

RESOLUÇÃO Nº 765, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2018.

Dispõe sobre a proteção aos ocupantes da cabine de veículos da categoria N2 e N3, nacionais e importados.

O CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO (CONTRAN), no uso das atribuições legais que lhe confere o artigo 12 da Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), e conforme o Decreto nº 4.711, de 29 de maio de 2003, que trata da coordenação do Sistema Nacional de Trânsito (SNT).

Considerando a necessidade de aumentar a segurança nos veículos por meio da harmonização dos requisitos nacionais de segurança veicular com os requisitos internacionais equivalentes, conforme previsto no Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito – PNATRANS; e

Considerando o constante no processo nº 80000.036539/2017-92,

RESOLVE:

Art. 1º Esta Resolução estabelece dispõe sobre a proteção aos ocupantes da cabine de veículos tipo N2 e N3, nacionais e importados.

§ 1º Os requisitos e procedimentos para os testes de avaliação da proteção aos ocupantes da cabine dos veículos referidos no caput, estão estabelecidos no Anexo desta Resolução.

§ 2º Para os efeitos desta Resolução:

I - veículo tipo N2: veículo projetado e construído para o transporte de carga ou tração e que contenha uma massa máxima superior a 3.500 kg (três mil e quinhentos quilogramas) e não superior a 12.000 kg (doze mil quilogramas).

II – veículo tipo N3: veículo projetado e construído para o transporte de carga ou tração e que contenha uma massa máxima superior a 12.000 kg.

Art. 2º Ficam dispensados do cumprimento dos requisitos estabelecidos nesta Resolução:

- I - veículos de uso exclusivo fora-de-estrada;
- II - veículos de uso bélico;
- III - veículos de salvamento.

Art. 3º As disposições contidas nesta Resolução serão aplicadas:

I – a partir de 1º de janeiro de 2028 aos novos projetos de veículos produzidos ou importados;

II - a partir de 1º de janeiro de 2030 para todos os veículos em produção, sendo facultado antecipar a sua adoção total ou parcial.

§ 1º Para efeitos desta Resolução, considera-se como novo projeto o modelo de veículo que nunca obteve o registro de código de Marca/Modelo/Versão junto ao órgão máximo executivo de trânsito da União.

§ 2º Não se considera como novo projeto a derivação de um mesmo modelo básico de veículo que já possua Código de Marca/Modelo/Versão concedido pelo órgão máximo executivo de trânsito da União.

§ 3º Na hipótese de novo projeto, o fabricante ou importador deverá indicar essa condição no requerimento dirigido ao órgão máximo executivo de trânsito da União, para concessão de código de marca modelo versão

Art. 4º Para comprovação do atendimento aos requisitos desta Resolução serão aceitos os resultados de ensaios que cumpram com o Regulamento UN R29.02, das Nações Unidas, ou suas sucedâneas.

Art. 5º Os anexos desta Resolução encontram-se disponíveis no sítio eletrônico [www.denatran.gov.br](http://www.denatran.gov.br).

Art. 6º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Maurício José Alves Pereira  
Presidente

Adilson Antônio Paulus  
Ministério da Justiça e Segurança Pública

Rone Evaldo Barbosa  
Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil

Djailson Dantas de Medeiros  
Ministério da Educação

Luiz Otávio Maciel Miranda  
Ministério da Saúde

Thomas Paris Caldellas  
Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

João Eduardo Moraes de Melo  
Ministério das Cidades

João Paulo de Souza  
Agência Nacional de Transportes Terrestres

## ANEXO I

### 1. Objetivo:

A presente resolução aplica-se aos veículos da categoria N2 e N3, em relação à proteção dos ocupantes da cabine.

### 2. Definições:

2.1 "Tipo de veículo", uma categoria de veículo a motor que não é diferente em aspectos essenciais como:

- As dimensões, formas e materiais dos componentes da cabine do veículo; ou
- O modo de fixação da cabine ao quadro do chassi.

2.2 "Plano transversal", um plano vertical perpendicular ao plano longitudinal do veículo;

2.3 "Plano longitudinal", um plano paralelo ao plano longitudinal médio do veículo;

### 3. Requerimentos gerais

3.1 A cabine do veículo deve ser concebida e assim ligada ao veículo, de modo a eliminar, na medida do possível, o risco de lesões aos ocupantes em caso de acidente.

3.2 Deve ser submetido, a critério do fabricante, a todos os ensaios especificados no Apêndice 1 do presente Anexo ou apenas aos testes A e B. Uma, duas ou três cabines, à escolha do fabricante, devem ser utilizadas para essa finalidade.

3.3 Espaço de sobrevivência necessário após o teste ou testes

3.3.1 Após a realização de cada um dos ensaios referidos no parágrafo 3.2 acima, a cabine do veículo deve exibir um espaço de sobrevivência que permita acomodar o manequim definido no Apêndice 3 no assento, quando este estiver em sua posição mediana, sem contato entre o manequim e peças não resilientes. Para facilitar a instalação, o manequim pode ser inserido de forma desmontada e montado na cabine. Para este efeito, o assento deve ser ajustado para a posição mais retaguarda e o manequim completamente montado e colocado de modo a que o ponto H coincida com o ponto R. O assento deve então ser movido para a frente em sua posição mediana para a avaliação do espaço de sobrevivência.

3.3.2 O espaço assim definido deve ser verificado para cada assento fornecido pelo fabricante.

3.4 Outras condições

3.4.1 Durante os testes, os componentes pelos quais a cabine está presa ao quadro do chassi podem estar distorcidos ou quebrados, desde que a cabine permaneça fixada ao quadro do chassi.

3.4.2 Nenhuma das portas deve abrir durante os testes, mas as portas não devem ser obrigadas a abrir após o teste.

3.5 Os testes B e C não precisam ser realizados se o fabricante pode mostrar por cálculos de força dos componentes da cabine ou por outros meios que o teto ou a parede traseira não sofrerão deformação perigosa para os ocupantes (penetração no espaço de sobrevivência), quando submetidos às condições dos testes B e C.

# APÊNDICE 1

## PROCEDIMENTO DE TESTE

### 1. Portas

Antes dos testes, as portas da cabine devem estar fechadas, mas não trancadas.

### 2. Motor

Para o teste A o motor, ou um modelo equivalente em massa, dimensões e montagem, deve ser montado no veículo.

### 3. Ancoragem da cabine

Para o teste A, a cabine deve ser montada em um veículo. Para os ensaios B e C a cabine deve, a critério do fabricante, ser montada em um veículo ou em um quadro separado. O veículo ou o quadro devem ser protegidos da maneira prescrita no Apêndice 2 deste Anexo.

### 4. Teste de impacto frontal (Teste A)

#### 4.1 Descrição do pêndulo

4.1.1 O pêndulo deve ser feito de aço e sua massa deve ser uniformemente distribuída; sua massa não deve ser inferior a  $1.500 \pm 250$  kg. Sua superfície de impacto, retangular e plana, deve ter 2.500 mm de largura e 800 mm de altura. As bordas devem ser arredondadas para um raio de curvatura de 1,5 mm.

4.1.2 O conjunto do pêndulo deve ser de construção rígida. O pêndulo deve ser livremente suspenso por duas vigas rigidamente ligadas a ele e espaçadas a uma distância não inferior a 1.000 mm. As vigas não devem ter menos de 3.500 mm de comprimento do eixo de suspensão para o centro geométrico do pêndulo.

4.1.3 O pêndulo deve estar bem posicionado na posição vertical:

4.1.3.1 A superfície de impacto está em contato com a parte mais destacada do veículo;

4.1.3.2 O seu centro de gravidade é  $c = 50 + 5 / - 0$  mm abaixo do ponto R do banco do motorista e;

4.1.3.3 O centro de gravidade está no plano longitudinal médio do veículo.

4.1.4 O pêndulo deve bater na frente da cabine, na direção da parte traseira da cabine. A direção do impacto deve ser horizontal e deve ser paralela ao plano longitudinal médio do veículo. A energia de impacto deve ser de 29.400 kJ para veículos de peso bruto total de até 7.000 kg e 44.100 kJ para veículos para os quais o peso bruto total exceda esse valor.

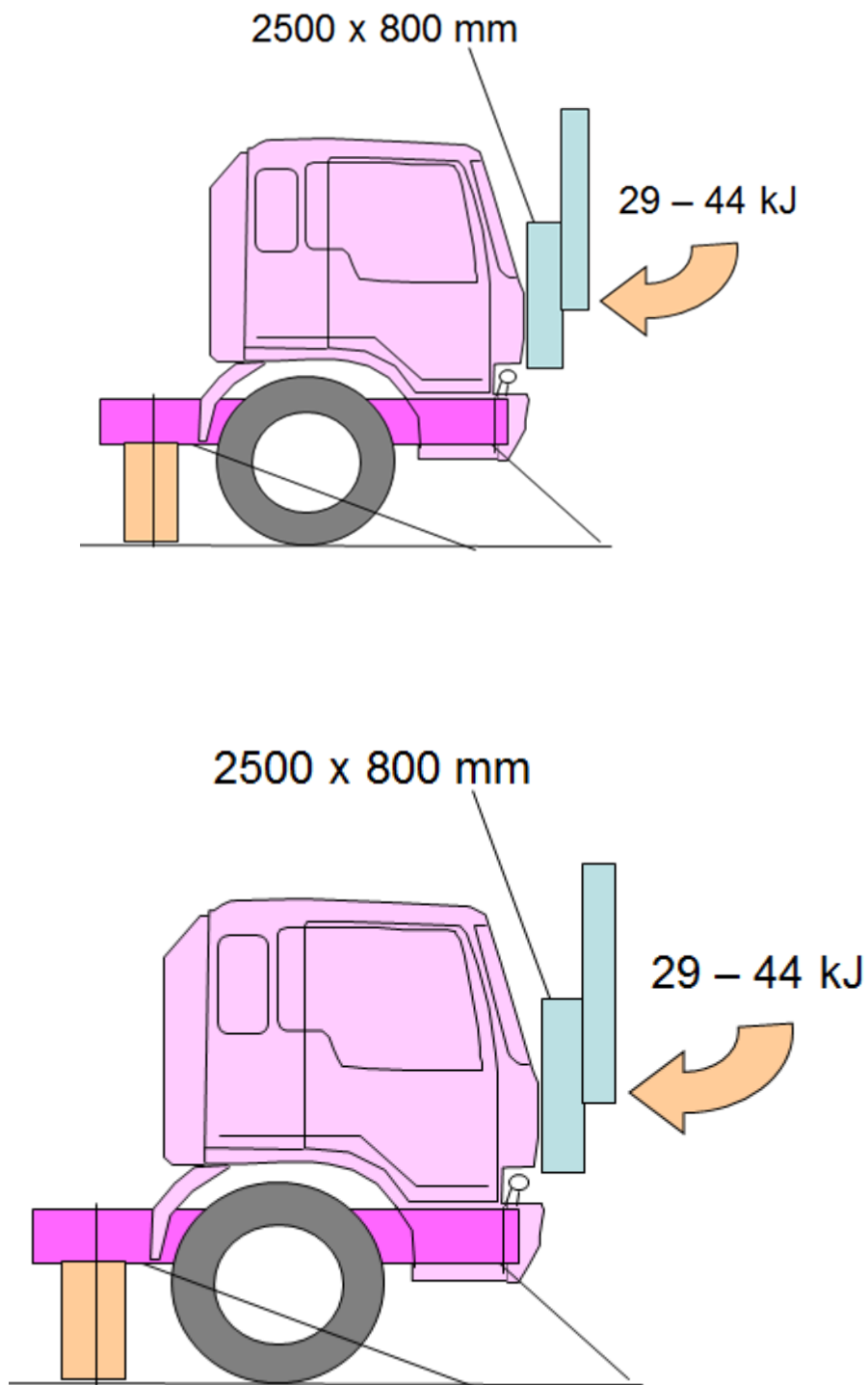


Figura 1 – Teste de impacto frontal (Teste A)

#### 5. Teste de carga estática no teto (Teste B)

O teto da cabine deve suportar uma carga estática correspondente à massa máxima autorizada para o eixo dianteiro ou eixos do veículo, sujeito a um máximo de 10 toneladas. Esta carga deve ser distribuída uniformemente sobre todos os elementos de rolamento da estrutura do telhado da cabine ou compartimento do condutor por meio de um molde rígido de forma adequada.

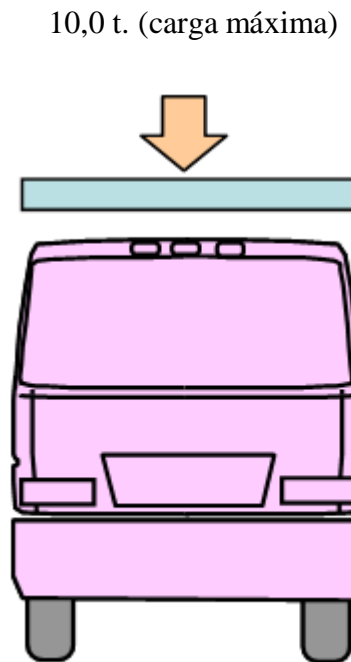


Figura 2 – Teste de carga estática no teto (Teste B)

#### 6. Esforço sobre a parede traseira (Teste C)

A parede traseira da cabine deve ser capaz de suportar uma carga estática de 200 kgf por tonelada de carga útil admissível. Esta carga deve ser aplicada por meio de uma barreira rígida perpendicular ao eixo médio longitudinal do veículo, cobrindo pelo menos a totalidade da parede traseira da cabine situada acima da estrutura do chassi e movendo-se paralelamente a esse eixo.

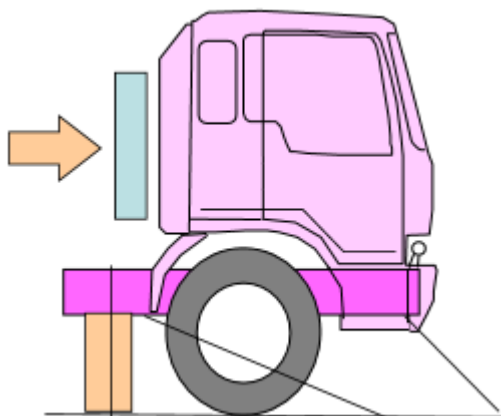


Figura 3 – Teste de impacto na parede traseira (Teste C)

## APÊNDICE 2

### INSTRUÇÕES PARA GARANTIR VEÍCULOS PARA O BANCO DE PROVAS

#### 1. Impacto frontal

O teste A deve ser aplicado a uma cabine montada no veículo da seguinte maneira (veja a figura 1 abaixo).

#### 1. Correntes ou cabos de aço de ancoragem

Cada corrente ou cabo de ancoragem deve ser de aço e deve ser capaz de suportar uma carga de tração de pelo menos 10 toneladas.

#### 1.2 Bloqueio do quadro do chassi

Os membros longitudinais da estrutura do chassi devem ser suportados em blocos de madeira em toda a largura e sobre um comprimento não inferior a 150 mm. As bordas dianteiras dos blocos não devem ser colocadas para a frente do ponto mais recuado da cabine, nem para trás do ponto médio da base da roda. A critério do fabricante, a moldura do chassi deve ser ajustada na atitude que ocupa quando carregada.

#### 1. Amarração longitudinal



O movimento para trás da estrutura do chassi deve ser limitado por correntes ou cabo “A” unidas à frente do quadro do chassi simetricamente em relação ao seu eixo longitudinal, sendo os pontos de fixação separados a menos de 600 mm. As correntes ou cabos devem, quando tensionadas, formar um ângulo descendente não superior a 25° com a horizontal e a sua projeção em um plano horizontal deve formar um ângulo não superior a 10° com o eixo longitudinal do veículo. As correntes ou cabos podem cruzar-se.

#### 1. Amarração lateral

O movimento lateral deve ser limitado por correntes ou cabos “B” ligados ao quadro do chassi simetricamente em relação ao seu eixo longitudinal. Os pontos de fixação ao chassi não devem ser superiores a 5 metros e a menos de 3 metros da frente do veículo. As correntes ou cabos devem, quando tensionadas, formar um ângulo descendente não superior a 20° com a horizontal e a sua projeção em um plano horizontal deve formar um ângulo não inferior a 25° e não superior a 45° com o eixo longitudinal do veículo.

#### 1. Tensão de correntes ou cabos e fixadores traseiros

A corrente ou cabo “C” deve, em primeiro lugar, ser colocada sob uma carga de aproximadamente 1 kN. Toda folga nas quatro correntes ou cabos “A” e “B” deve ser retomada e a corrente ou cabo “C” deve ser submetida a um esforço de tração não inferior a 10 kN. O ângulo de corrente ou cabo “C” com a horizontal não deve exceder 15°. Uma força de bloqueio vertical não inferior a 500 N deve ser aplicada no ponto D entre a estrutura do chassi e o chão.

#### 1. Montagem equivalente

A critério do fabricante, o ensaio pode ser realizado com a cabine montada em um quadro especial, desde que este método de montagem seja equivalente a ser montado no veículo.

#### 2. Força no teto

##### 2.1. Cabine montada no veículo

Devem ser tomadas medidas para garantir que o veículo não se movimente significativamente durante o teste. Para este efeito, o freio manual deve ser aplicado, uma engrenagem engatada - e as rodas dianteiras cunhadas com calços. A deformação dos vários componentes da suspensão (molas, pneus, etc.) deve ser eliminada por meio de componentes rígidos.

##### 2.2. Cabine montada em uma armação

Devem ser tomadas medidas para garantir que a cabine não se movimente significativamente durante o teste.

### 3. Força sobre a parede traseira

#### 3.1. Cabine montada no veículo

Devem ser tomadas medidas para garantir que o veículo não mude significativamente durante o teste. Para este efeito, o freio manual deve ser aplicado, uma engrenagem engatada e as rodas dianteiras encaixadas com calços.

#### 3.2. Cabine montada em uma armação

Devem ser tomadas medidas para garantir que o quadro não mude significativamente durante o teste.

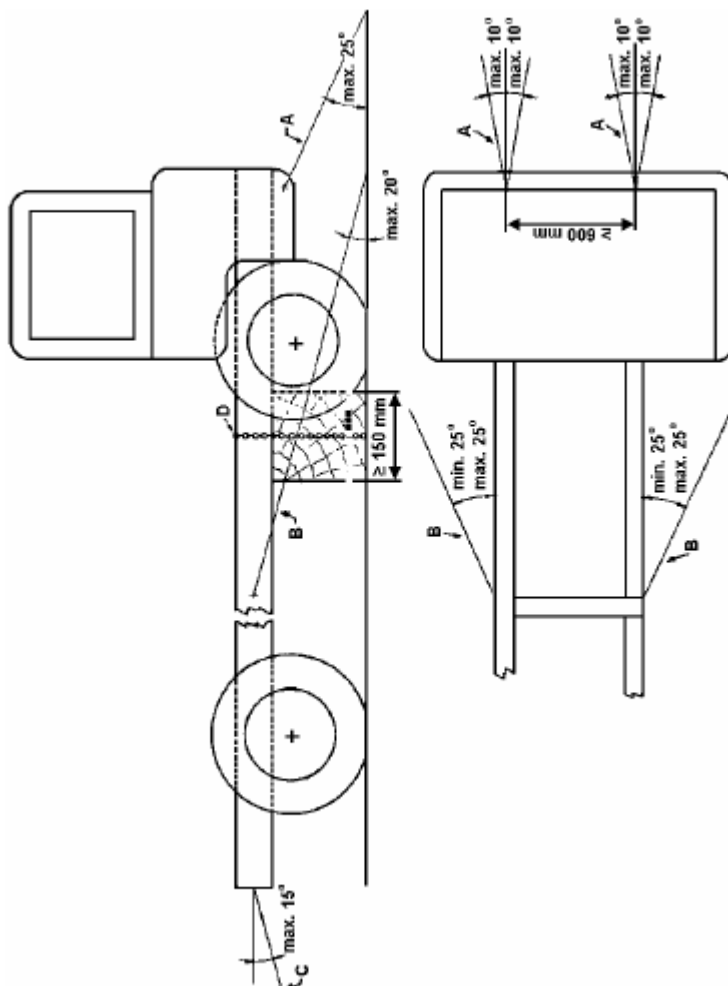
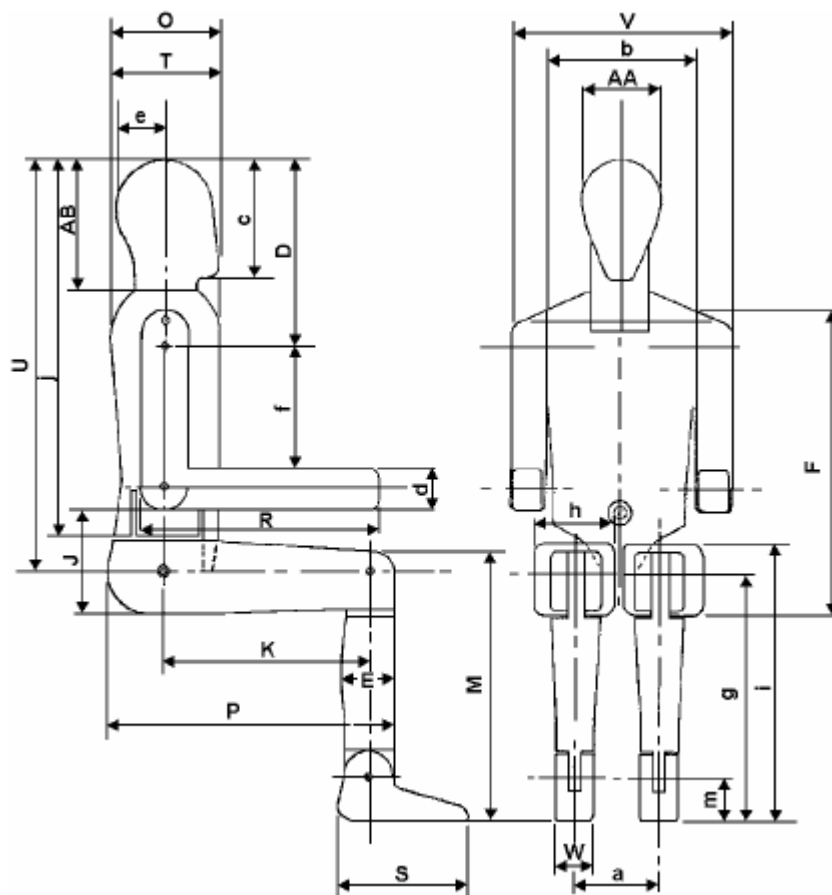


Figura 1 – Teste A – Cabine montada no veículo

## APÊNDICE 3

### Manequim para a verificação do espaço de sobrevivência



Corpo masculino do quinto percentil

## APÊNDICE 3.1

Tabela de dimensões do manequim

Medida	Descrição	Dimensão (mm)
AA	Aumento da cabeça	153
BB	Altura combinada da cabeça e pescoço	244
D	Distância do topo da cabeça para o pivô do ombro	359

E	Profundidade da panturrilha	106
F	Altura do assento ao topo do ombro	620
J	Altura do cotovelo	210
M	Altura do joelho	546
O	Profundidade do peito	230
P	Distância do assento para o joelho	595
R	Distância do cotovelo até a ponta do dedo	490
S	Comprimento do pé	266
T	Comprimento da cabeça	211
U	Altura do assento ao topo da cabeça	900
V	Largura do ombro	453
W	Largura do pé	77
a	Distância entre os centros de pontos de quadril	172
b	Amplitude do peito	305
c	Altura da cabeça e do queixo	221
d	Espessura do antebraço	94
e	Distância entre a linha central vertical do tronco e a parte traseira da cabeça	102
f	Distância entre o pivô do ombro e o cotovelo	283
g	Altura do pivô do joelho a partir do solo	505
h	Extensão da coxa	165
i	Altura de volta (sentado)	565
j	Distância do topo da cabeça para o ponto "H"	819
k	Distância entre o pivô do quadril e o pivô do joelho	426
m	Altura do pivô do tornozelo a partir do solo	89

## ANEXO II

### PROCEDIMENTO PARA DETERMINAR O PONTO "H" E O ÂNGULO REAL DO TORSO PARA ASSENTOS NOS VEÍCULOS

#### 1. Objetivo

O procedimento descrito neste Anexo é usado para estabelecer a localização do ponto "H" e o ângulo real do torso para um ou vários lugares sentados em um veículo a motor e verificar a relação dos dados medidos no projeto com a especificação dada pelo fabricante do veículo.

#### 2. Definições

Para efeitos do presente Anexo:

- 2.1 "Dados de referência" significa uma ou várias das seguintes características de uma posição de assento:
- 2.1.1 O ponto "H" e o ponto "R" e a relação entre eles;
  - 2.1.2 O ângulo real do tronco e o ângulo do desenho do tronco e a relação entre eles.
- 2.2. "Máquina tridimensional de ponto H" (máquina de ponto 3-D "H)" significa o dispositivo usado para a determinação de pontos "H" e ângulos reais do torso. Este dispositivo é descrito no Apêndice 1 deste Anexo.
- 2.3. "Ponto H" significa o centro de articulação do tronco e da coxa da máquina 3-D H instalado no banco do veículo de acordo com o procedimento descrito no item 4 abaixo. O ponto "H" está localizado no centro da linha central do dispositivo que está entre os botões de visão do ponto "H" em ambos os lados da Máquina 3-D H. O ponto "H" corresponde teoricamente ao ponto "R" (para Tolerâncias, ver o parágrafo 3.2.2. abaixo). Uma vez determinado de acordo com o procedimento descrito no item 4, o ponto "H" é considerado como fixo em relação à estrutura do assento-almofada e como se movendo com ele quando o assento é ajustado.
- 2.4. "Ponto R" ou "ponto de referência do assento" significa um ponto de design definido pelo fabricante de veículos para cada assento e estabelecido em relação ao sistema de referência tridimensional.
- 2.5. "Linha de torso" significa a linha central da sonda da máquina 3-D H com a sonda em posição totalmente traseira.
- 2.6. "Ângulo real do tronco" significa o ângulo medido entre uma linha vertical através do ponto "H" e da linha do tronco usando o quadrante do ângulo traseiro na Máquina 3-D H. O ângulo real do tronco corresponde teoricamente ao ângulo de projeto do tronco (para tolerâncias, veja o parágrafo 3.2.2 abaixo).
- 2.7. "Ângulo de torso de design", o ângulo medido entre uma linha vertical através do ponto "R" e da linha do tronco numa posição que corresponde à posição de design do banco de trás estabelecido pelo fabricante do veículo;
- 2.8. "Plano central do ocupante" (C / LO) significa o plano mediano do 3-D H da Máquina posicionada em cada lugar de assento designado; É representado pela coordenada do ponto "H" no eixo "Y". Para assentos individuais, o plano central do assento coincide com o plano central do ocupante. Para outros assentos, o plano central do ocupante é especificado pelo fabricante;
- 2.9. "Sistema de referência tridimensional" significa um sistema como descrito no Apêndice 2 deste Anexo;
- 2.10. "Marcas Fiduciais" são pontos físicos (furos, superfícies, marcas ou indentações) no corpo do veículo conforme definido pelo fabricante;
- 2.11. "Atitude de medição do veículo" significa a posição do veículo conforme definido pelas coordenadas das marcas fiduciárias no sistema de referência tridimensional.

### 3. Requisitos

#### 3.1. Apresentação de dados

Para cada lugar de assento onde os dados de referência são necessários para demonstrar o cumprimento das disposições da presente Resolução, todos ou uma seleção adequada dos seguintes dados deve ser apresentada no formulário indicado no Apêndice 3 deste Anexo:

3.1.1. As coordenadas do ponto "R" relativas à referência tridimensional sistema;

3.1.2. O ângulo do desenho do tronco;

3.1.3. Todas as indicações necessárias para ajustar o assento (se for ajustável) para a posição de medição estabelecida no item 4.3. abaixo.

### 3.2. Relação entre dados medidos e especificações de projeto

3.2.1. As coordenadas do ponto "H" e o valor do ângulo real do tronco obtido pelo procedimento estabelecido no item 4 abaixo deve ser comparado, respectivamente, com as coordenadas do ponto "R" e o valor do ângulo do projeto do tronco indicado pelo fabricante do veículo.

3.2.2. As posições relativas do ponto "R" e do ponto "H" e do relacionamento entre o ângulo design do tronco e o ângulo real do tronco deve ser considerado satisfatório para a posição de assento em questão se o ponto "H", conforme definido por suas coordenadas, situa-se dentro de um quadrado de 50 mm de comprimento lateral com lados verticais cujas diagonais se cruzam no ponto "R", e se o real ângulo do torso está dentro de 5 ° do ângulo do projeto do tronco.

3.2.3. Se estas condições forem cumpridas, o ponto "R" e o ângulo do tronco de projeto devem ser utilizados para demonstrar o cumprimento das disposições da presente Resolução.

3.2.4. Se o ponto "H" ou o ângulo real do tronco não satisfizerem os requisitos do item 3.2.2 acima, o ponto "H" e o ângulo real do tronco devem se determinado duas vezes mais (três vezes no total). Se os resultados de dois dessas três operações satisfazem os requisitos, as condições do item 3.2.3 acima podem ser aplicadas.

3.2.5. Se os resultados de pelo menos duas das três operações descritas no item 3.2.4 acima não satisfazem os requisitos do item 3.2.2 acima, ou se a verificação não pode ocorrer porque o fabricante do veículo não forneceu informações sobre a posição do Ponto "R" ou em relação ao ângulo do desenho do tronco, o centroide dos três pontos medidos ou a média dos três ângulos medidos devem ser usados e ser considerado aplicável em todos os casos em que o ponto "R" ou ângulo de projeto do torso é referido nesta Resolução.

## 4. Procedimento para o ponto "H" e determinação do ângulo real do tronco

4.1. O veículo deve ser pré-condicionado, a critério do fabricante, a uma temperatura de  $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$  para garantir que o material do assento atinja a temperatura ambiente. Se o assento a ser verificado nunca foi assentado, uma pessoa de 70 a 80 kg ou dispositivo deve sentar no assento duas vezes por um minuto para flexão e volta da almofada. A pedido do fabricante, todas as montagens do assento devem permanecer sem carga por um período mínimo de 30 minutos antes da instalação da Máquina 3-D H.

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

4.3. O assento, se for ajustável, deve ser ajustado primeiro na posição de condução ou de marcha mais recuada, conforme indicado pelo fabricante do veículo, levando em consideração apenas o ajuste longitudinal do assento, excluindo o assento de viagens usado para fins diferentes das posições normais de condução ou de condução. Onde existirem outros modos de ajuste do assento (vertical, angular, encosto do banco, etc.), estes serão então ajustados para a posição especificada pelo fabricante do veículo. Para assentos

suspensos, a posição vertical deve ser fixada rigidamente correspondente a uma posição de condução normal conforme especificação do fabricante.

4.4. A área da posição de estar ocupada pela máquina 3-D H deve ser coberta por um algodão de musala, de tamanho suficiente e textura apropriada, descrito como um tecido de algodão simples com 18,9 fios por cm<sup>2</sup> e pesando 0,228 kg/ m<sup>2</sup>, ou tecido de malha ou não tecido com características equivalentes. Se o teste for realizado em um assento fora do veículo, o piso no qual o assento é colocado deve ter as mesmas características essenciais que o piso do veículo no qual o assento se destina a ser utilizado.

4.5. Coloque o assento e o conjunto traseiro da máquina 3-D H para que o centro do plano do ocupante (CPO) coincida com o plano central da Máquina 3-D H. A pedido do fabricante, a máquina 3-D H pode ser movida no interior com relação ao CPO se a máquina 3-D H estiver localizada até agora fora de borda que a borda do assento não permitirá o nivelamento da máquina 3-D H.

4.6. Anexe as montagens do pé e da perna ao conjunto do assento, ou individualmente ou usando a barra em T e o conjunto da perna. A linha através dos botões de visão do ponto "H" devem ser paralelos ao solo e perpendiculares ao plano central longitudinal do assento.

4.7. Ajuste as posições de pés e pernas da máquina 3-D H da seguinte maneira:

4.7.1. Posição de assento designada: motorista e passageiro externo

4.7.1.1. Ambos os conjuntos de pés e pernas devem ser movidos para a frente de tal forma que os pés ocupem posições naturais no chão, entre os pedais de operação se necessário. Sempre que possível, o pé esquerdo deve estar localizado em aproximadamente a mesma distância à esquerda do plano central da máquina 3-D H como o pé direito está à direita. O nível do espelho que verifica a orientação transversal da máquina 3-D H é trazida para a horizontal por reajuste da bandeja do assento se necessário, ou ajustando os conjuntos de perna e pé para trás. A linha que passa pelos botões de visão do ponto "H" deve ser mantida perpendicular ao plano central longitudinal do assento.

4.7.1.2. Se a perna esquerda não pode ser mantida paralela à perna direita e o pé esquerdo não pode ser suportada pela estrutura, mover o pé esquerdo até que seja suportado. O alinhamento dos botões de visão deve ser mantido.

4.7.2. Posição de assento designada: banco traseiro

Para assentos traseiros ou assentos auxiliares, as pernas estão localizadas conforme especificado pelo fabricante. Se os pés descansarem em partes do chão que estão em diferentes níveis, o pé que primeiro entra em contato com o banco da frente deve servir como referência e o outro pé deve ser organizado de tal forma que o nível de espessura dando a orientação transversal do assento do dispositivo indica o horizontal.

4.7.3. Outros lugares sentados designados:

O procedimento geral indicado no item 4.7.1 acima deve ser seguido exceto se os pés devem ser posicionados conforme especificado pelo fabricante.

4.8. Aplique os pesos da perna e da coxa e nivele a máquina 3-D H.

4.9. Incline a bandeja de trás para a frente em frente do batente para frente e desenhe o 3-D e remova a máquina do assento usando a barra em T. Reposicione a Máquina 3-D H no banco por um dos seguintes métodos:

4.9.1. Se a máquina 3-D H tende a deslizar para trás, use o procedimento a seguir. Permita que a máquina 3-D H se deslize para trás até uma frente horizontal até a

carga de restrição na barra em T não ser mais necessária, isto é, até a bandeja do assento contate o encosto do banco. Se necessário, reposicione a perna.

4.9.2. Se a máquina 3-D H não tende a deslizar para trás, use o seguinte procedimento. Deslize a máquina 3-D H para trás, aplicando uma carga horizontal para trás para a barra em T até a bandeja do assento entrar em contato com o encosto do banco (ver Figura 2 do Apêndice 1 deste Anexo).

4.10. Aplique uma carga de  $100 \pm 10$  N para o conjunto traseiro e panorâmico da máquina 3-D H na interseção do quadrante do ângulo do quadril e do compartimento da barra de T. A direção de carga deve ser mantida ao longo de uma linha que passa pela interseção acima para um ponto logo acima da caixa da barra da coxa (ver Figura 2 do Apêndice 1 deste Anexo). Em seguida, devolva cuidadosamente a bandeja ao assento traseiro. O cuidado deve ser exercido ao longo do restante do procedimento para impedir que a máquina 3-D H deslize para a frente.

4.11. Instale os pesos das nádegas direita e esquerda e, em seguida, alternadamente, o peso de oito torsos. Mantenha o nível da máquina 3-D H.

4.12. Incline a bandeja traseira para a frente para soltar a tensão no encosto do banco. Gire a Máquina 3-D H de lado a lado através de um arco de  $10^\circ$  ( $5^\circ$  para cada lado do plano central vertical) durante três ciclos completos para liberar qualquer atrito acumulado entre a máquina 3-D H e o assento. Durante a ação de balanço, a barra em T da máquina 3-D H pode tender a divergir do alinhamento horizontal e vertical especificado. O cuidado deve ser exercido ao segurar a barra T e balançar a Máquina 3-D H para garantir que nenhuma carga exterior inadvertida seja aplicada na direção vertical ou longitudinal e posterior.

Os pés da máquina 3-D H não devem ser restringidos ou mantidos durante este degrau. Se os pés mudarem de posição, eles devem ser autorizados a permanecer nessa altura para o momento. Volte cuidadosamente a bandeja traseira para o encosto do banco e verifique os dois níveis de espuma para a posição zero. Se algum movimento dos pés ocorreu durante a operação de balanço da máquina 3-D H, eles devem ser reposicionados como segue:

- Alternativamente, levante cada pé do chão o valor mínimo necessário até não ser necessário nenhum movimento adicional do pé. Durante esse levantamento, os pés devem estar livres para girar; não devem ser aplicadas cargas laterais ou laterais. Quando cada pé é colocado de volta na posição de baixo, o calcanhar deve estar em contato com a estrutura projetada para isso.

- Verifique o nível do espelho lateral para a posição zero; se necessário, aplique uma carga na parte superior da bandeja traseira suficiente para nivelar o assento da máquina 3-D H no assento.

4.13. Segurando a barra em T para evitar que a máquina 3-D H deslize para a frente na almofada do assento, proceda da seguinte forma:

(A) Volte a bandeja traseira para o encosto do banco,

(B) Alternativamente, aplique e libere uma carga horizontal para trás, não mais que 25 N, na barra de ângulo traseiro a uma altura aproximadamente no centro dos pesos do tronco até o quadrante do ângulo do quadril indicar que uma posição estável foi alcançada após a liberação da carga. O cuidado deve ser tomado para garantir que não sejam aplicadas cargas externas para baixo ou lateral para a máquina 3-D H. Se outro ajuste de nível da Máquina 3-D é necessário, gire a bandeja traseira para a frente, re-nivelar e repetir o procedimento do parágrafo 4.12.

4.14. Faça todas as medidas:

4.14.1. As coordenadas do ponto "H" são medidas em relação ao sistema tridimensional de referência.



- 4.14.2. O ângulo real do tronco é lido no quadrante do ângulo de trás da Máquina 3-D H com a sonda em sua posição totalmente traseira.
- 4.15. Se for desejada uma reinicialização da instalação da máquina 3-D H, a montagem do assento deve permanecer descarregada por um período mínimo de 30 minutos antes da re-execução. A máquina 3-D H não deve ser carregada no conjunto do assento mais do que o tempo necessário para realizar o teste.
- 4.16. Se os assentos na mesma fila podem ser considerados semelhantes (bancos, idênticos assentos, etc.) apenas um ponto "H" e um ângulo real do tronco devem ser determinados para cada linha de assentos, a máquina 3-D H descrita no Apêndice 1 a este Anexo está sentado em um lugar considerado representativo da linha. Este lugar deve ser:
- 4.16.1. No caso da primeira fila, o banco do motorista.
  - 4.16.2. No caso da linha ou fileiras traseiras, um assento exterior.

## APÊNDICE 1

### 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

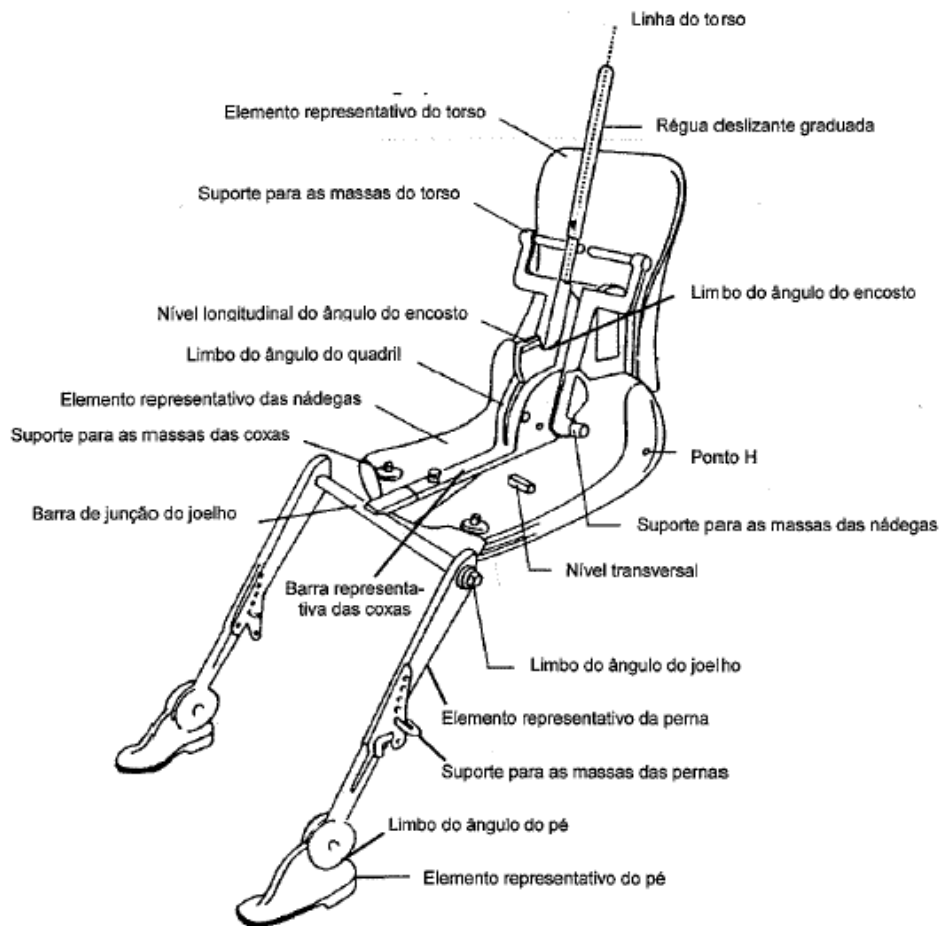
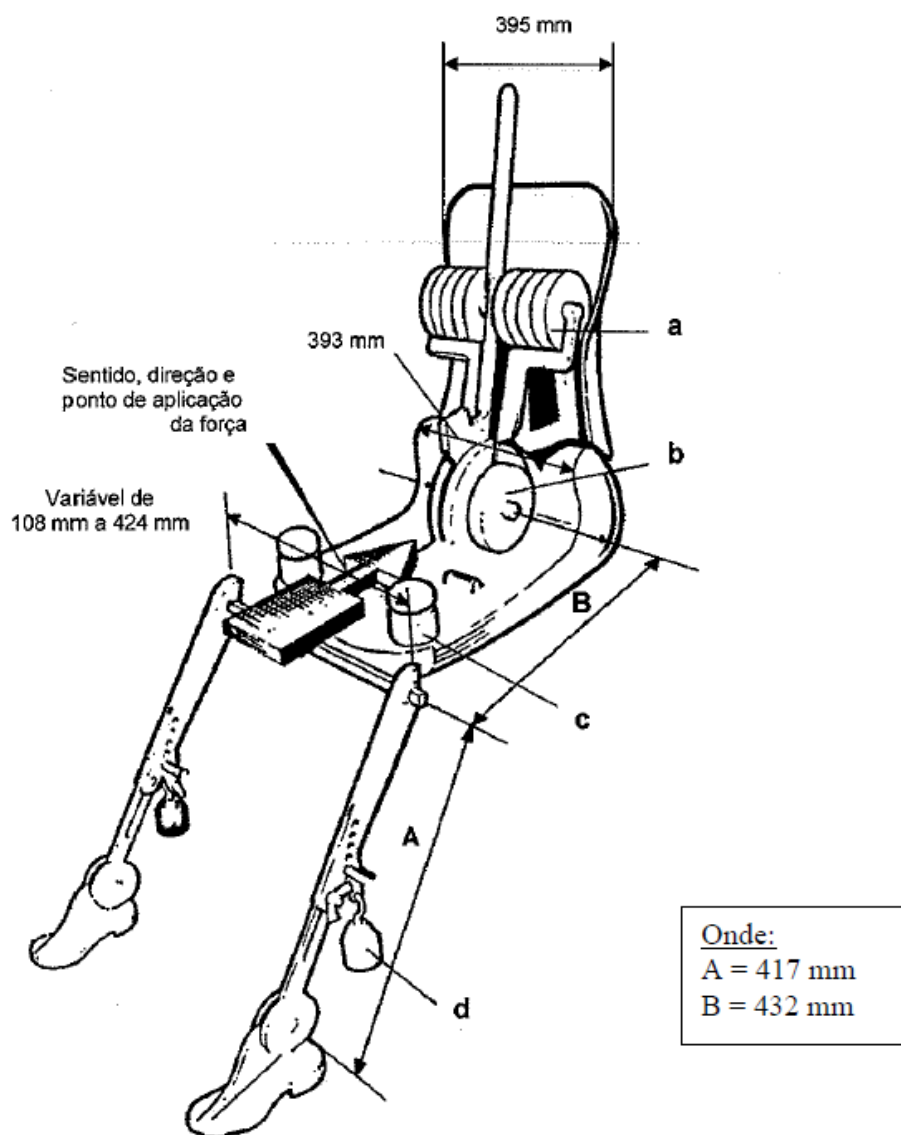


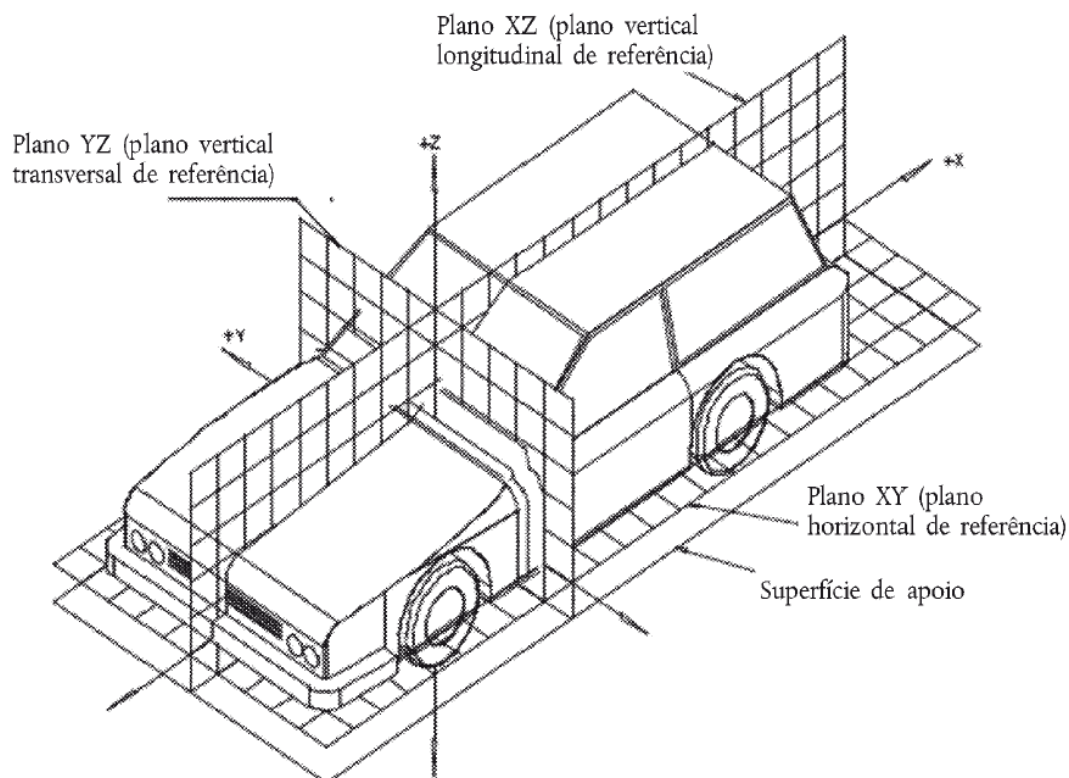
Figura: Dimensões e massas do dispositivo tridimensional



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

APÊNDICE 2  
 SISTEMA TRIDIMENSIONAL DE REFERÊNCIA

1. O sistema tridimensional de referência é definido por três planos ortogonais estabelecidos pelo fabricante do veículo (ver figura).
2. A posição do veículo para medição é estabelecida colocando-o sobre a superfície de apoio, de modo que as coordenadas dos pontos de referência correspondam aos valores indicados pelo fabricante.
3. As coordenadas dos pontos «R» e «H» são determinadas em relação aos pontos de referência definidos pelo fabricante do veículo.



### APÊNDICE 3

#### DADOS DE REFERÊNCIA RELATIVOS AOS LUGARES SENTADOS

##### 1. Codificação dos dados de referência

Os dados de referência são enunciados consecutivamente para cada lugar sentado. Os lugares sentados são identificados por um código de dois caracteres. O primeiro carácter é um algarismo árabe e designa a fila de bancos, a contar da frente para a retaguarda do veículo. O segundo

carácter é uma letra maiúscula, que designa a localização do lugar sentado na fila, com o observador a olhar no sentido da deslocação frontal do veículo. Utilizam-se as seguintes letras:

L = esquerda

C = centro

R = direita

## 2. Descrição da posição do veículo para a medição

### 2.1. Coordenadas dos pontos de referência

X .....

Y .....

Z .....

## 3. Lista dos dados de referência

3.1. Lugar sentado: .....

3.1.1. Coordenadas do ponto «R»

X .....

Y .....

Z .....

3.1.2. Ângulo de projeto do tronco: .....

3.1.3. Especificações para a regulação do banco

Horizontal: .....

Vertical: .....

Angular: .....

Ângulo do tronco: .....

*Nota:* Enunciar os dados de referência para outros lugares sentados nos n. os 3.2, 3.3, etc.