

90

RESOLVE:

Art. 1º - O Artigo 22 da Resolução CONTRAN nº 449/72, relativa às normas para a aprendizagem e para o exame de habilitação do condutor de veículo automotor, passa a ter a seguinte redação.

"Art. 22 - O Cartão de Saúde de Oficial Aviador ou de Piloto Civil, no período da sua vigência, substituirá os Exames de Sanidade Física e Mental e o Psicotécnico."

Art. 2º - A presente Resolução entrará em vigor na data da sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Brasília, 20 de março de 1973

Sylvio Carlos Diniz Borges - Presidente

Armando Rozenzweig Meneses - Relator

RESOLUÇÃO Nº 463/73

Estabelece requisitos de segurança para veículos automotores de fabricação nacional

O CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO, usando das atribuições que lhe conferem o artigo 5º, inciso V, da Lei nº 5.108, de 21 de setembro de 1966 (Código Nacional de Trânsito) com a nova redação que lhe deu o Decreto-Lei nº 237, de 28 de fevereiro de 1967 e o artigo 9º, inciso XVII, do Regulamento do referido Código, aprovado pelo Decreto nº 62.127, de 16 de janeiro de 1968; e

Considerando as deliberações tomadas pelo Conselho Nacional de Trânsito nas reuniões de 28 e 29 de junho de 1973, conforme consta do Processo nº 124/73,

RESOLVE:

Art. 1º - Os veículos de fabricação nacional para circular nas vias públicas, deverão sair das fábricas atendendo as exigências mínimas estabelecidas no Anexo que integra a presente Resolução.

Parágrafo Único - Os prazos máximos para o cumprimento das exigências de que trata esta Resolução serão os seguintes:

- 1º - Sistema de Limpador do Para-brisas: 31 de dezembro de 1975.
- 2º - Superfícies Refletivas: 31 de dezembro de 1974.
- 3º - Ancoragem dos assentos: 31 de dezembro de 1975.
- 4º - Deslocamento do Sistema de Controle da Direção: 31 de dezembro de 1976.
- 5º - Freio Hidráulico do Serviço, Freio de Emergência e Freio de Estacionamento: 31 de dezembro de 1976.

6º - Luzes Intermitentes de Advertência: 31 de dezembro de 1974.

7º - Sistema de Controle de Direção Absorvedor de Energia e requisitos de operação: 31 de dezembro de 1977.

8º - Vidro de Segurança Temperados: 31 de dezembro de 1974.

Art. 2º - Os veículos de fabricação estrangeira que, a partir dos prazos estabelecidos nesta Resolução, não se enquadrarem nas exigências aqui contidas, somente poderão circular, devidamente adaptados.

Art. 3º - Os fabricantes de veículos e de peças de reposição deverão certificar-se de que seus produtos obedecem a presente Resolução, mantendo-se em condições de comprovar, quando solicitados, pelo CONTRAN.

Art. 4º - Ao turista procedente do exterior, cujo veículo não satisfaça as exigências desta Resolução, será concedida licença especial para circular, por prazo determinado, na forma da legislação vigente.

Art. 5º - Esta Resolução entrará em vigor na data de sua publicação, observados os prazos estabelecidos no parágrafo único do art. 1º, revogadas as disposições em contrário.

Brasília, 17 de julho de 1973.

Sylvio Carlos Diniz Borges - Presidente

Celso Claro Horta Murta - Relator

1. SISTEMA LIMPADOR DO PÁRA-BRISA

1 - Objetivo

Proporcionar ao condutor condições mínimas de visibilidade, por meio da varredura da superfície externa do pára-brisa.

Este documento designa os requisitos para o sistema limpador do pára-brisa.

2 - Aplicação

Este documento se aplica a automóveis e a camionetas de uso misto delas derivadas.

3 - Definições

Para efeito deste documento, considera-se como:

Abertura de Luz - a máxima área desobstruída do pára-brisa.

Largura total - a largura máxima total do veículo, excluindo quaisquer saliências, como por exemplo o espelho retrovisor externo, etc.

4 - Requisitos

O veículo será dotado de um sistema de desobstrução da superfície externa do pára-brisa, sistema este que terá uma eficiência igual ou superior à do sistema convencional de palhetas delineado abaixo.

4.1 - Sistema de Palhetas

Este sistema deverá ser energizado por um dispositivo adequado tendo características tais, que as velocidades de operação exigidas abaixo sejam atingíveis sob quaisquer condições de velocidade do veículo, de rotação e carga do motor do veículo. O sistema deverá poder operar em, pelo menos, duas velocidades.

4.1.1 - Velocidade das Palhetas

Com o pára-brisa molhado, uma das velocidades das palhetas será maior ou igual a 20 ciclos por minuto. A outra deverá ser igual ou superior a 45 ciclos por minuto e deverá diferir da primeira velocidade em pelo menos 15 ciclos por minuto.

4.1.2 - Área varrida pelas Palhetas

As quatro tabelas que seguem, devidamente numeradas como tabelas I, II, III e IV, correspondendo respectivamente, a veículos com largura total inferior a 1.525 mm, de 1.525 mm inclusive até 1.625 mm exclusiva, de 1.625 mm inclusive até 1.725 mm exclusiva e de 1.725 mm ou mais; estabelecem as porcentagens de áreas a serem atingidas pelas palhetas. São as porcentagens mínimas de varredura nas regiões do pára-brisa definidas como regiões A, B e C.

As regiões A, B e C são áreas sobre a superfície externa do pára-brisa determinadas, cada uma delas, pela interseção de quatro planos tangentes ao lugar geométrico dos olhos. Dois destes planos são verticais e tangentes às bordas externas direita e esquerda do lugar geométrico dos olhos, formando ângulos com a linha de referência na vista de planta conforme tabelas acima citadas. Os outros dois planos são tangentes às bordas externas superior e inferior do lugar geométrico dos olhos na vista lateral, formando ângulos com a linha de referência do pára-brisa, conforme tabelas acima citadas.

Os lugares geométricos dos olhos dos condutores e a localização destes lugares são definidos no documento "Lugar Geométrico dos Olhos dos Condutores".

Para efeito de determinação das áreas A, B e C no pára-brisa, neste documento, deverá ser considerado sempre o lugar geométrico do 95º percentil. As áreas assim projetadas serão limitadas por uma linha perimetral de 25,0 mm para dentro do contorno da "abertura de luz", determinando-se desta maneira os 100% das áreas, devendo as palhetas do limpador varrer as porcentagens indicadas nas tabelas anexas.

5 - ENSAIOS

5.1 - Ensaio do sistema limpador do pára-brisa.

5.1.1 - Condições de ensaio

5.1.1.1 - Temperatura ambiente de 10 a 38°C.

5.1.1.2 - Temperatura da água, 38°C máximo.

5.1.1.3 - Esquichos: devem ser dispostos dois esquichos de maneira a proporcionar um fluxo de água simetricamente distribuído sobre a superfície do pára-brisa a uma vazão não inferior a 820 cm³/min.

5.1.1.4 - Dureza de água não deve ultrapassar a 3 grãos/litro.

5.1.2 - Equipamento de ensaio.

O gabarito de ensaio consiste em uma estrutura capaz de manter, durante o ensaio, a correta relação entre a superfície do pára-brisa e os componentes do sistema do limpador do pára-brisa, conforme estabelecido pelo fabricante do veículo. A figura 1 nos dá um exemplo, de um gabarito típico de ensaio.

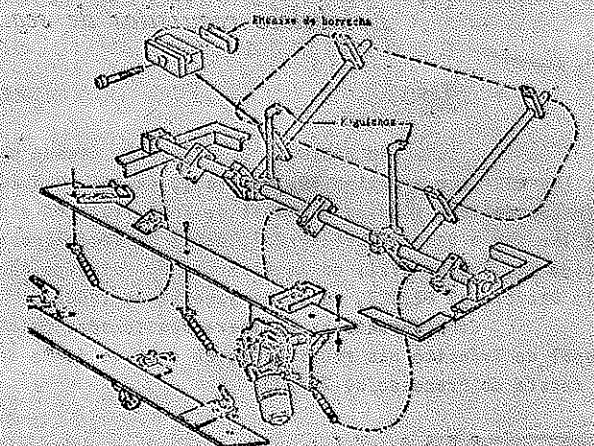


FIG. 1.- Gabarito regulável para ensaio de limpadores do pára-brisa.

5.1.3 - DURABILIDADE

Usando o equipamento e as condições de ensaio descritos nos itens 5.1.1 e 5.1.2, o sistema limpador do pára-brisa com as palhetas limpadoras do pára-brisa, excetuando-se as lâminas limpadoras, devem permanecer em funcionamento após por 1.500.000 ciclos, sendo que as lâminas limpadoras após 500.000 ciclos, devem limpar ainda 75% da área efetivamente varrida.

TABELA I

Carros de passageiros com largura total inferior a 1,525mm.

Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4	Coluna 5	Coluna 6
Área	Percentagem Mínima de	Ângulos em graus			
	Varredura	À esquerda	À direita	P/Cima	P/Baixo
A	80	16	49	7	5
B	94	13	46	4	3
C	99	7	15	3	1

TABELA II

Carros de passageiros com largura total de 1,525 mm ou superior, mas inferior a 1,625 mm.

Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4	Coluna 5	Coluna 6
Área	Percentagem Mínima de	Ângulos em graus			
	Varredura	À esquerda	À direita	P/Cima	P/Baixo
A	80	17	51	8	5
B	94	13	49	4	3
C	99	7	15	3	1

TABELA III

Carros de passageiros com largura total de 1,625 mm ou superior, mas inferior a 1,725 mm.

Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4	Coluna 5	Coluna 6
Área	Percentagem Mínima de	Ângulos em graus			
	Varredura	À esquerda	À direita	P/Cima	P/Baixo
A	80	17	53	9	5
B	94	14	51	5	3
C	99	8	15	4	1

TABELA IV

Carros de passageiros com largura total de 1,725 mm ou superior

Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4	Coluna 5	Coluna 6
Área	Percentagem Mínima de	Ângulos em graus			
	Varredura	À esquerda	À direita	P/Cima	P/Baixo
A	80	18	56	10	5
B	94	14	53	5	3
C	99	10	15	5	1

LUGAR GEOMÉTRICO DOS OLHOS DOS CONDUTORES

1. OBJETIVO

Determinar o lugar geométrico dos olhos dos diversos tipos antropométricos de condutores a ser utilizado e localizar este lugar geométrico no veículo, através de coordenadas cartesianas.

2. APLICAÇÃO

Este documento se aplica a veículos cujo sistema de regulação dos assentos dos condutores tem uma direção principal de movimento, devendo esta direção ser substancialmente para frente e para trás.

Caso o assento disponha de outros movimentos, estes outros graus de liberdade deverão ser considerados na

3.

DEFINIÇÕES

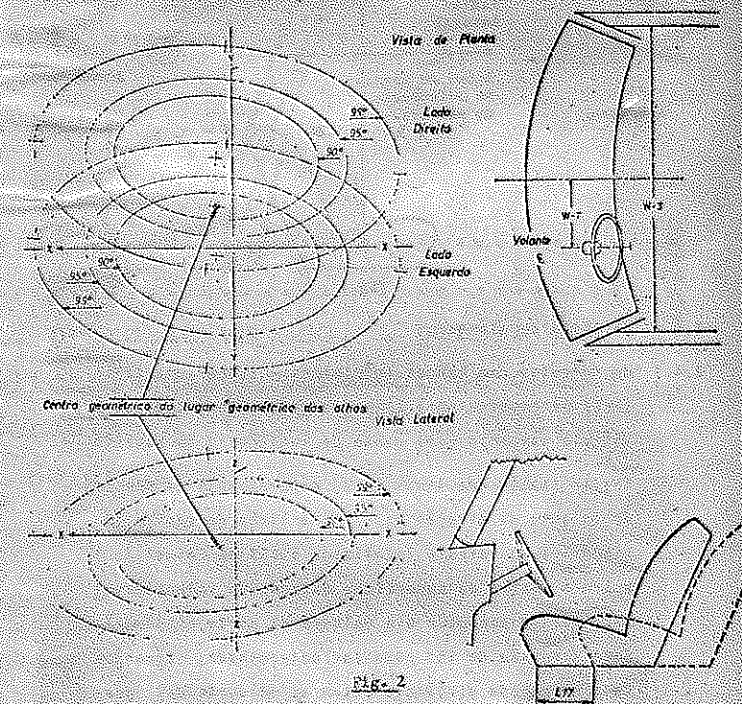
3.1 Lugar Geométrico dos olhos

Análises estatísticas determinaram que existe um lugar geométrico representativo da posição dos olhos do condutor para cada veículo em função do deslocamento do assento (L 17). Neste documento são especificados seis comprimentos de deslocamento (L 17), partindo de um mínimo de 100 mm até um máximo de 162,5 mm, escalonados através de incrementos de 12,5 mm (100; 112,5; 125; 137,5; 150; 162,5).

Cada um destes lugares geométricos é representado por uma vista de planta e uma vista lateral. Na vista de planta aparecem três elipses correspondentes aos olhos esquerdos dos 90º, 95º e 99º percentis; mais três elipses correspondendo aos olhos direitos dos mesmos 90º, 95º e 99º percentis.

Na vista lateral existirão apenas três elipses correspondendo aos três percentis, uma vez que as elipses dos olhos esquerdo e direito coincidem nesta vista.

A figura 2 ilustra um dos seis lugares acima referidos.



Os diagramas com estes lugares em verdadeira grandeza e em papel indeformável estão disponíveis nesta entidade.

3.2 - Linha de referência do pára-brisa

Significa a linha resultante da interseção da superfície externa do pára-brisa com um plano horizontal 635 mm acima do ponto de referência do assento, conforme demonstra a Fig. 5.

3.3 - Linha de referência na vista de planta

É aquela definida como linha X-X, determinada no item 4.4, conforme demonstra a Fig. 6.

LOCALIZAÇÃO DOS LUGARES GEOMÉTRICOS DOS OLHOS

A localização dos lugares geométricos dos olhos dos condutores nos desenhos deve ser feita da seguinte maneira:

4.1 Determinar no projeto o "Ponto de referência do assento" de tal forma que o mesmo:

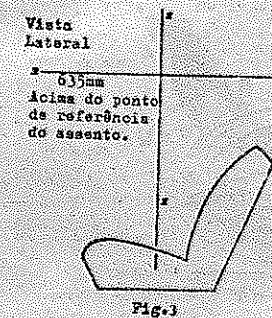
4.1.1 simule o ponto de articulação entre o dorso humano e a coxa, com o encosto do assento na posição mais vertical.

4.1.2 possua as coordenadas que estabelecem a relação com a estrutura do veículo, determinada no projeto.

- 4.1.3 determine a posição normal mais recuada, para cada assento previsto para o condutor ou passageiro, e
- 4.1.4 sirva como base para a construção do assento.
- 4.2 Deslocando-se o assento da posição máxima para trás à posição máxima para a frente, determina-se o deslocamento do ponto de referência do assento. Anotar o valor deste deslocamento na projeção horizontal, chamado valor L 17.

4.3 Na vista lateral:

Com o assento na posição máxima para trás, traçar uma linha (Z-Z) vertical a partir do ponto de referência do assento, e a um ponto situado 635 mm acima do ponto de referência do assento, traçar uma linha (X-X) horizontal, conforme Fig. 3. Posicionar o diagrama do lugar geométrico dos olhos fazendo coincidir as linhas (X-X) e (Z-Z) deste diagrama com as linhas (X-X) e (Z-Z) traçadas conforme descrito e depois traçar o contorno especificado.



4.4 Na vista de planta:

- 4.4.1 em veículos com bancos integrais - traçar uma linha (Y-Y) perpendicular à linha de centro longitudinal do veículo passando pelo ponto de referência do assento. Traçar também uma linha (X-X) externamente ao centro do volante da direção paralela à linha de centro longitudinal do veículo localizada a 15% da dimensão entre o centro da superfície externa do volante voltada para o condutor e a moldura da porta esquerda. Esta dimensão de 15% pode ser determinada, tomando-se a metade da distância entre as molduras das portas (W3) logo abaixo dos vidros, na linha perpendicular à linha de centro longitudinal do veículo que contém o centro da superfície externa do volante voltada para o condutor, subtraindo de $\frac{W3}{2}$ a distância entre o centro da superfície externa do volante da direção e a linha de centro longitudinal do veículo (W7) e multiplicando o resultado desta subtração por 0,15, na vista de planta.

Uma fórmula para se determinar a distância da linha (X-X) em relação a linha de centro longitudinal do veículo é dada por:

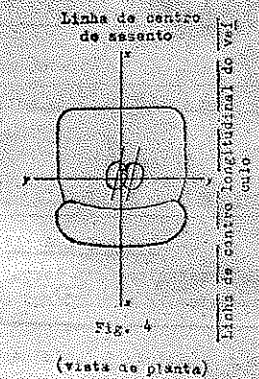
$$0,85 W7 + 0,075 W3$$

Colocar o diagrama do lugar geométrico dos olhos coincidindo as linhas (X-X) e (Y-Y) e traçar o contorno especificado, conforme a Fig. 6.

4.4.2 Em veículos com bancos individuais:

- 4.4.2.1 Traçar uma linha (X-X) paralela à linha de centro longitudinal do veículo, passando pelo centro do assento designado para o condutor e uma linha (Y-Y) perpendicular à linha de centro longitudinal do veículo,

passando pelo ponto de referência do assento na posição mais recuada. Colocar o diagrama do lugar geométrico dos olhos coincidindo as linhas (X-X) e (Y-Y) e traçar o contorno especificado conforme a Fig. 4.



- 4.4.2.2 ou linha (X-X) paralela à linha de centro longitudinal do veículo, de modo que o centro geométrico dos olhos dos condutores especificado situe-se na linha de centro longitudinal do assento designado para o condutor.

- 4.5 O lugar geométrico a ser utilizado, deverá ser aquele cujo desenho indica o valor L 17, mais próximo do deslocamento do ponto de referência do assento, conforme determinado no item 4.2.

NOTA:

As figuras 5, 6 e 7 mostram como exemplo a localização da vista lateral da elipse, lugar geométrico dos olhos do 95º percentil, a vista em planta da mesma localização e uma vista de um pára-brisa com as interseções dos planos para cima, para baixo, para esquerda e para a direita que determinam as áreas A, B e C usadas no documento relativo ao Sistema Limpo do Pára-brisa.

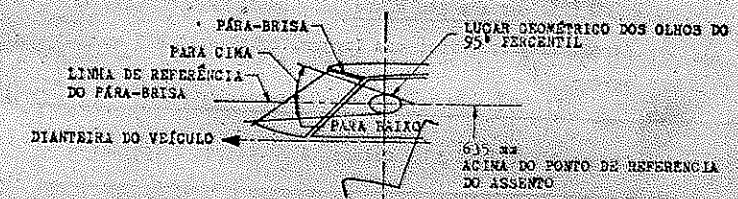


FIGURA 5

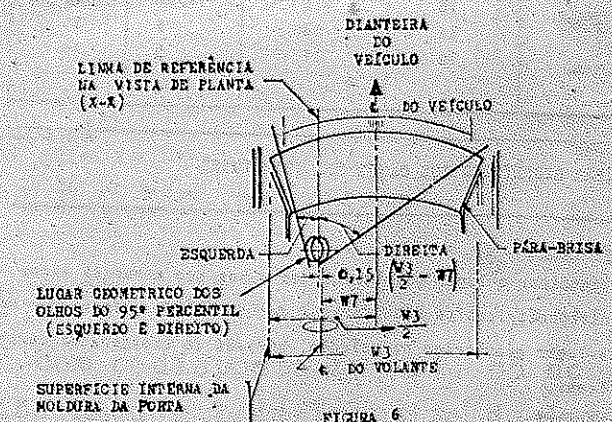


FIGURA 6

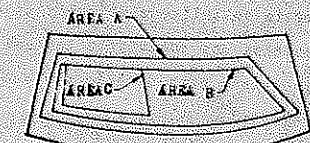


FIGURA 7

2. SUPERFÍCIES REFLETIVAS

1. **OBJETIVO**
Reduzir a possibilidade de ofuscamento ou perturbação da visão do condutor devido a reflexos em componentes do veículo situados no seu campo de visão.
2. **APLICAÇÃO**
Este documento se aplica a automóveis e a camionetas de uso misto deles derivadas.
3. **DEFINIÇÕES**
Para efeito deste documento, considera-se:
Campo de Visão - a região à frente do plano vertical, perpendicular ao eixo longitudinal do veículo, tangente à parte posterior do lugar geométrico dos olhos dos condutores representando pelas elipses correspondentes ao 99º percentil definidas no documento "Lugar Geométrico dos Olhos dos Condutores".
Brilho Especular - conforme item 2 do documento "Método para Medição do Brilho Especular".
4. **REQUISITOS**
 - 4.1 O brilho especular das superfícies dos materiais usados nos componentes relacionados no item 4.2 situados no campo de visão do condutor não deve ultrapassar 40 (quarenta) unidades, medido de acordo com o método dos 20º definido no documento "Método para Medição do Brilho Especular".
 - 4.2 **Componentes**
 - Braços e lâminas dos limpadores do pára-brisa
 - Molduras internas do pára-brisa
 - Aro da buzina
 - Cubo do volante da direção
 - Suportes e moldura do espelho retrovisor interno.

MÉTODO PARA MEDIÇÃO DO BRILHO ESPECULAR

1. **OBJETIVO**
Este método foi preparado para comparar o brilho especular de espécimens em geometrias de medidores de brilho de 60, 20 e 85 graus.
2. **DEFINIÇÕES**
Brilho Especular - é a reflectância luminosa fracional de um espécimen, na direção especular.
Reflectância Luminosa Fracional - é a relação entre o fluxo luminoso refletido e fluxo luminoso incidente num espécimen para o ângulo sólido especificado.
3. **GENERALIDADES**
As comparações são feitas com geometrias de 60, 20 e 85 graus. A geometria dos ângulos e aberturas são escolhidos de maneira tal que os procedimentos de ensaio que se seguem podem ser usados do seguinte modo:
 - 3.1 A geometria de 60 graus para a maioria dos espécimens e para determinar quando a geometria de 20 graus ou de 85 graus deve ser usada.
 - 3.2 A geometria de 20 graus para comparar espécimens com brilho maior do que 70 na geometria de 60 graus.
 - 3.3 A geometria de 85 graus para comparar espécimens com brilho menor do que 30 na geometria de 60 graus.

4. INSTRUMENTAL

4.1 Componentes do Instrumental

Os instrumentos consistem em uma fonte de luz incandescente que fornece um feixe de luz incidente sobre o espécimen, meios para localizar a superfície do espécimen e um receptor localizado de modo a receber a pirâmide de raios refletidos pelo espécimen. O receptor deve ser um dispositivo fotosensível correspondente à radiação visível.

4.2 Condições Geométricas

O eixo do feixe de luz incidente deve formar com a perpendicular à superfície do espécimen um dos ângulos acima especificados. O eixo do receptor deve estar na posição simétrica (espelho) à do feixe incidente. Com uma peça plana de vidro preto polido ou outra superfície especular na posição do espécimen, uma imagem da fonte de luz se formará no centro do anteparo do campo do receptor (ver figura 8 janela do receptor). O comprimento da área iluminada do espécimen deve ser igual ou menor do que um terço da distância do centro desta área até o anteparo do campo do receptor. As dimensões angulares e tolerâncias da geometria e do receptor devem ser conformes indicados na Tabela I.

As tolerâncias são escolhidas de maneira que erros não superiores a uma unidade de brilho em qualquer ponto da escala resultarão de erros nas aberturas da fonte e do receptor. A abertura da fonte para todas as geometrias deverá ser $0,75 \pm 0,25$ graus no plano de medição e um máximo de 3 graus perpendicular ao plano de medição.

4.3 Sombreamento

Não deverá haver sombreamento dos raios que estão dentro dos ângulos dos campos especificados no item 4.2.

4.4 Condições espectrais

Os resultados não devem ser muito diferentes daqueles obtidos com uma combinação fonte-filtro-fotocélula espectralmente corrigida para produzir a eficiência luminosa CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) com a fonte C do CIE. Desde que a reflexão especular é, em geral, espectralmente não seletiva, as correções espectrais somente precisam ser aplicadas aos espécimens altamente cromáticos, de pequeno brilho, a critério dos usuários deste método.

4.5 Mecanismo de Medição

O mecanismo medidor-receptor deve dar uma indicação numérica proporcional ao fluxo de luz que passa pelo anteparo do campo do receptor dentro de $\pm 1\%$ da escala total de leitura.

TABELA I

DIMENSÕES ANGULARES E TOLERÂNCIAS DA GEOMETRIA E DO RECEPTOR

Geometria graus	Ângulo de incidência, graus	Abertura do receptor	
		No plano de medição, graus	No plano perpendicular ao plano de medição, graus
60	$60 \pm 0,1$	$4,4 \pm 0,1$	$11,7 \pm 0,2$
20	$20 \pm 0,1$	$1,90 \pm 0,05$	$3,60 \pm 0,10$
85	$85 \pm 0,1$	$4,0 \pm 0,3$	$6,0 \pm 0,3$

As dimensões angulares da fonte são medidas a partir da lente da fonte. As dimensões angulares do anteparo de campo do receptor são medidas a partir da lente do receptor num instrumento do tipo de feixe colimado, e da superfície de ensaio com um instrumento do tipo de feixe convergente. Ver figura 8 para as estruturas especificadas das dimensões.

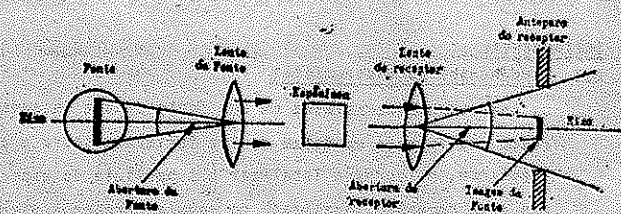


Fig. 8 - Esquemática do Medidor de Brilho Mostrando as Aberturas e a Formação da Imagem da Fonte para um Instrumento do Tipo de Feixe Colimado.

5. PADRÕES DE REFERÊNCIA

5.1 O Padrão Primário é uma superfície de vidro preto plano altamente polido. Vidro preto polido com índice de refração de 1,557 deve receber o valor de 100 de brilho especular para cada geometria.

5.2 Os Padrões Secundários de placa de cerâmica, vidro opaco despolido, lixa e outros materiais semibrilhantes tendo superfícies duras e uniformes são adequados quando calibradas com referência a um Padrão Primário num medidor de brilho que esteja de acordo com os requisitos deste método. Tais Padrões devem ser verificados periodicamente para garantir constância, comparando com o Padrão Primário.

6. PREPARAÇÃO E SELEÇÃO DOS ESPÉCIMENS PARA ENSAIO

6.1 Este método não cobre as técnicas de preparação dos espécimens. Sempre que uma medição de brilho requerer a preparação do espécimen a técnica de preparação deve ser especificada.

6.2 Usar superfícies com boa planicidade uma vez que empenamentos, ondulações ou curvaturas podem afetar seriamente os resultados. As direções das marcas de escovamento ou similares devem ser paralelas ao plano dos eixos dos dois feixes.

7. PROCEDIMENTO

7.1 Opere o Medidor de Brilho de acordo com as instruções do fabricante.

7.2 Calibre o instrumento no início e na conclusão de cada período de operação do Medidor de Brilho, e durante a operação a intervalos suficientemente frequentes para garantir que a resposta do instrumento seja praticamente constante.

Para calibrar, ajuste o instrumento de forma a ler corretamente o brilho de um padrão altamente polido, e a seguir leia o brilho de um padrão tendo inferiores características de formação de imagem. Se a leitura do instrumento para o segundo padrão não concordar dentro de 1 por cento de seu valor estabelecido, não use o instrumento sem reajustá-lo.

7.3 Meça pelo menos três regiões da superfície do espécimen para obter uma indicação de uniformidade.

8. CORREÇÃO DA DIFUSÃO

Correções da difusão poderão ser admitidas quando estabelecidas entre as partes interessadas.

9. RELATÓRIO

9.1 Relate a leitura média do brilho especular e a geometria usada.

9.2 Relate a presença de qualquer espécimen, na qual se encontram regiões que diferem de mais de 5% da média.

9.3 Quando a preparação do espécimen tenha sido necessária, descreva ou de alguma forma identifique o método de preparação.

9.4 Identifique o Medidor de Brilho por meio do nome do fabricante e a designação do modelo.

9.5 Identifique o padrão ou padrões de brilho usados.

10. PRECISÃO

Leituras obtidas no mesmo instrumento deveriam ser repetíveis dentro de 1 por cento da magnitude das leituras. As leituras obtidas em diferentes instrumentos deveriam ser reproduzíveis dentro de 5 por cento da magnitude das leituras.

3. ANCORAGEM DOS ASSENTOS

1. OBJETIVO

Reduzir ao mínimo a possibilidade de falhas devido às forças que possam atuar sobre conjuntos-assentos num impacto de veículos.

Este documento designa os requisitos para conjuntos-assentos, sua fixação e montagem.

2. APLICAÇÃO

Este documento se aplica a automóveis e a camionetas de uso misto deles derivadas.

3. DEFINIÇÃO

Para efeito deste documento considera-se como conjunto-assento todo lugar projetado para acomodar ocupantes do veículo na posição sentada.

O Conjunto-assento se compõe basicamente do encosto e do assento.

4. REQUISITOS

4.1 Conjunto-assento do condutor - Cada veículo deve possuir um conjunto-assento para o condutor.

4.2 Requisitos gerais de desempenho

4.2.1 No ensaio conforme parágrafo 5, cada conjunto-assento, que não seja conjunto-assento em sentido lateral, isto é, no qual o ocupante é transportado com sua frente voltada para o eixo longitudinal do veículo, deverá resistir às solicitações seguintes:

4.2.1.1 Uma força de vinte vezes o peso do conjunto-assento em direção longitudinal para a frente em qualquer posição de ajuste do conjunto-assento;

4.2.1.2 Uma força de vinte vezes o peso do conjunto-assento em direção longitudinal para trás em qualquer posição de ajuste do conjunto-assento.

4.2.1.3 Quando cintos de segurança forem fixados ao conjunto-assento, as forças especificadas nos itens 4.2.1 e 4.2.2 deverão ser aplicadas simultaneamente as forças devidas aos cintos de segurança especificadas na norma ABNT NBR-297.

4.2.1.4 Na posição externa para trás, a uma força que produza um momento de 38 mkg em volta do ponto de referência do assento mostrado no documento "Lugar Geo-

metrômetro dos Olhos dos Condutores", para cada posição estabelecida no conjunto-assento e que deve ser aplicada na viga transversal superior do encosto ou da parte superior do encosto (fig. 12) a saber, em direção longitudinal para trás em conjuntos-assentos, dirigidos para frente e em direção longitudinal para frente em assentos dirigidos para trás.

4.2.2 Ajustagem do conjunto-assento - O conjunto-assento tem que permanecer na posição ajustada durante a aplicação das forças prescritas no parágrafo 4.2.1.

4.3 Dispositivos de retenção para conjuntos-assentos dobráveis ou encostos dobráveis.

Conjuntos-assentos dobráveis ou encostos dobráveis devem ser munidos de um dispositivo auto-travante e de destravamento, exceto conjuntos-assentos de encosto reclinável exclusivamente para o conforto dos ocupantes.

4.3.1 Acessibilidade ao dispositivo de destravamento.

O controle do acionamento de destravamento deve ser facilmente acessível ao ocupante do conjunto-assento diretamente atrás, caso o acesso ao dito controle seja necessária para sua saída do veículo.

4.3.2 Requisitos de ensaio para dispositivo de retenção.

4.3.2.1 Solicitação estática

4.3.2.1.1 Uma vez travado o dispositivo de retenção de um conjunto-assento dirigido para frente não deve se destravar ou falhar sob atuação de uma força longitudinal para a frente correspondente a vinte vezes ao peso da parte dobrável do conjunto-assento e aplicada ao centro de gravidade desta parte do conjunto-assento.

4.3.2.1.2 Uma vez travado o dispositivo de retenção de um conjunto-assento dirigido para trás não deve se destravar ou falhar sob atuação de uma força longitudinal para trás correspondente a oito vezes ao peso da parte dobrável do conjunto-assento e aplicada ao centro de gravidade desta parte do conjunto-assento.

4.3.2.2 Solicitação dinâmica

Uma vez travado o dispositivo de retenção não deve destravar-se ou falhar, quando está sujeito a 20g de aceleração em sentido longitudinal, oposta ao sentido do dobramento do conjunto-assento.

5. PROCEDIMENTO DE ENSAIO

5.1 As forças prescritas sob 4.2.1.1 e 4.2.1.2 deverão ser aplicadas como segue:

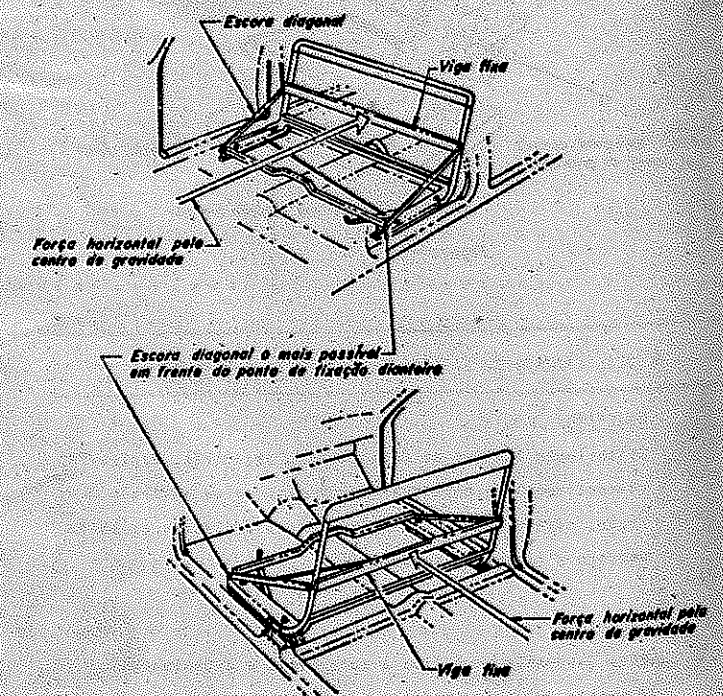
5.1.1 Se o encosto e o assento forem ligados ao veículo pela mesma fixação, é preciso colocar uma escora em cada lado do conjunto-assento, que ligue um ponto no lado externo do quadro do conjunto-assento, no plano horizontal do seu centro de gravidade, com um ponto mais afastado possível da ancoragem, para dianteira do conjunto-assento. Entre as extremidades superiores das escoras deve ser colocada uma viga transversal rígida, a saber diante do quadro para o carregamento para trás e atrás do quadro para o carregamento para frente. A força especificada em 4.2.1.1 ou 4.2.1.2 deverá ser aplicada horizontalmente, através da viga transversal, conforme figura 9.

5.1.2 Se o encosto e o assento forem fixados ao veículo por meio de fixação diferentes, fixar em cada um deles, um dispositivo capaz de transmitir uma força ao componente em questão. Aplicar uma força de vinte vezes o peso do encosto, horizontalmente, passando pelo centro de gravidade do encosto, conforme mostrado na figura 10. Aplicar uma força de vinte vezes o peso do assento, horizontalmente, passando pelo centro de gravidade do assento conforme mostrado na figura 11.

5.2 Deve ser desenvolvido o momento especificado em 4.2 conforme figura 12.

5.3 Devem ser aplicadas as forças especificadas em 4.3.2.1.1 e 4.3.2.1.2 num conjunto-assento dobrável conforme figura 9 e num encosto dobrável conforme figura 13 respectivamente.

5.4 Deve ser determinado o centro de gravidade do conjunto-assento ou dos componentes do mesmo, com todas as almofadas e estofamentos colocados e com o apoio para cabeça, quando houver, em posição plenamente estendida, conforme o projeto.



Figuras - 9

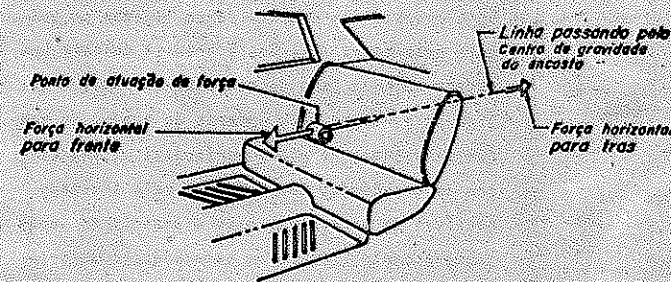


Figura-10

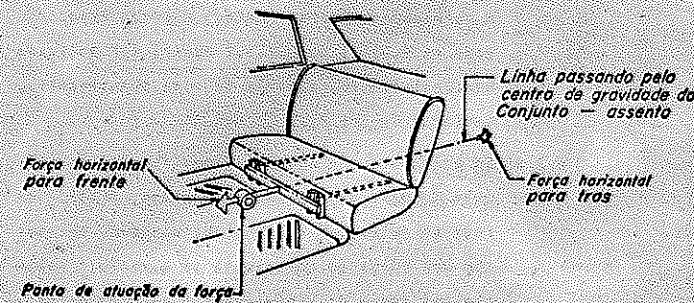


Figura-11

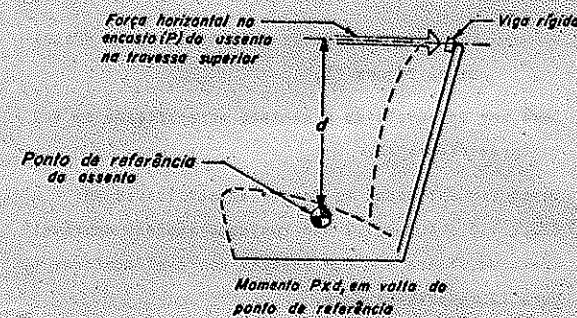


Figura-12

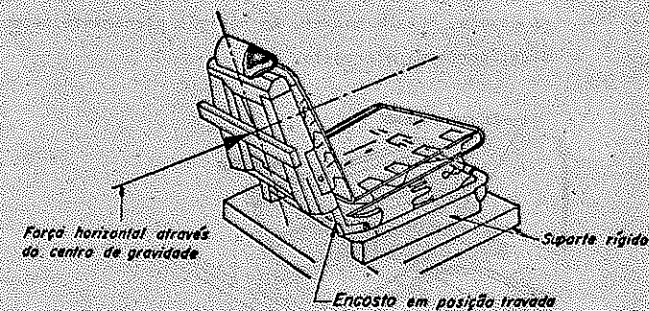


Figura-13

4. DESLOCAMENTO DO SISTEMA DE CONTROLE DA DIREÇÃO

- OBJETIVO**
Estabelecer limites ao deslocamento para trás, dentro do compartimento de passageiros, do sistema de controle da direção, para reduzir as possibilidades de lesões ao peito, pescoço e cabeça do condutor.
- APLICAÇÃO**
Este documento se aplica a automóveis e a camionetas de uso misto deles derivadas.

- DEFINIÇÕES**
Para efeito deste documento considera-se como:
Coluna de direção o conjunto estrutural que envolve parcial ou totalmente a árvore de direção.
Árvore de direção o componente que transmite momento de força (torque) do volante de direção à caixa de direção.
- REQUISITOS**
A extremidade superior da coluna e/ou da árvore de direção não deve se deslocar horizontalmente para trás, em relação a um ponto não deformado do veículo, mais do que 127 mm paralelamente ao eixo longitudinal do veículo, numa colisão frontal contra uma barreira fixa, conforme o documento "Método de Ensaio de Colisão contra Barreira", no- vendo-se o veículo à velocidade de 48 Km/h perpendicular- mente à barreira.
O deslocamento da árvore de direção deverá ser determina- do por medição dinâmica.

- NOTAS**
5.1 Para ensaio de colisão frontal, permite-se uma tole- rância para a velocidade de impacto, de modo que es- teja compreendida entre 48 Km/h e 53 Km/h, devendo- se entretanto o valor do deslocamento da extremidade su- perior da coluna e/ou da árvore de direção ser corri- gido para a velocidade de 48 Km/h, pela fórmula abai- xo:

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{V_1^2}{V_2^2}$$

SENDO:

- D_1 = deslocamento no impacto a 48 Km/h.
 D_2 = deslocamento real obtido com a velocidade do impacto.
 V_1 = 48 Km/h.
 V_2 = velocidade real no momento do impacto.

- 5.2 Durante este ensaio é facultativo o uso de um boneco representando o condutor, sem que haja necessidade de levar em consideração qualquer efeito devido à sua presença.

MÉTODO DE ENSAIO DE COLISÃO CONTRA BARREIRA

- OBJETIVO**
Este Método de ensaio tem por fim estabelecer padronização suficiente nos métodos de colisão contra barreira para que os ensaios feitos em diversos locais sejam comparáveis.
- GENERALIDADES**
Colisões contra barreira representam o tipo mais severo de impacto de veículos automotores. As condições de descele- ração durante colisões contra barreira são mais facilmente reproduzíveis do que aquelas que ocorrem durante outros ti- pos de impactos.
Ensaio de colisão contra barreira são feitos com veículos automotores para obter informações de valia para reduzir ferimentos dos ocupantes e para avaliar a integridade da estrutura.
A finalidade principal deste método padronizado é prover simulação realística das forças que atuam sobre os veículos e ocupantes durante colisões acidentais contra objetos fi- xos.

Medições de cargas e deflexões estruturais, determinações da dinâmica dos ocupantes, observações fotográficas e análises posteriores à colisão dos acontecimentos especiais pertinentes, podem ser úteis para o estabelecimento de critérios de projetos.

3. REQUISITOS

3.1 Local

O local do ensaio deve abranger área suficiente para prover espaços para a barreira, localização de vários equipamentos fotográficos, área protegida para o observador e espaço para acelerar o veículo à velocidade desejada de ensaio.

3.1.1 O local junto ao ponto de impacto deve ser plano.

3.1.2 A via de acesso à barreira e a superfície junto a ela devem ser pavimentadas.

3.1.3 Deven existir meios para posicionar com precisão equipamento fotográfico.

3.2 Barreira

Uma barreira apropriada para ensaios de impacto de automóveis e camionetas de uso diário derivadas deve ter as características descritas abaixo.

3.2.1 A barreira deve ser de concreto reforçado com pelo menos 3,00 m de largura, 1,50 m de altura e 0,60 m de espessura.

3.2.2 Um aterro de aproximadamente 90.000 Kg de terra compactada, ou seu equivalente, deve ser feito atrás da barreira.

3.2.3 A face de impacto da barreira deve ser perpendicular à direção final de aproximação do veículo e deve ser recoberta com madeira compensada de 20 mm de espessura.

3.3 Via de acesso do veículo à barreira

O tipo de via de acesso requerido depende da técnica empregada para obter a velocidade de impacto desejada. Maneiras práticas de acesso à barreira podem ser as seguintes:

3.3.1 Superfície inclinada com extensão suficiente para acelerar o veículo de ensaio à velocidade de impacto.

3.3.2 Superfície horizontal de extensão suficiente para permitir qualquer uma das condições seguintes.

3.3.2.1 O veículo de ensaio ser rebocado à velocidade de impacto.

3.3.2.2 O veículo de ensaio ser dirigido por controle remoto ou outro sistema de controle até a velocidade de impacto.

3.3.2.3 O veículo de ensaio ser rebocado ou dirigido por meio de trilhos-guia.

NOTA

Outras maneiras de acesso podem ser utilizadas, desde que atendam às finalidades propostas.

3.4 Proteção

Precauções devem ser tomadas para assegurar proteção ao pessoal envolvido nos ensaios.

METODOLOGIA

4.1 Os efeitos de colisões de veículos são complexos por natureza, mesmo durante uma colisão relativamente simples contra barreira. Deve ser exercido controle cuidadoso dos parâmetros do impacto. Como procedimento de avaliação padronizado é recomendada uma velocidade de impacto de 48 Km/h; entretanto, outras velocidades podem ser escolhidas para estudos especiais, quando a velocidade é a variável independente.

Para que nem os efeitos da inércia de aceleração, nem os efeitos da inércia de desaceleração possam de qualquer forma influenciar as condições do veículo ou características de quebra e as reações subsequentes dos ocupantes, o veículo deve chocar-se contra a barreira enquanto se move a velocidade essencialmente constante.

O veículo deve chocar-se contra o centro da face de impacto da barreira de maneira que seu eixo longitudinal seja perpendicular ao plano da barreira, com exceção dos casos em que a variável independente sob investigação seja o ângulo da direção de impacto na barreira. A linha de centro longitudinal do veículo de ensaio deve se alinhar dentro de $\pm 305,0$ mm do centro da barreira, no caso de uma aproximação padrão à barreira, de forma que o foco de uma máquina fotográfica de alta velocidade, ajustado antes do ensaio, possa ser mantido.

Outros requisitos para uma cobertura fotográfica aceitável são iluminação adequada e um fundo branco, preferivelmente de textura uniforme e isento de objetos em movimento.

4.2 O controle direcional do veículo do ensaio pode ser obtido usando-se trilhos - guia ou seguindo um curso pré-ensaiado com controle remoto ou outra prática segura similar que cumpra os objetivos desejados.

5. INSTRUMENTAL E EQUIPAMENTO

Para se obter informações significativas de um ensaio de colisão contra barreira é importante que sejam providos meios adequados para observar e registrar os resultados. Há necessidade de se escolher o instrumental adequado aos requisitos específicos do ensaio, já que os objetivos de qualquer ensaio são limitados. Neste item é dada orientação quanto ao tipo de instrumental e equipamento que podem ser usados para obter os dados desejados sobre os movimentos e cargas experimentadas pelo veículo, seus componentes ou seus ocupantes durante o impacto.

5.1 Aceleração do veículo

Acelerações globais do veículo podem ser medidas por acelerômetros, localizados no painel do assoalho ou longitudinalmente em linha com os elementos de ancoragem do cinto de segurança, ou na soleira da carroceria próximo à coluna central da porta (ou atrás do encosto do assento dianteiro no caso de veículo sem coluna central), mas não tão perto da ancoragem do cinto de segurança no assoalho, que possam ser influenciados por distorções do painel do assoalho. Para ângulos de direção de impacto na barreira não perpendiculares, são recomendados acelerômetros colocados em ambos os lados do veículo.

5.2 Forças sobre os ocupantes

Para se obterem dados quanto às forças sobre os ocupantes e seus movimentos durante o ensaio, bonecos antropomórficos podem ser usados. Estes bonecos devem ser de um tipo que represente bem aproximadamente as características de tamanho, peso e articulação de um ser humano na posição sentada. Acelerômetros podem ser colocados na cabeça, peito e, quando possível, na cavidade pélvica, para registrar a aceleração nesses pontos. Acelerações significativas verticais e/ou laterais acompanham geralmente as fortes decelerações longitudinais de um veículo que se choca, portanto estes acelerômetros devem ser do tipo biaxial ou triaxial.

5.3 Forças nos dispositivos de retenção dos ocupantes

Para medir as forças dinâmicas suportadas pelos dispositivos de retenção instalados no veículo, podem ser usados aparelhos registradores. A quantidade desses aparelhos usada em cada ensaio de impacto deve ser suficiente para permitir registro adequado das forças impostas àqueles dispositivos.

5.4 Registro de Contactos

Superfícies condutoras podem ser instaladas na cabeça, peito e joelhos dos bonecos apropriados de forma a registrar seu contacto com superfícies condutoras no quebra-sol, para-brisa, painel de instrumento e volante da direção, com relação ao tempo de impacto do veículo.

5.5 Velocidade

Devem ser providos meios para medir com precisão a velocidade do veículo imediatamente antes do impacto contra a barreira.

5.6 Instrumental Fotográfico

É desejável prover cobertura fotográfica total de cada ensaio de impacto contra barreira.

Entretanto, nos casos em que isto não seja possível, a recomendação que se segue é a mínima cobertura para a obtenção de informações significativas.

5.6.1 Câmaras de alta velocidade.

Duas câmaras de alta velocidade é o mínimo necessário.

5.6.1.1 Câmaras Laterais

Pelo menos uma câmara fotográfica de alta velocidade deve ser localizada de cada lado do local do impacto. Devem ser providas linhas localizadoras para localização precisa do equipamento fotográfico. Estas câmaras devem ser localizadas de forma que o campo de visão seja suficientemente grande para abranger apenas o veículo em ensaio e seja perpendicular ao curso desse veículo no instante do contacto com a barreira. Cada câmara deve ser provida com meios para registrar um sinal de impulso de tempo sobre a película e deve ter uma relação de quadros suficiente para facilitar análise acurada do micromovimento da película.

Devem ser colocadas marcações adequadas de calibração e de referência de posição, tanto estacionárias como no veículo e ocupantes. As informações que podem ser obtidas desta película por meio de análise de micro

movimento incluem deslocamento total do veículo, velocidade e desaceleração. Além disso, estudos de micromovimento da cinemática dos vários ocupantes do veículo com relação aos registros dos aparelhos neles colocados podem ser efetuados.

5.6.1.2 Câmara Superior

Uma câmara pode ser também colocada diretamente sobre o local do impacto. A câmara deve ser centralizada sobre o veículo e seu campo de visão deve ser suficientemente grande para incluir pelo menos dois terços da parte dianteira do veículo sob ensaio. Os dados obtidos com esta câmara podem também ser usados para análises de micromovimentos se as condições estabelecidas em 5.6.1.1 forem observadas.

5.6.1.3 Câmara Inferior

Uma câmara pode ser colocada de tal maneira que permita a observação dos fenômenos provocados pelo impacto na parte inferior do veículo.

5.6.1.4 Compartmento dos ocupantes

Uma câmara adequada para alto "g" pode ser instalada para observar o compartimento dos ocupantes do veículo de ensaio para registrar a cinemática dos ocupantes do assento-dianteiro.

5.7 Diversos

5.7.1 Sincronização do Instrumental Eletrônico e Fotográfico.

Deve haver meios para sincronização do instrumental eletrônico e fotográfico.

5.7.2 Deformação do veículo

Devem ser feitas medidas depois do ensaio de impacto contra barreira para determinar a deformação permanente total.

FREIO HIDRÁULICO DE SERVIÇO
5 FREIO DE EMERGÊNCIA
FREIO DE ESTACIONAMENTO

1 OBJETIVO

Reduzir as possibilidades de acidentes devidos a falhas no sistema de freios.

Este documento designa os requisitos para o freio hidráulico de serviço, para o freio de emergência e para o freio de estacionamento, a fim de assegurar um desempenho adequado do freio sob regime normal de operação ou em casos de emergência.

2 APLICAÇÃO

Este documento se aplica a automóveis e a camionetas de uso misto deles derivadas.

3 DEFINIÇÕES

Para efeito deste documento considera-se como:

Componente de Pressão - qualquer componente interno do cilindro mestre do freio ou unidade principal de contro-

100

te de acionamento, cilindro de freio da roda, tubos, e mangueiras flexíveis de freio, ou equivalente, exceto do sistema auxiliar a vácuo.

4. REQUISITOS

4.1 Sistema do Freio de Serviço

A eficiência do conjunto do sistema de freio de serviço não deve ser inferior à descrita no documento "Requisitos de Desempenho do Freio Hidráulico de serviço". O ensaio deverá ser feito conforme o documento "Método de Ensaio do Sistema de Freio em Estrada".

4.2 Sistema do Freio de Emergência

A falha oriunda de vazamento ou da ruptura de um único componente de pressão do sistema de freio de serviço, exceto falhas estruturais no corpo do cilindro mestre ou na carcaça do dispositivo da luz indicadora (vide 4.2.2), não poderá resultar na falha completa de funcionamento do freio do veículo, enquanto for mantida a força no pedal do freio.

NOTA:

O termo "freio de emergência" não se refere a um sistema que proporcionaria ao veículo meios de se obter uma parada completa após o colapso total do sistema hidráulico do freio de serviço, visto que o item 4.2 prevê que falhas oriundas de vazamentos ou da ruptura de um único componente de pressão do sistema de freio de serviço, exceto falhas estruturais no corpo do cilindro mestre ou na carcaça do dispositivo da luz indicadora (vide 4.2.2) não deverão resultar na perda completa da função dos freios do veículo, enquanto for mantida a força no pedal do freio.

4.2.1 Eficiência do conjunto do freio de emergência.

Quando a falha de pressão num componente ou a insuficiência de fluido para freios no sistema causar uma perda de pressão em qualquer região do conjunto do freio, o restante do conjunto deve garantir uma parada do veículo carregado de acordo com o documento "Ensaio do Sistema de Freio em Estrada", com uma velocidade de 96 km/h no espaço máximo de 200 m, sem que resulte uma derrapagem lateral ou desvio que poderia causar a saída do veículo de dentro de uma faixa de 3,66 m de largura, sobre uma pista de concreto plana, limpa e seca, ou sobre uma superfície com equivalente coeficiente de atrito.

NOTA:

O item 4.2.1 aplica-se à perda de pressão em uma região do sistema de freios, em consequência do colapso de um componente de pressão ou da quantidade insuficiente de fluido para freios na parte afetada do sistema.

4.2.2 Luz indicadora de falha completa de uma parte do sistema do freio de serviço.

Uma luz piloto vermelha comandada eletricamente, instalada no painel de instrumentos e ligada por um visível para o condutor, deve se acender ao se acionar o freio ou já antes, em caso de falha hidráulica completa de uma parte do sistema.

A luz piloto deve possuir uma intensidade luminosa tal, que seja claramente visível à luz do dia e deve ser provida de meios que proporcionem ao condutor a possibilidade de se assegurar do funcionamento da lâmpada.

Nenhuma falha nos componentes internos do sistema da luz indicadora, a não ser que seja na carcaça do dispositivo, deverá causar a perda total da eficiência do sistema de freio.

NOTA:

A exigência, constante no item 4.2.2, de que uma luz indicadora acenda ao acionar-se o freio ou já antes, ao falhar completamente uma das partes do sistema hidráulico, poderá ser cumprida por uma luz indicadora de nível no reservatório do cilindro mestre, ou por uma luz indicadora de pressão no sistema. Não é necessário que a luz indicadora se acenda durante a frenada que contribuiu para a falha.

4.3 Sistema do Freio de Estacionamento

Deve ser provido de um sistema de freio de estacionamento do tipo por fricção, o qual por meios exclusivamente mecânicos, mantenha o veículo carregado conforme especifica o documento "Ensaio do Sistema de Freio em Estrada", com as rodas freadas numa rampa de 30%, a menos que seja atingido o limite de aderência roda-solo, tanto no sentido para a frente como para trás, numa pista de concreto plana, limpa e seca, ou numa outra pista com coeficiente de atrito equivalente.

MÉTODO DE ENSAIO DO SISTEMA DE FREIO EM ESTRADA

1. OBJETIVO

Este método estabelece a capacidade de desempenho de sistema de freios com referência a:

- 1.1 Desaceleração em m/s^2 em relação à força aplicada ao pedal em função da velocidade do veículo, temperatura dos freios e de sua utilização.
- 1.2 Características das guarnições.
- 1.3 Características dos tambores ou discos.

2. INSTRUMENTAL

2.1 Instrumentos básicos

- Dispositivo de medição para a pressão da linha ou da força no pedal.
- Desacelerômetro (tubo U ou equivalente)
- Instrumento para leitura direta de temperatura
- Velocímetro (aferido)
- Odômetro (aferido)
- Termômetro para medição da temperatura ambiente

2.2 Instrumentos facultativos

- Medidor de curso do pedal
- Dispositivo de medição da distância de frenagem
- Contador de operações
- Cronômetro.

3. DETALHES DE INSTALAÇÃO

3.1 Preparação do material de fricção

O material de fricção deve ser montado e acabado conforme especificações do fabricante do veículo.

1.2. Termo-elementos - Instale em cada freio o tipo de termo-elemento desejado. Qualquer uma das seguintes formas de instalação pode ser usada:

- 3.2.1 Termo-elemento tipo "plug" (vide Fig. 14).
- 3.2.2 Termo-elemento tipo junção alma-mesa soldado ou fixado de outra forma em íntimo contato com a sapata do freio, próxima à junção alma-mesa.
- 3.2.3 Termo-elemento embutido em uma perfuração, feita a partir da borda da guarnição, com profundidade aproximadamente igual à metade da largura da guarnição e o mais próximo possível da mesa da sapata.

NOTA: Todos os termo-elementos devem localizar-se aproximadamente no centro da sapata mais solicitada.

3.3 Conjunto do tambor (ou disco) e cupo de freio

Recomenda-se usar tambores (ou discos) novos para cada ensaio. O acabamento da superfície e as dimensões devem corresponder às especificações do fabricante do veículo (especialmente em relação à excentricidade da superfície em atrito).

3.4 Conjunto do freio

Os freios devem ser preparados e regulados de acordo com as especificações do fabricante do veículo com atenção especial às características de carga requeridas em todas as molas do freio.

3.5 Peso do veículo para ensaio

As cargas por eixo, recomendadas pelo fabricante do veículo, devem ser mantidas durante todo o ensaio.

PROCEDIMENTO DE ENSAIO

4.1 Generalidades

- 4.1.1 As freadas para o ensaio de eficiência, "fading" e recuperação, devem ser executadas numa pista de concreto, ou outra pista com coeficiente de atrito equivalente, substancialmente plana, (inclinação admissível de $\pm 1\%$) seca, lisa e livre de material solto.
- 4.1.2 Durante todas as fases deste procedimento deve-se registrar quaisquer comportamentos anormais, tais como melhoria aparente do desempenho dos freios ou características de ruídos. Anotar qualquer ação incontrolável do freio, que poderia causar a saída do veículo da pista de 3,66m de largura.
- 4.1.3 Temperatura inicial do freio é definida a 160 m antes da frenagem (Temperatura média dos freios no eixo mais quente) com o freio fora de operação.
- 4.1.4 Se os freios exigirem um aquecimento a uma temperatura prescrita use o procedimento para assentamento (vide item 4.4) encurtando os intervalos entre as freadas.
- 4.1.5 Como as variações da temperatura ambiente têm um efeito significativo sobre os resultados do ensaio, os ensaios de "fading" e de recuperação devem ser executados numa faixa de temperatura ambiente de 40°C até 32°C.
- 4.1.6 As desacelerações usadas nos diversos procedimentos de "fading", recuperação e pré-aquecimento referem-se aos valores, nos quais o descelerômetro é mantido aproximadamente constante durante a frenagem pela variação

4.2 VERIFICAÇÃO PREVIA

Para possibilitar uma verificação geral dos instrumentos, dos freios e do funcionamento do veículo, deve ser feito o seguinte:

10 freadas de 48 a 0 km/h, com aceleração de 3,05 m/s², em intervalos de 1,600 m usando a velocidade de resfriamento de 64 km/h em marcha normal.

NOTA: Após verificar que os instrumentos, freios e veículo estão funcionando satisfatoriamente, passa-se imediatamente ao primeiro ensaio de eficiência.

4.3 PRIMEIRO ENSAIO DE EFICIENCIA (pré-assentamento)

Temperatura inicial do freio 93°C antes de cada aplicação.

Velocidade de frenagem - 48 a 96 km/h (freadas completas em ponto morto).

Diagrama - a curva deve ser definida por um número adequado de pontos de medição até o início do bloqueio da roda.

Registrar - A desaceleração, a pressão da linha (força no pedal) e o método de aplicação do freio isto é, mecânica ou manual. Quando a aplicação for manual as freadas completas são definidas pela pressão inicial, a mantida e a final da linha (força no pedal) ou pela desaceleração (leitura final sem incluir o levantamento brusco da traseira do veículo). Anote também quais as rodas que ficarem bloqueadas na respectiva freada.

4.4 ASSENTAMENTO

Velocidade de frenagem - 64-0 km/h

Desaceleração de frenagem - 3,66 m/s², em marcha normal.

Intervalo entre as freadas - O suficiente para que seja alcançada a "temperatura inicial de freio" de 121°C ou o máximo de 1,600m.

Nota: O máximo de 1,600 m deve ser mantido, mesmo que a temperatura inicial ultrapasse de 121°C.

Velocidade de resfriamento - 64 km/h (aceleração moderada até atingir a velocidade de resfriamento).

Freadas requeridas - 200

NOTA: É permitido inspecionar e/ou ajustar os freios após o ciclo de assentamento. Registrar-se uma das duas operações é realizada.

4.5 SEGUNDO ENSAIO DE EFICIENCIA - repetir item 4.3 adicionando um ensaio de velocidade de frenagem de 128 km/h.

4.6 PRIMEIRO ENSAIO DE "FADING" E RECUPERAÇÃO

4.6.1 Freadas para estabelecimento das referências básicas.

Temperatura inicial do freio - 93°C, antes de cada freada.

Freadas requeridas - 3

Velocidade de frenagem - 48-0 km/h

Desaceleração de frenagem - 3,05 m/s² (em marcha normal).

Registrar - A pressão mantida na linha (força no pedal).

4.6.2 "Fading"

Temperatura inicial do freio - 66°C, antes da primeira

REQUISITOS DE DESEMPENHO DO FREIO HIDRÁULICO DE SERVIÇO

1. VERIFICAÇÃO PRÉVIA

Quando verificado de acordo com o item 4.2 do documento "Método de Ensaio do Sistema de Freio em Estrada" a força no pedal deve ser de:

4,5 kg a 24,8 kg

2. ENSAIO DE EFICIÊNCIA

Quando ensaiado de acordo com os itens 4.3, 4.5 e 4.12 do documento "Método de Ensaio do Sistema de Freio em Estrada" a força no pedal deve ser:

2.1 48 km/h = 6,75 kg a 45 kg para desaceleração de 6,1 m/s².

2.2 96 km/h = 6,75 a 54 kg para desaceleração de 6,1 m/s².

2.3 128 km/h (quando for aplicável) = 9 kg a 67,5 kg para desaceleração de 6,1 m/s².

3. PRIMEIRO ENSAIO DE "FADING" E RECUPERAÇÃO

Quando ensaiado de acordo com o item 4.6 do documento "Método de Ensaio do Sistema de Freio em Estrada", as seguintes condições devem ser observadas:

3.1 "Fading"

As 4 primeiras freadas devem ser executadas com uma força máxima de 90 kg no pedal.

3.2 Recuperação

Para as 5 primeiras freadas de recuperação deve ser mantida uma desaceleração mínima de 1,5 m/s², com uma força máxima de 90 kg no pedal. Na 6ª. freada a força no pedal deve ser inferior a 67,5 kg.

4. SEGUNDO ENSAIO DE "FADING" E RECUPERAÇÃO

Quando ensaiado de acordo com o item 4.9 do documento "Método de Ensaio do Sistema de Freios em Estrada", as seguintes condições devem ser observadas:

4.1 "Fading"

As 8 primeiras freadas devem ser executadas com uma força máxima de 90 kg no pedal.

4.2 Recuperação

A mesma exigência que no primeiro ensaio de recuperação, Item 3.2.

5. REQUISITOS DE COMPORTAMENTO

Quando ensaiado de acordo com os itens 4.3, 4.5 e 4.12 do documento "Método de Ensaio do Sistema de Freios em Estrada", não será permitida a constatação de qualquer ação incontrolável do freio que poderia causar a saída do veículo de uma pista de 3,66 m de largura quando em desacelerações inferiores a 6,1 m/s².

6. INSPEÇÃO FINAL

Quando ensaiado de acordo com o item 4.13 do documento "Método de Ensaio do Sistema de Freio em Estrada" as seguintes condições devem ser observadas:

6.1 Guarnições

Devem estar intactas e firmemente montadas nas sapatas (Admitem-se pequenas fissuras que não influenciam a fixação).

6.2 Componentes mecânicos

Todos os componentes do sistema de freios devem estar intactos e funcionando.

6.3 Componentes hidráulicos

Todos os componentes hidráulicos do sistema de freios devem estar isentos de vazamento.

7. RECUPERAÇÃO APÓS PASSAGEM POR ÁGUA

Quando ensaiado de acordo com o item 4.14 do documento "Método de Ensaio do Sistema de Freio em Estrada" as seguintes condições devem ser observadas:

Os freios devem se recuperar dentro de + 20%, - 40% da força constatada sobre o pedal do freio na 15ª. freada ou dentro de + 9 kg, - 40% da força constatada sobre o pedal do freio na 10ª freada (baseado no valor médio da força inicial aplicada ao pedal para as 3 freadas para este estabelecimento das referências básicas).

8. REGISTRO

Para o registro dos resultados dos ensaios recomenda-se a utilização de um formulário conforme o modelo anexo a este documento.

VEÍCULO: MARCA _____	IDENTIFICAÇÃO _____	ANO/MODELO _____
MOTOR _____	TRANSMISSÃO _____	
P. E. _____ kg POR EIXO DIANT.	_____ kg POR EIXO TRAS.	_____ kg LASTRO _____ kg
DADOS GERAIS		
FREIO: DIANT. - DIMENSÕES _____	TIPO _____	# CIL. _____
TRAS. - DIMENSÕES _____	TIPO _____	# CIL. _____
GUARNIÇÕES DIANTEIRAS _____		
TRASERAS _____		
TAMBOR (DISCO) TIPO - DIANT. _____	TRAS. _____	
CIL. ENTRE # _____	REL. PEDAL _____	FREIO ASSISTIDO - SIM _____ NÃO _____ TIPO _____
INFORMAÇÃO SOBRE O ENSAIO		
MÉTODO DE INSTALAÇÃO DO TERMO-ELEMENTO _____		
EQUIPAMENTO ESPECIAL _____		
ENSAIADO POR _____	LOCAL _____	DATA _____

ITEM	REQUISITO	VALOR OBTIDO	SATISFATÓRIO
1. VERIFICAÇÃO PRÉVIA	48 km/h	4,5 kg A 24,8 kg FP A 3,05 m/s ²	_____ kg FP
2. ENSAIO DE EFICIÊNCIA	2.1 48 km/h - 1ª	6,75 kg A 45 kg FP A 6,1 m/s ²	_____ kg FP
	48 km/h - 2ª	6,75 kg A 45 kg FP A 6,1 m/s ²	_____ kg FP
	48 km/h - FINAL	6,75 kg A 45 kg FP A 6,1 m/s ²	_____ kg FP
	2.2 96 km/h - 1ª	6,75 kg A 54 kg FP A 6,1 m/s ²	_____ kg FP
	96 km/h - 2ª	6,75 kg A 54 kg FP A 6,1 m/s ²	_____ kg FP
	96 km/h - FINAL	6,75 kg A 54 kg FP A 6,1 m/s ²	_____ kg FP
	2.3 128 km/h - 1ª	9 kg A 67,5 kg FP A 6,1 m/s ²	_____ kg FP
	128 km/h - FINAL	9 kg A 67,5 kg FP A 6,1 m/s ²	_____ kg FP
3. 1ª "FADING" E RECUPERAÇÃO	3.1 "FADING"	90 kg MÁX. FP PARA AS 15ª FREADAS	_____ kg FP MÁX.
	3.2 RECUPERAÇÃO	1,5 m/s ² MÍN. A 90 kg MÁX. FP P/15ª FREA. 6ª FREA. FP MENOR QUE 67,5 kg	_____ kg FP MÍN. _____ kg FP 6ª FREA.
4. 2ª "FADING" E RECUPERAÇÃO	4.1 "FADING"	90 kg MÁX. FP PARA AS 15ª FREADAS	_____ kg FP MÁX.
	4.2 RECUPERAÇÃO	1,5 m/s ² MÍN. A 90 kg MÁX. FP P/15ª FREA. 6ª FREA. FP MENOR QUE 67,5 kg	_____ kg FP MÍN. _____ kg FP 6ª FREA.
5. COMPORTAMENTO	AUSENCIA DE AÇÃO INCONTROLÁVEL QUE PODERIA CAUSAR A SAÍDA DO VEÍCULO DE UMA PISTA DE 3,66 m DE LARGURA QUANDO EM DESACELERAÇÕES INFERIORES A 6,1 m/s ²	DESVIO MÁXIMO DE FREIA (SEM DURANTE O ENSAIO) _____ m	_____
6. INSPEÇÃO FINAL	6.1 GUARNIÇÕES	GUARNIÇÕES FIRMEMENTE MONTADAS AUSENCIA DE FISSURAS (GRANDES)	SIM _____ NÃO _____
	6.2 COMP. MECÂNICOS	TODOS COMPONENTES INTACTOS E FUNCIONANDO	SIM _____ NÃO _____
	6.3 COMP. HIDRÁULICOS	TODOS COMPONENTES SEM VAZAMENTO	SIM _____ NÃO _____
7. RECUPERAÇÃO APÓS PASSAGEM POR ÁGUA	FREIO DE RECUPERA ENTRE 40% - 40% DA FP MÉDIA DE VERIFICAÇÃO NA 15ª FREA. OU FREIO DE RECUPERA ENTRE 9 kg - 40% DA FP MÉDIA DE VERIFICAÇÃO NA 10ª FREA.	FP DE VERIF. _____ kg FP NA 10ª FREA. _____ kg VARIACÃO _____ % FP DE VERIF. _____ kg FP NA 10ª FREA. _____ kg VARIACÃO _____ %	_____

FP = FORÇA NO PEDAL; P.E. = PESO DE ENSAIO; POM = PESO EM ORDEM DE MARCHA

OBSERVAÇÕES _____

RELATADO POR _____

DATA _____

6 LUZES INTERMITENTES DE ADVERTÊNCIA

1. OBJETO

Reduzir a possibilidade de acidentes por meio de um sistema de advertência que facilite a percepção de um veículo parado em consequência de avaria, acidente ou emergência.

2. APLICAÇÃO

Este documento se aplica a automóveis e a camionetas de uso misto das derivadas.

3. DEFINIÇÃO

Para efeito deste documento, considera-se como:
"Luzes Intermitentes de Advertência" um sistema de luzes nas partes dianteira e traseira do veículo, que se acendem e apagam em intervalos regulares, por meios automáticos desde a ativação do sistema até à sua desativação.

4. REQUISITOS

- 4.1 O veículo será dotado de luzes intermitentes de advertência integrado ou não às lanternas indicadoras de direção.
- 4.2 Poderão ser aproveitados para este fim os filamentos e circuitos normalmente usados para os indicadores de direção.
- 4.3 O sistema de luzes intermitentes de advertência deve ser ativado por um interruptor independente de qualquer outro.
- 4.4 Os ângulos de visibilidade e a intensidade luminosa das luzes intermitentes de advertência devem ser sensivelmente iguais às das luzes indicadoras de direção, caso seja utilizado um sistema não integrado às lanternas indicadoras de direção.
- 4.5 Não poderá ser instalado no veículo nenhum equipamento, luminoso ou não, que possa diminuir a eficiência do equipamento exigido por este documento.
- 4.6 É permitido juntar nas lanternas exigidas por este documento, mais filamentos, lâmpadas ou refletores com funções diversas das aqui estipuladas, contanto que não se prejudique nenhuma das funções almejadas.
- 4.7 O funcionamento das luzes intermitentes de advertência será indicado ao condutor por uma luz indicadora localizada no campo de visão do condutor.
- 4.8 Com exceção das luzes intermitentes de advertência e das indicadoras de direção, todas as luzes deverão ser constantes. As luzes intermitentes de advertência deverão ser obrigatoriamente usadas quando o veículo estiver parado em situação de emergência, não sendo permitido o uso destas com o veículo em movimento.
Veículos especiais como ambulâncias, carros de polícia, carros de bombeiros e similares, poderão ter luzes intermitentes adicionais devidamente regulamentadas.
- 4.9 Cor das luzes intermitentes de advertência
 - 4.9.1 Na parte dianteira do veículo deverá ser branca ou âmbar.
As luzes intermitentes de advertência dianteiras de um mesmo veículo deverão ser da mesma cor.
 - 4.9.2 Na parte traseira do veículo deverá ser vermelha.
- 4.10 As luzes intermitentes de advertência deverão ter uma frequência de intermitência de 60 a 120. Tampojos/min. e com uma porcentagem de tempo "ligado" de 30 a 75%.

4.11 Durabilidade

4.11.1 Interruptor

O interruptor deverá suportar 10.000 ciclos de operação (1 ciclo consiste em "desligado" - "ligado" - "desligado"), sendo que a frequência dos acionamentos não deve ser superior a 15 ciclos/min.
Após esse período o interruptor deverá permanecer continuamente ligado durante uma hora. Durante o ensaio de durabilidade o interruptor deverá estar conectado a um circuito equivalente ao do sistema de luzes intermitentes de advertência do veículo, com a máxima carga correspondente e alimentado com a tensão nominal.

4.11.2 Relê (ou dispositivo equivalente)

O relê (ou dispositivo equivalente) conectado a um circuito equivalente ao do sistema de luzes intermitentes de advertência do veículo, com a carga máxima correspondente ao sistema e submetido a uma tensão de 13 V (ou 6,5V), deverá operar continuamente durante 36 horas com a frequência de intermitência conforme item 4.10

NOTAS: Para os ensaios de durabilidade de prescritos nos itens 4.11.1 e 4.11.2, as seguintes condições devem ser observadas:

- 1) Temperatura durante o ensaio: 249C ± 59C
- 2) Lâmpadas poderão ser submetidas, se necessário.

4.12 Todos os itens de reposição para o sistema de luzes intermitentes de advertência exigido deverão obedecer aos requisitos deste documento.

4.13 A operação do sistema de luzes intermitentes de advertência deve ser independente da ignição.

SISTEMA DE CONTROLE DE DIREÇÃO,
7 ABSORVEDOR DE ENERGIA E
REQUISITOS DE OPERAÇÃO

1. OBJETIVO

Estabelecer requisitos para o sistema de controle de direção que reduzam ao mínimo lesões do peito, pescoço e face do condutor em consequência de impacto e reduzam os riscos provenientes de emaranhamento de vestes ou adornos.

2. APLICAÇÃO

Este documento se aplica a automóveis e a camionetas de uso misto das derivadas.

3. DEFINIÇÕES

Para efeito deste documento, considera-se como:

- 3.1 Sistema de Direção - o mecanismo básico de controle da direção e os elementos a ele associados, incluindo qualquer porção do conjunto da coluna de direção que possibilite absorção de energia no caso de impacto.
- 3.2 Coluna de Direção - o conjunto estrutural que envolve parcial ou totalmente a árvore de direção.

4. REQUISITOS

4.1 Quando o sistema de controle de direção sofrer um impacto de um bloco representando um corpo humano, conforme especificado no documento "Método de Ensaio do Sistema de Controle da Direção Absorvedor de Energia", ou uma representação equivalente, a velocidade relativa de 24 km/h, a força de impacto desenvolvida no ponto do bloco, transmitida ao sistema de controle de direção, não pode exceder 1.134 kg.

4.2 O sistema de controle de direção deve ser construído de tal forma que seus componentes ou acessórios, incluindo mecanismo de atuação da buzina, enfeites, ferragens, não ofereçam possibilidade de que partes do vestuário, relógios, anéis, bracetes, etc., se descolhem, durante as manobras normais na condução de veículos, desde que estes objetos não possuam partes pendentes.

MÉTODO DE ENSAIO DO SISTEMA DE CONTROLE DA DIREÇÃO ABSORVEDOR DE ENERGIA

1. OBJETIVO

Este método estabelece o procedimento para determinar as características de sistemas de controle de direção absorvedores de energia, sob condições simuladas de impacto sobre o condutor. Este método emprega um bloco com a forma do torso humano, o qual é arremessado contra o sistema de controle de direção.

2. DEFINIÇÕES

Para efeito deste documento, considere-se como:

2.1 Sistema de Direção - o mecanismo básico de controle de direção e os elementos a ele associados, incluindo qualquer porção do conjunto da coluna de direção que possibilite absorção de energia no caso de impacto.

2.2 Ponto de Referência do Assento - o ponto de referência estabelecido em projeto, pelo fabricante do veículo, e que:

2.2.1 Simule o ponto de articulação entre o torso humano e a coxa, com o encosto do assento na posição mais vertical;

2.2.2 Possua as coordenadas que estabeleçam a relação com a estrutura do veículo, determinada no projeto;

2.2.3 Determine a posição normal mais recuada, para cada assento previsto para o condutor ou passageiro, e

2.2.4 Sirva como base para a construção do assento.

3. REQUISITOS

3.1 Referência

Empregar o instrumental constante do documento "Instrumental para Ensaio de Impacto em Laboratório", no que for aplicável.

3.2 Grandezas a serem verificadas

3.2.1 Velocidade de impacto do bloco representativo do corpo humano;

3.2.2 Valor máximo da força resultante de impacto.

4. EQUIPAMENTO DE ENSAIO E INSTRUMENTAL

4.1 O bloco completo representando o corpo humano, deverá ter as seguintes características:

4.1.1 Razão de deflexão - A razão de deflexão deve ser de 10,7 a 14,3 kg/mm quando sobre o perfil é colocado um perfil U de aço, conforme norma ABNT P-PB-127, de 100 mm de altura e 380 mm de comprimento, a 90° do eixo longitudinal do bloco, e paralelo à placa-base (fig. 15). O centro do perfil U é colocado $457 \pm 0,3$ mm da parte superior da cabeça, centrada lateralmente e com uma pré-carga de 2,26 kg incluindo peso do perfil U, para estabelecer a linha básica. A velocidade do ensaio é de 250 ± 50 mm/s. A carga é medida quando o perfil U se deslocou 12,7 mm para dentro do bloco representativo do corpo, medidos a partir da linha básica, sendo a razão de deflexão obtida dobrando-se o valor desta carga.

4.1.2 Peso - O bloco representativo do corpo deverá pesar de 34,00 a 35,25 kg.

4.1.3 Centro de gravidade do bloco - O centro de gravidade do bloco completo deverá estar a $551,2 \pm 0,3$ mm do topo da cabeça.

4.1.4 Momento de Inércia - O momento de inércia em volta do eixo lateral que passa pelo centro de gravidade do bloco completo deverá ser de $0,23 \pm 0,023$ kg.m.s².

4.1.5 A configuração do bloco representativo do corpo humano é mostrada nas fig. 15, 17 e 18.

4.2 Instrumental

Qualquer instrumental que permita determinar os itens mencionados em 3.2 e que esteja de acordo com os requisitos do documento citado em 3.1 é aceitável, com a seguinte exceção:

Os canais medidores de força devem ter uma resposta de frequência plana dentro de $\pm 5\%$ desde 0,1 Hz até 500 Hz. A 1.500 Hz a atenuação máxima deverá ser 3 db.

4.3 Qualquer equipamento de ensaio é satisfatório desde que produza a velocidade desejada de impacto entre o bloco e o sistema de controle de direção e assegure que o bloco se mova paralelamente à referência horizontal do veículo, com movimento de translação (não de rotação) em vista lateral no instante do impacto (ver fig. 19). A direção do movimento do bloco no instante do impacto, na vista de planta, deve ser paralela ao eixo longitudinal do veículo.

4.4 O sistema de controle de direção deve ser montado no próprio veículo, dispositivo simulador do veículo, ou numa estrutura que seja pelo menos tão rígida quanto as condições de montagem real no veículo.

4.5 Se um dinamômetro for usado, este deve ser montado entre a coluna e o volante de direção (ou equivalente).

MÉTODO DE ENSAIO

5.1 A relação vertical entre o volante de direção e o bloco representativo do corpo humano deve ser estabelecida da maneira seguinte:

5.1.1 Usando os desenhos do veículo no qual o sistema de controle de direção será usado, determina-se a dimensão vertical entre a borda inferior do arco do volante e um ponto situado a 19,0 mm verticalmente acima do ponto de referência do

5.1.2 O bloco representativo do corpo humano, no instante do impacto, deve estar na posição mostrada na fig. 19. O bloco é centrado, lateralmente, em relação ao plano limitado pelo arco do volante da direção. A dimensão vertical, como definida no item 5.1.1 é a distância entre a borda inferior do volante da direção e a linha de referência do bloco.

5.2 O volante da direção ou o conjunto formado pelo volante da direção e coluna da direção a ser ensaiado, é montado a um ângulo dentro de ± 19 em relação ao ângulo determinado no projeto do veículo na vista lateral e de planta.

5.3 Todas as peças sob ensaio deverão ser instaladas usando-se os pontos de fixação conforme projetos e peças normais de produção ou peças que as simulem, observando-se inclusive os momentos de força (torque) especificados.

5.4 Todas as amostras e o bloco representativo do corpo humano deverão ser estabilizados à temperatura ambiente entre 20°C e 30°C durante 4 horas imediatamente antes do ensaio.

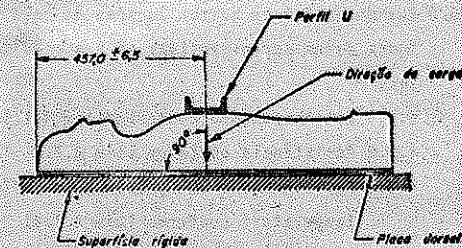


Figura 15 Localização do perfil U de ensaio

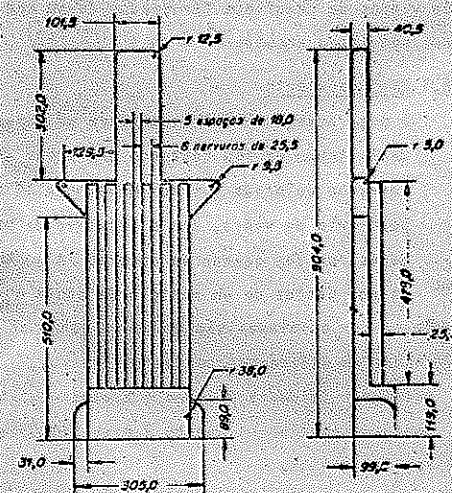


Figura 16 Alma da Bloco

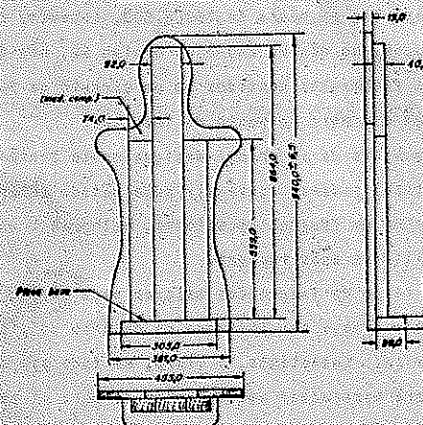
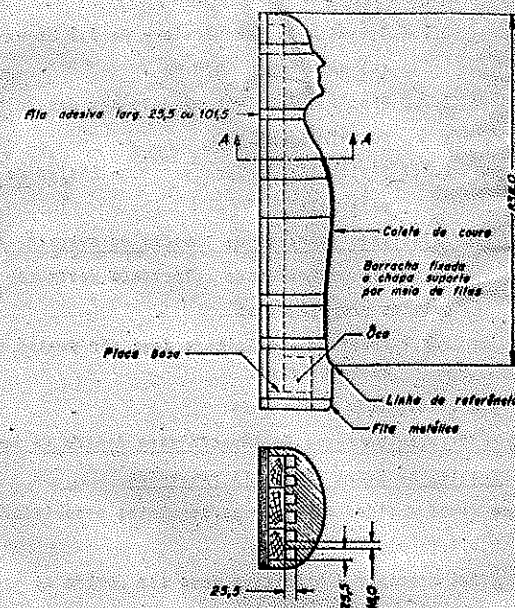


Figura 17 Chapa suporte



Corta A-A

Figura 18 Perfil do bloco

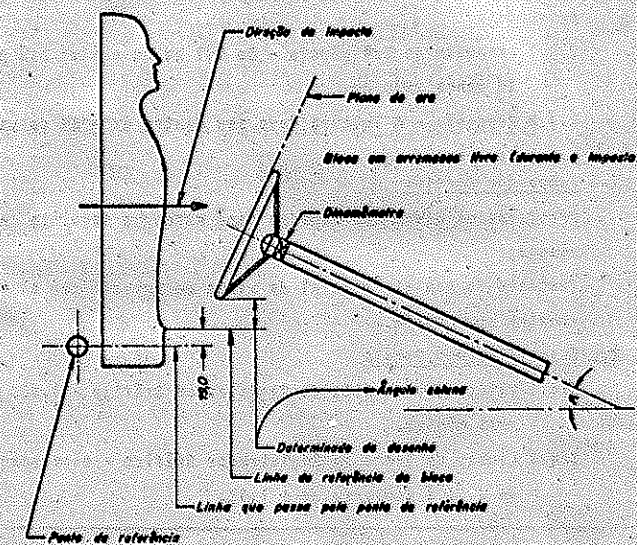


Figura 19 Relação entre o sistema de direção e o bloco

INSTRUMENTAL PARA ENSAIOS DE IMPACTO EM LABORATÓRIO

1. OBJETIVO

Este método descreve os requisitos básicos de instrumental para uso somente naqueles ensaios de impacto que citem especificamente. Procedimentos individuais de ensaios de impacto podem indicar desvios das especificações contidas neste método.

As grandezas a serem medidas em ensaios de impacto em laboratório podem incluir qualquer ou todas as seguintes: acelerações, velocidades, penetrações, distâncias, forças e tempo de eventos.

2. REQUISITOS MÍNIMOS DOS CANAIS MEDIDORES

Um canal medidor inclui transdutores e todos os elementos até os aparelhos de leitura.

2.1 Aceleração da Massa de Impacto ou outra Massa

Os canais medidores de aceleração devem ter as seguintes propriedades:

2.1.1 Resposta da Frequência - De 0,1 Hz ou abaixo até pelo menos 1000 Hz.

2.1.2 Precisão - A leitura deve ser dentro de $\pm 5\%$ do valor real.

2.1.3 Sensibilidade Transversal - Abaixo de 5% da escala total.

2.2 Velocidade da Massa de Impacto ou outra Massa

Os canais medidores de velocidade devem ter as seguintes propriedades:

2.2.1 Precisão - A leitura deve ser dentro de $\pm 2,5\%$ do valor real.

2.2.2 Resolução - 0,5 km/h

2.3 Penetração da Massa de Impacto para dentro da Amostra sob Ensaio, ou outra distância requerida

O canal medidor deve ter as seguintes propriedades:

2.3.1 Resolução - 1,0 mm

2.3.2 Precisão - A leitura deve ser dentro de $\pm 5\%$ do valor real a menos que esta exigência seja mais severa do que a requerida quanto à resolução.

2.4 Força desenvolvida durante o Impacto

Os canais medidores de força devem ter as seguintes propriedades:

2.4.1 Resposta da Frequência - De 0,1 Hz ou abaixo até pelo menos 1000 Hz.

2.4.2 Precisão - A leitura deve ser dentro de $\pm 5\%$ do valor real.

2.5 Tempo dos Eventos

Providências devem ser tomadas para marcar o seguinte evento:

Instante do contato inicial da massa de impacto com a amostra sob ensaio.

2.6 Especificações Gerais

2.6.1 Velocidade da Fita do Registrador Gráfico - 1.500 mm/s mínimo.

2.6.2 Linhas de Tempo do Registrador Gráfico - espaçamento de 0,01 s com erro de $\pm 1,5\%$.

8 VIDROS DE SEGURANÇA TEMPERADOS

1. OBJETIVO

Estabelecer requisitos para vidro de segurança temperado de maneira a reduzir os riscos de lesões aos ocupantes de veículos em consequência de impacto e diminuir a possibilidade de acidente devido à perda de visão através do para-brisa.

2. APLICAÇÃO

Este documento se aplica aos para-brisas e vidros de janelas laterais e traseiras, fixos ou móveis, usados em automóveis e camionetas de uso misto deles derivadas.

3. DEFINIÇÃO

Para efeito deste documento, considera-se como:

Vidro de Segurança Temperado - o vidro que quando fraturado produz fragmentos menos susceptíveis de causar ferimentos graves que os vidros comuns, em iguais condições, e que, se fraturado, se desintegra em pequenos pedaços, cujas arestas são pouco cortantes, tendo obtido estas características através de um tratamento adequado. Além disso, deve obedecer os requisitos deste documento.

Como consequência desse tratamento, sua resistência a os forços externos é grandemente aumentada. Esse vidro não pode ser cortado nem trabalhado.

4. REQUISITOS

Vidros de Segurança Temperados devem satisfazer aos seguintes requisitos:

4.1 Quando usados em para-brisas:

4.1.1 Devem ser constituídos de tal maneira que os estilhaços, formados na ruptura, não possam causar ferimentos graves.

4.1.2 Devem oferecer suficiente resistência contra as solicitações a serem esperadas no uso normal do veículo.

4.1.3 Devem apresentar forma e constituição tais que não perturbem a transparência clara e isenta de distorções.

4.1.4 Devem oferecer resistência suficiente à intempérie e às influências da temperatura.

4.1.5 Mesmo no caso de ruptura devem deixar visibilidade suficiente para permitir a condução segura do veículo até a sua parada.

4.2 Quando usados em outros lugares de veículos automotores devem ser garantidas as propriedades seguintes:

4.2.1 Estilhaçamento conforme item 4.1.1

4.2.2 Resistência conforme item 4.1.2

4.2.3 Resistência à intempérie e às influências da temperatura conforme item 4.1.4.

5.

ENSAIOS

Os vidros de segurança temperados devem ser submetidos aos seguintes ensaios:

5.1 Estilhaçamento

A peça acabada é colocada sobre um gabarito de madeira tendo em seu contorno uma borda de madeira ou borracha colocada a aproximadamente 10 mm de toda a periferia do vidro, com o objetivo de manter os pedaços unidos quando da quebra. A quebra é provocada por batida de um martelo de ponta aguda ou punção. Devem ser ensaiadas várias peças sendo as batidas efetuadas em diferentes pontos das mesmas.

Devem ser julgadas a forma e a constituição dos fragmentos e estilhaços quanto à probabilidade de causarem ferimentos.

Em vidro de segurança uniformemente protendido, o número de fragmentos em cada área de 25cm² verificada, deve ser em média de 100 a 200, todavia, em casos isolados, no máximo 240 e no mínimo 60, não considerados os fragmentos contidos em um círculo de 75 mm de raio com o centro no ponto de impacto.

Em vidro de segurança desigualmente protendido (para-brisa) pode-se conseguir pelo método de protensão, um campo de fragmentos maiores, melhorando assim a visibilidade após ruptura.

O campo de fragmentos maiores pode ter um tamanho qualquer e deve ser indicado no desenho do vidro do para-brisa. Entretanto, o vidro, em todo seu contorno, deverá apresentar uma faixa de largura mínima de 70 mm com fragmentos normais, assegurando assim ausência de

estilhaços maiores presos na armação do pára-brisa que não satisfaçam os requisitos do item 4.1.1. No campo de fragmentos maiores (ilha de visibilidade) a área ocupada por estes fragmentos deve ser no máximo de 30% e no mínimo 10% de uma área de ensaio de 100 cm² (10 x 10 cm), oposta ao ponto de impacto em relação à linha de centro da ilha de visibilidade. Fragmentos maiores são aqueles com área superior a 2 cm² e com relação entre os lados de 2:3, aproximadamente. Os fragmentos maiores devem ser de preferência arredondados e não devem ultrapassar em regra geral o tamanho de 12 cm² e no máximo 18 cm².

5.2 Resistência

Para se obterem valores característicos para o julgamento da capacidade de resistência, os vidros de segurança serão submetidos aos seguintes ensaios:

5.2.1 Ensaio de Flexão

O ensaio deve ser feito conforme o documento "Método de Ensaio de Vidros de Segurança Temperados" - item 1. Ensaia-se 10 corpos de prova o valor médio de resistência à flexão deve ser no mínimo 10 kg/mm².

5.2.2 Ensaio de Impacto com Esfera

O comportamento do vidro de segurança temperado quanto ao impacto de corpos em queda é verificado conforme o documento "Métodos de Ensaio de Vidros de Segurança Temperados" - item 2.

Condições de Ensaio:

Esfera de aço pesando: 227 g
Temperatura de ensaio: Ambiente

Espessura dos Corpos de prova (mm)	Altura de queda (mm)
≤ 4,5	2.000
> 4,5 a 5,5	2.500
> 5,5 a 6,5	3.000
> 6,5	3.500

De 10 corpos de prova, 2 podem quebrar.

5.2.3 Ensaio de Impacto com Bardo

O comportamento do vidro de segurança temperado quanto ao impacto de corpos pontiagudos é verificado conforme documento "Métodos de Ensaio de Vidros de Segurança Temperados" - item 2.

Condições de Ensaio:

Temperatura de ensaio: Ambiente
Altura de queda: 500 mm

De 10 corpos de prova, 2 podem quebrar.

5.2.4 Ensaio de Impacto com "Phantom"

Verifica-se a resistência do vidro de segurança temperado ao impacto de corpos maciços mediante o ensaio de queda com o "Phantom" conforme descrito no documento "Métodos de Ensaio de Vidros de Segurança Temperados" - item 4. Deixando-se cair o "Phantom" de uma altura de 800 mm sobre o corpo de prova no mínimo 8 em 10 corpos de prova devem quebrar.

5.3 Visibilidade

Os vidros de segurança não podem ter bolhas, turvação leitosas, zonas sujas ou descoloridas ou

tras propriedades que possam prejudicar a sua transparência e qualidade, ressalvadas aplicações especiais (exemplos: amolâncias).

5.3.1 Ângulo de desvio e valor de refração

Os vidros dos pára-brisas são verificados com o documento "Métodos de Ensaio de Vidros de Segurança Temperados" - item 3, quanto a ângulos de desvio e valores de refração. O ângulo de desvio não deve ultrapassar 2,5 minutos e o valor de refração não deve ser superior a ± 0,05 dioptrias com luz incidente perpendicular.

5.3.2 Transmissão luminosa

A transmissão luminosa em relação à sensibilidade do olho humano à claridade para luz padrão A (adotado pela Comissão Internacional de Iluminação ou luz de lâmpada de tungstênio, temperatura de cor do filamento 2854°K), não deve ser menor que 75% para vidros de pára-brisa e 70% para vidros laterais e traseiros. Como receptor de radiação utiliza-se um fotoelemento corrigido para a sensibilidade do olho humano.

A medição deverá ser efetuada com raios propagando-se paralelamente e com incidência perpendicular.

Vidros de segurança coloridos são admitidos somente quando a cor for aplicada inalteravelmente na sua fabricação. Os limites de transmissão luminosa nestes vidros não devem ser menores que 70% em qualquer aplicação.

5.3.3 Visibilidade após ruptura

Deve ser observada a exigência do item 4.1.5

5.4 Resistência à intempérie e influência da temperatura

O ensaio é feito conforme o documento "Métodos de Ensaio de Vidros de Segurança Temperados" - item 6.

MÉTODOS DE ENSAIO DE VIDROS DE SEGURANÇA TEMPERADOS

1. ENSAIO DE FLEXÃO

1.1 OBJETIVO

Este ensaio tem por objetivo a determinação da resistência à flexão e deformações dos vidros de segurança temperados.

A resistência à flexão R_f é o quociente do maior momento de flexão M_f e do momento de resistência W da amostra.

$$R_f = \frac{M_f}{W}$$

(1)

1.2 REQUISITOS

Serão necessários 10 corpos de prova, com as arestas finamente acabadas, tendo as seguintes dimensões:

- Comprimento: $l = 1.100 \text{ mm} \pm 50 \text{ mm}$
- Largura: $b = 350 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$
- Espessura: $a =$ espessura do vidro dentro da tolerância de fornecimento.

1.3 EQUIPAMENTO DE ENSAIO

Os rolos de apoio e de pressão devem ter um diâmetro de 50 mm e comprimento de 365 mm. Para maiores detalhes da aparelhagem, veja Figura 20. No mínimo um dos rolos de apoio deverá ser móvel.

A flexão é medida com auxílio de um relógio comparador, com precisão de 0,05 mm.

A determinação da espessura do vidro é obtida com a utilização de um micrômetro.

Este equipamento poderá ser substituído por uma máquina especialmente projetada para esta finalidade.

1.4 MÉTODO DE ENSAIO

Os corpos de prova serão posicionados conforme demonstra do na Figura 20. A temperatura do corpo de prova a ser submetido a este ensaio deverá ser a temperatura ambiente. A determinação da resistência à flexão pode ser obtida de duas formas, ou seja: sem registro da flexão e com registro da flexão.

1.4.1 Sem Registro da Flexão: O corpo de prova será submetido a uma carga continuamente crescente que proporcione uma tensão de flexão de 250 kg/cm² por minuto, até a ruptura, sendo efetuada a leitura da força máxima (P_{máx}) no mostrador do aparelho de ensaio.

1.4.2 Com Registro da Flexão: A carga será aplicada gradativamente até a ruptura. As medições para determinar a flexão, serão efetuadas em cada estágio após aplicação de uma carga constante durante 1 minuto. O local de medição é indicado na Figura 20, sendo que as medições são efetuadas até a forma máxima (P_{máx}). As medidas são arredondadas em 0,1 mm.

NOTA: Como orientação para a escolha dos incrementos de carga a serem adotados neste ensaio, pode ser efetuado preliminar conforme o item 1.4.1

1.5 INTERPRETAÇÃO DO ENSAIO

A resistência à flexão σ_{rf} será calculada conforme a fórmula (1) em kg/cm², a saber:
Para corpo de prova com seção retangular tem-se:

$$M = \frac{b \cdot a^2}{6}$$

Com carga atuando simetricamente numa distância "L_s" (vide Figura 20). A fórmula para obtenção da resistência à flexão será:

$$\sigma_{rf} = P_{máx} \cdot \frac{3(L_s - L_a)}{2 \cdot b \cdot a^2} + \sigma_{pf} \quad (2)$$

Na hipótese de serem rigorosamente obedecidas as medidas indicadas na Figura 20, bem como as dimensões dos corpos de prova, a fórmula (2) poderá ser simplificada para:

$$\sigma_{rf} = P_{máx} \cdot \frac{10}{3 \cdot a^2} + \sigma_{pf} \quad (3)$$

Teremos:

$$\sigma_{pf} \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 7,5 \cdot \frac{\gamma}{a} \quad (5)$$

1.6 CARACTERÍSTICA DA FLEXÃO

As indicações abaixo se aplicam ao caso do ensaio com registro da flexão conforme item 1.4.2.

A característica da flexão (comportamento da flexão) dos corpos de prova será obtida através da curva força-flexão (vide Figura 22). Na elaboração da curva serão marcadas na abscissa de um sistema de coordenadas as flechas "f" obtidas no ensaio e na ordenada as forças "P" correspondentes. A flecha devida ao peso próprio do corpo de prova deverá ser levada em consideração, sendo calculada pelas fórmulas (6) e (7).

$$P_p = \frac{\gamma \cdot L_s^2 \cdot 5 \cdot a}{2(L_s - L_a)} \quad (6)$$

Para dimensões padronizadas, e valores para γ em g/cm³ e "a" em cm, teremos:

$$P_p \text{ (em kg)} = \frac{\gamma}{4} \cdot L_s^2 \cdot a \quad (7)$$

Os pontos intermediários das medições serão interligados e a flecha sob a força máxima será obtida por extrapolação.

SÍMBOLOS	DESIGNAÇÃO
P _{máx} 1)	Força Máxima em kg
L _s	Distância entre apoios em cm.
L _a	Distância entre dois pontos de carga em cm.
a	Espessura do corpo de prova em cm
b	Largura do corpo de prova em cm
σ_{pf} 2)	Tensão de Flexão devida ao peso próprio do corpo de prova em kg/cm ²
σ_{rf}	Resistência à Flexão em kg/cm ²

NOTAS:

- 1) Caso os rolos de pressão não sejam unidos com o aparelho de ensaio, e sim colocados sobre a amostra, o peso dos mesmos será incluído na força máxima constante.
- 2) O valor σ_{pf} é calculado por meio da fórmula

$$\sigma_{pf} = \frac{3}{4} \cdot \frac{\gamma}{a} \cdot L_s^2 \quad (4)$$

Sendo:

- γ em g/cm³ (peso específico do corpo de prova)
- a em cm (espessura do corpo de prova)
- L_s = 1 m (distância entre apoios)

EXEMPLO DE CALCULO:

1.7.1 Dimensões e peso do corpo de prova

- Comprimento : l = 1.100 mm
- Largura : b = 360 mm
- Espessura : a = 5 mm
- Peso : p = 4.800 g

1.7.2 Peso Específico do corpo de prova

$$\gamma = \frac{p}{a \cdot b \cdot l} = \frac{4.800}{0,5 \cdot 36 \cdot 110} = 2,409 \text{ g/cm}^3$$

1.7.3 Dados Colhidos nas Medições:

Força de Ensaio, Kg	Flecha (mm)
0	0
2,46	2,48
8,16	7,58
13,16	12,09
18,16	16,55

Ruptura do corpo de prova com $P_{m\max} = 18,16 \text{ kg}$

1.7.4 Resistência à Flexão:

Da equação (5) teremos:

$$\sigma_{pf} = 7,5 \cdot \frac{2,4}{0,5} \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 36 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Da equação (3) teremos:

$$\sigma_{Rf} = 18,16 \cdot \frac{10}{3,0,25} \text{ (kg/cm}^2\text{)} + 36 \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 278 \text{ kg/cm}^2 \approx 280 \text{ kg/cm}^2$$

1.7.5 Traçado da curva força-flexão

Quando $f = 0$ o corpo de prova já está sob carga de seu peso próprio P_p .

Da fórmula (7) vem:

$$P_p = \frac{9 \cdot 2,4 \cdot 0,5}{4} \text{ kg} = 2,7 \text{ kg}$$

Então, o ponto zero será marcado na ordenada de 2,7 (vide Figura 22).

1.7.6 Flexão no instante da ruptura

Da figura 3 obtém-se a flecha f_R de ruptura com $16,55 \text{ mm} + 2,4 \text{ mm} = 18,95 \approx 19,0 \text{ mm}$.

1.7.7 RELATÓRIO DO ENSAIO

No relatório deve constar:

- Maneira de obtenção dos corpos de prova
- Espessura dos corpos de prova em mm
- Peso específico do corpo de prova em g/cm³
- Resistência à flexão σ_f em kg/cm², arredondada para 10 kg/cm²
- Característica da flexão, inclusive a flecha f_R no instante da ruptura, somente nos ensaios conforme item 1.4.2.

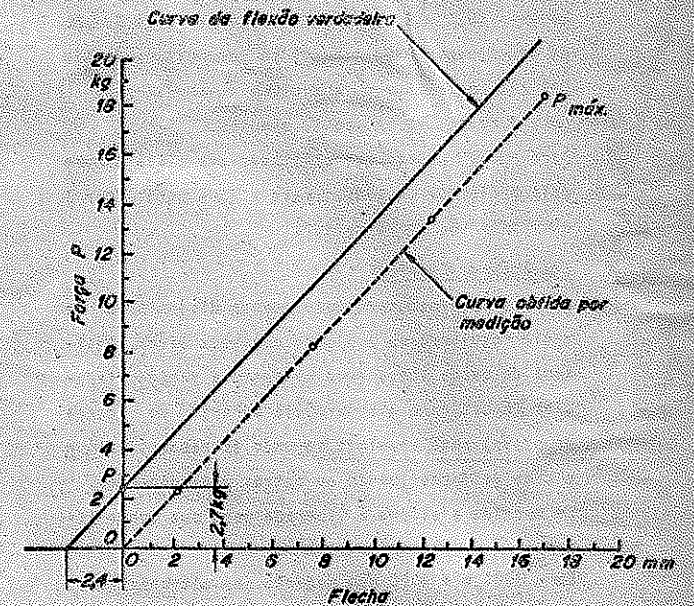
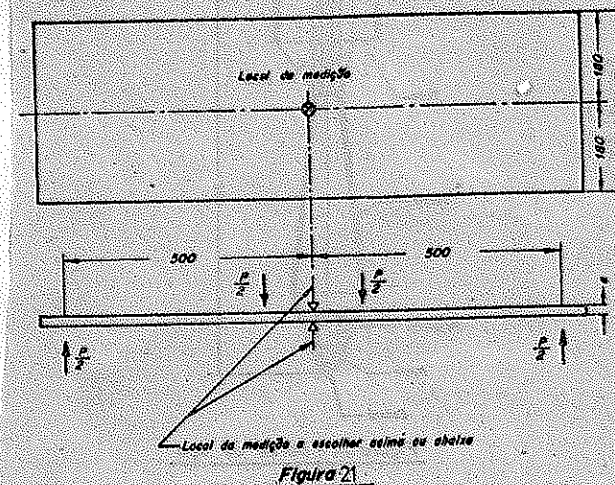
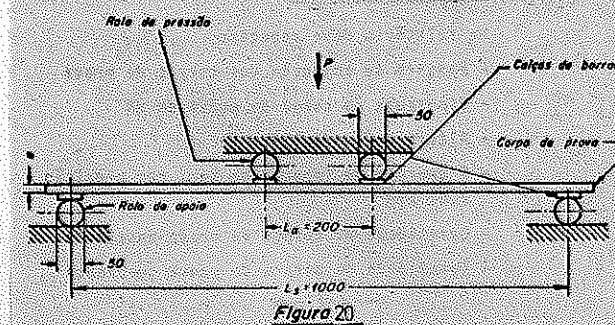


Figura-22-Exemplo de curva de flexão e força. Os valores mostrados correspondem ao Item 1.7

2. ENSAIO DE IMPACTO COM ESFERA

2.1 OBJETIVO

O ensaio tem por objetivo a determinação do comportamento dos vidros de segurança temperados quando submetidos a impactos de corpos não contundentes.

2.2 REQUISITOS

Corpos de Prova

Comprimento \times largura = 300 mm \pm 5 mm

Espessura = espessura do vidro dentro da tolerância de fornecimento

Os corpos de prova deverão ser planos e as arestas finamente acabadas. O centro do corpo de prova deverá ser marcado de maneira que as propriedades do vidro não sejam alteradas. A quantidade será no mínimo 10 corpos de prova para cada temperatura de ensaio.

2.3 EQUIPAMENTO DE ENSAIO

2.3.1 Dispositivo de Apoio do Corpo de Prova

O dispositivo de apoio do corpo de prova compõe-se de 2 quadros de aço, cujas bordas de 15 mm de largura, são usinadas e ajustadas, sendo o peso do quadro superior de aproximadamente 3 kg. Os corpos de prova são revestidos por uma guarnição de borracha (dureza Shore A \approx 50) de 3 mm de espessura e 20 mm de largura, aproximadamente.

O dispositivo é assentado sobre uma placa de 12 mm de espessura, a qual é fixada numa base sólida. Para detalhes vide Figura 23

2.3.2 Dispositivo de Queda Livre

O dispositivo de queda livre (por exemplo, um eletroímã), destina-se a reter e soltar uma esfera de aço de $\phi = 38,1 \text{ mm}$ com peso de 227 g, ou uma outra esfera de aço de $\phi = 57,15 \text{ mm}$ com peso de 758 g. O dispositivo deverá permitir regulagem em altura de 100 em 100 mm e não deverá impulsionar a esfera, que deverá ser acelerada somente pela ação da gravidade.

2.4 MÉTODO DE ENSAIO

2.4.1 Temperatura de Ensaio

O ensaio deverá ser efetuado nas seguintes temperaturas: - 20°C, + 20°C e + 40°C. Para os ensaios

os em - 20°C e 40°C, os corpos de prova serão após um armazenamento de 4 horas em temperatura de 200 \pm 20°C, esfriados ou aquecidos em banhos apropriados, durante, no mínimo 30 minutos.

Para - 20°C poderá ser utilizado uma mistura de gelo e cloreto de sódio; para + 40°C poderá ser utilizado um "banho-maria".

2.4.2 Execução do Ensaio

O corpo de prova será colocado no dispositivo de apoio regulando-se a altura de queda livre. A altura de queda livre (medida entre a parte inferior da esfera e a superfície superior do corpo de prova) será regulada segundo as respectivas condições de fornecimento ou outras determinações. Em seguida a esfera é liberada para sua queda livre.

Em - 20°C e + 40°C não poderão ser ultrapassados os tempos indicados na tabela abaixo entre a retirada do corpo de prova do banho e a queda da esfera. Os corpos de prova são previamente secados após a retirada do banho.

A esfera não deve atingir o corpo de prova a mais do que 25 mm do centro, senão o ensaio deverá ser repetido com um novo corpo de prova.

Espessura do vidro mm	Tempo com temperatura de banho	
	- 20°C	+ 40°C
3,0 até 3,5	0 min 40 s	
acima de 3,5 até 4,5	0 min 50 s	
acima de 4,5 até 5,5	1 min 00 s	
acima de 5,5 até 6,5	1 min 15 s	2 min 0 s
acima de 6,5 até 7,5	1 min 25 s	
acima de 7,5 até 8,5	1 min 35 s	
acima de 8,5 até 9,5	1 min 40 s	

2.4.3 Relatório do Ensaio

No relatório deve constar:

- Maneira de obtenção dos corpos de prova
- Espessura do corpo de prova em mm
- Esfera utilizada
- Altura de queda livre em mm
- A energia de impacto em kgm, com precisão de 0,01 kgm.
- Quantidade de corpos de prova ensaiados
- Quantidade de corpos de prova quebrados

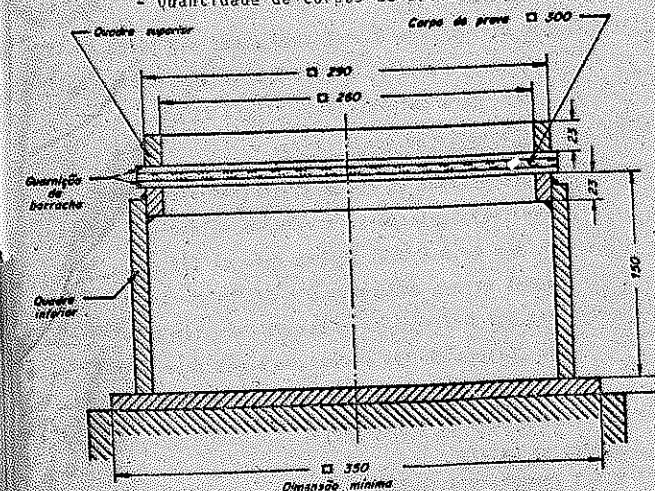


Figura 23- Dispositivo de apoio do corpo de prova

3. ENSAIO DE IMPACTO COM DARDO

3.1 OBJETIVO

O ensaio tem por objetivo a determinação do comportamento do vidro de segurança quando submetido a impactos de corpos contundentes.

3.2 REQUISITOS

Corpos de Prova

Os corpos de prova deverão obedecer aos requisitos descritos no item 2.2 do Ensaio de Impacto com Esfera.

3.3 EQUIPAMENTO DE ENSAIO

3.3.1 Dardo de Aço (conforme Figura 24 a 27).

A ponta do dardo é provida de uma esfera de aço de $\phi = 3,175 \text{ mm} \pm 0,075 \text{ mm}$.

O peso do dardo deverá ser ajustado para obter-se 200 g \pm 2 g.

3.3.2 Dispositivo de Queda Livre

O dispositivo de queda livre (por exemplo um eletro-ímã) destina-se a reter e soltar um dardo de aço, devendo possibilitar regulagem em altura de 100 em 100 mm e não deverá impulsionar o dardo, que deverá ser acelerado somente pela ação da gravidade.

3.3.3 Dispositivo de Apoio do Corpo de Prova

Poderá ser utilizado o mesmo dispositivo de apoio indicado no item 2.3.1 do Ensaio de Impacto com Esfera.

3.4 MÉTODO DE ENSAIO

3.4.1 Temperatura de Ensaio

As temperaturas de ensaio deverão ser idênticas às descritas no item 2.4.1 do Ensaio de Impacto com Esfera.

3.4.2 Execução do Ensaio

O ensaio deverá ser executado na forma descrita no item 2.4.2 do Ensaio de Impacto com Esfera.

3.4.3 Relatório do Ensaio

No relatório deve constar:

- Maneira de obtenção dos corpos de prova
- Espessura do corpo de prova em mm
- Altura de queda livre
- A energia de impacto em kgm, com precisão de 0,01 kgm
- Quantidade de corpos de prova ensaiados
- Quantidade de corpos de prova quebrados

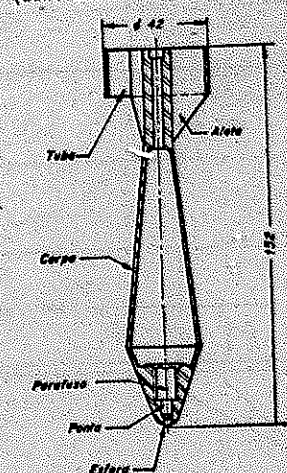


Figura 24- Dardo de aço

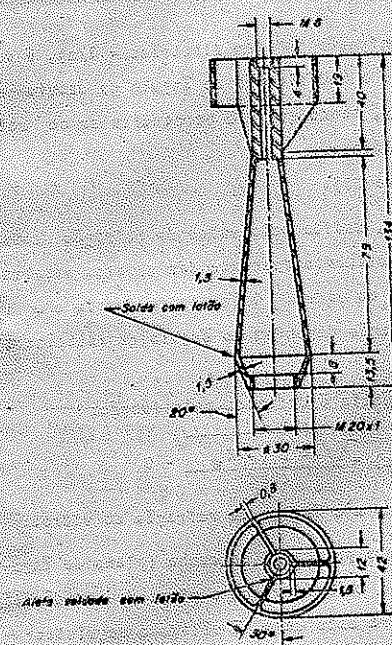


Figura 25 - Corpo com alça e tubo

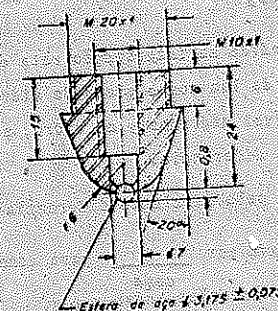


Figura 26 - Ponta com esfera

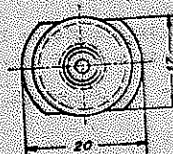


Figura 27 - Parafuso de fixação da esfera

4. ENSAIO DE IMPACTO COM "PHANTOM"

4.1 OBJETIVO

O ensaio se destina a avaliar o comportamento do vidro da segurança temperado quando for atingido por um corpo maciço não contundente.

4.2 REQUISITOS

Corpos de Prova

Comprimento : 1.100 mm \pm 5 mm

Largura : 360 mm \pm 2 mm

Espessura : espessura do vidro dentro da tolerância de fornecimento

A quantidade será no mínimo de 10 corpos de prova.

Os corpos de prova devem ser planos e as arestas finamen-

4.3

EQUIPAMENTO DE ENSAIO

4.3.1 Corpo de Queda

O corpo de queda "Phantom" conforme Figura 28 consiste de um bloco de madeira com formato esférico ou semi-esférico representando a cabeça humana, tendo um raio de curvatura de 95 mm \pm 1 mm, na qual está fixada uma peça intermediária com aproximadamente 80 mm de altura representando o pescoço.

A essa peça é fixada uma travessa de madeira representando as costas onde também uma barra de retenção de 500 mm de comprimento é montada.

O comprimento da travessa deve ser aproximadamente de 500 mm e a largura de 100 mm; a espessura deve ser de maneira que o peso do "Phantom" seja de 10 kg \pm 200 g. A metade semi-esférica do formato da cabeça deve ser coberta com feltro de 5 mm de espessura.

Como a superfície de impacto, ou seja, a camada de feltro deve ser renovada após a execução de 10 ensaios, é aconselhável que o feltro seja aplicado em 2 partes, de maneira que a parte do impacto, de aproximadamente 80 mm de diâmetro, seja facilmente substituível (vide Figura 28).

4.3.2 Dispositivo de Queda Livre

Uma instalação para reter e soltar o "Phantom" (por exemplo um eletro-ímã) deve ser provida, que permita a exata regulagem da altura de queda, possibilitando que o "Phantom", devidamente apurado, caia perpendicularmente sem impulso, sendo acelerado exclusivamente pela ação da gravidade.

4.3.3 Dispositivo de Fixação do Corpo de Prova

O dispositivo de fixação deve ser conforme a Figura 29.

NOTA: Para o ensaio "Phantom" devem ser usados somente vidros planos conforme definidos no item 4.3.3 visto que somente estes se encaixam no dispositivo de fixação. Sendo que para o ensaio de vidros curvos seria necessário para cada formato um dispositivo especial.

4.4

EXECUÇÃO DO ENSAIO

O ensaio de queda "Phantom" deve ser executado na temperatura ambiente.

Altura da queda (parte inferior do "Phantom" até a superfície do corpo de prova) será regulada para 800 mm, sendo que o "Phantom" somente será solto após ter sido apurado.

O "Phantom" não deve atingir o corpo de prova, numa distância maior do que 40 mm do ponto de interseção das diagonais; caso contrário o ensaio terá que ser repetido com um novo corpo de prova.

4.5

RELATÓRIO DO ENSAIO

No relatório deve constar:

- Maneira de obtenção dos corpos de prova

- Espessura do corpo de prova, em mm

- Altura da queda, em mm

- Quantidade de corpos de prova ensaiados

- Quantidade de corpos de prova quebrados

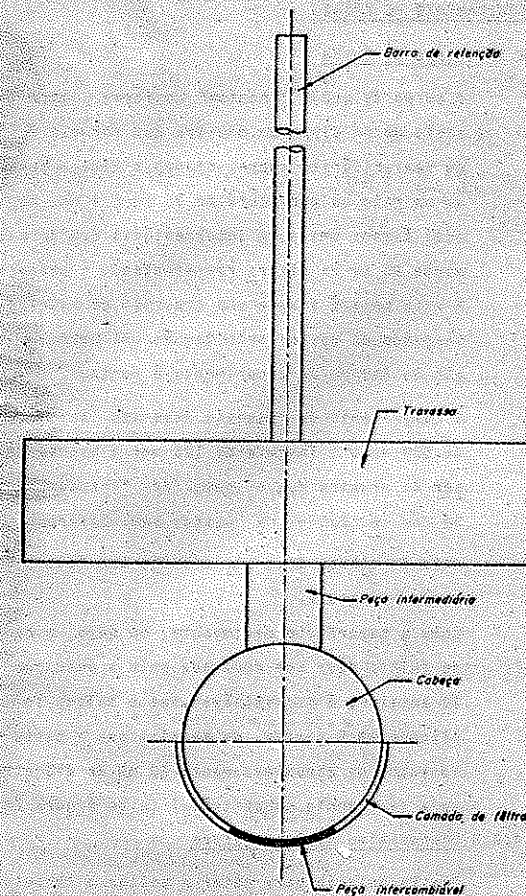


Fig. 28 Phantom com cabeça de formato esférico

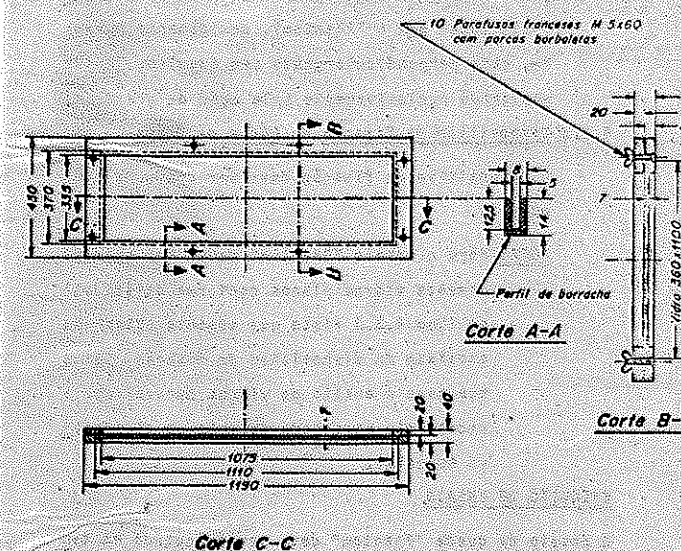


Fig. 29 Dispositivo de fixação do corpo de prova

5. ENSAIO ÓTICO DE VIDRO DE SEGURANÇA TEMPERADO

Ângulo de Desvio e Valor de Refração

5.1 **Objetivo** - Este ensaio tem por objetivo a determinação do ângulo de desvio e valor de refração dos vidros de segurança temperados.

5.2 Definições

Ângulo de desvio " σ " é o ângulo, pelo qual é alterada a direção de um raio de luz que atravessa um vidro. Sendo excluída a influência da curvatura do vidro, o ângulo de desvio depende do ângulo de cunho " ϵ " do vidro, formado pela superfícies do mesmo.

(Vide Figura 30)

Valor de refração " n " (em Dioptrias = 1/m), é definido como a modificação do ângulo de desvio em relação a y , sendo que y é perpendicular ao raio de luz incidente.

(Vide Figura 31)

A distorção, medida pelo valor de refração causa efeito de movimento aparente dos objetos observados através do vidro. O ângulo de desvio e o valor de refração dependem do ângulo de incidência " ϵ ".

Essa dependência é definida pela função:

$$F(\epsilon) = \frac{\sqrt{n^2 - \sin^2 \epsilon}}{\cos \epsilon} - 1$$

sendo n o índice de refração do vidro.

Quando o corte principal da cunha (plano do ângulo da cunha), coincidir com o plano de incidência e somente para este caso, é válido o seguinte:

$$\sigma = F(\epsilon) \text{ e exatamente } \sigma = \epsilon \cdot F(\epsilon)$$

$$D = \frac{F(\epsilon)}{\cos \epsilon} \text{ e exatamente } D = \frac{d\sigma}{dx} = \frac{1}{\cos \epsilon}$$

x será medida na intersecção reta do plano de incidência da luz com o plano do vidro. Visto não ser possível medirmos y no vidro, substituímos o quociente diferencial

$$\frac{d\sigma}{dy} \text{ pelo quociente diferencial } \frac{d\sigma}{dx}$$

multiplicado por $\frac{1}{\cos \epsilon}$ para compensar a diferença das dimensões entre x e y .

NOTA:

No caso de incidência de luz perpendicular $\epsilon = 0$ e se $n = 1,5$ tem-se:

$$F(0) = F(0) = 0,5$$

5.3 Requisitos

Amostras

As amostras de vidro para estes ensaios, terão as mesmas dimensões do vidro de segurança adquirido pelo consumidor. A quantidade de amostras de vidro será estabelecida entre consumidor e fabricante.

5.4 Aparelhagem de Ensaio

Este item prescreve principalmente os métodos A e B por projeção (vide Figs. 33 e 34).

Estes métodos permitem verificação rápida de defeitos óticos de grandes áreas de vidro.

A determinação do ângulo de desvio é limitada a um valor médio devido à colocação fixa da amostra. Outros métodos de medição (ex.: Petri-Netthauer) poderão ser usados mediante acordo entre as partes interessadas, desde que os resultados sejam equivalentes aos dos métodos A e B descritos em 5.4.1

5.4.1 Disposição do Ensaio (Fig. 32)

No método A (Fig. 33) com auxílio de um projetor e no método B (Fig. 34) com uma simples fonte de luz, será projetado, através de uma amostra de vidro, um retículo numa tela de projeção.

O projetor ou a fonte de luz deverá fornecer uma imagem nítida e clara da parte central do vidro a ser verificado sobreposta a uma imagem nítida de um retículo. Estas condições poderão ser obtidas através de:

5.4.1.1 Projetor

Com auxílio de um projetor com retículo e um orifício de saída para a luz com 6 mm de diâmetro. (Vide Fig. 33).

5.4.1.2 Fonte de Luz

Com auxílio de uma fonte de luz e um diafragma com orifício de 1 mm de diâmetro entre a fonte de luz e amostra (vide Figura 34).

5.4.1.3 A amostra é colocada em ambos os casos, a 4200 mm da tela de projeção.

Esta distância é invariável em ambos os casos. As amostras são inclinadas no sentido da incidência de luz variando o ângulo (vide Fig. 32). A amostra é fixa durante o ensaio de dois suportes com a inclinação prescrita, sendo os referidos suportes fabricados de forma a permitir ensaio de vidros de qualquer tamanho.

5.4.2 Tela de projeção e retículo para medição do ângulo de desvio.

A tela de projeção deverá ser plana, contendo linhas interrompidas e paralelas, com uma inclinação de 30° em relação à linha horizontal, com uma distância entre centros de 22 mm \pm 1 mm, cujas espessuras de são determinadas conforme o grau de precisão requerido (vide Fig. 35).

O retículo é dotado de linhas contínuas, tendo uma espessura de 2,5 mm \pm 0,2 mm, com uma distância entre centros de 22 mm \pm 1 mm.

As linhas do retículo, serão projetadas de forma tal que cada linha contínua projetada com o ângulo de desvio de 0°, ficará no centro das linhas interrompidas da tela de projeção (vide Fig. 36).

O deslocamento paralelo do retículo, motivado pela espessura do vidro, e pela inclinação da amostra, é determinado pela seguinte equação:

$$V = d \cdot \sin \epsilon \left(1 - \frac{\cos \epsilon}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \epsilon}} \right)$$

sendo:

V = deslocamento

d = espessura do vidro

n = índice de refração

ϵ = ângulo de incidência da luz

Quando $n = 1,5$ e $\epsilon = 55^\circ$, então $V = 0,45$

Antes de iniciar o ensaio, o retículo deverá ser ajustado de modo que as linhas projetadas fiquem deslocadas para baixo da posição central, paralelamente às linhas da tela, de um valor correspondente ao calculado.

A distância entre as linhas projetadas poderá ser ajustada pela modificação da distância entre o projetor e a tela de projeção. Quando o vidro ensaiado tem um ângulo de cunha, as li-

nhas do retículo projetadas através da amostra sofrerão um deslocamento em relação à posição central.

5.4.3 Retículo para a medição do valor de refração

O retículo tem linhas pretas horizontais, as quais projetadas na tela de projeção, resultam em linhas pretas e brancas de 12 mm \pm 0,5 mm de largura cada uma.

A largura das linhas muda pelo valor de refração de ponto a ponto.

5.5 Procedimento de Ensaio

A amostra a ser ensaiada deverá ser colocada com um ângulo de incidência $\epsilon = 55^\circ$, de forma que a direção dos principais defeitos (por exemplo, traços de trefilação) permaneçam na posição horizontal.

Na classificação será excluída uma faixa periférica do vidro de 25 mm de largura, salvo determinação em contrário, estabelecida entre consumidor e fabricante.

Na determinação do ângulo de desvio e do valor de refração em vidros curvos será observada a área projetada, cujas dimensões horizontais e verticais dependem das curvaturas em ambas as direções do vidro ensaiado. O vidro deverá ser posicionado de maneira que a região do vidro a ser analisada permaneça sob um ângulo de incidência de 55° em relação ao raio de luz incidente.

5.6 Interpretação do Ensaio

Ângulo de Desvio: Serão medidos os valores máximos de deslocamento das linhas em relação à posição central. Para facilitar a medição deste deslocamento, as linhas interrompidas na tela de projeção servirão como base.

Valor de Refração: Serão medidos os valores máximos e mínimos da largura das linhas projetadas.

5.7 Relatório de Ensaio

No relatório deve constar:

- Espécie de Amostras Utilizadas.
- Quantidade das amostras ensaiadas.
- Forma e Dimensões das Amostras, ou seja, vidros planos ou vidros curvos.
- Métodos de ensaio utilizados.

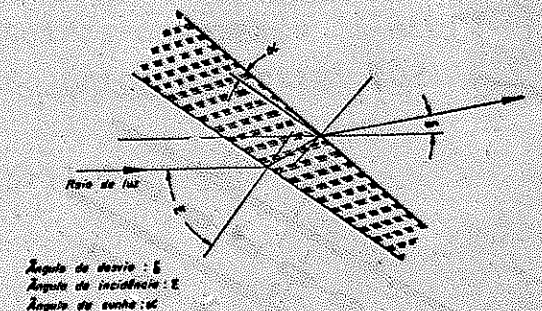
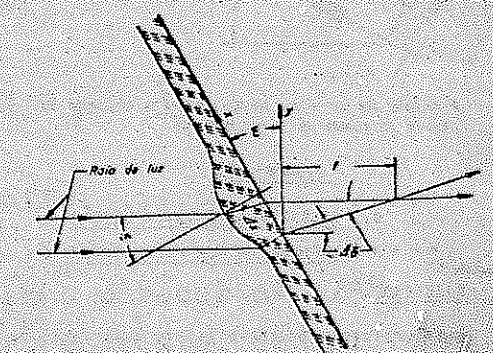


Figura 30



Observe-se o valor da refração dos raios que atravessam uma irregularidade do vidro de segurança.

Figura 31

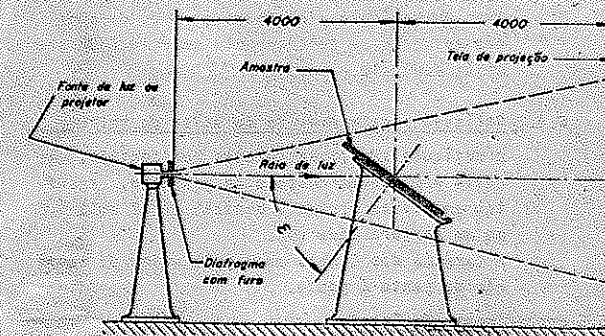
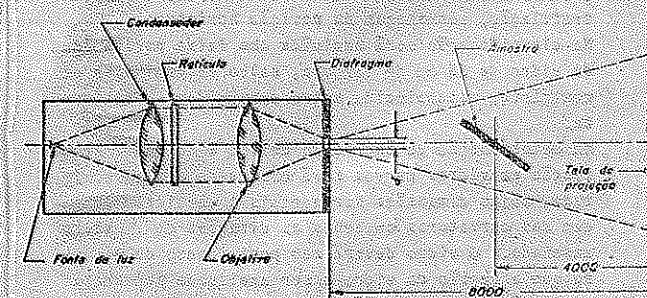
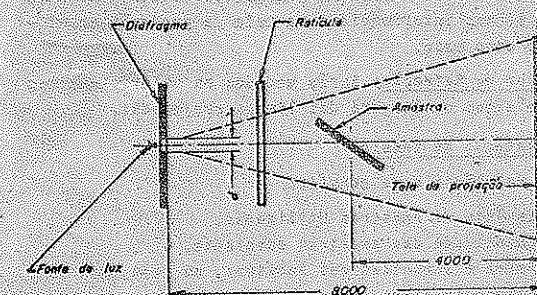


Figura-32 Disposição no ensaio



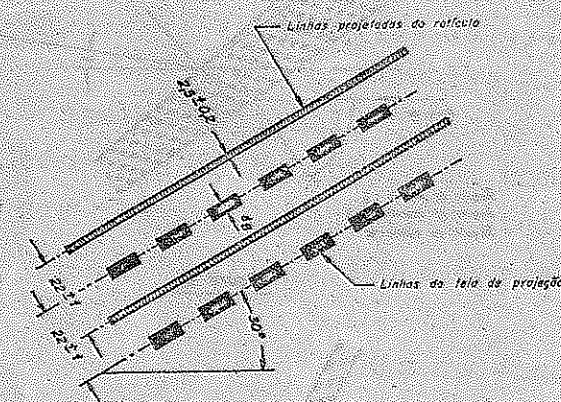
Passagem dos raios nos ensaios por projeção Método "A"
Furo do diafragma nº 1 e 2

Figura-33



Passagem dos raios nos ensaios por projeção Método "B"
Furo do diafragma nº 1 e 2

Figura-34



Disposição das linhas da tela de projeção e das linhas da rede no Método de linhas inclinadas

Figura-35

6. RESISTÊNCIA À INTEMPIE E INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA

6.1 OBJETIVO

A determinação da estabilidade à variação da temperatura serve para provar que o vidro de segurança temperado resiste às variações de temperaturas encontradas no seu uso.

6.2

DEFINIÇÃO

Com estabilidade do vidro de segurança à variação da temperatura entende-se sua propriedade, de manter-se inalterado após ser submetido a uma certa sequência de mudanças de temperaturas entre -40°C e $+50^{\circ}\text{C}$.

6.3

REQUISITOS

Corpos de Prova

Comprimento = largura = 300 ± 5 mm

Espessura = espessura do vidro dentro da tolerância de fornecimento

Os corpos de prova deverão ser planos e ter as arestas finamente acabadas.

A quantidade será no mínimo 3 corpos de prova.

6.4

EQUIPAMENTO DE ENSAIO

Como equipamento de ensaio serve uma caixa de madeira (vide Figura 36), com 4 recipientes revestidos com chap de zinco, dispostos um ao lado dos outros e separados entre si por isolantes térmicos em forma de placas verticais. Os 2 recipientes adjacentes A e B serão enchidos com um meio refrigerante (vide Tabela 1) e os recipientes C e D com água.

Tab.1

RECIPIENTE	TEMPERATURA	MEIO UTILIZADO PARA MANTENÇÃO DA TEMPERATURA	
		VIDROS DE SILICATO	VIDROS ORGÂNICOS
A	-40 ± 2	Neve de Gás Carbônico	Gelo seco misturado a hidrocarbonetos, como benzina, éter de petróleo, etc.
B	-20 ± 2		
C	$+20 \pm 2$	AQUECEDOR	
D	$+50 \pm 2$		

6.5

MÉTODOS DE ENSAIO

6.5.1 Temperatura e Execução dos Ensaios

Os corpos de prova serão submetidos a mudanças de temperatura cuja sequência consta da Tabela 2. Cada corpo de prova é mergulhado verticalmente, fixo em armação de arame de aço galvanizado, rapidamente para dentro dos banhos.

Entre cada mudança de temperatura e no fim do ensaio, os corpos de prova devem ser examinados visualmente, em relação a trincas ou outras alterações.

Esta inspeção deve ser feita rapidamente, em poucos segundos.

Tab.2

PROCESSO Nº	MUDANÇA DE TEMPERATURA $^{\circ}\text{C}$	RECIPIENTE	TEMPO DE IMERSÃO EM MINUTOS
1	Da temperatura do meio ambiente para -40	A	30
2	de -40 para -20	B	1 1/2
3	de -20 para $+20$	C	1 1/2
4	de $+20$ para $+50$	D	40
5	de $+50$ para $+20$	C	4
6	de $+20$ para -20	B	4

PROCESSO Nº	MUDANÇA DE TEMPERATURA °C	RECIPIENTE	TEMPO DE IMERSÃO EM MINUTOS
7	de - 20 para + 40	A	30
8	de - 40 para temperatura do meio ambiente		

6.5.2 Relatório do Ensaio

No relatório deve constar:

- Maneira de obtenção dos corpos de prova
- Espessura dos corpos de prova, em mm
- Quando não forem constatadas alterações: Estável à variação da temperatura conforme este documento
- Quando forem constatadas alterações: Espécie e a extensão das alterações constatadas, (por exemplo, trincas, alterações na estrutura, diminuição da transparência, etc).

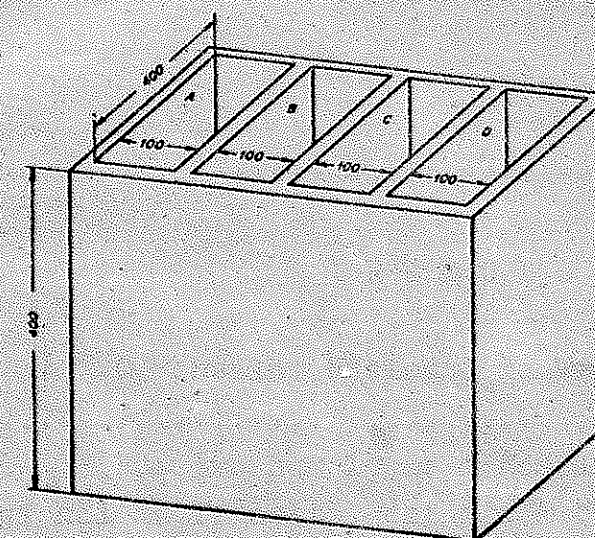


Figura-36

R E S O L U Ç Ã O Nº 464/73

Disciplina e aprendizagem de candidato à obtenção da Carteira Nacional de Habilitação, instruído por responsável não vinculado a Escola de Formação de Condutores de Veículos Automotores.

O CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO, usando das atribuições que lhe confere o inciso V, do artigo 5º, da Lei nº 5.108, de 21 de setembro de 1966 (Código Nacional de Trânsito) com a nova redação que lhe deu o Decreto-Lei nº 237/67 e tendo em vista o que foi aprovado pelo Plenário no Processo nº 097/71;

Considerando que a legislação de trânsito não obriga que a aprendizagem de candidato a condutor de veículo automotor seja feita exclusivamente em Escolas de Formação de Condutores;

Considerando que o artigo 136 do Regulamento do Código Nacional de Trânsito, aprovado pelo Decreto nº 62.127, de 16 de janeiro de 1968 e os artigos 2º e 8º, da Resolução nº 449/72-CONTRAN, de 17 de fevereiro de 1972, admitem a instrução de candidato a condutor de veículo auto-