II

(Atos não legislativos)

ATOS ADOTADOS POR INSTÂNCIAS CRIADAS POR ACORDOS INTERNACIONAIS

Só os textos originais da UNECE fazem fé ao abrigo do direito internacional público. O estatuto e a data de entrada em vigor do presente regulamento devem ser verificados na versão mais recente do documento UNECE comprovativo do seu estatuto, TRANS/WP.29/343, disponível no seguinte endereço: http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

Regulamento n.º 127 da ONU — Prescrições uniformes relativas à homologação de veículos a motor no que diz respeito ao seu desempenho em termos de segurança dos peões [2020/638]

Integra todo o texto válido até:

série 02 de alterações ao Regulamento — Data de entrada em vigor: 18 de junho de 2016

O presente documento constitui apenas um instrumento documental. O texto autêntico e juridicamente vinculativo é o ECE/TRANS/WP.29/2015/99.

ÍNDICE

REGULAMENTAÇÃO

1. Âmbito de aplicação

2. Definições

3. Pedido de homologação

4. Homologação

5. Especificações

6. Modificação de um modelo de veículo e extensão da homologação

7. Conformidade da produção

8. Sanções por não conformidade da produção

9. Cessação definitiva da produção

10. Designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização dos ensaios de homologação e das entidades homologadoras

11. Disposições transitórias

ANEXOS

1 Parte 1 — Modelo — Ficha de informações n.º … relativa à homologação de um veículo no que diz respeito à proteção dos peões

Parte 2 — Comunicação

2 Disposições relativas às marcas de homologação

3 Condições gerais de ensaio

4 Especificações do impactor de ensaio

5 Procedimentos de ensaio

6 Certificação do impactor

1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

O presente regulamento é aplicável aos veículos a motor das categorias M_1 e N_1 ([1]).

Todavia, os veículos da categoria N_1 em que a posição do «ponto R» do condutor se situe à frente do eixo dianteiro ou longitudinalmente 1 100 mm, no máximo, para trás da linha de centro transversal do eixo dianteiro estão isentos dos requisitos do presente regulamento.

O presente regulamento não se aplica aos veículos da categoria M_1 com uma massa máxima superior a 2 500 kg que sejam derivados de veículos da categoria N_1 e em que a posição do «ponto R» do condutor se situe à frente do eixo dianteiro ou longitudinalmente 1 100 mm, no máximo, para trás da linha de centro transversal do eixo dianteiro; para estas categorias de veículos, as partes contratantes podem continuar a aplicar os requisitos já em vigor para esse efeito no momento da adesão ao presente regulamento.

2. DEFINIÇÕES

Aquando da realização de medições, conforme descrito na presente parte, o veículo deve ser colocado na sua atitude normal de circulação.

Se o veículo exibir emblemas, mascotes ou outras estruturas que cedam ou se retraiam sob o efeito da aplicação de uma carga máxima de 100 N, então esta carga deve ser aplicada antes e/ou durante a realização das medições.

Quaisquer componentes do veículo suscetíveis de mudar de forma ou de posição, com exceção dos componentes da suspensão ou dos dispositivos ativos para a proteção dos peões, devem ser fixados na forma ou posição recolhidas.

Para efeitos do presente regulamento, entende-se por:

2.1. «Zona de ensaio de impacto com cabeça fictícia de adulto», uma zona na superfície exterior da estrutura dianteira. A zona é delimitada:

a) Na frente, por uma linha de contorno (WAD, na sigla inglesa) de 1 700 ou uma linha 82,5 mm atrás da linha de referência do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor, consoante a que se situar mais atrás numa determinada posição lateral;

b) À retaguarda, por uma WAD de 2 100 ou uma linha 82,5 mm à frente da linha posterior de referência da tampa do compartimento do motor, consoante a que se situar mais à frente numa determinada posição lateral, e

c) Em cada lado, por uma linha de 82,5 mm dentro da linha lateral de referência.

A distância de 82,5 mm deve ser marcada com uma fita flexível esticada ao longo da superfície exterior do veículo.

2.2. «Intervalo de avaliação (AI, na sigla inglesa)» do impactor flexível da parte inferior da perna é definido e limitado pelo momento do primeiro contacto do impactor flexível da parte inferior da perna com o veículo e pelo momento em que todos os segmentos do fémur e da tíbia passaram por zero, após o seu primeiro máximo local subsequente a um valor marginal de 15 Nm, nas respetivas fases comuns de passagem por zero. O AI é idêntico para todos os segmentos ósseos e ligamentos do joelho. No caso de um segmento ósseo que não apresente uma passagem por zero durante as fases comuns de passagem por zero, as curvas em função do tempo de todos os segmentos ósseos são sujeitas a uma translação para baixo até que todos os momentos fletores passem o zero. A translação para baixo deve ser aplicada apenas para a determinação do AI.

([1]) Tal como definida na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, ponto 2. — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

2.3. «Montante «A»», o suporte mais dianteiro e mais exterior do tejadilho, que se estende do quadro até ao tejadilho do veículo.

2.4. «Homologação de um modelo de veículo», o procedimento completo através do qual uma parte contratante no Acordo certifica que um modelo de veículo cumpre os requisitos técnicos do presente regulamento.

2.5. «Bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor», o bordo dianteiro da estrutura superior externa do veículo que inclui a tampa do compartimento do motor (também designada somente por «tampa») e os guarda-lamas, os elementos superiores e laterais do sistema dos faróis e quaisquer outros acessórios. A linha de referência que identifica a posição do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor é definida pela sua altura acima do plano de referência do solo e pela distância na horizontal que a separa do para-choques (avanço do para-choques).

2.6. «Altura do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor», em qualquer ponto do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor, a distância na vertical entre o plano de referência do solo e a linha de referência do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor nesse ponto.

2.7. «Linha de referência do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor», o traço geométrico dos pontos de contacto entre uma vara de 1 000 mm de comprimento e a superfície frontal da tampa do compartimento do motor, quando a vara, mantida paralelamente ao plano longitudinal vertical do veículo e inclinada 50° para trás e com a extremidade inferior a 600 mm acima do solo, corre ao longo do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor, mantendo-se em contacto com este (ver figura 1).

Nos veículos cuja superfície superior da tampa do compartimento do motor tenha sensivelmente uma inclinação de 50°, de modo que a vara mantenha contacto contínuo ou múltiplo, em vez de um contacto pontual, determina-se a linha de referência com a vara inclinada 40° para trás a partir da vertical.

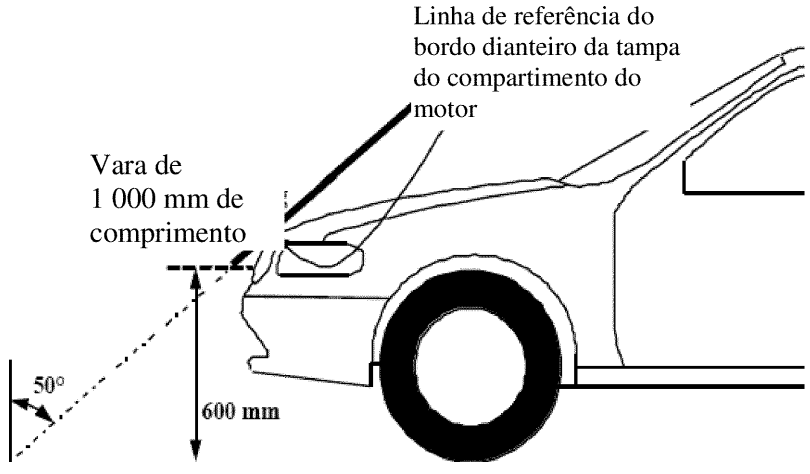
No caso dos veículos com uma forma tal que o contacto se faz em primeiro lugar na extremidade inferior da vara, considera-se este contacto como sendo a linha de referência do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor, nessa posição lateral.

No caso dos veículos com uma forma tal que o contacto se faz em primeiro lugar na extremidade superior do veículo, o traço geométrico dos pontos da linha de contorno para um comprimento de 1 000 mm será utilizado como linha de referência do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor nessa posição lateral.

Para efeitos do presente regulamento, considera-se também que o bordo superior do para-choques constitui o bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor, se entrar em contacto com a vara durante o processo.

Figura 1

Linha de referência do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor



2.8. «Linha posterior de referência da tampa do compartimento do motor», o traço geométrico dos pontos mais recuados de contacto entre uma esfera de 165 mm de diâmetro e a estrutura dianteira do veículo, quando a esfera corre ao longo da estrutura dianteira do veículo, ao mesmo tempo que mantém contacto com o para-brisas (ver figura 2). As escovas e as hastes do limpa-para-brisas são removidas durante esta operação.

Se não houver intersecção da linha posterior de referência da tampa do compartimento do motor com a linha lateral de referência, a linha posterior de referência da tampa do compartimento do motor deve ser aumentada e/ou modificada recorrendo à utilização de um modelo semicircular, com um raio de 100 mm. O modelo deve ser realizado numa folha fina flexível que possa fletir facilmente numa curvatura única em qualquer direção. De preferência, o modelo deve resistir a curvaturas duplas ou complexas quando isso possa provocar pregueamento. O material recomendado é uma fina folha plástica revestida de espuma, para permitir que o modelo «adira» à superfície do veículo.

O modelo, colocado numa superfície plana, deve ser marcado com quatro pontos, de «A» a «D», como se ilustra na figura 3.

O modelo deve ser colocado no veículo de forma a que os cantos «A» e «B» coincidam com a linha lateral de referência. De modo a garantir que os dois cantos se mantenham coincidentes com a linha lateral de referência, deve fazer-se deslizar progressivamente o modelo para trás, até que o seu arco entre em contacto com a linha posterior de referência da tampa do compartimento do motor. Neste processo, o modelo deve adotar, com a maior exatidão possível, o contorno externo do topo da tampa do compartimento do motor, sem preguear ou dobrar. Se o ponto de contacto entre o modelo e a linha posterior de referência da tampa do compartimento do motor for tangente e se encontrar fora do arco delimitado pelos pontos «C» e «D», a linha posterior de referência da tampa do compartimento do motor será aumentada e/ou modificada, seguindo a circunferência do modelo até à linha lateral de referência da tampa do compartimento do motor, como se ilustra na figura 4.

Se não for possível manter o modelo em contacto simultaneamente com a linha lateral de referência da tampa do compartimento do motor nos pontos «A» e «B» e, de maneira tangente, com a linha posterior de referência da tampa do compartimento do motor, ou se o ponto em que se tocam a linha posterior de referência e o modelo se encontra dentro do arco delimitado pelos pontos «C» e «D», devem utilizar-se modelos adicionais com aumentos progressivos do raio de 20 mm, até que se cumpram todos estes critérios.

Figura 2

Linha de referência posterior da tampa do compartimento do motor

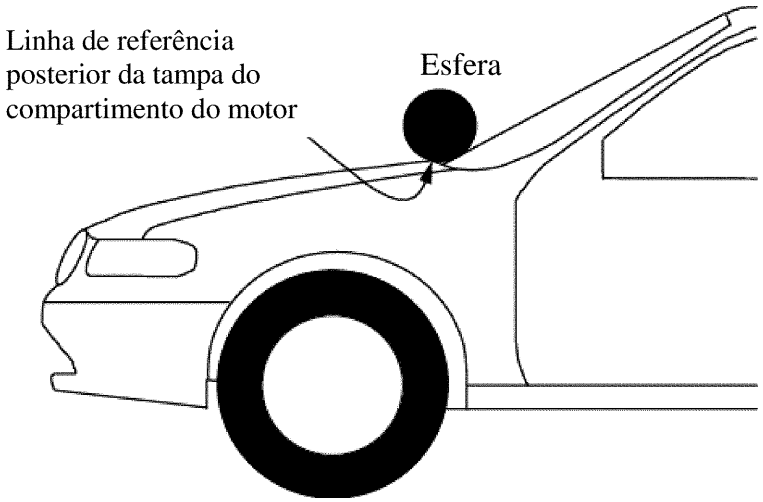


Figura 3

Modelo

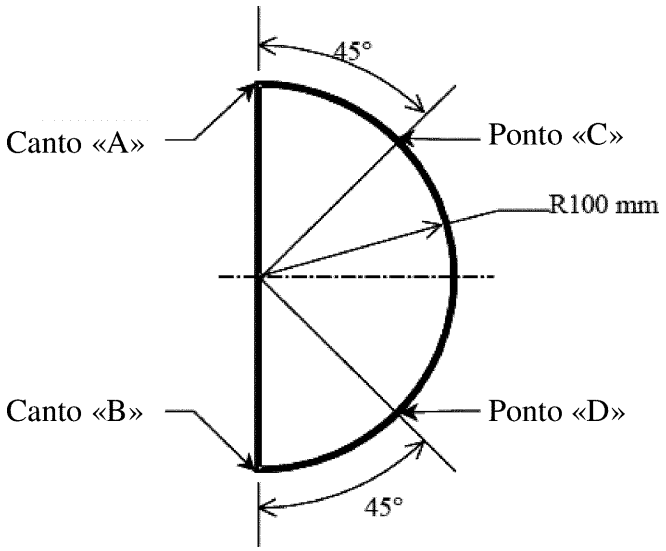
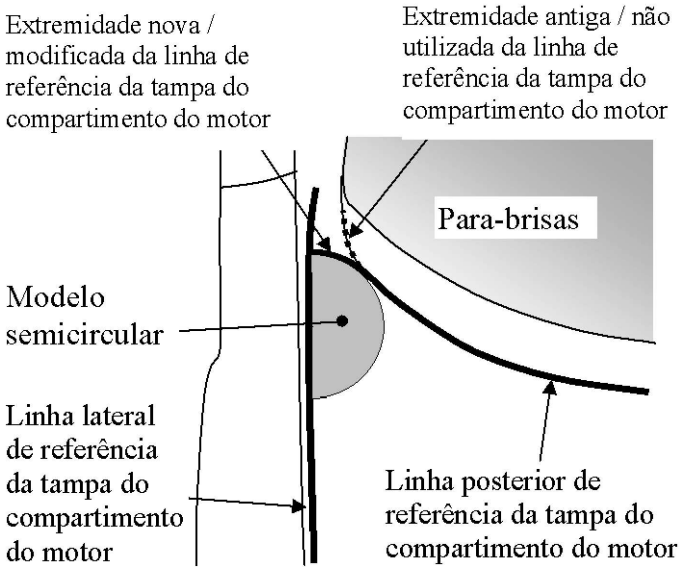


Figura 4

Marcação da intersecção entre a linha posterior de referência da tampa do compartimento do motor e as linhas laterais de referência



2.9. «Topo da tampa do compartimento do motor», zona delimitada por a), b) e c) da seguinte maneira:

a) Linha de referência do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor;

b) Linha posterior de referência da tampa do compartimento do motor;

c) Linhas de referência laterais.

2.10. «Zona de ensaio do topo da tampa do compartimento do motor», constituída pela zona de ensaio de impacto com cabeça fictícia de criança e pela zona de ensaio de impacto com cabeça fictícia de adulto, tal como definidas nos pontos 2.1 e 2.16, respetivamente.

2.11. «Para-choques», a estrutura exterior situada na parte inferior dianteira do veículo. Inclui as estruturas destinadas a proteger o veículo na eventualidade de colisão frontal a baixa velocidade, bem como quaisquer apêndices. A altura de referência e os limites laterais do para-choques são identificados pelos cantos e pelas linhas de referência do para-choques.

2.12. «Barra do para-choques», o elemento estrutural transversal, situado atrás da frente do para-choques, se existir, que assegura a proteção da frente do veículo. A barra não inclui espuma, nem suporte da cobertura nem dispositivos de proteção para peões.

2.13. «Avanço do para-choques», distância horizontal, em qualquer secção longitudinal do veículo, medida em qualquer plano vertical longitudinal do veículo, entre a linha superior de referência do para-choques e a linha de referência do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor.

2.14. «Zona de ensaio do para-choques», a parte frontal do veículo entre o canto esquerdo e direito do para-choques, tal como definido no ponto 2.17, menos as zonas abrangidas pela distância de 42 mm para dentro de cada canto do para-choques, medida horizontal e perpendicularmente ao plano longitudinal médio do veículo, quer entre as extremidades mais exteriores da barra do para-choques, conforme definido no ponto 2.12. (ver figura 5D), menos as zonas abrangidas pela distância de 42 mm para dentro de cada extremidade da barra do para-choques, medida horizontal e perpendicularmente ao plano longitudinal médio do veículo, consoante a zona que for mais vasta.

2.15. «Centro do joelho» do impactor da parte inferior da perna, o ponto em torno do qual o joelho efetivamente flete.

2.16. «Zona de ensaio de impacto com cabeça fictícia de criança», uma zona na superfície exterior da estrutura dianteira. A zona é delimitada:

a) Na frente, por uma linha de contorno (WAD) de 1 000 ou uma linha 82,5 mm atrás da linha de referência do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor, consoante a que se situar mais atrás numa determinada posição lateral;

b) À retaguarda, por uma WAD de 1 700 ou uma linha 82,5 mm à frente da linha posterior de referência da tampa do compartimento do motor, consoante a que se situar mais à frente numa determinada posição lateral; e

c) Em cada lado, por uma linha de 82,5 mm dentro da linha lateral de referência.

A distância de 82,5 mm deve ser marcada com uma fita flexível esticada ao longo da superfície exterior do veículo.

2.17. «Canto do para-choques», a posição transversal do ponto de contacto do veículo com um gabarito de cantos, definida na figura 5B.

Para a determinação do canto do para-choques, a superfície frontal do gabarito de cantos é deslocada paralelamente a um plano vertical com um ângulo de 60º em relação ao plano central longitudinal vertical do veículo (ver figuras 5A e 5C) em qualquer altura do ponto central do gabarito de cantos entre:

a) Igual ao ponto e acima do mesmo situado na linha vertical que interseta a linha inferior de referência do para-choques, na posição de avaliação, em direção transversal, ou 75 mm acima do plano de referência do solo, consoante o que for mais elevado.

b) Igual ao ponto e abaixo do mesmo situado na linha vertical que interseta a linha superior de referência do para-choques, na posição de avaliação, em direção transversal, ou 1 003 mm acima do plano de referência do solo, consoante o que for mais baixo.

Para determinação dos cantos do para-choques, o gabarito é deslocado para entrar em contacto com o contorno exterior/parte frontal do veículo que toca na linha central vertical do gabarito. A linha central horizontal do gabarito é mantida paralela ao plano do solo.

Os cantos do para-choques, de ambos os lados, são subsequentemente definidos como os pontos de contacto mais exteriores do gabarito com o contorno exterior/parte frontal do veículo, tal como determinado de acordo com este procedimento. Os pontos de contacto no topo e nos bordos de fundo do gabarito não são tidos em conta. Os dispositivos externos para visão indireta e os pneus não devem ser considerados.

Figura 5[a]

Exemplo de canto de para-choques

(ver ponto 2.17, note-se que o gabarito de cantos deve ser deslocado em direções verticais e horizontais para permitir o contacto com o contorno externo/ a parte frontal do veículo)

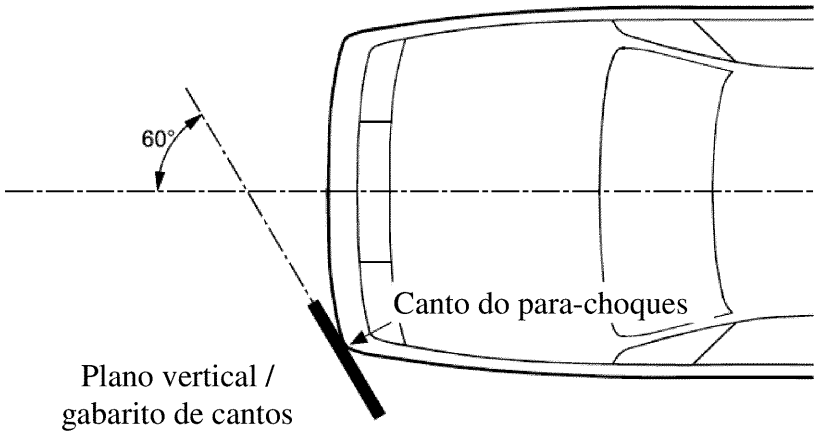
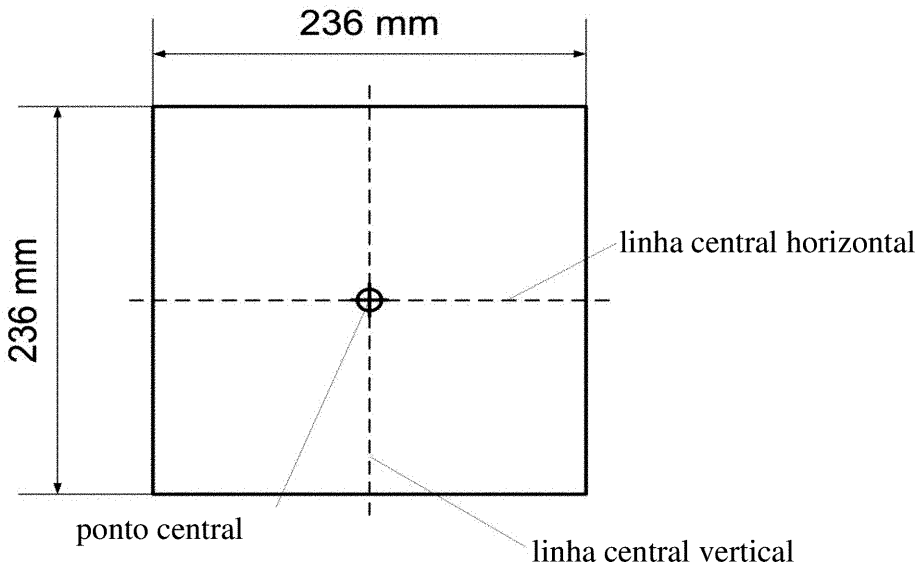


Figura 5B

Gabarito de cantos



A superfície frontal do gabarito de cantos é plana.

O ponto central é a intersecção das linhas centrais vertical e horizontal na superfície da frente.

Figura 5C

Determinação do canto do para-choques com o gabarito de cantos

(apresentado em local aleatório)

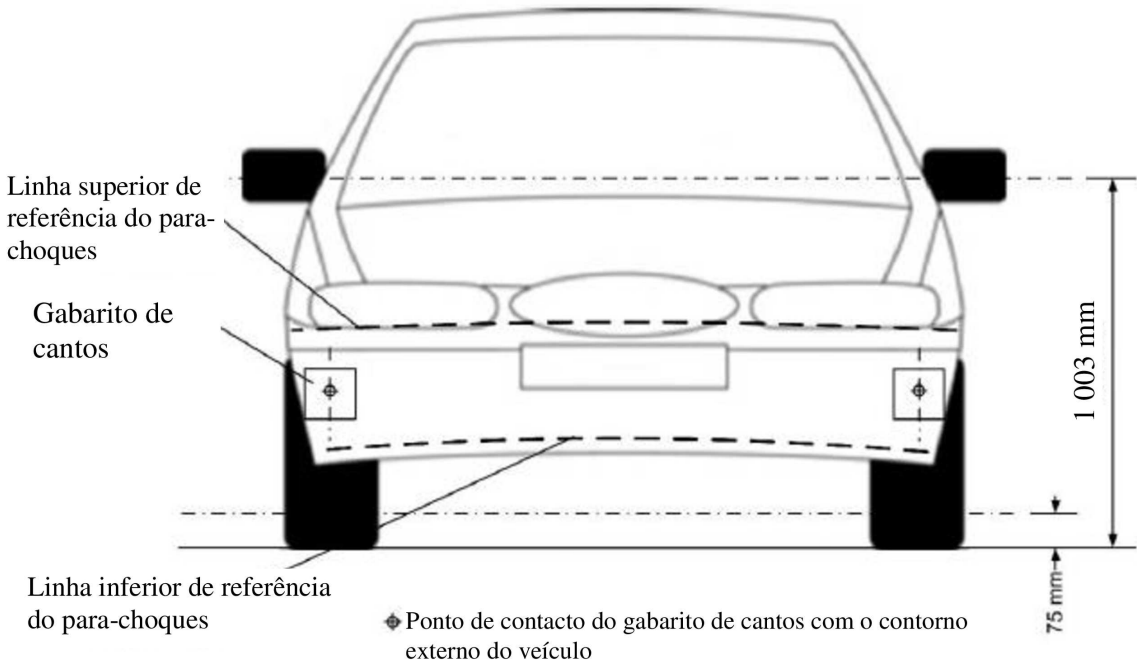
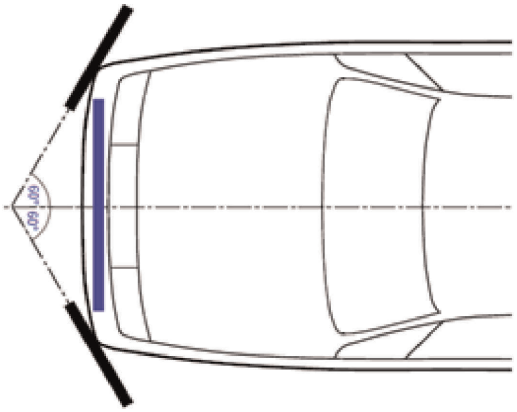


Figura 5D

Determinação da zona de ensaio do para-choques

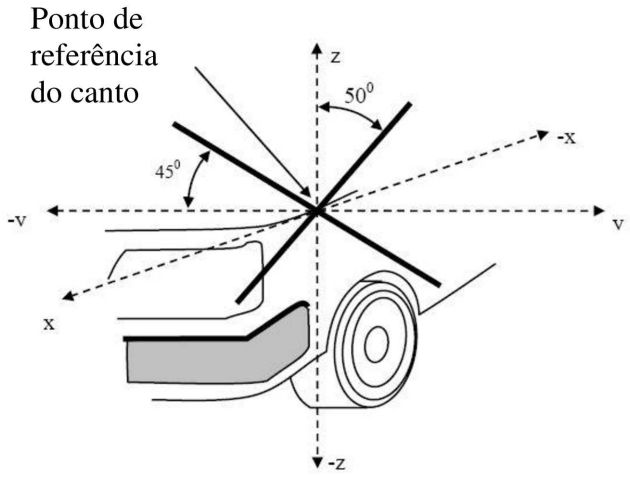
(note-se que os gabaritos de cantos devem ser deslocados em direções verticais e horizontais para permitir o contacto com o contorno externo/ a parte frontal do veículo)



2.18. «Ponto de referência do canto», a intersecção da linha de referência do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor com a linha lateral de referência da mesma tampa (ver figura 6).

Figura 6

Determinação do ponto de referência do canto; intersecção da linha de referência do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor com a linha lateral de referência da mesma tampa



2.19. «Massa do condutor», a massa nominal do condutor que deve ser de 75 kg (subdividida em 68 kg para a massa do ocupante no banco e 7 kg para a massa da bagagem, em conformidade com a norma ISO 2416-1992).

2.20. «Fémur» do impactor da parte inferior da perna, o conjunto de componentes ou partes de componentes (incluindo «massa muscular», revestimento de «pele», amortecedor, instrumentos e ganchos, polés, etc., ligados ao impactor para o seu lançamento) acima do centro do joelho.

2.21. «Linha de referência da frente para a cabeça fictícia de criança», o traço geométrico descrito na estrutura dianteira do veículo utilizando uma linha WAD1000. No caso de veículos em que a linha de contorno até à linha de referência do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor seja superior a 1 000 mm em qualquer ponto, a linha de referência do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor será utilizada como linha de referência da frente para a cabeça fictícia de criança nesse ponto.

2.22. «Estrutura da frente», todas as estruturas exteriores do veículo, com exceção do para-brisas, da zona acima do para-brisas, dos montantes «A» e das estruturas atrás dos mesmos. Por conseguinte, inclui, embora não só, o para-choques, a tampa, os guarda-lamas, a grelha, as hastes do limpa-para-brisas e a estrutura inferior do para-brisas.

2.23. «Plano de referência do solo», um plano horizontal, real ou imaginário, que passa pelos pontos de contacto mais baixos para todos os pneus de um veículo enquanto o veículo se encontra na sua atitude normal de circulação. Se o veículo estiver parado no solo, o nível do solo e o plano de referência do solo são idênticos. Se o veículo for colocado fora do solo de modo a permitir uma distância adicional por baixo do para-choques, o plano de referência do solo é superior ao nível do solo.

2.24. «Critério de lesão da cabeça (HIC, na sigla inglesa)», o resultado calculado dos registos temporais do acelerómetro, utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{HIC} = \left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2} a\,dt\right]^{2.5}(t_2 - t_1)$$

em que:

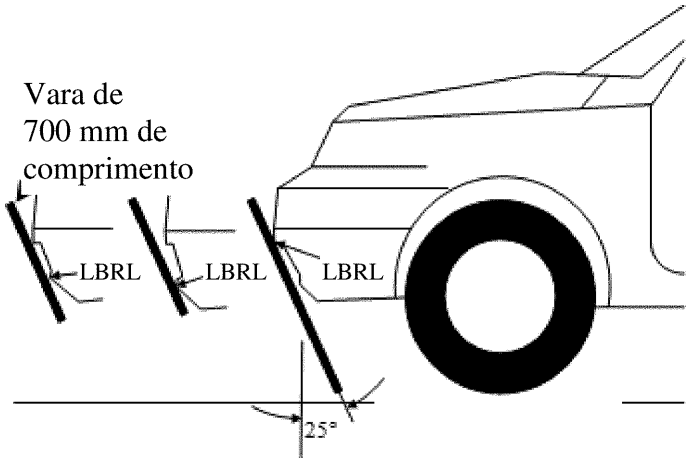
«a»	é a aceleração resultante medida em unidades de gravidade «g» (1 g = 9,81 m/s²);
«t_1» e «t_2»	são os dois instantes (expressos em segundos) durante o impacto, que definem um intervalo entre o início e o final do período de registo em que o valor de HIC é um máximo ($t_2 - t_1 \leq 15$ ms).

2.25. «Altura inferior do para-choques», distância vertical entre o plano de referência do solo e a linha inferior de referência do para-choques, com o veículo na sua atitude normal de circulação.

2.26. «Linha inferior de referência do para-choques», limite inferior dos pontos significativos de contacto de um peão com o para-choques. É definida como o traço geométrico dos pontos mais baixos de contacto entre uma vara de 700 mm de comprimento e o para-choques, quando a vara, mantida paralelamente ao plano vertical longitudinal do veículo e inclinada 25° para a frente da vertical, corre ao longo da parte da frente do veículo, ao mesmo tempo que mantém o contacto com o solo e com a superfície do para-choques (ver figura 7).

Figura 7

Linha inferior de referência do para-choques (LBRL, na sigla inglesa)



2.27. «Massa em ordem de marcha», a massa nominal de um veículo determinada pela soma da massa do veículo sem carga e da massa do condutor.

2.28. «Ponto de medição»

O ponto de medição pode também ser referido como «ponto de ensaio» ou «ponto de impacto». Em todos os casos, o resultado do ensaio deve ser atribuído a esse ponto, independentemente de onde ocorrer o primeiro contacto.

2.28.1. «Ponto de medição» para o ensaio de impacto com cabeça fictícia, um ponto da superfície exterior do veículo selecionado para avaliação. O ponto de medição é onde o perfil da cabeça fictícia contacta a secção transversal da superfície exterior do veículo num plano vertical longitudinal que passa pelo centro de gravidade da cabeça fictícia (ver figura 8A).

2.28.2. «Ponto de medição», para o ensaio da parte inferior da perna fictícia contra o para-choques e o ensaio da parte superior da perna fictícia contra o para-choques, situa-se no plano vertical longitudinal que passa pelo eixo central do impactor (ver figura 8B).

Figura 8[a]

Ponto de medição no plano vertical longitudinal que passa pelo centro do impactor em forma de cabeça

(ver ponto 2.28.1) ([2])

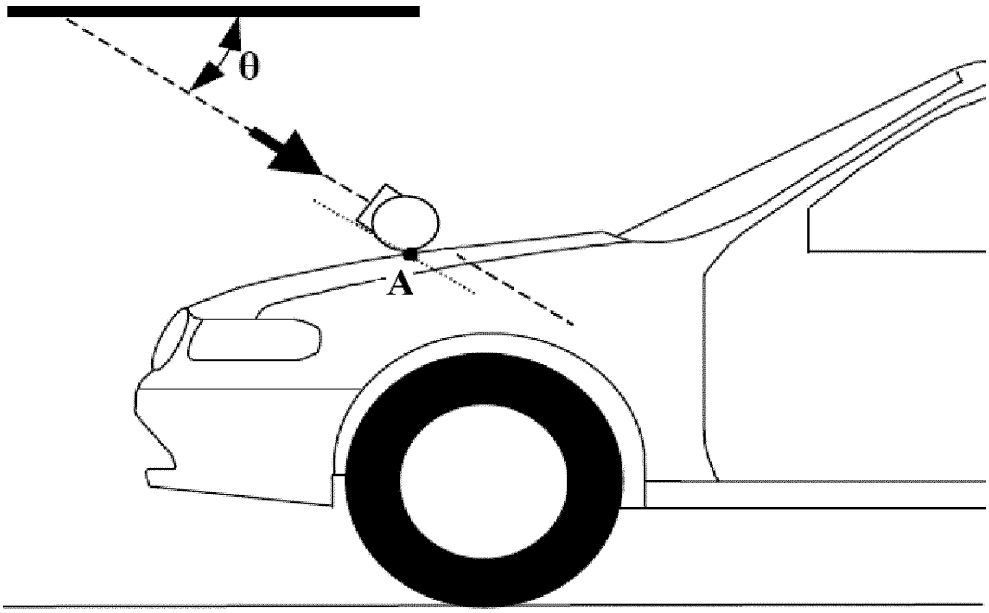
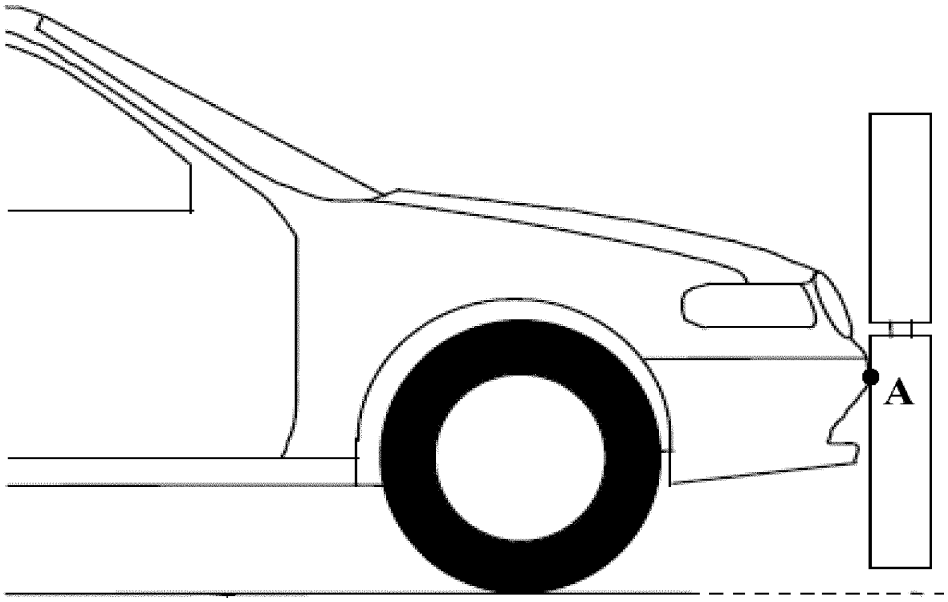


Figura 8B

Ponto de medição no plano vertical longitudinal que passa pelo eixo central do impactor em forma de perna

(ver ponto 2.28.2)



([2]) *Nota*: devido à geometria espacial do topo da tampa do compartimento do motor, o primeiro contacto pode não ocorrer no mesmo plano vertical longitudinal ou transversal que contenha o ponto de medição A.

2.29. «Atitude normal de circulação», o veículo posicionado numa superfície plana horizontal, com a sua massa em ordem de marcha, com os pneus cheios às pressões recomendadas pelo fabricante, as rodas da frente paralelas ao eixo do veículo e com uma massa de passageiro colocada no banco do passageiro da frente. Os bancos da frente estão colocados na posição intermédia nominal. A suspensão deve ser regulada em condições normais de marcha especificadas pelo fabricante para uma velocidade de 40 km/h.

2.30. «Massa do passageiro», a massa nominal de um passageiro deve ser de 68 kg, além de uma adição de 7 kg relativa a bagagem, que deve estar situada no(s) compartimento(s) de bagagem, em conformidade com a norma ISO 2416--1992.

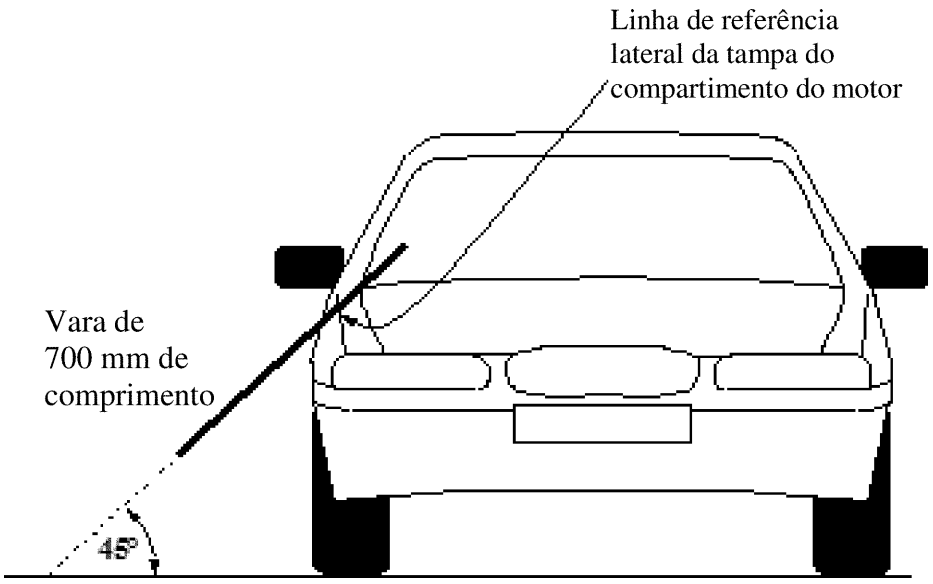
2.31. «Pontos de referência primários», furos, superfícies, marcas e sinais de identificação na carroçaria do veículo. O tipo de ponto de referência utilizado e a posição vertical (Z) de cada ponto em relação ao solo devem ser especificados pelo fabricante do veículo em conformidade com as condições especificadas no ponto 2.27. Estes pontos serão selecionados de modo a permitir verificar facilmente as alturas anterior e posterior do veículo em circulação e a atitude do veículo. Se os pontos de referência primários se situarem a ± 25 mm da posição de projeto no eixo vertical (Z), considera-se que a posição de projeto é a altura normal de circulação.

Observando-se esta condição, ou o veículo é ajustado à posição de projeto ou todas as medições posteriores são ajustadas (e os ensaios realizados) simulando o veículo na posição de projeto.

2.32. «Linha lateral de referência», o traço geométrico dos pontos mais elevados de contacto entre uma vara de 700 mm de comprimento e os lados do veículo, quando a vara, mantida paralelamente ao plano transversal vertical do veículo e inclinada 45° para dentro, corre ao longo da parte, ao mesmo tempo que mantém contacto com os lados da estrutura dianteira (ver figura 9).

Figura 9

Linha de referência lateral



2.33. «Terço do bordo dianteiro da tampa do compartimento do motor», uma das três partes iguais em que é dividido o traço geométrico entre os pontos de referência dos cantos, medida com fita flexível ao longo do contorno externo do bordo.

2.34. «Terço do topo da tampa do compartimento do motor», uma das três partes iguais em que é dividido o traço geométrico entre as linhas laterais de referência, medido com fita flexível ao longo do contorno externo do topo da tampa do compartimento do motor ou de qualquer secção transversal.

2.35. «Terço do para-choques», uma de três partes iguais em que é dividido o traço geométrico entre os cantos do para--choques, medida com fita flexível ao longo do contorno externo do para-choques.

2.36. «Tíbia» do impactor da parte inferior da perna, a totalidade dos componentes ou partes de componentes (incluindo «massa muscular», revestimento de «pele», instrumentos e ganchos, polés, etc., ligados ao impactor para o seu lançamento) abaixo do centro do joelho. Note-se que na tíbia, assim definida, se entra em linha de conta com a massa e outros elementos do pé.

2.37. «Massa do veículo sem carga», a massa nominal de um veículo completo determinada pelos seguintes critérios:

2.37.1. Massa do veículo com carroçaria e todo o equipamento de fabrico, equipamento elétrico e auxiliar para o funcionamento normal do veículo, incluindo líquidos, ferramentas, extintor, peças sobresselentes normalizadas, calços e roda sobresselente, se existir.

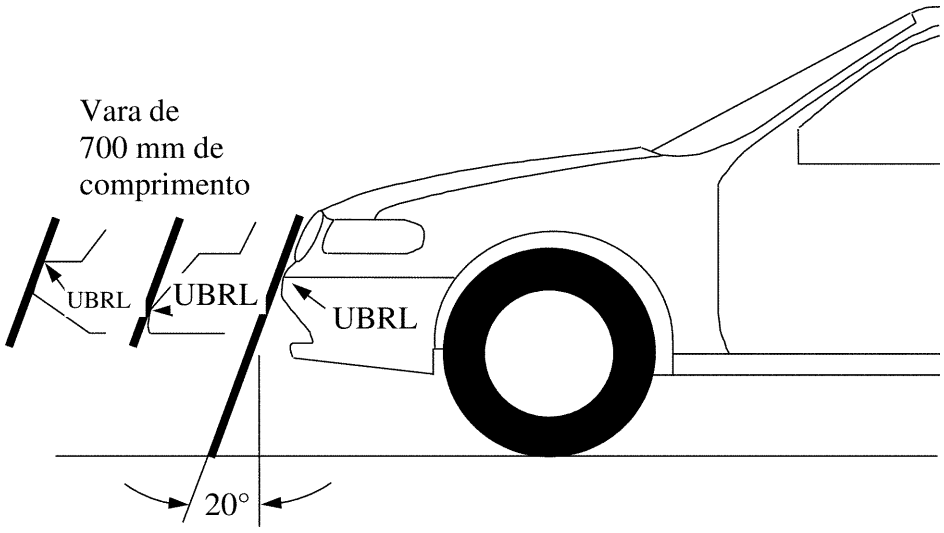
2.37.2. O reservatório de combustível deve estar cheio a, pelo menos, 90% da capacidade nominal e os outros sistemas contendo líquidos (exceto os para águas usadas) a 100% da capacidade especificada pelo fabricante.

2.38. «Linha superior de referência do para-choques», uma linha que define o limite superior dos pontos significativos de contacto de um peão com o para-choques. É definida como o traço geométrico dos pontos mais elevados de contacto entre uma vara de 700 mm de comprimento e o para-choques, quando a vara, mantida paralelamente ao plano vertical longitudinal do veículo e inclinada 20º para trás, corre ao longo da parte da frente do veículo, mantendo ao mesmo tempo o contacto com o solo e com a superfície do para-choques (figura 10).

Se necessário, a vara pode ser encurtada para evitar contacto com estruturas por cima do para-choques.

Figura 10

Linha superior de referência do para-choques (UBRL, na sigla inglesa)



2.39. «Modelo de veículo no que diz respeito aos requisitos de proteção dos peões», uma categoria de veículos que, para a frente dos montantes «A», não diferem entre si em aspetos essenciais como:

a) Estrutura;

b) Dimensões principais;

c) Materiais das superfícies externas do veículo;

d) Disposição dos componentes (externos ou internos),

na medida em que sejam passíveis de causar influência negativa nos resultados dos ensaios de colisão previstos no presente regulamento.

2.40. «Veículos da categoria M_1 derivados da categoria N_1», os veículos da categoria M_1 que, para a frente dos montantes «A», têm a mesma estrutura e a mesma forma gerais que os veículos da categoria N_1 dos quais são derivados.

2.41. «Veículos da categoria N_1 derivados da categoria M_1», os veículos da categoria N_1 que, para a frente dos montantes «A», têm a mesma estrutura e a mesma forma gerais que os veículos da categoria M_1 dos quais são derivados.

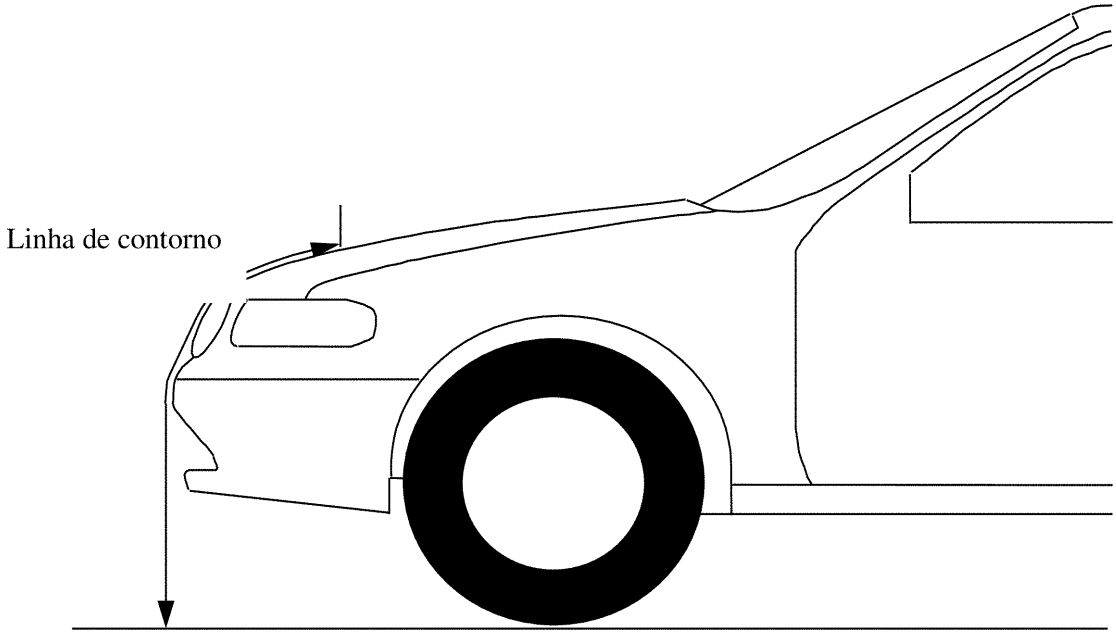
2.42. «Para-brisas», o vidro frontal do veículo situado entre os montantes «A».

2.43. «Linha de contorno», o traço geométrico descrito na superfície exterior da estrutura dianteira do veículo por uma extremidade de uma fita flexível que, quando mantida num plano vertical longitudinal do veículo, corre ao longo da estrutura dianteira. A fita é mantida tensa ao longo de toda a operação, com uma extremidade mantida ao mesmo nível do plano de referência do solo, verticalmente por baixo da face frontal do para-choques, e a outra extremidade mantida em contacto com a estrutura dianteira (ver figura 11). O veículo é posicionado na atitude normal de circulação.

Para a determinação das linhas de contorno de 1 000 mm (WAD1000), 1 700 mm (WAD1700) e 2 100 mm (WAD2100), procede-se de forma idêntica, utilizando fitas alternativas de comprimentos adequados.

Figura 11

Medição das linhas de contorno



3. PEDIDO DE HOMOLOGAÇÃO

3.1. O pedido de homologação de um modelo de veículo no que diz respeito aos requisitos de proteção dos peões deve ser apresentado pelo fabricante do veículo ou pelo seu representante autorizado.

3.2. Deve ser acompanhado dos documentos abaixo mencionados, em triplicado, e das indicações seguintes:

3.2.1. O fabricante deve apresentar à entidade homologadora a ficha de informações, estabelecida em conformidade com o modelo constante da parte 1 do anexo 1, incluindo uma descrição do modelo de veículo no que diz respeito aos elementos mencionados no ponto 2.39, juntamente com desenhos cotados. Os números e/ou símbolos de identificação do modelo de veículo devem ser especificados.

3.3. Deve ser apresentado ao serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação um veículo representativo do modelo de veículo a homologar.

4. HOMOLOGAÇÃO

4.1. Se o modelo de veículo apresentado para homologação nos termos do presente regulamento cumprir o prescrito no ponto 5 abaixo, a homologação é concedida a esse veículo.

4.2. Deve ser atribuído um número de homologação a cada modelo homologado; os dois primeiros algarismos (atualmente 02, correspondendo à série 02 de alterações) indicam a série de alterações que incorpora as principais e mais recentes alterações técnicas ao regulamento na data de emissão da homologação. A mesma parte contratante não pode atribuir o mesmo número a outro modelo de veículo.

4.3. A concessão, a recusa ou a revogação da homologação de um modelo de veículo nos termos do presente regulamento deve ser notificada às partes contratantes do Acordo que apliquem o presente regulamento por meio de um formulário conforme ao modelo constante do anexo 1, parte 2, e de fotografias e/ou diagramas apresentados pelo requerente num formato que não exceda o formato A4 (210 × 297 mm), ou dobrados nesse formato, e a uma escala adequada.

4.4. Em todos os veículos conformes a modelos de veículos homologados nos termos do presente regulamento, deve ser afixada de maneira visível, num local facilmente acessível e indicado na ficha de homologação, uma marca de homologação internacional conforme ao modelo constante do anexo 2 e composta por:

4.4.1. Um círculo envolvendo a letra «E», seguida do número distintivo do país que concedeu a homologação; ([3])

4.4.2. O número do presente regulamento, seguido da letra «R», de um travessão e do número de homologação, colocados à direita do círculo previsto no ponto 4.4.1 acima.

4.5. Se o veículo for conforme a um modelo homologado em aplicação de um outro ou de vários outros regulamentos anexos ao acordo no mesmo país que concedeu a homologação em aplicação do presente regulamento, o símbolo previsto no ponto 4.4.1 não tem de ser repetido; nesse caso, os números do regulamento e da homologação, assim como os símbolos adicionais devem ser dispostos em colunas verticais à direita do símbolo prescrito no ponto 4.4.1 acima.

4.6. A marca de homologação deve ser claramente legível e indelével.

4.7. A marca de homologação deve ser aposta na chapa de identificação do veículo ou na sua proximidade.

5. ESPECIFICAÇÕES

5.1. Ensaio de impacto de perna fictícia contra para-choques:

No caso de veículos com uma altura inferior do para-choques, na posição de ensaio, inferior a 425 mm, aplicam-se os requisitos do ponto 5.1.1.

No caso de veículos com uma altura inferior do para-choques, na posição de ensaio, igual ou superior a 425 mm e inferior a 500 mm, aplicam-se os requisitos dos pontos 5.1.1 ou 5.1.2, à escolha do fabricante.

No caso de veículos com uma altura inferior do para-choques, na posição de ensaio, superior ou igual a 500 mm, aplicam-se os requisitos do ponto 5.1.2.

5.1.1. Parte inferior da perna fictícia flexível contra para-choques:

Quando ensaiado em conformidade com o anexo 5, ponto 1 (impactor flexível da parte inferior da perna), o valor absoluto do alongamento dinâmico máximo do ligamento colateral medial no joelho não deve ser superior a 22 mm, e o alongamento dinâmico máximo do ligamento cruzado anterior e do ligamento cruzado posterior não deve exceder 13 mm. O valor absoluto dos momentos fletores dinâmicos na tíbia não deve exceder 340 Nm. Além disso, o fabricante pode designar larguras para o ensaio do para-choques até um máximo de 264 mm, no total, não devendo o valor absoluto do momento de flexão da tíbia exceder 380 Nm. Uma parte contratante pode restringir a aplicação do requisito da zona de flexibilização na sua legislação nacional se decidir que essa restrição é adequada.

O impactor flexível da parte inferior da perna deve ser certificado nos termos do anexo 6, ponto 1.

5.1.2. Parte superior da perna fictícia contra para-choques

([3]) Os números distintivos das partes contratantes no Acordo de 1958 são reproduzidos no anexo 3 da Resolução consolidada sobre a construção de veículos (RE3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

Quando ensaiado em conformidade com o anexo 5, ponto 2 (parte superior da perna fictícia contra para-choques), a soma instantânea das forças de impacto em função do tempo não deve exceder 7,5 kN e o momento de flexão no impactor de ensaio não deve exceder 510 Nm.

O impactor da parte superior da perna deve ser certificado nos termos do anexo 6, ponto 2.

5.2. Ensaios de impacto com cabeça fictícia

5.2.1. Ensaios de impacto com cabeça fictícia de criança e de adulto:

Quando ensaiados em conformidade com o anexo 5, pontos 3, 4 e 5, o critério de lesão da cabeça (HIC) registado não deve exceder 1 000 em dois terços da zona de ensaio no topo da tampa do compartimento do motor. O HIC para as restantes zonas não deve exceder 1 700 para ambos os tipos de cabeça fictícia.

No caso de haver apenas uma zona de ensaio de impacto com cabeça fictícia de criança, o HIC registado não deve exceder 1 000 em dois terços da zona de ensaio. Para a restante zona, o HIC não deve exceder 1 700.

5.2.2. Impacto com cabeça fictícia de criança

Quando ensaiados em conformidade com o anexo 5, pontos 3 e 4, o critério de lesão da cabeça (HIC) registado não deve exceder 1 000, no mínimo, em metade da zona de ensaio de impacto com cabeça fictícia de criança. O HIC para as restantes zonas não deve exceder 1 700.

5.2.3. Os impactores em forma de cabeça devem ser certificados nos termos do anexo 6, ponto 3.

6. MODIFICAÇÃO DE UM MODELO DE VEÍCULO E EXTENSÃO DA HOMOLOGAÇÃO

6.1. Qualquer modificação do modelo de veículo como definido no ponto 2.37. acima deve ser notificada à entidade que o homologou. Essa entidade pode:

6.1.1. Considerar que as modificações introduzidas não têm efeitos adversos sobre as condições de concessão da homologação e conceder uma extensão da homologação;

6.1.2. Considerar que as modificações introduzidas afetam as condições de concessão da homologação e exigir a realização de ensaios ou inspeções adicionais antes da concessão da extensão da homologação.

6.2. A confirmação ou a recusa da homologação, com indicação das modificações ocorridas, deve ser notificada às partes contratantes no Acordo que apliquem o presente regulamento através do procedimento indicado no ponto 4.3 acima.

6.3. A entidade homologadora deve informar as outras partes contratantes da extensão por meio do formulário de comunicação conforme ao modelo que consta do anexo 1, parte 2, do presente regulamento. Deve ainda atribuir um número de série a cada extensão, a utilizar como número de extensão.

7. CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

7.1. Os procedimentos relativos à conformidade da produção devem cumprir as disposições gerais constantes do Acordo, anexo 1 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), bem como as seguintes condições:

7.2. O fabrico de qualquer veículo homologado nos termos do presente regulamento deve respeitar o modelo homologado, mediante o cumprimento do disposto no ponto 5 acima;

7.3. A entidade que concedeu a homologação pode verificar em qualquer altura os métodos de controlo da conformidade aplicáveis a cada unidade de produção. A periodicidade normal dessas verificações é de dois em dois anos.

8. SANÇÕES POR NÃO CONFORMIDADE DA PRODUÇÃO

8.1. A homologação concedida a um modelo de veículo nos termos do presente regulamento pode ser revogada se os requisitos enunciados no ponto 7 acima não forem cumpridos.

8.2. Se uma parte contratante no Acordo que aplique o presente regulamento revogar uma homologação previamente concedida, deve notificar imediatamente desse facto as restantes partes contratantes que apliquem o presente regulamento, utilizando um formulário de comunicação conforme ao modelo constante da parte 2 do anexo 1 do presente regulamento.

9. CESSAÇÃO DEFINITIVA DA PRODUÇÃO

Se o titular de uma homologação cessar definitivamente o fabrico de um modelo de veículo homologado nos termos do presente regulamento, deve informar desse facto a entidade que concedeu a homologação, que, por sua vez, deve imediatamente notificar as outras partes contratantes do acordo que apliquem o presente regulamento por meio de um formulário de comunicação conforme ao modelo constante da parte 2 do anexo 1 do presente regulamento.

10. DESIGNAÇÕES E ENDEREÇOS DOS SERVIÇOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS PELA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS DE HOMOLOGAÇÃO E DAS ENTIDADES HOMOLOGADORAS

As partes contratantes no Acordo que apliquem o presente regulamento devem comunicar ao Secretariado das Nações Unidas as designações e endereços dos serviços técnicos responsáveis pela realização de ensaios de homologação e das entidades homologadoras que concedem as homologações e aos quais devem ser enviados os formulários de homologação, extensão, recusa ou revogação da homologação.

11. Disposições transitórias

11.1. A contar da data oficial de entrada em vigor da série 02 de alterações, nenhuma parte contratante que aplique o presente regulamento pode recusar conceder ou aceitar homologações ao abrigo do presente regulamento com a redação que lhe foi dada pela série 02 de alterações.

11.2. A partir de 31 de dezembro de 2017, as partes contratantes que apliquem o presente regulamento apenas devem conceder homologações se o modelo de veículo a homologar cumprir os requisitos do presente regulamento, com a redação que lhe foi dada pela série 02 de alterações.

11.3. As partes contratantes que apliquem o presente regulamento não podem recusar a concessão de extensões a homologações de modelos de veículos existentes que tiverem sido emitidas de acordo com a série original do presente regulamento ou com a série 01 de alterações ao presente regulamento.

11.4. As partes contratantes que apliquem o presente regulamento devem continuar a aceitar homologações ao abrigo das séries originais do presente regulamento e da série 01 de alterações ao regulamento.

ANEXO 1

PARTE 1

Modelo

Ficha de informações n.º … relativa à homologação de um veículo no que diz respeito à proteção dos peões

As seguintes informações, se aplicáveis, devem ser fornecidas em triplicado e incluir um índice. Se houver desenhos, devem ser fornecidos à escala adequada e com pormenor suficiente, em formato A4 ou dobrados nesse formato. Se houver fotografias, estas devem ter o pormenor suficiente.

No caso de os sistemas, os componentes ou as unidades técnicas terem comandos eletrónicos, devem ser fornecidas as informações pertinentes relacionadas com o seu desempenho.

0. Considerações gerais

0.1. Marca (designação comercial do fabricante):

0.2. Tipo:

0.2.1. Nomes comerciais (se disponíveis):

0.3. Meios de identificação do modelo, se marcados no veículo: ([1]), ([2])

0.3.1. Localização dessa marcação:

0.4. Categoria do veículo: ([3])

0.5. Nome e endereço do fabricante:

0.6. Nome(s) e endereço(s) da(s) instalação(ões) de montagem:

0.7. Nome e endereço do representante do fabricante (se existir):

1. Características gerais de construção do veículo

1.1. Fotografias e/ou desenhos de um veículo representativo:

1.6. Localização e disposição do motor:

9. Carroçaria

9.1. Tipo de carroçaria:

9.2. Materiais usados e métodos de construção:

9.23. Proteção dos peões

9.23.1. Deve ser fornecida uma descrição detalhada, incluindo fotografias e/ou desenhos, do veículo no que respeita à estrutura, às dimensões, às linhas de referência relevantes e aos materiais constitutivos da parte dianteira do veículo (exterior e interior), incluindo pormenores específicos de eventuais sistemas de proteção ativa instalados.

([1]) Riscar o que não interessa (há casos em que nada precisa de ser suprimido, quando for aplicável mais de uma entrada).

([2]) Se os meios de identificação do tipo contiverem carateres não relevantes para a descrição do modelo de veículo abrangido pela presente ficha de informações, tais carateres devem ser representados na documentação por meio do símbolo «?» (p. ex. ABC??123??).

([3]) Tal como definida na Resolução consolidada sobre a construção de veículos (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, ponto 2. — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

PARTE 2

Comunicação

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



Emitida por: Designação da entidade administrativa:
.....
.....
.....

Referente a ([5]): Concessão da homologação
Extensão da homologação
Recusa da homologação
Revogação da homologação
Cessação definitiva da produção

de um modelo de veículo no que diz respeito ao seu desempenho em termos de segurança dos peões, em conformidade com o Regulamento n.º 127 da ONU

N.º de homologação: ..... N.º da extensão: .....

1. Marca comercial: .....
2. Modelo e designações comerciais: .....
3. Nome e endereço do fabricante: .....
4. Se aplicável, nome e morada do representante do fabricante: .....
5. Breve descrição do veículo: .....
6. Data de apresentação do veículo para homologação: .....
7. Serviço técnico responsável pela realização dos ensaios de homologação: .....
8. Data do relatório emitido pelo serviço técnico: .....
9. Número do relatório emitido pelo serviço técnico: .....
10. A homologação no que diz respeito ao seu desempenho em termos de segurança dos peões é concedida/recusada: ([5]) .....
11. Local: .....
12. Data: .....
13. Assinatura: .....
14. Os documentos a seguir enumerados, ostentando o número de homologação acima indicado, são anexados à presente comunicação:

    Desenhos cotados .....

    Vista explodida ou fotografia do veículo .....
15. Observações: .....

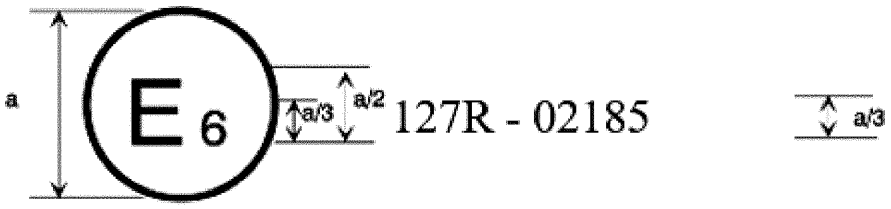
([4]) Riscar o que não interessa. Número distintivo do país que procedeu à concessão/extensão/recusa/revogação da homologação (ver disposições relativas à homologação no regulamento).

([5]) Riscar o que não interessa.

ANEXO 2

DISPOSIÇÕES RELATIVAS ÀS MARCAS DE HOMOLOGAÇÃO

(Ver pontos 4.4 a 4.4.2 do presente regulamento)



a = 8 mm mín.

A marca de homologação acima representada, afixada num veículo, mostra que o modelo de veículo em causa foi homologado, no que diz respeito ao seu desempenho em termos de segurança dos peões, na Bélgica (E 6), em conformidade com o Regulamento n.º 127 da ONU. Os dois primeiros algarismos do número de homologação indicam que a homologação foi concedida em conformidade com o disposto no Regulamento n.º 127 da ONU, com a redação que lhe foi dada pela série 02 de alterações.

ANEXO 3

CONDIÇÕES GERAIS DE ENSAIO

1. TEMPERATURA E HUMIDADE

1.1. Aquando dos ensaios, as instalações de ensaio e o veículo ou subsistema devem ter uma humidade relativa de 40% ± 30% e uma temperatura estabilizada de 20 °C ± 4 °C.

2. LOCAL DE ENSAIO DE IMPACTO

2.1. O local de ensaio deve ser constituído por uma superfície plana, lisa e dura cujo declive não exceda 1%.

3. PREPARAÇÃO DO VEÍCULO

3.1. Para o ensaio, deve ser utilizado um veículo completo, ou uma semicarroçaria frontal, adaptado às seguintes condições.

3.1.1. O veículo, que deve estar em atitude normal de circulação, é montado firmemente sobre apoios elevados, ou então colocado em repouso sobre uma superfície plana horizontal, com o travão de mão acionado.

3.1.2. A semicarroçaria frontal deve incluir, no ensaio, todas as partes da estrutura dianteira do veículo, todas os componentes inferiores da tampa do compartimento do motor e todos os componentes situados atrás do para-brisas suscetíveis de serem envolvidos num impacto frontal com um utente vulnerável da via pública, para demonstrar o desempenho e as interações de todos os componentes envolvidos do veículo. A semicarroçaria frontal deve estar firmemente montada em atitude normal de circulação do veículo.

3.2. Todos os dispositivos destinados a proteger utentes vulneráveis da via pública, quando impactados pelo veículo, devem ser corretamente ativados antes do ensaio e/ou estar ativos durante o mesmo. Compete ao fabricante demonstrar que quaisquer dispositivos funcionarão conforme previsto na eventualidade de impacto com um peão.

3.3. No que diz respeito a componentes do veículo suscetíveis de mudar de forma ou de posição, com exceção dos dispositivos ativos para a proteção dos peões, e de ter mais de uma forma ou posição fixas, o veículo deve cumprir esses requisitos com os componentes em cada forma ou posição fixas.

ANEXO 4

ESPECIFICAÇÕES DO IMPACTOR DE ENSAIO

1. IMPACTOR FLEXÍVEL DA PARTE INFERIOR DA PERNA

1.1. O impactor flexível da parte inferior da perna deve ser composto por «massa muscular», revestimento de «pele», segmentos longos ósseos flexíveis (representando o fémur e a tíbia) e uma junta-joelho, conforme ilustrado na figura 1. O impactor montado deve ter uma massa total de 13,2 kg ±0,4 kg. As dimensões do impactor montado na sua totalidade devem ser as definidas na figura 1.

Alças, ganchos, polés, protetores, partes de ligação, etc., fixados ao impactor para efeitos de lançamento e/ou proteção podem aumentar para além das dimensões e tolerâncias indicadas na figura 1 e nas figuras 2 a) e b).

1.2. A forma da secção transversal dos principais segmentos do corpo do fémur, dos principais segmentos do corpo da tíbia e as respetivas faces de impacto devem ser as definidas na figura 2 (a).

1.3. A forma da secção transversal da junta-joelho e a sua face de impacto devem ser as definidas na figura 2 (b).

1.4. As massas do fémur e da tíbia sem «massa muscular» nem revestimento de «pele», incluindo as partes de ligação à junta-joelho, devem ser de 2,46 kg ±0,12 kg e de 2,64 kg ±0,13 kg, respetivamente. A massa da junta-joelho sem «massa muscular» nem revestimento de «pele» deve ser de 4,28 kg ±0,21 kg. A massa montada do fémur, a junta-joelho e a tíbia sem «massa muscular» nem revestimento de «pele» deve ser de 9,38 kg ±0,3 kg.

Os centros de gravidade do fémur e da tíbia sem «massa muscular» nem revestimento de «pele», incluindo as partes de ligação à junta-joelho, são definidos na figura 1. O centro de gravidade da junta-joelho é definido na figura 1.

O momento de inércia do fémur e da tíbia sem «massa muscular» nem revestimento de «pele», incluindo as partes de ligação inseridas na junta-joelho, em torno do eixo X através do respetivo centro de gravidade devem ser de 0,0325 kgm^2 ±0,0016 kgm^2 e 0,0467 kgm^2 ±0,0023 kgm^2, respetivamente. O momento de inércia da junta-joelho em torno do eixo X através do respetivo centro de gravidade deve ser de 0,0180 kgm^2 ±0,0009 kgm^2.

2. INSTRUMENTOS DA PARTE INFERIOR DA PERNA FICTÍCIA

2.1. Na tíbia, devem ser instalados quatro transdutores para medir os momentos fletores nos pontos dentro da tíbia. Três transdutores devem ser instalados no fémur para medir os momentos fletores aplicados ao fémur. Os pontos de deteção de cada um dos transdutores são definidos na figura 3. O eixo de medição de cada transdutor deve ser o eixo X do impactor.

2.2. Devem ser instalados três transdutores na junta-joelho para medir alongamentos do ligamento colateral medial (LCM), ligamento cruzado anterior (LCA) e ligamento cruzado posterior (LCP). Os pontos de medição de cada transdutor são indicados na figura 3. Os pontos de medição devem situar-se a ± 4 mm ao longo do eixo X, a partir do centro da junta-joelho.

2.3. O valor dos canais da classe de frequência (CFC, na sigla inglesa) de resposta dos instrumentos (ver definição na norma ISO 6487:2002) deve ser de 180 em todos os transdutores. Os valores de resposta da classe de amplitude do canal (CAC), definidos na norma ISO 6487:2002, devem ser de 30 mm para os alongamentos dos ligamentos do joelho e de 400 Nm para os momentos fletores da tíbia e do fémur. Estes valores não implicam que o impactor chegue fisicamente a alongar ou fletir até estes valores.

2.4. A determinação de todos os momentos fletores pico da tíbia do impactor flexível da parte inferior da perna e alongamentos de ligamentos devem limitar-se ao intervalo de avaliação (AI), tal como definido no ponto 2.2 do presente regulamento.

Figura 1

Impactor flexível da parte inferior da perna:

dimensões e centro de pontos de gravidade do fémur, da junta-joelho e da tíbia (vista lateral)

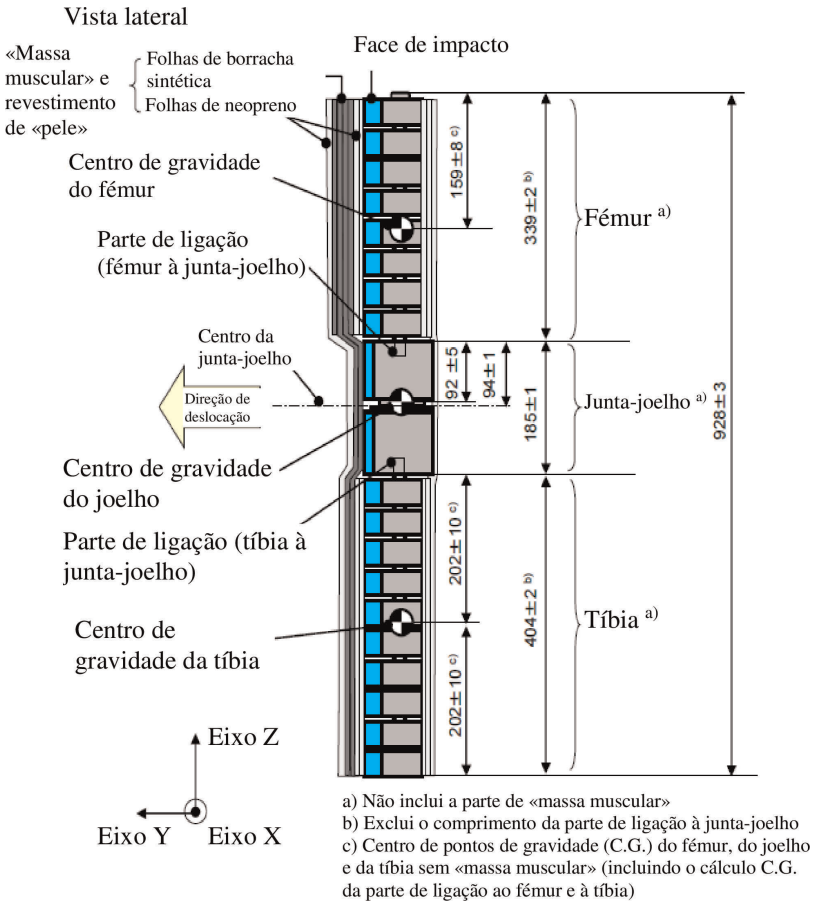


Figura 2

Planos esquemáticos do impactor flexível da parte inferior da perna com dimensões do fémur, da tíbia e do joelho (vista de cima)

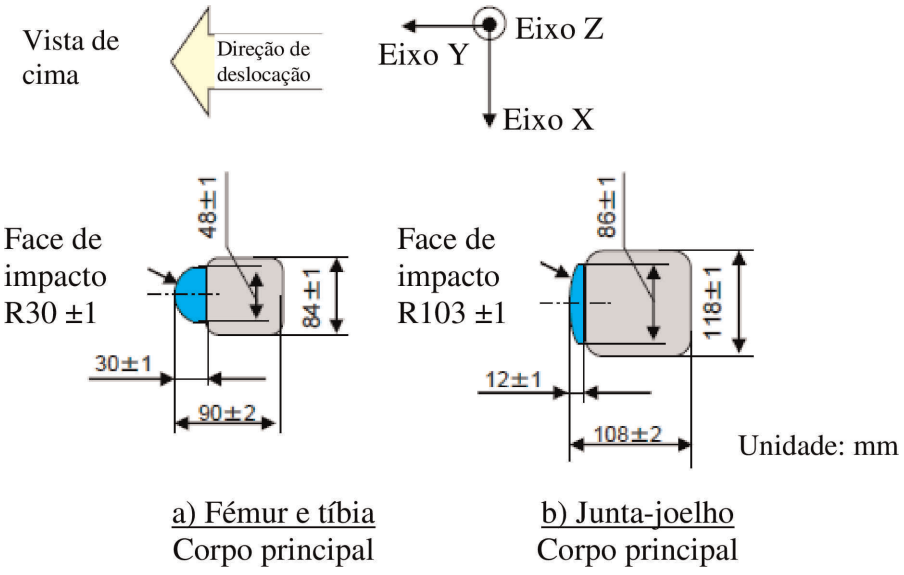
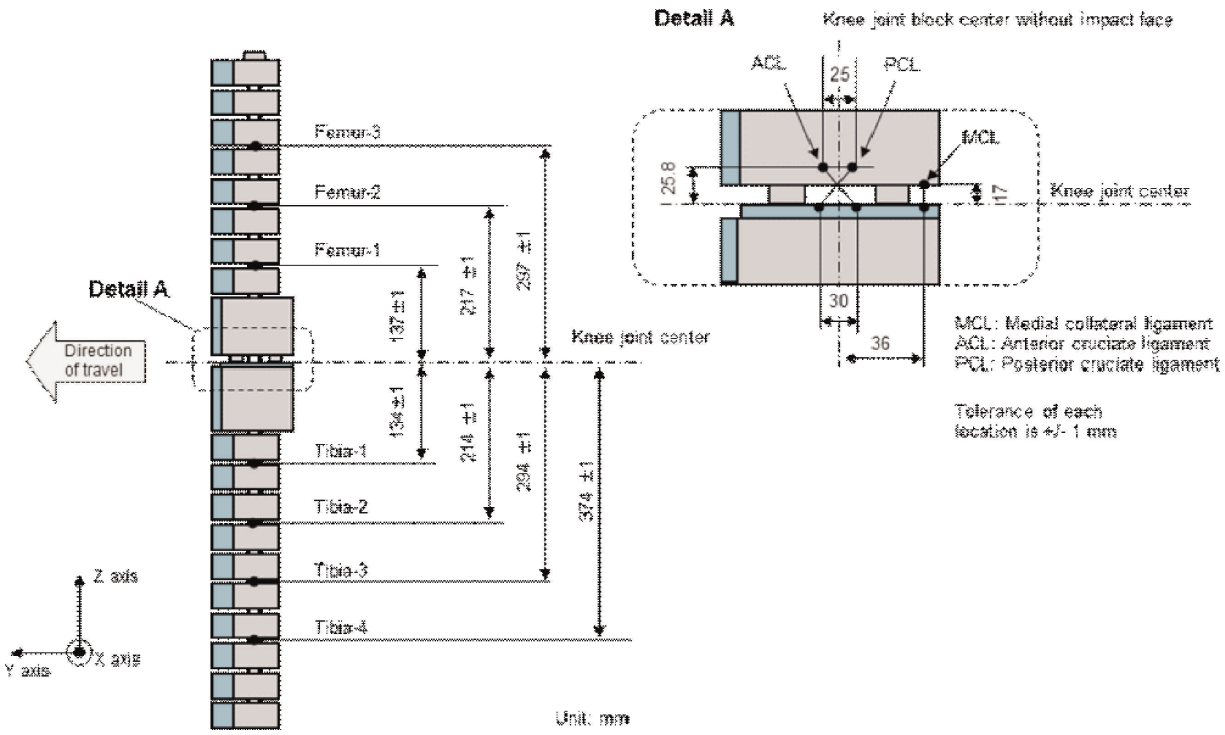


Figura 3

Localização dos instrumentos do impactor flexível da parte inferior da perna



3. IMPACTOR DA PARTE SUPERIOR DA PERNA

3.1. O impactor da parte superior da perna deve ser rígido, ter um revestimento de espuma no lado do impacto, ter o comprimento de 350 mm ± 5 mm (ver figura 4).

3.2. A massa total do impactor da parte superior da perna, incluindo os componentes de propulsão e de guiamento que fazem efetivamente parte deste durante o impacto, deve ser de 9,5 kg ±0,1 kg.

3.3. A massa total do elemento anterior e dos outros componentes em frente dos complexos de transdutores de carga, juntamente com as partes dos complexos de transdutores de carga situados em frente dos elementos ativos, mas excluindo a espuma e a «pele», deve ser de 1,95 kg ±0,05 kg.

3.4. O impactor da parte superior da perna, para o ensaio de impacto com o para-choques, deve ser montado no sistema de propulsão por uma junta limitadora de torção e ser insensível a cargas fora do eixo. O impactor só pode mover-se na direção de impacto especificada quando em contacto com o veículo e deve ser impedido de movimento noutras direções, incluindo a rotação em torno de qualquer eixo.

3.5. A junta limitadora de torção deve ser instalada de modo que o eixo longitudinal do elemento anterior fique vertical no momento de impacto, com uma tolerância de ± 2º, sendo de 675 Nm ± 25 Nm o binário de atrito da junta.

3.6. O centro de gravidade das partes do impactor que ficam efetivamente à frente da junta limitadora de torção, incluindo quaisquer pesos adaptados, deve situar-se na linha longitudinal central do impactor, com uma tolerância de ±10 mm.

3.7. O comprimento entre as linhas centrais do transdutor de carga deve ser de 310 mm ± 1 mm, e o diâmetro do elemento anterior de 50 mm ± 1 mm.

4. INSTRUMENTOS DA PARTE SUPERIOR DA PERNA FICTÍCIA

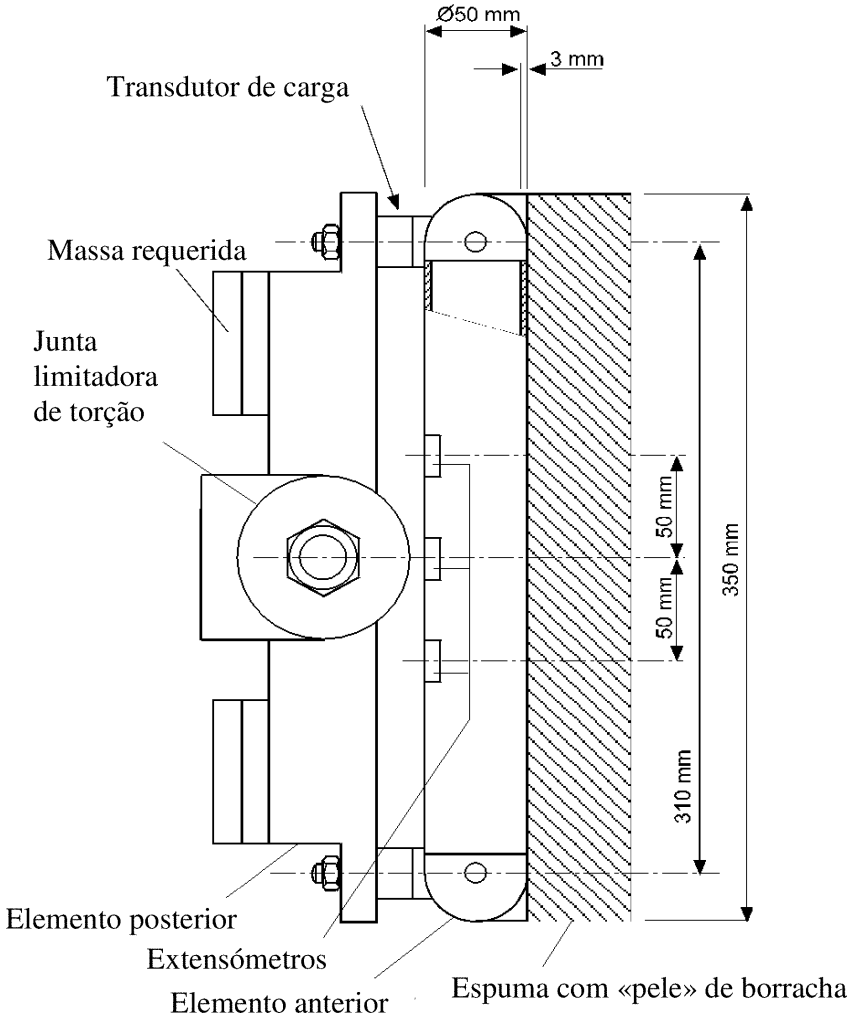
4.1. O elemento anterior é equipado com extensómetros para medir os momentos fletores em três posições (ver figura 4), cada uma delas utilizando um canal separado. Os extensómetros colocam-se na parte de trás do elemento anterior do impactor. Os dois extensómetros exteriores colocam-se a 50 mm ± 1 mm do eixo de simetria do impactor. O do meio coloca-se no eixo de simetria, com uma tolerância de ± 1 mm.

4.2. Adaptam-se dois transdutores para medir cada uma das cargas aplicadas em ambas as extremidades do impactor da parte superior da perna, bem como extensómetros para medir os momentos fletores no centro do impactor da parte superior da perna e em pontos situados 50 mm para cada lado da sua linha central (ver figura 4).

4.3. O valor CFC de resposta dos instrumentos, conforme definição da norma ISO 6487:2002, deve ser de 180 para todos os transdutores. Os valores de resposta CAC (cf. ISO 6487:2002) devem ser de 10 kN para os transdutores de força e de 1 000 Nm para medição dos momentos fletores.

Figura 4

Impactor da parte superior da perna



5. IMPACTORES EM FORMA DE CABEÇA DE CRIANÇA E DE ADULTO

5.1. Impactor em forma de cabeça de criança (ver figura 5)

5.1.1. O impactor em forma de cabeça de criança deve ser de alumínio, ser de construção homogénea e ter forma esférica. O diâmetro total deve ser de 165 mm ± 1 mm. A massa deve ser de 3,5 kg ±0,07 kg. O momento de inércia em torno de um eixo que passa pelo centro de gravidade e é perpendicular à direção de impacto deve situar-se entre 0,008 e 0,012 kgm^2. O centro de gravidade do impactor em forma de cabeça, incluindo instrumentos, deve localizar-se no centro geométrico da esfera, com uma tolerância de ±2 mm.

A esfera é coberta, pelo menos em metade da sua superfície, com uma «pele» sintética de 14 mm ±0,5 mm de espessura.

5.1.2. A primeira frequência natural do impactor em forma de cabeça de criança deve ser de 5 000 Hz.

5.2. Instrumentos da cabeça fictícia de criança

5.2.1. A esfera deve ser provida de um recesso para montar um acelerómetro triaxial ou três uniaxiais a ±10 mm de tolerância da localização da massa sísmica relativamente ao centro da esfera, para o eixo de medição, e a ±1 mm de tolerância da localização da massa sísmica relativamente ao centro da esfera, para a direção perpendicular ao eixo de medição.

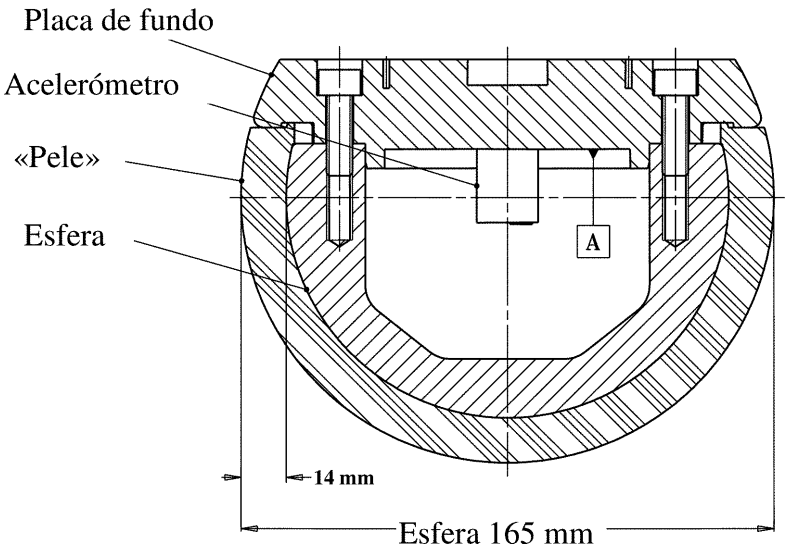
5.2.2. Se forem utilizados três acelerómetros uniaxiais, um deles deve ter o seu eixo sensível perpendicular à face A de montagem (ver figura 5) e a sua massa sísmica deve ser posicionada nos limites de um campo cilíndrico de tolerância com 1 mm de raio e 20 mm de comprimento. A linha central do campo de tolerância deve ser perpendicular à face de montagem e o seu meio deve ser coincidente com o centro da esfera do impactor em forma de cabeça.

5.2.3. Os eixos sensíveis dos restantes acelerómetros devem ser perpendiculares uns aos outros, paralelos à face de montagem A e a sua massa sísmica deve estar posicionada nos limites de uma esfera de tolerância com 10 mm de raio. O centro do campo de tolerância deve coincidir com o centro da esfera do impactor que simula uma cabeça.

5.2.4. O valor CFC de resposta dos instrumentos, como definido na norma ISO 6487:2002, deve ser de 1 000. O valor de resposta CAC, como definido na norma ISO 6487:2002, deve ser de 500 g para a aceleração.

Figura 5

Impactor em forma de cabeça de criança



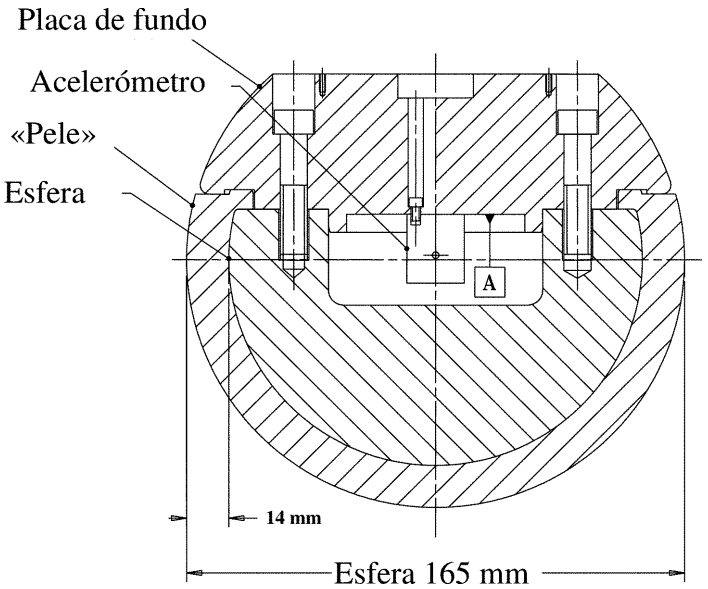
5.3. Impactor em forma de cabeça de adulto (ver figura 6)

5.3.1. O impactor em forma de cabeça de adulto deve ser de alumínio, ser de construção homogénea e ter forma esférica. Tal como indicado na figura 6, o diâmetro total deve ser de 165 mm ± 1 mm. A massa deve ser de 4,5 kg ±0,1 kg. O momento de inércia em torno de um eixo que passa pelo centro de gravidade e é perpendicular à direção de impacto deve situar-se entre 0,010 e 0,013 kgm^2. O centro de gravidade do impactor em forma de cabeça, incluindo instrumentos, deve localizar-se no centro geométrico da esfera, com uma tolerância de ±5 mm.

A esfera é coberta, pelo menos em metade da sua superfície, com uma «pele» sintética de 14 mm ±0,5 mm de espessura.

Figura 6

Impactor em forma de cabeça de adulto



5.3.2. A primeira frequência natural do impactor em forma de cabeça deve ser de 5 000 Hz.

5.4. Instrumentos da cabeça fictícia de adulto

5.4.1. A esfera deve ser provida de um recesso para montar um acelerómetro triaxial ou três uniaxiais a ±10 mm de tolerância da localização da massa sísmica relativamente ao centro da esfera, para o eixo de medição, e a ±1 mm de tolerância da localização da massa sísmica relativamente ao centro da esfera, para a direção perpendicular ao eixo de medição.

5.4.2. Se forem utilizados três acelerómetros uniaxiais, um deles deve ter o seu eixo sensível perpendicular à face A de montagem (ver figura 6) e a sua massa sísmica deve ser posicionada nos limites de um campo cilíndrico de tolerância com 1 mm de raio e 20 mm de comprimento. A linha central do campo de tolerância deve ser perpendicular à face de montagem e o seu meio deve ser coincidente com o centro da esfera do impactor em forma de cabeça.

5.4.3. Os eixos sensíveis dos restantes acelerómetros devem ser perpendiculares uns aos outros, paralelos à face de montagem A e a sua massa sísmica deve estar posicionada nos limites de uma esfera de tolerância com 10 mm de raio. O centro do campo de tolerância deve coincidir com o centro da esfera do impactor que simula uma cabeça.

5.4.4. O valor CFC de resposta dos instrumentos, como definido na norma ISO 6487:2002, deve ser de 1 000. O valor de resposta CAC, como definido na norma ISO 6487:2002, deve ser de 500 g para a aceleração.

5.5. Face posterior dos impactores em forma de cabeça de criança e de adulto

Deve ser fornecida uma face posterior plana na superfície exterior dos impactores em forma de cabeça, que é perpendicular ao sentido da marcha e que é tipicamente perpendicular ao eixo de um dos acelerómetros, sendo também fornecida uma placa plana que permite o acesso aos acelerómetros e um ponto de fixação para o sistema de propulsão.

ANEXO 5

PROCEDIMENTOS DE ENSAIO

1. IMPACTOR FLEXÍVEL DA PARTE INFERIOR DA PERNA

1.1. Para cada ensaio, o impactor (fémur, articulação de joelho e tíbia) deve estar coberto por «massa muscular» e revestimento de «pele», compostos por folhas de borracha sintética (R1, R2) e folhas de neopreno (N1F, N2F, N1T, N2T, N3), conforme ilustrado na figura 1. O tamanho das folhas deve ser conforme com os requisitos descritos na figura 1. As folhas são obrigadas a ter características de compressão, conforme indicado na figura 2. As características de compressão devem ser verificadas utilizando material do mesmo lote que as folhas utilizadas para a «massa muscular» e revestimento de «pele» do impactor.

1.2. Todos os componentes do impactor devem ser armazenados durante um período de tempo suficiente numa zona de armazenamento controlada, com uma temperatura estabilizada de 20 °C ± 4 °C antes de o impactor ser retirado para ensaio. Após a sua remoção do local de armazenamento, o impactor não deve ser submetido a outras condições ambientes para além das que se encontram na zona de ensaio definida no anexo 3, ponto 1.1.

1.3. Cada ensaio deve ser completado dentro de um período de duas horas subsequentes à remoção do impactor a utilizar da zona de armazenamento controlada.

1.4. Os pontos de medição selecionados devem estar na zona de ensaio do para-choques, tal como definido no ponto 2.14 do presente regulamento.

1.5. Devem realizar-se, no mínimo, três ensaios de impacto da parte inferior da perna fictícia contra para-choques, cada um dos quais no terço mediano e nos terços externos da zona de ensaio do para-choques, em posições consideradas as mais suscetíveis de causar lesões. Os ensaios devem incidir em diferentes tipos de estrutura, se esta apresentar variações na zona a avaliar. Os pontos de ensaio selecionados devem ter um espaçamento mínimo de 84 mm, medidos horizontal e perpendicularmente ao plano longitudinal médio do veículo. As posições ensaiadas pelos laboratórios devem ser indicadas no relatório do ensaio.

1.6. A direção do vetor de velocidade de impacto deve situar-se num plano horizontal, paralelo ao plano vertical longitudinal do veículo. A tolerância para esta direção no plano horizontal e no plano longitudinal é de ± 2°, no momento do primeiro contacto. O eixo do impactor deve ser perpendicular ao plano horizontal, com uma tolerância de ângulo de inclinação longitudinal e de rotação de ± 2° no plano lateral e longitudinal. Os planos horizontal, longitudinal e lateral são ortogonais entre si (ver figura 3).

1.7. A extremidade inferior do impactor (sem as partes necessárias para efeitos de lançamento e/ou proteção) deve estar a 75 mm acima do plano de referência do solo, no instante do primeiro contacto com o para-choques (ver figura 4), com uma tolerância de ± 10 mm. Ao fixar a altura do sistema de propulsão, deve ter-se em conta a influência da gravidade durante o período de movimento livre do impactor.

1.8. O impactor da parte inferior da perna, para os ensaios de impacto com o para-choques, deve deslocar-se em «movimento livre» no instante do impacto. O impactor deve ser lançado em movimento livre a uma distância tal do veículo que os resultados do ensaio não sejam influenciados pelo contacto do impactor com o sistema de propulsão durante o seu retorno.

O impactor pode ser impelido por qualquer meio que possa demonstrar que cumpre os requisitos do ensaio.

1.9. No instante do primeiro contacto, o impactor deve ter a orientação desejada em torno do seu eixo vertical, para o funcionamento correto da junta-joelho, com uma tolerância do ângulo de guinada de ± 5° (ver figura 3).

1.10. Para os ensaios da parte inferior da perna fictícia, aplica-se uma tolerância de impacto horizontal e vertical de ± 10 mm. O laboratório de ensaio pode verificar, com um número suficiente de pontos de medição, que esta condição pode ser cumprida e, por conseguinte, os ensaios são realizados com a precisão necessária.

1.11. Durante o contacto entre o impactor e o veículo, o impactor não deve entrar em contacto com o solo, nem com algum objeto alheio ao veículo.

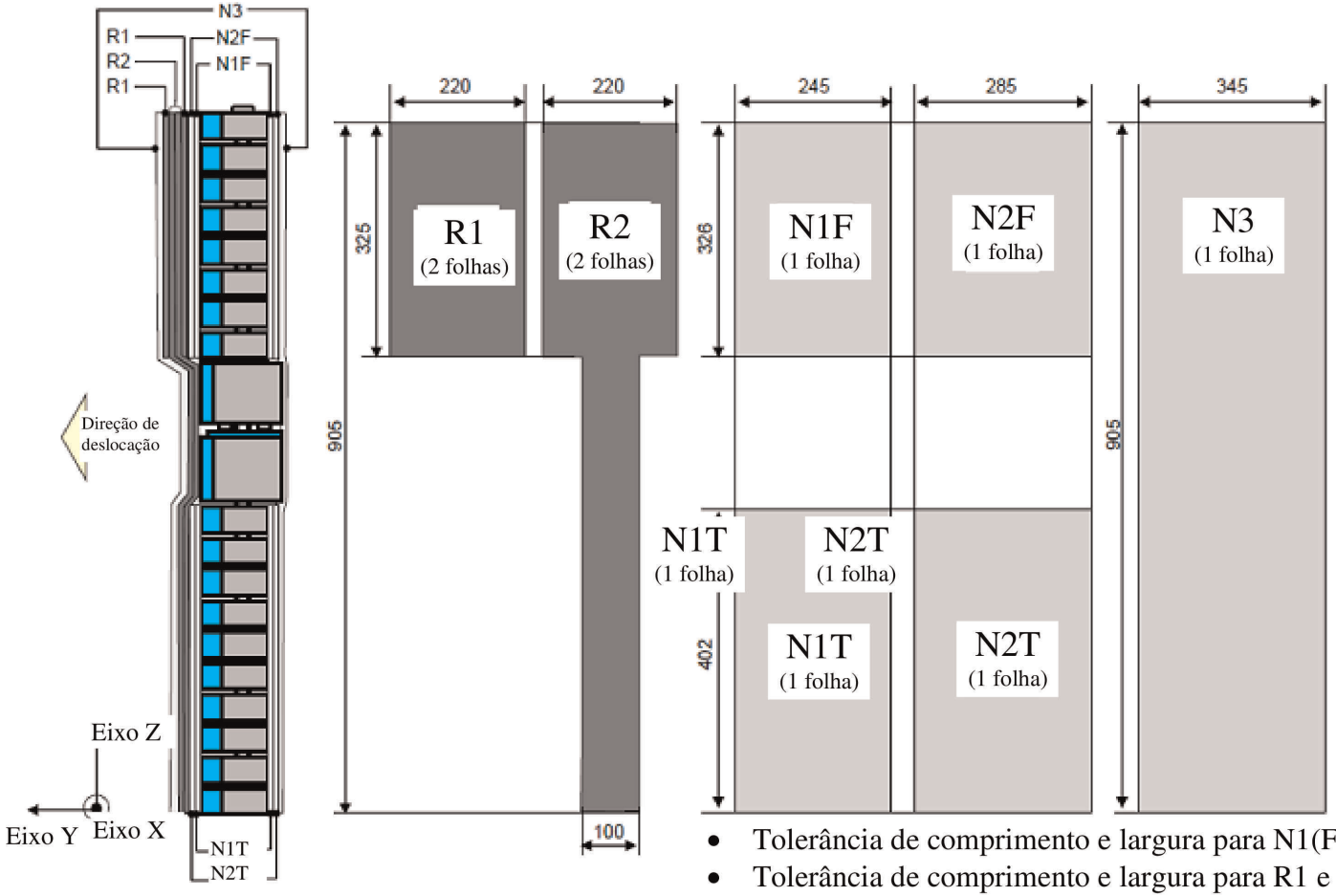
1.12. A velocidade de impacto do impactor, ao colidir com o para-choques, deve ser de 11,1 m/s ±0,2 m/s. O efeito da gravidade tem de ser tido em conta se a velocidade de impacto for obtida a partir de medições efetuadas antes do primeiro contacto.

1.13. Os momentos fletores da tíbia não devem exceder ± 15 Nm durante um intervalo de avaliação de 30 ms imediatamente antes do impacto.

1.14. A compensação deve ser feita com o impactor flexível da parte inferior da perna em posição de repouso antes da fase de ensaio/aceleração.

Figura 1

Impactor flexível da parte inferior da perna: dimensões da «massa muscular» e revestimento de «pele»

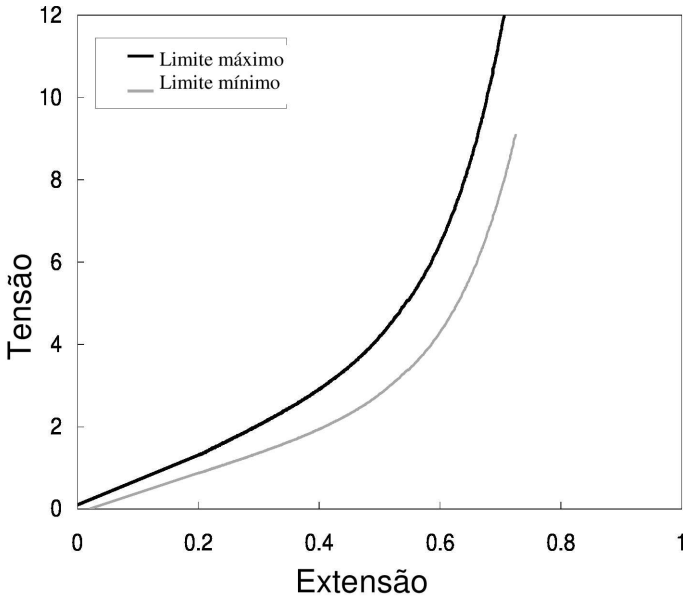


- Tolerância de comprimento e largura para N1(F,T), N2(F,T) e N3: ± 10 mm
- Tolerância de comprimento e largura para R1 e R2: ± 5 mm
- Espessura e respetiva tolerância das folhas R1 e R2: 5 ± 0,75 mm
- Espessura e respetiva tolerância das folhas N1(F,T), N2(F,T) e N3: 5,6 ± 0,75 mm

Figura 2

Impactor flexível da parte inferior da perna: características de compressão da «massa muscular» e revestimento de «pele»

a) Folhas de borracha sintética



b) Folhas de neopreno

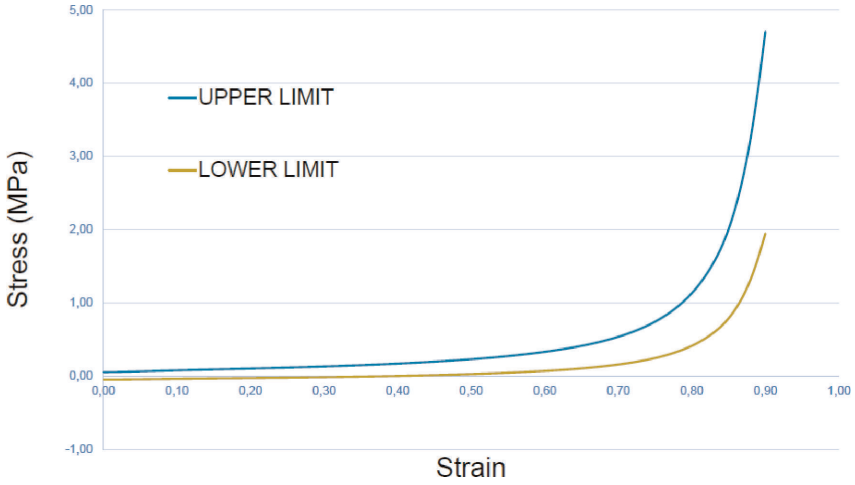


Figura 3

Tolerâncias dos ângulos para o impactor flexível da parte inferior da perna no momento do primeiro impacto

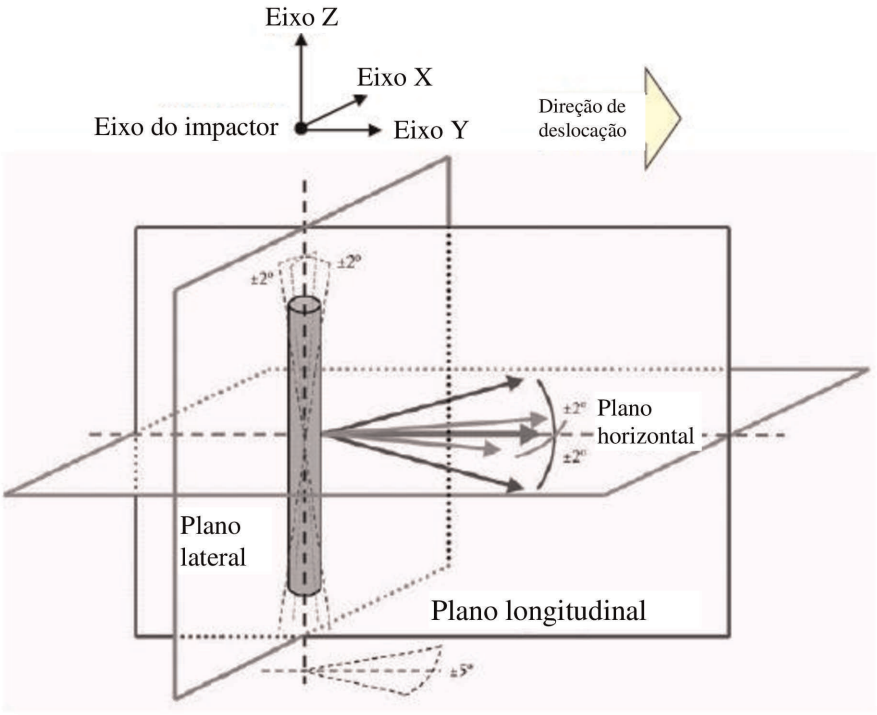
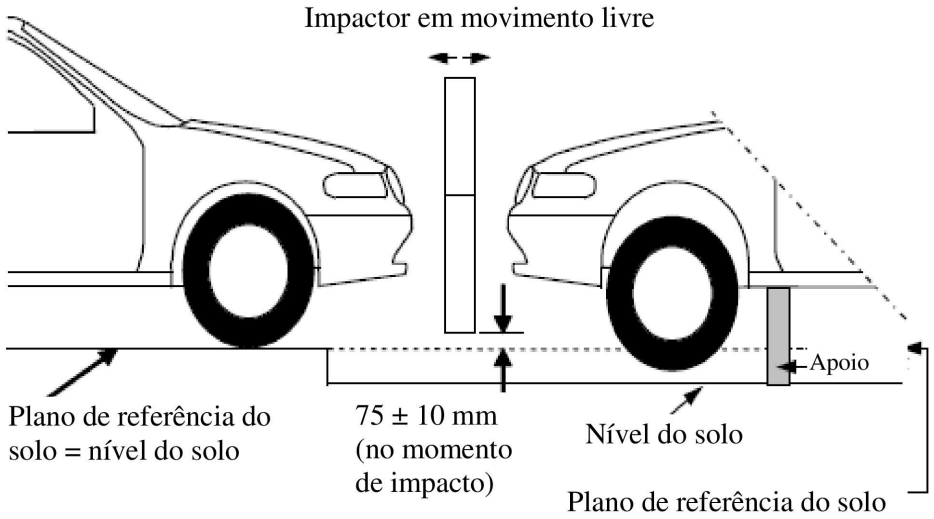


Figura 4

Ensaios do impactor flexível da parte inferior da perna contra para-choques para um veículo completo em atitude normal de circulação (esquerda) e para uma semicarroçaria frontal montada em apoios (direita)



2. PARTE SUPERIOR DA PERNA FICTÍCIA CONTRA PARA-CHOQUES

2.1. Para cada ensaio, a espuma em simulação da «massa muscular» deve ser constituída por duas novas folhas de 25 mm de espessura de espuma do tipo CF-45 ou equivalente, cortadas da folha de material utilizada para o ensaio de certificação dinâmico. A «pele» é uma folha de borracha com 1,5 mm de espessura, reforçada a fibra. Em conjunto, a «massa muscular» de espuma e a «pele» de borracha devem pesar 0,6 kg ±0,1 kg (excluindo os elementos de reforço, de montagem, etc., utilizados para ligar as pontas de trás da «pele» de borracha ao elemento posterior). A «massa muscular» de espuma e a «pele» de borracha devem ser dobradas para trás, com a «pele» unida ao elemento posterior por intermédio de separadores, de modo a manter os seus lados paralelos. A espuma deve ter dimensões e forma tais que assegurem um intervalo adequado entre esta e os componentes situados por trás do elemento anterior, para evitar circuitos significativos de carga entre a espuma e esses componentes.

2.2. O impactor de ensaio ou, pelo menos, a espuma que simula a massa muscular devem ficar armazenados durante um período mínimo de quatro horas numa zona de armazenamento controlada, com uma humidade estabilizada de 35% ± 15% e a uma temperatura estabilizada de 20 °C ± 4 °C antes de o impactor ser retirado para a realização do ensaio. Após a sua remoção do local de armazenamento, o impactor não deve ser submetido a outras condições ambientes para além das existentes na zona de ensaio.

2.3. Cada ensaio deve ser completado dentro de um período de duas horas subsequentes à remoção do impactor a utilizar da zona de armazenamento controlada.

2.4. Os pontos de medição selecionados devem estar na zona de ensaio do para-choques, tal como definido no ponto 2.14 do presente regulamento.

2.5. Devem realizar-se, no mínimo, três ensaios de impacto da parte superior da perna fictícia contra para-choques, cada um dos quais no terço mediano e nos terços externos da zona de ensaio do para-choques, em posições consideradas as mais suscetíveis de causar lesões. Os ensaios devem incidir em diferentes tipos de estrutura, se esta apresentar variações na zona a avaliar. Os pontos de medição selecionados devem ter um espaçamento mínimo de 84 mm, medidos horizontal e perpendicularmente ao plano longitudinal médio do veículo. As posições ensaiadas pelos laboratórios devem ser indicadas no relatório do ensaio.

2.6. A direção de impacto deve ser paralela ao eixo longitudinal do veículo, com o eixo da parte superior da perna fictícia em posição vertical no instante do primeiro contacto. A tolerância para esta direção é de ± 2°.

No instante do primeiro contacto, a linha central do impactor deve ficar verticalmente a meia distância entre as linhas superior e inferior de referência do para-choques, com uma tolerância de ± 10 mm, e a linha central vertical do impactor deve estar posicionada lateralmente, com o ponto selecionado para o impacto lateral com também uma tolerância de ± 10 mm. O laboratório de ensaio pode verificar, com um número suficiente de pontos de medição, que esta condição pode ser cumprida e, por conseguinte, os ensaios são realizados com a precisão necessária.

2.7. A velocidade de impacto do impactor da parte superior da perna ao colidir com o para-choques deve ser de 11,1 m/s ±0,2 m/s.

3. PROCEDIMENTOS DE ENSAIO DE IMPACTO COM CABEÇA FICTÍCIA DE CRIANÇA E DE ADULTO – ESPECIFICAÇÕES DE ENSAIO COMUNS

3.1. Propulsão dos impactores em forma de cabeça

3.1.1. Os impactores em forma de cabeça devem estar em movimento livre no momento do impacto, com a velocidade de impacto exigida (conforme especificado nos pontos 4.6 e 5.6 abaixo) e a direção de impacto exigida (conforme especificado nos pontos 4.7 e 5.7 abaixo).

3.1.2. Os impactores devem ser lançados em movimento livre a uma distância tal do veículo que os resultados do ensaio não sejam influenciados pelo contacto do impactor com o sistema de propulsão durante o seu retorno.

3.2. Medição da velocidade de impacto

3.2.1. A velocidade do impactor em forma de cabeça deve ser medida num dado ponto durante o movimento livre do impactor antes do impacto, em conformidade com o método especificado na norma ISO 3784:1976. A velocidade medida deve ser ajustada tendo em conta todos os fatores suscetíveis de afetar o impactor entre o ponto de medição e o ponto de impacto, a fim de determinar a velocidade do impactor no momento do impacto. Calcula-se ou mede-se o ângulo do vetor de velocidade no momento do impacto.

3.3. Registo

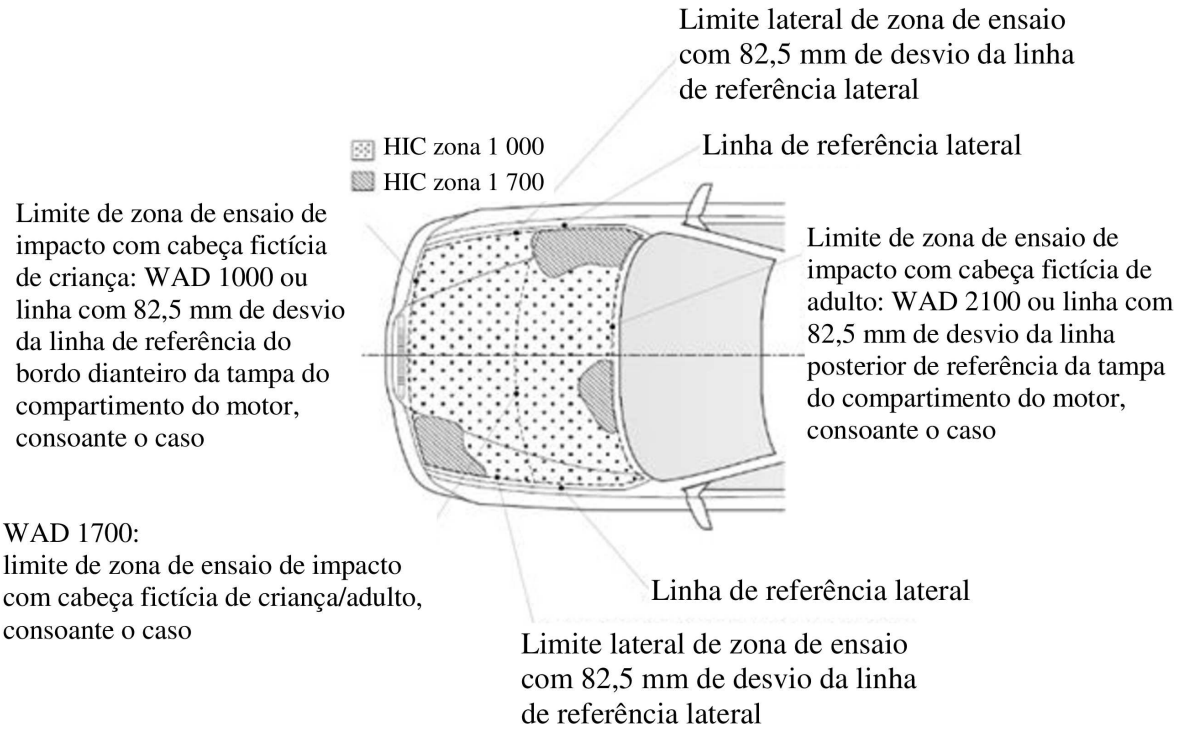
3.3.1. As variações de aceleração no tempo devem ser registadas e o HIC deve ser calculado. Deve ser registado o ponto de medição na estrutura dianteira do veículo. Os resultados dos ensaios devem ser registados em conformidade com a norma ISO 6487:2002.

3.4. Divisão de zonas de ensaio de impacto com cabeça fictícia

3.4.1. O fabricante deve identificar as zonas da zona de ensaio do topo da tampa do compartimento do motor onde o HIC não deve exceder os valores de 1 000 (zona HIC1000) ou 1 700 (zona HIC1700) (ver figura 5).

Figura 5

Exemplo de marcação da zona HIC1000 e da zona HIC1700



3.4.2. A marcação da zona de ensaio no topo da tampa do compartimento do motor, bem como da «zona HIC1000» e da «zona HIC1700», deve ser efetuada com base num desenho fornecido pelo fabricante, quando perspetivado de um plano horizontal sobranceiro ao veículo e paralelo ao solo. O fabricante deve facultar um número suficiente de coordenadas x e y para marcação das áreas no veículo real ao longo do contorno externo do veículo na direção z.

3.4.3. As áreas da «zona HPC1000» e da «zona HPC1700» podem ser compostas por várias partes, sem número limite. A determinação da zona de impacto é feita pelo ponto de medição.

3.4.4. O cálculo da superfície da zona de ensaio no topo da tampa do compartimento do motor, bem como das áreas da «zona HIC1000» e da «zona HIC1700» deve ser efetuado com base num projeto de tampa do compartimento do motor perspetivado de um plano horizontal sobranceiro ao veículo e paralelo ao plano do solo, com base nos dados do desenho fornecido pelo fabricante.

3.5. Pontos de medição – Especificações particulares

Sem prejuízo do disposto nos pontos 4.2 e 5.2 abaixo, se tiver sido selecionado um número de pontos de medição por ordem de lesão potencial e a zona de ensaio remanescente for demasiado exígua para selecionar outro ponto de medição, mantendo os espaçamentos mínimos entre pontos, então, podem ser realizados menos de nove ensaios para cada impactor. As posições ensaiadas pelos laboratórios devem ser indicadas no relatório do ensaio. Não obstante, os serviços técnicos responsáveis devem realizar o número de ensaios necessários para garantir a conformidade de um veículo com os valores-limite dos critérios de lesão da cabeça (HIC), nomeadamente, 1 000 para a zona HIC1000 e 1 700 para a zona HIC1700, especialmente nos pontos próximos das fronteiras entre os dois tipos de zonas.

4. CABEÇA FICTÍCIA DE CRIANÇA — PROCEDIMENTO DE ENSAIO ESPECÍFICO

4.1. Os ensaios devem ser realizados na estrutura dianteira dentro dos limites definidos no ponto 2.16 do presente regulamento. Nos ensaios realizados na área posterior do topo da tampa do compartimento do motor, o impactor em forma de cabeça não deve entrar em contacto com o para-brisas ou o montante «A» antes de colidir com o topo da tampa.

4.2. Efetua-se com cada impactor em forma de cabeça de criança um mínimo de nove ensaios, três dos quais no terço mediano e outros três em cada um dos terços externos das zonas de ensaio para criança/pequeno adulto contra o topo da tampa, em posições consideradas as mais suscetíveis de causar lesões.

Os ensaios devem incidir em diferentes tipos da estrutura, se esta variar na zona a avaliar, e em posições consideradas as mais suscetíveis de causar lesões.

4.3. Os pontos de medição selecionados para o impactor em forma de cabeça de criança/cabeça pequena de adulto devem ter um espaçamento mínimo de 165 mm e dentro da zona de ensaio de impacto com cabeça fictícia de criança, tal como definida no ponto 2.16 do presente regulamento.

Estas distâncias mínimas devem ser marcadas com uma fita flexível esticada ao longo da superfície exterior do veículo.

4.4. Nenhum ponto de medição deve ter uma localização tal que o impactor colida em ricochete na zona de ensaio, resultando num segundo impacto mais grave fora da zona de ensaio.

4.5. Para os ensaios de impacto com cabeça fictícia de criança, aplica-se uma tolerância de impacto longitudinal e transversal de ±10 mm. Esta tolerância é medida ao longo da superfície da tampa do compartimento do motor. O laboratório de ensaio pode verificar, com um número suficiente de pontos de medição, que esta condição pode ser cumprida e, por conseguinte, os ensaios são realizados com a precisão necessária.

4.6. A velocidade da cabeça fictícia no momento do impacto deve ser de 9,7 m/s ±0,2 m/s.

4.7. A direção de impacto deve situar-se no plano vertical longitudinal do veículo a ensaiar a um ângulo de $50^{o} \pm 2^{o}$ em relação à horizontal. A direção de impacto dos ensaios na estrutura dianteira deve ser para baixo e para trás.

5. PROCEDIMENTO DE ENSAIO ESPECÍFICO DA CABEÇA FICTÍCIA DE ADULTO

5.1. Os ensaios devem ser realizados na estrutura dianteira dentro dos limites definidos no ponto 2.1 do presente regulamento. Nos ensaios realizados contra a parte posterior do topo da tampa do compartimento do motor, o impactor em forma de cabeça não deve entrar em contacto com o para-brisas ou o montante «A» antes de colidir com o topo da tampa.

5.2. Efetua-se com cada impactor em forma de cabeça de adulto um mínimo de nove ensaios, três dos quais no terço mediano e outros três em cada um dos terços externos das zonas de ensaio para adulto contra o topo da tampa do compartimento do motor, em posições consideradas as mais suscetíveis de causar lesões.

Os ensaios devem incidir em diferentes tipos da estrutura, se esta variar na zona a avaliar, e em posições consideradas as mais suscetíveis de causar lesões.

5.3. Os pontos de medição selecionados para o impactor em forma de cabeça de adulto devem ter um espaçamento mínimo de 165 mm e estar dentro da zona de ensaio de impacto com cabeça fictícia de adulto, tal como definida no ponto 2.1 do presente regulamento.

Estas distâncias mínimas devem ser marcadas com uma fita flexível esticada ao longo da superfície exterior do veículo.

5.4. Nenhum ponto de medição deve ter uma localização tal que o impactor colida em ricochete na zona de ensaio, resultando num segundo impacto mais grave fora da zona de ensaio.

5.5. Para os ensaios de impacto com cabeça fictícia de adulto, aplica-se uma tolerância de impacto longitudinal e transversal de ±10 mm. Esta tolerância é medida ao longo da superfície da tampa do compartimento do motor. O laboratório de ensaio pode verificar, com um número suficiente de pontos de medição, que esta condição pode ser cumprida e, por conseguinte, os ensaios são realizados com a precisão necessária.

5.6. A velocidade da cabeça fictícia no momento do impacto deve ser de 9,7 m/s ±0,2 m/s.

5.7. A direção de impacto deve situar-se no plano vertical longitudinal do veículo a ensaiar a um ângulo de 65º ± 2º em relação à horizontal. A direção de impacto dos ensaios na estrutura dianteira deve ser para baixo e para trás.

ANEXO 6

CERTIFICAÇÃO DO IMPACTOR

1. CERTIFICAÇÃO DO IMPACTOR FLEXÍVEL DA PARTE INFERIOR DA PERNA

1.1. O impactor deve ser certificado utilizando dois ensaios de certificação do seguinte modo: em primeiro lugar, a certificação deve ser efetuada de acordo com o procedimento de ensaio de certificação inversa (IC, na sigla inglesa) prescrito no ponto 1.4 do presente anexo antes do início da série de ensaios do veículo. Em segundo lugar, após um máximo de 10 ensaios do veículo, a certificação deve ser efetuada de acordo com o procedimento de ensaio de certificação de pêndulo (PC, na sigla inglesa) previsto no ponto 1.3 do presente anexo. Os ensaios de certificação em curso constituem a sequência IC – PC – PC – IC – PC – PC – etc., com um máximo de 10 ensaios entre cada certificação.

Além disso, o impactor deve ser certificado de acordo com os procedimentos previstos no ponto 1.2 abaixo, pelo menos uma vez por ano.

1.2. Ensaios de certificação estáticos

1.2.1. O fémur e a tíbia do impactor flexível da parte inferior da perna devem cumprir os requisitos especificados no ponto 1.2.2 do presente anexo, quando ensaiados em conformidade com o ponto 1.2.4 do presente anexo. A junta-joelho do impactor da parte inferior da perna deve cumprir os requisitos especificados no ponto 1.2.3 do presente anexo, quando ensaiada em conformidade com o ponto 1.2.5 do presente anexo. A temperatura estabilizada do impactor durante os ensaios de certificação deve ser de 20 °C ± 2 °C.

Os valores de resposta CAC, definidos na norma ISO 6487:2002, devem ser de 30 mm para os alongamentos dos ligamentos do joelho e de 4 kN para a carga externa aplicada. Em ambos os ensaios, é permitida filtragem passa-baixo a uma frequência adequada, para remover ruídos de frequência superior sem afetar significativamente a medição da resposta do impactor.

1.2.2. Quando o fémur e a tíbia do impactor são carregados em flexão, em conformidade com o ponto 1.2.4 abaixo, o momento aplicado e a deformação gerada no centro do fémur e da tíbia (M_c e D_c) devem situar-se dentro dos corredores indicados na figura 1.

1.2.3. Quando a junta-joelho do impactor é carregada em flexão, em conformidade com o ponto 1.2.5 do presente anexo, os alongamentos MCL, ACL e PCL e o momento de flexão aplicado ou a força no centro da junta-joelho (M_c ou F_c) devem situar-se dentro dos corredores indicados na figura 2.

1.2.4. Os bordos do fémur e da tíbia, partes sem flexão, devem ser fixados firmemente ao dispositivo de apoio, como consta da figura 3 e da figura 4. O eixo Y do impactor deve ser paralelo ao eixo de carga com uma tolerância de 180° ± 2°. Para obter cargas repetíveis, utilizam-se almofadas de plástico de baixo atrito de politetrafluoroetileno (PTFE), debaixo de cada suporte (ver figura 3 e figura 4).

O centro da força de carga deve ser aplicado no centro do fémur e da tíbia com uma tolerância de ± 2 mm ao longo do eixo Z. A força deve ser aumentada de modo a manter uma velocidade de deflexão compreendida entre 10 e 100 mm/minuto até o momento de flexão na parte central (M_c) do fémur ou da tíbia alcançar 380 Nm.

1.2.5. As extremidades da junta-joelho devem ser firmemente montadas no dispositivo de apoio, como consta da figura 5. O eixo Y do impactor deve ser paralelo ao eixo de carga com uma tolerância de ± 2°. Para obter cargas repetíveis, utilizam-se almofadas de plástico de baixo atrito de politetrafluoroetileno (PTFE), debaixo de cada suporte (ver figura 5). Para evitar danos no impactor, deve ser colocada uma folha de neopreno por baixo do semicilindro de aplicação de carga e deve remover-se a face do impactor da junta-joelho descrita na figura 3 do anexo 4. A folha de neopreno utilizada neste ensaio deve ter características de compressão, conforme indicado na figura 2 (b) do anexo 5.

O centro da força de carga deve ser aplicado no centro da junta-joelho com uma tolerância de ± 2 mm ao longo do eixo Z (ver figura 5 abaixo). Aumenta-se a carga externa de modo a manter uma velocidade de deflexão compreendida entre 10 e 100 mm/minuto até o momento de flexão na parte central da junta-joelho (M_c) atingir 400 Nm.

1.3. Ensaios de certificação dinâmicos (ensaio do pêndulo)

1.3.1. Certificação

1.3.1.1. Durante o ensaio, a instalação de ensaio utilizada para o ensaio de certificação deve ter uma temperatura estabilizada de 20 °C ± 2 °C.

1.3.1.2. A temperatura da área de certificação deve ser medida no momento da certificação e registada num relatório de certificação.

1.3.2. Requisitos

1.3.2.1. Quando o impactor flexível da parte inferior da perna for utilizado para um ensaio em conformidade com o ponto 1.3.3 abaixo, o valor absoluto do momento de flexão máximo da tíbia em:

a) Tíbia-1 deve ser de 235 Nm ≤ 272 Nm;

b) Tíbia-2 deve ser de 187 Nm ≤ 219 Nm;

c) Tíbia-3 deve ser de 139 Nm ≤ 166 Nm;

d) Tíbia-4 deve ser de 90 Nm ≤ 111 Nm.

O valor absoluto do alongamento máximo de:

a) MCL deve ser 20,5 ≤ 24,0 mm;

b) ACL deve ser 8,0 mm ≤ 10,5 mm;

c) PCL deve ser 3,5 mm ≤ 5,0 mm.

Para todos estes valores relativos ao momento de flexão máximo e ao alongamento máximo, as leituras devem corresponder desde o tempo de impacto inicial até 200 ms após o tempo de impacto.

1.3.2.2. O valor CFC de resposta dos instrumentos, conforme definição da norma ISO 6487:2002, deve ser de 180 para todos os transdutores. Os valores de resposta CAC, definidos na norma ISO 6487:2002, devem ser de 30 mm para os alongamentos dos ligamentos do joelho e de 400 Nm para os momentos fletores da tíbia.

1.3.3. Procedimento de ensaio

1.3.3.1. O impactor flexível da parte inferior da perna, incluindo «massa muscular» e revestimento de «pele», deve ser suspenso, a partir do dispositivo de ensaio de certificação dinâmico, 15° ± 1° para cima da horizontal, como indicado na figura 6 abaixo. O impactor deve ser libertado da posição suspensa e cair livremente contra a articulação cilíndrica do dispositivo de ensaio, como ilustrado na figura 6.

1.3.3.2. O centro da junta-joelho do impactor deve estar 30 mm ± 1 mm abaixo da linha inferior da barra de choque, e a face de impacto da tíbia sem «massa muscular» nem revestimento de «pele» deve ficar situada 13 mm ± 2 mm do bordo superior da frente da barra de choque quando o impactor está em suspensão livre como ilustrado na figura 6 abaixo.

1.4. Ensaios de certificação dinâmicos (ensaio inverso)

1.4.1. Certificação

1.4.1.1. Durante o ensaio, a instalação de ensaio utilizada para o ensaio de certificação deve ter uma temperatura estabilizada de 20 °C ± 2 °C.

1.4.1.2. A temperatura da área de certificação deve ser medida no momento da certificação e registada num relatório de certificação.

1.4.2. Requisitos

1.4.2.1. Quando o impactor flexível da parte inferior da perna for utilizado para um ensaio em conformidade com o ponto 1.4.3 do presente anexo, o valor absoluto do momento de flexão máximo da tíbia em:

a) Tíbia-1 deve ser de 230 Nm ≤ 272 Nm;

b) Tíbia-2 deve ser de 210 Nm ≤ 252 Nm;

c) Tíbia-3 deve ser de 166 Nm ≤ 192 Nm;

d) Tíbia-4 deve ser de 93 Nm ≤ 108 Nm.

O valor absoluto do alongamento máximo de:

a) MCL deve ser 17,0 ≤ 21,0 mm;

b) ACL deve ser 8,0 mm ≤ 10,0 mm;

c) PCL deve ser 4,0 mm ≤ 6,0 mm.

Para todos estes valores relativos ao momento de flexão máximo e ao alongamento máximo, as leituras devem corresponder desde o tempo de impacto inicial até 50 ms após o tempo de impacto.

1.4.2.2. O valor CFC de resposta dos instrumentos, conforme definição da norma ISO 6487:2002, deve ser de 180 para todos os transdutores. Os valores de resposta CAC, definidos na norma ISO 6487:2002, devem ser de 30 mm para os alongamentos dos ligamentos do joelho e de 400 Nm para os momentos fletores da tíbia.

1.4.3. Procedimento de ensaio

1.4.3.1. O impactor flexível da parte inferior da perna montado (incluindo «massa muscular» e revestimento de «pele») deve ser pendurado verticalmente e livremente suspenso de um dispositivo de ensaio, tal como ilustrado na figura 7 abaixo. Em seguida, é percutido pelo bordo superior de um impactor de alumínio alveolado guiado linearmente, coberto por um papel reforçado fino, com uma espessura máxima de 1 mm, a uma velocidade de impacto de 11,1 m/s ±0,2 m/s. A perna fictícia deve atingir uma condição de voo livre em 10 ms após o primeiro contacto do impactor de alumínio alveolado.

1.4.3.2. O alumínio alveolado de liga 5052, fixado à frente do pistão móvel, deve ter 200 mm ± 5 mm de largura, 160 mm ± 5 mm de altura e 60 mm ± 2 mm de profundidade e ter uma resistência ao esmagamento de 75 libras por polegada quadrada (psi) ±10%. O alumínio alveolado deve ter dimensões de células de 3/16 polegada ou de ¼ polegada e uma densidade de 2,0 libras por pé cúbico (pcf) para as células de 3/16 polegada ou uma densidade de 2,3 pcf para as células de ¼ polegada.

1.4.3.3. O bordo superior da face alveolada deve estar em linha com a placa rígida do impactor guiado linearmente. No momento do primeiro contacto, o bordo superior do alumínio alveolado deve estar em linha com a linha central da junta-joelho, com uma tolerância vertical de ± 2 mm.

O alumínio alveolado não deve estar deformado antes do ensaio de impacto.

1.4.3.4. No instante do primeiro contacto, o ângulo de inclinação do impactor flexível da parte inferior da perna (rotação em torno do eixo Y) e, por conseguinte, o ângulo de inclinação do vetor de velocidade do impactor de alumínio alveolado deve situar-se dentro de uma tolerância de ± 2º em relação ao plano vertical lateral. O ângulo de rolamento do impactor flexível da parte inferior da perna (rotação em torno do eixo X) e, por conseguinte, o ângulo de rolamento do impactor de alumínio alveolado deve situar-se dentro de uma tolerância de ± 2º em relação ao plano vertical longitudinal. O ângulo de guinada do impactor flexível da parte inferior da perna (rotação em torno do eixo Z) e, por conseguinte, o ângulo de guinada do vetor de velocidade do impactor de alumínio alveolado deve situar-se dentro de uma tolerância de ± 2º.

2. CERTIFICAÇÃO DO IMPACTOR DA PARTE SUPERIOR DA PERNA

2.1. O impactor certificado serve para um máximo de 20 impactos antes de nova certificação (este limite não se aplica aos componentes de propulsão ou de guiamento). O impactor é sujeito a nova certificação se passar mais de um ano desde a anterior certificação ou se, aquando de um impacto, o CAC especificado for excedido nalgum dos transdutores.

2.2. Certificação

2.2.1. A espuma que simula a massa muscular do impactor de ensaio deve ficar armazenada durante um período mínimo de quatro horas numa zona de armazenamento controlada, com uma humidade estabilizada de 35% ± 10% e a uma temperatura estabilizada de 20 ºC ± 2 ºC antes de o impactor ser retirado para certificação. O impactor de ensaio deve ter uma temperatura de 20 ºC ± 2 ºC no momento de impacto. As tolerâncias relativamente à temperatura do impactor do ensaio devem ser aplicadas a uma humidade relativa de 40% ± 30% após um período de impregnação de, pelo menos, quatro horas antes da sua utilização num ensaio.

2.2.2. As instalações de ensaio utilizadas para o ensaio de certificação devem ter uma humidade estabilizada de 40% ± 30% e uma temperatura estabilizada de 20 °C ± 4 °C durante a certificação.

2.2.3. Cada certificação deve ser completada num período de duas horas após o impactor a utilizar ser retirado da zona de armazenamento controlada.

2.2.4. A temperatura e a humidade relativas na área de certificação devem ser medidas aquando da certificação e registadas no relatório de certificação.

2.3. Requisitos

2.3.1. Quando o impactor é impelido contra um pêndulo cilíndrico que está estacionário, a força máxima medida em cada transdutor de carga não deve ser inferior a 1,20 kN, nem superior a 1,55 kN, e a diferença entre as forças máximas medidas nos transdutores de cima e de baixo não deve ser superior a 0,10 kN. Por outro lado, o momento máximo de flexão medido pelos extensómetros não deve ser inferior a 190 Nm, nem superior a 250 Nm na posição central, e não deve ser inferior a 160 Nm, nem superior a 220 Nm nas posições externas. A diferença entre os momentos máximos de flexão em cima e em baixo não deve ser superior a 20 Nm.

Para todos estes valores, as leituras devem corresponder ao impacto inicial com o pêndulo, e não à fase de travagem. Qualquer sistema utilizado para travar o impactor ou pêndulo deve ser concebido de modo que a fase de travagem não se sobreponha cronologicamente ao impacto inicial. O sistema de travagem não deve fazer os resultados dos transdutores excederem os valores CAC especificados.

2.3.2. O valor CFC de resposta dos instrumentos, conforme definição da norma ISO 6487:2002, deve ser de 180 para todos os transdutores. Os valores de resposta CAC (cf. ISO 6487:2002) devem ser de 10 kN para os transdutores de força e de 1 000 Nm para medição dos momentos fletores.

2.4. Procedimento de ensaio

2.4.1. O impactor é montado no sistema de propulsão e de guiamento por uma junta limitadora de torção. A junta limitadora de torção deve ser instalada de modo que o eixo longitudinal do elemento anterior fique perpendicular ao eixo do sistema de guiamento, com uma tolerância de ± 2º, sendo de 675 Nm ± 25 Nm o binário de atrito da junta. O sistema de guiamento deve ser equipado com guias de pouco atrito, para que o impactor possa mover-se somente na direção de impacto especificada, quando em contacto com o pêndulo.

2.4.2. A massa do impactor, incluindo os componentes de propulsão e de guiamento que dele fazem efetivamente parte durante o impacto, deve ser ajustada a 12 kg ±0,1 kg.

2.4.3. O centro de gravidade das partes do impactor situadas efetivamente à frente da junta limitadora de torção, incluindo as massas adicionais instaladas, deve situar-se na linha longitudinal central do impactor, com a tolerância de ± 10 mm.

2.4.4. O impactor deve ser certificado com espuma nunca antes utilizada.

2.4.5. A espuma do impactor não deve ser excessivamente manuseada ou deformada antes, durante ou depois da aplicação.

2.4.6. O impactor com o elemento anterior vertical é impelido horizontalmente à velocidade de 7,1 m/s ±0,1 m/s contra o pêndulo que está estacionário, conforme ilustrado na figura 8.

2.4.7. O tubo do pêndulo deve ter uma massa de 3 kg ±0,03 kg, uma espessura de parede de 3 mm ±0,15 mm e um diâmetro externo de 150 mm + 1 mm/- 4 mm. O tubo do pêndulo deve ter um comprimento total de 275 ± 25 mm. Este tubo deve ser em aço sem costura trefilado a frio (permitida a metalização superficial contra a corrosão), com um acabamento superficial externo superior a 2,0 µm. Deve estar suspenso por dois cabos de aço de 1,5 mm ±0,2 mm de diâmetro e de 2,0 m de comprimento mínimo. A superfície do pêndulo deve estar limpa e seca. O tubo do pêndulo é colocado de modo que o eixo longitudinal do cilindro fique perpendicular ao elemento anterior (ou seja, nivelado), com uma tolerância de ± 2°, à direção de deslocação do impactor, com uma tolerância de ± 2°, e ao centro do tubo do pêndulo alinhado com o centro do elemento anterior do impactor, com uma tolerância de ±5 mm, tanto lateral como verticalmente.

3. CABEÇA FICTÍCIA DE CRIANÇA E DE ADULTO

3.1. Os impactores certificados servem para um máximo de 20 impactos antes de nova certificação. Os impactores são sujeitos a nova certificação se passar mais de um ano desde a anterior certificação ou se, aquando de um impacto, o CAC especificado for excedido nalgum dos transdutores.

3.2. Ensaio de queda

3.2.1. Quando os impactores em forma de cabeça são largados, em queda, de uma altura de 376 mm ± 1 mm em conformidade com o ponto 3.3. abaixo, a aceleração máxima resultante, medida por um acelerómetro triaxial (ou por três uniaxiais) no impactor em forma de cabeça, deve ser:

a) Para o impactor em forma de cabeça de criança, igual ou superior a 245 g, mas não superior a 300 g;

b) Para o impactor em forma de cabeça de adulto, igual ou superior a 225 g, mas não superior a 275 g.

A curva «tempo-aceleração» deve ser unimodal.

3.2.2. Os valores CFC e CAC de resposta dos instrumentos, para cada acelerómetro, devem ser de 1 000 Hz e 500 g, respetivamente, conforme definido na norma ISO 6487:2002.

3.2.3. Os impactores em forma de cabeça devem ter uma temperatura de 20 °C ± 2 °C no momento de impacto. As tolerâncias de temperatura devem ser aplicadas a uma humidade relativa de 40% ± 30% após um período de impregnação de, pelo menos, quatro horas antes de serem utilizados num ensaio.

3.3. Procedimento de ensaio

3.3.1. O impactor em forma de cabeça deve ser suspenso num dispositivo próprio para ensaios de queda, conforme ilustrado na figura 9.

3.3.2. O impactor em forma de cabeça deve ser largado, em queda, da altura especificada por meio de um dispositivo que garanta uma libertação instantânea sobre uma chapa de aço plana horizontal apoiada num suporte rígido, com uma espessura de 50 mm e formando um quadrado de dimensões superiores a 300 mm x 300 mm, cuja superfície está limpa e seca e com um acabamento superficial externo entre 0,2 e 2,0 μm.

3.3.3. O impactor em forma de cabeça deve ser largado, em queda, com a face posterior do impactor, no ângulo de ensaio especificado no anexo 5, ponto 4.7, para o impactor em forma de cabeça de criança e no anexo 5, ponto 5.7, para o impactor em forma de cabeça de adulto, no que diz respeito à vertical, conforme ilustrado na figura 9 abaixo. O impactor em forma de cabeça deve ser suspenso de modo tal que não efetue movimentos de rotação durante a queda.

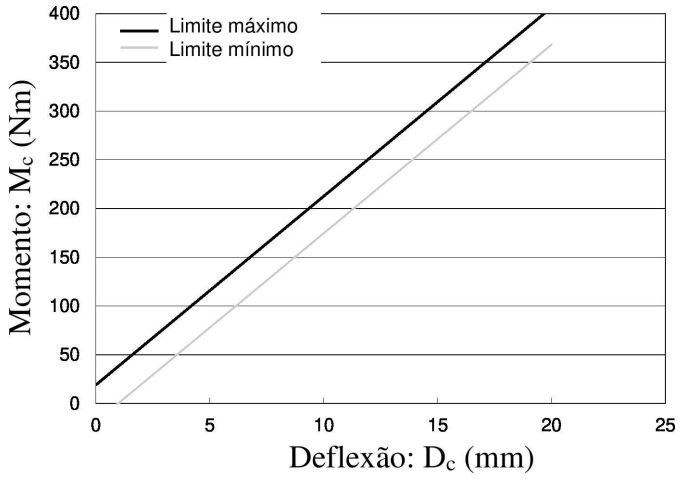
3.3.4. O ensaio de queda deve ser realizado três vezes, com o impactor em forma de cabeça efetuando rotações de 120° em torno do seu eixo simétrico após cada ensaio.

Figura 1

Impactor flexível da parte inferior da perna: corredores de requisitos do fémur e da tíbia no ensaio de certificação estático

(ver ponto 1.2.2 do presente anexo)

a) Corredor de flexão do fémur



b) Corredor de flexão da tíbia

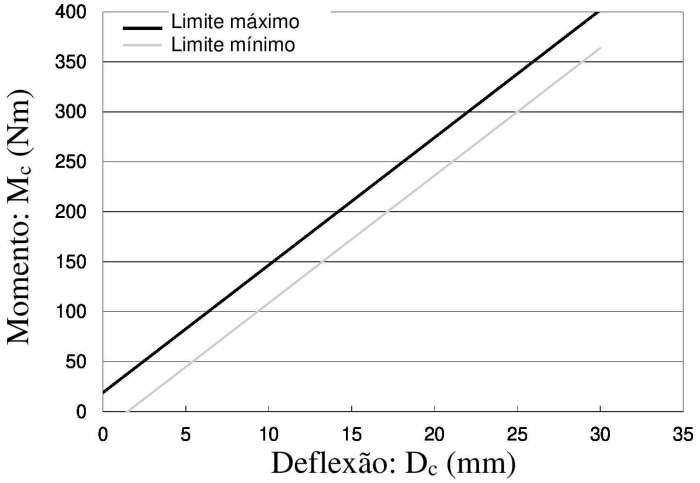
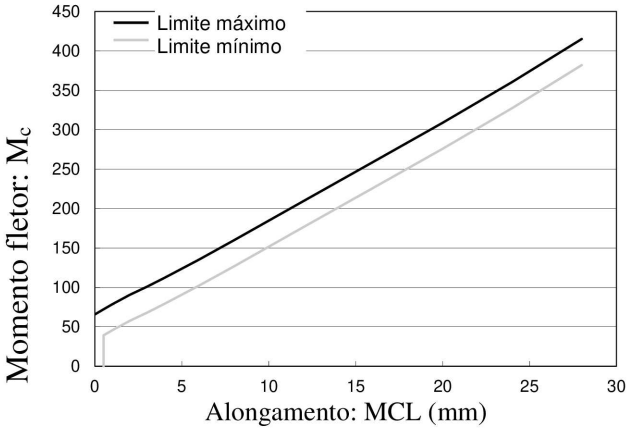


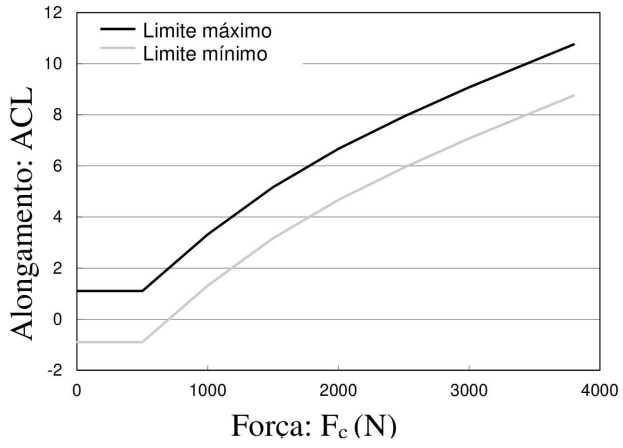
Figura 2

Impactor flexível da parte inferior da perna: corredores de requisitos para a junta-joelho no ensaio de certificação estático

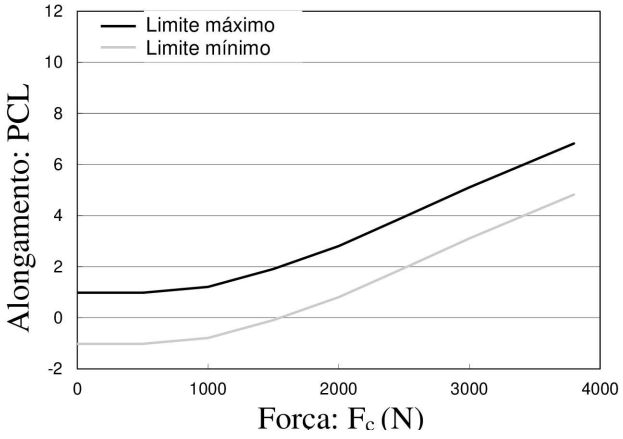
(ver ponto 1.2.3 do presente anexo)



(a) para MCL



(b) para ACL

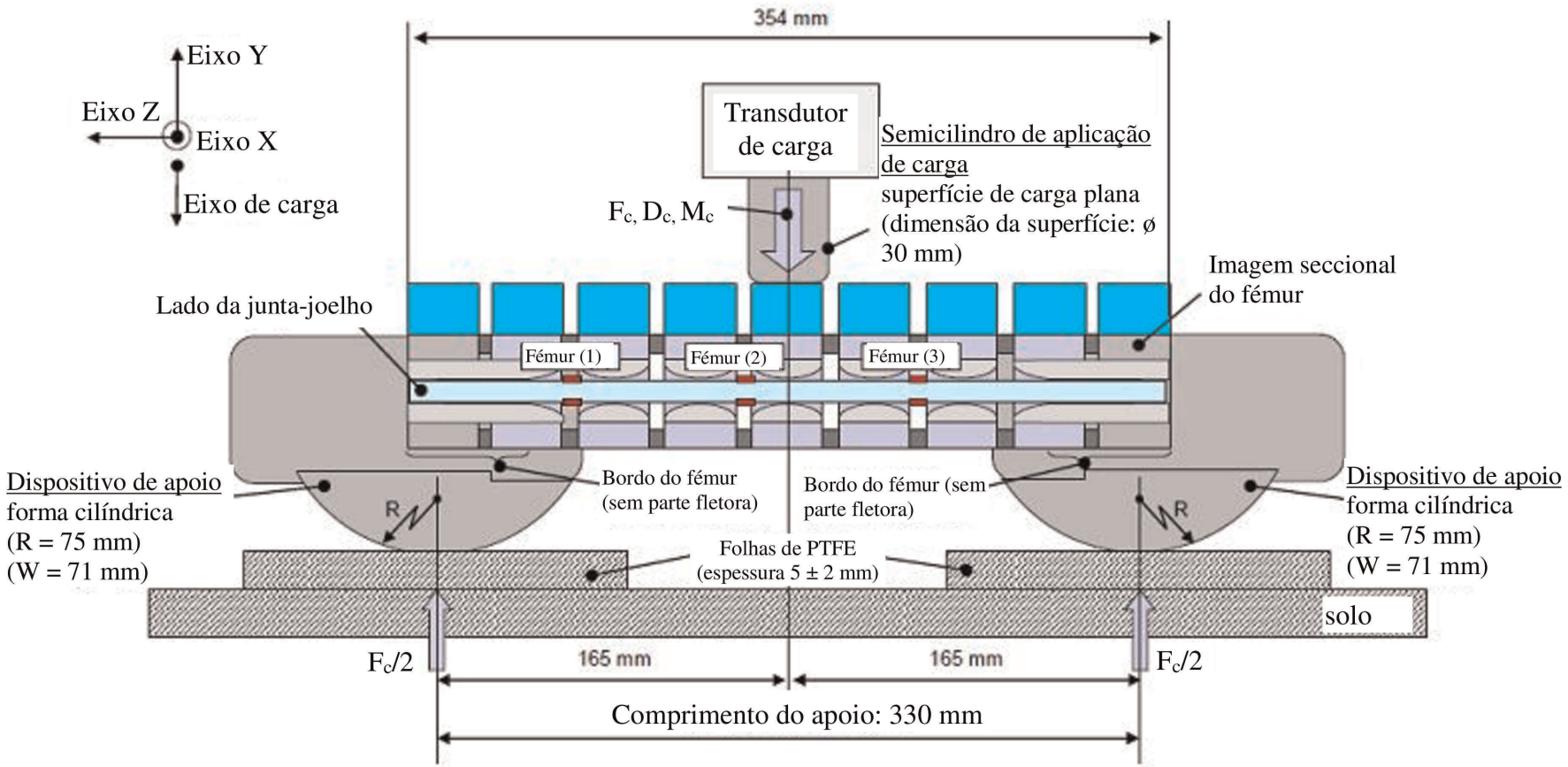


(c) para PCL

Figura 3

Parte inferior da perna fictícia flexível: Instalação de ensaio do impactor para o fémur no ensaio de certificação estático

(ver ponto 1.2.4 do presente anexo)

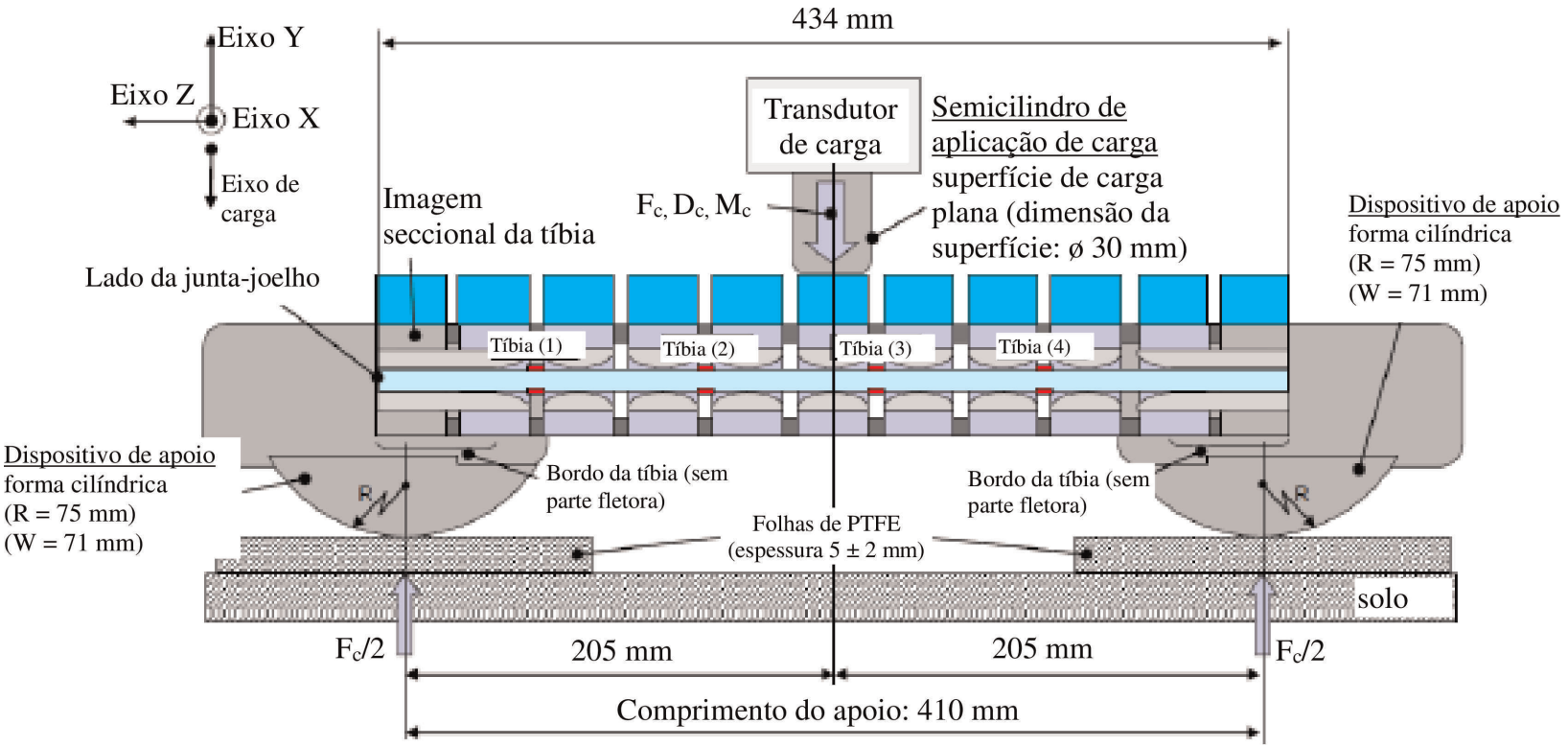


F_c: Força de carga externa no centro do fémur
D_c: Deflexão no centro do fémur
M_c: Centro do momento (Nm) = $F_c/2$ (N) x 0,165 (m)
R: Raio, W: Largura ao longo do eixo lateral
Tolerância para todas as dimensões acima: ± 2 mm

Figura 4

Impactor flexível da parte inferior da perna: instalação de ensaio para a tíbia no ensaio de certificação estático

(ver ponto 1.2.4 do presente anexo)

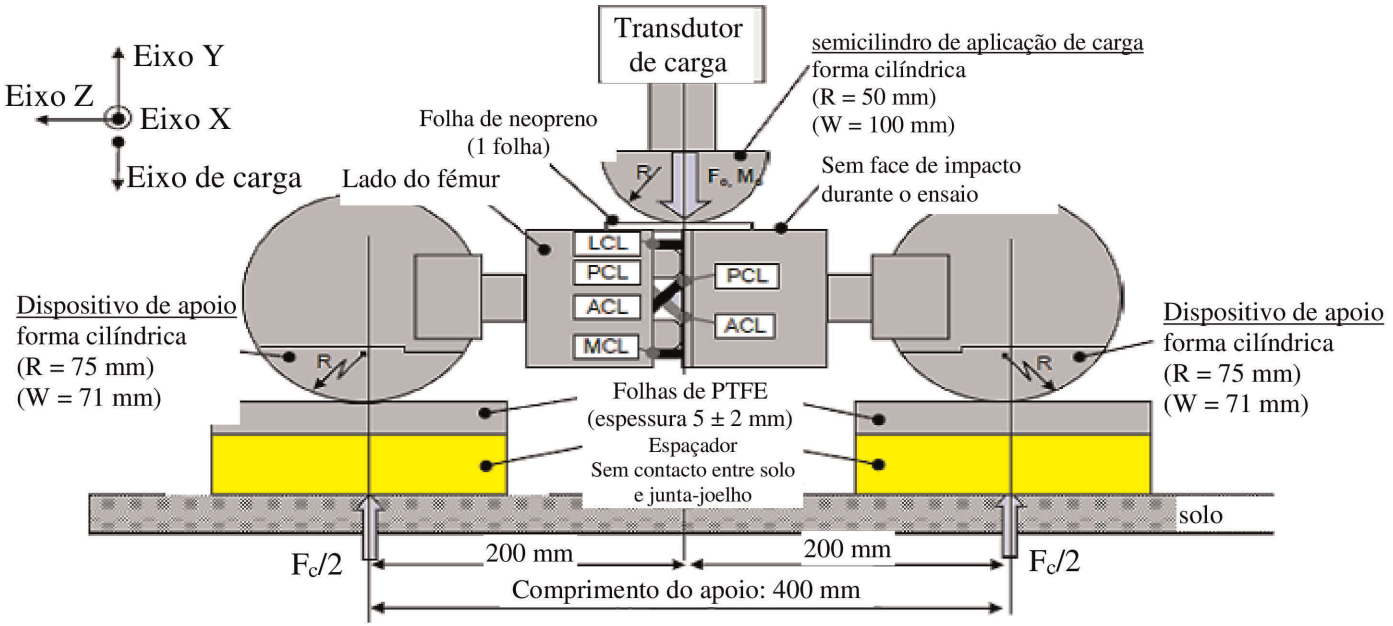


F_c: Força de carga externa no centro da tíbia
D_c: Deflexão no centro da tíbia
M_c: Centro do momento (Nm) = $F_c/2$ (N) x 0,205 (m)
R: Raio, W: Largura ao longo do eixo lateral
Tolerância para todas as dimensões acima: ± 2 mm

Figura 5

Impactor flexível da parte inferior da perna: instalação de ensaio para a junta-joelho no ensaio de certificação estático

(ver ponto 1.2.5 do presente anexo)



F_c: Força de carga externa no centro da junta-joelho
M_c: Centro do momento (Nm) = F_c/2 (N) x 0,2 (m)
R: Raio, W: Largura ao longo do eixo lateral
Tolerância para todas as dimensões acima: ± 2 mm

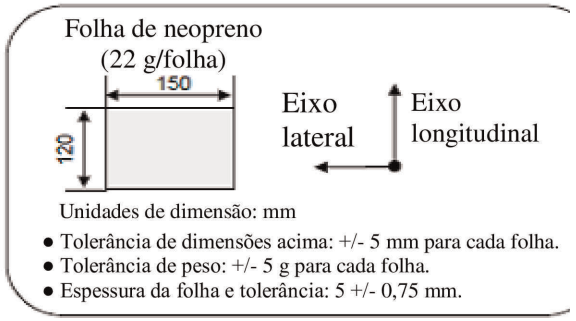


Figura 6

Impactor flexível da parte inferior da perna: instalação para o ensaio de certificação dinâmico do impactor da parte inferior da perna

(ensaio do pêndulo, ver ponto 1.3.3.1 do presente anexo)

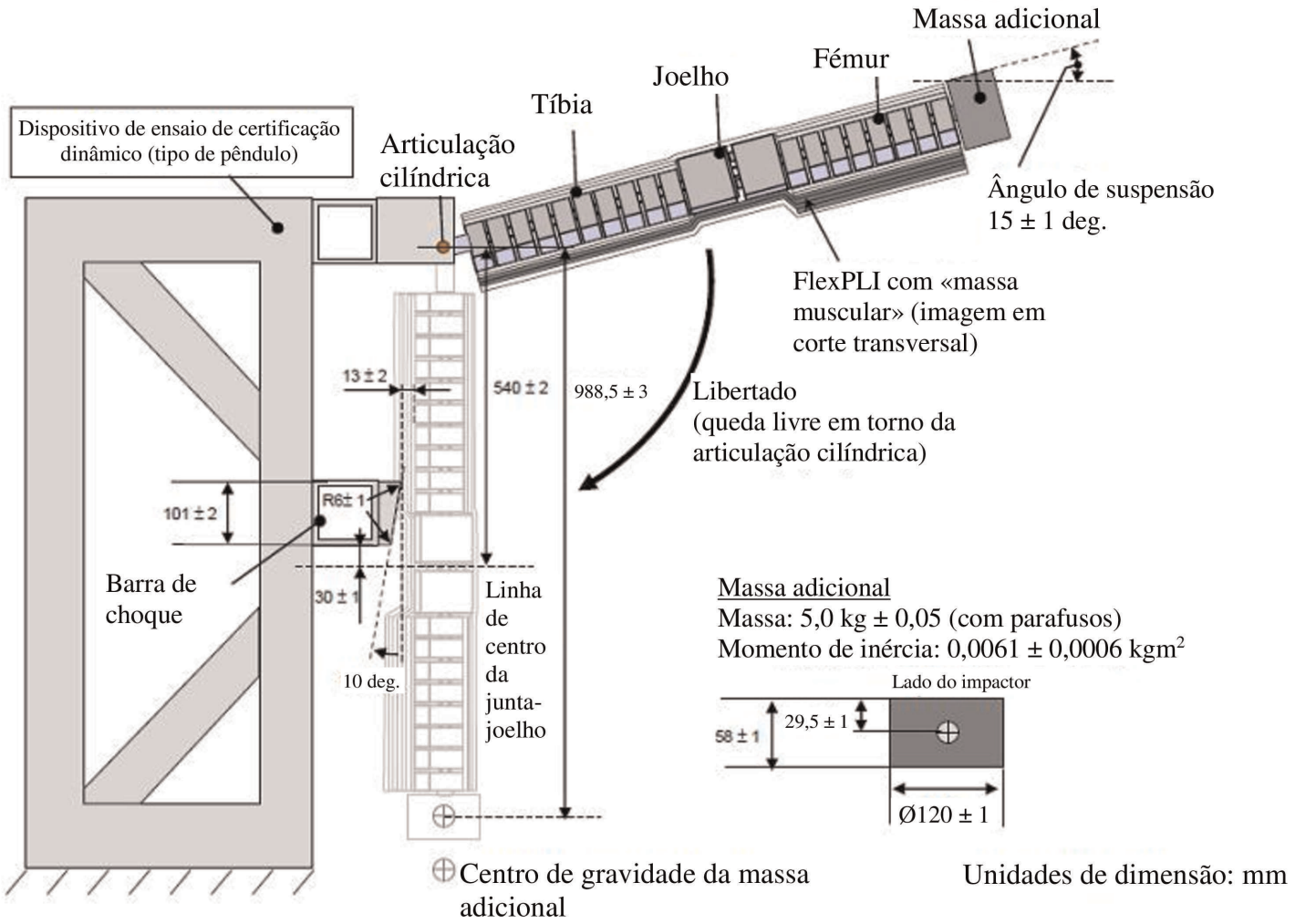


Figura 7

Impactor flexível da parte inferior da perna: instalação para o ensaio de certificação dinâmico do impactor da parte inferior da perna

(ensaio inverso, ver ponto 1.4.3.1 do presente anexo)

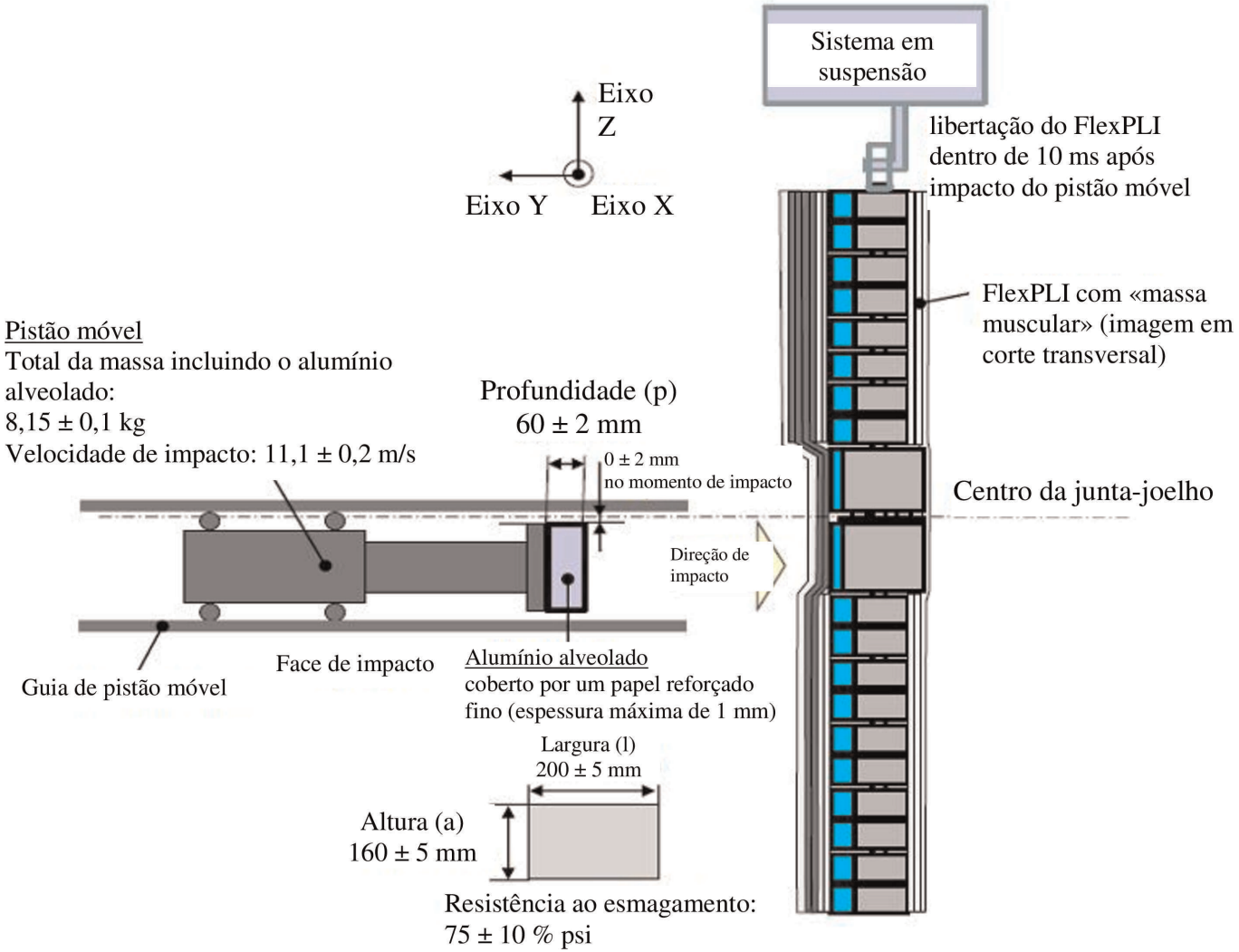


Figura 8

Instalação para o ensaio de certificação dinâmico do impactor da parte superior da perna

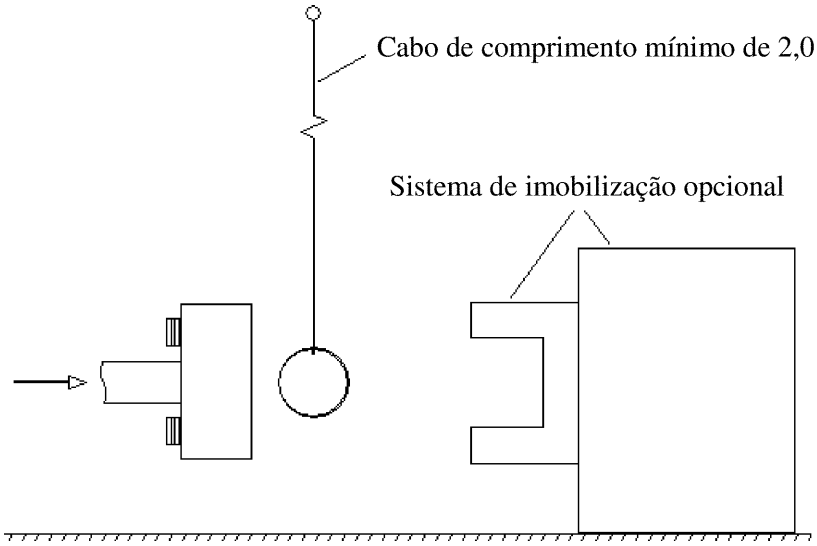


Figura 9

Instalação para o ensaio de biofidelidade dinâmico do impactor em forma de cabeça

