

MERCOSUL/GMC/RES Nº 32/94

ESPELHOS RETROVISORES

TENDO EM VISTA: o Art. 13 do Tratado de Assunção, o Art. 10 da Decisão Nº 4/91 do Conselho do Mercado Comum, as Resoluções Nº 9/91 e Nº 91/93 do Grupo Mercado Comum e a Recomendação Nº 9/94 do Subgrupo de Trabalho Nº 3, "Normas Técnicas".

CONSIDERANDO

Que os veículos devem cumprir uma série de requisitos técnicos em virtude das respectivas legislações nacionais, entre eles os que correspondem a ESPELHOS RETROVISORES.

Que tais requisitos diferem de um Estado Parte a outro, o que pode criar obstáculos ao intercâmbio comercial e à livre circulação de veículos, os quais poderiam eliminar-se através da adoção dos mesmos requisitos técnicos por todos os Estados Partes, seja como complemento ou como substituição de sua legislação atual.

Que é necessário unificar os métodos de ensaio anteriormente adotados com relação a ESPELHOS RETROVISORES.

Que para tal fim os Estados Partes acordaram adequar suas legislações, de modo a possibilitar o livre intercâmbio de veículos, de suas partes e peças.

O GRUPO MERCADO COMUM RESOLVE:

Art. 1º- Os Estados Partes não poderão limitar nem proibir a livre circulação, homologação, certificação, venda, importação, comercialização, matrícula ou o uso dos veículos que cumpram os requisitos estabelecidos no Regulamento Harmonizado "ESPELHOS RETROVISORES", que consta como Anexo à presente Resolução, por motivos relacionados com os aspectos técnicos harmonizados no próprio regulamento.

Art. 2º- Elimina-se o ponto 3.13 do Anexo I da Resolução Nº 9/91 do GMC.

Art. 3º- A presente Resolução entrará em vigor a partir de 1º de janeiro de 1995.

Art. 4º- Os Estados Partes colocarão em vigência as disposições legislativas, regulamentares e administrativas necessárias para dar cumprimento à presente Resolução através dos seguintes organismos:

Argentina

Secretaría de Transporte
Secretaría de Industria

Brasil

Ministério da Justiça
Secretaria de Trânsito. Departamento Nacional de Trânsito.

Paraguay

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Viceministerio de Transporte

Uruguai

Ministerio de Transporte y Obras Públicas
Ministerio de Industria y Energía

XIV GMC - Buenos Aires, 3/VIII/1994.

ANEXO

REGULAMENTO HARMONIZADO

ESPELHOS RETROVISORES

1. Objetivo. Estabelecer os requisitos para o desempenho e a fixação de espelhos retrovisores, de modo a que proporcionem prevenção contra impactos e uma visão clara e desobstruída ao condutor.
2. Aplicação. Esta normativa é aplicável aos espelhos retrovisores a serem instalados nos veículos das categorias M e N.
3. Definições. Neste sentido, entende-se por:
 - 3.1. Espelho retrovisor: qualquer dispositivo cujo propósito seja dar, dentro do campo de visão definido no item 5.4., uma nítida visão traseira, excluindo complexos sistemas ópticos tais como periscópios (1).
 - 3.2. Espelho retrovisor interior: um dispositivo como o definido em 3.1., que pode ser ajustado no compartimento de passageiros de um veículo (2).
 - 3.3. Espelho retrovisor exterior: um dispositivo como o definido no item 3.1., o qual pode ser montado sobre a superfície externa de um veículo (3).
 - 3.4. Espelho retrovisor adicional: outro dispositivo como o definido no item 3.1., que pode ser ajustado dentro ou fora do veículo com a condição de acatar as cláusulas dos itens 4, 4.1.1., 4.2. e 4.3.4. (4) (4 bis).
 - 3.5. Espelho retrovisor tipo: um dispositivo que não apresenta diferenças com relação às seguintes características principais:

As dimensões e raios de curvatura da superfície de reflexão do espelho retrovisor.

O desenho, aspecto ou materiais dos espelhos retrovisores, incluindo a conexão com a carroçaria.
 - 3.6. Classes de espelhos: todos os dispositivos que possuem uma ou mais características ou funções em comum. Os espelhos retrovisores interiores se agrupam na classe I. Os espelhos retrovisores exteriores se agrupam nas classes II e III, e os exteriores adicionais nas classes IIs e IIIs.
 - 3.7. "R": significa a média da medida de raio de curvatura sobre a superfície de reflexão, de acordo ao método descrito no item 6.3. (5).
 - 3.8. Principal raio de curvatura: é o ponto obtido sobre a superfície de reflexão (RI). Valores obtidos utilizando os aparelhos definidos no item 6, medidos sobre o arco da superfície de reflexão passando através do centro do espelho paralelo ao segmento B, como se define no item 4.2.2.1., e sobre o arco perpendicular a este segmento (6).
 - 3.9. Raio de curvatura: é um ponto sobre a superfície de reflexão (rp'): é a média aritmética do principal raio de curvatura r_i e r'_i , ou seja:

$$R_p = \frac{r_i + r_i'}{2}$$

- 3.10.** Centro do espelho: é o centro de gravidade da área visível da superfície de reflexão.
- 3.11.** Raio de curvatura das partes componentes do espelho retrovisor: é o raio "c" do arco do círculo de maior aproximação à forma curva da parte em questão.
- 3.12.** "Pontos oculares do condutor": significam dois pontos a 65 mm de distância e 635 mm localizados verticalmente sobre o ponto "r" do assento do motorista como se define na Seção 3.
A linha direta de união destes dois pontos corre em sentido perpendicular ao plano médio longitudinal e vertical do veículo.
O centro do segmento de união dos dois pontos oculares está no plano longitudinal/vertical que passará pelo centro do assento do condutor, desenhado pelo fabricante do veículo.
- 3.13.** "Visão ambinocular": significa o campo total de visão obtida pela superposição dos campos de vista monoculares do olho direito e do olho esquerdo (Ver Figura 3).
- 3.14.** Categorias de veículos M e N: aquelas definidas no Regulamento Harmonizado "Classificação dos veículos".

4. Prescrições.

4.1. Requisitos gerais.

- 4.1.1.** Todos os espelhos retrovisores deverão ajustar-se a tais requisitos.
- 4.1.2.** A borda da superfície de reflexão será incrustada em uma carcaça cujo perímetro terá um valor "c" maior ou igual a dois vírgula cinco décimos de milímetro (2,5 mm) e retornará à carcaça sob uma força de cinquenta newton (50 N) aplicada ao ponto de maior projeção relativa à carcaça em uma direção horizontal aproximadamente paralela ao plano longitudinal médio do veículo.
- 4.1.3.** Quando o espelho retrovisor for montado sobre uma superfície plana, todas as suas partes, sem considerar a posição de ajuste do dispositivo, incluindo aquelas salientes que se juntam à carcaça depois do teste da demonstração em 4.4.2 que estão em potencial contato estático com a esfera, tanto de cento e sessenta e cinco milímetros (165 mm) de diâmetro no caso do espelho retrovisor interior ou cem milímetros (100 mm) de diâmetro no caso do espelho retrovisor exterior, terão um raio de curvatura "c" não inferior a dois vírgula cinco décimos de milímetro (2,5 mm).
 - 4.1.3.1.** As bordas das carcaças fixas ou vãos que tiverem menos de doze milímetros (12 mm) de largura estão isentas dos requisitos de raio de 4.1.3. (9).

- 4.1.4.** (10) O dispositivo de fixação ao veículo será desenhado com forma de cilindro com cinquenta milímetros (50 mm) de raio, tendo seus eixos ou um deles como pivô ou rotação que garanta a deflexão do espelho retrovisor na direção do impacto concernente, passando, ao menos, pela parte da superfície à qual se une o dispositivo.
- 4.1.5.** No caso de espelhos retrovisores exteriores, as partes referidas nos itens 4.1.2 e 4.1.3., fabricadas de um material com uma dureza SHORE A não superior a sessenta (60), estarão isentas das respectivas provisões.
- 4.1.6.** (11) No caso de espelhos retrovisores interiores, quando as partes referidas em 4.1.2 e 4.1.3 forem fabricadas com um material mole de dureza de 50 SHORE A montadas sobre um suporte rígido, as prescrições serão aplicadas apenas a este último.

4.2. Especificações especiais. Dimensões

4.2.1. Espelhos retrovisores interiores (CLASSE 1).

As dimensões da superfície de reflexão serão aquelas que permitam gravar sobre a mesma um retângulo com comprimento de um de seus lados de quatro centímetros (4 cm) e do outro, um comprimento "a":

$$a = 15 \text{ cm} \times \frac{1}{1 + \frac{1000}{r}}$$

4.2.2. Espelhos retrovisores exteriores (CLASSES II e III)

4.2.2.1. As dimensões da superfície de reflexão serão aquelas que permitam gravar sobre a mesma:
um retângulo de quatro centímetros (4 cm) de largura e de base, um comprimento em centímetros "a", e
um segmento paralelo à largura e ao comprimento do retângulo em centímetros "b"

4.2.2.2. Os valores mínimos de "a" e "b" estão dados na seguinte tabela:

Classe de espelhos retrovisores	Categoria de veículos para os que foram desenhados os espelhos	A	b
II	M ₂ , M ₃ , N ₂ , N ₃	$\frac{17}{1 + 1000}$	20

		r	
--	--	---	--

4.3. Superfície de reflexão e coeficiente de reflexão.

4.3.1. A superfície de reflexão de um espelho retrovisor será plana ou esfericamente convexa.

4.3.2. Diferença entre os raios de curvatura.

4.3.2.1. A diferença entre r_1 ou r_1' e r_p em cada ponto de referência não excederá a quinze centésimos (0,15) de r .

4.3.2.2. A diferença entre qualquer dos raios de curvatura (r_{p1} , r_{p2} , r_{p3}) e r não excederá a quinze centésimos (0,15) de r .

4.3.2.3. Quando " r " não for menor que três mil milímetros (3.000 mm), o valor de quinze centésimos 0,15 r citado nos itens 4.3.2.1. e 4.3.2.2. será substituído por vinte e cinco centésimos (0,25) r .

4.3.3. O valor " r " será menor que:

Mil oitocentos milímetros (1.800 mm) para os espelhos retrovisores CLASSE II.

Mil duzentos milímetros (1.200 mm) para os espelhos retrovisores CLASSES I e III.

4.3.4. O valor do coeficiente normal de reflexão é determinado de acordo com o método descrito na seção I deste Regulamento. Não será inferior a quarenta por cento (40%).

Se o espelho tiver duas posições (dia e noite), a posição "dia" permitirá o reconhecimento das cores dos sinais utilizados para o trânsito.

O valor do coeficiente normal de reflexão na posição "noite" não será inferior a quatro por cento (4%).

4.3.5. A superfície de reflexão conservará as características especificadas no item 4.3.4. a pesar da exposição prolongada a condições climáticas adversas, nas condições normais de uso.

4.4. Testes

4.4.1. Os espelhos retrovisores estarão sujeitos aos testes descritos nos itens 4.4.2. e 4.4.3. para determinar sua reação sob impacto e flexão da carcaça fixa ao êmbolo ou suporte.

4.4.1.1. O teste prescrito no item 4.4.2 não será requerido para os espelhos retrovisores exteriores de classe II e classe IIs dos quais nenhuma parte esteja a menos de 2 m do solo, sempre que for possível a posição de ajuste quando o veículo estiver sob a carga correspondente ao seu peso máximo tecnicamente permitido.

4.4.2. Teste de impacto.

4.4.2.1. Descrição do dispositivo do teste.

4.4.2.1.1. O teste do dispositivo consistirá em um pêndulo capaz de oscilar entre os dois eixos horizontais que formam entre si um ângulo reto, um dos quais é perpendicular ao plano frontal contendo a trajetória de liberação do pêndulo. Ao final do pêndulo, deverá haver um martelo formado por uma esfera rígida com um diâmetro de cento e sessenta e cinco mais ou menos um milímetro (165 ± 1 mm) e uma cobertura de borracha de cinco milímetros (5 mm) de espessura e uma dureza de SHORE A 50. Será fornecido um dispositivo que permita a determinação do ângulo máximo tomado pelo braço no plano de liberação. Ali haverá um suporte fixado firmemente à estrutura sustentando o pêndulo que serve para suportar as amostras, observando os requerimentos de impacto estipulados no item 4.4.2.2.6.

A figura 1 dá as dimensões da facilidade do teste e as especificações de desenho especial.

4.4.2.1.2. O centro de percussão do pêndulo coincidirá com o centro da esfera que forma o martelo. Este está a uma distância "1" do eixo de oscilação no plano de liberação que é igual a um metro mais ou menos cinco milímetros ($1 \text{ m} \pm 5$ mm). A massa reduzida do pêndulo a seu centro de percussão é massa m_0 igual a seis vírgula oito décimos mais ou menos cinco centésimos de quilograma ($m_0 = 6,8 \pm 0,05$ kg); a relação entre o centro de gravidade do pêndulo e seu eixo de rotação se expressa na equação:

$$M_0 = m \cdot \frac{d}{1}$$

4.4.2.2. Descrição do teste.

4.4.2.2.1. O procedimento utilizado para acoplar o espelho retrovisor ao suporte será aquele recomendado pelo fabricante do dispositivo ou, quando couber, pelo fabricante do veículo.

4.4.2.2.2. Posicionamento do espelho retrovisor para o teste.

4.4.2.2.2.1. Os espelhos retrovisores devem estar posicionados sobre o equipamento de impacto do pêndulo de tal modo que os eixos horizontais e verticais, quando instalados em um veículo de acordo às instruções de montagem do

fabricante de espelhos ou veículos, estejam em uma posição similar.

- 4.4.2.2.2. Quando um espelho retrovisor for ajustável com relação à base, o teste de posição será favorável para qualquer dispositivo de suporte para operar dentro dos limites fornecidos pelo fabricante de espelhos, ou de veículos.
- 4.4.2.2.3. Quando o espelho retrovisor possuir um dispositivo para ajustar sua distância, a partir da base, o dispositivo deverá estar na posição onde a distância entre a carcaça e a base for menor.
- 4.4.2.2.4. Quando a superfície de reflexão for móvel dentro da carcaça, se ajustará de modo que o ângulo superior, que é o extremo do veículo, esteja na posição onde a distância entre a carcaça e a base for menor.
- 4.4.2.3. Com exceção do teste 2 para os espelhos retrovisores interiores (item 4.4.2.2.6.1), quando o pêndulo estiver em uma posição vertical, os planos horizontal, longitudinal e vertical que passam através do centro do espelho, conforme definido no item 3.10., a direção longitudinal de oscilação do pêndulo estará paralela ao plano longitudinal do veículo.
- 4.4.2.4. Quando, sob as condições reguladoras do ajuste prescritas nos itens 4.4.2.2.1. e 4.4.2.2.2, as partes do espelho retrovisor limitarem o retorno do martelo, o ponto de impacto se deslocará em uma direção perpendicular ao eixo de rotação em questão. Este deslocamento será o estritamente necessário para a implementação do teste. Estará limitado de tal maneira que:
A esfera que delimita o martelo cruze o cilindro definido no item 4.1.4. e permaneça ao menos tangencial a ele.
E o ponto de contato do martelo esteja localizado no mínimo a dez milímetros (10 mm) da periferia da superfície de reflexão.
- 4.4.2.5. O teste consiste em permitir um impacto do martelo, a partir de uma altura correspondente a um ângulo do pêndulo de sessenta graus (60°) a partir da vertical, de maneira que o martelo choque com o espelho retrovisor no momento que o pêndulo atinja a posição vertical.
- 4.4.2.6. Os espelhos retrovisores serão submetidos a impacto nas seguintes diferentes condições:
 - 4.4.2.6.1. Espelhos retrovisores interiores.
Teste 1: O ponto de impacto será como o definido nos itens 4.4.2.2.3. e 4.4.2.2.4. O impacto será tal que o martelo bata no espelho do lado da superfície de reflexão.

Teste 2: Sobre a borda da carcaça de tal maneira que o impacto produzido forme um ângulo de 45° com o plano do espelho e se localize no plano horizontal, passando através do centro do espelho.

O impacto é dirigido para o lado da superfície de reflexão.

4.4.2.2.6.2. Espelhos retrovisores exteriores.

Teste 1: O ponto de impacto será como o definido em 4.4.2.2.3. e 4.4.2.2.4. O impacto será tal que o martelo bata no espelho do lado oposto à superfície de reflexão.

Teste 2: O ponto de impacto será como o definido em 4.4.2.2.3. e 4.4.2.2.4. O impacto será tal que o martelo bata no espelho do lado da superfície de reflexão.

4.4.3. Teste de flexão sobre a carcaça fixada ao êmbolo.

4.4.3.1. Descrição do teste.

A carcaça estará localizada horizontalmente em um dispositivo tal que as partes de ajuste da montagem possam ser presas de forma segura. Na direção de maior dimensão da carcaça, o extremo de ajuste mais próximo ao ponto de fixação estará imobilizado por uma junção fixa de quinze milímetros (15 mm) de largura, cobrindo completamente a amplitude da carcaça.

No outro extremo, um limite idêntico ao descrito se localizará sobre a carcaça de modo a permitir que lhe seja aplicado o teste específico de carga (Fig. 2).

No extremo da carcaça oposto àquele no qual se aplica a força pode ajustar-se em vez de conservar sua posição como mostra a Fig. 2.

4.4.3.2. A carga aplicada para o teste será de vinte e cinco quilogramas por minuto (25 kg/min).

4.5. Resultados dos testes.

4.5.1. Nos ensaios descritos no item 4.4.2., o pêndulo estará formado de tal maneira que a projeção no plano de liberação da posição tomada pelo braço forme um ângulo de vinte graus (20°), no mínimo, com a vertical.

A precisão da medida do ângulo será mais ou menos um grau ($\pm 1^\circ$).

Este requerimento não é aplicável a espelhos retrovisores aderidos ao pára-brisas; os requisitos estipulados no item 4.5.2. serão aplicados depois do ensaio.

4.5.2. Deveria haver aí uma ruptura de montagem do espelho retrovisor durante os testes descritos no item 4.4.2. para os espelhos retrovisores aderidos ao pára-brisas, a parte restante não projetará

mais de um centímetro a partir da base e a configuração remanente, depois do teste, cumprirá as condições prescritas no item 4.1.3.

- 4.5.3. O espelho não se quebrará durante os ensaios descritos nos itens 4.4.2 e 4.4.3. No entanto, a ruptura do espelho será permitida se forem cumpridas as seguintes condições:

Os fragmentos de vidro ainda permanecem aderidos ao fundo da carcaça ou a uma superfície firmemente unida a ela, exceto aquela separação parcial de vidro permitida desde o reforço, sempre que não exceda a dois vírgula cinco centésimos de milímetros (2,5 mm) de cada lado da fenda.

O espelho é fabricado com vidro de segurança.

5. Instalação: Requisitos.

- 5.1. O veículo deverá observar os seguintes requerimentos:

Os espelhos retrovisores instalados no veículo estarão aprovados por este Regulamento.

- 5.1.1. Os espelhos retrovisores estarão fixados de tal maneira que não haja movimentos significativos que possam mudar o campo de visão graduado ou sofrer uma vibração que cause ao motorista uma má interpretação da natureza da imagem recebida.

- 5.1.1.1. As condições prescritas no item 5.1.1. serão mantidas quando o veículo atinja velocidades de até oitenta por cento (80%) da velocidade máxima de desenho, mas sem ultrapassar cento e cinquenta quilômetros por hora (150 km/h).

- 5.1.2. Os espelhos retrovisores exteriores adaptados aos veículos das categorias M₂, M₃, N₂ e N₃ serão espelhos Classe II; os espelhos adaptados aos veículos das categorias M₁ e N₁ serão espelhos Classe II ou Classe III.

5.2. Número e posição:

- 5.2.1. Os espelhos retrovisores estarão localizados de tal maneira que o condutor, ao sentar-se na posição normal, tenha uma visão clara da estrada atrás do veículo.

- 5.2.2. Todos os veículos das categorias M₁ e N₁ se adaptarão com ambos os espelhos: interior e exterior. Este último estará colocado do lado esquerdo do veículo.

- 5.2.2.1. Se o espelho interior não cumpre os requisitos estabelecidos no item 5.4.1., será ajustado ao veículo um espelho retrovisor

exterior adicional. Este último será fixado do lado direito do veículo.

5.2.2.2. Se o espelho retrovisor interior não proporcionar nenhuma visão para atrás, não será necessário sua instalação.

5.2.3. Todos os veículos das categorias M₂, M₃ e N₃ estarão equipados com dois espelhos retrovisores exteriores, um em cada lado do veículo.

5.2.4. Os espelhos exteriores serão visíveis através das janelas laterais ou da parte do pára-brisas abarcada pelo limpador de pára-brisas.

5.2.5. No caso de qualquer veículo incompleto testado em uma cabine quando se mede o campo de visão, a largura máxima e mínima da carroçaria deve estar declarada pelo fabricante e, se for necessário, possuir um simulador de cabeceira.

5.2.6. Não será permitido um "espelho duplo" ou de dois planos se estes são necessários para cumprir os requisitos sobre o campo de visão. No entanto, se o espelho principal cumprir todos os requerimentos para espelhos da Classe II ou da Classe III, será aceito. O espelho auxiliar será tomado em conta no cálculo da altura a partir do nível do solo e da projeção de acordo ao item 5.2.10. A inclusão do espelho auxiliar cumprirá também as condições especificadas no item 4.1.2.

5.2.7. O espelho retrovisor fixado do lado do condutor será localizado formando um ângulo que não supere 55° entre o plano médio vertical que passa através do centro do espelho retrovisor e através do centro da linha direta de 65 mm que une os dois pontos oculares do motorista.

5.2.8. O (os) espelho(s) retrovisor(es) ou suportes devem destacar-se da parte mais saliente da carroçaria do veículo na medida necessária ou em medida superior, para cumprir os requisitos correspondentes ao campo de visão estabelecidos no item 5.4.

5.2.9. Quando a borda inferior de um espelho retrovisor exterior não estiver a menos de 2 m do nível do solo, estando o veículo carregado, este espelho não projetará mais de 0,20 m além da largura do veículo se aquela não estiver ajustada com o espelho.

5.2.10. Conforme os requisitos dos itens 5.2.8 e 5.2.9, os espelhos podem projetar-se além da largura máxima permitida do veículo.

5.3. Ajustes

5.3.1. O espelho retrovisor interior estará localizado de tal forma que o condutor possa ajustá-lo quando estiver dirigindo o veículo.

5.3.2. O espelho retrovisor exterior deverá ser capaz de ajustar-se por dentro do veículo, estando a porta fechada, mesmo com a janela aberta. Pode, porém, ser ajustado do lado de fora.

5.3.3. Os requerimentos do item 5.3.2. não serão aplicados aos espelhos retrovisores exteriores que, depois de serem dobrados são capazes de voltar à posição normal sem ajustes.

5.4. Campo de visão.

5.4.1. Os campos de visão definidos abaixo serão estabelecidos utilizando-se visão ambinocular; os olhos, estando nos pontos oculares do condutor como se define no item 3.12. Eles serão estabelecidos através das janelas que têm um fator de transmissão total de luz de, no mínimo, 70% da medida normal da superfície.

5.4.2. Espelho retrovisor interior.

O campo de visão será aquele que permita ao condutor ver, no mínimo, uma porção horizontal plana de 20 m de largura do caminho centralizado sobre o plano médio vertical/longitudinal do veículo, desde 60 m atrás dos pontos oculares do condutor (VER FIGURA 7) ao horizonte.

5.4.2.1. O campo de visão pode ser reduzido pela presença de encostos para cabeças e dispositivos tais como, particularmente, pára-sóis, limpadores de pára-brisas traseiros e elementos de calefação, desde que não escureçam em mais de 15% o campo de visão prescrito projetado sobre o plano vertical, perpendicular ao plano médio longitudinal do veículo.

5.4.3. Espelhos retrovisores exteriores do lado esquerdo.

5.4.3.1. O campo de visão será aquele que permita ao condutor ver, no mínimo, uma extensão vertical perpendicular ao plano médio de 2,50 m rasos sobre a porção horizontal da estrada, a qual se circunscreve à direita pelo plano paralelo ao plano médio longitudinal/vertical do veículo passando através do ponto mais saliente do veículo à esquerda e deverá prolongar-se por até 10 m atrás dos pontos oculares do condutor em direção ao horizonte (VER FIGURA 8).

5.4.4 Os espelhos retrovisores exteriores do lado direito.

5.4.4.1. O campo de visão será aquele que permita ao condutor ver, no mínimo, uma extensão de 3,50 m rasos sobre a porção horizontal da estrada, a qual se limita à direita pelo plano paralelo ao plano médio longitudinal/vertical do veículo que passa através do ponto mais saliente do veículo à direita, e que se prolonga por 30 m atrás dos pontos oculares do condutor em direção ao horizonte.

5.4.4.2. Ademais, a estrada será visível para o condutor sobre uma extensão de 0,75 m a partir de um ponto de 4 m localizado atrás do plano vertical que atravessa os pontos oculares do condutor (VER FIGURA 8).

5.4.5. Obstruções.

Os campos de visão especificados não levam em consideração as obstruções causadas pelas manivelas das portas, balizas, indicadores de

direção, extremidades dos pára-choques e obstruções de carroçaria similares às causadas pelos elementos já mencionados.

5.4.6. Procedimentos de ensaio.

O campo de visão estará determinado pela localização da fonte de iluminação nos pontos oculares, sendo examinada a luz refletida sobre uma tela vertical de monitorização. Podem utilizar-se outros métodos equivalentes.

6. Procedimento para determinar o raio de curvatura R da superfície de reflexão de um espelho.

6.1. Medições.

Equipamento: Utiliza-se o esferômetro ilustrado na FIGURA 9.

6.2. Pontos de medição.

6.2.1. O raio de curvatura principal será medido em 3 pontos localizados tão perto como possível das posições 1/3; 1/2; 2/3 da distância ao longo do arco da superfície de reflexão passando através do centro do espelho e paralelamente ao segmento B, ou do arco passando através da curva do espelho que é perpendicular ao mesmo se o arco for mais longo.

6.2.2. Onde, devido à medida do espelho, for impossível obter medições nas direções definidas no item 6.2.1., os departamentos técnicos responsáveis pelos ensaios podem tomar medições neste ponto em duas direções perpendiculares que se aproximarem mais às prescritas anteriormente.

6.3. O cálculo do raio de curvatura (R), onde "R" se expressa em milímetros, é feito utilizando-se a seguinte fórmula:

$$R = \frac{r_{p1} + r_{p2} + r_{p3}}{3}$$

onde r_{p1} é o raio de curvatura do primeiro ponto de medição, r_{p2} do segundo e r_{p3} do terceiro.

SEÇÃO I

MÉTODOS DE TESTES PARA DETERMINAR O FATOR DE REFLEXÃO

1. Definições.

1.1. CIE iluminador standard A: 1/

600 1,062 2

620 0,854 4

650 0,283 5

1.2. CIE fonte de iluminação A:1/ uma lâmpada com filamento de tungstênio com gás com uma temperatura correlacionada de calor T68 I 2855,6 K.

1.3. Observador calorimétrico padrão CIE 1931**.

Receptor de radiação cujas características calorimétricas correspondem a valores triestímulus espectrais $x()$, $y()$, $z()$ (VER TABELA).

1.4. Valores triestímulus espectrais CIE 1/Valores Triestímulus dos componentes espectrais de um espectro equienergético no sistema CIE (x,y,z) .

1.5. Visão fotópica: 1/visão por olho normal quando este se adapta a níveis de luminância de ao menos várias candelas por metro quadrado.

2. Aparelhos.

2.1. Generalidades.

O aparelho constará de uma fonte de luz, um suporte para a amostra de ensaio, uma unidade receptora com um fotodetector e um indicador (VER FIGURA 4) e um meio para eliminar os efeitos de luzes parasitas.

2.1.1. O receptor pode incorporar uma esfera integrada de luz para facilitar a mediação da refletância dos espelhos não planos (VER FIGURA 5) convexos.

** (Definições dadas por publicações CIE 50 (45). Vocabulário de eletrônica internacional, grupo 45: iluminação).

2.2. Características espectrais da fonte de iluminação e do receptor.

2.2.1. A fonte de luz constará de uma fonte padrão de CIE A e ópticas associadas para fornecer um feixe de luz quase colimado. Recomenda-se um estabilizador de voltagem para manter uma voltagem fixa na lâmpada durante a operação.

2.2.2. O receptor terá um fotodetector com uma resposta espectral proporcional à função luminosidade fotópica CIE (1931) do observador colorimétrico do padrão (VER TABELA).

Qualquer outra combinação de filtro receptor iluminante que dê o equivalente total de iluminante padrão CIE A e visão fotópica pode ser usado quando uma esfera integradora for utilizada no receptor, a superfície interior da esfera estará revestida com uma camada branca fosca (difusora) espectralmente não seletiva.

2.3. Condições geométricas.

2.3.1. O ângulo do feixe incidente θ deveria ser preferencialmente de $0.44 \pm 0,09$ rad ($25 \pm 5^\circ$) com relação à perpendicular à superfície de

teste e não excederá o limite superior de tolerância (ou seja 0,53 rad ou 30°).

O eixo do receptor formará um ângulo \emptyset com esta perpendicular, igual àquele do feixe incidente (VER FIGURA 4).

O feixe incidente, ao chegar à superfície de teste terá um diâmetro não inferior a 19 mm e o feixe refletido não será mais largo que a área sensível do fotodetector, não cobrirá menos que 50% de tal área, e cobrirá o máximo possível o mesmo segmento de área que se usa durante a calibração do instrumento.

2.3.2. Quando for utilizada uma esfera integrada na seção do receptor, a esfera terá um diâmetro mínimo de 127 mm. As aberturas para a amostra e para o feixe incidente na área da esfera terão um tamanho tal que admita a totalidade dos feixes incidentes e refletidos. O fotodetector estará localizado de maneira a não receber luz direta, nem do feixe incidente, nem do feixe refletido. Como receptor direto da luz tanto dos raios de incidência como de reflexão.

2.4. Características elétricas da unidade fotodetectora-indicadora.

A saída do fotodetector, tal como ocorra no indicador, será uma função linear da intensidade da luz sobre a área fotossensível. Serão fornecidos meios elétricos e/ou ópticos para facilitar os ajustes de uso e calibração.

Tais meios não afetarão as características lineares e espectrais do instrumento. A exatidão da unidade receptora-indicadora será de $\pm 2\%$ de escala plena, ou $\pm 10\%$ do valor da leitura, dependendo de qual for a menor.

2.5. Porta-amostra.

O mecanismo será capaz de localizar a amostra de ensaio de tal maneira que os eixos do braço da fonte e do receptor se unam em interseção na superfície refletida.

A superfície refletora pode estar tanto dentro ou sobre uma das faces da amostra espelho, dependendo se o espelho primático tipo "FLIP" for de primeira superfície, segunda superfície, etc.

3. Procedimento.

3.1. Método de calibração direta.

3.1.1. No método de calibração direta, usa-se o ar como padrão de referência.

Este método aplica-se àqueles instrumentos que se constroem com uma finalidade de permitir uma calibração no ponto de 100% movendo o receptor a uma posição localizada diretamente sobre o eixo da fonte de iluminação (VER FIGURA 4).

3.1.2. Pode ser útil em alguns casos (como na medição das superfícies de baixo fator de reflexão) utilizar um ponto de calibração intermediário (entre 0 e 100% sobre a escala) com este método. Nestes casos, será inserido na trajetória óptica um filtro de densidade neutra, de transmitância conhecida, e o controle de calibração se ajustará então até que o indicador leia a porcentagem de transmissão do filtro de densidade neutra.

Este filtro será extraído antes de tomar as medidas de reflexão.

3.2. Método de calibração indireta.

O método de calibração indireta aplica-se àqueles instrumentos com geometrias fixas e de fonte e de receptor.

É necessário um padrão de referência corretamente calibrado e mantido.

Este padrão de referência será preferencialmente um espelho plano com um valor de refletância o mais aproximado possível àquele das amostras de ensaio.

3.3. Medição do espelho plano.

A refletância das amostras do espelho plano pode ser medida em instrumentos que empregam métodos de calibração direta ou indireta. O valor de refletância se lê diretamente sobre o indicador.

3.4. Medição do espelho, não plano (convexo).

A medição de refletância dos espelhos não planos requer o uso de instrumentos que incorporem uma esfera integradora na unidade receptora (VER FIGURA 6).

Se o instrumento indicador apresentar n_e divisões com um espelho padrão de referência de E % de refletância, então com um espelho de refletância desconhecida, n_x (divisões) corresponderá a uma refletância de X %, dada pela fórmula:

$$X = \frac{N_x}{N_e} E$$

VALORES ESPECTRAIS DE TRIESTÍMULUS PARA O OBSERVADOR COLORIMÉTRICO STANDARD CIE 1931

□

λ (nm)	$x(\lambda)$	$y(\lambda)$	$z(\lambda)$
380	0 01 4	0 000 0	0 006 5
390	0 004 2	0 000 1	0 020 1
400	0 014 3	0 000 4	0 067 9
410	0 043 5	0 001 2	0 207 4
420	0 134 4	0 004 0	0 645 6
430	0 283 9	0 011 6	1 385 6
440	0 348 3	0 023 0	1 747 1
450	0 336 2	0 038 0	1 772 1
460	0 290 8	0 060 0	1 669 2
470	0 195 4	0 091 0	1 287 6
480	0 095 6	0 139 0	0 813 0
490	0 032 0	0 208 0	0 465 2
500	0 004 9	0 323 0	0 272 0
510	0 009 3	0 503 0	0 158 2
520	0 063 3	0 710 0	0 078 2
530	0 165 5	0 862 0	0 042 2
540	0 290 4	0 954 0	0 020 3
550	0 433 4	0 995 0	0 008 7

560	0 594 5	0 995 0	0 003 9
570	0 762 1	0 952 0	0 002 1
580	0 916 3	0 870 0	0 001 7
590	1 026 3	0 757 0	0 001 1
600	1 062 2	0 631 0	0 000 8
610	1 002 6	0 503 0	0 000 3
620	0 354 4	0 381 0	0 000 2
630	0 642 4	0 265 0	0 000 0
640	0 447 9	0 175 0	0 000 0
650	0 283 5	0 107 0	0 000 0
660	0 164 9	0 061 0	0 000 0
670	0 087 4	0 032 0	0 000 0
680	0 046 8	0 017 0	0 000 0
690	0 022 7	0 008 2	0 000 0
700	0 011 4	0 004 1	0 000 0
710	0 005 8	0 002 1	0 000 0
720	0 002 9	0 001 0	0 000 0
730	0 001 4	0 000 5	0 000 0
740	0 000 7	0 000 2*	0 000 0
750	0 000 3	0 000 1	0 000 0
760	0 000 2	0 000 1	0 000 0
770	0 000 1	0 000 0	0 000 0
780	0 000 0	0 000 0	0 000 0

SEÇÃO III

PROCEDIMENTO PARA DETERMINAR O PONTO "H" E O ÂNGULO DORSAL REAL E VERIFICAÇÃO DE SUA RELAÇÃO COM O PONTO "R" E O ÂNGULO DORSAL DE DESENHO

1. Definições.

1.1. O ponto "H" que indica a posição que ocupa no compartimento do passageiro é o traçado no plano longitudinal/vertical do eixo teórico de rotação entre as pernas e o torso de um corpo humano, representado pelo manequim que se descreve no item 3.

1.2. O ponto "R", ou ponto de "referência de assento" é o ponto de referência especificado pelo fabricante, o qual:

1.2.1. Tem coordenadas determinadas em relação à estrutura do veículo.

1.2.2. Corresponde à posição teórica do ponto de rotação torso/pernas (ponto "H") para a posição de condução mais normal à posição de uso dada para cada assento pelo fabricante do veículo.

1.3. "Ângulo de assentamento" significa a inclinação do dorso em relação à vertical.

1.4. "Ângulo dorsal real" significa o ângulo prescrito pela vertical através do ponto "H" com a linha de referência do torso do corpo humano representado pelo manequim.

1.5. "Ângulo dorsal de desenho" significa o ângulo prescrito pelo fabricante, o qual:

1.5.1. Determina o ângulo dorsal para a posição normal de condução ou a posição de uso dada para cada assento pelo fabricante do veículo.

1.5.2. Forma-se no ponto "R" pela linha de referência vertical e do torso.

1.5.3. Corresponde teoricamente ao ângulo dorsal real.

2. Determinação dos pontos "H" e ângulos dorsais reais.

2.1. Será determinado um ponto "H" e um ângulo dorsal real para cada assento provido pelo fabricante. Se os assentos na mesma fila podem ser considerados similares (assentos idênticos, etc.), será determinado somente um ponto "H" e um ângulo dorsal real para cada fila de assentos; o manequim se localizará em um lugar considerado como representativo para a fila. Este lugar será:

2.1.1. No caso da fila dianteira, o assento do condutor.

2.1.2. No caso da(s) fila(s) traseira(s), um assento exterior.

2.2. Quando forem determinados por um ponto "H" e pelo ângulo dorsal real, o assento considerado estará localizado na posição normal de condução ou de uso previsto pelo fabricante.

O dorso será travado conforme as especificações do fabricante se sua inclinação for ajustável ou, na ausência de qualquer especificação, a um ângulo dorsal o mais próximo possível de 25° da vertical.

3. Descrição do manequim.

3.1. Será utilizado um manequim tridimensional com peso e contorno correspondentes a um homem adulto de altura média. Esse manequim está representado nas FIGURAS 10 e 11.

3.2. O manequim deverá conter:

3.2.1. Dois componentes, um simulando as costas e o outro, o assento do corpo girando sobre um eixo que representa o eixo de rotação sobre o torso e a coxa. O traço deste eixo sobre o lado do manequim é o ponto "H" do manequim.

3.2.2. Dois componentes que simulam as pernas e se juntam ao componente simulador do assento.

3.2.3. Dois componentes que simulam os pés e se conectam às pernas pelas uniões pivotantes que simulam tornozelos.

3.2.4. Ademais, o componente que simula o assento do corpo deverá ser provido com um nível que permita sua orientação transversal para ser verificada.

3.3. Serão acrescentados pesos de segmentos de corpos aos pontos apropriados que representam os respectivos centros de gravidade, a fim de originar o peso total do manequim até aproximadamente 75,6 kg. Na tabela da FIGURA 11 há detalhes de vários pesos.

3.4. A linha de referência do torso do manequim está considerada por uma linha direta que passa através da união entre a perna e a pélvis e a união teórica entre o pescoço e o tórax (VER FIGURA 10).

4. Conformação do manequim.

O manequim tridimensional estará instalado da seguinte maneira:

4.1. O veículo se localizará sobre um plano horizontal e os assentos serão ajustados de acordo ao prescrito no item 2.2.

4.2. Para ser aprovado, o assento estará revestido com um tecido que facilite a localização correta do manequim.

4.3. O manequim será localizado sobre o assento concernente com seu eixo de rotação em posição perpendicular ao plano longitudinal de simetria do veículo.

4.4. Os pés do manequim estarão localizados da seguinte forma:

4.4.1. Nos assentos dianteiros, de modo que o nível de verificação da orientação transversal do assento do manequim esteja dirigido à horizontal.

4.4.2. Nos assentos traseiros, o mais afastado possível, de modo a poder ter contato com os assentos dianteiros. Se os pés se apóiam sobre partes do chão localizadas em níveis diferentes, o pé que primeiro entre em contato com o assento dianteiro servirá como ponto de referência, e o outro se acomodará de forma a que o nível permita a orientação transversal do assento do manequim para que se verifique se está dirigido à horizontal.

4.4.3. Se estiver sendo determinado um ponto "H" no assento central, os pés estarão localizados em cada lado do túnel.

4.5. Os pesos serão localizados sobre as coxas, o nível de verificação transversal do assento do manequim estará dirigido à horizontal e outros pesos serão colocados sobre os componentes que representam o assento do manequim.

4.6. O manequim será afastado do assento traseiro por meio de uma barra de rotação dos joelhos, e as costas do manequim se balançarão para; a frente. O manequim será recolocado sobre o assento do veículo pelo deslizamento em retrocesso sobre seu assento até encontrar resistência, sendo, então, reposicionadas as costas do manequim contra o assento traseiro.

4.7. Será aplicada duas vezes uma carga de aproximadamente $10 \pm$ daN ao manequim. A direção e o ponto de aplicação da carga estão assinalados por uma flecha na FIGURA 11.

4.8. Os pesos serão instalados sobre os lados direito e esquerdo e os pesos do torso serão então colocados em posição. O nível transversal do manequim se manterá horizontal.

4.9. Mantendo-se o nível transversal do manequim de forma horizontal, as costas do manequim rotarão para a frente até que os pesos do torso estejam sobre o ponto "H" , a fim de eliminar qualquer fricção com o assento traseiro.

4.10. As costas do manequim se moverão suavemente para atrás para completar a operação. O nível transversal do manequim estará horizontal. Se não ocorrer desta forma, deverá repetir-se o procedimento descrito.

5. Resultados.

5.1. Quando o manequim foi seteado segundo o descrito no item 1, o ponto "H" e o ângulo dorsal real do assento do veículo considerado estão constituídos pelo ponto "H" e pelo ângulo da inclinação da linha de referência do torso do manequim.

5.2. As coordenadas do ponto "H" em relação aos três planos reciprocamente perpendiculares e ao ângulo dorsal real do assento, serão medidas por comparação com os dados providos pelo fabricante do veículo.

6. Verificação das posições relativas dos pontos "R" e "H" e a relação entre o ângulo dorsal de desenho e o ângulo dorsal real.

6.1. Os resultados das medições levadas a cabo em conformidade com o item 5.2. para o ponto "H" e para o ângulo real serão comparados com as coordenadas do ponto "R" e com o ângulo dorsal de desenho provido pelo fabricante do veículo.

6.2. As posições relativas dos pontos "R" e "H" e a relação entre o ângulo dorsal de desenho e o ângulo dorsal real, serão consideradas satisfatórias para o assento em questão se o ponto "H" definido por suas coordenadas estiver localizado dentro de um quadrado de cinquenta milímetros (50 mm) de lado, cujas diagonais se juntem em interseção com o ponto "R", e se o ângulo dorsal real estiver dentro dos cinco graus (5°) do ângulo dorsal de desenho.

6.2.1. Se estas condições forem satisfeitas, serão utilizados para o teste o ponto "R" e o ângulo dorsal real. Se for necessário, se ajustará o manequim para que o ponto "H" coincida com o ponto "R" e o ângulo dorsal real coincida com o de desenho.

6.3. Se o ponto "H" ou o ângulo dorsal real não satisfazem as exigências do item 6.2, ambas as medidas serão tomadas duas vezes mais (três no total). Se os resultados de duas destas três operações satisfizerem os requisitos, o resultado do teste será considerado satisfatório.

6.4. Ao menos dois dos três testes devem atender aos requerimentos do item 6.2, caso contrário o resultado do teste não será considerado satisfatório.

6.5. Se ocorrer a situação descrita no item 6.4, ou se não puder efetuar-se porque o fabricante cometeu erros na provisão da informação, com relação à posição do ponto "R" ou do ângulo dorsal de desenho, poderá utilizar-se a média dos resultados das três determinações e ademais aplicá-la em todos os casos mencionados nesta norma para o ponto "R" ou para o ângulo dorsal de desenho.

FIGURA 1
Dimensões em mm

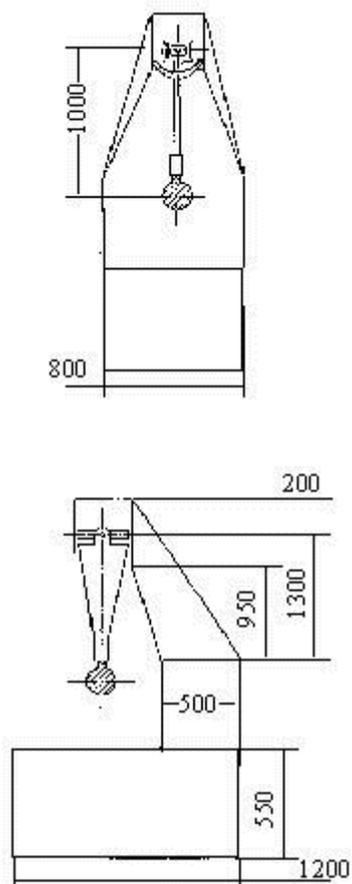


FIGURA 2

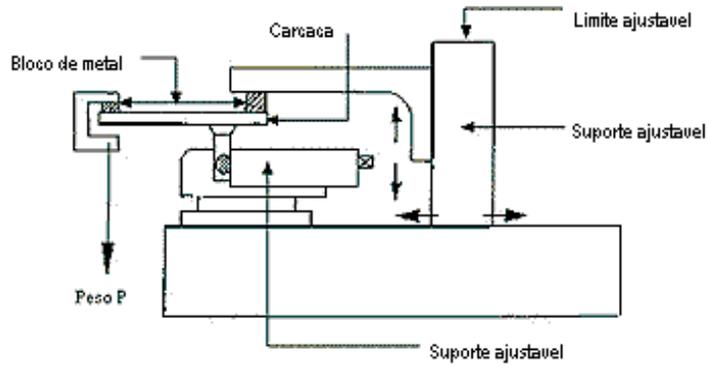
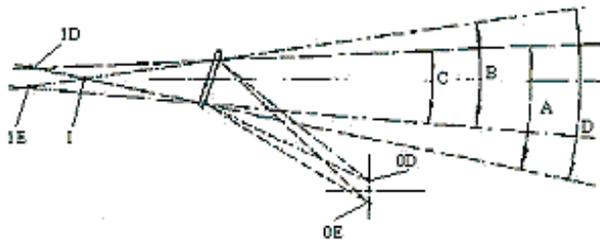


FIGURA 3
Visão ambinocular



- E - Espelho retrovisor interior
- OD
- OE - Olhos do condutor
- ID
- IE - Imagens virtuais monoculares
- I - Imagem virtual ambinocular
- A - Ângulo de visibilidade do olho esquerdo
- B - Ângulo de visibilidade do olho direito
- C - Ângulo de visibilidade binocular
- D - Ângulo de visibilidade ambinocular

MÉTODOS DE TESTE PARA DETERMINAR A REFLEXÃO
FIGURA 4

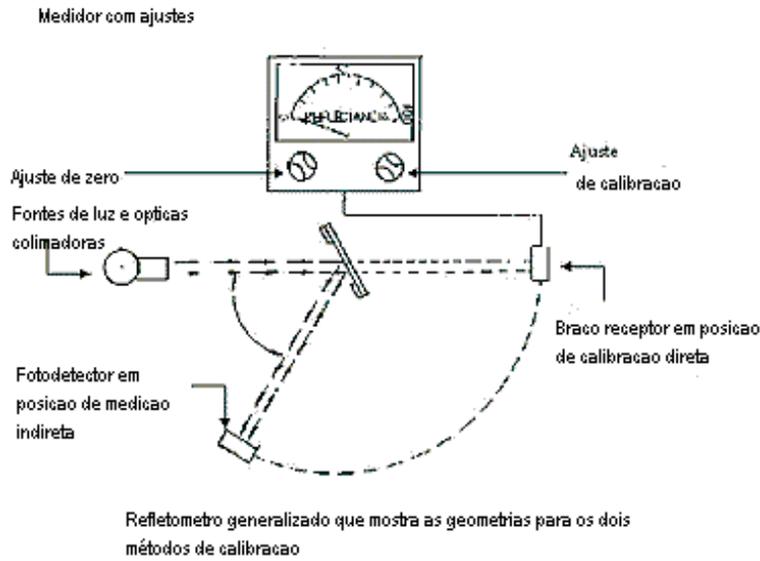


FIGURA 5

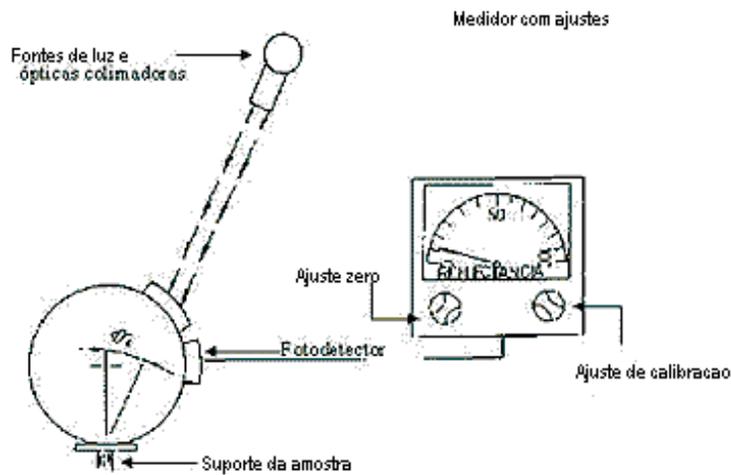
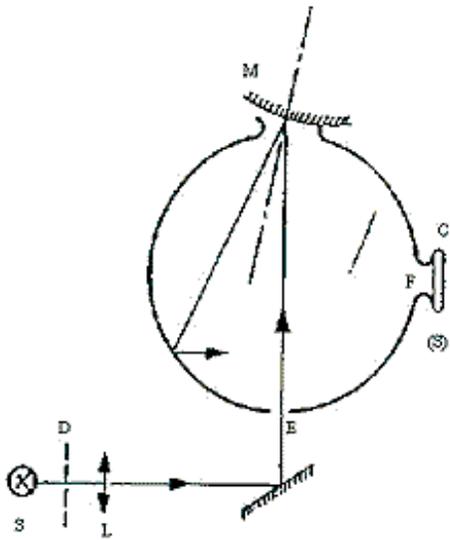


FIGURA 6
FIGURA EXPLICATIVA

Exemplo de amostra de dispositivo para medição do fator de reflexão de espelhos esféricos



- C = Receptor
- D = Diagrama
- E = Janela de entrada
- F = Janela de medição
- L = Lentes
- M = Janela do objeto
- S = Fonte de iluminação
- (S) = Esfera integradora

FIGURA 7

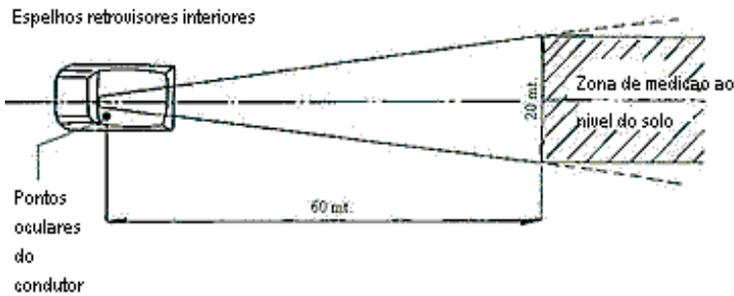
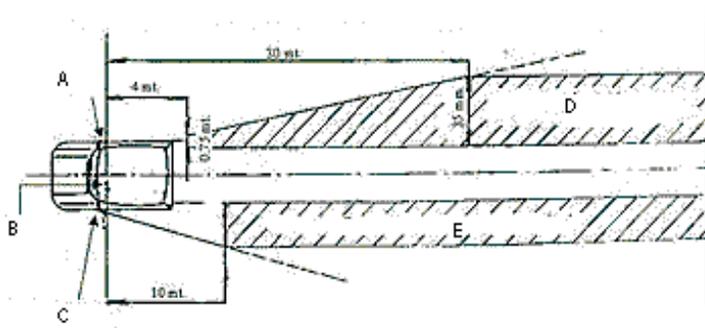


FIGURA 8

Espelhos retrovisores exteriores (Amostra de veículos que circulam na mão direita)



- A) Espelho retrovisor exterior direito
- B) Pontos oculares do condutor
- C) Espelho retrovisor exterior esquerdo
- D) Zona de visão ao nível do solo
- E) Zona de visão ao nível do solo

FIGURA 9

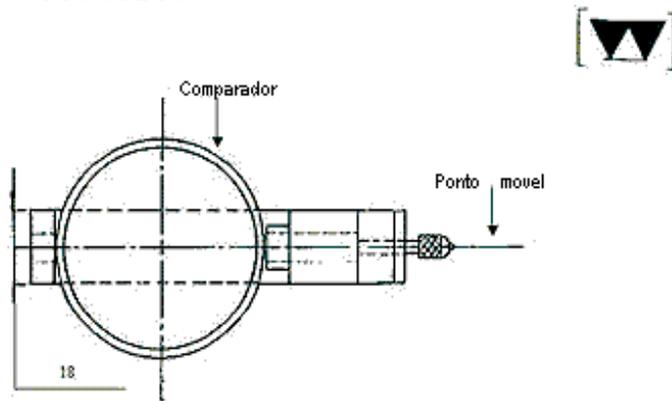


FIGURA 10 - COMPONENTE TRIDIMENSIONAL DO MANEQUIM

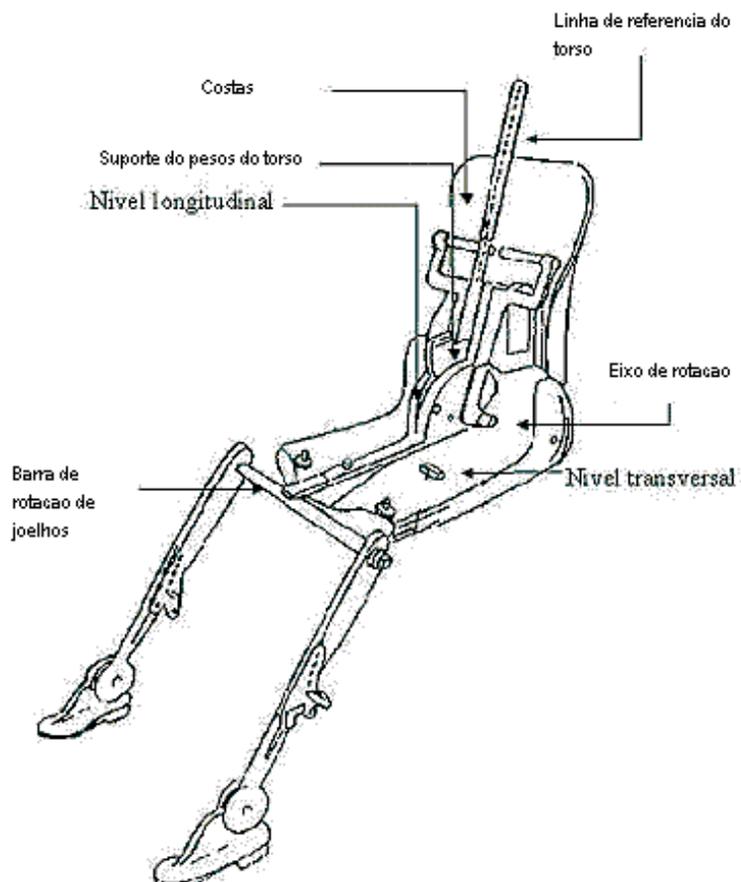
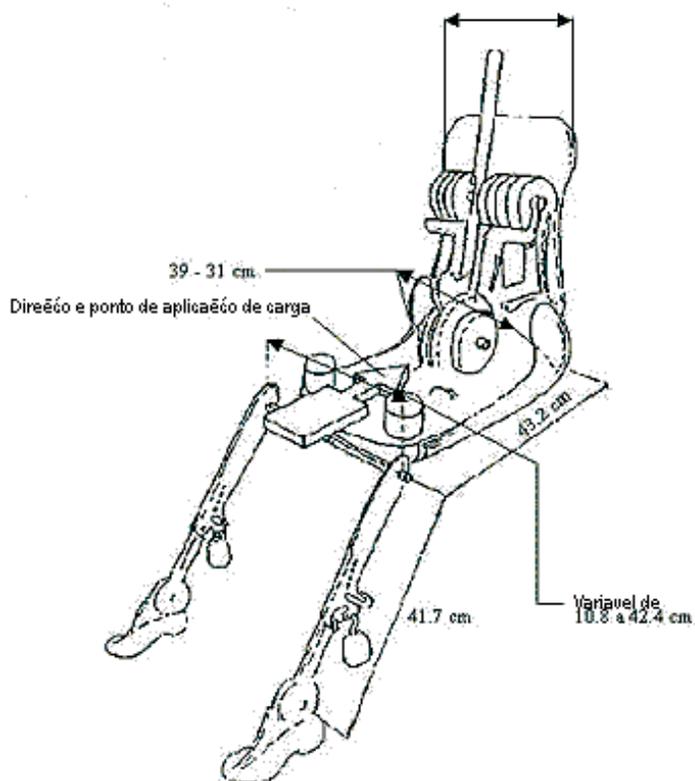


FIGURA 11

DIMENSÕES DE PESOS DO MANEQUIM

Peso do manequim	kg
Componentes que simulam as costas e o assento do corpo	16,6
Pesos do dorso	31,2
Pesos do assento	7,8
Pesos da coxa	6,8
Pesos da perna	13,3
Total	75,6



ESPELHOS RETROVISORES

FÉ DE ERRATAS (Versão em espanhol)

(1) Eliminar:

Excluindo complexos sistemas ópticos tais como periscópios

<p>Onde se lê:</p> <p>(2) Ajustado</p> <p>(3) sobre a superfície externa</p> <p>(4) entro</p> <p>(4bis) dos itens 4,4.11,4.2 e 4.3.4</p> <p>(5) "R"</p> <p>(6) (RI)</p> <p>(7) do centro do espelho paralelo ao segmento B</p> <p>(8) de distância e</p> <p>(9) 4.3.3.1 As bordas</p> <p>(10) com forma de cilindro</p> <p>(11) 4.1.2</p> <p>(12) o teste de posição será favorável para qualquer dispositivo de suporte para operar dentro dos limites previstos pelo fabricante de espelhos, ou de veículos.</p> <p>(13) é menor</p> <p>(14) que é o extremo</p> <p>(15)horizontal longitudinal e vertical</p> <p>(16) do centro do espelho</p> <p>(17) de rotação em questão</p> <p>(18) 4.4.2.2.3 e 4.4.2.2.4</p> <p>(19) do lado oposto à</p> <p>(20) do lado da</p> <p>(21) por minuto</p> <p>(22) Deveria haver aí uma</p> <p>(23)</p>	<p>Leia-se:</p> <p>Instalado</p> <p>sobre um elemento da superfície externa dentro</p> <p>do item 4, com exceção dos itens 4.1.1, 4.2 e 4.3.4</p> <p>"r"</p> <p>ri</p> <p>do centro do espelho e é paralelo ao segmento B</p> <p>de distância um do outro e</p> <p>as condições estabelecidas para o raio do item 4.1.3 não se aplicam às bordas das aberturas ou ranuras com fixação cujo diâmetro ou diagonal maior sejam inferiores a 12 mm após serem escareadas</p> <p>de forma que um cilindro</p> <p>4.1.2</p> <p>a posição de ensaio deve ser aquela mais desfavorável ao deslocamento do dispositivo dentro dos limites de regulação indicados pelo fabricante do veículo.</p> <p>seja a menor possível</p> <p>mais distante do veículo esteja na posição mais saliente em relação à carcaça</p> <p>horizontal e longitudinal vertical</p> <p>do centro do martelo deverão passar pelo centro do espelho</p> <p>de rotação ou articulação em questão</p> <p>4.4.2.2.3</p> <p>do lado da</p> <p>do lado oposto à</p> <p>e deverá ser mantida por minuto</p> <p>Em caso de</p> <p>Acrescentar</p> <p>Esta disposição não se aplica aos veículos</p>
---	--

(24) veículo (25) A inclusão do vidro (26)	das categorias M2 e M3 aos retrovisores externos colocados do lado direito dos mesmos Veículo incompleto A borda do espelho Acrescentar Estes se calculam estando o veículo com peso em ordem de marchas, condutor e passageiro de 75 kg \pm no banco dianteiro
--	---