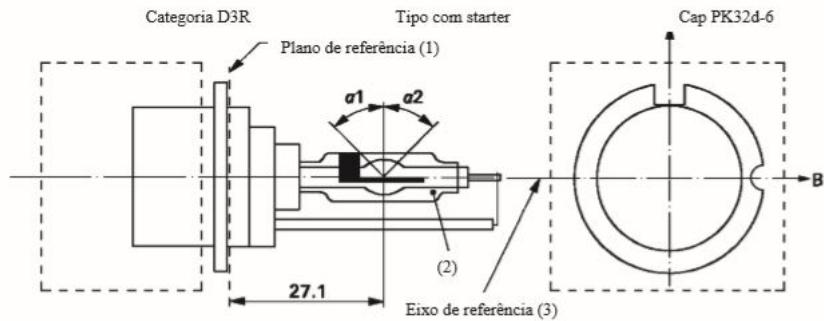


Figura 3

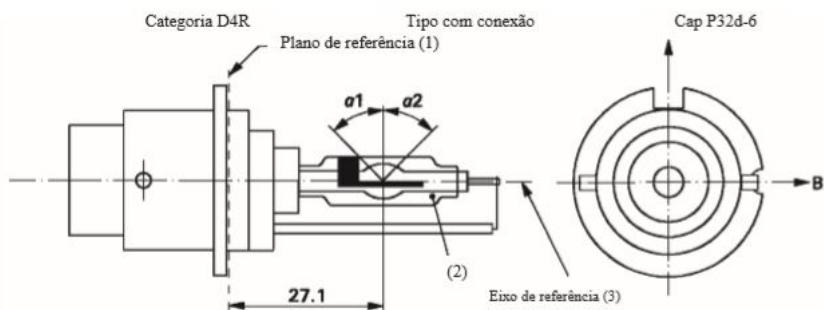


Figura 4

(1) O plano de referência é definido pelas posições sobre a superfície dos fixadores sobre os quais permanecerão as três protuberâncias que suportam o anel da cápsula.

(3) Com respeito ao eixo de referência, quando medida a uma distância de 27.1 mm do plano de referência a excentricidade da lâmpada externa deve ser menor que ± 0.5 mm na direção B e menor que + 1 mm / - 0.5 mm na direção A.

(2) Ver folha DxR/3.

CATEGORIAS D1R, D2R, D3R E D4R - Folha DxR/3

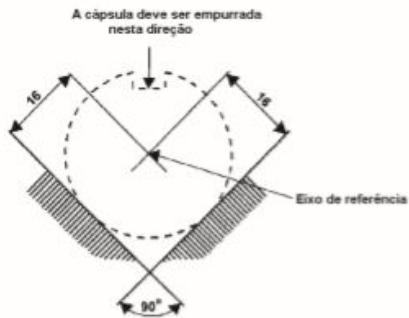


Figura 5

Definição do eixo de referência (1)

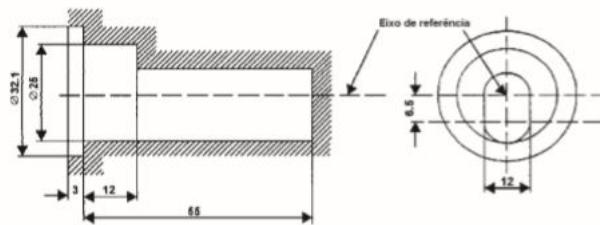


Figura 6

Contorno máximo da lâmpada (2)

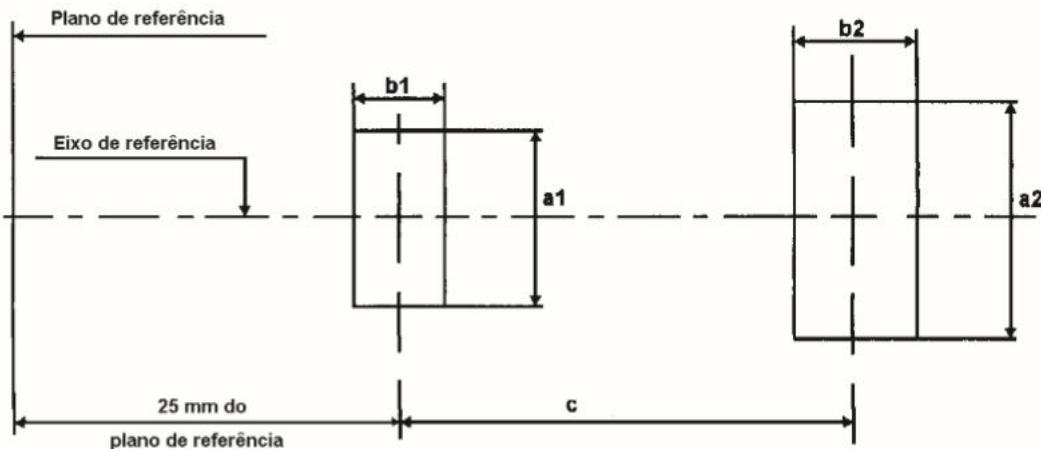
- (1) O eixo de referência é perpendicular ao plano de referência e cruza a interseção das duas linhas paralelas conforme indicado na Figura 5.
- (2) O vidro da lâmpada e suportes não devem exceder o contorno, como indicado na Figura 6. O contorno é concêntrico com o eixo de referência.

CATEGORIAS D1R, D2R, D3R E D4R - Folha DxR/4

Dimensões	Fontes de luz de produção		Fontes de luz Padrão			
Posição dos eletrodos	Folha DxR/5					
Posição e forma do arco	Folha DxR/6					
Posição das faixas pretas	Folha DxR/7					
$\alpha_1, ([30])$	$45^\circ \pm 5^\circ$					
$\alpha_2, ([30])$	45° mínimo					
Categoria D1R: Cápsula PK 32d-3						
Categoria D2R: Cápsula P 32d-3	de acordo com o IEC 60061 (folha 7004-111-1)					
Categoria D3R: Cápsula Pk 32d-6						
Categoria D4R: Cápsula P 32D-6						
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E FOTOMÉTRICAS						
Voltagem nominal da resistência de compensação	V	12 ([31])	12			
Potência nominal (watagem)	W	35	35			
Voltagem de teste	V	13,5	13,5			
Voltagem do farol	Objetivo	V	85	85		
	Tolerância		± 17	± 8		
Potência do farol	Objetivo	W	35	35		
	Tolerância		± 3	$\pm 0,5$		
Fluxo luminoso	Objetivo		2800	2800		
	Tolerância	1 m	± 450	± 150		
Coordenadas de cor	Objetivo		$x = 0,375 \quad y = 0,375$			
	Área de tolerância		$x \geq 0,345 \quad y \leq 0,150 + 0,640x$ $x \leq 0,405 \quad y \geq 0,050 + 0,750x$			
Tempo desligado de re-acendimento à quente		S	10	10		

Posição dos eletrodos

Este teste é usado para determinar se os eletrodos estão corretamente posicionados em relação ao eixo de referência e ao plano de referência



Direção de medição A e B: Fonte de luz lateral e vista de topo

Dimensão em mm	Fontes de luz de produção	Fontes de luz padrão
a_1	$d + 0,5$	$d + 0,2$
a_2	$d + 0,7$	$d + 0,35$
b_1	0,4	0,15
b_2	0,8	0,3
c	4,2	4,2

d = diâmetro do eletrodo;

$d < 0,3$ para D1R e D2R;

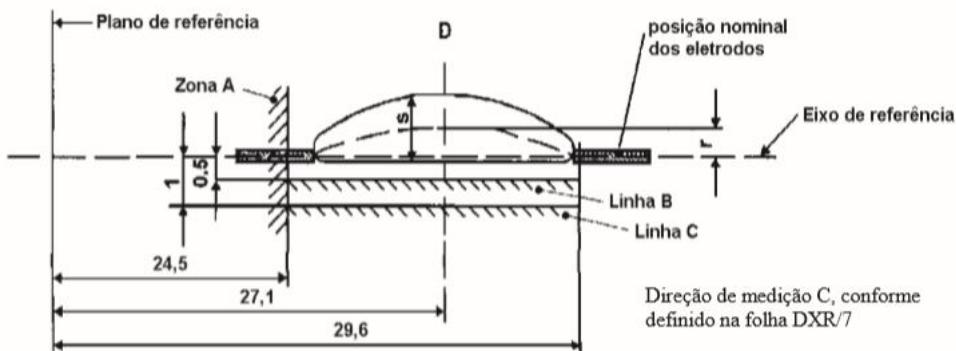
$d < 0,4$ para D3R e D4R.

O topo do eletrodo mais próximo ao plano de referência deve ser posicionado na área definida por a_1 e b_1 . O topo do eletrodo mais distante do plano de referência deve ser posicionado na área definida por a_2 e b_2 .

Posição e forma do arco

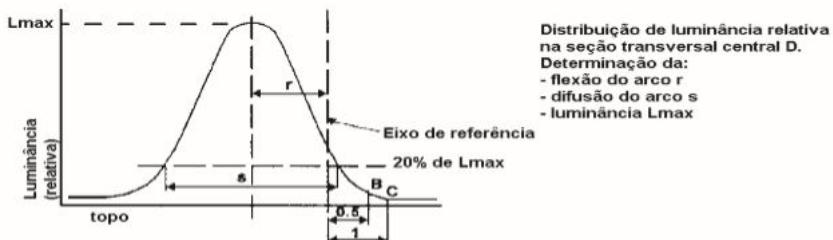
Este teste é usado para determinar a forma e a nitidez do arco e sua posição em relação ao eixo e ao plano de referência através da medição de sua flexão e difusão na seção transversal central D e através da medição da intensidade de luz dispersa na Zona A e nas linhas B e C.

O formato do arco é para efeito ilustrativo somente



Quando da medição da distribuição de luminância relativa na seção transversal central D, conforme mostrado no desenho acima, o valor máximo Lmax tem a distância r do eixo de referência. Os pontos de 20% de Lmax tem a distância s, conforme mostrado no desenho abaixo.

Dimensão em mm	Fontes de luz de produção	Fontes de luz padrão
R	$0,50 \pm 0,25$	$0,50 \pm 0,20$
S	$1,10 \pm 0,25$	$1,10 \pm 0,25$



Quando da medição da luminância desde a direção de medição B, conforme definido na folha DxR/7, com um ajuste conforme descrito no Apêndice 3 entretanto, com um campo circular de 0,2M mm de diâmetro, a luminância relativa expressa como uma porcentagem de Lmax (na seção transversal D), deve ser:

$$\text{Zona A} \leq 4,5\%$$

$$\text{Linha B} \leq 15\%$$

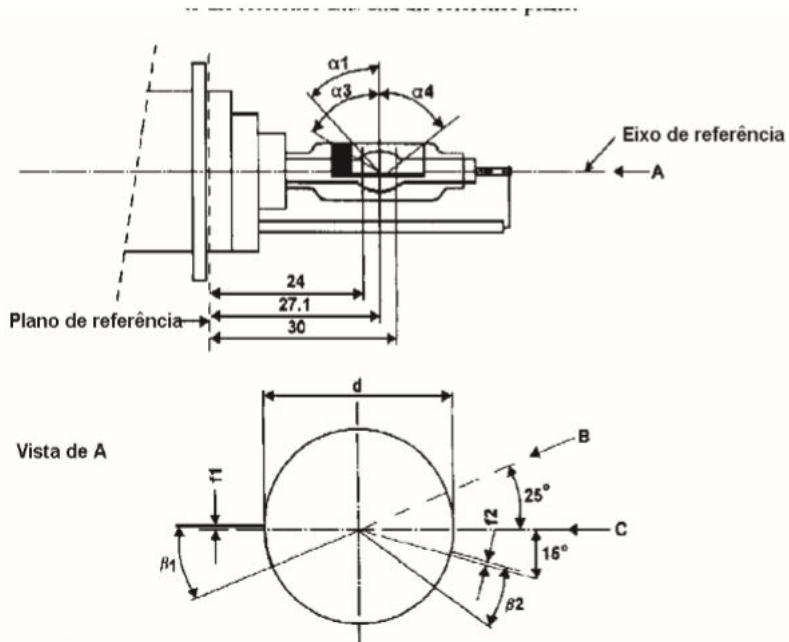
$$\text{Linha C} \leq 5,0\%$$

A área da Zona A é definida pelo revestimento preto, a lâmpada externa e um plano à 24,5 mm do plano de referência.

CATEGORIAS D1R, D2R, D3R E D4R - Folha DxR/7

Posição das faixas pretas

Este teste é usado para determinar se as faixas pretas estão corretamente posicionadas em relação ao eixo de referência e ao plano de referência.



Quando da medição da distribuição da luminância do arco na seção transversal central, conforme definido na folha DxR/6, após haver ligado a fonte de luz de maneira que a faixa preta cubra o arco, a luminância medida deve ser $\leq 0,5\%$ de L max.

Na área definida por α_1 e α_3 o revestimento preto pode ser substituído por outros meios que evitem a transmissão de luz através da área especificada.

Dimensões	Fontes de luz de produção	Fontes de luz padrão
α_1	$45^\circ \pm 5^\circ$	
α_3	70° mínimo	
α_4	65° mínimo	
$\beta_{1/24}, \beta_{1/30}, \beta_{2/24}, \beta_{2/30}$	$25^\circ \pm 5^\circ$	
$f_{1/24}, f_{2/24}^{[32]}$	$0,15 \pm 0,25$	$0,15 \pm 0,2$
$f_{1/30}^{[32]}$	$f_{1/24} \text{ mv} \pm 0,15^{[33]}$	$f_{1/24} \text{ mv} \pm 0,1$
$f_{2/30}^{[32]}$	$f_{2/24} \text{ mv} \pm 0,15^{[33]}$	$f_{2/24} \text{ mv} \pm 0,1$
$f_{1/24} \text{ mv} - f_{2/24} \text{ mv}$	$\pm 0,3$ máximo	$\pm 0,2$ máximo
D	9 ± 1	

CATEGORIAS D1S, D2S, D3S E D4S - Folha DxS/1

Os desenhos têm por objetivo indicar somente as dimensões essenciais (em mm) da fonte de luz de descarga de gás

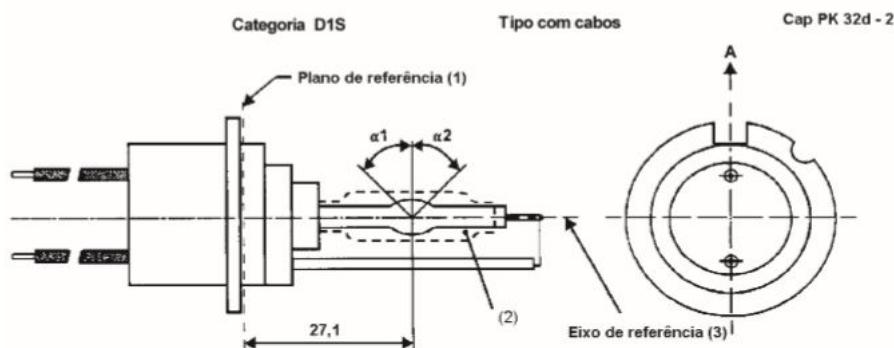


Figura 1

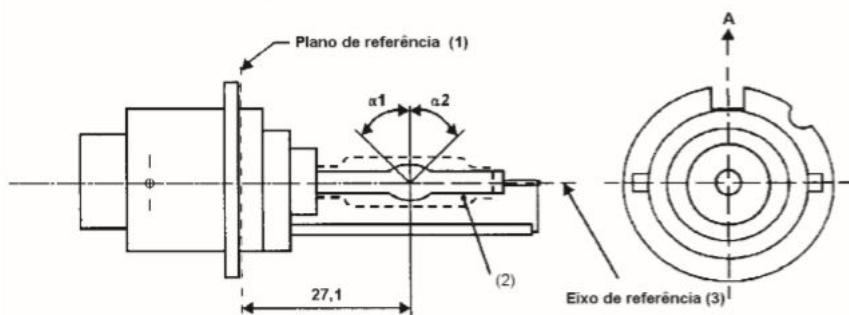


Figura 2

(¹) O plano de referência é definido pelas posições sobre a superfície dos fixadores sobre os quais permanecerão as três protuberâncias que suportam o anel da cápsula.

(²) Quando medida à uma distância de 27,1 mm do plano de referência e em relação ao ponto médio da lâmpada interna, a excentricidade da lâmpada externa não deve exceder 1 mm, máximo.

(³) Ver folha DxS/3.

CATEGORIAS D1S, D2S, D3S E D4S - Folha DxS/2

Os desenhos têm por objetivo indicar somente as dimensões essenciais (em mm) da fonte de luz de descarga de gás

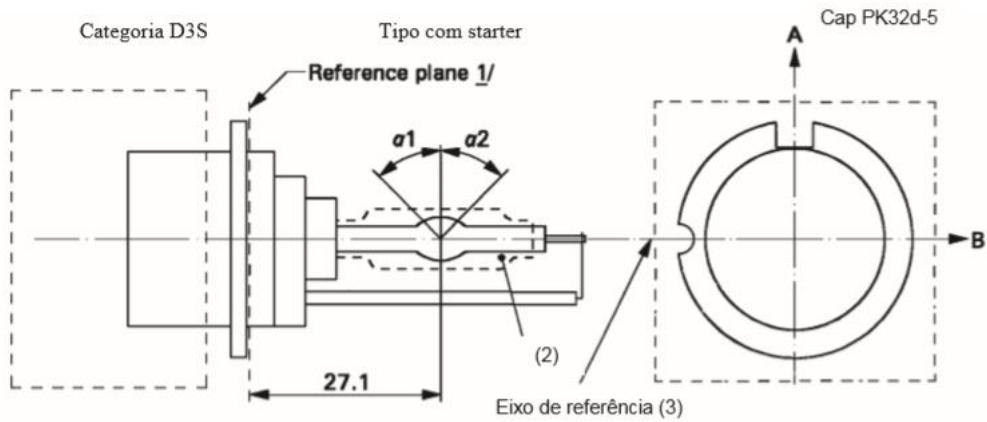


Figura 3

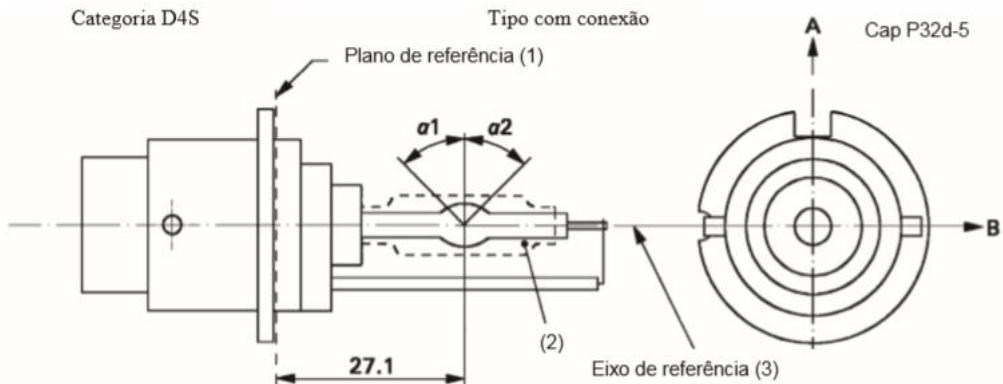


Figura 4

(¹) O plano de referência é definido pelas posições sobre a superfície dos fixadores sobre os quais permanecerão as três protuberâncias que suportam o anel da cápsula.

(²) Quando medida à uma distância de 27,1 mm do plano de referência e em relação ao ponto médio da lâmpada interna, a excentricidade da lâmpada externa não deve exceder 1 mm, máximo.

(³) Ver folha DxS/3.

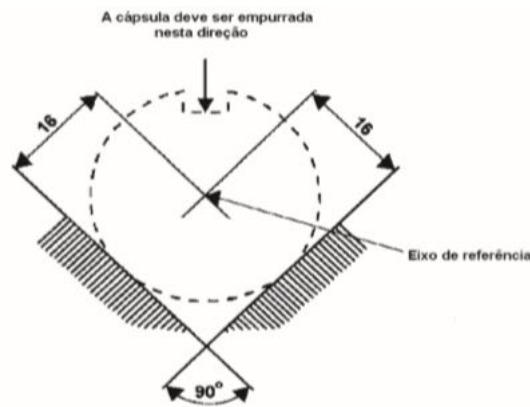


Figura 5
Definição do eixo de referência (¹)

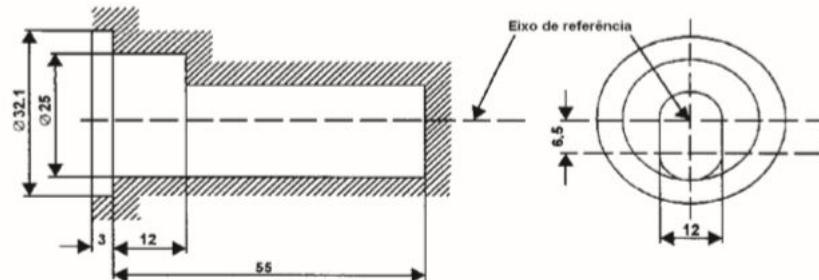


Figura 6
Contorno máximo da lâmpada (²)

(¹) O eixo de referência é perpendicular ao plano de referência e cruza a interseção das duas linhas paralelas conforme indicado na Figura 5.

(²) O vidro da lâmpada e suportes não devem exceder o contorno, como indicado na Figura 6. O contorno é concêntrico com o eixo de referência.

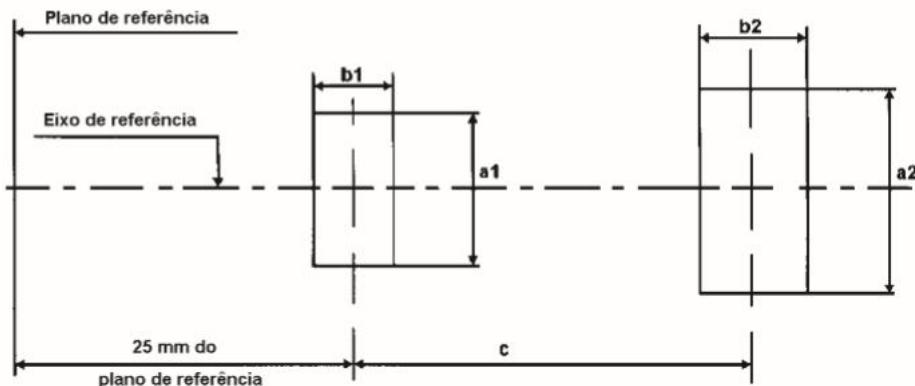
CATEGORIAS D1S, D2S, D3S E D4S - Folha DxS/4

Dimensões	Fontes de luz de produção	Fontes de luz Padrão		
Posição dos eletrodos	Folha DxS/5			
Posição e forma do arco	Folha DxS/6			
α_1, α_2 (^[34])	55° mínimo	55° mínimo		
Categoria D1S: cápsula PK 32d-2 Categoria D2S: cápsula P 32d-2 Categoria D3S: cápsula PK 32d-5 Categoria D4S: cápsula P 32d-5 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E FOTOMÉTRICAS				
Voltagem nominal da resistência de compensação	V	12 (^[35])	12	
Potência nominal (watagem)	W	35	35	
Voltagem de teste	V	13,5	13,5	
Voltagem do farol	Objetivo Tolerância	V	85 ± 17	85 ± 8
Potência do farol	Objetivo Tolerância	W	35 ± 3	35 ± 0,5
Fluxo luminoso	Objetivo Tolerância	1 m	3200 ± 450	3200 ± 150
Coordenadas de cor	Objetivo Área de tolerância (^[36])		x = 0,375 x ≥ 0,345 x ≤ 0,405	y = 0,375 y ≤ 0,150 + 0,640 x y ≥ 0,050 + 0,750 x
Tempo desligado de re-acendimento à quente	S	10	10	

CATEGORIAS D1S, D2S, D3S E D4S - Folha DxS/5

Posição dos Eletrodos

Este teste é utilizado para determinar quando os eletrodos estão corretamente posicionados em relação ao eixo de referência e ao plano de referência



Direção de medição: vista lateral e de topo da fonte de luz

Dimensão em mm	Fontes de luz de produção	Fontes de luz padrão
a_1	$d + 0,2$	$d + 0,1$
a_2	$d + 0,5$	$d + 0,25$
b_1	0,3	0,15
b_2	0,6	0,3
c	4,2	4,2

d = diâmetro do eletrodo;

$d < 0,3$ para D1S e D2S;

$d < 0,4$ para D3S e D4S.

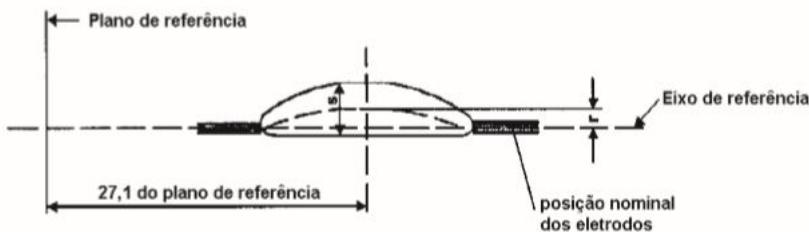
O topo do eletrodo mais próximo ao plano de referência deve ser posicionado na área definida por a_1 e b_1 . O topo do eletrodo mais posterior ao plano de referência deve ser posicionado na área definida por a_2 e b_2 .

CATEGORIAS D1S, D2S, D3S E D4S - Folha DxS/6

Posição e forma do arco

Este teste é utilizado para determinar a forma do arco e sua posição em relação ao eixo e ao plano de referência através da medição de sua flexão e difusão na seção transversal à uma distância de 27,1 mm do plano de referência.

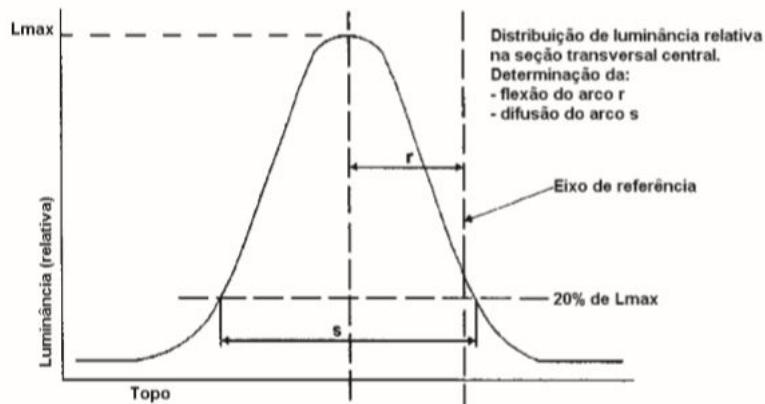
O formato do arco é para
efeito ilustrativo somente



Direção de medição: vista lateral da fonte de luz

Quando da medição da distribuição relativa da luminância na seção transversal central, conforme indicado no desenho acima, o valor máximo deve estar localizado dentro de uma distância r do eixo de referência. Os pontos com 20% do valor máximo deve estar dentro de s .

Dimensão em mm	Fontes de luz de produção	Fontes de luz padrão
r	$0,50 \pm 0,40$	$0,50 \pm 0,20$
s	$1,10 \pm 0,40$	$1,10 \pm 0,25$



ANEXO XI - APÊNDICE 2
MÉTODO DE MEDAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS E FOTOMÉTRICAS

1. Geral

Para os testes de acendimento, aquecimento e re-acendimento à quente e para a medição das características elétricas e fotométricas, a fonte de luz de descarga de gás deve ser operada ao ar livre com uma temperatura ambiente de $25 \pm 5^\circ\text{C}$.

2. Resistência de compensação

Todos os testes e medições devem ser executados com a resistência de compensação. O suprimento de energia usado para iniciar e rodar os ensaios deve ser qualificado para assegurar o rápido aumento do pulso de corrente alta.

3. Posição de queima

A posição de queima deve ser horizontal dentro de $\pm 10^\circ$, com o fio de alimentação para baixo. As posições de envelhecimento e de teste devem ser idênticas. Se o farol é accidentalmente acionado na posição errada, ele deve ser re-envelhecido antes do início das medições. Durante o envelhecimento e medições não devem ser permitidos objetos eletricamente carregados, dentro de um cilindro com um diâmetro de 32 mm e comprimento de 60mm concêntrico com o eixo de referência e simétrico ao arco. Além do mais, campos magnéticos dispersos devem ser evitados.

4. Envelhecimento

Exceto pelo teste de acendimento, os demais testes devem ser conduzidos com as fontes de luz que tenham sido envelhecidas durante 15 ciclos mínimo, com o seguinte tempo de acionamento: 45 minutos ligado, 15 segundos desligado, 5 minutos ligado, 10 minutos desligado.

5. Fornecimento de tensão (voltagem)

Todos os testes devem ser conduzidos na voltagem de teste conforme indicado na folha de dados relevantes.

6. Teste de acendimento

O teste de acendimento deve ser aplicado à fontes de luz que não tenham sido envelhecidas e não tenham sido usadas durante um período de pelo menos 24 horas antes do teste.

7. Teste de aquecimento

O teste de aquecimento deve ser aplicado à fontes de luz que não tenham sido usadas durante pelo menos 1 hora antes do teste.

8. Teste de re-acendimento à quente

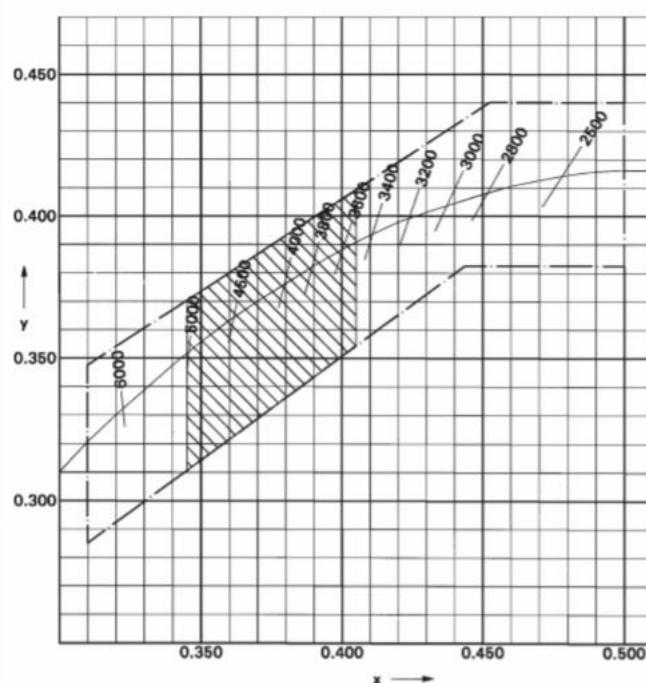
A fonte de luz deve ser iniciada e operada com a resistência de compensação na voltagem de teste por um período de 15 minutos. A voltagem suprida à resistência de compensação deve então ser desligada por um período conforme indicado na folha de dados relevante, e novamente ligada.

9. Teste elétrico e fotométrico

Antes de qualquer medição, a fonte de luz deve ser estabilizada durante um período de 15 minutos.

10. Cor

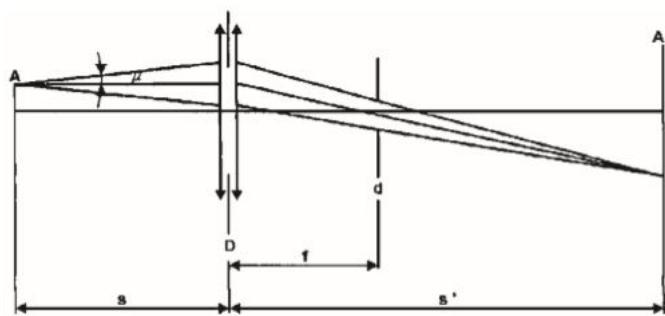
A cor da fonte de luz deve ser medida em uma esfera integradora usando-se um sistema de medição que mostre as coordenadas de cromaticidade CIE da luz recebida com uma resolução de $\pm 0,002$. A figura a seguir mostra a área de tolerância de cor branca e a área de tolerância restrita para as fontes de luz de descarga de gás D1R, D1S, D2R, D2S, D3R, D3S, D4R e D4S.



ANEXO XI - APÊNDICE 3
MONTAGEM ÓTICA PARA A MEDAÇÃO DA POSIÇÃO E FORMATO DO ARCO E A POSIÇÃO DOS ELETRODOS ([37])

A fonte de luz de descarga de gás deve ser posicionada conforme mostrado:

- Na Figura 1 ou Figura 2 na folha DxR/1 ou folha DxS/2.



Um sistema ótico deve projetar uma imagem real A' do arco A com uma ampliação preferivelmente de $M = s'/s = 20$, sobre uma tela

O sistema ótico deve ser aplanético e acromático. No comprimento de foco f do sistema ótico, um diafragma deve gerar uma projeção de um arco com direções de observação aproximadamente paralelas. Para obter-se o ângulo da meia divergência não maior que $\mu = 0,5^\circ$, o diâmetro do diafragma de foco com relação ao comprimento de foco do sistema ótico deve ser não maior que $d=2f \tan(\mu)$.

O diâmetro ativo do sistema ótico deve ser não superior à : $D = (1 + 1/M)d + c + (b_1 + b_2)/2$. (c, b_1 e b_2 são dados na folha DxS/5 respectivamente folha DxR/5).

Uma régua na tela deve permitir a medição da posição dos eletrodos. A calibração vantajosa do arranjo pode ser feita usando-se um projetor separado com um facho paralelo em conexão com um gabarito cuja sombra é projetada na tela. O gabarito deve mostrar o eixo de referência e o plano paralelo ao plano de referência e à uma distância "e" mm dele. ($e = 27,1$ para D1R, D1S, D2R, D2S, D3R, D3S, D4R e D4S).

No plano da tela, deve ser montado um receptor móvel na direção vertical sobre uma linha correspondente ao plano à "e" mm do plano de referência da fonte de luz de descarga de gás.

O receptor deve possuir a sensibilidade espectral relativa ao do olho humano. O tamanho do receptor deve ser não superior à 0,2M mm na direção horizontal e não superior à 0,025M mm na direção vertical. (M = ampliação). A variação do movimento medido deve ser tal que as medidas requeridas da flexão do arco r e a difusão do arco s possam ser tomadas.

ANEXO XII RETRORREFLETORES

1. Propósito

Este Anexo aplica-se a dispositivos retrorrefletores usados em veículos automotores.

2. Definições

Para o propósito deste Anexo:

2.1 "Retroreflexão" significa a reflexão caracterizada pelo reflexo da luz em direções próximas a aquela da qual ela se originou. Esta propriedade é conservada para amplas variações do ângulo de iluminação;

2.2 "Unidade Ótica Retrorrefletora" significa a combinação de componentes óticos que produzem a retroreflexão;

2.3 "Dispositivo Retrorrefletor" significa um conjunto pronto para utilização e compreendendo uma ou mais unidades óticas retrorrefletoras;

2.4 "Superfície Iluminada de um Dispositivo Retrorrefletor" significa a superfície visível total das unidades óticas retrorrefletoras que parece em uma distância normal de observação;

2.5 "Eixo de Referência" significa o eixo a ser definido pelo fabricante do dispositivo retrorrefletor, que serve como eixo de referência para os ângulos de iluminação em medidas fotométricas e no uso prático. O eixo central de referência corresponde geralmente a linha central de simetria, se existente, da superfície iluminada;

2.6 "Centro de Referência" significa a intersecção da linha central de referência com a superfície iluminada. Isto é especificado pelo fabricante dos dispositivos retrorrefletores;

2.7 "Ângulo de divergência" significa o ângulo determinado pelas linhas retas que unem o centro de referência ao centro do receptor e ao centro da fonte de iluminação;

2.8 "Ângulo de iluminação" significa o ângulo entre o eixo de referência e a linha reta que une o centro de referência ao centro da fonte de iluminação;

2.9 "Ângulo de rotação" significa o ângulo através do qual o dispositivo retrorrefletor é rotacionado sobre seu eixo de referência a partir de uma dada posição;

2.10 "Abertura angular do dispositivo retrorrefletor" significa o ângulo sob o qual é visto a maior dimensão da superfície aparente da zona iluminante, quer a partir do centro da fonte de iluminação, quer a partir do centro do receptor;

2.11 "Iluminação do dispositivo retrorrefletor" é a expressão abreviada convencionalmente usada para designar iluminação medida em um plano perpendicular aos raios incidentes que passa pelo centro de referência;

2.12 "Coeficiente de intensidade luminosa (CIL)" significa o quociente da intensidade luminosa refletida na direção considerada, dividido pelo iluminamento do dispositivo retrorrefletor, para determinados ângulos de iluminação, de divergência e de rotação.

2.13 Os símbolos e unidades usadas neste Anexo são mostrados no Apêndice 1 deste Anexo.

2.14 Os dispositivos retrorrefletores são divididos em três classes de acordo com suas características luminosas fotométricas: Classe IA ou IB, Classe IIIA e Classe IVA.

2.15 Dispositivos retrorrefletores da Classe IB são dispositivos combinados com outras lanternas de sinalização as quais não são à prova d'água de acordo com o parágrafo 1.1., do Apêndice 6, e que completam a carroçaria de um veículo.

3. Especificações gerais

3.1 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 devem apresentar nenhum defeito de projeto ou de construção em detrimento ao seu bom funcionamento ou à sua boa manutenção.

3.2 Os componentes que constituem os dispositivos retrorrefletores não devem ser desmontáveis por meios simples.

3.3 As unidades óticas retrorrefletoras não devem ser substituíveis.

3.4 A superfície exterior do dispositivo retrorrefletor deve ser de fácil limpeza. Consequentemente ela não deve ter superfície rugosa; ou apresentar protuberâncias que impeçam uma limpeza fácil.

3.5 Os meios de fixação para os dispositivos da Classe IVA devem ser tais que permitam uma união estável e duradoura entre o dispositivo e o veículo.

3.6 Não poderá haver acesso à superfície interna do retrorrefletor quando em uso normal.

4. Especificações especiais (ensaios)

4.1. Os dispositivos retrorrefletores devem igualmente preencher as condições de dimensões e de formas assim como as condições colorimétricas, fotométricas, físicas e mecânicas descritas nos Anexos II a VI.

ANEXO XII - APÊNDICE 1 DISPOSITIVO RETRORREFLETOR - SÍMBOLOS E UNIDADES

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

C = Centro de referência

NC = Eixo de referência

Rr = Receptor, observador ou dispositivo de medida

Cr = Centro do receptor

\varnothing_r = Diâmetro do receptor Rr se for circular (cm)

Se = Fonte de iluminação

Cs = Centro da fonte de iluminação

\varnothing_s = 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 De=D'e.

D = Distância de observação a partir da qual a zona iluminante aparece continua

\square = Ângulo de divergência

\square = 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.

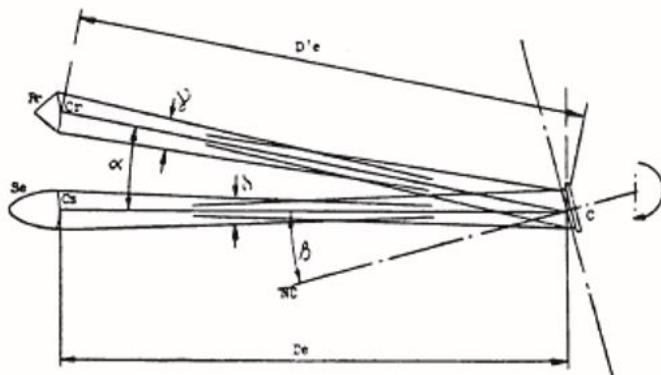
\square = Abertura angular do elemento de medida Rr, visto do ponto C.

\square = Abertura angular da fonte Se, vista do ponto C.

\square = 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 com origem.

E = iluminação do dispositivo retrorrefletor (lux)

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



Elevação

ANEXO XII - 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 deve poder 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 0, I, U ou 8.

2. Forma e dimensões dos dispositivos retrorrefletores na classe III A

2.1 As superfícies iluminantes dos retrorrefletores da classe IIIA devem ter a forma de um triângulo equilátero. Se tiver num vértice a inscrição «TOP», esta indica que o triângulo deve ser orientado com esse vértice para cima.

2.2 A superfície iluminante pode ter, ou não, no seu centro, uma área triangular não refletora cujos lados sejam paralelos à aqueles do triângulo externo.

2.3 A superfície iluminante pode, ou não, ser contínua. Em todos os casos, a menor distância entre duas unidades óticas vizinhas não deve exceder 15 mm.

2.4 A superfície iluminante de um dispositivo retrorrefletor pode ser considerada contínua se as bordas das superfícies iluminantes das unidades óticas adjacentes são paralelas e se as referidas unidades óticas estão uniformemente distribuídas por toda a superfície sólida do triângulo.

2.5 Quando a superfície iluminante não é contínua, o número das unidades óticas retrorrefletores individuais não pode ser inferior a quatro para cada lado do triângulo, incluindo as unidades óticas dos vértices.

2.6 As unidades óticas retrorrefletores individuais não devem ser substituíveis, salvo se forem constituídas por refletores aprovados na classe I A.

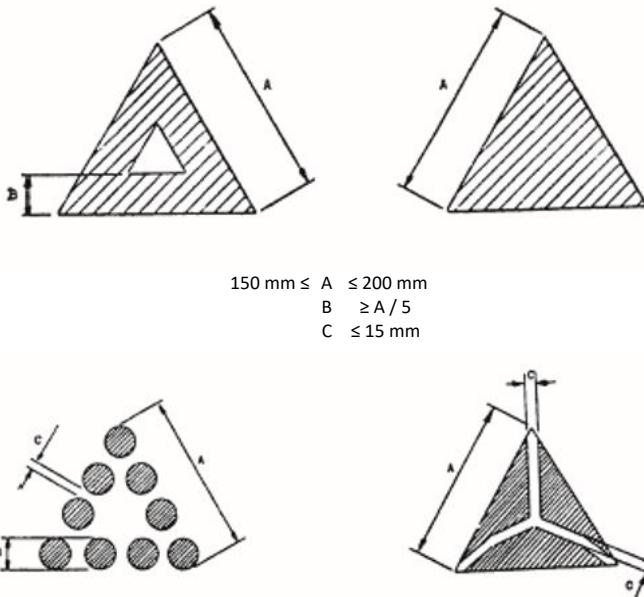
2.7 Os lados externos das superfícies iluminantes dos retrorrefletores triangulares da classe III A devem ter um comprimento compreendido entre 150 e 200 mm. Para os dispositivos do tipo vazado, a largura dos bordos, medida perpendicularmente a estes, deve ser pelo menos igual a 20 % do comprimento efetivo entre as extremidades das superfícies iluminantes.

3. Formas e dimensões dos dispositivos retrorrefletores na classe IV A

2.8 A forma das superfícies iluminantes deve ser simples e não deve 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 0, I, U ou 8.

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

ANEXO XII - APÊNDICE 3 RETRORREFLETORES PARA REBOQUES – CLASSE III A



NOTA: Essas figuras são apenas exemplos.

ANEXO XII - APÊNDICE 4 ESPECIFICAÇÕES COLORIMÉTRICAS

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

1.1 Os refletores podem eventualmente consistir de uma combinação de uma unidade ótica retrorrefletora e de um filtro que, por projeto, não devem se separados, nas condições normais de utilização.

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

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

VERMELHO: limite para o amarelo: $y \leq 0,335$
 limite para a púrpura: $y \geq 0,980 - x$

ÂMBAR: limite para o amarelo: $y \leq x - 0,120$
 limite para o vermelho: $y \geq 0,390$
 limite para o branco: $y \leq 0,790 - 0,670x$

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

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

3. Os dispositivos retrorrefletores incolores não devem apresentar uma reflexão seletiva, ou seja, as coordenadas tricromáticas x e y do iluminante padrão "A" utilizado para a iluminação do dispositivo retrorrefletor não devem sofrer uma modificação superior a 0,01 depois da reflexão pelo dispositivo retrorrefletor.

3.1 O item precedente será verificado por um ensaio visual comparativo como indicado no item 2.1, 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 XII - APÊNDICE 5 ESPECIFICAÇÕES FOTOMÉTRICAS

1. Para aprovação, o requerente deve especificar uma ou mais ou uma escala do eixo de referência. Este corresponde ao ângulo de iluminação $V = H = 0^\circ$ do quadro dos coeficientes de intensidade luminosa (CIL). No caso onde mais de uma ou uma escala de referência especificada pelo fabricante, as medições fotométricas devem ser repetidas a 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 I A ou I B, somente a superfície iluminante situada no interior de uma circunferência com 200 mm de diâmetro e a superfície iluminante será limitada a área 100 cm^2 , sem que a superfície das unidades óticas retrorrefletora deva necessariamente atingir esta área; o fabricante deve indicar o contorno da área utilizada. Para as classes III A e IV A, consideram-se a totalidade das superfícies iluminantes sem nenhum limite de dimensão.

3. Os valores de CIL

3.1. Classe I A, Classe I B e Classe III A

3.1.1 Os valores de CIL dos dispositivos retrorrefletores vermelhos devem ser pelo menos iguais aos do quadro seguinte, 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	$\pm 10^\circ$	$\pm 5^\circ$
IA, IB	20' 1°30'		300 5	200 2,8	100 2,5
IIIA	20'		450	200	150

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:

$$(V = \pm 10^\circ, H = 0^\circ) (V = \pm 5^\circ, H = \pm 20^\circ)$$

3.1.2 Valores de CIL para os dispositivos retrorrefletores âmbar da Classe I A ou I B devem ser no mínimo iguais aos valores da tabela do parágrafo 3.1.1. multiplicado pelo coeficiente 2,5.

3.1.3 Valores de CIL para dispositivo retrorrefletores incolores da Classe I A devem ser no mínimo iguais aos valores da tabela do parágrafo 3.1.1. multiplicado pelo coeficiente 4.

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

COR	ÂNGULO DE DIVERGÊNCIA	Vertical V Horizontal H	ÂNGULOS DE ILUMINAÇÃO (em graus)					
			0	± 10	0	0	± 30	0
BRANCA	20' 1°30'		1800 34	1200 24	610 15	540 15	470 15	400 15
ÂMBAR	20' 1°30'		1125 21	750 15	380 10	335 10	290 10	250 10
VERMELHA	20' 1°30'		450 9	300 6	150 4	135 4	115 4	100 4

4. Quando se mede o CIL de um dispositivo retrorrefletor para um ângulo β igual a $V = H = 0^\circ$, verificase, 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 parágrafo 4 acima, e para o ângulo de divergência de 20', faz-se rodar em torno dos seus eixos de referência os dispositivos retrorrefletoiros que não têm a indicação «TOP», até ao CIL mínimo, que deve obedecer ao valor indicado no parágrafo 3 acima. 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, poderá 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 $V = H = 0^\circ$, ou o especificado no item 4, e para o ângulo de divergência de 20', faz-se rodar 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 deve 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 XII - APÊNDICE 6 RESISTÊNCIA A AGENTES EXTERNOS

1. Resistência à 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 minutos na água a temperatura de $50 \pm 5^\circ\text{C}$, devendo o ponto mais elevado da parte superior da zona iluminante situar-se a 20 mm abaixo da superfície da água. Este ensaio será repetido após rodar 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 óticas devem ser então imediatamente imersas nas mesmas condições na água à temperatura de $25 \pm 5^\circ\text{C}$.

1.1.2. Nenhuma penetração de água será permitida na face reflectora da unidade óptica retrorrefletora. Se um exame visual revelar claramente a presença de água, considera-se que o dispositivo não satisfaz o ensaio.

1.1.3.

1.1.4. Se a inspeção visual não revelar a presença de água ou em caso de dúvida, o CIL deverá ser obtido conforme apêndice 5, o retrorrefletor sendo primeiramente levemente rebatido para remover excessos de água do seu exterior.

1.2. Procedimento alternativo de teste para dispositivos da Classe IB

Como uma alternativa, na requisição do fabricante, os seguintes testes (vapor e prova de pó) serão aplicados em vez do teste de submersão especificado no parágrafo 1.1. acima.

1.2.1. Teste de Vapor

O teste avalia a capacidade do artifício de amostra resistir a penetração de vapor de um borriço de água e determina a capacidade de drenagem desses dispositivos com buracos de dreno ou outras aberturas expostas sobre o dispositivo.

1.2.1.1. Equipamento de teste de borriço de água

Um gabinete de borriço de água com o seguinte característico deve ser usado:

1.2.1.1.1. Gabinete

O gabinete será equipado com um bocal (s) que proporciona um borriço sólido de água de cone de ângulo suficiente para cobrir completamente o dispositivo da amostra. O centro do bocal (s) será dirigido para baixo em ângulo ou $45^\circ \pm 5^\circ$ ao eixo vertical da plataforma girante de teste.

1.2.1.1.2. - Plataforma girante de teste

A plataforma girante de teste 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 borriço de água do dispositivo deve ser 2,5 (+ 1,6 / -0) mm/min como medido com o coletor cilíndrico vertical centrado no eixo vertical da plataforma girante. A altura do coletor será 100 mm e o diâmetro interno deverá ter no mínimo de 140 mm.

1.2.1.2. O procedimento de teste de borriço de água

Um dispositivo de amostra montado numa instalação de teste, com CIL inicial medido e registrado será sujeito a um teste de borriço de água da seguinte forma:

1.2.1.2.1. Aberturas do dispositivo

Todos buracos de dreno e outras aberturas permanecerão abertas. Os vincos de dreno, quando usado, serão testados no dispositivo.

1.2.1.2.2. Velocidade de rotação

O dispositivo será girado 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 outras funções do sistema de sinalização lanternas ou faróis, estas funções serão operadas em voltagem de projeto de acordo a um ciclo de 5 min de operação (no modulo piscante, quando aplicável), para 55 min de espera .

1.2.1.2.4. Duração do Teste

O teste de borrifo de água durará 12h (12 ciclos de 5/55 minutos).

1.2.1.2.5. O período de dreno

A rotação e o borrifo de água serão desligados e o dispositivo será deixado para drenagem por 1h, com a porta de gabinete fechada.

1.2.1.2.6. A avaliação da amostra

Sobre conclusão do período de dreno. O interior do dispositivo será observado para acumulação de vapor. Nenhuma concentração de água será permitida, nem ao inclinar-se ou batendo o dispositivo. O CIL será medido de acordo com o método especificado no apêndice 5 depois de secada sua parte externa com um pano de algodão seco.

1.2.2. Teste de exposição ao pó

Esta prova avalia a capacidade da amostra resistir a penetração de pó que significativamente pode afetar a fotometria do dispositivo retrorrefletor.

1.2.2.1. O equipamento de teste para exposição ao pó

O seguinte equipamento será usado para testar a exposição ao pó:

1.2.2.1.1. A câmara de teste de exposição ao pó

O interior da câmara de teste será cúbico em formato de tamanho 0.9 a 1.5 m por lado. O fundo poderá apresentar um ressalto curto para ajudar na coletagem do pó. O volume interno de câmara, não incluindo o ressalto do fundo será de 2 m³ máximo e será carregado com 3 a 5 kg do pó de teste. A câmara terá a capacidade de agitar o pó de teste por meio de ar comprimido ou ventiladores de em tal maneira que o pó seja distribuído por todo a câmara.

1.2.2.1.2. O pó

O pó de teste usado deverá estar de acordo com a ASTM 150-84. (American Society for testing and Materials)

1.2.2.2. O procedimento de teste para exposição ao pó

Um amostra do dispositivo , montado numa instalação de teste, com o CIL inicial medido e registrado, será exposto a pó da seguinte forma:

1.2.2.2.1. Aberturas do dispositivo

Todos buracos de dreno e outros aberturas permanecerão abertas. Os vincos de dreno, quando usados, serão testados no dispositivo.

1.2.2.2.2. A exposição ao pó.

O dispositivo será montado na câmara de pó a não mais do que 150 mm de uma parede. Os dispositivos com um comprimento de mais 600 mm estarão horizontalmente instalados no centro da câmara de teste. O pó de teste será agitado tão completamente 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 horas. O pó deve estar inteiramente depositado para determinar-se os períodos de agitação.

1.2.2.2.3. Avaliação da amostra medida

Para a conclusão do teste de exposição ao pó, as partes externas do dispositivo devem ser limpas e secas com um pano de algodão seco e o CIL será medido de acordo com o método especificado no apêndice 5.

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 embacamento e a 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, após retirada de todas as peças desmontáveis, ou a lanterna à qual o refletor está incorporado deve ser submetido a ação de névoa salina durante um período de 50 horas, dividido em dois períodos de exposição de 24 horas, separados por um intervalo de 2 horas durante o qual se deixa secar a amostra.

2.3. A névoa salina é produzida pela pulverização a $35^\circ \pm 2^\circ\text{C}$ 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 término do ensaio, a amostra não deve apresentar sinais de corrosão excessiva que possa afetar o bom funcionamento do dispositivo.

3. Resistência aos combustíveis

A superfície externa do dispositivo retrorreflector, e em particular a da superfície iluminante, será esfregada ligeiramente com um algodão embebido numa mistura de n-heptano e de toluol na proporção, em volume, de 70% para 30% respectivamente. Depois de aproximadamente 5 minutos, a superfície é examinada visualmente. Ela não deve apresentar alterações visíveis, a exceção de leves trincas em superfícies não objecionadas.

4. Resistência aos óleos lubrificantes

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

5. Resistência da face posterior acessível dos retrorrefletores espelhados

5.1. A face posterior do refletor, depois de escovada com uma escova de pelos de nylon, de qualidade dura, é coberta com algodão embebido em uma mistura, como definida no parágrafo 3 acima, durante 1 minuto. 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 5, depois de se ter coberto com tinta-da-India toda a superfície posterior espelhada.

ANEXO XII - APÊNDICE 7 RESISTÊNCIA À TEMPERATURA

1. O dispositivo retrorrefletor é colocado durante 48 horas consecutivas numa atmosfera seca, à temperatura de $65 \pm 2^\circ\text{C}$.

2. Depois do ensaio não deve ser visível nenhuma trinca ou deformação sensível no retrorrefletor, e em especial dos elementos ópticos.

ANEXO XII - APÊNDICE 8
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 dirigida 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 deve haver restrição a queda livre.
3. O retrorrefletor testado, em temperatura ambiente, conforme este método não deverá quebrar-se.

ANEXO XIII
LANTERNA DE POSIÇÃO LATERAL

1. Propósito

Este Anexo aplica-se à lanterna de posição lateral utilizada para aumentar a visibilidade da lateral dos veículos rodoviários.

2. Definições

- 2.1. As definições dadas no Anexo I e suas séries de alterações aplicam-se ao presente Anexo.
- 2.2. "Lanterna de posição lateral" significa uma lanterna utilizada para indicar a presença do veículo quando visto de lado
- 2.3. Entende-se por "tipo" em relação às lanternas de posição lateral, aquelas que não diferem em aspectos essenciais tais como:
 - 2.3.1. Designação comercial ou marca;
 - 2.3.2. As características do sistema óptico (níveis de intensidade, ângulos de distribuição da luz, tipo de lâmpada incandescente, etc.).

3. Especificações gerais

- 3.1. A lanterna de posição lateral deve estar em conformidade com os requisitos especificados nos parágrafos 4 e 5 do presente Anexo.
- 3.2. Cada lanterna de posição lateral deve ser concebida e construída de modo tal que, em condições normais de utilização, e apesar das vibrações a que possa estar sujeita em tal utilização, o seu funcionamento satisfatório seja assegurado e conserve as características prescritas no presente Anexo.

4. Intensidade da luz emitida

- 4.1. A intensidade da luz emitida por cada uma das duas amostras submetidas, deve ser:

Categoria de lanterna de posição lateral		SM1	SM2
	No eixo de referência	4,0 cd	0,6 cd
Intensidade mínima	Dentro do campo angular especificado, a exceção do descrito acima.	0,6 cd	0,6 cd
Intensidade máxima		25,0 cd	25,0 cd
	Horizontal	± 45°	± 30°
Campo angular	Vertical	± 10°	± 10°

- 4.1.2. No caso de uma lanterna que contenha mais de uma fonte luminosa:

a lanterna deve satisfazer o requisito da intensidade mínima exigida quando qualquer uma das fontes luminosas tiver falhado; e quando todas as fontes luminosas estiverem iluminadas, a intensidade máxima especificada não pode ser excedida.

- 4.2. Fora do eixo de referência e dentro dos campos angulares definidos nos diagramas do Apêndice 1 deste Anexo, a intensidade da luz emitida por cada uma das duas lanternas deve:

4.2.1 Em cada direção, correspondente aos pontos na tabela de distribuição de intensidade luminosa reproduzida no Apêndice 2 deste Anexo, não ser menor que o produto do mínimo especificado que consta no Parágrafo 4.1 pela porcentagem especificada nessa tabela para a direção em questão.

4.2.2 Não exceder em nenhuma direção do espaço de onde a lanterna de posição lateral seja visível, o máximo especificado no Parágrafo 4.1.

4.2.3 As disposições do Parágrafo 2.2 do Apêndice 2 deste Anexo sobre as variações locais da intensidade devem ser observadas.

4.3 Apêndice 2, cuja referência é feita no Parágrafo 4.2.1, dá os pormenores sobre os métodos de medição a ser utilizado.

5. Cor da luz emitida

5.1. A lanterna de posição lateral deve emitir luz âmbar; todavia, pode emitir luz vermelha, se a lanterna de posição lateral mais traseira estiver agrupada ou combinada ou incorporada mutuamente com a lanterna de posição traseira, a lanterna delimitadora traseira, a lanterna de neblina traseira, a lanterna de freio, ou estiver agrupada ou tiver parte da superfície emissora de luz em comum com o retro-refletor traseiro.

5.2. A cor da luz emitida dentro do campo da grade de distribuição de luz, definida no Parágrafo 2 do Apêndice 2, deve encontrar-se dentro dos limites das coordenadas tricromáticas prescritas para a cor em questão no Apêndice 3 deste Anexo.

Fora deste campo nenhuma variação de cor deve ser observada.

6. Procedimento de ensaio

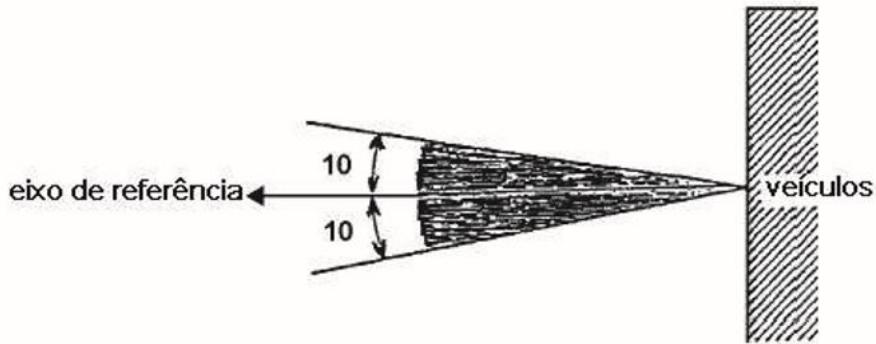
6.1. As medições devem ser efetuadas com uma lâmpada de filamento padrão incolor do tipo recomendado para a lanterna de posição lateral e regulada de modo a produzir o fluxo luminoso de referência prescrito para esse tipo de lâmpada, tendo em conta as disposições do Parágrafo 6.2. abaixo.

6.2. Todas as medições efetuadas com lâmpadas equipadas com fontes luminosas não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras) serão feitas com 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V, respectivamente.

No caso de fontes luminosas com alimentação especial, as tensões de ensaio acima indicadas serão aplicadas aos terminais de entrada dessa fonte de alimentação. O laboratório de ensaios pode exigir do fabricante a fonte de alimentação especial necessária para as fontes luminosas.

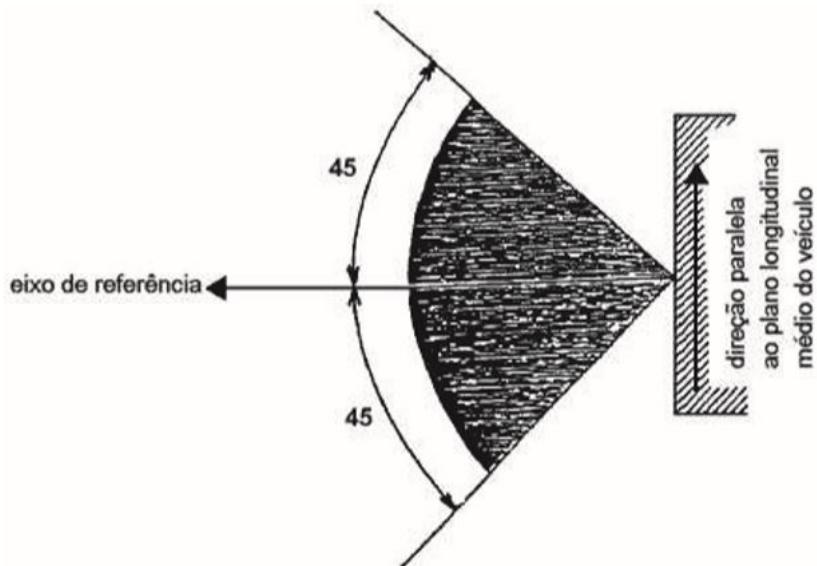
ANEXO XIII - APÊNDICE 1
ÂNGULOS MÍNIMOS EXIGIDOS PARA A DISTRIBUIÇÃO DA LUZ NO ESPAÇO

Ângulos verticais mínimos, SM1 e SM2:

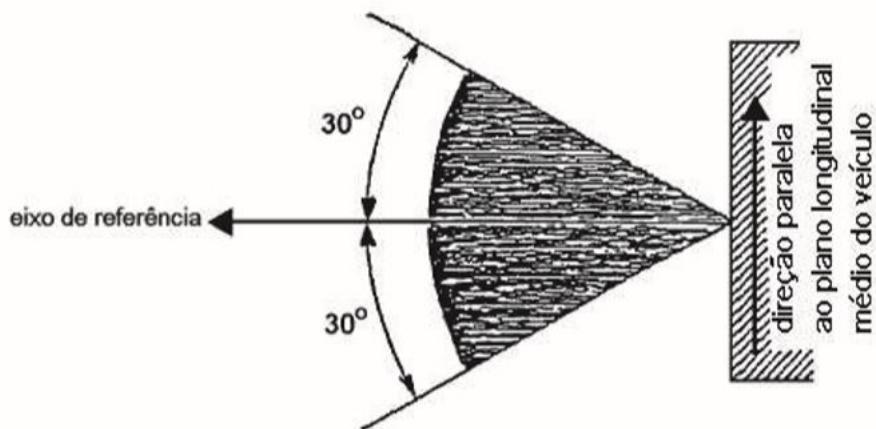


O ângulo de 10° abaixo da horizontal pode ser reduzido para 5° no caso das lanternas montadas em altura igual ou menor que 750 mm acima do solo.

Ângulos horizontais mínimos, SM1:



Ângulos horizontais mínimos, SM2:



ANEXO XIII - APÊNDICE 2 MEDIÇÕES FOTOMÉTRICAS

1. Métodos de medição

1.1. Durante medições fotométricas, reflexos dispersos devem ser evitados por meio de mascaramento apropriado.

1.2. Caso os resultados das medições possam ser contestados, estas devem ser efetuadas de modo a atender aos seguintes requisitos:

1.2.1. A distância da medição deve ser tal que permita a aplicação da lei do inverso do quadrado da distância.

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°;

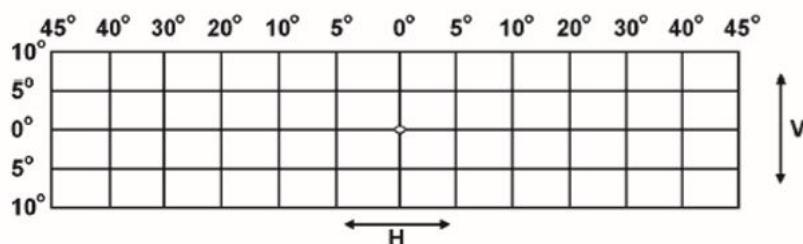
1.2.3. O requisito de intensidade para uma direção particular de observação é satisfeito se for atendido em uma direção desviando-se por não mais de um quarto de um grau da direção de observação.

1.3. No caso onde o dispositivo puder ser instalado no veículo em mais do que um ou no campo de diferentes posições as medições fotométricas devem ser repetidas para cada posição ou para as posições extremas do campo do eixo de referência especificada pelo fabricante.

1.4. A direção $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$ corresponde ao eixo de referência. (No veículo, ele é horizontal, perpendicular ao plano longitudinal médio do veículo e orientado na direção requerida de visibilidade). Ele passa pelo centro de referência.

2. Grades de distribuição da luz

Categoria SM1 de lanternas de posição lateral



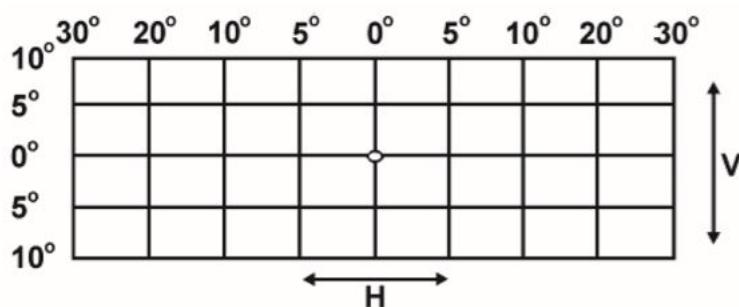
Valores mínimos.

0,6 cd em qualquer ponto que não esteja no eixo de referência, no qual será de 4,0 cd.

Valores máximos:

25,0 cd em qualquer ponto.

2.2. Categoria SM2 de lanternas de posição lateral



2.2.1. Valores mínimos: 0,6 cd em qualquer ponto.

2.2.2. Valores máximos: 25,0 cd em qualquer ponto.

2.2.3. Para as categorias SM1 e SM2 de lanternas de posição lateral, poderá ser suficiente verificar apenas cinco pontos selecionados pela autoridade do teste.

2.2.4. Dentro do campo de distribuição da luz, acima indicado, como uma grade, o padrão da luz deve ser substancialmente uniforme, isto é, a intensidade da luz em cada direção de uma parte do campo formado pelas linhas da grade deve satisfazer pelo menos o menor valor mínimo aplicável às respectivas linhas da grade.

2.2.5. Contudo se o dispositivo for concebido para ser instalado em um suporte de altura igual ou menor que 750 mm acima do solo, a intensidade fotométrica é verificada apenas até um ângulo de 5° para baixo.

3. Medição fotométrica das lanternas

O desempenho fotométrico deve ser verificado:

3.1. Para fontes luminosas não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras): com as fontes luminosas presentes na lanterna, de acordo com o Parágrafo 6.2 deste Anexo.

3.2. Para lâmpadas de filamento substituíveis: quando equipada com lâmpadas de filamento de 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V os valores de intensidade luminosa devem ser corrigidos. O fator de correção é a razão entre fluxo luminoso de referência e o valor médio do fluxo luminoso encontrado com a tensão aplicada (6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V). Os fluxos luminosos reais de cada lâmpada de filamento utilizada não deve desviar mais que $\pm 5\%$ do valor médio. Alternativamente, pode ser utilizada uma lâmpada de filamento padrão, por sua vez, em cada uma das posições individuais, operada em seu fluxo de referência, somando-se as medições individuais para cada posição.

3.3. Para qualquer lanterna sinalizadora exceto aquelas equipadas com lâmpada(s) de filamento, a intensidade luminosa, medidas após um minuto e após 30 minutos de operação, devem atender os requisitos mínimos e máximos. A distribuição da intensidade luminosa após um minuto de operação pode ser calculada a partir da distribuição de intensidade luminosa após 30 minutos de operação aplicando a cada ponto de teste a relação de intensidade luminosas medidas em alta tensão após um minuto e após 30 minutos de operação.

ANEXO XIII - APÊNDICE 3 COR DA LUZ EMITIDA: COORDENADAS TRICROMÁTICAS

ÂMBAR: limite para o verde: $y \leq x - 0,120$
 limite para o vermelho: $y \geq 0,390$
 limite para o branco: $y \leq 0,790 - 0,670x$

VERMELHO: limite para o amarelo: $y \leq 0,335$
 limite para o roxo: $y \geq 0,980 - x$

Para a verificação destas características colorimétricas, emprega-se uma fonte luminosa à temperatura de cor de 2.856 K, correspondendo ao iluminante A da Comissão Internacional da Iluminação (CIE). Todavia, para as lâmpadas equipadas com fontes luminosas não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras), as características colorimétricas devem ser verificadas com as fontes luminosas presentes na lanterna, de acordo com o Parágrafo 6.2 deste Anexo.

ANEXO XIV FAROL DE RODAGEM DIURNA

1. Objetivo

Este Anexo aplica-se a faróis cuja intenção é melhorar a visibilidade do veículo durante a luz diurna.

2. Definições

Para o objetivo deste Anexo:

2.1. "Farol de rodagem diurna" é o farol voltado para a dianteira do veículo a fim de torná-lo mais facilmente visível quando em circulação durante o período de dia.

2.2. As definições estabelecidas no Anexo I aplicam-se ao presente Anexo.

2.3. "Farol de rodagem diurna de tipos diferentes" são aqueles que diferem nos seguintes aspectos:

2.3.1. designação comercial ou marca,

2.3.2. as características do sistema óptico,

2.3.3. a categoria de lâmpada de filamento.

3. Especificações gerais

3.1. Cada farol deve estar em conformidade com as especificações dos parágrafos a seguir.

3.2. Os faróis de rodagem diurna devem ser projetados e construídos para que, em condições normais de utilização, e a despeito das vibrações as quais eles possam ser submetidos neste uso, o seu funcionamento satisfatório permaneça assegurado e conservem as características prescritas.

4. Intensidade da luz emitida

4.1. A intensidade da luz emitida por cada farol não deve ser inferior a 400 cd, no eixo de referência.

4.2. Fora do eixo de referência, em cada direção correspondente aos pontos na grade de distribuição de intensidade luminosa reproduzido no Apêndice 1 deste Anexo, a intensidade da luz emitida por cada farol não deve ser menor que o produto do mínimo especificado no Parágrafo 4.1 pela porcentagem indicada na citada grade para a direção em questão.

A intensidade da luz emitida não deve ser superior a 1200 cd em qualquer direção.

4.4 No caso de um farol contendo mais do que uma fonte luminosa, o farol deve cumprir com o requisito de intensidade mínima no caso de falha de qualquer uma das fontes luminosas, e não ultrapassar a intensidade máxima quando todas as fontes estiverem iluminadas.

Um grupo de fontes luminosas, conectadas, as quais as falhas de qualquer uma delas interrompam a emissão de luz, devem ser consideradas como uma única fonte de luz.

5. Superfície iluminante

A área da superfície iluminante aparente nas direções dos eixos de referência não devem ser inferiores à 25 cm² e não superiores à 200 cm².

6. Cor da luz

A cor da luz emitida dentro do campo da grade de distribuição de luz, definida no Parágrafo 5 do Apêndice 1, deve ser branca. Ela deve ser medida utilizando uma fonte de luz a uma temperatura de cor de 2.856 K (correspondente ao iluminante A da Comissão Internacional de Iluminação, CIE). Todavia, para os faróis equipados com fontes luminosas não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras), as características colorimétricas devem ser verificadas com as fontes luminosas presentes no farol, de acordo com o Parágrafo 7.2 do presente Anexo. A cor da luz emitida dentro da grade de distribuição de luz definida no Parágrafo 5 do Apêndice 1 deve estar dentro dos limites das coordenadas tricromáticas prescritas no Apêndice 2 do presente Anexo. Fora deste campo nenhuma variação sensível de cor poderá ser verificada.

7. Procedimento de ensaio

7.1. Todas as medições devem ser efetuadas com lâmpadas de filamento padrão incôres da categoria indicada para o farol de rodagem diurna regulada de modo a produzir o fluxo luminoso de referência especificado para essa categoria de lâmpada de filamento.

7.2. Todas as medições efetuadas com faróis equipados com fontes luminosas não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras) devem ser feitas a 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V, respectivamente.

No caso de fontes luminosas alimentadas por uma fonte de alimentações especial, as tensões de ensaio acima indicadas devem ser aplicadas aos terminais de entrada daquela fonte de energia. O laboratório de ensaio pode requerer do fabricante, a fonte de alimentação especial necessária para alimentar as fontes luminosas.

8. Ensaio de resistência ao calor

8.1. O farol deve ser submetido a um ensaio de uma hora de funcionamento contínuo após um período de pré-aquecimento de 20 minutos. A temperatura ambiente deve ser de 23 °C ± 5°. A lâmpada de filamento utilizada deve ser uma lâmpada de filamento da categoria especificada para o farol, e deve ser alimentada com uma corrente a uma tensão tal que dê a potência média especificada na tensão correspondente do ensaio.

Todavia, para os faróis equipados com fontes luminosas não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras), o ensaio deve ser realizado com as fontes luminosas presentes no farol, de acordo com o Parágrafo 7.2 deste Anexo.

8.2. Se apenas for especificada a potência máxima, o ensaio deve ser realizado através do ajuste da tensão para obter uma potência igual a 90 % da potência especificada. A potência média ou máxima especificada, acima referida, deve em todos os casos ser escolhida da escala de tensões de 6, 12 ou 24 V na qual ele atinge o seu valor mais elevado; para os faróis equipados com fontes luminosas não substituíveis (lâmpadas de filamento e outras), aplicam-se as condições de ensaio estabelecidas no Parágrafo 7.2 deste Anexo.

8.3. Após a lanterna ter sido estabilizada temperatura ambiente, não devem ser identificadas nenhuma distorção, deformação, trincas ou modificações de cor. Em caso de dúvida, deve-se medir a intensidade da luz de acordo com o Parágrafo 4. Nessa medição, os valores devem alcançar pelo menos 90 % dos valores obtidos antes do ensaio de resistência ao calor no mesmo dispositivo.

ANEXO XIV - APÊNDICE 1 MEDIÇÕES FOTOMÉTRICAS

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

2. No caso em que os resultados das medições serem contestados, estas serão executadas de modo a satisfazer os seguintes requisitos:

2.1. A distância de medição deve ser tal que seja aplicável a lei do inverso do quadrado das distâncias.

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°.

O requisito de intensidade para uma direção particular de observação é satisfeita se for atendido em uma direção que não se desvie mais do que 1/4 de grau a partir da direção de observação.

3. Nos casos em que o farol de rodagem diurna possa ser instalado no veículo em mais do que uma ou em um 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.

4. Ensaio fotométrico dos faróis

4.1. Para fontes luminosas não substituíveis (lâmpadas de filamentos e outras):

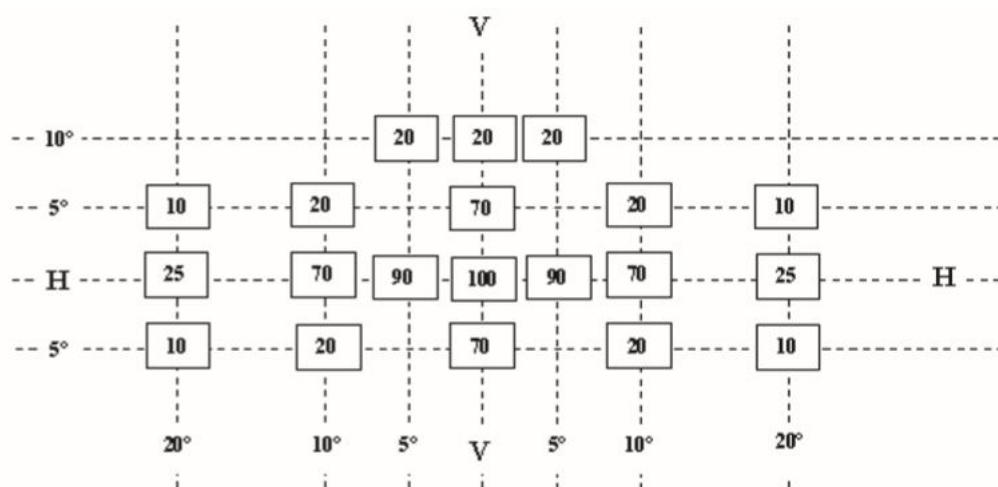
Com fonte luminosa presente no farol, de acordo com o Parágrafo 7 deste Anexo.

4.2. Para filamentos de lâmpadas substituíveis:

Quando equipado com filamentos de lâmpadas a 6.75 V, 13.5 V, 28.0 V, os valores de intensidade luminosa produzida 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 usada não devem desviar mais do que + 5% do valor médio. Alternativamente uma lâmpada de filamento padrão pode ser usada por sua vez, em cada uma das posições individuais, operado no seu fluxo de referência, as medições individuais em cada posição que está sendo juntas adicionada.

4.3. Para todo farol de rodagem diurna, exceto aqueles equipados com lâmpada(s) de filamento, as intensidades luminosas, medidas após um minuto e após 30 minutos de operação, deve atender os requisitos mínimos e máximos. A distribuição da intensidade luminosa após um minuto de operação pode ser calculado a partir da distribuição da intensidade luminosa após 30 minutos de operação aplicando-se em cada ponto de teste, a razão de intensidade luminosa medida na Alta Tensão após um minuto e após 30 minutos de operação.

5. Grade (rede) de distribuição padrão da luz



5.1. A direção $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$ corresponde ao eixo de referência. (No veículo, ele é horizontal, paralelo ao plano longitudinal médio do veículo e orientado na direção de visibilidade requerida). Ele passa pelo centro de referência. Os valores indicados na grade mostram, para as várias direções de medição, as intensidades mínimas em percentagem do mínimo exigido para cada farol no eixo (na direção $H = 0^\circ$ e $V = 0^\circ$).

5.2 No campo da distribuição luminosa do Parágrafo 5 acima, esquematicamente indicado como uma grade, o padrão (contorno) da luz deve ser substancialmente uniforme, isto é, a intensidade da luz em cada direção de uma parte do campo formado pelas linhas da grade deve satisfazer pelo menos o valor mínimo mais baixo indicado nas linhas da grade que envolvem a direção em questão como uma porcentagem.

ANEXO XIV - APÊNDICE 2 COR DA LUZ

Coordenadas tricomáticas

Branca

Limite para o azul	$X \geq 0,310$
Limite para o amarelo	$X \leq 0,500$
Limite para o verde	$Y \leq 0,150 + 0,640 X$ $Y \leq 0,440$
Limite para o púrpura	$Y \geq 0,050 + 0,750 X$
Limite para o vermelho	$Y \geq 0,382$

Ângulos

X	Y
0,310	0,348
0,310	0,283
0,443	0,382
0,500	0,382
0,500	0,440
0,453	0,440

ANEXO XV LANTERNAS DE SINALIZAÇÃO PARA VEÍCULOS TRANSPORTE ESCOLAR

Lanternas de Sinalização para Veículos Transporte Escolar referente ao atendimento no estabelecido no Art. 136 do Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

1. Definição

Dispositivos luminosos montados horizontalmente tanto na dianteira como na traseira do veículo, destinados a identificar o veículo como transportador de escolares, conforme inciso V, Artigo 136 do (CTB).

2. Presença

Obrigatória em veículos carroceria Transporte Escolar.

Veículos carroceria Transporte Escolar que possuem lanternas delimitadoras conforme item 4.13 do Anexo I, cumprem a obrigatoriedade acima.

3. Quantidade

Duas visíveis pela frente, cor amarela ou branca.

Duas visíveis pela traseira, cor vermelha.

4. Esquema de montagem

Nenhuma especificação particular.

5. Posicionamento

5.1. Na largura

Dianeira e traseira: tão próxima quanto possível da borda externa extrema do veículo; esta condição se considera atendida quando o ponto na superfície aparente, na direção do eixo de referência, que está mais distante do plano longitudinal mediano do veículo não for superior a 400 mm da borda externa extrema do veículo.

5.2. Na altura

Dianeira: em veículos automotores, o plano horizontal tangente à borda superior da superfície aparente, na direção do eixo de referência do dispositivo, não deve estar abaixo do plano horizontal tangente à borda superior da zona transparente do para-brisa;

Traseira: na altura máxima compatível com os requisitos relativos à largura, ao projeto e aos requisitos funcionais do veículo, bem como à simetria das lanternas.

5.3. No comprimento

Nenhuma especificação particular.

6. Visibilidade geométrica

Atender às especificações do item 4.13.5 (Visibilidade geométrica – Lanternas delimitadoras) do Anexo I.

7. Orientação

Atender às especificações do item 4.13.6 (Orientação – Lanternas delimitadoras) do Anexo I.

8. Conexões elétricas

Atender às especificações para veículos transporte escolar devem atender as mesmas especificações das lanternas listadas no parágrafo 3.11 do Anexo I.

9. Indicadores de acionamento

Atender às especificações do item 4.13.8 (Indicador de acionamento – Lanternas delimitadoras) do Anexo I.

10. Outros requisitos

Atender às especificações do item 4.13.9 (Outros requisitos – Lanterna delimitadora) do Anexo I.

11. Requisitos técnicos específicos para a lanterna de sinalização para veículos transporte escolar

Atender às especificações do item 4.13.10 (Requisitos técnicos específicos para a lanterna delimitadora – Lanterna delimitadora) do Anexo I.

ANEXO XVI ESPECIFICAÇÃO DE LANTERNAS ESPECIAL DE EMERGÊNCIA DE LUZ AZUL (COORDENADAS TRICROMÁTICAS)

Azul	Limite verde	$y = 0,065 + 0,805 x$
	Limite branco	$y = 0,400 - x$
	Limite púrpura	$x = 0,133 + 0,600 y$

[1] No caso de dispositivos de iluminação para a placa de identificação veicular traseira e os indicadores direcionais (categorias 5 e 6), substituir por “superfície emissora de luz” quando da ausência de uma superfície iluminante.

[2] Requisitos governamentais nacionais podem permitir a utilização de outros dispositivos que cumpram a mesma.

[3] Esta resolução em nenhum momento autoriza que se transite em vias públicas emitindo luz branca, ou seja, ligada para a traseira do veículo, mas autoriza que este dispositivo esteja instalado na traseira do veículo para situações de trabalho e manobra dos veículos; Por exemplo, a luz de trabalho deve ser acionada e utilizada para o condutor de um caminhão trator acoplar o veículo da categoria O e suas conexões.

[4] Também conhecido como retrorefletor branco ou incolor.

[5] Nada impede que uma das partes contratantes sujeita à regulamentação, proíba o uso de sistemas de limpeza mecânicos de faróis com lente em plástico e marcado “PL”.

[6] Não deve ser considerado como uso normal dos filamentos simultâneos, a condição de lampejo do farol. Quando a lâmpada de filamento testada é agrupada e/ou reciprocamente incorporada com as lanternas sinalizadoras, estas devem ser acesas durante o tempo de duração do teste. No caso de uma lanterna indicadora de direção, ela deve ser acesa no módulo de operação intermitente com uma razão “liga”/“desliga” de aproximadamente 1/1 (um para um).

[7] O NaCMC representa o sal de sódio de carboximetilcelulose, costumeiramente referido com CMC. O NaCMC usado na mistura suja deve possuir um grau de substituição (DS) de 0.6-0.7 e uma viscosidade de 200-300 cP para uma solução 2 por cento à 20 °C.

[8]

[9] A tolerância na quantidade deve-se a necessidade de obter-se uma sujeira que espalha-se corretamente em toda a superfície da lente.

[10] Para L_2 é recomendado o uso de uma distância focal de cerca de 80 milímetros.

[11] As condições de funcionamento e de instalação deste dispositivo adicional será definido em prescrição especial.

[12] Os ângulos mostrados nestes arranjos estão corretos para dispositivos a serem montados no lado direito do veículo. A flecha nestes diagramas aponta em direção à frente do veículo.

[13] As condições de funcionamento e instalação nestes sistemas adicionais serão definidas por cláusulas especiais.

[14] Os ângulos mostrados nestes diagramas para dispositivos a serem montados no lado direito do veículo. A flecha aponta para a frente do veículo.

[15] Estas especificações destinam-se a assegurar boa visibilidade se a inclinação da placa de licença não ultrapassar 30° em ambos os lados da vertical.

[16] Correspondente ao iluminante A da “International Commission on Illumination” (CIE).

[17] Os ângulos mostrados nestes diagramas são corretos para dispositivos que serão montados no lado direito do veículo. As flechas apontam para a frente dos veículos.

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

[19] Requisitos técnicos para fontes de luz de descarga de gás: ver Anexo XI.

[20] Deve se considerar que os requisitos para compatibilidade eletromagnética é relevante ao veículo.

[21] A tela de teste deve ser suficientemente larga para permitir o exame do “corte” sobre uma variação de pelo menos 5° para cada lado da linha VV.

[22] O limite de realinhamento de 0,5º para a direita ou esquerda não é incompatível com o realinhamento vertical para cima ou para baixo. O último é limitado, também, pelos requisitos do Parágrafo 3.3.. Entretanto, os requisitos do Parágrafo 3.3. não são aplicados à faróis supostos de atender aos requisitos deste Anexo somente para requisitos de um facho de luz baixa.

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

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

[25] O NaCMC representa o sal de sódio de carboximetilcelulose, costumeiramente referido como CMC. O NaCMC usado na mistura suja deve possuir um grau de substituição (DS) de 0,6-0,7 e uma viscosidade de 200-300 CP para uma solução 2% à 20º C.

[26] A tolerância na quantidade deve-se a necessidade de obter-se uma mistura suja que se espalha corretamente em toda a superfície da lente.

[27] 50V está situado 375mm abaixo de HV na linha vertical VV na tela a 25 m de distância.

[28] Para L2 é recomendado o uso de uma distância focal de cerca de 80 milímetros.

[29] Fontes de luz de descarga de gás que levam o mesmo nome comercial ou marca mas produzidos por fabricantes diferentes são consideradas como sendo de tipos diferentes. As fontes de luz de descarga de gás produzidas pelo mesmo fabricante mas que somente diferem pelo nome comercial ou marca podem ser consideradas como sendo do mesmo tipo.

[30] A parte da lâmpada dentro dos ângulos α_1 e α_2 deve ser a parte emissora de luz. Esta parte deve ser tão homogênea na forma quanto possível e deve ser livre de distorção do ponto de vista ótico. Isto aplica-se à toda a circunferência da lâmpada dentro dos ângulos α_1 e α_2 , exceto pelas faixas pretas.

[31] As voltagens de aplicação das resistências de compensação podem diferir de 12V.

[32] "f1/..." é a dimensão f1 a ser medida à uma distância do plano de referência indicada em mm, após o deslocamento.

[33] ".../24 mv" é o valor medido à uma distância de 24 mm do plano de referência.

[34] A parte da lâmpada dentro dos ângulos α_1 e α_2 deve ser a parte emissora de luz. Esta parte deve ser tão homogênea quanto possível e deve ser livre de distorção do ponto de vista ótico. Isto aplica-se à toda a circunferência da lâmpada dentro dos ângulos α_1 e α_2 .

[35] As voltagens de aplicação das resistências de compensação podem diferir de 12V.

[36] Ver Anexo XI - Apêndice 2.

[37] Este método é um exemplo de um método de medição: qualquer método com precisão de medição equivalente.

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 retrorefletores e lanternas delimitadoras laterais, e paralelo àquele plano no caso dos demais dispositivos sinalizadores. É permitível 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 facho 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 precisarão 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):

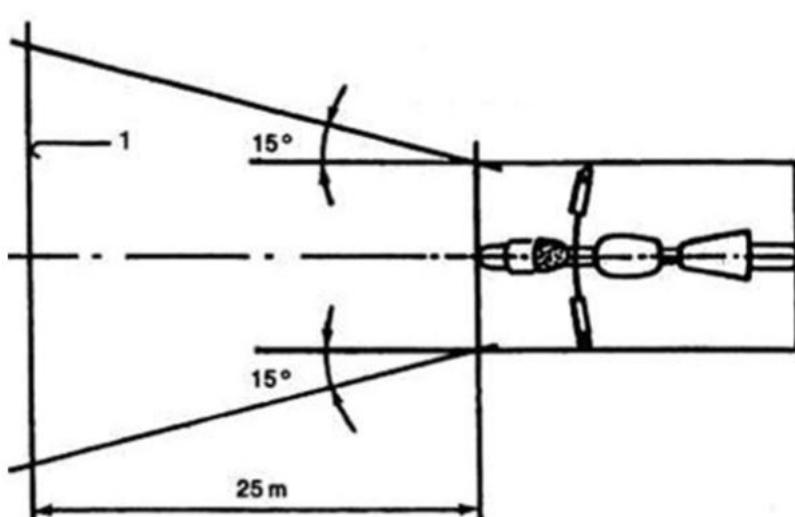


Figura 1: Visibilidade da parte dianteira isenta de luzes vermelhas

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):

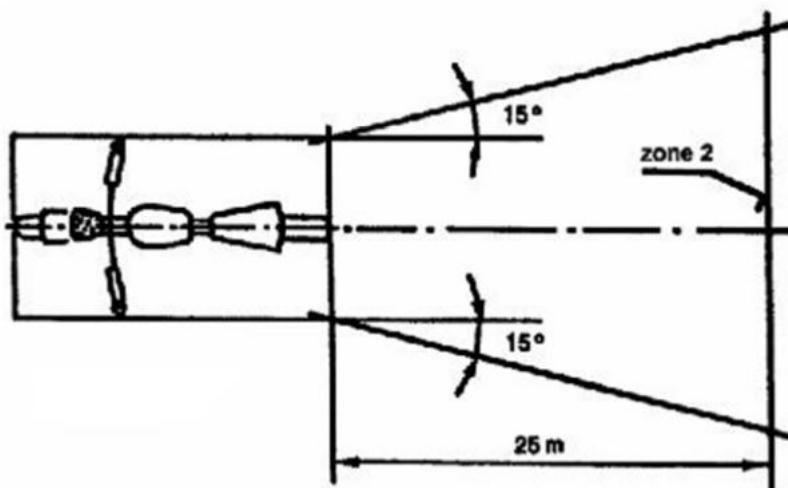


Figura 2: Visibilidade da parte traseira isenta de luzes brancas

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 facho 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 facho de luz alta, facho 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 facho de luz alta e baixa, quando os avisos luminosos consistem em ligar o farol de facho de luz baixa de forma intermitente, ou ligar o farol de facho de luz baixa e farol de facho 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 facho de luz alta:	branca
Farol de facho 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
Retrorrefletor traseiro:	vermelha
Lanterna de advertência:	âmbar
Farol de neblina dianteiro:	branca ou amarela
Lanterna de neblina traseira:	vermelha
Retrorrefletor 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 facho 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 facho 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 facho 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 facho 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 facho de luz baixa independente, ou um farol de facho de luz baixa que é reciprocamente incorporado com uma lanterna de posição dianteira junto com o farol de facho de luz alta, seus centros de referência devem ser simétricos em relação ao plano longitudinal mediano do veículo.

Dois faróis de facho 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 facho de luz alta independente e a extremidade do farol de facho de luz baixa não deve exceder 200 mm. A distância entre a extremidade da superfície luminosa de qualquer farol de facho 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 facho 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 facho de luz baixa pode ser mantido(s) iluminado(s) com o(s) farol(is) de facho 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 facho de luz alta, ao serem ligados simultaneamente, não devem exceder 225.000 cd.

2.2. Farol de facho 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 facho 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 facho 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 facho 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 facho de luz baixa independente, ou um farol de facho de luz alta que é reciprocamente incorporado com uma lanterna de posição dianteira junto com o farol de facho de luz alta, seus centros de referência devem ser simétricos em relação ao plano longitudinal mediano do veículo.

Dois faróis de facho 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 facho de luz baixa: à distância separando as superfícies luminosas dos dois faróis de facho 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.

$\alpha = 15^\circ$ superior e 10° inferior;

$\beta = 45^\circ$ à esquerda e à direita para um farol único;

$\beta = 45^\circ$ 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 facho de luz baixa deve desligar o farol de facho 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 facho 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 facho 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 incômodo 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 facho de luz alta, farol de facho 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 retrorrefletor for inferior a 750 mm.

2.10.6. Orientação

O eixo de referência dos retrorrefletores deve ser perpendicular ao plano longitudinal médio do veículo e orientado para o exterior. Os retrorrefletores 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 facho 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 facho de luz baixa e um farol com facho 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 facho alto e um facho baixo, ou um facho baixo e/ou facho 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 facho baixo conforme item 2.2.4; adicionalmente, em faróis projetados para fornecer um facho baixo e/ou facho 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 facho de luz baixa quanto o facho 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 facho de luz baixa e boa iluminação no caso de facho de luz alta. Luz de curva pode ser produzida pela ativação de uma fonte de luz adicional sendo parte do farol de facho 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 facho de luz baixa

2.2.1. A distribuição da intensidade luminosa do facho 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 regulagem 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;

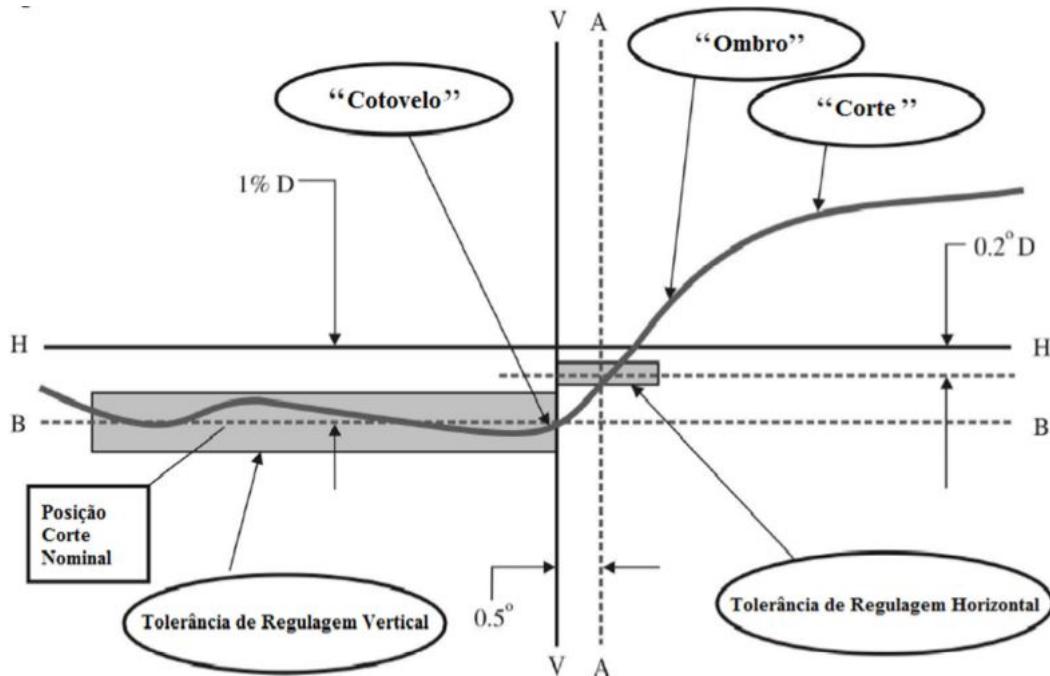


Figura 1

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:

- Acima da linha 0,2° D seu "ombro" não deve exceder a linha A para a esquerda;
- A linha 0,2° D ou abaixo ao seu "ombro" deve cruzar a linha A; e
- 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 facho 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 facho vertical e horizontal.

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

2.3.1. No caso de faróis projetados para prover um facho de luz alta e um facho de luz baixa, as medições da iluminação feitas pelo facho 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 facho 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 facho 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 facho de luz baixa no ponto 75 R.

2.3.2.1.1. A intensidade luminosa máxima (IM) do facho 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 facho de luz sobre a tela corresponda às instruções de regulagem dos itens 2.2.1 a 2.2.3 e/ou 2.3.1;

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

2.4.3. Ensaios adicionais devem ser efetuados após o refletor ter sido movido verticalmente $\pm 2^\circ$ ou pelo menos para a posição máxima, se inferior a 2° , 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:

Facho de luz baixa: pontos HV e 75 R;

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

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

2.4.5. Se não for mencionada posição de montagem especial, o farol deve ser regulado para as medições dos itens 2.2 e 2.3 com o dispositivo de 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 facho deve seguir os seguintes limites:

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

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

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

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

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

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

ANEXO XVIII - APÊNDICE 1

TELA DE MEDAÇÃO PARA FAROL DE FACHO DE LUZ BAIXA, CONFORME TABELA 1 DESTE ANEXO

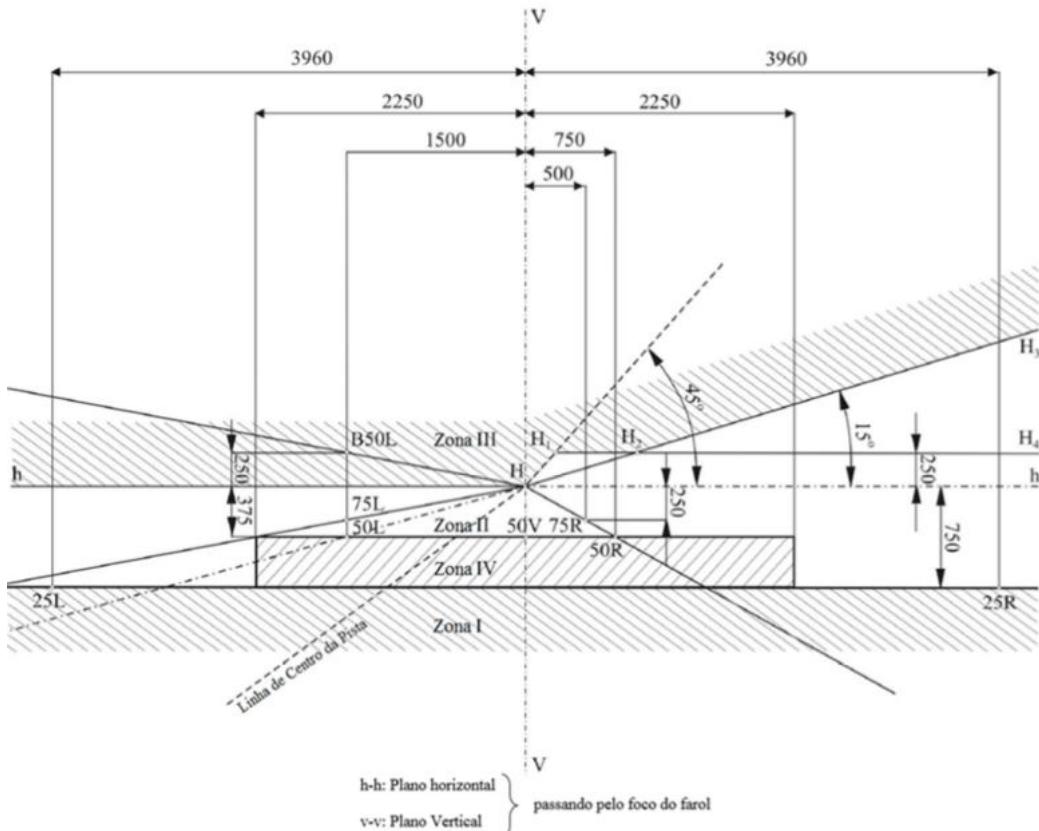


Figura 1: Farol para tráfego na mão direita (Dimensões em mm com um painel de 25 metros de distância)

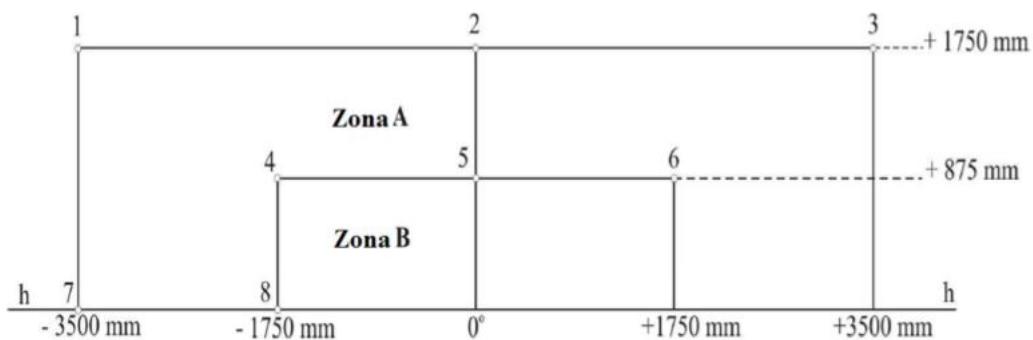


Figura 2: Farol para tráfego na mão direita

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

1. Especificações Gerais

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

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

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

2. Ensaios

2.1 Resistência a mudanças de temperatura

2.1.1. Ensaios

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

3 h a 40 °C ± 2 °C e 85 a 95 % UR;

1 h a 23 °C ± 5 °C e 60 a 75 % UR;

15 h a -30 °C ± 2 °C;

1 h a 23 °C ± 5 °C e 60 a 75 % UR;

3 h a 80 °C ± 2 °C;

1 h a 23 °C ± 5 °C e 60 a 75 % UR.

Antes deste ensaio, as amostras devem ser mantidas a 23 °C ± 5 °C e 60 a 75 % UR durante pelo menos quatro horas.

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 facho de luz baixa de um farol de luz baixa ou de um farol de luz baixa/alta;

Rota EM para facho 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 expostos 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-tetracloreto, 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

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

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

2.2.3. Resultados

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

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

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

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

2.3. Resistência a detergentes e hidrocarbonetos

2.3.1. Resistência a detergentes

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

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

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

2.3.2. Resistência a hidrocarbonetos

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

2.3.3. Resultado

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

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

2.4. Resistência à deterioração mecânica

2.4.1. Método de deterioração mecânica

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

2.4.2. Resultados

Após este ensaio, as variações devem ser medidas conforme o procedimento descrito no Apêndice 3 deste Anexo em uma área mínima de 60 x 80mm tendo uma superfície externa plana ou convexa (raio de curvatura maior do que 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:

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

$\Delta t \leq 0,100$ e $\Delta d \leq 0,050$

2.5. Ensaio de aderência de eventuais revestimentos

2.5.1. Preparação da amostra

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

2.5.2 Descrição do ensaio

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

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

2.5.3. Resultado

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

2.6. Ensaios do farol completo incorporando lente de material plástico

2.6.1. Resistência à deterioração mecânica da superfície da lente

2.6.1.1. Ensaios

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

ANEXO XVIII - APÊNDICE 3 MÉTODO DE MEDIDAÇÃO DA DIFUSÃO E DA TRANSMISSÃO DE LUZ

1. Equipamento (ver figura)

O facho 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.

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

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 $\beta/2 = 14^\circ$.

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 facho 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.

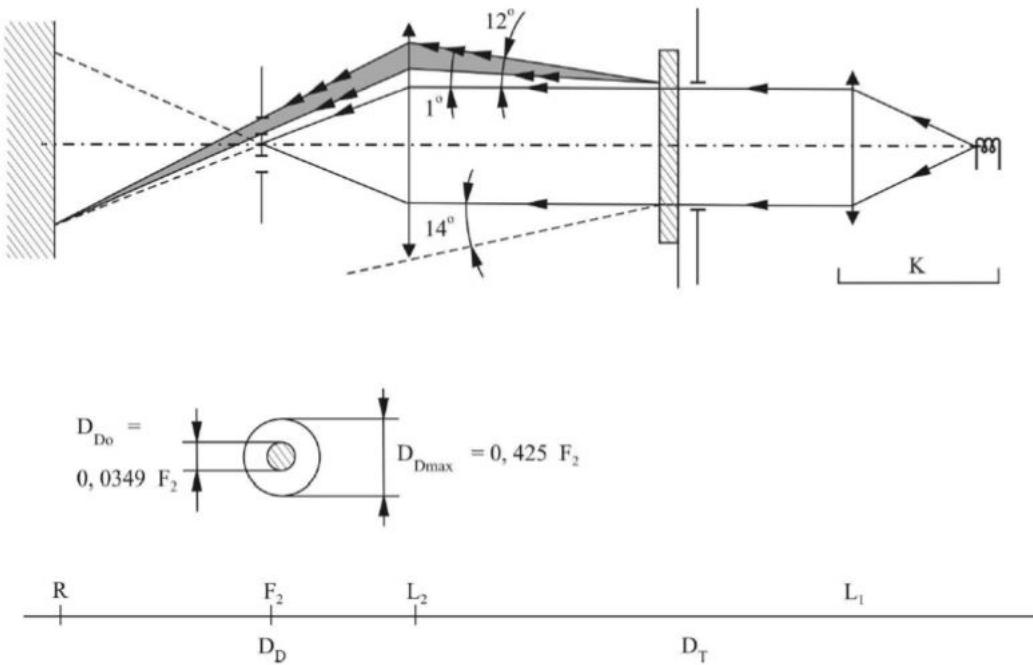
Quando o fluxo incidente inicial referir-se a 1000 unidades, a precisão absoluta de cada leitura deve ser melhor que uma unidade.

2. Medição:

As seguintes leituras devem ser efetuadas:

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

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 $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 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 ± 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 facho 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:

$$G = (\log E\beta - \log E(\beta + 0,1^\circ)) \text{ onde } \beta = \text{posição vertical em graus.}$$

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 Apendice, a regulagem do facho pode ser realizada instrumentalmente.

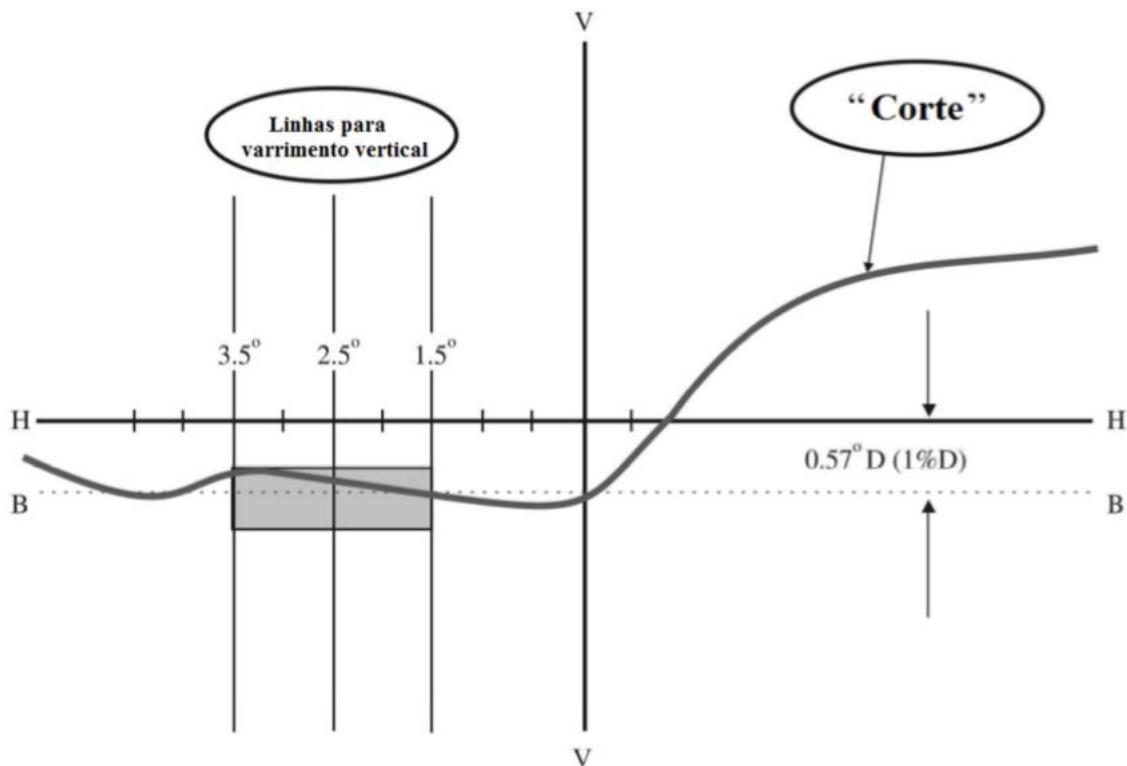


Figura 1 : Medição da qualidade do "corte"

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 fórmula $G = (\log E_\beta - \log E_{(\beta + 0,1)})$ 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.

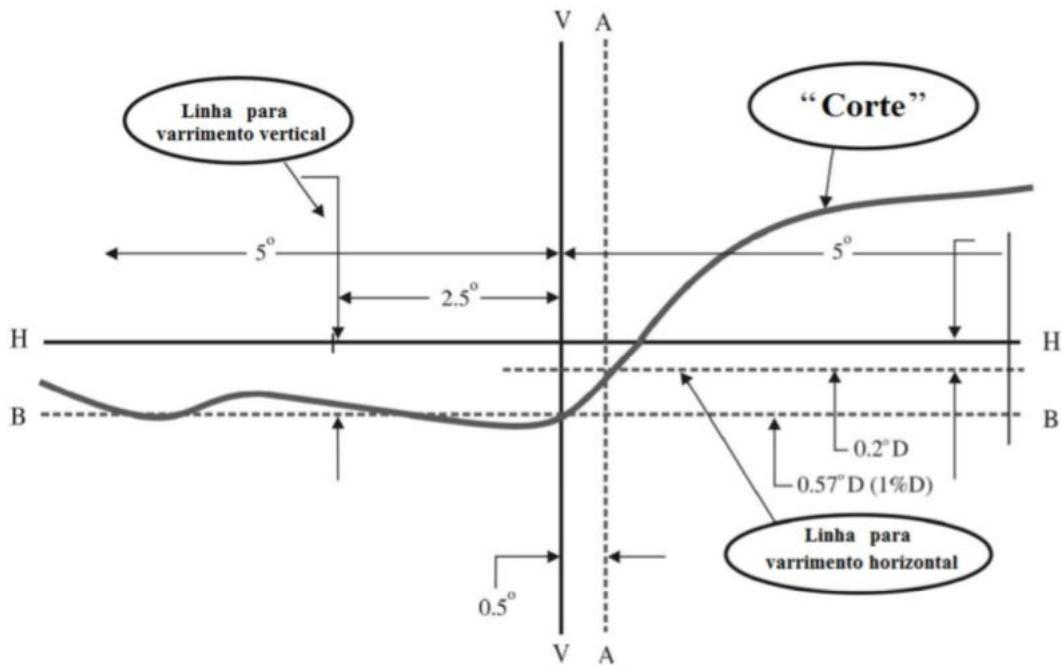


Figura 2: Regulagem instrumental vertical e horizontal - Método de varrimento instrumental da linha horizontal

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 determinados usando a seguinte fórmula:

$$G = (\log E_\beta - \log E_{(\beta + 0,1)})$$

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.

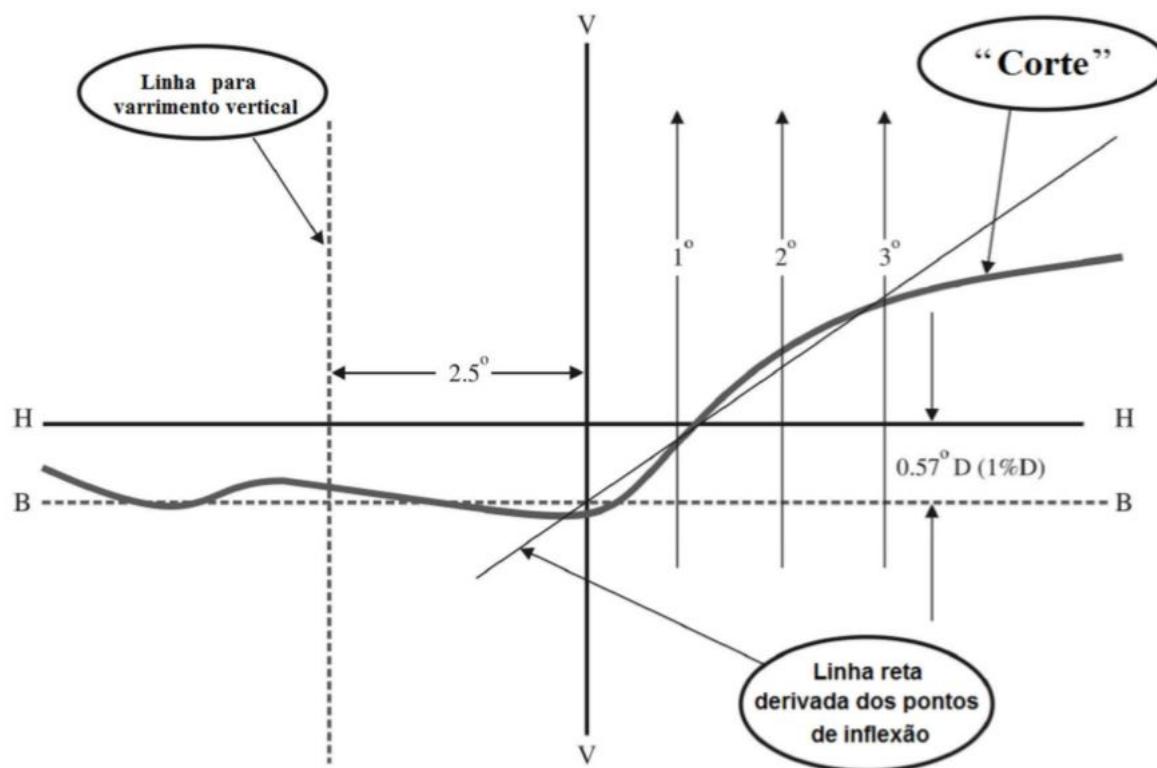


Figura 3: Regulagem instrumental vertical e horizontal - Método de varrimento das 3 linhas

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 facho de luz baixa e um farol com facho 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 facho alto e um facho baixo, ou um facho baixo e/ou facho 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 facho de luz baixa.

1.7.3. Tanto o facho 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 facho 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 facho 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 facho de luz baixa e boa iluminação no caso de facho 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 facho de luz baixa

2.2.1. Para um correto alinhamento o facho de luz baixa deve produzir um "corte" suficientemente nítido para permitir uma regulagem 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 regulagem 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 facho 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 regulagem 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 regulagem do facho vertical.

2.2.3. Quando regulado somente para um facho de luz baixa, deve atender somente aos requisitos referidos nos itens 2.2.5 a 2.2.6 abaixo; no caso de regulagem para um facho de luz baixa e um facho 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 facho 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 facho 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	$\leq 0,32$ lux
Qualquer ponto na linha 25L-25R	$\geq 1,28$ lux
Qualquer ponto na linha 12,5L-12,5R	$\geq 0,64$ lux

2.2.5.2. Para faróis de classe B:

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

* relação de intensidades 50R / 50L $\geq 0,25$

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	Classe C	Classe D	Classe C
		> 125 cc	≤ 125 cc	> 125 cc	≤ 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 2º cone	
Linha 13	10,00 U	10 L a 10 R	-	0,15; mas 0,64 se dentro 2º cone	
Linha 14	10 D a 90 U	0	-	0,15; mas 0,64 caso esteja em 2º 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 2º cone	
Zona 3	10 U a 90 U	10 L a 10 R	-	0,15; mas 0,64 se dentro 2º 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 facho de luz alta

2.3.1 No caso de faróis projetados para prover um facho de luz alta e um facho de luz baixa, as medições da iluminação feitas pelo facho 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 facho 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 facho 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 facho 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:

$$IM = IM / 3 = 0,208 EM$$

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 facho de luz alta primária é produzido com uma fonte de luz única. A tabela B se aplica no caso onde o farol de facho de luz alta é produzido por um farol de facho de luz alta secundária operada com um farol de facho de luz baixa harmonizada ou um farol de facho de luz alta primária.

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

Nº de pontos de teste	Localização dos pontos	Iluminação requerida em lux			
		Classe D		Classe C	
		> 125 cc	≥ 125 cc	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 facho de luz alta secundária operada com um farol de facho de luz baixa harmonizada ou um farol de facho de luz alta primária. (Ver item 5. do Apêndice 1 deste Anexo)

Nº de pontos de teste	Localização dos pontos	Iluminação requerida em lux			
		Classe D		Classe C	
		> 125 cc	≥ 125 cc	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 $\pm 2^\circ$ ou pelo menos para a posição máxima, se inferior a 2° de sua posição inicial através do dispositivo de regulagem dos faróis: O farol inteiro será, portanto, repositionado (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:

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

Facho 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 facho deve seguir os seguintes limites:

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

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

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

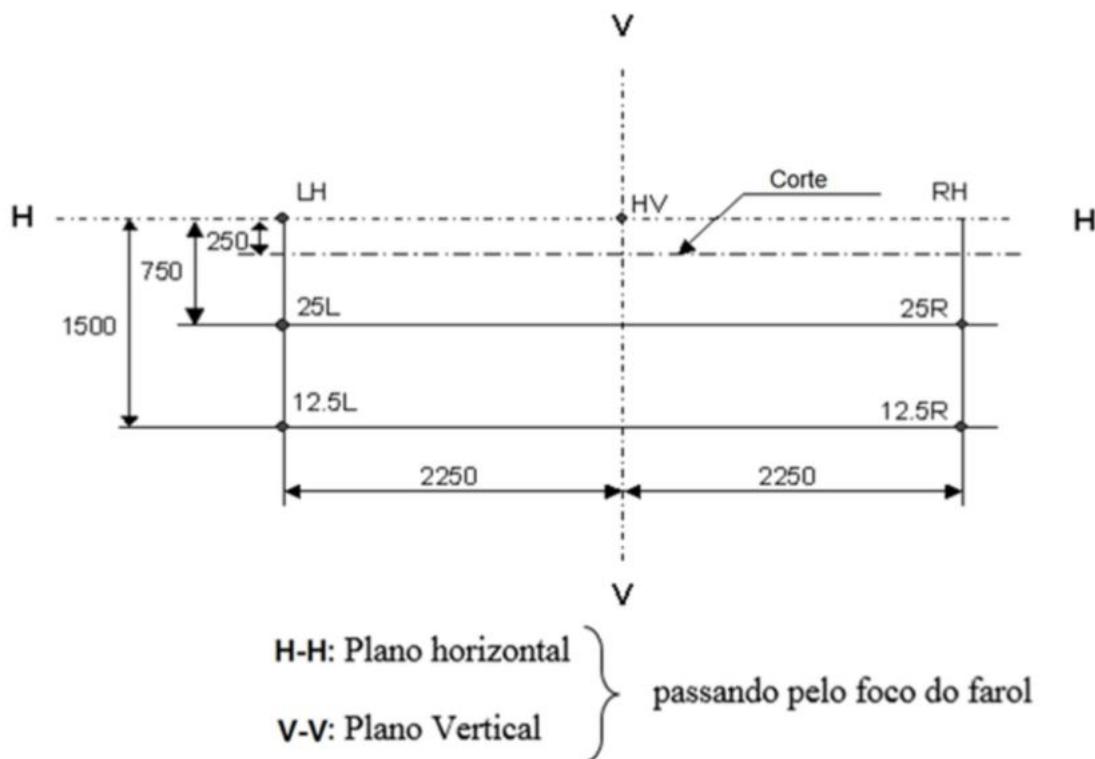
Límite tendendo ao verde $Y \leq 0,440$

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

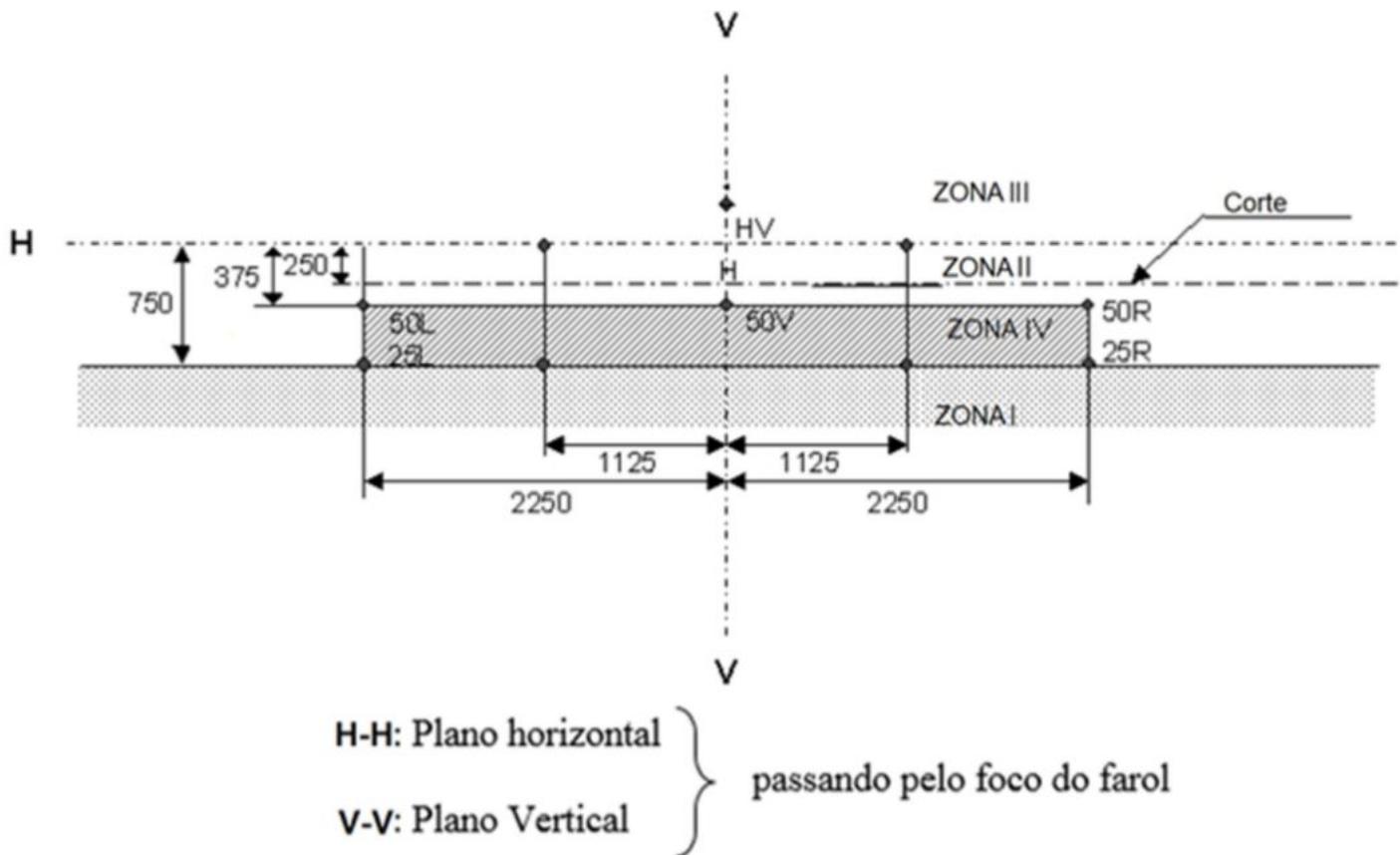
Límite tendendo ao vermelho $Y \geq 0,382$

PAINÉIS DE REFERÊNCIA PARA AVALIAÇÃO FOTOMÉTRICA

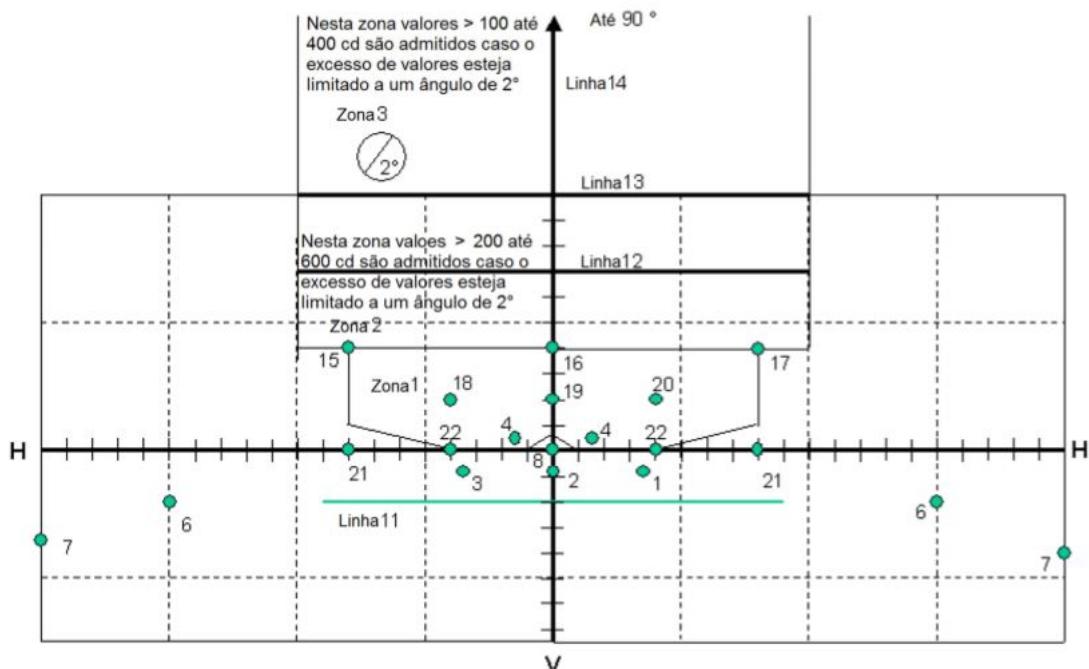
1. Painel de referência para faróis classe A (Dimensões em mm com a tela a uma distância de 25m):



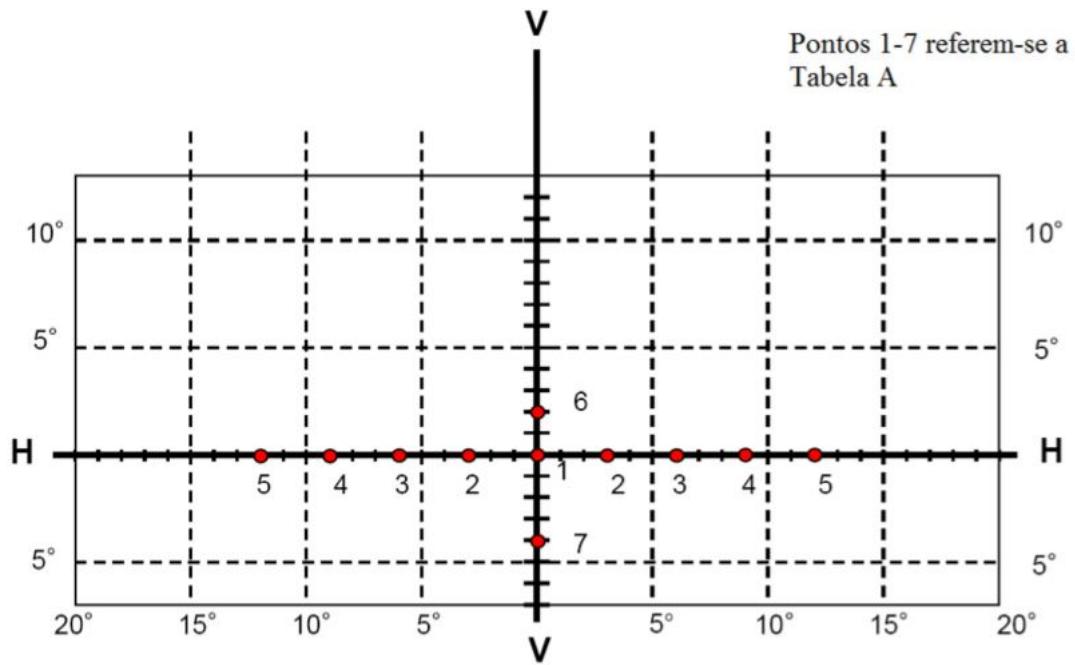
2. Painel de referência para faróis classe B (Dimensões em mm com a tela a uma distância de 25m):



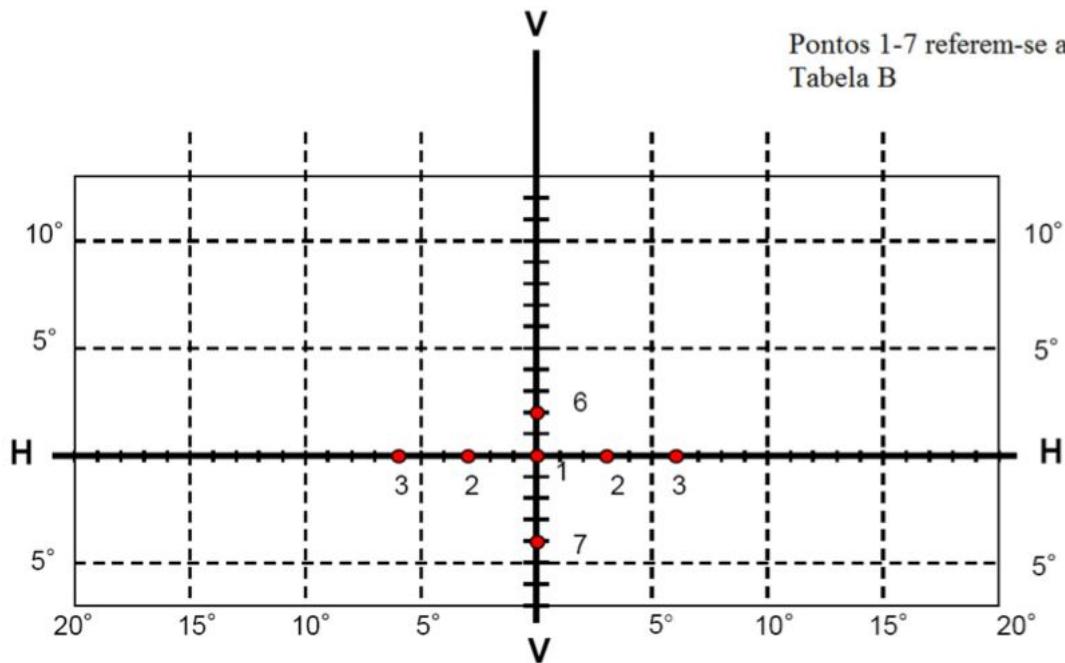
3. Painel de referência para faróis classe C e D:



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. Ensaios

2.1. Resistência a mudanças de temperatura

2.1.1. Ensaios

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

3 h a 40 °C ± 2 °C e 85 a 95 % UR;

1 h a 23 °C ± 5 °C e 60 a 75 % UR;

15 h a -30 °C ± 2 °C;

1 h a 23 °C ± 5 °C e 60 a 75 % UR;

3 h a 80 °C ± 2 °C;

1 h a 23 °C ± 5 °C e 60 a 75 % UR.

Antes deste ensaio, as amostras devem ser mantidas a 23 °C ± 5 °C e 60 a 75 % UR durante pelo menos quatro horas.

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:

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 facho 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 expostos 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 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-tetracloreto, 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 × 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

Após a 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 ($\Delta t \leq 0,020$).

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

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 alquila.

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

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

2.3.2. Resistência a hidrocarbonetos

A face externa destas três amostras devem então ser levemente friccionadas, durante um minuto, com um tecido de algodão embebido em uma mistura composta de 70 % de n-heptano e 30 % de tolueno (percentual em volume) e devem então 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 ($\Delta t \leq 0,010$).

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

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:

$\Delta t \leq 0,100$ e $\Delta d \leq 0,050$

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. Ensaios do farol completo incorporando lente de material plástico

2.6.1. Resistência à deterioração mecânica da superfície da lente

2.6.1.1. Ensaios

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

ANEXO XIX - APÊNDICE 3 MÉTODO DE MEDAÇÃO DA DIFUSÃO E DA TRANSMISSÃO DE LUZ

1. Equipamento (ver Figura)

O facho 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.

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

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 facho 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.

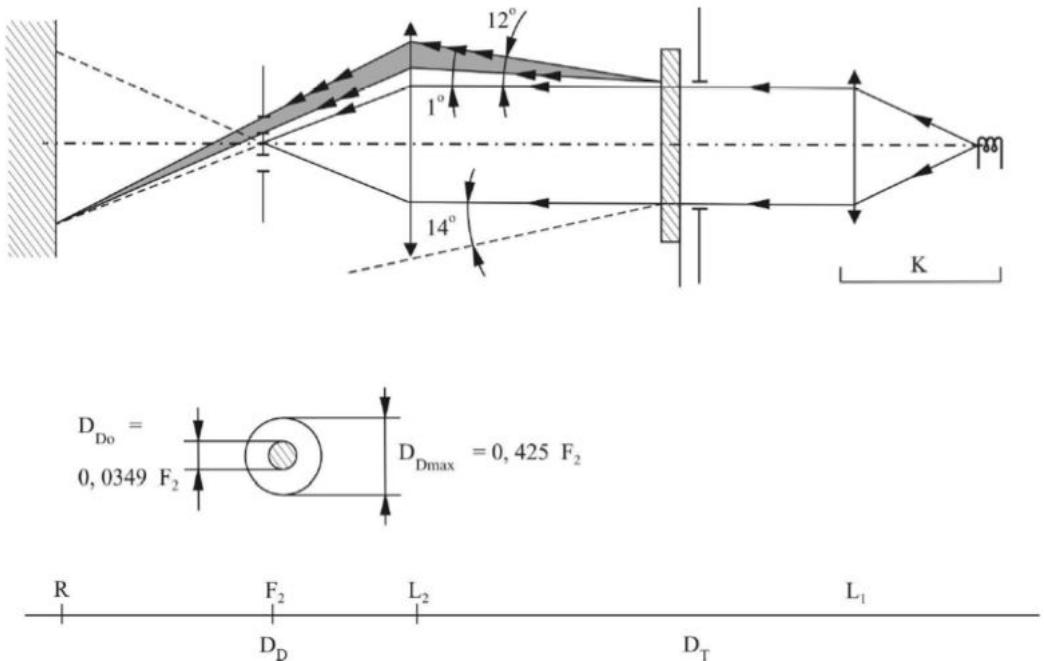
Para L_2 é recomendado o uso de distância focal de aproximadamente 80 mm.

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 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 XIX - APÊNDICE 5 ENSAIO DE ADERÊNCIA DA FITA ADESIVA

1. Princípio

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

2. Condições atmosféricas especificadas

As condições ambientes devem estar a $23\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ e $65\% \pm 15\%$ 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.

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 ± 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 XIX - APÊNDICE 6

DEFINIÇÃO E NITIDEZ DA LINHA DE “CORTE” PARA FARÓIS SIMÉTRICOS DE FACHO DE LUZ BAIXA E PROCEDIMENTO DE REGULAGEM POR MEIOS DA LINHA DE “CORTE”

1. Geral

1.1. A distribuição da intensidade luminosa do farol simétrico de farol de facho de luz baixa deve incorporar uma linha de “corte” ao qual permita o farol simétrico de facho de luz baixa de ser corretamente ajustado para as medições de fotometria e para a regulagem no veículo. As características da linha de “corte” devem atender os requisitos definidos nos itens 2 a 4 abaixo:

2. Forma da linha de “corte”

2.1. Para ajuste visual do farol simétrico de facho de luz baixa, a linha de “corte” deve apresentar uma linha horizontal para o ajuste vertical do farol simétrico de facho de luz baixa estendendo-se para ambos os lados da linha V-V (veja Figura 1) assim como especificado no item 2.2.1 deste Anexo.

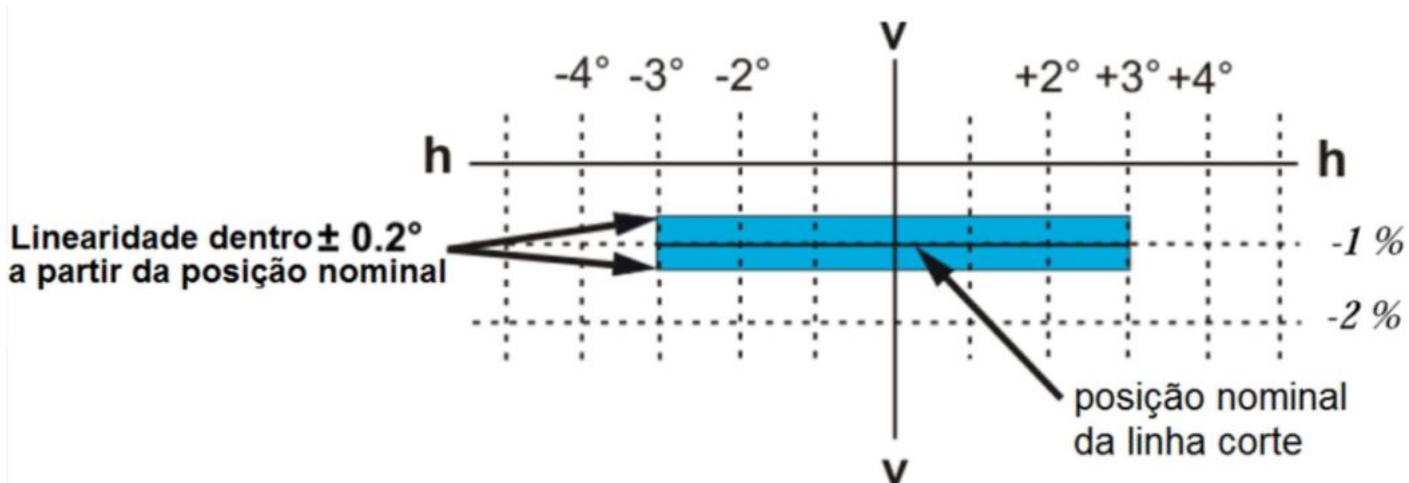


Figura 1: Forma e posição da linha de corte

3. Regulagem do farol simétrico de facho de luz baixa

3.1. Regulagem horizontal: o facho com a linha de “corte” deve ser posicionado de tal modo que o perfil do facho projetado figure aproximadamente simétrica a linha V-V.

3.2. Regulagem vertical: Após a regulagem horizontal do farol simétrico de facho de luz baixa, de acordo com o item 3.1 acima, a regulagem vertical deve ser realizada de tal modo que o facho com sua linha de “corte” seja movida para uma cima a partir da posição mais baixa até que a linha de “corte” esteja situada na posição vertical nominal. Para regulagem da posição nominal vertical a linha de “corte” é posicionada sobre a linha V-V a 1% abaixo da linha h-h.

Se a parte horizontal não é reta, mas ligeiramente curva ou inclinada, a linha de “corte” não deve exceder a faixa vertical formada pelas duas linhas horizontais que estão situadas a partir de 3° a esquerda até 3° a direita da linha V-V em 0,2° para faróis da Classe B e 0,3° para faróis das Classes A, C e D acima e abaixo da posição nominal da linha de “corte” (ver Figura 1).

3.3. Quando a regulagem de três amostras diferentes diferem em mais de 0,2° para faróis da Classe B e 0,3° para faróis das Classes A, C e D, a parte horizontal da linha de “corte” é assumida por não fornecer linearidade ou nitidez suficiente para realização da regulagem visual. Neste caso, a qualidade da linha de “corte” deve ser testada instrumentalmente para atendimento aos seguintes requisitos.

4. Medição da qualidade da linha de “corte”

4.1. As medições devem ser realizadas pelo varrimento vertical através da parte horizontal da linha de “corte” em passos angulares que não excedam 0,05°:

- (a) Em cada distância de medição de 10m e um detector com um diâmetro de aproximadamente 10 mm;
- (b) Ou a uma distância de medição de 25m e um detector com diâmetro de aproximadamente 30 mm.

A medição da qualidade da linha de “corte” deve ser considerada aceitável se os requisitos do item 4.1.2. deste Apêndice forem atendidos por no mínimo uma medição a 10m ou 25m.

O varrimento é realizado a partir da posição inferior para cima através da linha de “corte” ao longo das linhas verticais em -3° para -1,5° e +1,5° para +3° a partir da linha V-V. Assim que medida, a qualidade da linha de “corte” deve satisfazer os seguintes requisitos:

4.1.1. Não mais que uma linha de “corte” deve ser visível.

4.1.2. Nitidez da linha de “corte”: Se varrido verticalmente através da parte horizontal da linha de “corte” ao longo da linha ± 2,5, os valores máximos medidos para:

$$G = (\log E_V - \log E_{(V+0.1)})$$

é chamado de fator de nitidez G da linha de “corte”. O valor de G não deve ser menor que 0,13 para Classe B e 0,08 para as classes A, C e D.

4.1.3. Linearidade: A parte da linha de “corte” que serve para a regulagem vertical deve ser horizontal a partir de 3°L até 3°R da linha V-V. Esse requisito é considerado satisfeito se as posições verticais dos pontos de inflexão de acordo com o parágrafo 3.2 acima em 3° a esquerda e a direita da linha V-V não diferem em mais que 0,2° para faróis da Classe B e 0,3° para faróis das Classes A, C e D a partir da posição nominal da linha V-V.

5. Regulagem vertical instrumental

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 ópticas retrorrefletoras não podem ser substituíveis.

1.4. A superfície exterior do dispositivo retrorrefletor deve ser de fácil limpeza. Consequentemente, 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 ópticas, 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 (cm^2)

C = Centro de referência

NC = Eixo de referência

Rr = Receptor, observador ou dispositivo de medição

Cr = Centro do receptor

\varnothing_r = Diâmetro do receptor Rr se for circular (cm)

Se = Fonte de iluminação

Cs = Centro da fonte de iluminação

\varnothing_s = 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.

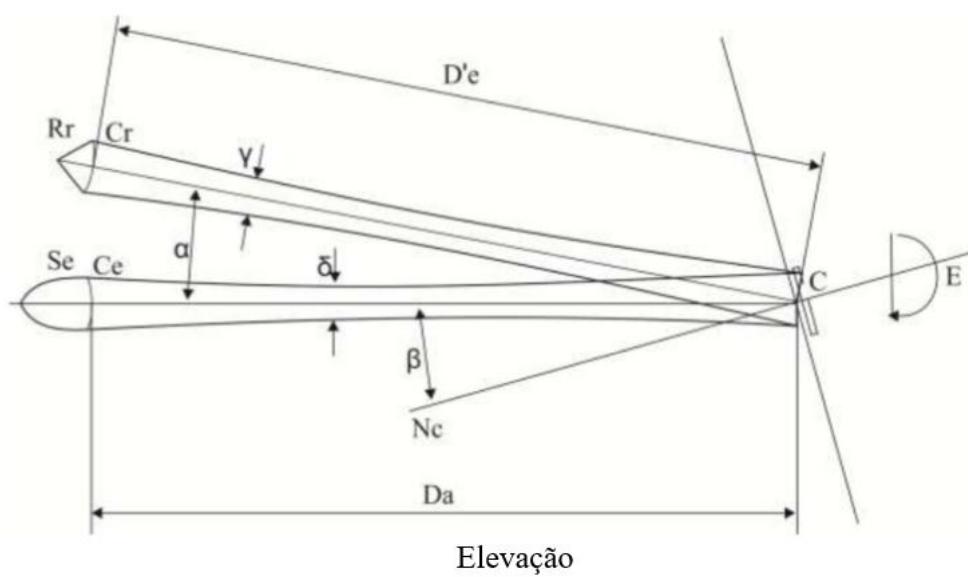
γ = Abertura angular do elemento de medição Rr, visto do ponto C

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

Um gabinete de borriço 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 borriço 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 borriço 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 borriço de água

Um dispositivo de amostra montado numa instalação de ensaio, com CIL inicial medido e registrado, deve ser submetido a um ensaio de borriço 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 borriço de água deve durar 12 h (12 ciclos de 5/55 min).

1.2.1.2.5 Período de dreno

A rotação e o borriço 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

Ao 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 reflector 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 de 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 excede 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

Ao 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 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 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 nheptano 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 $65^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

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 ultrapassam 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/ $\pm 10^{\circ}$ H e as linhas horizontais retas passando pelo $\pm 5^{\circ}$ 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	Lantera 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.

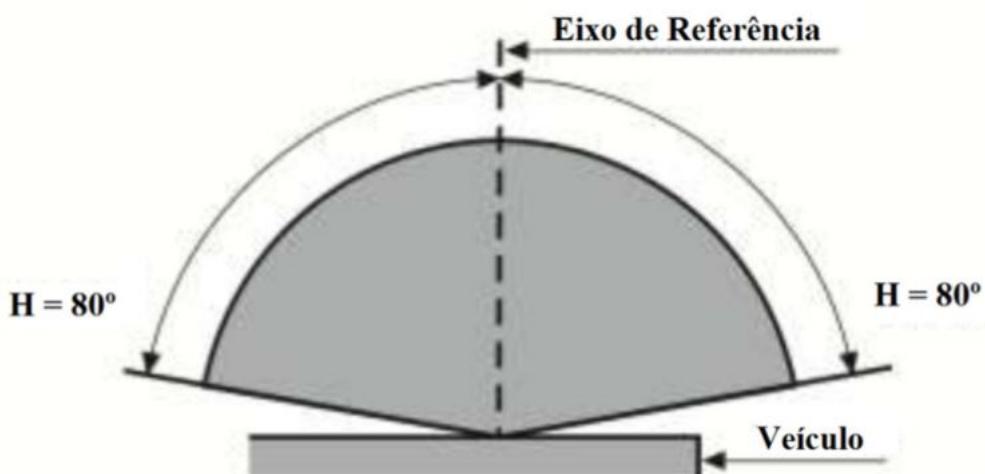
Entretanto, para lanternas equipadas com fontes de luz não substituíveis, as características colorimétricas devem ser verificadas com as fontes de luz presentes nas lanternas a uma tensão de 6,75 V, 13,5 V ou 28,0 V.

ANEXO XXI - APÊNDICE 1

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

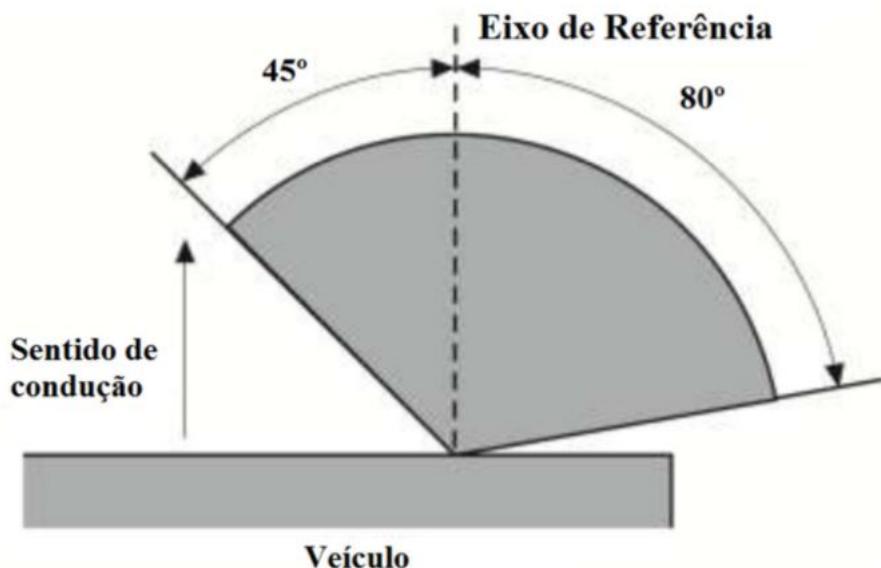
1. Lanternas de posição frontal

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



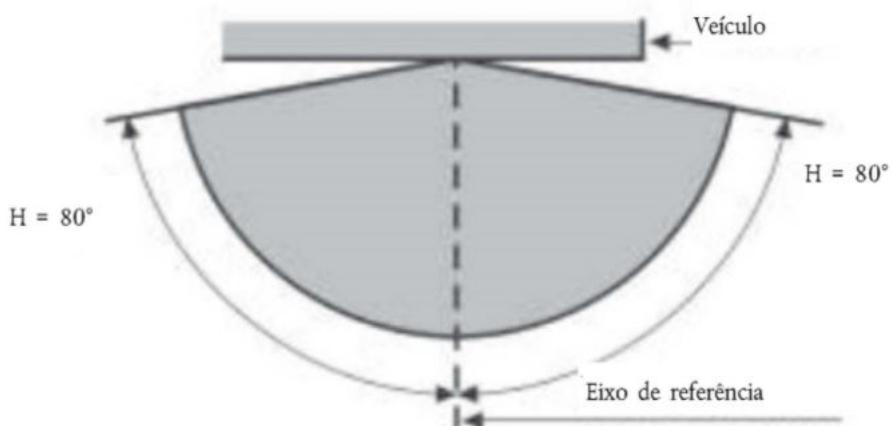
Lanterna de posição frontal (para um par de lanternas)

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



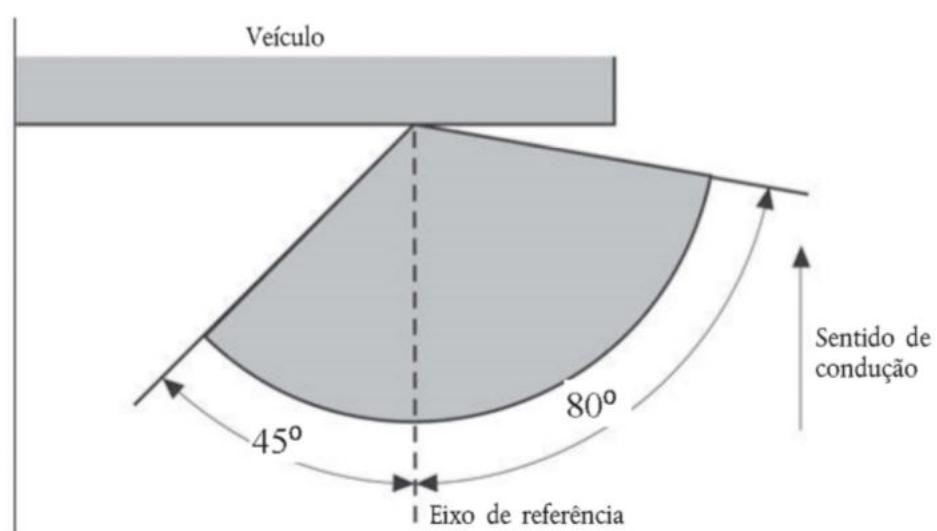
2. Lanternas de posição traseira

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



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:

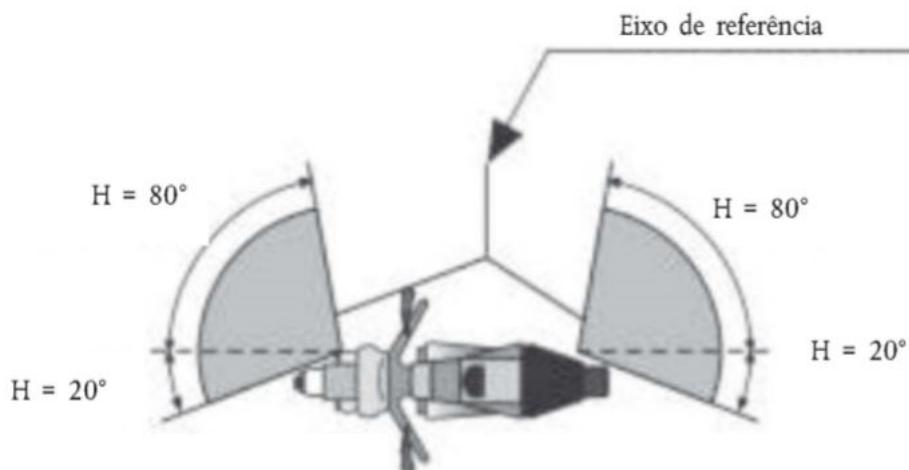
Categorias 11, 11a, 11b e 11c: indicadores de direção para a dianteira do veículo.

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

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

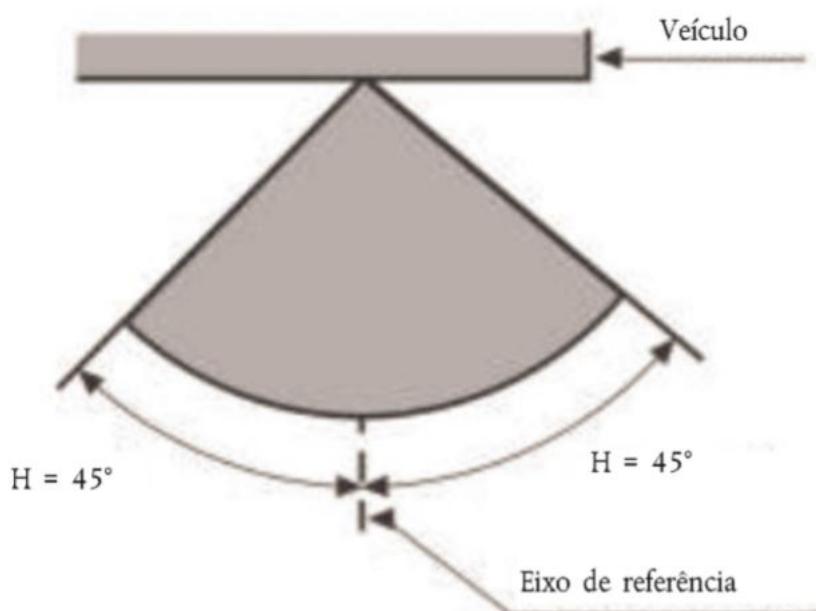
Categoria 11b: Para uso a uma distância não inferior a 20 mm do farol de facho de luz baixa.

Categoria 11c: Para uso à uma distância inferior a 20 mm do farol de facho 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 máscaras 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:

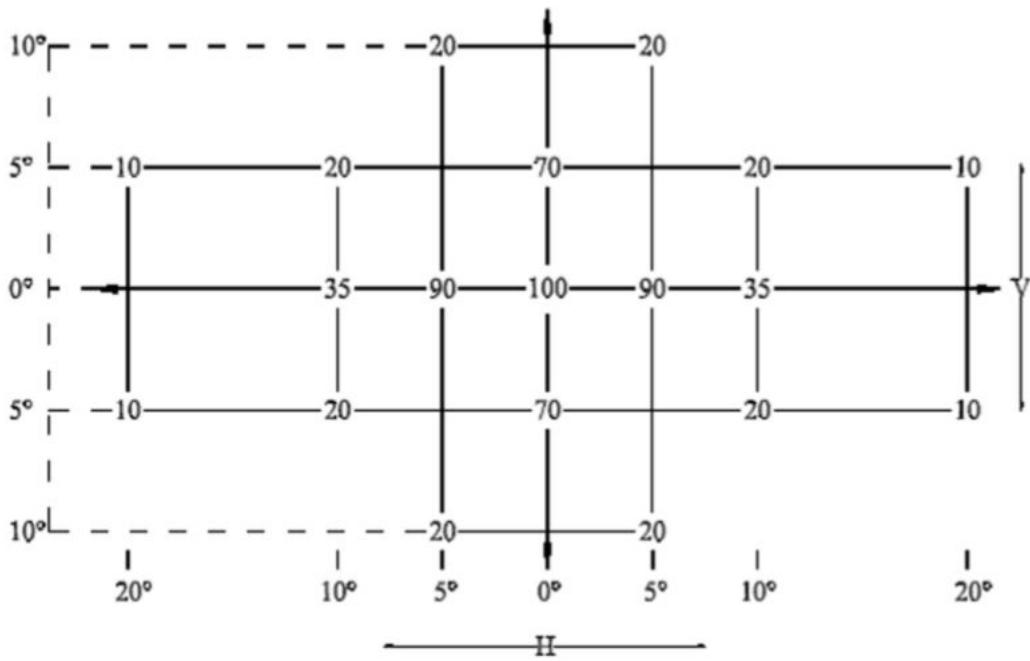
1.2.1. A distância da medição deve ser tal que a lei do inverso do quadrado das distâncias seja aplicável;

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 10° ;

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 (CII). 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 × 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 excede 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 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.

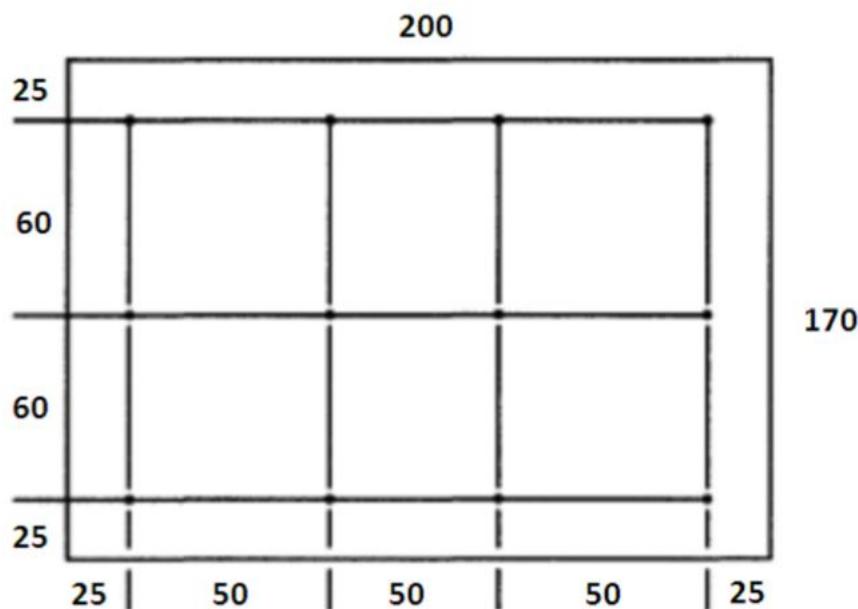
5. Características fotométricas

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

O gradiente de luminância entre os valores B_1 e B_2 , medido em dois pontos quaisquer 1 e 2 selecionados entre aqueles mencionados abaixo, não deve exceder $2 \times B_o/\text{cm}$, sendo B_o a luminância mínima medida em vários pontos, ou seja:

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

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 facho.

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