

## **ANEXO I**

### **CLASSIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS PARA O TRANSPORTE DE PASSAGEIROS, TIPO MICRO-ÔNIBUS, CATEGORIA M2**

#### **1. OBJETIVO**

Esse Anexo classifica os veículos tipo micro-ônibus para o transporte de passageiros conforme o seu tipo, categoria, composição e aplicação, e estabelece o espaçamento mínimo necessário entre os assentos (bancos/poltronas) de acordo com a classificação a seguir definida, para efeito desta Resolução.

#### **2. TIPO DO VEÍCULO**

2.1 MICROÔNIBUS: veículo automotor de transporte coletivo com capacidade para até vinte passageiros.

#### **3. CATEGORIA DOS VEÍCULOS**

3.1 Categoria M2: veículos para o transporte de passageiros dotados de mais de 8 lugares além do condutor, com Peso Bruto Total inferior ou igual a 5,0 toneladas;

#### **4 COMPOSIÇÃO:**

4.1 SIMPLES: veículo da categoria M2 constituído por uma (1) única unidade rígida, com motor próprio e solidário e o compartimento de passageiros situado em um piso único. O compartimento do motorista pode ser ou não intercomunicável com o compartimento de passageiros.

#### **5. APLICAÇÃO ESPECÍFICA:**

5.1 ESCOLAR: veículo tipo micro-ônibus, categoria M2 destinado exclusivamente ao transporte de escolares, com características específicas definidas pelo Código de Trânsito Brasileiro – CTB.

5.2 PARTICULAR: veículo tipo micro-ônibus, da categoria M2, destinado ao transporte de passageiros que inclui as modalidades de fretamento, turismo e, ainda, aqueles sem finalidade mercantil, praticados por empresas privadas e/ou por órgão/entidade pública desde que sem caráter de linha.

5.3 TRANSPORTE COLETIVO: veículo M2 poderá ser utilizado excepcionalmente no transporte coletivo de passageiros mediante autorização do poder concedente e decisão fundamentada Considerando o interesse local, respeitada a lotação, vedado o transporte de passageiros em pé.

#### **6. DISPOSIÇÃO INTERIOR DOS ASSENTOS E LARGURA MÍNIMA DE CORREDOR CONFORME TIPO DE VEÍCULO, CATEGORIA E CLASSE DE APLICAÇÃO**

6.1 A disposição interna dos assentos deve garantir um espaçamento mínimo entre os assentos bem como a largura mínima para os mesmos que estão definidos no Apêndice deste Anexo.

6.2 A largura mínima do corredor de circulação deve seguir as características definidas no Apêndice deste Anexo.

## APÊNDICE (Anexo I)

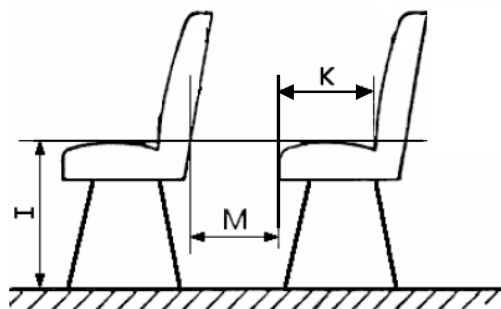
### 1. DISPOSIÇÃO E REQUISITOS GERAIS PARA OS ASSENTOS EM VEÍCULOS DA CATEGORIA M2

Este Apêndice fixa os critérios e requisitos mínimos para definição do espaço entre os assentos, dimensões dos assentos e largura do corredor de circulação nos veículos tipo micro-ônibus, da categoria M2.

### 2. REQUISITOS GERAIS E DIMENSÕES PARA VEÍCULOS M2

Os veículos tipo micro-ônibus, da categoria M2 deverão ser submetidos aos requisitos do presente Apêndice.

Requisitos e Dimensões		
Requisitos e dimensões mínimas (mm)	ESCOLAR	PARTICULAR
Espaçamento entre a borda de um assento e o encosto da poltrona à sua frente ou anteparo (1)	250	250
Largura dos assentos (simples e múltiplos) exceto os da última fila (2)	simpl: 400 duplo:800 tripl: 1000	simpl: 400 duplo:800 tripl: 1200
Altura dos assentos medida verticalmente desde o piso até a borda superior exceto nas caixas de rodas (1)	380	380
Largura efetiva do corredor deve ser realizada entre as partes interiores mais salientes, medida horizontalmente em qualquer ponto do seu percurso	300	300
(1) Estas dimensões devem ser tomadas na linha de centro das poltronas		
(2) A largura dos assentos da última fila pode variar até 10% em função da combinação dos mesmos (simples, duplos, triplos, etc.)		
<b>Nota:</b> Todas as medidas devem ser realizadas com a poltrona na posição normal		



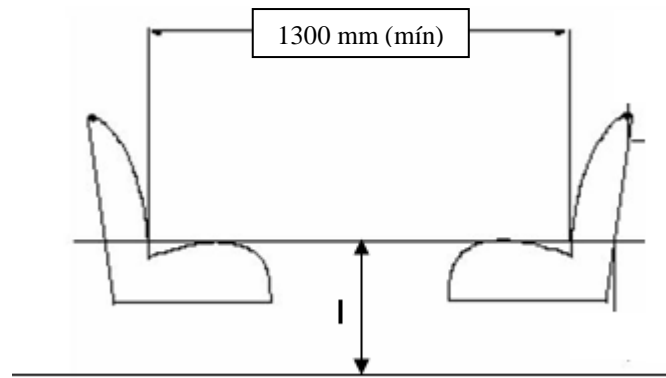
Legenda:

I = Altura dos assentos

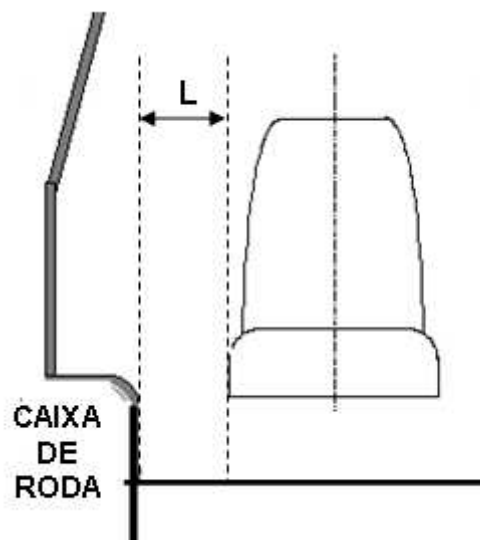
M = Espaço entre os assentos ou anteparos

K= Profundidade do assento= mínimo 350 mm

Observação: Para a disposição a seguir deve ser respeitada a dimensão indicada



### 3. ESPAÇAMENTO MÍNIMO ENTRE BANCO E CAIXA DE RODAS PARA VEÍCULOS TIPO MICRO-ÔNIBUS, CATEGORIA M2



L = espaço efetivo livre mínimo entre os pontos mais externos do banco e da caixa de rodas  
= mínimo 220 mm

## ANEXO II ENSAIO DE ESTABILIDADE

### APÊNDICE 1 (Anexo II)

#### 1. CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Este requisito é obrigatório para os veículos tipo micro-ônibus, categoria M2 aplicação particular e opcional para a aplicação escolar.

#### 2. ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS GERAIS

2.1 A estabilidade dos veículos deve ser tal que o ponto a partir do qual ocorre o capotamento não seja ultrapassado se a superfície sobre a qual se encontra o veículo for inclinada para ambos os lados, alternadamente, em um ângulo de 28 graus em relação à horizontal.

2.2 Para a realização do ensaio acima descrito, o veículo deve apresentar-se com a sua massa em ordem de marcha, definida como sendo a massa do veículo com carroceria (incluindo líquidos, ferramentas e estepe, se instalados, o motorista e um membro da tripulação se o veículo dispõe de assento para tal), acrescida de:

2.2.1 Cargas iguais a Q de acordo com a tabela abaixo, colocadas no lugar de cada passageiro. Se o veículo for destinado a transportar passageiros em pé ou se houver um membro da tripulação que não viaje sentado, os centros de gravidade das cargas Q ou dos 75 kg que as representam devem estar uniformemente distribuídos pela zona destinada aos passageiros em pé ou pela zona da tripulação, respectivamente, a uma altura de 875 mm. Se o veículo estiver equipado para o transporte de bagagem no teto, deve ser fixada neste último, em representação da bagagem, uma massa declarada pelo fabricante, não inferior a 75 kg/m<sup>2</sup> uniformemente distribuída. Os outros compartimentos para bagagem não devem conter qualquer bagagem.

<b>Tipo</b>	<b>Q massa de um passageiro<sup>(*)</sup> (kg)</b>
<b>Micro-ônibus</b>	<b>68</b>

(\*): somar 3 kg para bagagem de mão, para veículos com bagageiro sobre os assentos

2.2.2 Se o veículo tiver lotação variável em lugares sentados ou estiver concebido para transportar uma ou mais cadeiras de rodas, em qualquer área do compartimento dos passageiros em que ocorra essa variável, a carga a usar nos termos do item 2.2.1 do presente Apêndice deve ser a maior das seguintes:

2.2.2.1 massa representativa do número de passageiros sentados que podem ocupar a área em questão, incluindo a massa dos eventuais bancos desmontáveis, ou;

2.2.2.2 massas das cadeiras de rodas, com os respectivos usuários, que podem ocupar a área em questão, à razão de 250 kg cada, colocadas a uma altura de 500 mm acima do piso, no centro de cada espaço destinado a uma cadeira de rodas (se aplicável), ou;

2.2.2.3 massa dos passageiros sentados, dos utilizadores de cadeiras de rodas (se aplicável), e de qualquer combinação destes que possa ocupar a área em questão.

2.3 A altura dos degraus eventualmente utilizados para evitar que as rodas do veículo escorreguem lateralmente no equipamento utilizado para o ensaio de inclinação não deve ser superior a dois terços da distância entre a superfície em que o veículo se encontra imobilizado antes de ser inclinado e a parte do aro da

roda mais próxima dessa superfície quando o veículo estiver carregado conforme previsto no item 2.2 do presente Apêndice.

2.4 Durante o ensaio, não poderá haver contato entre quaisquer partes do veículo não destinadas a entrar em contato na utilização normal. Também não poderão produzir-se danos ou avarias em qualquer parte do veículo.

2.5 Em alternativa poderá recorrer-se a um método de cálculo para demonstrar que o veículo não sofre capotamento nas condições descritas nos itens 2.1 e 2.2 do presente Apêndice. Um cálculo desse tipo deve ter em conta os seguintes parâmetros:

2.5.1 Massas e dimensões;

2.5.2 Altura do centro de gravidade;

2.5.3 Flexibilidade da suspensão;

2.5.4 Elasticidade vertical e horizontal dos pneumáticos;

2.5.5 Características da regulagem da pressão do ar na suspensão pneumática;

2.5.6 Posição do centro dos momentos;

2.5.7 Resistência da carroçaria à torção.

2.6 Para a comprovação do ensaio de estabilidade no item 1.1 - alternativamente serão aceitos os procedimentos e resultados dos testes conforme as Diretivas 2001/85/CE ou Regulamento ECE R107.

## **APÊNDICE 2 (Anexo II)**

### **VERIFICAÇÃO DO LIMITE DE ESTABILIDADE EM CONDIÇÕES ESTÁTICAS POR APLICAÇÃO DE UM MÉTODO DE CÁLCULO**

#### **1 CAMPO DE APLICAÇÃO**

1.1 Este requisito é obrigatório para os veículos tipo micro-ônibus, categoria M2 aplicação particular e opcional para a aplicação escolar.

2 A verificação da conformidade de um veículo com os requisitos especificados no item 2 do Apêndice 1 do presente Anexo poderá ser feita através de um método de cálculo. Todas as exigências contidas no presente Anexo devem ser certificadas pelo fabricante que possui capacitação técnica e laboratorial ou mediante ensaios reconhecidos por autoridade competente, que por sua vez, emitirá documento específico constando todos os valores registrados nos ensaios.

3 O órgão técnico oficial responsável pela aceitação dos ensaios poderá exigir a realização de provas em determinadas partes do veículo para verificar os pressupostos do método de cálculo.

#### **4 PREPARATIVOS PARA OS CÁLCULOS:**

4.1 O veículo deve ser representado por um sistema de eixos tridimensional.

4.2 Devido à posição do centro de gravidade da carroçaria do veículo e às diferentes flexibilidades da suspensão e dos pneumáticos, a elevação dos eixos num dos lados do veículo em resultado de uma aceleração lateral não é, em geral, simultânea. Nestas circunstâncias, a inclinação lateral da carroçaria sobre cada eixo deve ser verificada Considerando-se que as rodas do eixo ou dos outros eixos permanecem no solo.

4.3 Para simplificar, pressupõe-se que o centro de gravidade das massas não suspensas situa-se no plano longitudinal do veículo, na reta que passa pelo centro do eixo de rotação das rodas. O pequeno desvio do centro de rolamento devido à deflexão do eixo pode ser desprezado. O comando da suspensão pneumática não será considerado.

4.4 Os parâmetros a serem considerados são, no mínimo, os seguintes:

4.4.1 Características do veículo, como a distância entre-eixos, a largura dos pneus, as massas suspensas/não suspensas, a posição do centro de gravidade do veículo, a contração, alongamento e a flexibilidade da suspensão do veículo e ainda a não linearidade, a elasticidade horizontal e vertical dos pneus, a torção da superestrutura e a posição do centro de rolamento dos eixos.

#### **5 VALIDADE DO MÉTODO DE CÁLCULO:**

5.1 A validade do método de cálculo deve ser estabelecida segundo os critérios do órgão técnico oficial responsável, por exemplo com base no ensaio comparativo de um veículo similar.

## ANEXO III

### PROCEDIMENTO PARA AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DE CARROÇARIAS DE VEÍCULOS TIPO MICRO-ÔNIBUS, DA CATEGORIA M2

#### 1 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Os veículos tipo micro-ônibus, da categoria M2 deverão ser submetidos aos requisitos do presente Anexo, conforme definidos no ANEXO I desta Resolução.

Requisito obrigatório: 100% PBT sobre o teto
--

1.2 Para a comprovação do ensaio de avaliação estrutural de carroçarias - alternativamente serão aceitos os procedimentos e resultados dos testes conforme os Regulamentos ECE R52 ou ECE R66.

#### 2 GENERALIDADES QUANTO À ESTRUTURA

2.1 A estrutura da carroçaria poderá ser constituída de perfis metálicos ou qualquer outro material que ofereça resultado similar quanto a sua resistência e segurança;

2.2 Qualquer que seja o material utilizado na estrutura da carroçaria do veículo deverá apresentar, nas partes que a compõem, sólida fixação entre si através de solda, de rebites ou de parafusos, visando evitar ruídos e vibrações do veículo, quando em movimento, além de garantir, através dos reforços necessários, resistência suficiente para suportar, nos pontos de concentração de carga (apoios, suportes, aberturas, uniões, etc), a todo tipo de esforços a que venham ser submetidos;

2.3 Será admitida a substituição do conjunto chassis-carroçaria por uma estrutura 'autoportante' construída à base de reticulado de perfis ou tubos metálicos. Essa estrutura deverá conter iguais ou melhores características de solidez, resistência e segurança que o conjunto chassis-carroçaria original;

2.4 Os veículos das categorias M2 devem cumprir com as condições impostas pelos ensaios de resistência descritos no Apêndice 1 do presente Anexo .

2.5 Todas as exigências contidas no presente Anexo devem ser certificadas, por parte do fabricante, mediante ensaios reconhecidos por autoridade competente, que por sua vez emitirá documento específico constando todos os valores registrados nos ensaios.

## **APÊNDICE 1 (Anexo III)**

### **1 CONDIÇÕES DE RESISTÊNCIA FRENTE AO CAPOTAMENTO:**

#### **1.1 Carga vertical para os veículos da categoria M2:**

Para os veículos desta categoria, este requisito é verificado mediante cálculo ou por outro método apropriado, que a estrutura do veículo é suficientemente sólida para suportar uma carga estática uniformemente distribuída sobre o teto equivalente ao Peso Bruto Total do veículo.



## ANEXO IV

### **PRESCRIÇÕES RELATIVAS AOS BANCOS DOS VEÍCULOS DAS CATEGORIAS M2 NO QUE SE REFERE ÀS SUAS ANCORAGENS**

#### **1 CAMPO DE APLICAÇÃO**

1.1 Este Anexo se aplica aos bancos dos veículos tipo micro-ônibus da categoria M2

1.1.1 Os bancos para os passageiros voltados para frente;

1.1.2 As ancoragens dos bancos presentes no veículo e destinados aos bancos citados no item 1.1 do presente Anexo ou qualquer outro tipo de banco que pode ser fixado a estas ancoragens;

1.1.3 Para a comprovação dos ensaios referentes às prescrições relativas aos Bancos dos veículos no que se refere às suas ancoragens, alternativamente serão aceitos os procedimentos e resultados dos testes conforme ECE R80 ou ECE R17.

#### **2 DEFINIÇÕES ESPECÍFICAS**

2.1 Homologação de um banco: a homologação de um tipo de banco enquanto componente, no contexto da proteção dos ocupantes dos bancos voltados para frente, no que se refere às suas resistências e à conformação dos encostos;

2.2 Homologação de um veículo: a homologação de um tipo de veículo no que se refere à resistência das partes da estrutura do veículo às quais vão fixados os bancos e também à montagem dos mesmos;

2.3 Tipo de banco: bancos que não diferem substancialmente entre si no que se refere às seguintes características que podem incidir sobre suas resistência e periculosidade:

2.3.1 Estrutura, forma, dimensões e materiais das partes que suportam a carga;

2.3.2 Tipos e dimensões dos sistemas de regulagem e de bloqueio dos encostos;

2.3.3 Dimensões, estrutura e materiais das ancoragens e dos suportes (por exemplo, os pés).

2.4 Tipo de veículo: veículos que não diferem substancialmente entre si no que se refere às seguintes características:

2.4.1 as características construtivas relevantes aos objetivos do presente Anexo;

2.4.2 o eventual tipo ou tipos de bancos homologados, instalados sobre o veículo;

2.5 Banco: uma estrutura suscetível de ser ancorada à estrutura do veículo, com os seus acabamentos e acessórios, destinada a ser usada em um veículo e a acolher um ou mais ocupantes adultos sentados;

2.6 Banco individual: um banco projetado e construído para acolher um passageiro sentado;

2.7 Banco duplo: um banco projetado e construído para acolher dois passageiros sentados lado-a-lado; dois bancos não unidos entre si são considerados como dois bancos individuais;

- 2.8 Fila de bancos: os bancos projetados e construídos para acolher pelo menos três passageiros lado-a-lado; vários bancos de um lugar ou de dois lugares lado-a-lado não são considerados como uma fila de bancos;
- 2.9 Assento do banco: a parte do banco colocada quase na horizontal e destinada a sustentar um passageiro sentado;
- 2.10 Encosto: a parte do banco que é quase vertical, destinada a sustentar as costas, os ombros e eventualmente a cabeça do passageiro;
- 2.11 Dispositivo de regulagem: o dispositivo que permite regular o banco ou suas partes em uma posição adequada ao passageiro sentado;
- 2.12 Dispositivo de deslocamento: um dispositivo que permite um deslocamento lateral ou longitudinal ou uma rotação do banco ou de uma parte sua, sem posições intermediárias fixas, para facilitar o acesso aos passageiros;
- 2.13 Dispositivo de bloqueio: um dispositivo que assegura a manutenção da posição de uso do banco e das suas partes;
- 2.14 Ancoragem: uma parte do chassi ou carroceria do veículo à qual pode ser fixado um banco;
- 2.15 Fixação: os parafusos ou outros elementos empregados para fixar o banco ao veículo
- 2.16 Trenó: o aparelho de prova construído e empregado para reproduzir dinamicamente os acidentes de estrada causados por impacto frontal;
- 2.17 Banco auxiliar: um banco para o manequim, montado sobre o trenó atrás do banco submetido à prova. Este banco deve ser representativo daquele que no veículo é colocado atrás do banco submetido à prova;
- 2.18 Plano de referência: o plano que contém os pontos de contato dos calcanhares do manequim, empregado para determinar o ponto H e o ângulo real do busto para os bancos dos veículos segundo as prescrições do Apêndice 6 do presente Anexo;
- 2.19 Altura de referência: a altura da parte superior do banco em relação ao plano de referência;
- 2.20 Manequim: um manequim que corresponde às especificações definidas para os tipos Hybrid II e III;
- 2.21 Zona de referência: o espaço entre dois planos verticais longitudinais distantes 400 mm e simétricos em relação ao ponto H, e definido pela rotação do sentido vertical para o horizontal do dispositivo simulador de cabeça, descrito do Anexo 1 do Regulamento ECE R 21. O dispositivo será posicionado conforme o indicado no anexo do Regulamento ECE R 21 e fixado na sua máxima extensão de 840 mm e na sua largura mínima de 736 mm no que se refere à limitação residual do dito espaço;
- 2.22 Distância entre os bancos: a distância horizontal entre dois bancos sucessivos, medida a uma altura de 620 mm em relação ao pavimento, entre a parte anterior do encosto de um banco e a parte posterior do encosto do banco situado imediatamente à frente.

### **3 PRESCRIÇÕES RELATIVAS AOS BANCOS**

3.1 Sob pedido do construtor, cada tipo de banco esta sujeito às prescrições de prova estabelecidas no Apêndice 1 (prova dinâmica) ou nos Apêndices 5 e 6 (prova estática).

3.2 Cada dispositivo de regulagem ou de movimentação deve incorporar um sistema de bloqueio que entre em funcionamento automaticamente;

3.3 Não é necessário assegurar que os dispositivos de regulagem ou de movimentação e bloqueio estejam em perfeito estado de funcionamento depois da realização das provas.

### **4 PRESCRIÇÕES RELATIVAS ÀS ANCORAGENS DOS BANCOS DE UM TIPO DE VEÍCULO**

4.1 As ancoragens dos bancos de um tipo de veículo devem ser capazes de atender:

4.1.1 à prova prescrita no Apêndice 2 do presente Anexo;

4.1.2 ou, se o banco é montado sobre a parte da estrutura do veículo objeto de prova, às provas prescritas no Apêndice 1 do presente Anexo.

4.2 A deformação permanente, incluída a ruptura, de uma ancoragem ou da zona circundante é permitida, desde que a força prescrita seja mantida por todo o período previsto;

4.3 No caso em que no veículo exista mais de um tipo de ancoragem, e para que a homologação seja obtida, cada variação tipo deve ser submetida à prova;

4.4 Uma única prova pode ser utilizada para homologar simultaneamente um banco e um veículo;

4.5 Se considerará que as ancoragens de um banco cumprem com o disposto nos itens 4.1 e 4.2 se todas as ancoragens do(s) cinto(s) de segurança deste banco estão incorporadas diretamente a ele, e não à estrutura do veículo em que a banco será instalado, e estas ancoragens cumprem com os requisitos do item 3 do Anexo V desta Resolução.

4.6 Nos veículos em que esteja previsto um espaço especial para cadeira de rodas, o sistema de retenção da mesma deve cumprir com os requisitos especificados no Apêndice 9.

### **5 PRESCRIÇÕES RELATIVAS À MONTAGEM DOS BANCOS EM UM TIPO DE VEÍCULO**

5.1 Todos os bancos voltados à frente montados sobre o veículo devem ser homologados conforme as prescrições do item 3 do presente Anexo e apresentarem as seguintes características:

5.1.1 O banco deve ter uma altura de referência de pelo menos um metro;

5.1.2 A altura do ponto H do banco situado imediatamente atrás do banco em prova não deve superar 72 mm em relação ao ponto H do banco em prova; se a diferença for maior que 72 mm, o banco posterior deve ser submetido à prova e homologado para a montagem nesta posição.

5.2 Se a homologação é baseada sobre o Apêndice 1, serão realizadas as provas 1 e 2, com as seguintes exceções:

5.2.1 Não se executa a prova 1 quando a parte posterior de um banco não pode ser atingida por um passageiro não protegido por um cinto de segurança (ou seja se imediatamente atrás do banco a ser submetido à prova não existir um banco voltado à frente);

5.2.2 Não se executa a prova 2:

5.2.2.1 Se a parte posterior do banco não pode ser atingida por um passageiro com o cinto de segurança travado, ou

5.2.2.2 Se o banco está de acordo com as prescrições constantes no Apêndice 6 do presente Anexo.

5.3 Se as homologações são feitas conforme os Apêndices 5 e 6 do presente Anexo, devem ser executadas todas as provas, com as seguintes exceções:

5.3.1 A prova indicada no Apêndice 5 não é executada quando a parte posterior de um banco não pode ser atingida por um passageiro não protegido por um cinto de segurança (ou seja se imediatamente atrás do banco a ser submetido à prova não existir um banco voltado à frente);

5.3.2 A prova indicada no Apêndice 6 não é executada:

5.3.2.1 Se a parte posterior do banco não pode ser atingida por um passageiro com o cinto de segurança travado.

## APÊNDICE 1 (Anexo IV)

### PROCEDIMENTO DE PROVA PARA BANCOS MENCIONADOS NO ITEM 3 E/OU ANCORAGENS MENCIONADAS NO ITEM 4.1.2 DO PRESENTE ANEXO

#### 1 PRESCRIÇÕES

1.1 As provas devem determinar:

1.1.1 Se o ocupante ou os ocupantes estão corretamente presos ao banco ou aos bancos situados à frente dos eixos e/ou dos cintos de segurança;

1.1.1.1 tal condição é considerada atendida se o movimento à frente de qualquer parte da cabeça ou do tronco do manequim não ultrapassa o plano transversal vertical situado a uma distância de 1,6 m do ponto R do banco auxiliar;

1.1.2 se o ocupante ou os ocupantes do banco não são feridos gravemente;

1.1.2.1 esta prescrição é considerada atendida se são respeitados os seguintes critérios de aceitabilidade biomecânica relativos ao manequim munido de instrumentos, definido em conformidade com o Apêndice 4, ou seja:

1.1.2.1.1 o critério de aceitabilidade da cabeça (CAT) é inferior a 500;

1.1.2.1.2 o critério de aceitabilidade do tórax (CATo) é inferior a 30g com exceção de períodos em totais inferiores a 3ms ( $g = 9,81m/s^2$ );

1.1.2.1.3 o critério de aceitabilidade do fêmur (CAF) é inferior a 10kN e o valor de 8 kN não é superado por períodos em total superiores a 20 ms;

1.1.3 o banco e os seus suportes são suficientemente resistentes;

1.1.3.1 Tal prescrição é considerada atingida se:

1.1.3.1.1 durante a prova, nenhuma parte do banco, dos suportes ou dos acessórios se solta completamente;

1.1.3.1.2 o banco permanece firmemente ancorado, mesmo se uma ou mais ancoragens soltam-se parcialmente, e todos os sistemas de bloqueio permanecem fixos durante toda a prova;

1.1.3.1.3 depois da prova, nenhuma parte estrutural do banco ou dos acessórios apresenta rupturas ou cantos vivos ou pontiagudos que possam ferir os ocupantes.

1.2 Todos os elementos que constituem a parte posterior do banco e os respectivos acessórios devem ser construídos de tal modo a não provocar ferimentos nos passageiros em caso de impacto. Esta prescrição é considerada atendida se cada parte que pode entrar em contato com uma esfera de 165 mm de diâmetro apresentar um raio de curvatura de pelo menos 5 mm;

1.2.1 Se uma parte qualquer dos elementos ou dos acessórios cuja superfície seja constituída de um material de dureza inferior a 50 Shore A sobre um suporte rígido, as prescrições indicadas no item 1.1.3.1.3 aplicam-se ao suporte rígido;

1.2.2 As partes do encosto, bem como os dispositivos de regulagem do banco e os acessórios, não estão sujeitos às prescrições indicadas no item 1.1.3.1.3 se, em posição de repouso, encontram-se abaixo de um plano horizontal situado 400 mm acima do plano de referência, também no caso de o ocupante poder entrar em contato com estes componentes.

## **2 PREPARAÇÃO DO BANCO DE PROVA**

2.1 O banco a ser submetido à prova deve ser montado:

2.1.1 sobre uma plataforma de prova representativa da carroceria do veículo;

2.1.2 ou sobre uma plataforma rígida de prova.

2.2 As ancoragens colocadas sobre a plataforma de prova para o(s) banco(s) devem ser idênticas ou ter as mesmas características daquelas utilizadas no veículo ao qual o banco é destinado;

2.3 O banco a ser submetido à prova deve estar completo, com estofamento e acessórios. Se o banco é munido de mesinha, este deve encontrar-se na posição recolhida;

2.4 Sendo regulável lateralmente, o banco deve estar em sua extensão máxima;

2.5 Sendo regulável, o encosto deve estar regulado de modo que a inclinação do tronco do manequim usado para determinar o ponto H e o ângulo real de inclinação do tronco para os bancos seja a mais próxima possível daquela recomendada pelo construtor para utilização normal ou, na falta de instruções precisas da parte do construtor, o mais próximo possível a 25° para trás em relação à vertical;

2.6 Se o encosto é munido de apóia-cabeça regulável em altura, este deve encontrar-se na posição mais baixa;

## **3 PROVAS DINÂMICAS**

### **3.1 PROVA 1**

A plataforma de prova deve estar montada sobre um trenó;

### **3.2 Banco auxiliar**

O banco auxiliar pode ser do mesmo tipo daquele submetido à prova e deve ser colocado diretamente atrás deste, na posição paralela; os dois bancos devem ser instalados na mesma altura e regulados em modo idêntico, a uma distância de 750 mm;

### **3.3 Manequim**

3.3.1 o manequim, livre de qualquer sistema de retenção, deve ser colocado sobre o banco auxiliar de modo que o seu plano de simetria corresponda ao do banco em questão;

3.3.2 as mãos do manequim deverão estar apoiadas sobre suas coxas com os seus ombros tocando no encosto; as pernas devem estar estendidas ao máximo e, se possível, paralelas; os calcanhares deverão estar apoiados sobre o pavimento;

3.3.3 O manequim deve ser colocado sobre o banco de acordo com o seguinte procedimento;

3.3.3.1 O manequim deve ser colocado sobre o banco na posição mais próxima possível daquela desejada;

3.3.3.2 Uma superfície plana rígida de 76 mm x 76 mm deve ser colocada na posição mais baixa possível contra a parte anterior do tronco do manequim;

3.3.3.3 A superfície plana deve ser apoiada horizontalmente contra o tronco do manequim exercendo uma força entre 250 e 350 N;

3.3.3.3.1 o tronco deve ser movido á frente pelos cotovelos até que atinja uma posição vertical apoiado no encosto; esta operação deve ser repetida duas vezes;

3.3.3.3.2 sem mover o tronco, deve-se colocar a cabeça em posição tal que a superfície que sustenta os instrumentos de medição montados na cabeça esteja em posição horizontal e que o plano médio da cabeça seja paralelo a aquele do veículo;

3.3.3.4 a superfície plana deve ser removida com precaução;

3.3.3.5 o manequim deve ser movimentado à frente sobre o banco, repetindo o procedimento anterior;

3.3.3.6 se necessário, deve-se corrigir a posição dos membros inferiores;

3.3.3.7 os instrumentos de medição instalados não devem de maneira alguma incidir sobre o movimento do manequim durante o impacto;

3.3.3.8 a temperatura dos instrumentos de medição deve ser estabilizada antes da prova e mantida entre 19°C e 26°C.

### **3.4 SIMULAÇÃO DE IMPACTO**

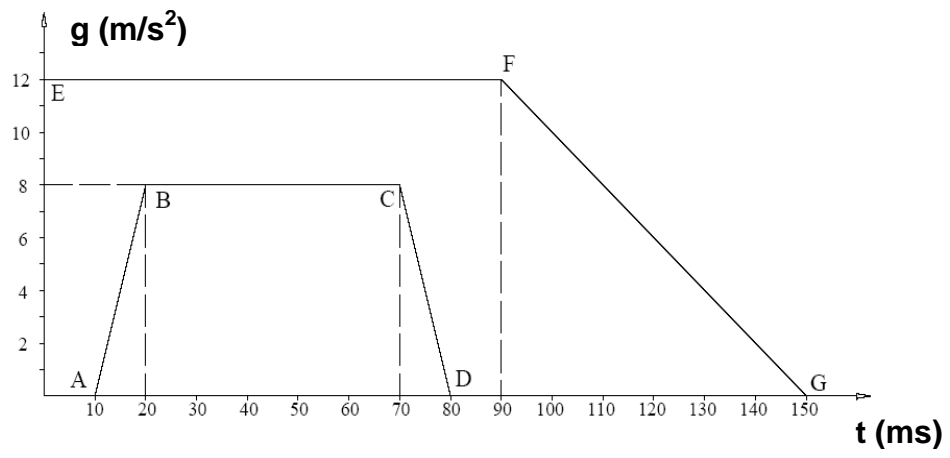
3.4.1 A velocidade de impacto do trenó deve estar situada entre 30 e 32 km/h;

3.4.2 A desaceleração do trenó durante a prova de impacto é determinada conforme figura 1. Exceto para os intervalos de duração total inferior a 3ms, a evolução temporal da desaceleração do trenó deve estar compreendida entre os limites das curvas da figura 1;

3.4.3 A desaceleração média deve ser compreendida entre 6,5 e 8,5 g;

### **3.5 PROVA 2**

3.5.1 A prova 1 é repetida com o manequim sentado sobre o banco auxiliar; o manequim deve ser preso por um cinto de segurança montado e regulado segundo as instruções do construtor. 3.5.2 O banco auxiliar pode ser do mesmo tipo submetido à prova ou de um tipo diferente, cujas características devem ser registradas;



	$t$ (ms)	$g$ ( $\text{m/s}^2$ )
A	10	0
B	20	8
C	70	8
D	80	0
E	0	12
F	90	12
G	150	0

**Figura 1**



## APÊNDICE 2 (Anexo IV)

### PROCEDIMENTO DE PROVA - ANCORAGENS DE UM VEÍCULO

#### 1 APARELHAGEM DE PROVA

1.1 Às partes da estrutura a ser submetida à prova é fixada, utilizando elementos de fixação fornecidos pelo construtor, uma estrutura rígida suficientemente representativa do banco a ser montado no veículo;

1.2 Se sobre a mesma ancoragem podem ser montados outros tipos de bancos diferentes entre si no que se refere à distância que separa as extremidades anteriores e posteriores das guias, a prova deve ser realizada utilizando a menor distância indicada.

#### 2 PROCEDIMENTO DE PROVA

2.1 Uma força F deve ser aplicada:

2.1.1 A uma altura de 750 mm acima do plano de referência e num plano vertical contendo o centro geométrico da superfície limitada pelo polígono cujos vértices constituem os pontos de ancoragem ou, se for o caso pelas ancoragens extremas da poltrona, por intermédio da estrutura rígida definida no item 1.1 deste apêndice.

2.1.2 Na direção horizontal e no sentido de marcha do veículo;

2.1.3 De forma rápida, devendo ser mantida no valor especificado por pelo menos 0,2 s.

2.2 A força F é determinada pela seguinte fórmula:

$$F = (5000 \pm 50) \times i$$

Sendo 'F' expressa em newton (N) e 'i' representando o número de assentos para os quais as ancoragens estão sendo ensaiadas.

## APÊNDICE 3 (Anexo IV)

### MEDIÇÕES A SEREM EFETUADAS

1 Todas as medições necessárias devem ser efetuadas com sistemas de medição que atendam às especificações da Norma Internacional ISO 6487 'Técnicas de Medição em Ensaios de Impacto: Instrumentação', publicada em 1987 (à qual corresponde a NBR 7335:1982).

#### 2 ENSAIO DINÂMICO

##### 2.1 MEDIÇÕES NO TRENÓ

As características de desaceleração do trenó devem ser obtidas com base nas acelerações medidas na sua estrutura rígida, utilizando-se sistemas de ensaios com CFC (classe de frequência) igual a 60.

Definição de CFC (classe de frequência do canal de medição): seu valor é equivalente à máxima frequência em Hz, na qual o canal de medição possui uma resposta de frequência com atenuação máxima de 1dB e ganho máximo de 0,5 dB.

##### 2.2 MEDIÇÕES NOS MANEQUINS

As leituras dos aparelhos de medição devem ser registradas através de canais de dados independentes, com as seguintes CFC:

###### 2.2.1 CABEÇA:

A aceleração triaxial resultante, do centro de gravidade  $\Gamma_r$  (1), deve ser medida com uma CFC igual a 600.

(1) Expressa em  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$  cujo valor escalar é calculado aplicando a seguinte fórmula:

$$y_r^2 = y_l^2 + y_v^2 + y_t^2$$

Onde:

$y_l$  = valor instantâneo de aceleração longitudinal;

$y_v$  = valor instantâneo de aceleração vertical;

$y_t$  = valor instantâneo de aceleração transversal.

###### 2.2.2 TÓRAX

A aceleração resultante no baricentro deve ser medida com uma CFC de 180.

###### 2.2.3 FÊMUR

A força de compressão axial deve ser medida com uma CFC de 600.

## APÊNDICE 4 (Anexo IV)

### DETERMINAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE ACEITABILIDADE

#### 1 DETERMINAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO ÍNDICE DE LESÃO CRANIANA (HIC) (HIC = HEAD INJURY CRITERION)

1.1 Este índice de lesão craniana (HIC) é calculado com base da aceleração triaxial resultante expressa em g, medida conforme o item 2.2.1 do Apêndice 3, por meio da seguinte expressão:

$$HIC = (t_2 - t_1) \left( \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_2}^{t_1} Yr dt \right)^{2,5}$$

Onde:

- $t_1$  e  $t_2$  representam qualquer valor de tempo expresso em segundos durante o ensaio, sendo HIC o valor máximo durante o intervalo  $t_1, t_2$ .
- Os valores de  $t_1$  e  $t_2$  são expressos em segundos;

#### 2 CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO PARA O TÓRAX (ThAC)

2.1 Este critério é determinado pelo valor absoluto da aceleração resultante, expresso em g e medido de acordo com o item 2.2.2 do apêndice 3 e pelo período de aceleração expresso em ms.

#### 3 CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO PARA O FÊMUR (FAC)

3.1 Este critério é determinado pela carga de compressão expressa em kN, exercida axialmente sobre cada fêmur do manequim e medida de acordo com o item 2.2.3 do apêndice 3 e pelo tempo de duração da carga de compressão expressa em ms.

Nota: Para maiores detalhes consultar NBR 7335: de 1982.

## APÊNDICE 5 (Anexo IV)

### PRESCRIÇÕES E PROCEDIMENTO RELATIVOS À PROVA ESTÁTICA

#### 1 PRESCRIÇÕES

1.1 As prescrições relativas aos bancos submetidos à prova segundo o presente apêndice visam verificar:

1.1.1 Se os ocupantes do banco estão corretamente presos aos bancos situados à frente dos eixos;

1.1.2 Se os ocupantes do banco não são feridos gravemente;

1.1.3 Se o banco e os seus suportes são suficientemente resistentes.

1.2 As prescrições citadas no item 1.1.1 são consideradas atingidas se o deslocamento máximo do ponto central de aplicação de qualquer força conforme 2.2.1, medido no plano horizontal e no plano mediano longitudinal da região considerada, não supera 400 mm;

1.3 As prescrições citadas no item 1.1.2 são consideradas atingidas quando as seguintes condições são verificadas:

1.3.1 O deslocamento máximo do ponto central de aplicação de cada uma das forças citadas no item 2.2, medido conforme item 1.2, não é inferior a 100 mm;

1.3.2 O deslocamento máximo do ponto central de aplicação de cada uma das forças citadas no item 2.2.2, medido conforme item 1.2, não é inferior a 50 mm;

1.3.3 Todos os elementos que constituem o encosto do banco e os seus acessórios devem ser projetados de modo a não provocar ferimentos nos passageiros em caso de impacto. Esta prescrição é considerada atendida se cada parte que pode entrar em contato com uma esfera de 165 mm de diâmetro apresenta um raio de curvatura de pelo menos 5 mm;

1.3.4 Se qualquer parte dos elementos ou dos acessórios acima é constituída de um material de dureza inferior a 50 Shore A sobre suporte rígido, as prescrições citadas em 1.3.3 se aplicam somente ao suporte rígido;

1.3.5 As partes do encosto, bem como os dispositivos de regulação do banco e dos acessórios, não são submetidos às prescrições constantes em 1.3.3 se, em posição de repouso, encontram-se abaixo de um plano horizontal situado a 400 mm acima do plano de referência, mesmo no caso em que o ocupante possa entrar em contatos com estas partes;

1.4 As prescrições do item 1.1.3 são consideradas atendidas se:

1.4.1 nenhuma parte do banco, dos seus suportes ou acessórios, se destacam completamente durante a prova;

1.4.2 o banco permanece firmemente ancorado, mesmo se uma ou mais ancoragens são parcialmente destacadas, e todos os sistemas de bloqueio permanecem travados durante toda a prova;

1.4.3 depois da prova, nenhuma parte estrutural do banco ou dos seus acessórios poderá apresentar rupturas ou cantos vivos ou ângulos agudos que possam causar lesões.

## **2 PROVAS ESTÁTICAS**

### **2.1 APARATOS DE ENSAIO**

2.1.1 Os aparatos de ensaio consistem de corpos cilíndricos com um raio de curvatura igual a  $82 \text{ mm} + 3 \text{ mm}$  e

2.1.1.1 Para o aparato superior, uma largura que seja pelo menos igual à largura do encosto de cada posição da poltrona a ser ensaiada;

2.1.1.2 Para o aparato inferior, uma largura de  $320 \text{ mm} - 0 \text{ mm} + 10 \text{ mm}$  conforme a figura 1 deste Apêndice;

2.1.2 A superfície voltada contra as partes da poltrona deve consistir de um material com dureza não inferior a 80 Shore A.

2.1.3 Cada superfície cilíndrica deve ser equipada com pelo menos um dinamômetro para medir as forças aplicadas na direção definida no item 2.2.1.1 deste apêndice.

### **2.2 PROCEDIMENTO DE ENSAIO:**

2.2.1 Uma força de ensaio de  $1000/H1 + 50 \text{ N}$  deve ser aplicada com aparato descrito no item 2.1 deste apêndice, sobre a parte traseira da poltrona correspondente a cada assento.

2.2.1.1 A direção da força deve situar-se no plano médio vertical do assento, ser horizontal e aplicada no sentido de marcha do veículo.

2.2.1.2 Esta direção na qual a força é aplicada deve situar-se na altura  $H1$ , entre  $0,70 \text{ m}$  e  $0,80 \text{ m}$  acima do plano de referência. A altura exata deve ser determinada pelo fabricante.

2.2.2 Uma força de ensaio de  $(2000/H2) + 100 \text{ N}$  deve ser aplicada simultaneamente sobre a posterior da poltrona correspondente a cada assento, no mesmo plano vertical, com a mesma direção e sentido à altura  $H2$ , entre  $0,45$  e  $0,55 \text{ m}$  acima do plano de referência, com o aparato conforme o item 2.1 deste apêndice. A altura exata deve ser determinada pelo fabricante.

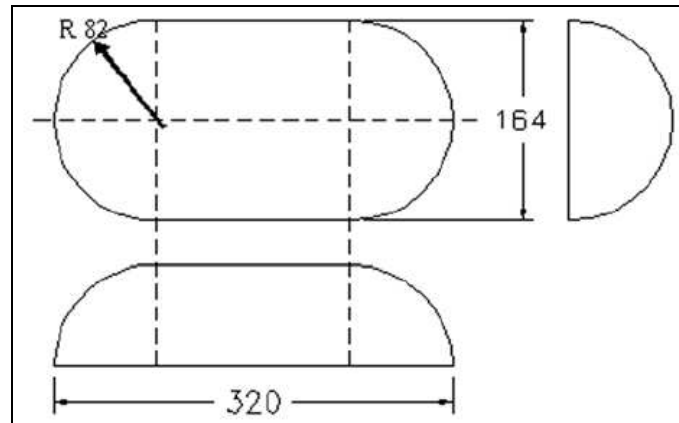
2.2.3 Durante a aplicação das forças especificadas nos itens 2.2.1 e 2.2.2 deste apêndice, os aparatos de ensaio devem, na medida do possível, ser mantidos em contato com a traseira da poltrona, devendo também ser capazes de girar num plano horizontal.

2.2.4 No caso de uma poltrona dupla ou múltipla, as forças correspondentes a cada assento devem ser aplicadas simultaneamente, devendo haver um aparato superior e um inferior para cada assento.

2.2.5 A posição inicial da poltrona deve ser determinada encostando-se os aparatos de ensaio na poltrona e aplicando-se uma força de no mínimo  $20 \text{ N}$ .

2.2.6 As forças indicadas nos itens 2.2.1 e 2.2.2 devem ser aplicadas de modo rápido e mantidas simultaneamente nos valores especificados por pelo menos  $0,2$  segundo, independentemente do tipo da deformação.

2.2.7 Se o ensaio for realizado com uma ou mais forças maiores que as especificadas nos itens 2.2.1 e 2.2.2 (porém, todas as forças não podem ser simultaneamente maiores que as especificadas) e a poltrona atender aos requisitos, o ensaio será considerado satisfatório.



(dimensões em mm)

## **APÊNDICE 6 (Anexo IV)**

### **CARACTERÍSTICAS DE ABSORÇÃO DE ENERGIA DA PARTE POSTERIOR DO ENCOSTO DOS BANCOS DOS VEÍCULOS DAS CATEGORIAS M2**

Os elementos da parte posterior dos encostos situados na zona de referência, conforme definição do item 2.21 do presente Anexo, podem ser verificados a critério do fabricante em conformidade com as prescrições de absorção de energia previstas no Anexo 4 do Regulamento ECE R 21. Para tal finalidade, todos os acessórios devem ser submetidos a prova em todas as posições de uso, exceto as mesinhas que são examinadas em posição recolhida.

## APÊNDICE 7 (Anexo IV)

### PROCEDIMENTO PARA DETERMINAÇÃO DO PONTO 'H' E DO ÂNGULO REAL DO TORSO PARA OS BANCOS DOS VEÍCULOS

#### 1 FINALIDADE

Este procedimento destina-se a determinar a posição do ponto 'H' e do ângulo real do torso para assentos de um ou mais lugares em um veículo, e a verificar as especificações do projeto fornecidas pelo fabricante.

#### 2 DEFINIÇÕES

Neste Anexo são utilizados os seguintes termos:

##### 2.1 PARÂMETROS DE REFERÊNCIA:

Uma ou mais características relacionadas a cada assento;

2.1.1 O ponto 'H', o ponto 'R' e a relação entre os mesmos;

2.1.2 O ângulo real, o ângulo projetado do torso e a relação entre os mesmos;

2.2 Dispositivo tridimensional do ponto H (Dispositivo 3 DH): dispositivo utilizado para determinar o ponto 'H' e o ângulo real do torso. Este dispositivo é descrito no Apêndice 1 do presente Anexo;

2.3 Ponto H: centro de rotação entre o torso e as coxas do dispositivo tridimensional instalado no assento do veículo conforme item 4 deste apêndice. O ponto 'H' situa-se no centro do eixo deste dispositivo, que passa entre as marcas de visualização do ponto 'H' em cada lado do dispositivo tridimensional. O ponto 'H' corresponde teoricamente ao ponto 'R' (tolerâncias admissíveis, ver o item 3.2.2 deste apêndice). Uma vez determinado o ponto 'H' de acordo com o procedimento descrito no item 4 deste apêndice, ele será considerado fixo em relação à almofada do assento, movendo-se junto com o mesmo, quando este é deslocado.

2.4 Ponto R ou ponto de referência do ocupante sentado: ponto definido de acordo com o projeto do fabricante para cada assento, estabelecido com relação ao sistema de referência tridimensional.

2.5 Linha do torso: eixo da régua graduada do dispositivo tridimensional na posição totalmente recuada.

2.6 Ângulo real do torso: ângulo medido entre uma linha vertical que passa pelo ponto 'H' e a linha do torso, utilizando-se a escala de medição do ângulo dorsal no dispositivo tridimensional (tolerâncias admissíveis, ver item 3.2.2).

2.7 Ângulo projetado do torso: ângulo entre a linha vertical que passa pelo ponto 'R' e a linha do torso, medido na posição do encosto estabelecida pelo fabricante.

**Nota:** Para maiores detalhes consultar NBR 6549, de 2008.

2.8 Plano mediano do ocupante (PMO): plano mediano do dispositivo tridimensional colocado sobre um assento. É definido pelas coordenadas do ponto 'H' no eixo Y. Para poltronas individuais, o plano mediano da poltrona coincide com o plano mediano do ocupante. Para as demais poltronas, o plano mediano da poltrona coincide com o plano do ocupante. Para as demais poltronas, o plano mediano do ocupante pode ser especificado pelo fabricante.



2.9 Sistema de referência tridimensional: sistema conforme descrito no Anexo VII.

2.10 Marcas de referência: pontos externos (furos, superfícies marcas ou entalhes) aplicados na carroçaria do veículo, conforme definido pelo fabricante.

2.11 Posição de medição do veículo: posição do veículo pelas coordenadas das marcas de referência no sistema de referência tridimensional.

### **3 REQUISITOS**

#### **3.1 Apresentação dos resultados**

Os seguintes parâmetros de referência para cada assento devem ser apresentados de acordo com o Apêndice 1 do Anexo VII.

3.1.1 As coordenadas do ponto 'R' no sistema de referência tridimensional;

3.1.2 O ângulo projetado do torso;

3.1.3 Todas as indicações necessárias para o ajuste da poltrona (se esta for ajustável) na posição de medição definida no item 4.3 deste apêndice.

#### **3.2 Relações entre os dados medidos e as especificações de projeto.**

3.2.1 As coordenadas do ponto 'H' e o valor do ângulo real do torso, obtido pelo procedimento descrito no item 4, devem ser comparados, respectivamente, com as coordenadas do ponto 'R' e o valor do ângulo projetado do torso, indicado pelo fabricante do veículo.

3.2.2 O ponto 'H' deve localizar-se num quadrado de lado igual a 50mm, cujas diagonais se cruzam no ponto R. O ângulo real do torso pode diferir em até 5 graus em relação ao ângulo projetado do torso.

3.2.3 Se estas condições forem atendidas, o ponto 'R' e o ângulo projetado do torso devem ser utilizados para demonstrar a conformidade com as disposições deste documento.

3.2.4 Se o ponto 'H' ou ângulo real do torso não atendem aos requisitos do item 3.2.2, eles devem ser determinados mais duas vezes (três ao todo). Se os resultados de duas das três medições atendem aos requisitos, então aplica-se o item 3.2.3.

3.2.5 Se os resultados de pelo menos duas das três medições definidas no item 3.2.4 não atendem aos requisitos do item 3.2.2, ou se a verificação não puder ser efetuada em virtude da falta de especificações do fabricante (ponto 'R' e o ângulo projetado do torso), os valores médios dos três pontos e dos três ângulos medidos devem ser utilizados em todos os casos onde o ponto 'R' e o ângulo projetado do torso são mencionados.

## **4 PROCEDIMENTO PARA DETERMINAÇÃO DO PONTO 'H' E DO ÂNGULO REAL DO TORSO.**

4.1 O veículo deve ser pré-condicionado a uma temperatura definida pelo fabricante, situada entre 10 graus C e 30 graus C, a fim de se assegurar que o material das poltronas atinja a temperatura ambiente. Se a poltrona a ser ensaiada nunca foi utilizada, uma pessoa ou um dispositivo de 70 a 80kg deve sentar-se duas vezes na mesma por um minuto, para comprimir a almofada do assento e o encosto. A pedido do fabricante, as poltronas devem permanecer sem carga por um período mínimo de 30 minutos antes da instalação do dispositivo tridimensional.

4.2 O veículo deve estar na posição de medição definida no item 2.11.

4.3 Se ajustável, a poltrona deve ser colocada na posição normal mais recuada, indicada pelo fabricante do veículo, Considerando-se somente o ajuste longitudinal da poltrona e excluindo-se os ajustes da poltrona que não sejam da sua posição normal de utilização. Outros tipos de ajuste da poltrona (vertical, angular, do encosto, etc.), devem seguir as especificações do fabricante. Para poltronas com suspensão, a poltrona deve ser travada na posição normal de utilização, definida pelo fabricante.

4.4 A superfície da poltrona em contato com o dispositivo tridimensional deve ser coberta com tecido de musselina de tamanho suficiente e textura apropriada (tecido de algodão liso com 18,9 fios por cm<sup>2</sup> e pesando 0,228 kg/m<sup>2</sup>, ou outro tecido com as mesmas características). Se o ensaio é realizado em uma poltrona fora do veículo, o piso no qual a poltrona é colocada deve ter as mesmas características essenciais (ângulos de inclinação, diferentes alturas de fixação da poltrona, textura superficial, etc.) do piso do veículo.

4.5 O assento e dorso do dispositivo tridimensional devem ser dispostos de tal maneira que o plano mediano do ocupante (PMO) coincida com o plano mediano do dispositivo. A pedido do fabricante, o dispositivo tridimensional pode ser movido para dentro em relação ao PMO, caso o dispositivo esteja posicionado tão externamente que a borda do assento não permita o ajuste horizontal do dispositivo tridimensional.

4.6 As pernas devem ser fixadas ao assento do dispositivo tridimensional individualmente a uma barra em T interligando as mesmas. A reta passando pelas marcas de visualização do ponto 'H' deve estar paralela ao piso e perpendicular ao plano longitudinal médio da poltrona.

4.7 As posições dos pés e das pernas do dispositivo tridimensional devem ser ajustadas como a seguir:

4.7.1 Assento do motorista e do acompanhante junto à janela dianteira.

4.7.1.1 Ambos os conjuntos de pé e perna devem ser movidos para a frente de tal maneira que os pés ocupem suas posições naturais do assoalho, se necessária, entre os pedais. Se possível, os pés devem situar-se aproximadamente à mesma medida distância do plano mediano do dispositivo tridimensional. O nível de bolha de ar para ajuste da inclinação transversal do dispositivo tridimensional deve permanecer horizontal, se necessário, deve reajustar-se ao assento do dispositivo ou deslocar-se os conjuntos de pé e perna para trás. A reta que passa através das marcas de visualização do ponto 'H' deve ser mantida perpendicular ao plano longitudinal médio da plataforma.

4.7.1.2 Se a perna esquerda não puder ser mantida paralela à perna direita e o pé esquerdo não puder ser suportado pela estrutura, este deverá ser motivo até encontrar apoio. O alinhamento das marcas de visualização do ponto 'H' deve ser mantido.

4.7.2 Assentos localizados na extremidade traseira do veículo: Nas poltronas traseiras ou auxiliares, as pernas ficam dispostas conforme especificado pelo fabricante. Se os pés repousam em partes do assoalho com níveis diferentes, então o pé ao tocar primeiro na poltrona da frente como referência, sendo que o ou-

tro pé deve ser disposto de tal maneira que o nível de bolha de ar para ajuste da inclinação transversal do dispositivo esteja horizontal.

4.7.3 Outros assentos: Deve ser adotado o procedimento do item 4.7.1, exceto que os pés devem ser dispostos conforme especificados pelo fabricante.

4.8 Colocar os pesos relativos às pernas e às coxas, e nivelar o dispositivo tridimensional.

4.9 Inclinar o dorso para a frente contra o batente dianteiro e afastar o dispositivo tridimensional do encosto por meio da barra em T. Em seguida o dispositivo deve ser reposicionado na poltrona por meio de um dos seguintes métodos:

4.9.1 Se o dispositivo tridimensional tende a escorregar para trás, deve-se deixá-lo deslizar para trás até que uma força de retenção horizontal voltada para frente, aplicada sobre a barra em T não seja mais necessária, isto é, até a base do assento tocar no encosto. Se necessário, reposicionar a perna.

4.9.2 Se o dispositivo tridimensional não escorregar para trás, deslizá-lo para trás aplicando-se sobre a barra em T uma força horizontal voltada para trás, até o assento do dispositivo tocar no encosto (ver fig. 2 do Apêndice 8).

4.10 Uma força de  $100\text{N} + 10\text{N}$  deve ser aplicada ao dispositivo tridimensional, na intersecção da escala de medição do ângulo dos quadris e do alojamento da barra em T. A direção da força deve coincidir com a reta que passa por essa intersecção e pelo ponto acima do alojamento da barra da coxa (ver fig. 2 do Apêndice 8). Em seguida, retornar cuidadosamente o dorso do dispositivo ao encosto. Durante o restante do procedimento, deve-se evitar que o dispositivo tridimensional deslize para a frente.

4.11 Colocar os lastros esquerdos e direitos das nádegas e em seguida, alternadamente, os oito pesos para o torso. Manter o dispositivo tridimensional nivelado.

4.12 Inclinar o dorso do dispositivo para a frente, a fim de aliviar a tensão no encosto. Balançar o dispositivo tridimensional de um lado para outro num arco de 10 graus (5 graus para cada lado do plano vertical médio) por três ciclos completos, para eliminar qualquer atrito acumulado entre o dispositivo e o assento. Durante o balanço, a barra em T do dispositivo tende a apresentar uma diferença em relação ao alinhamento horizontal e vertical especificado. Por isso, a barra em T deve ser retida aplicando-se uma força lateral apropriada durante o balanço. Deve-se assegurar que a barra em T seja retida durante o balanço do dispositivo tridimensional, e que nenhuma força externa seja aplicada inadvertidamente no sentido vertical ou longitudinal.

O movimento dos pés do dispositivo tridimensional não deve ser restringido durante essa etapa. Se os pés alterarem sua posição, eles assim deverão permanecer.

Retornar cuidadosamente o dorso do dispositivo ao encosto, e verificar se ambos os níveis de bolha de ar estão na posição zero. Caso tenha ocorrido qualquer movimento dos pés durante o balanço do dispositivo tridimensional, eles devem ser reposicionados como segue:

Levantar alternadamente cada pé somente até não haver mais nenhum movimento dos mesmos. Durante esta operação os pés devem girar livremente, não podendo ser aplicada nenhuma força lateral ou no sentido de marcha do veículo. Quando cada pé for recolocado na posição inferior, o calcanhar deverá estar em contato com a estrutura prevista para tal finalidade. Verificar se o nível de bolha de ar para ajuste da inclinação lateral se encontra na posição zero; se necessário, aplicar uma força lateral na parte superior do dorso do dispositivo, suficiente para nivelar o assento do dispositivo tridimensional sobre assento da poltrona.

4.13 Para reter a barra em T, a fim de impedir o deslizamento para frente do dispositivo tridimensional sobre o assento da poltrona, deve-se proceder da seguinte forma:

a) Retornar o dorso do dispositivo tridimensional ao encosto.

b) Aplicar e liberar alternadamente uma força horizontal e com sentido contrário ao de marcha do veículo, não superior a 25 N, sobre a régua graduada do ângulo dorsal a uma altura aproximadamente do centro lastros do torso, até a escala de medição do ângulo dos quadris indicar que uma posição estável foi atingida sem aplicação da força. Deve-se cuidar para que nenhuma força externa lateral ou vertical para baixo seja aplicada sobre o dispositivo tridimensional. Se for necessário novo ajuste do nível do dispositivo, inclinar o dorso do mesmo para a frente, nivelar novamente e repetir o procedimento descrito no item 4.12.

4.14 Todas as medições devem ser efetuadas como segue:

4.14.1 As coordenadas do ponto 'H' são medidas com base num sistema de referência tridimensional.

4.14.2 A leitura do ângulo real do torso é efetuada na escala de medição do ângulo dorsal do dispositivo tridimensional, com a régua graduada em sua posição mais recuada possível.

4.15 Desejando-se repetir o procedimento da instalação do dispositivo tridimensional, o assento do mesmo deve permanecer sem carga por um período mínimo de 30 minutos antes da reinstalação. O dispositivo tridimensional não deve permanecer com os lastros por um tempo maior do que o necessário à execução do ensaio.

4.16 Caso as poltronas de uma fileira possam ser consideradas semelhantes, somente um ponto 'H' e um ângulo real do torso devem ser determinados para cada fileira. O dispositivo tridimensional deve ser posicionado no lugar considerado característico para esta fileira. Este lugar deve ser:

4.16.1 A poltrona do motorista, no caso de fileira dianteira;

4.16.2 O assento junto à janela, no caso das fileiras traseiras.

## APÊNDICE 8 (Anexo IV)

### DESCRIÇÃO DO DISPOSITIVO TRIDIMENSIONAL DO PONTO 'H'

#### 1 ELEMENTOS REPRESENTATIVOS DO TORSO E DAS NÁDEGAS

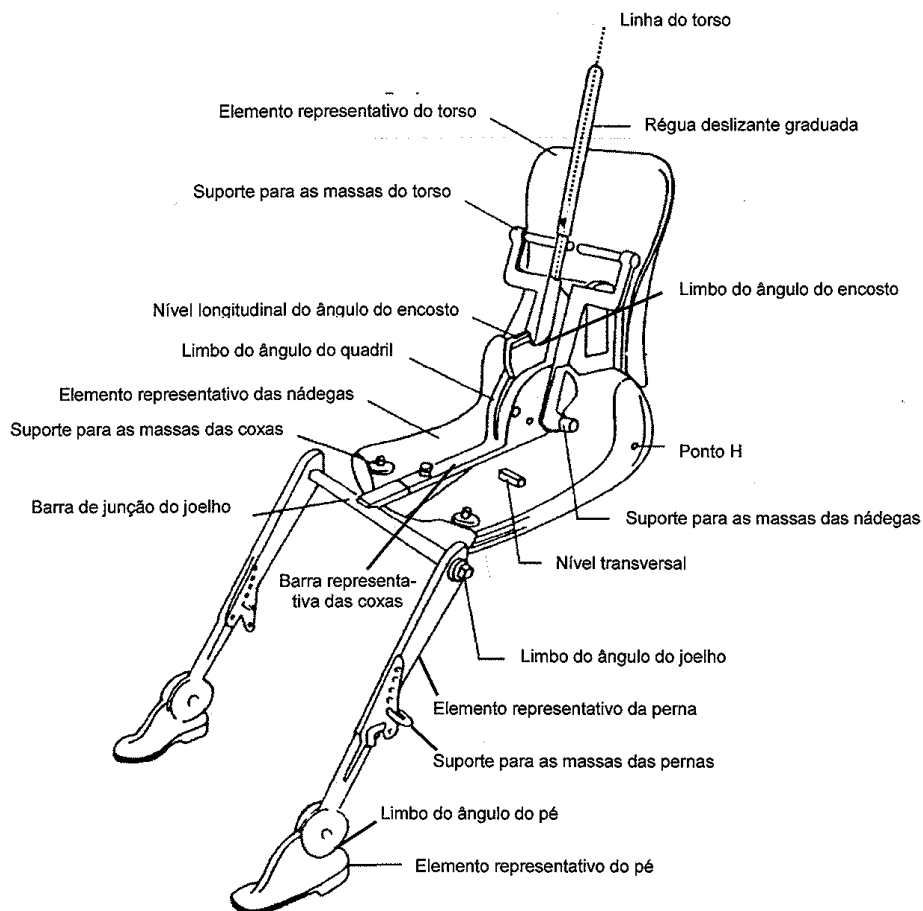
Estes elementos são construídos de material plástico reforçado e metal, simulando do torso e das coxas de um ser humano e sendo articulados mecanicamente no ponto 'H'. Uma escala circular e fixada à régua graduada acoplada ao ponto 'H' para medir o ângulo real do torso. A barra ajustável da coxa, fixada ao elemento representativo das nádegas, estabelece a linha de centro das coxas e serve de linha de referência para a escala de medição do ângulo dos quadris.

#### 2. ELEMENTOS REPRESENTATIVOS DO CORPO E DAS PERNAS

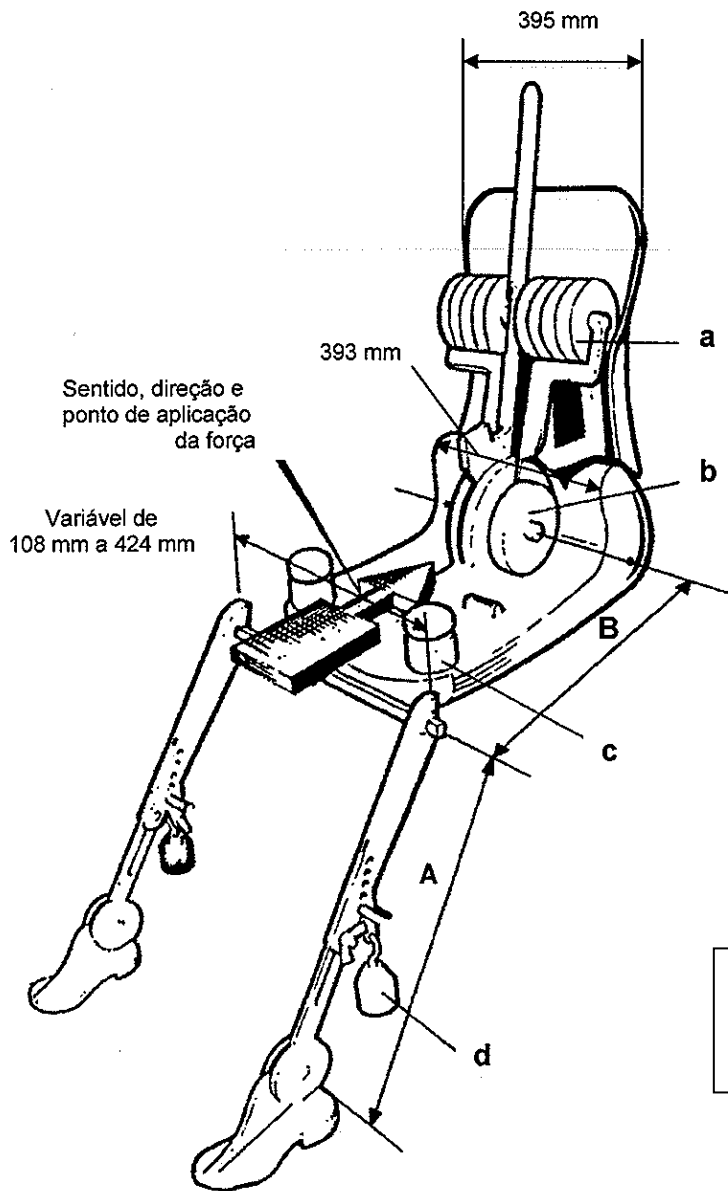
As pernas são conectadas ao elemento representativo das nádegas pela barra em T que une os joelhos, que é uma extensão lateral da barra ajustável da coxa. As pernas possuem escalas para medir os ângulos dos joelhos. Os pés são graduados para medir o ângulo dos mesmos. Dois níveis de bolha de ar permitem que o dispositivo seja posicionado no espaço. Lastros são colocados nos respectivos centros de gravidade, com o objetivo de simular uma pessoa adulta de 76kg sentada. Todas as uniões articuladas do dispositivo tridimensional devem movimentar-se livremente, sem encontrar nenhum atrito significativo.

**Nota:** Para maiores detalhes consultar NBR 6549, de 2008.

#### Figura: COMPONENTES DO DISPOSITIVO TRIDIMENSIONAL



#### Figura: DIMENSÕES E MASSAS DO DISPOSITIVO TRIDIMENSIONAL



Onde:  
 A = 417 mm  
 B = 432 mm

COMPONENTE	MASSAS (kg)
Elementos representativos do torso e das nádegas	16,6
Massas do torso -a	31,2
Massas das nádegas -b	7,8
Massas das coxas -c	6,8
Massas das pernas -d	13,2
Total	75,6

## ANEXO V

### PRESCRIÇÕES REFERENTES À INSTALAÇÃO DE CINTOS DE SEGURANÇA EM VEÍCULOS TIPO MICROÔNIBUS, DA CATEGORIA M2.

#### 1 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Os cintos de segurança dos veículos da categoria M2 deverão ser submetidos aos requisitos do presente Anexo, descritos na tabela abaixo.

1.1.1 Veículos da categoria M2 devem ser equipados com os seguintes tipos e quantidades de cintos de segurança:

Veículos M2
<b>Banco do condutor:</b> cinto de 3 pontos conforme item 3.1.
<b>Banco simples do acompanhante:</b> cinto de 3 pontos conforme 3.1
<b>Banco duplo de acompanhante:</b> cinto de 3 pontos para acompanhante lateral conforme item 3.1 e cinto de 2 pontos para acompanhante central conforme item 3.2.
<b>Bancos de passageiros:</b> cinto de 2 pontos conforme item 3.2

#### 2 DEFINIÇÕES

2.1 Neste documento, a nomenclatura adotada será conforme a que constar nas normas adotadas para prescrever os requisitos referentes a instalação dos cintos de segurança em veículos de transporte de passageiros, que estão listadas no item 3 a seguir.

#### 3 REQUISITOS DE RESISTÊNCIA E MONTAGEM

3.1 Cinto de segurança de 3 pontos:

3.1.1 Características do componente:

3.1.1.1 Deverá ser retrátil e atender à norma NBR 7337:2011 “Veículos rodoviários automotores – Cintos de segurança – Requisitos e ensaios”. Esta norma prescreve as características desejáveis para a construção do cinto de segurança como componente.

3.1.1.2 Alternativamente, poderão ser utilizados cintos de segurança que estejam em conformidade com a Diretiva 77/541/EEC e sua atualização 2000/3/CE, ou mesmo com a norma ECE R16.

3.1.2 Características da ancoragem do cinto de 3 pontos:

3.1.2.1 A resistência da ancoragem do cinto de segurança de 3 pontos deverá atender ao prescrito na norma NBR 6091-2009 'Veículos rodoviários - Ancoragem de cintos de segurança - Localização e resistência à tração'.

3.1.2.2 Alternativamente, a resistência da ancoragem poderá estar em conformidade com a Diretiva 76/115/EEC e sua atualização 96/38/CE, ou mesmo com a norma ECE R14.

3.2 Cinto de segurança de 2 pontos:

3.2.1 Características do componente:

3.2.1.1 Deverá atender à norma NBR 7337:2011 “Veículos rodoviários automotores – Cintos de segurança – Requisitos e ensaios”. Esta norma prescreve as características desejáveis para a construção do cinto de segurança como componente.

3.2.1.2 Alternativamente, poderão ser utilizados cintos de segurança que estejam em conformidade com a Diretiva 77/541/EEC e sua atualização 2000/3/CE, ou mesmo com a norma ECE R16.

3.2.2 Características da ancoragem do cinto de 2 pontos:

3.2.2.1 A resistência da ancoragem do cinto de segurança de 2 pontos deverá atender ao prescrito na norma NBR 6091-2009 'Veículos rodoviários - Ancoragem de cintos de segurança - Localização e resistência à tração'.

3.2.2.2 Alternativamente, a resistência da ancoragem poderá estar em conformidade com a Diretiva 76/115/EEC e sua atualização 96/38/CE, ou mesmo com a norma ECE R14

3.3 Localização das ancoragens:

3.3.1 O cinto poderá ser fixado em sua totalidade na estrutura do veículo, ou dividido entre pontos na estrutura do veículo e pontos na própria poltrona, ou por fim todos os pontos podem estar fixados diretamente na poltrona. Para cada um destes casos, deverá ser levado em conta o prescrito na norma NBR 6091/2009 ou alternativamente na Diretiva 76/115 ou sua atualização 96/38/CE ou na norma ECE R 14.

3.3.2 Se as ancoragens do(s) cinto(s) de segurança da poltrona estão incorporadas diretamente à ela, e não à estrutura do veículo em que a poltrona será instalada, e estas ancoragens cumprem com os requisitos descritos nos itens 3.1.2 e 3.2.2 do presente Anexo, se considerará que as ancoragens de dita poltrona cumprem com o disposto no item 4.1 do Anexo IV da presente Resolução.



## ANEXO VI

### ESTABILIDADE E SISTEMA DE RETENÇÃO DA CADEIRA DE RODAS E SEU USUÁRIO PARA VEÍCULOS TIPO MICRO-ÔNIBUS, DA CATEGORIA M2

#### 1 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Este Anexo aplica-se opcionalmente aos veículos tipo micro-ônibus, da categoria M2, dotados de área reservada para cadeira de rodas.

1.2 Para a comprovação dos ensaios referentes a estabilidade e sistema de retenção de cadeira de rodas e seu usuário, alternativamente serão aceitos os procedimentos e resultados dos testes conforme a Diretiva 2001/85/CE, Anexo VII item 3.8 ou a norma ECE R107, Anexo VIII item 3.8.

#### 2 SISTEMA DE RETENÇÃO DA CADEIRA DE RODAS E USUÁRIO:

2.1 Cadeira de rodas voltada para frente (sentido de marcha do veículo): O sistema de retenção e suas ancoragens devem resistir a forças equivalentes as quais devem resistir as poltronas normais e cintos de segurança para passageiros.

Será realizado um ensaio estático conforme o disposto a seguir:

- a) serão aplicadas as forças mencionadas para frente e para trás, de forma separada e no próprio sistema de retenção;
- b) as forças devem ser mantidas pelo menos por 0,2 segundos;
- c) o sistema de retenção deve resistir o ensaio. O sistema será considerado aprovado se resistir a força pelo tempo estipulado, mesmo se houver deformação permanente, desgaste ou ruptura parcial. Mas, quando aplicável, o dispositivo de desbloqueio para liberação da cadeira deve poder ser acionado manualmente após a retirada da força.

2.1.1 Para frente, no caso de sistemas separados de retenção da cadeira de rodas e de seu usuário:

2.1.1.1 Para veículos da categoria M2

- a)  $11100\text{ N} \pm 200\text{ N}$  no caso de cinto sub-abdominal. Aplicar-se-á a força sobre o sistema de retenção do usuário da cadeira de rodas no plano horizontal do veículo no sentido de marcha caso o sistema não esteja fixado ao piso do veículo. Se o sistema estiver fixado ao piso do veículo, se aplicará a força em um ângulo de  $45^\circ \pm 10^\circ$  em relação à horizontal e no sentido de marcha do veículo;
- b)  $6750\text{ N} \pm 200\text{ N}$  no plano horizontal no sentido de marcha sobre a parte sub-abdominal e  $6750\text{ N} \pm 200\text{ N}$  no plano horizontal no sentido de marcha sobre a parte abdominal do cinto quando trata-se de um cinto com três pontos de ancoragem;
- c)  $17150\text{ N} \pm 200\text{ N}$  em um ângulo de  $45^\circ \pm 10^\circ$  em relação a horizontal no sentido de marcha sobre o sistema de retenção da cadeira de rodas.
- d) As forças serão aplicadas simultaneamente.

2.1.2 Para frente, no caso de sistemas combinados de retenção da cadeira de rodas e de seu usuário:

2.1.2.1 Para veículos da categoria M2

- a)  $11100\text{ N} \pm 200\text{ N}$  em um ângulo de  $45^\circ \pm 10^\circ$  em relação à horizontal e no sentido de marcha sobre o sistema de retenção do usuário da cadeira de rodas no caso de um cinto subabdominal;
- b)  $6750\text{ N} \pm 200\text{ N}$  em um ângulo de  $45^\circ \pm 10^\circ$  em relação a horizontal no sentido de marcha sobre a parte subabdominal e  $6750\text{ N} \pm 200\text{ N}$  no plano horizontal no sentido de marcha sobre a parte abdominal do cinto quando trata-se de um cinto com três pontos de ancoragem;
- c)  $17150\text{ N} \pm 200\text{ N}$  em um ângulo de  $45^\circ \pm 10^\circ$  em relação a horizontal no sentido de marcha sobre o sistema de retenção da cadeira de rodas.
- d) As forças serão aplicadas simultaneamente.

### 2.1.3 Para trás:

- a)  $8100\text{ N} \pm 200\text{ N}$  em um ângulo de  $45^\circ \pm 10^\circ$  em relação a horizontal no sentido contrário de marcha do veículo sobre o sistema de retenção da cadeira de rodas.

2.2 Em alternativa aos requisitos do item 2.1, o espaço para cadeira de rodas será concebido de forma que seu usuário permaneça na área reservada, com a cadeira de rodas voltada para a traseira (contrária ao sentido de marcha do veículo) e apoiada em um suporte ou encosto, em conformidade com as seguintes disposições:

- a) um dos lados do espaço longitudinal para a cadeira de rodas deverá estar apoiado e um lado ou a uma parede do veículo;
- b) no extremo dianteiro do espaço para cadeira de rodas deverá ser previsto um suporte ou encosto perpendicular ao eixo longitudinal do veículo;
- c) o suporte ou encosto deverá ser concebido de forma que as rodas ou as costas da cadeira de rodas fiquem apoiadas no suporte ou encosto, a fim de evitar que a cadeira de rodas tombe;
- d) o suporte ou encosto da fila de poltronas a frente deverá poder resistir a uma força de  $2500\text{ N} \pm 200\text{ N}$  por cadeira de rodas. A força será aplicada no plano horizontal do veículo e no sentido de marcha do veículo, no meio do suporte ou encosto. A força será mantida durante um período não inferior a 1,5 segundos.
- e) deverá ser instalado no lado ou na parede do veículo um corrimão ou pega-mãos, de forma a permitir que o usuário da cadeira de rodas se agarre ao mesmo facilmente;

## ANEXO VII

### SISTEMA TRIDIMENSIONAL DE PLANOS DE REFERÊNCIA EM VEÍCULOS TIPO MICRO-ÔNIBUS, DA CATEGORIA M2

#### 1 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Este Anexo se aplica aos veículos da categoria M2 que não possuam chassi e carroceria produzidos pelo mesmo fabricante.

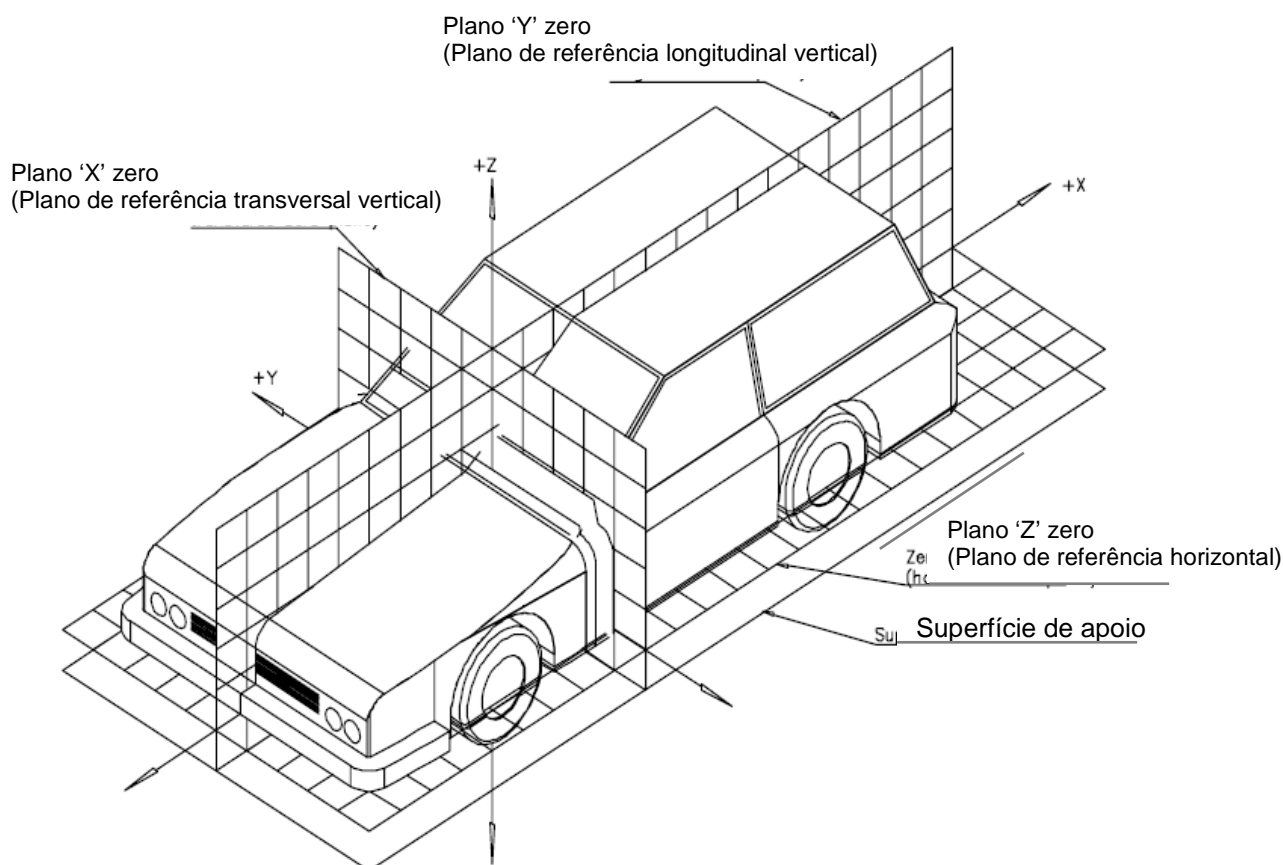
#### 2 DEFINIÇÕES E PROCEDIMENTOS

2.1 É definido por três planos ortogonais estabelecidos pelo fabricante na fase de anteprojetado do veículo, para determinar a posição de qualquer ponto relativo ao veículo (ver fig. 1).

2.2 O ponto de medição do veículo é determinado posicionando-se o mesmo sobre a superfície de apoio de tal maneira que as coordenadas das marcas de referência correspondam aos valores indicados pelo fabricante.

2.3 As coordenadas dos pontos 'H' e 'R' são determinadas em função das marcas de referência definidas pelo fabricante do veículo.

2.4 O sistema de referência corresponde ao sistema definido na norma NBR ISO 4130-2007.



**Figura 1:** Sistema de Referência Tridimensional

## APÊNDICE 1 (Anexo VII)

### 1 CODIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS DE REFERÊNCIA

Os parâmetros de referência são enumerados consecutivamente para cada assento. Estes assentos são identificados por um código composto de dois caracteres. O primeiro caracter é um algarismo arábico e designa a fileira de poltronas, contando da frente para a traseira do veículo. O segundo caracter constitui uma letra maiúscula que designa o assento numa fileira; observando-se o sentido de marcha do veículo, devem ser usados os seguintes caracteres:

L = esquerda

C = centro

R = direita

### 2 DESCRIÇÃO DA POSIÇÃO DE MEDIÇÃO DO VEÍCULO

#### 2.1 Coordenadas das marcas de referência

X.....

Y.....

Z.....

### 3 RELAÇÃO DOS DADOS DE REFERÊNCIA

3.1 Assento.....

#### 3.1.1 Coordenadas do ponto 'R':

X.....

Y.....

Z.....

#### 3.1.2 Ângulo projetado do torso:

#### 3.1.3 Especificações para o ajuste das poltronas \*)

Horizontal: .....

Vertical: .....

Angular: .....

Ângulo do torso: .....

Riscar o que não se aplica

**Nota:** Relacionar os dados de referência para outros assentos usando-se a numeração 3.2, 3.3, etc.

## ANEXO VIII

### DISPOSITIVO PARA DESTRUIÇÃO DOS VIDROS EM JANELAS DE EMERGÊNCIA DE VEÍCULOS DA CATEGORIA M2

#### 1 OBJETIVO

1.1 Estabelecer os critérios a serem observados na construção do dispositivo Martelo de Segurança, ou outro dispositivo equivalente, para veículos da categoria M2 definidos no Anexo I desta Resolução, com vistas a garantir condições de segurança e funcionamento.

#### 2 CONDIÇÕES GERAIS

2.1 Tais dispositivos para destruição dos vidros deverão estar localizados nas proximidades das janelas de emergência, em locais visíveis e de fácil acesso ao alcance dos passageiros. Sua instalação não deve oferecer nenhuma dificuldade para sua utilização, entretanto deve impedir seu acionamento acidental ou involuntário no interior do veículo.

2.2 A janela de emergência de vidro destrutível estando ou não identificada por cortina ou display deve ter um adesivo instrutivo nela fixado, indicando a posição onde está montado o dispositivo de segurança e com instruções de como acessá-lo e utilizá-lo, em caso de necessidade.

#### 3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS MARTELO DE SEGURANÇA

3.1 O martelo de segurança, para atuar como dispositivo de emergência, deve apresentar as seguintes características:

3.1.1 Material: aço ABNT 1010 ou 1020 ou composto com polímero e aço

3.1.2 Peso mínimo:

- Para martelo de aço: duzentos e noventa e cinco gramas (295 g)
- Para martelo com material composto: setenta gramas (70 g)

3.1.3 Dimensões aproximadas:

a) Comprimento total: 220mm (duzentos e vinte milímetros);

b) Cabeça: diâmetro entre 22,5mm (vinte e dois e meio milímetros) e 25mm (vinte e cinco milímetros);

c) Cabo: diâmetro 12mm (doze milímetros).

3.1.3.1 Outras formas geométricas e dimensionais poderão ser adotadas como alternativa tanto para a cabeça e para o cabo do martelo desde que cumpram com as demais condições estabelecidas neste anexo.

3.2 A cabeça do martelo de segurança deverá ser pontiaguda, pelo menos em uma extremidade, provida de inserto metálico em material que permita o tratamento térmico com a finalidade de romper os vidros com facilidade;

3.3 O cabo do martelo de segurança deverá ser dotado de superfície antideslizante, preferencialmente recartilhado em sua extremidade inferior;

3.3.1 Outras formas geométricas poderão ser adotadas como alternativa para o cabo do martelo, principalmente relacionadas com a empunhadura, desde que cumpram com as recomendações indicadas nas figuras ilustrativas e das tabelas 1 e 2 deste anexo.

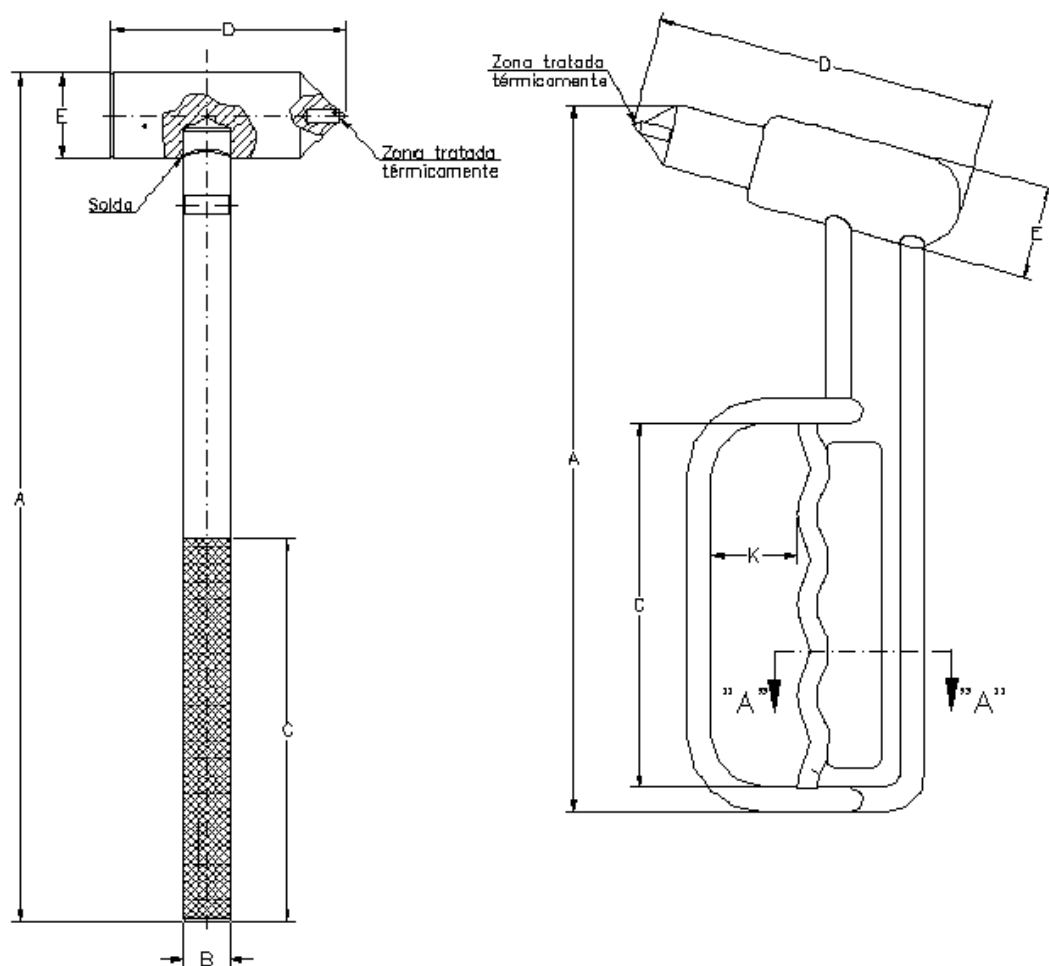
3.4 A união entre o cabo e a cabeça do martelo de segurança deverá ser do tipo ajuste mecânico firmemente soldada. (Ver figura ilustrativa abaixo);

3.4.1 O ângulo formado entre o cabo e cabeça do martelo poderá ser diferente de 90°.

#### 4 DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA EQUIVALENTES

4.1 Alternativamente ao martelo de segurança descrito no item 3, poderá ser utilizado um outro dispositivo de segurança para função equivalente, com características distintas, apresentando formato, material, dimensões e peso diferentes ao estabelecido;

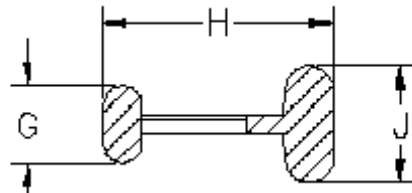
4.2 A comprovação da eficiência para o uso de outros dispositivos de segurança equivalentes citado no item 4.1 deste Anexo se dará mediante a apresentação de ensaios laboratoriais pelo fabricante desde que acompanhados por uma terceira parte reconhecida pelo Denatran **ou** Inmetro ou por laboratório devidamente credenciado, ou ainda conforme citado no Art 2º desta Resolução.



Referência	Dimensão máxima (mm)	Dimensão mínima (mm)
A	250	150
B*	Ø 25	Ø10
C	110	70
D	75	40
E	Ø25	Ø18
K	30	20

Tabela 1: referências dimensionais para o martelo de segurança

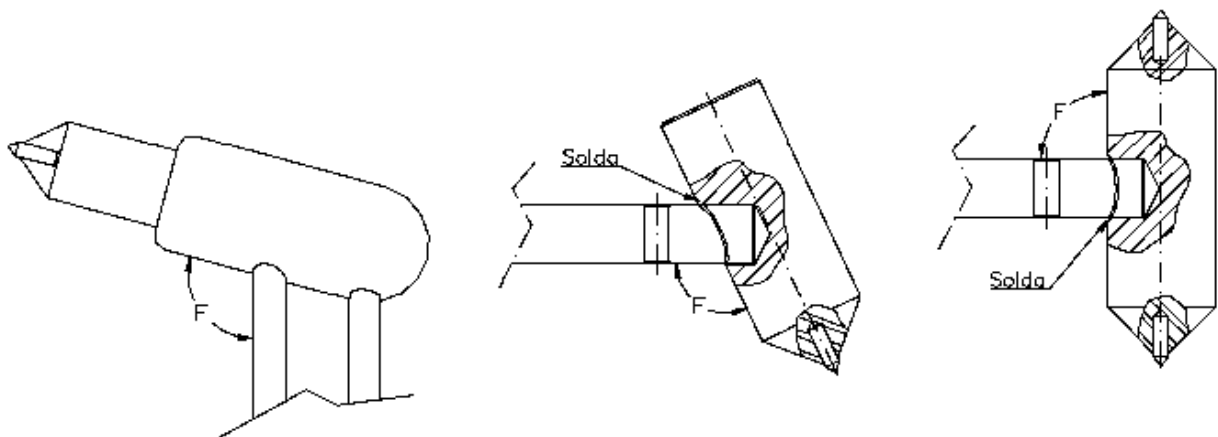
**Nota: Essa medida B\* pode variar de acordo com o tipo de seção da empunhadura, como por exemplo, a ilustração indicada na Secção AA abaixo:**



Referência	Dimensão máxima (mm)	Dimensão mínima (mm)
G	15	8
H	35	25
J	20	10

Tabela 2: referências dimensionais para a empunhadura do martelo de segurança

A cabeça do martelo pode ter inclinações ou ponteiros em ambas as extremidades, conforme mostrado a seguir



Referência	Dimensão máxima	Dimensão mínima
F	130°	90°

Tabela 3: referências dimensionais para a inclinação da cabeça do martelo de segurança

## **ANEXO IX**

### **APLICAÇÃO DE DISPOSITIVO REFLETIVO EM VEÍCULOS TIPO MICRO ÔNIBUS, DA CATEGORIA M2 NOVOS E EM CIRCULAÇÃO**

#### **1 OBJETIVO**

1.1 Este anexo estabelece os critérios para aplicação de dispositivo refletivo para prover melhores condições de visibilidade diurna e noturna em veículos de transporte de passageiros novos e em circulação.

#### **2 CAMPO DE APLICAÇÃO**

2.1 Os veículos tipo micro-ônibus, da categoria M2, definidos no Anexo I desta Resolução deverão ser submetidos aos requisitos do Apêndice do presente Anexo, conforme os seguintes critérios:

2.1.1 Veículo de aplicação particular: deve cumprir com os itens 2.2 e 2.3 do Apêndice; o item 2.4 do Apêndice é facultativo;

2.1.2 Veículo de aplicação escolar: deve cumprir com os itens 2.2 e 2.3 do Apêndice; o item 2.4 do Apêndice é facultativo.



## APÊNDICE (Anexo IX)

### 1 REQUISITOS E PROCEDIMENTOS

1.1 Este Apêndice fixa os critérios e requisitos mínimos para aplicação de dispositivo refletivo nos veículos das categorias M2 definidos no Anexo I desta Resolução.

### 2 LOCALIZAÇÃO

2.1 Os dispositivos refletivos deverão ser afixados nas laterais e no pára-choque traseiro do veículo, alternando os segmentos de cores vermelha e branca, dispostos horizontalmente, distribuídos de forma uniforme, conforme indicado nas figuras 1 e 2.

2.2 Nas laterais: Os dispositivos deverão ser afixados, no sentido horizontal, ao longo das laterais, iniciando na extremidade traseira e pela cor vermelha a uma altura não inferior a 500mm e não superior a 1500mm do solo, observando as seguintes quantidades mínimas em cada lateral:

- um dispositivo refletivo no balanço dianteiro;
- três dispositivos refletivos distribuídos simetricamente no entre-eixos;
- dois dispositivos refletivos no balanço traseiro;

**Nota:** Quando o espaço disponível na região do balanço traseiro for menor ou igual a 700mm, será admitido um dispositivo refletivo.

2.3 No pára-choque traseiro: Dois dispositivos refletivos deverão ser afixados no pára-choque traseiro, um em cada extremidade, e a cor vermelha direcionada para a lateral do veículo disposto horizontalmente a uma altura não inferior a 500 mm.

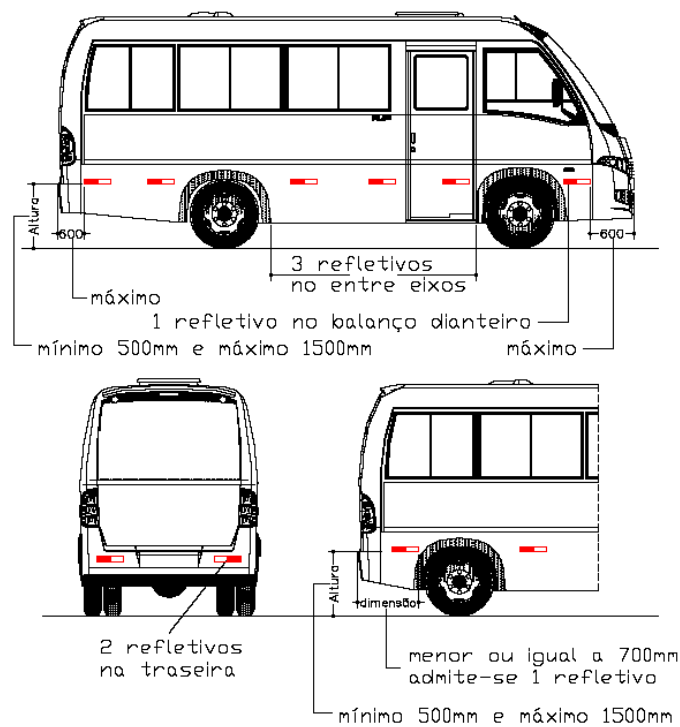
2.3.1 Nos casos onde o pára-choque esteja situado a uma altura inferior a 500mm ou não seja possível a instalação, os dois dispositivos refletivos previstos em 2.3 poderão ser instalados na traseira do veículo.

2.4 Na Traseira: Este requisito não é obrigatório.

Caso existente(s) nos veículos, o(s) dispositivo(s) deve(m) ser afixado(s) na traseira, horizontalmente ou verticalmente, a uma altura não inferior a 500mm do solo, sempre dispostos simetricamente, inclusive, podendo ser de uma única cor (faixa contínua vermelha de no mínimo 35mm de altura), cobrindo no mínimo 70% (setenta por cento) da largura ou altura da traseira.

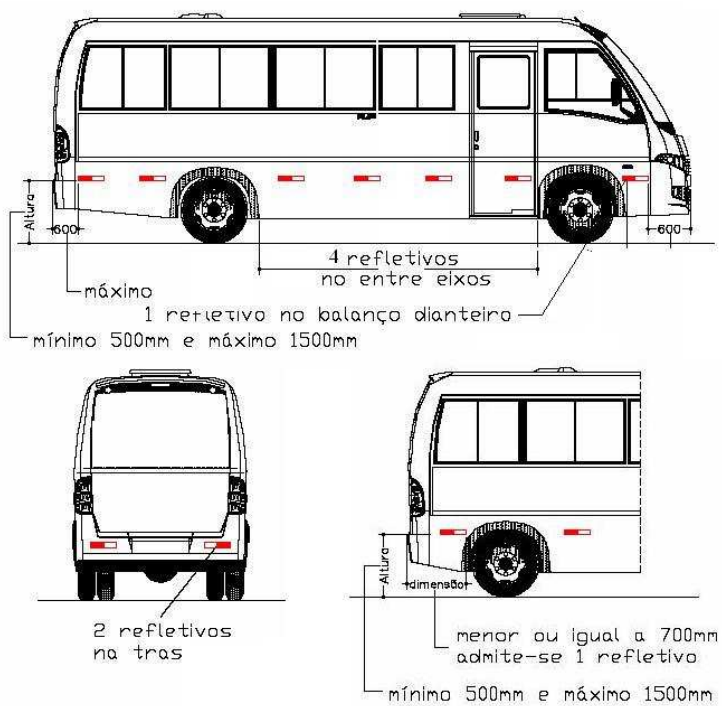
2.4.1 As especificações de cor (diurna) para o dispositivo refletivo (faixa contínua vermelha), devem seguir o item 4.2 do Apêndice.

Veículos de comprimento até 7400 mm:



**Figura 1**

Veículos com comprimento maior que 7400 mm:



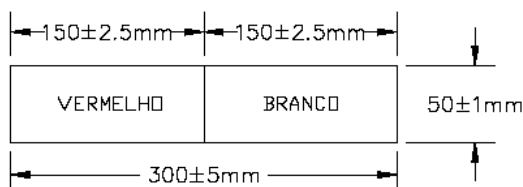
### 3 AFIXAÇÃO

3.1 Nos veículos, cujas superfícies sejam lisas nos locais de afixação e que garantam perfeita aderência, os dispositivos refletivos podem ser auto adesivados e opcionalmente colados diretamente na superfície da carroceria.

### 4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

#### 4.1 Retrorefletor

a) Dimensões:



b) Especificações de cor (diurna):

	1		2		3		4			
	X	Y	x	Y	x	y	X	Y	Min.	Máx.
Branca	0.305	0.305	0.355	0.355	0.355	0.375	0.285	0.325	15	-
Vermelha	0.690	0.310	0.595	0.315	0.569	0.341	0.655	0.345	2,5	15

Os quatro pares de coordenadas de cromaticidade deverão determinar a cor aceitável nos termos da CIE 1931 sistema colorimétrico estândar, de padrão com iluminante D65. Método ASTM E - 1164 com valores determinados em um equipamento 'Hunter Lab Labscan II 0/45 spectrophotometer' com opção CMR559. Computação realizada de acordo com E-308.

c) Especificação do coeficiente mínimo de retrorefletividade em candelas por Lux por metro quadrado (orientação 0 e 90°).

Os coeficientes de retrorefletividade não deverão ser inferiores aos valores mínimos especificados. As medições serão feitas de acordo com o método ASTM E-810. Todos os ângulos de entrada, deverão ser medidos nos ângulos de observação de 0,2° e 0,5°. A orientação 90° é definida com a fonte de luz girando na mesma direção em que o dispositivo será afixado no veículo.

Ângulo de Observação	Ângulo de Entrada	Branco	Vermelho
0.2	- 4	500	100
0.2	+ 30	300	60
0.2	+ 45	85	17
0.5	- 4	100	20
0.5	+ 30	75	15
0.5	+ 45	30	6

d) O retrorefletor deverá ter suas características, especificadas por esta Resolução, atestada por uma entidade reconhecida pelo DENATRAN e deverá exibir em sua construção uma marca de segurança comprobatória desse laudo com a gravação das palavras APROVADO DENATRAN, com 3mm. de altura e 50mm. de comprimento em cada segmento da cor branca do retrorefletor.

4.2 Alternativa de especificações de cor (diurna) para o dispositivo refletivo (faixa contínua vermelha), indicada no item 2.4 do Apêndice.

a) Especificação dos limites de cor (diurna)

	1		2		3		4		Min.	Máx.
	X	Y	x	Y	x	y	X	Y		
Vermelha	0.305	0.305	0.355	0.355	0.355	0.375	0.285	0.325	15	-

Os quatro pares de coordenadas de cromaticidade deverão determinar a cor aceitável nos termos da CIE 1931 sistema colorimétrico standard padrão com iluminante D65. Método ASTM E - 1164 com valores determinados em um equipamento 'Hunter Lab Labscan II 0/45 spectrophotometer' com opção CMR559. Computação realizada de acordo com E-308.

b) Especificação do coeficiente mínimo de retrorefletividade em candelas por Lux por metro quadrado (orientação 0 e 90°).

Os coeficientes de retrorefletividade não deverão ser inferiores aos valores mínimos especificados. As medições serão feitas de acordo com o método ASTM E-810. Todos os ângulos de entrada, devem ser medidos nos ângulos de observação de 0,1°, 0,2° e 0,5°. A orientação 90° é definida com a fonte de luz girando na mesma direção em que o dispositivo será afixado no veículo.

Ângulo de Observação	Ângulo de Entrada	Vermelha
0.1	- 4	200
0.1	+ 30	74
0.2	- 4	15
0.2	+ 30	48
0.5	- 4	55
0.5	+ 30	27

## ANEXO X

### IDENTIFICAÇÃO DA CARROCERIA DE VEÍCULOS TIPO MICRO-ÔNIBUS, CATEGORIA M2

#### 1 OBJETIVO

1.1 Este procedimento fixa os critérios de identificação das carroçarias dos veículos da categoria M2, conforme definição dada no Anexo I desta Resolução.

1.2 Para os veículos da categoria M2 que possuam chassi e carroceria produzidos pelo mesmo fabricante, a identificação será feita somente através do número VIN.

#### 2 CONDIÇÕES GERAIS

2.1 Para identificação das carroçarias, somente serão usados os caracteres numéricos e/ou alfabéticos conforme especificado abaixo:

- a) Numéricos - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0
- b) Alfabéticos - A B C D E F G H J K L M N P R S T U V W X Y Z

**Nota:** as letras I, O e Q não podem ser usadas.

2.2 Disposições do número de identificação das carroçarias Quando gravada ou impressa tal numeração, deverá estar disposta em uma única linha sem espaços em branco e sem divisores entre cada algarismo.

2.3 Características da plaqueta e localização

2.3.1 Localização / fixação

O número de identificação deverá ser gravado a critério do fabricante, na carroçaria ou em plaqueta fixada na parte frontal interna acima do pára-brisa ou na parte superior da divisória da cabina de comando, ao lado do condutor.

2.3.2 Profundidade de gravação e altura

Os dígitos alfanuméricos deverão ter no mínimo 0,2mm de profundidade e 2,4mm de altura, podendo ser em alto ou baixo relevo sem a necessidade de contraste de cor.

#### 3 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

3.1 Conteúdo básico da identificação

O número de identificação será composto de 4 seções sendo:

- a) A primeira seção, composta de três dígitos (BUS) usados para identificação da categoria do produto.
- b) A segunda seção, composta de 8 dígitos, indicará as características específicas da carroçaria (SDC) (do 4. ao 11. dígitos).
- c) A terceira seção, composta de 6 dígitos indicará a numeração seqüencial de produção (SSP) ( do 12. ao 17. dígitos).
- d) A quarta seção, composta de 4 dígitos, designará o identificador do fabricante da carroçaria (IFC) (do 18. ao 21. dígitos).

### 3.2 Identificação do produto (BUS)

3.2.1 É composto de 3 caracteres sendo o 1. a letra B, o 2. a letra U e o 3. a letra S, indicando tratar-se de veículos de transporte coletivo de passageiros.

### 3.3 Seção descritiva (SDC)

3.3.1 É composta de 8 caracteres, cada um dos quais alfabéticos ou numéricos e deve identificar as características gerais da carroçaria. Tais como: Tipo de ônibus, carroçaria quanto à utilização e comprimento.

3.3.2 A codificação e a seqüência desta seção são estabelecidas pelo Departamento Nacional de Trânsito, devendo conter na descrição os itens que identificam o comprimento e o tipo de veículo de transporte coletivo de passageiros.

Os espaços não usados deverão ser preenchidos por caracteres alfanuméricos da escolha do fabricante.

O décimo caractere que compõe a seção SDC corresponderá ao ano de fabricação ou ano modelo da carroçaria, conforme tabela abaixo;

ANO	CÓDI- GO	ANO	CÓDI- GO	ANO	CÓDI- GO	ANO	CÓDI- GO
2001	1	2011	B	2021	M	2031	1
2002	2	2012	C	2022	N	2032	2
2003	3	2013	D	2023	P	2033	3
2004	4	2014	E	2024	R	2034	4
2005	5	2015	F	2025	S	2035	5
2006	6	2016	G	2026	T	2036	6
2007	7	2017	H	2027	V	2037	7
2008	8	2018	J	2028	W	2038	8
2009	9	2019	K	2029	X	2039	9
2010	A	2010	L	2030	Y	2040	A

### 3.4 Seção Seqüencial de Produção (SSP)

3.4.1 É composto de 6 caracteres numéricos: do 12 ao 17, seguindo a numeração seqüencial de produção da carroçaria.

### 3.5 Identificador do Fabricante da Carroçaria (IFC)

3.5.1 É composto de quatro caracteres, do 18 ao 21, cada um dos quais alfabéticos ou numéricos, com a função de identificar o encarroçador.

3.5.2 O código IFC designado a um fabricante será determinado pelo Departamento Nacional de Trânsito, não devendo ser concedida a qualquer outro fabricante, pelo menos durante trinta anos após o mesmo ter sido usado pela última vez.